



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년11월01일  
 (11) 등록번호 10-1914017  
 (24) 등록일자 2018년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B62D 5/22* (2006.01) *B60G 17/015* (2006.01)  
*B60G 17/016* (2006.01) *B62D 5/10* (2006.01)  
*B62D 61/06* (2006.01) *B62K 5/10* (2013.01)  
*F16H 25/22* (2006.01) *F16H 55/22* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*B62D 5/22* (2013.01)  
*B60G 17/0157* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0114642  
 (22) 출원일자 2018년09월27일  
 심사청구일자 2018년10월01일

(30) 우선권주장  
 1020180026342 2018년03월06일 대한민국(KR)  
 1020180096466 2018년08월20일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌  
 US20050206101 A1  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
 유제우  
 서울특별시 종로구

(72) 발명자  
 유제우  
 서울특별시 종로구

(74) 대리인  
 배정일

전체 청구항 수 : 총 33 항

심사관 : 전승

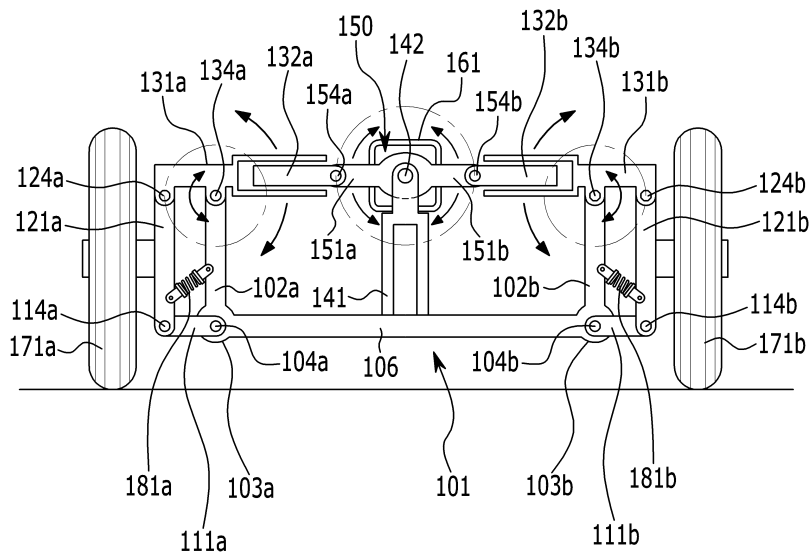
(54) 발명의 명칭 **틸팅카 프레임**

**(57) 요약**

본 명세서에 개시된 기술은 제 1 종단에서 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임; 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재; 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재; 제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재; 제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



지 연결된 제 2 수직 링크 부재; 하부 중심 프레임으로부터 연장된 회전 중심축 지지대; 제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 종단에는 제 1 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재; 제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 종단에는 제 2 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재; 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*B60G 17/0162* (2013.01)  
*B62D 5/10* (2013.01)  
*B62D 61/06* (2013.01)  
*B62K 5/10* (2013.01)  
*F16H 25/22* (2013.01)  
*F16H 55/22* (2013.01)  
*B60G 2204/4192* (2013.01)  
*B60G 2204/43* (2013.01)  
*B60G 2800/24* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20100072721 A1  
 KR1020110034642 A  
 KR1020070117289 A  
 KR1020140078226 A

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

제 1 종단과 제 2 종단을 가지는 수평 부재를 포함하며, 제 1 종단에서 일 방향으로 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 상기 일 방향으로 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임;

하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재;

하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재;

제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재;

제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재;

하부 중심 프레임의 수평 부재의 중앙으로부터 상기 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대;

제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 1 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재;

제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 2 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재;

중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

회전자를 회전시키는 회전축 구동 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및

제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

제 1 수직 링크 부재와 제 1 지지 부재에 연결된 제 1 충격 흡수 장치; 및

제 2 수직 링크 부재와 제 2 지지 부재에 연결된 제 2 충격 흡수 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

회전자가 일 방향으로 회전함에 따라 제 1 길이 가변용 링크 부재와 제 2 길이 가변용 링크 부재는 각각 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재의 내부로부터 나오는 것을 특징으로 하는

틸팅카 프레임.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재는 일자형 부재인 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재는,

제 1 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및

하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재와 연결되는 힌지축과 제 1 길이 가변용 링크 부재의 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함하며,

제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재는,

제 2 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및

하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재와 연결되는 힌지축과 제 2 길이 가변용 링크 부재의 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 웜기어; 및

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

웜기어;

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 하며, 일면에 형성된 톱니가 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 볼스크류너트를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트가 제 3 연장 부재를 회전시키며, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하게 되는 것을 특징으로 하

는 틸팅카 프레임.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및

제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되,

틸팅카 프레임은

웜기어;

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하는 볼스크류너트; 및

볼스크류너트의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및

제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되,

틸팅카 프레임은

피니언기어;

피니언기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

피니언기어와 맞물려 좌우 방향으로 직선 운동을 하는 래크기어; 및

래크기어의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 래크기어에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 원형기어;

원형기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 13**

제 1 종단과 제 2 종단을 가지는 수평 부재를 포함하며, 제 1 종단에서 일 방향으로 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 상기 일 방향으로 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임;

하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재;

하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재;

제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재;

제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재;

하부 중심 프레임의 수평 부재의 중앙으로부터 상기 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대;

제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 1 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재;

제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 2 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재;

중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되고, 중앙 부분으로부터 제 1 종단 방향으로 연장된 제 3 연장 부재 및 중앙 부분으로부터 제 2 종단 방향으로 연장된 제 4 연장 부재를 포함하는 회전자;

수평 부재에 힌지 연결되고, 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 제 3 길이 가변용 링크 부재가 삽입되며, 제 3 길이 가변용 링크 부재를 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 시킬 수 있는 제 3 연장 부재 구동 장치;

수평 부재에 힌지 연결되고, 제 4 연장 부재에 힌지 연결된 제 4 길이 가변용 링크 부재가 삽입되며, 제 4 길이 가변용 링크 부재를 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 시킬 수 있는 제 4 연장 부재 구동 장치; 및

하부 중심 프레임에 위치되어 제 3 연장 부재 구동 장치 및 제 4 연장 부재 구동 장치를 작동시키는 연장 부재 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

제 3 연장 부재 구동 장치 및 제 4 연장 부재 구동 장치는 유압 실린더이며,

연장 부재 구동부는 제 3 연장 부재 구동 장치 및 제 4 연장 부재 구동 장치에 유체를 공급 및 배출시키는 유압 펌프인 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및

제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 16**

제 13 항에 있어서,

제 3 길이 가변용 링크 부재가 제 3 연장 부재 구동 장치의 내부로 들어가고, 제 4 길이 가변용 링크 부재가 제 4 연장 부재 구동 장치의 내부로부터 나오면, 회전자가 일 방향으로 회전하고,

회전자가 상기 일 방향으로 회전함에 따라 제 1 길이 가변용 링크 부재와 제 2 길이 가변용 링크 부재는 각각 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재의 내부로부터 나오는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 17**

제 1 종단에서 일 방향으로 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 상기 일 방향으로 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임;

하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재;

하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재;

제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재;

제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재;

제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결된 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재;

제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결된 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재;

제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 1 연결 부속 링크 부재;

제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 2 연결 부속 링크 부재;

하부 중심 프레임의 중앙으로부터 상기 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대;

중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 연결 부속 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 연결 부속 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 연결 부속 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 연결 부속 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및

제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

회전자를 회전시키는 회전축 구동 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 웜기어; 및

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중

심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 21**

제 17 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

웜기어;

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 하며, 일면에 형성된 톱니가 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 볼스크류너트를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트가 제 3 연장 부재를 회전시키며, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하게 되는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 22**

제 17 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및

제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되,

틸팅카 프레임은

웜기어;

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하는 볼스크류너트; 및

볼스크류너트의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 23**

제 17 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및

제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되,

틸팅카 프레임은

피니언기어;

피니언기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

피니언기어와 맞물려 좌우 방향으로 직선 운동을 하는 래크기어; 및

랙크기어의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 랙크기어에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 24**

제 17 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 원형기어;

원형기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 25**

하부 중심 프레임;

하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결되는 제 1 지지 링크 부재;

하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결되는 제 2 지지 링크 부재;

하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재;

하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재;

제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재;

제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재;

제 1 수직 링크 부재의 종단 및 제 1 지지 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재;

제 2 수직 링크 부재의 종단 및 제 2 지지 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재;

하부 중심 프레임의 중앙으로부터 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대;

중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서, 틸팅카 프레임은

제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및

제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

**청구항 27**

제 25 항에 있어서,

제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재는

제 1 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 1 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및  
제 1 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 1 연장 부재와 연결되는 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함하며,

제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재는

제 2 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 2 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및  
제 2 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 2 연장 부재와 연결되는 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 티핑카 프레임.

**청구항 28**

제 25 항에 있어서, 티핑카 프레임은

회전자를 회전시키는 회전축 구동 모터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 티핑카 프레임.

**청구항 29**

제 25 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

티핑카 프레임은

제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 워기어; 및

워기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 워기어를 회전시키면, 워기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 티핑카 프레임.

**청구항 30**

제 25 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

티핑카 프레임은

워기어;

워기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

워기어를 축방향을 따라 돌려싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 워기어의 톱니 사이에 위치되어 워기어의 회전에 따라 워기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 하며, 일면에 형성된 톱니가 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 볼스크류너트를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 워기어를 회전시키면, 워기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트가 제 3 연장 부재를 회전시키며, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하게 되는 것을 특징으로 하는 티핑카 프레임.

**청구항 31**

제 25 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및

제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되,

틸팅카 프레임은

웜기어;

웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하는 볼스크류너트; 및

볼스크류너트의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

### 청구항 32

제 25 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및

제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되,

틸팅카 프레임은

피니언기어;

피니언기어를 회전시키는 하부 구동 모터;

피니언기어와 맞물려 좌우 방향으로 직선 운동을 하는 래크기어; 및

래크기어의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 래크기어에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

### 청구항 33

제 25 항에 있어서, 회전자는

수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되,

제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며,

틸팅카 프레임은

제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 원형기어;

원형기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되,

하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 틸팅카 프레임.

### 발명의 설명

**기술 분야**

[0001] 본 명세서에 개시된 기술은 틸팅카 프레임에 관한 것으로서, 차량이 선회를 할 때 차체가 선회 반경 중심 쪽으로 기울어지도록 하는 틸팅카 프레임에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 자동차가 선회를 할 때, 자동차에 가해지는 원심력은 자동차를 전복시킬 수 있다. 또한, 자동차 뿐 아니라 초고속 열차의 경우에도, 고속 선회시에 동일한 문제가 발생할 수 있다. 특히, 소형차에 있어서는 선회시에 발생하는 원심력에 의한 차량 전복 문제를 해결하는 것이 매우 중요하다.

[0003] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 자동차나 초고속 열차가 선회할 때, 오토바이처럼 선회 반경 중심 쪽으로 기울어지게 하는 기술이 개발 중이다. 그러나, 고속으로 달리는 자동차나 열차를 선회 반경 중심 쪽으로 기울어지도록 하기 위해서는 매우 큰 힘이 필요하게 된다. 고속 선회하는 차체를 틸팅시킬 수 있을 정도의 큰 힘을 얻기 위해서는 크고 무거운 구동모터를 사용해야 하는데, 이러한 구동모터는 자동차 내부 공간을 감소시킬 뿐 아니라 많은 전력을 소모하고 자동차 무게를 증가시켜 자동차의 에너지 효율을 매우 나쁘게 만드는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 기술적 과제는, 지렛대 원리를 이용하여 작은 힘으로도 작동이 가능한 효율적인 틸팅카 프레임을 제공하는 것이다.

[0005] 본 명세서에 개시된 기술의 기술적 사상에 따른 틸팅카 프레임이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 틸팅카 프레임은, 제 1 종단과 제 2 종단을 가지는 수평 부재를 포함하며, 제 1 종단에서 일 방향으로 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 상기 일 방향으로 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임; 하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재; 하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재; 제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재; 제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재; 하부 중심 프레임의 수평 부재의 중앙으로부터 상기 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대; 제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 1 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재; 제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 2 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재; 중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함할 수 있다.

[0007] 틸팅카 프레임은 회전자를 회전시키는 회전축 구동 모터를 더 포함할 수 있다.

[0008] 틸팅카 프레임은 제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및 제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함할 수 있다.

[0009] 틸팅카 프레임은 제 1 수직 링크 부재와 제 1 지지 부재에 연결된 제 1 충격 흡수 장치; 및 제 2 수직 링크 부재와 제 2 지지 부재에 연결된 제 2 충격 흡수 장치를 더 포함할 수 있다.

[0010] 회전자가 일 방향으로 회전함에 따라 제 1 길이 가변용 링크 부재와 제 2 길이 가변용 링크 부재는 각각 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재의 내부로부터 나올 수 있다.

[0011] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재는 일자형 부재일 수 있다.

- [0012] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재는, 제 1 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재와 연결되는 힌지축과 제 1 길이 가변용 링크 부재의 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함하며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재는, 제 2 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재와 연결되는 힌지축과 제 2 길이 가변용 링크 부재의 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함할 수 있다.
- [0013] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 톱팅카 프레임은 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 웜기어; 및 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0014] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 톱팅카 프레임은 웜기어; 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 웜기어를 축방향을 따라 돌려싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 하며, 일면에 형성된 톱니가 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 볼스크류너트를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트가 제 3 연장 부재를 회전시키며, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하게 될 수 있다.
- [0015] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되, 톱팅카 프레임은 웜기어; 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 웜기어를 축방향을 따라 돌려싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하는 볼스크류너트; 및 볼스크류너트의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 할 수 있다.
- [0016] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되, 톱팅카 프레임은 피니언기어; 피니언기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 피니언기어와 맞물려 좌우 방향으로 직선 운동을 하는 래크기어; 및 래크기어의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 래크기어에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 할 수 있다.
- [0017] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 톱팅카 프레임은 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 원형기어; 원형기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0018] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 톱팅카 프레임은, 제 1 종단과 제 2 종단을 가지는 수평 부재를 포함하며, 제 1 종단에서 일 방향으로 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 상기 일 방향으로 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임; 하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재; 하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재; 제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재; 제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재; 하부 중심 프레임의 수평 부재의 중앙으로부터 상기 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대; 제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 1 길이 가변용

링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재; 제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결되고, 회전 중심축 지지대를 향하는 종단에는 제 2 길이 가변용 링크 부재가 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재; 중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 길이 가변용 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 가변용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되고, 중앙 부분으로부터 제 1 종단 방향으로 연장된 제 3 연장 부재 및 중앙 부분으로부터 제 2 종단 방향으로 연장된 제 4 연장 부재를 포함하는 회전자; 수평 부재에 힌지 연결되고, 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 제 3 길이 가변용 링크 부재가 삽입되며, 제 3 길이 가변용 링크 부재를 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 시킬 수 있는 제 3 연장 부재 구동 장치; 수평 부재에 힌지 연결되고, 제 4 연장 부재에 힌지 연결된 제 4 길이 가변용 링크 부재가 삽입되며, 제 4 길이 가변용 링크 부재를 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 시킬 수 있는 제 4 연장 부재 구동 장치; 및 하부 중심 프레임에 위치되어 제 3 연장 부재 구동 장치 및 제 4 연장 부재 구동 장치를 작동시키는 연장 부재 구동부를 포함할 수 있다.

- [0019] 제 3 연장 부재 구동 장치 및 제 4 연장 부재 구동 장치는 유압 실린더이며, 연장 부재 구동부는 제 3 연장 부재 구동 장치 및 제 4 연장 부재 구동 장치에 유체를 공급 및 배출시키는 유압 펌프일 수 있다.
- [0020] 틸팅카 프레임은 제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및 제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 제 3 길이 가변용 링크 부재가 제 3 연장 부재 구동 장치의 내부로 들어가고, 제 4 길이 가변용 링크 부재가 제 4 연장 부재 구동 장치의 내부로부터 나오면, 회전자가 일 방향으로 회전하고, 회전자가 상기 일 방향으로 회전함에 따라 제 1 길이 가변용 링크 부재와 제 2 길이 가변용 링크 부재는 각각 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재의 내부로부터 나올 수 있다.
- [0022] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 틸팅카 프레임은, 제 1 종단에서 일 방향으로 연장된 제 1 지지 부재 및 제 2 종단에서 상기 일 방향으로 연장된 제 2 지지 부재를 포함하는 하부 중심 프레임; 하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재; 하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재; 제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재; 제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재; 제 1 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 1 지지 부재의 종단과 힌지 연결된 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재; 제 2 수직 링크 부재의 종단과 하부 중심 프레임의 제 2 지지 부재의 종단과 힌지 연결된 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재; 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 1 연결 부속 링크 부재; 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 2 연결 부속 링크 부재; 하부 중심 프레임의 중앙으로부터 상기 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대; 중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 연결 부속 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 연결 부속 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 연결 부속 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 연결 부속 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함할 수 있다.
- [0023] 틸팅카 프레임은 제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및 제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 틸팅카 프레임은 회전자를 회전시키는 회전축 구동 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 틸팅카 프레임은 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 웜기어; 및 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0026] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 틸팅카 프레임은 웜기어; 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치한 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 하며, 일면에 형성된 톱니가 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 볼스크류너트를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트가 제 3 연장 부재를 회전시키며, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전

중심축을 중심으로 회전하게 될 수 있다.

- [0027] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되, 틸팅카 프레임은 웜기어; 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하는 볼스크류너트; 및 볼스크류너트의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 할 수 있다.
- [0028] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되, 틸팅카 프레임은 피니언기어; 피니언기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 피니언기어와 맞물려 좌우 방향으로 직선 운동을 하는 래크기어; 및 래크기어의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 래크기어에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 할 수 있다.
- [0029] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 틸팅카 프레임은 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 원형기어; 원형기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0030] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 틸팅카 프레임은, 하부 중심 프레임; 하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결되는 제 1 지지 링크 부재; 하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결되는 제 2 지지 링크 부재; 하부 중심 프레임의 제 1 종단에 힌지 연결된 제 1 수평 링크 부재; 하부 중심 프레임의 제 2 종단에 힌지 연결된 제 2 수평 링크 부재; 제 1 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 1 수직 링크 부재; 제 2 수평 링크 부재의 종단에 힌지 연결된 제 2 수직 링크 부재; 제 1 수직 링크 부재의 종단 및 제 1 지지 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재; 제 2 수직 링크 부재의 종단 및 제 2 지지 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재; 하부 중심 프레임의 중앙으로부터 일 방향으로 연장된 회전 중심축 지지대; 중앙 부분이 회전 중심축 지지대의 회전 중심축을 중심으로 회전 가능하게 연결되고, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재 방향으로 연장된 제 1 연장 부재의 종단은 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결되며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재 방향으로 연장된 제 2 연장 부재의 종단은 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재의 종단과 힌지 연결된 회전자를 포함할 수 있다.
- [0031] 틸팅카 프레임은 제 1 수직 링크 부재에 연결된 제 1 바퀴; 및 제 2 수직 링크 부재에 연결된 제 2 바퀴를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재는 제 1 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 1 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및 제 1 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 1 연장 부재와 연결되는 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함하며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재는 제 2 수직 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 2 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축을 연결하는 일자형 부재; 및 제 2 지지 링크 부재와 연결되는 힌지축과 제 2 연장 부재와 연결되는 힌지축을 연결하되, 이들 사이에서 적어도 한번 구부러지는 형상을 가진 부재를 포함할 수 있다.
- [0033] 틸팅카 프레임은 회전자를 회전시키는 회전축 구동 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 틸팅카 프레임은 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 웜기어; 및 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어와 맞물

린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.

[0035] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 틸팅카 프레임은 웜기어; 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 하며, 일면에 형성된 톱니가 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 볼스크류너트를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트가 제 3 연장 부재를 회전시키며, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하게 될 수 있다.

[0036] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되, 틸팅카 프레임은 웜기어; 웜기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에 회전 가능하게 위치된 볼들이 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하는 볼스크류너트; 및 볼스크류너트의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 볼스크류너트에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 할 수 있다.

[0037] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재; 및 제 3 연장 부재에 힌지 연결된 회전자 보조 링크 부재를 포함하되, 틸팅카 프레임은 피니언기어; 피니언기어를 회전시키는 하부 구동 모터; 피니언기어와 맞물려 좌우 방향으로 직선 운동을 하는 래크기어; 및 래크기어의 일면에 형성되어 회전자 보조 링크 부재가 삽입되며, 내면에 볼들이 회전 가능하도록 위치되어 볼들과 접촉하는 회전자 보조 링크 부재가 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있도록 하는 회전자 보조 링크 부재 삽입부를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 직선 운동을 하는 래크기어에 의해 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 직선 운동을 하고, 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가며 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전하도록 할 수 있다.

[0038] 회전자는 수평 부재 방향으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함하되, 제 3 연장 부재는 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되며, 틸팅카 프레임은 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 원형기어; 원형기어를 회전시키는 하부 구동 모터를 더 포함하되, 하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있다.

**발명의 효과**

[0039] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 효과는, 지렛대 원리를 이용하여 작은 힘으로도 작동이 가능한 효율적인 틸팅카 프레임을 제공하는 것이다.

[0040] 다만, 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 틸팅카 프레임이 달성할 수 있는 효과는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0041] 본 명세서에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

- 도 1은 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 2는 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 틸팅 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 하향 연장된 수직 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.

- 도 4는 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임의 지렛대 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임에 사용되는 길이 가변 지렛대용 링크 부재의 예시적인 구성을 도시한다.
- 도 6은 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임의 작동 가능 조건을 예시한 그래프이다.
- 도 7은 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- 도 8은 본 명세서에 개시된 기술의 제 2 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 9는 본 명세서에 개시된 기술의 제 3 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 10은 본 명세서에 개시된 기술의 제 4 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 11은 본 명세서에 개시된 기술의 제 5 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 12는 본 명세서에 개시된 기술의 제 5 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- 도 13은 본 명세서에 개시된 기술의 제 6 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 14는 본 명세서에 개시된 기술의 제 6 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- 도 15는 본 명세서에 개시된 기술의 제 7 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 16은 본 명세서에 개시된 기술의 제 7 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- 도 17은 본 명세서에 개시된 기술의 제 8 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 18은 본 명세서에 개시된 기술의 제 8 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- 도 19는 본 명세서에 개시된 기술의 제 9 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 20은 본 명세서에 개시된 기술의 제 9 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- 도 21은 본 명세서에 개시된 기술의 제 10 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 22는 본 명세서에 개시된 기술의 제 11 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 23은 본 명세서에 개시된 기술의 제 12 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 24는 본 명세서에 개시된 기술의 제 13 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- 도 25는 본 명세서에 개시된 기술의 제 13 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 고정 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0042] 본 명세서에 개시된 기술은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 명세서에 개시된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 명세서에 개시된 기술은 본 명세서에 개시된 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0043] 본 명세서에 개시된 기술을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 기술의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제 1, 제 2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별 기호에 불과하다.
- [0044] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "결합된다" 등으로 언급되거나, 일 구성

요소가 다른 구성요소와 "хин지 연결된다"로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결/결합되거나 또는 직접 힌지 연결될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결/결합되거나 또는 힌지 연결될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

- [0045] 또한, 본 명세서에서 '~부'로 표현되는 구성요소는 2개 이상의 구성요소가 하나의 구성요소로 합쳐지거나 또는 하나의 구성요소가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화될 수도 있다. 또한, 이하에서 설명할 구성요소 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성요소가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성요소 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성요소에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0046] 다양한 실시예에서 사용된 "제 1", "제 2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 본 명세서에 개시된 기술의 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.
- [0047] 이하, 본 명세서에 개시된 기술의 실시예들을 차례로 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0049] 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(101), 제 1 수평 링크 부재(111a), 제 2 수평 링크 부재(111b), 제 1 수직 링크 부재(121a), 제 2 수직 링크 부재(121b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b), 회전 중심축 지지대(141), 회전자(150) 및 회전축 구동 모터(161)를 포함할 수 있다.
- [0050] 하부 중심 프레임(101)은 도 1을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(103a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(103b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(106)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(103a)에는 제 1 종단(103a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(102a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(103b)에는 제 2 종단(103b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(102b)가 형성될 수 있다.
- [0051] 제 1 종단(103a)에는 제 1 수평 링크 부재(111a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(103a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(111a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(104a)이 제 1 종단(103a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(111a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(103a)과 제 1 수평 링크 부재(111a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(111a)와 하부 중심 프레임(101)은 힌지축(104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0052] 제 2 종단(103b)에는 제 2 수평 링크 부재(111b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(103b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(111b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(104b)이 제 2 종단(103b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(111b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(103b)과 제 2 수평 링크 부재(111b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(111b)와 하부 중심 프레임(101)은 힌지축(104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0053] 제 1 수평 링크 부재(111a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(121a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(111a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(121a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(114a)이 제 1 수평 링크 부재(111a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(121a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(111a)와 제 1 수직 링크 부재(121a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(121a)와 제 1 수평 링크 부재(111a)는 힌지축(114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0054] 제 1 수직 링크 부재(121a)에는 제 1 바퀴(171a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(171a)와 제 1 수직 링크 부재(121a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(171a)와 제 1 수직 링크 부재(121a) 사이에 매개가 되는 중간 구성요소가 존재할 수도 있다.
- [0055] 제 1 수직 링크 부재(121a)와 제 1 지지 부재(102a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치(181a)가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0056] 제 2 수평 링크 부재(111b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(121b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(111b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(121b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(114b)이 제 2 수평 링크 부재(111b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(121b)

의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(111b)와 제 2 수직 링크 부재(121b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(121b)와 제 2 수평 링크 부재(111b)는 힌지축(114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0057] 제 2 수직 링크 부재(121b)에는 제 2 바퀴(171b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(171b)와 제 2 수직 링크 부재(121b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(171b)와 제 2 수직 링크 부재(121b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0058] 제 2 수직 링크 부재(121b)와 제 1 지지 부재(102b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치(181b)가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0059] 회전 중심축 지지대(141)는 하부 중심 프레임(101)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(141)의 위쪽 종단에는 회전자(150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0060] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(104a)과 힌지축(114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0061] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)는 제 1 수직 링크 부재(121a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(102a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(121a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(102a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(124a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 1 수직 링크 부재(121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(134a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(102a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 1 지지 부재(102a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 1 수직 링크 부재(121a)는 힌지축(124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 1 지지 부재(102a)는 힌지축(134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0062] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(104b)과 힌지축(114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0063] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)는 제 2 수직 링크 부재(121b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(102b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(121b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(102b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(124b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)와 제 2 수직 링크 부재(121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(134b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(102b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)와 제 2 지지 부재(102b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)와 제 2 수직 링크 부재(121b)는 힌지축(124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)와 제 2 지지 부재(102b)는 힌지축(134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0064] 회전자(150)는 회전 중심축 지지대(141)의 회전 중심축(142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(142)은 회전자(150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(150)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(142)이 회전 중심축 지지대(141)에 고정 결합되고 회전자(150)가 회전 중심축(142)에 힌지 연결될 수 있다.
- [0065] 회전자(150)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(151a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(151b)를 포함할 수

있다. 제 1 연장 부재(151a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(151b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다.

[0066] 제 1 연장 부재(151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(154a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)와 제 1 연장 부재(151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)와 제 1 연장 부재(151a)는 힌지축(154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0067] 제 2 연장 부재(151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(154b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)와 제 2 연장 부재(151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)와 제 2 연장 부재(151b)는 힌지축(154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0068] 회전축 구동 모터(161)는 회전 중심축 지지대(141)에 설치될 수 있으며, 회전자(150)의 중앙 부분에 고정 결합된 회전 중심축(142)을 회전시켜 회전자(150)를 회전시킬 수 있다.

[0069] 도 2는 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 틸팅 상태를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3은 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 하향 연장된 수직 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다. 도 4는 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임의 지렛대 효과를 설명하기 위한 도면이다.

[0070] 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 틸팅카가 평지에서 직진 주행을 하는 경우에 도 2(a)와 같은 상태로 주행을 하게 된다.

[0071] 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 틸팅카가 선회를 하게 되는 경우에 선회 반경의 중심(도 2(b)의 좌측)을 향해 회전 중심축 지지대(141)가 기울어지도록 할 수 있다.

[0072] 틸팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 모터(161)는 회전자(150)를 반시계 방향으로 회전시킬 수 있다. 회전자(150)가 반시계 방향으로 회전함에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)가 오른쪽 아래 방향으로 당겨지면, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 이와 함께 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지면, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 이와 함께 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.

[0073] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 1 지지 부재(102a)가 연결된 힌지축(134a)을 지렛대의 받침점으로 삼아 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)와 제 2 지지 부재(102b)가 연결된 힌지축(134b)을 지렛대의 받침점으로 삼아 지렛대 운동을 하게 된다.

[0074] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(121a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(121b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(121a)에 연결된 제 1 바퀴(171a)와 제 2 수직 링크 부재(121b)에 연결된 제 2 바퀴(171b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(101)의 제 1 종단(103a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(101)의 제 2 종단(103b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.

[0075] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(124a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(121a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(154b)과 중앙 관통홀의 힌지축(134b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(124b)과 중앙 관통홀의 힌지축(134b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(121b)를 하강시킬 수 있게 된다.

[0076] 한편, 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 회전축 구동 모터(161)가 회전자(150)를 회전시키지 않고, 회전자

(150)가 자유롭게 회전이 가능한 상태로 놔두게 되면, 지면에 굴곡이 생겨도 차체를 수평하게 유지할 수 있게 된다.

[0077] 도 2(c)에 도시된 바와 같이, 제 1 바퀴(171a)가 지면의 돌출부를 지나가게 되면, 제 1 바퀴(171a)는 상승하게 되고, 제 1 바퀴(171a)에 연결된 제 1 수직 링크 부재(121a)도 상승하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(121a)에 힌지 연결된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)는 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 이와 함께 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)와 힌지 연결된 회전자(150)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어짐에 따라 반시계 방향으로 회전하게 된다. 회전자(150)가 반시계 방향으로 회전하게 되면, 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 이와 함께 제 2 길이 가변용 링크 부재(132b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)는 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)와 제 2 지지 부재(102b)가 연결된 힌지축(134b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다. 이러한 지렛대 운동에 의해 제 2 수직 링크 부재(121b)는 하강하게 되고, 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(121b)와 제 2 수평 링크 부재(111b)가 연결된 힌지축(114b)이 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(121a)에 연결된 제 1 바퀴(171a)와 제 2 수직 링크 부재(121b)에 연결된 제 2 바퀴(171b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 제 2 수평 링크 부재(111b)와 하부 중심 프레임(101)의 제 2 종단(103b)이 연결된 힌지축(104b)은 상승하게 된다. 결국, 제 1 바퀴(171a)가 지면의 굴곡에 의해 갑자기 상승하게 되더라도 하부 중심 프레임(101)은 기울어지지 않고 수평 상태를 유지할 수 있게 된다.

[0078] 도 2에는 제 1 바퀴(171a)가 힌지축(124a)과 힌지축(114a) 사이의 제 1 수직 링크 부재(121a)에 직간접적으로 연결되고, 제 2 바퀴(171b)가 힌지축(124b)과 힌지축(114b) 사이의 제 2 수직 링크 부재(121b)에 직간접적으로 연결될 수 있는 것으로 도시되어 있으나, 도 3에 도시된 바와 같이 제 1 바퀴(171a)가 힌지축(114a) 아래의 제 1 수직 링크 부재(121a)에 직간접적으로 연결되고, 제 2 바퀴(171b)가 힌지축(114b) 아래의 제 2 수직 링크 부재(121b)에 직간접적으로 연결될 수 있다.

[0079] 즉, 제 1 수직 링크 부재(121a)는 차고를 높이기 위해 힌지축(114a) 아래로 더 연장될 수 있으며, 제 1 바퀴(171a)가 제 1 수직 링크 부재(121a)의 연장된 부분에 연결될 수 있다. 또한, 제 2 수직 링크 부재(121b)도 차고를 높이기 위해 힌지축(114b) 아래로 더 연장될 수 있으며, 제 2 바퀴(171b)가 제 2 수직 링크 부재(121b)의 연장된 부분에 연결될 수 있다.

[0080] 길이 가변 지렛대용 링크 부재는 지렛대 원리에 따라 거동을 하게 되는데, 이러한 거동을 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)를 예로 들어 설명한다.

[0081] 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 외측 관통홀의 힌지축(124a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리(D1)보다 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리(D2)를 증가시키게 되면, 작은 힘으로도 제 1 수직 링크 부재(121a)를 상승 및 하강시킬 수 있게 된다.

[0082] 도 4(b)에는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)의 내측 관통홀의 힌지축(2154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리(D3)가 고정된 방식의 구성을 도시하며, 이 경우에도 내측 관통홀의 힌지축(2154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리(D3)가 외측 관통홀의 힌지축(2124a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리(D1)보다 길게 설정한다면 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(2121a)를 상승 및 하강시킬 수 있게 된다. 이에 대한 구성은 도 24과 관련된 구성에서 후술한다.

[0083] 도 4(c)에는 틸팅카 프레임의 좌우 폭을 증가시키지 않고도 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리(D4)를 증가시킬 수 있는 구성이 도시된다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)를 일자형으로 형성하지 않고, 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성한다면, 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리(D4)가 증가되는 효과를 얻을 수 있게 된다. 이에 대한 구성은 도 7, 도 12, 도 14, 도 16, 도 18 및 도 20과 관련된 구성에서 후술한다.

[0084] 도 4(d)에는 내측 관통홀의 힌지축(2154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리(D5)가 고정된 방식의 구성을 도시하며, 이 경우에도 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)를 일자형으로 형성하지 않고, 내측 관통홀의 힌지축(2154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성한다면, 내측 관통

홀의 힌지축(2154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리(D5)가 증가되는 효과를 얻을 수 있게 된다. 이에 대한 구성은 도 25와 관련된 구성에서 후술한다.

- [0085] 도 5는 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임에 사용되는 길이 가변 지렛대용 링크 부재의 예시적인 구성을 도시한다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)를 예로 들어 설명한다.
- [0086] 도 5(a)에는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)가 중공형 파이프 부재이고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)가 원기둥형 부재인 구성을 도시한다. 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 내부 공간에 삽입된 상태로 슬라이딩될 수 있으며, 직선 왕복 운동을 함에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 길이를 변경시키게 된다.
- [0087] 도 5(b)에는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)가 아래면이 절개된 오목부를 포함하며, 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)의 윗면에는 오목부에 상응하는 형상을 가지는 돌출부가 형성된 구성을 도시한다. 제 1 길이 가변용 링크 부재(132a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 오목부에 삽입된 상태로 슬라이딩될 수 있으며, 직선 왕복 운동을 함에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 길이를 변경시키게 된다.
- [0088] 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 길이 가변용 링크 부재의 구성으로는 상호 간에 슬라이딩 결합이 가능하도록 하는 다양한 형상이 적용 가능할 것이다.
- [0089] 도 6은 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임의 작동 가능 조건을 예시한 그래프이다.
- [0090] 틸팅카의 틸팅 기능은 모든 선회 상태에서 작동하지 않고, 소정 기준의 속도(즉, 소정 기준의 원심력)를 넘어서는 선회시에만 작동이 가능하도록 할 수도 있다. 즉, 소정 기준의 속도로 선회하기 전까지는 회전축 구동 모터(161)가 회전자(150)를 회전시키지 않지만, 소정 기준의 속도로 선회를 하게 되면, 회전축 구동 모터(161)의 작동이 활성화되면서 회전자(150)를 회전시켜 틸팅 기능이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0091] 도 7은 본 명세서에 개시된 기술의 제 1 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- [0092] 좌우 폭이 제한된 차량에서 지렛대 효과를 증대시키기 위하여, 길이 가변 지렛대용 링크부재를 지렛대 받침점을 기준으로 위쪽 방향으로 구부러지게 만들면 지렛대 내측 길이를 증가시키는 효과를 얻을 수 있다.
- [0093] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)는 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)도 내측 관통홀의 힌지축(154b)과 중앙 관통홀의 힌지축(134b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 7에서는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)가 90도의 각도로 2번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 차량에서도 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 내측 관통홀의 힌지축(154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(134a) 사이의 거리와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)의 내측 관통홀의 힌지축(154b)과 중앙 관통홀의 힌지축(134b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131a)의 중앙 관통홀의 힌지축(134a)과 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(131b)의 중앙 관통홀의 힌지축(134b)을 중심으로 더 큰 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.
- [0094] 도 8은 본 명세서에 개시된 기술의 제 2 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다. 도 8은 간접적인 힌지 연결 구성의 일 예를 도시한 사시도로서, 힌지 연결되는 연결 부재들이, 연장된 힌지축을 따라 상호 이격되어 이루어지는 구성을 도시한다.
- [0095] 제 2 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 제 1 하부 중심 프레임(3101a), 제 2 하부 중심 프레임(3101b), 하부 중심 플레이트(3106c), 제 3 수평 링크 부재(3111c), 제 4 수평 링크 부재(3111d), 제 5 수평 링크 부재(3111e), 제 6 수평 링크 부재(3111f), 제 1 수직 링크 부재(3121a), 제 2 수직 링크 부재(3121b), 제 3 수직 링크 부재(3121c), 제 4 수직 링크 부재(3121d), 제 5 수직 링크 부재(3121e), 제 6 수직 링크 부재(3121f), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b), 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c), 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d), 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e), 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f), 회전 중심축 지지대(3141), 회전자(3150) 및 회전축 구동 모터(3161)를 포함할 수 있다.
- [0096] 제 1 하부 중심 프레임(3101a)은 도 8을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 제 1 수평 부재(3106a)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 3 지지 부재(3102c)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 4 지지 부재(3102d)가 형성될 수 있다.

- [0097] 제 2 하부 중심 프레임(3101b)은 도 8을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 제 2 수평 부재(3106b)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 5 지지 부재(3102e)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 6 지지 부재(3102f)가 형성될 수 있다.
- [0098] 제 1 하부 중심 프레임(3101a)의 제 1 수평 부재(3106a)와 제 2 하부 중심 프레임(3101b)의 제 2 수평 부재(3106b)는 하부 중심 플레이트(3106c)에 의해 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 하부 중심 프레임(3101a)과 제 2 하부 중심 프레임(3101b)은 일체로 거동하게 된다.
- [0099] 제 1 수평 부재(3106a)의 오른쪽 종단에는 제 3 수평 링크 부재(3111c)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 부재(3106a)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 3 수평 링크 부재(3111c)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 1 힌지축(3104a)이 제 1 수평 부재(3106a)의 오른쪽 종단의 관통홀과 제 3 수평 링크 부재(3111c)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 부재(3106a)와 제 3 수평 링크 부재(3111c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 하부 중심 프레임(3101a)과 제 3 수평 링크 부재(3111c)는 제 1 힌지축(3104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0100] 제 1 수평 부재(3106a)의 왼쪽 종단에는 제 4 수평 링크 부재(3111d)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 부재(3106a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 4 수평 링크 부재(3111d)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 2 힌지축(3104b)이 제 1 수평 부재(3106a)의 왼쪽 종단의 관통홀과 제 4 수평 링크 부재(3111d)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 부재(3106a)와 제 4 수평 링크 부재(3111d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 하부 중심 프레임(3101a)과 제 4 수평 링크 부재(3111d)는 제 2 힌지축(3104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0101] 제 2 수평 부재(3106b)의 오른쪽 종단에는 제 5 수평 링크 부재(3111e)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 부재(3106b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 5 수평 링크 부재(3111e)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 1 힌지축(3104a)이 제 2 수평 부재(3106b)의 오른쪽 종단의 관통홀과 제 5 수평 링크 부재(3111e)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 부재(3106b)와 제 5 수평 링크 부재(3111e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 하부 중심 프레임(3101b)과 제 5 수평 링크 부재(3111e)는 제 1 힌지축(3104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0102] 제 2 수평 부재(3106b)의 왼쪽 종단에는 제 6 수평 링크 부재(3111f)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 부재(3106b)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 6 수평 링크 부재(3111f)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 2 힌지축(3104b)이 제 2 수평 부재(3106b)의 왼쪽 종단의 관통홀과 제 6 수평 링크 부재(3111f)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 부재(3106b)와 제 6 수평 링크 부재(3111f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 하부 중심 프레임(3101b)과 제 6 수평 링크 부재(3111f)는 제 2 힌지축(3104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0103] 제 3 수평 링크 부재(3111c)의 오른쪽 종단에는 제 3 수직 링크 부재(3121c)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 3 수평 링크 부재(3111c)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 3 수직 링크 부재(3121c)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 3 힌지축(3114a)이 제 3 수평 링크 부재(3111c)의 관통홀과 제 3 수직 링크 부재(3121c)의 관통홀을 통과함으로써 제 3 수평 링크 부재(3111c)와 제 3 수직 링크 부재(3121c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 3 수직 링크 부재(3121c)와 제 3 수평 링크 부재(3111c)는 제 3 힌지축(3114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0104] 제 4 수평 링크 부재(3111d)의 왼쪽 종단에는 제 4 수직 링크 부재(3121d)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 4 수평 링크 부재(3111d)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 4 수직 링크 부재(3121d)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 4 힌지축(3114b)이 제 4 수평 링크 부재(3111d)의 관통홀과 제 4 수직 링크 부재(3121d)의 관통홀을 통과함으로써 제 4 수평 링크 부재(3111d)와 제 4 수직 링크 부재(3121d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 4 수직 링크 부재(3121d)와 제 4 수평 링크 부재(3111d)는 제 4 힌지축(3114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0105] 제 5 수평 링크 부재(3111e)의 오른쪽 종단에는 제 5 수직 링크 부재(3121e)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 5 수평 링크 부재(3111e)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 5 수직 링크 부재(3121e)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 3 힌지축(3114a)이 제 5 수평 링크 부재(3111e)의 관통홀과 제 5 수직 링크 부재(3121e)의 관통홀을 통과함으로써 제 5 수평 링크 부재(3111e)와 제 5 수직 링크 부재(3121e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 5 수직 링크 부재(3121-5)와 제 5 수평 링크 부재(3111e)는 제 3 힌지축(3114a)을 중

심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0106] 제 6 수평 링크 부재(3111f)의 왼쪽 종단에는 제 6 수직 링크 부재(3121f)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 6 수평 링크 부재(3111f)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 6 수직 링크 부재(3121f)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 4 힌지축(3114b)이 제 6 수평 링크 부재(3111f)의 관통홀과 제 6 수직 링크 부재(3121f)의 관통홀을 통과함으로써 제 6 수평 링크 부재(3111f)와 제 6 수직 링크 부재(3121f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 6 수직 링크 부재(3121f)와 제 6 수평 링크 부재(3111f)는 제 4 힌지축(3114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0107] 제 1 수직 링크 부재(3121a)는 제 3 수직 링크 부재(3121c)와 제 5 수직 링크 부재(3121e) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 제 3 힌지축(3114a)에 힌지 연결된다.
- [0108] 제 2 수직 링크 부재(3121b)는 제 4 수직 링크 부재(3121d)와 제 6 수직 링크 부재(3121f) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 제 4 힌지축(3114b)에 힌지 연결된다.
- [0109] 회전 중심축 지지대(3141)는 하부 중심 플레이트(3106c)의 중앙에 위치한 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(3141)의 위쪽 종단에는 회전자(3150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0110] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)는 왼쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(3132a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(3132a)의 왼쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 1 힌지축(3104a)과 제 3 힌지축(3114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0111] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)는 제 1 수직 링크 부재(3121a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(3121a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 제 5 힌지축(3124a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(3121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)와 제 1 수직 링크 부재(3121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 6 힌지축(3134a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)가 제 6 힌지축(3134a)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)와 제 1 수직 링크 부재(3121a)는 제 5 힌지축(3124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131a)는 제 6 힌지축(3134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0112] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)는 오른쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(3132b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(3132b)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 2 힌지축(3104b)과 제 4 힌지축(3114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0113] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)는 제 2 수직 링크 부재(3121b)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(3121b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 제 7 힌지축(3124b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(3121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)와 제 2 수직 링크 부재(3121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 8 힌지축(3134b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)가 제 8 힌지축(3134b)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)와 제 2 수직 링크 부재(3121b)는 제 7 힌지축(3124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(3131b)는 제 8 힌지축(3134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0114] 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 1 힌지축(3104a)과 제 3 힌지축(3114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)는 제 3 수직 링크 부재(3121c)의 위쪽 종단과 제 3 지지 부재(3102c)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 3 수직 링크 부재(3121c)의 위쪽 종단과 제 3 지지 부재(3102c)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 5 힌지축(3124a)이 제 3 상부 수평 링크 부재

(3131c)의 외측 관통홀과 제 3 수직 링크 부재(3121c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)와 제 3 수직 링크 부재(3121c)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 6 힌지축(3134a)이 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)의 중앙 관통홀과 제 3 지지 부재(3102c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)와 제 3 지지 부재(3102c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)와 제 3 수직 링크 부재(3121c)는 제 5 힌지축(3124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 3 상부 수평 링크 부재(3131c)와 제 3 지지 부재(3102c)는 제 6 힌지축(3134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0115] 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 2 힌지축(3104b)과 제 4 힌지축(3114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)는 제 4 수직 링크 부재(3121d)의 위쪽 종단과 제 4 지지 부재(3102d)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 4 수직 링크 부재(3121d)의 위쪽 종단과 제 4 지지 부재(3102d)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 7 힌지축(3124b)이 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)의 외측 관통홀과 제 4 수직 링크 부재(3121d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)와 제 4 수직 링크 부재(3121d)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 8 힌지축(3134b)이 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)의 중앙 관통홀과 제 4 지지 부재(3102d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)와 제 4 지지 부재(3102d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)와 제 4 수직 링크 부재(3121d)는 제 7 힌지축(3124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 4 상부 수평 링크 부재(3131d)와 제 4 지지 부재(3102d)는 제 8 힌지축(3134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0116] 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 1 힌지축(3104a)과 제 3 힌지축(3114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)는 제 5 수직 링크 부재(3121e)의 위쪽 종단과 제 5 지지 부재(3102e)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 5 수직 링크 부재(3121e)의 위쪽 종단과 제 5 지지 부재(3102e)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 5 힌지축(3124a)이 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)의 외측 관통홀과 제 5 수직 링크 부재(3121e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)와 제 5 수직 링크 부재(3121e)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 6 힌지축(3134a)이 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)의 중앙 관통홀과 제 5 지지 부재(3102e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)와 제 5 지지 부재(3102e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)와 제 5 수직 링크 부재(3121e)는 제 5 힌지축(3124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 5 상부 수평 링크 부재(3131e)와 제 5 지지 부재(3102c)는 제 6 힌지축(3134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0117] 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 2 힌지축(3104b)과 제 4 힌지축(3114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)는 제 6 수직 링크 부재(3121f)의 위쪽 종단과 제 6 지지 부재(3102f)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 6 수직 링크 부재(3121f)의 위쪽 종단과 제 6 지지 부재(3102f)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 7 힌지축(3124b)이 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)의 외측 관통홀과 제 6 수직 링크 부재(3121f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)와 제 6 수직 링크 부재(3121f)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 8 힌지축(3134b)이 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)의 중앙 관통홀과 제 6 지지 부재(3102f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)와 제 6 지지 부재(3102f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)와 제 6 수직 링크 부재(3121d)는 제 7 힌지축(3124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 6 상부 수평 링크 부재(3131f)와 제 6 지지 부재(3102f)는 제 8 힌지축(3134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0118] 제 1 수직 링크 부재(3121a), 제 3 수직 링크 부재(3121c) 및 제 5 수직 링크 부재(3121e)는 제 3 힌지축(3114a) 및 제 5 힌지축(3124a)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(3121a), 제 3 수직 링크 부재(3121c) 및 제 5 수직 링크 부재(3121e)는 제 1 수직 플레이트(3121g)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 제 1 수직 링크 부재(3121a), 제 3 수직 링크 부재(3121c) 및 제 5 수직 링크 부재(3121e)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 제 1 수직 플레이트(3121g)에는 제 1 바퀴(3171a)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.

- [0119] 제 2 수직 링크 부재(3121b), 제 4 수직 링크 부재(3121d) 및 제 6 수직 링크 부재(3121f)는 제 4 힌지축(3114b) 및 제 7 힌지축(3124b)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 제 2 수직 링크 부재(3121b), 제 4 수직 링크 부재(3121d) 및 제 6 수직 링크 부재(3121f)는 제 2 수직 플레이트(3121h)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 제 2 수직 링크 부재(3121b), 제 4 수직 링크 부재(3121d) 및 제 6 수직 링크 부재(3121f)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 제 2 수직 플레이트(3121h)에는 제 2 바퀴(3171b)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0120] 회전자(3150)는 회전 중심축 지지대(3141)의 회전 중심축(3142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(3142)은 회전자(3150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(3150)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(3142)이 회전 중심축 지지대(3141)에 고정 결합되고 회전자(3150)가 회전 중심축(3142)에 힌지 연결될 수 있다.
- [0121] 회전자(3150)는 오른쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(3151a)와 왼쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(3151b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(3151a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(3132a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(3151b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(3132b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다.
- [0122] 제 1 연장 부재(3151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(3154a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(3132a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(3151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(3132a)와 제 1 연장 부재(3151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(3132a)와 제 1 연장 부재(3151a)는 제 9 힌지축(3154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0123] 제 2 연장 부재(3151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(3154b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(3132b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(3151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(3132b)와 제 2 연장 부재(3151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(3132b)와 제 2 연장 부재(3151b)는 제 10 힌지축(3154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0124] 회전축 구동 모터(3161)는 회전 중심축 지지대(3141)에 설치될 수 있으며, 회전자(3150)의 중앙 부분에 고정 결합된 회전 중심축(3142)을 회전시켜 회전자(3150)를 회전시킬 수 있다. 본 실시예에서는 회전자(3150)가 회전축 구동 모터(3161)에 의해 회전되는 것으로 설명되었으나, 이들은 후술하는 실시예들의 회전자와 회전축 구동 장치로 대체될 수 있다.
- [0125] 도 9는 본 명세서에 개시된 기술의 제 3 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다. 도 9는 도 8에 도시된 틸팅카 프레임이 전륜과 후륜에 각각 설치되어 전륜과 후륜을 독립적으로 틸팅할 수 있는 구성을 도시한다.
- [0126] 제 3 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 도 9을 기준으로 오른쪽에 위치한 전륜 틸팅카 프레임(4000)과 왼쪽에 위치한 후륜 틸팅카 프레임(5000)을 포함한다. 도 9에서 오른쪽에 위치한 틸팅카 프레임을 전륜 틸팅카 프레임이라 하고, 왼쪽에 위치한 틸팅카 프레임을 후륜 틸팅카 프레임이라 하였지만, 오른쪽에 위치한 틸팅카 프레임이 후륜 틸팅카 프레임이 되고, 왼쪽에 위치한 틸팅카 프레임이 전륜 틸팅카 프레임이 될 수도 있다.
- [0127] 전륜 틸팅카 프레임(4000)은 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a), 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b), 전륜 하부 중심 플레이트(4106c), 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c), 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d), 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e), 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f), 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a), 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b), 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c), 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d), 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e), 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f), 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a), 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b), 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c), 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d), 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e), 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f), 전륜 회전 중심축 지지대(4141), 전륜 회전자(4150) 및 전륜 회전축 구동 모터(4161)를 포함할 수 있다.
- [0128] 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)은 도 9을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 전륜 제 1 수평 부재(4106a)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 전륜 제 3 지지 부재(4102c)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 전륜 제 4 지지 부재(4102d)가 형성될 수 있다.
- [0129] 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)은 도 9을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 전륜 제 2 수평 부재(4106b)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 전륜 제

5 지지 부재(4102e)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 전륜 제 6 지지 부재(4102f)가 형성될 수 있다.

- [0130] 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)의 전륜 제 1 수평 부재(4106a)와 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)의 전륜 제 2 수평 부재(4106b)는 전륜 하부 중심 플레이트(4106c)에 의해 연결될 수 있다. 이에 따라, 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)과 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)은 일체로 거동하게 된다.
- [0131] 전륜 제 1 수평 부재(4106a)의 오른쪽 종단에는 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 1 수평 부재(4106a)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 1 힌지축(4104a)이 전륜 제 1 수평 부재(4106a)의 오른쪽 종단의 관통홀과 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 1 수평 부재(4106a)와 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)과 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)는 공통 제 1 힌지축(4104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0132] 전륜 제 1 수평 부재(4106a)의 왼쪽 종단에는 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 1 수평 부재(4106a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 2 힌지축(4104b)이 전륜 제 1 수평 부재(4106a)의 왼쪽 종단의 관통홀과 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 1 수평 부재(4106a)와 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)과 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)는 공통 제 2 힌지축(4104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0133] 전륜 제 2 수평 부재(4106b)의 오른쪽 종단에는 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 2 수평 부재(4106b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 1 힌지축(4104a)이 전륜 제 2 수평 부재(4106b)의 오른쪽 종단의 관통홀과 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 2 수평 부재(4106b)와 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)과 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)는 공통 제 1 힌지축(4104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0134] 전륜 제 2 수평 부재(4106b)의 왼쪽 종단에는 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 2 수평 부재(4106b)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 2 힌지축(4104b)이 전륜 제 2 수평 부재(4106b)의 왼쪽 종단의 관통홀과 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 2 수평 부재(4106b)와 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)과 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)는 공통 제 2 힌지축(4104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0135] 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)의 오른쪽 종단에는 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 전륜 제 3 힌지축(4114a)이 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)의 관통홀과 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)와 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)와 전륜 제 3 수평 링크 부재(4111c)는 전륜 제 3 힌지축(4114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0136] 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)의 왼쪽 종단에는 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 전륜 제 4 힌지축(4114b)이 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)의 관통홀과 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)와 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)와 전륜 제 4 수평 링크 부재(4111d)는 전륜 제 4 힌지축(4114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0137] 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)의 오른쪽 종단에는 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 전륜 제 3 힌지축(4114a)이 전륜 제 5 수평 링크 부재

(4111e)의 관통홀과 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)와 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)와 전륜 제 5 수평 링크 부재(4111e)는 전륜 제 3 힌지축(4114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0138] 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)의 왼쪽 종단에는 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 전륜 제 4 힌지축(4114b)이 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)의 관통홀과 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)의 관통홀을 통과함으로써 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)와 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)와 전륜 제 6 수평 링크 부재(4111f)는 전륜 제 4 힌지축(4114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0139] 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a)는 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)와 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 전륜 제 3 힌지축(4114a)에 힌지 연결된다.

[0140] 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b)는 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)와 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 전륜 제 4 힌지축(4114b)에 힌지 연결된다.

[0141] 전륜 회전 중심축 지지대(4141)는 전륜 하부 중심 플레이트(4106c)의 중앙에 위치한 부재일 수 있다. 전륜 회전 중심축 지지대(4141)의 위쪽 종단에는 전륜 회전자(4150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0142] 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)는 왼쪽 종단에 전륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(4132a)가 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 전륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(4132a)의 왼쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 1 힌지축(4104a)과 전륜 제 3 힌지축(4114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0143] 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)는 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 전륜 제 5 힌지축(4124a)이 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)의 외측 관통홀과 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)와 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 전륜 제 6 힌지축(4134a)이 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)가 전륜 제 6 힌지축(4134a)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)와 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a)는 전륜 제 5 힌지축(4124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 전륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131a)는 전륜 제 6 힌지축(4134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0144] 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)는 오른쪽 종단에 전륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(4132b)가 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 전륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(4132b)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 2 힌지축(4104b)과 전륜 제 4 힌지축(4114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0145] 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)는 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 전륜 제 7 힌지축(4124b)이 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)의 외측 관통홀과 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)와 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 전륜 제 8 힌지축(4134b)이 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)가 전륜 제 8 힌지축(4134b)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)와 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b)는 전륜 제 7 힌지축(4124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 전륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(4131b)는 전륜 제 8 힌지축(4134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0146] 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀

이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 1 힌지축(4104a)과 전륜 제 3 힌지축(4114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)는 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)의 위쪽 종단과 전륜 제 3 지지 부재(4102c)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)의 위쪽 종단과 전륜 제 3 지지 부재(4102c)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 전륜 제 5 힌지축(4124a)이 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)의 외측 관통홀과 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)와 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 전륜 제 6 힌지축(4134a)이 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)의 중앙 관통홀과 전륜 제 3 지지 부재(4102c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)와 전륜 제 3 지지 부재(4102c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)와 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c)는 전륜 제 5 힌지축(4124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 전륜 제 3 상부 수평 링크 부재(4131c)와 전륜 제 3 지지 부재(4102c)는 전륜 제 6 힌지축(4134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0147] 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 2 힌지축(4104b)과 전륜 제 4 힌지축(4114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)는 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)의 위쪽 종단과 전륜 제 4 지지 부재(4102d)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)의 위쪽 종단과 전륜 제 4 지지 부재(4102d)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 전륜 제 7 힌지축(4124b)이 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)의 외측 관통홀과 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)와 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 전륜 제 8 힌지축(4134b)이 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)의 중앙 관통홀과 전륜 제 4 지지 부재(4102d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)와 전륜 제 4 지지 부재(4102d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)와 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d)는 전륜 제 7 힌지축(4124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 전륜 제 4 상부 수평 링크 부재(4131d)와 전륜 제 4 지지 부재(4102d)는 전륜 제 8 힌지축(4134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0148] 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 1 힌지축(4104a)과 전륜 제 3 힌지축(4114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)는 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)의 위쪽 종단과 전륜 제 5 지지 부재(4102e)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)의 위쪽 종단과 전륜 제 5 지지 부재(4102e)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 전륜 제 5 힌지축(4124a)이 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)의 외측 관통홀과 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)와 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 전륜 제 6 힌지축(4134a)이 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)의 중앙 관통홀과 전륜 제 5 지지 부재(4102e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)와 전륜 제 5 지지 부재(4102e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)와 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)는 전륜 제 5 힌지축(4124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 전륜 제 5 상부 수평 링크 부재(4131e)와 전륜 제 5 지지 부재(4102e)는 전륜 제 6 힌지축(4134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0149] 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 2 힌지축(4104b)과 전륜 제 4 힌지축(4114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)는 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)의 위쪽 종단과 전륜 제 6 지지 부재(4102f)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)의 위쪽 종단과 전륜 제 6 지지 부재(4102f)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 전륜 제 7 힌지축(4124b)이 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)의 외측 관통홀과 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)와 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 전륜 제 8 힌지축(4134b)이 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)의 중앙 관통홀과 전륜 제 6 지지 부재(4102f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)와 전륜 제 6 지지 부재(4102f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)와 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121d)는 전륜 제 7 힌지축(4124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 전륜 제 6 상부 수평 링크 부재(4131f)와 전륜 제 6 지지 부재(4102f)는 전륜 제 8 힌지축

(4134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0150] 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a), 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c) 및 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)는 전륜 제 3 힌지축(4114a) 및 전륜 제 5 힌지축(4124a)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a), 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c) 및 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)는 전륜 제 1 수직 플레이트(4121g)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 전륜 제 1 수직 링크 부재(4121a), 전륜 제 3 수직 링크 부재(4121c) 및 전륜 제 5 수직 링크 부재(4121e)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 전륜 제 1 수직 플레이트(4121g)에는 전륜 제 1 바퀴(4171a)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0151] 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b), 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d) 및 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)는 전륜 제 4 힌지축(4114b) 및 전륜 제 7 힌지축(4124b)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b), 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d) 및 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)는 전륜 제 2 수직 플레이트(4121h)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 전륜 제 2 수직 링크 부재(4121b), 전륜 제 4 수직 링크 부재(4121d) 및 전륜 제 6 수직 링크 부재(4121f)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 전륜 제 2 수직 플레이트(4121h)에는 전륜 제 2 바퀴(4171b)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0152] 전륜 회전자(4150)는 전륜 회전 중심축 지지대(4141)의 전륜 회전 중심축(4142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 전륜 회전 중심축(4142)은 전륜 회전자(4150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 전륜 회전자(4150)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 전륜 회전 중심축(4142)이 전륜 회전 중심축 지지대(4141)에 고정 결합되고 전륜 회전자(4150)가 전륜 회전 중심축(4142)에 힌지 연결될 수 있다.
- [0153] 전륜 회전자(4150)는 오른쪽으로 연장된 전륜 제 1 연장 부재(4151a)와 왼쪽으로 연장된 전륜 제 2 연장 부재(4151b)를 포함할 수 있다. 전륜 제 1 연장 부재(4151a)는 전륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(4132a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 전륜 제 2 연장 부재(4151b)는 전륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(4132b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다.
- [0154] 전륜 제 1 연장 부재(4151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 전륜 힌지축(4154a)이 전륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(4132a)의 내측 관통홀과 전륜 제 1 연장 부재(4151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(4132a)와 전륜 제 1 연장 부재(4151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 전륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(4132a)와 전륜 제 1 연장 부재(4151a)는 전륜 제 9 힌지축(4154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0155] 전륜 제 2 연장 부재(4151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 전륜 힌지축(4154b)이 전륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(4132b)의 내측 관통홀과 전륜 제 2 연장 부재(4151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 전륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(4132b)와 전륜 제 2 연장 부재(4151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 전륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(4132b)와 전륜 제 2 연장 부재(4151b)는 전륜 제 10 힌지축(4154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0156] 전륜 회전축 구동 모터(4161)는 전륜 회전 중심축 지지대(4141)에 설치될 수 있으며, 전륜 회전자(4150)의 중앙 부분에 고정 결합된 전륜 회전 중심축(4142)을 회전시켜 전륜 회전자(4150)를 회전시킬 수 있다. 전륜 톨팅카 프레임(4000)에서는 전륜 회전자(4150)가 전륜 회전축 구동 모터(4161)에 의해 회전되는 것으로 설명되었으나, 이들은 후술하는 실시예들의 회전자와 회전축 구동 장치로 대체될 수 있다.
- [0157] 후륜 톨팅카 프레임(5000)은 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a), 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b), 후륜 하부 중심 플레이트(5106c), 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c), 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d), 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e), 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f), 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a), 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b), 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c), 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d), 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e), 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f), 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a), 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b), 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c), 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d), 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e), 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f), 후륜 회전 중심축 지지대(5141), 후륜 회전자(5150) 및 후륜 회전축 구동 모터(5161)를 포함할 수 있다.
- [0158] 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)은 도 9을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 후륜 제 1 수평 부재(5106a)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 후륜 제 3 지지 부재(5102c)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 후륜 제 4 지지 부재(5102d)가 형성될 수 있다.

- [0159] 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)은 도 9을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 후륜 제 2 수평 부재(5106b)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 후륜 제 5 지지 부재(5102e)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 후륜 제 6 지지 부재(5102f)가 형성될 수 있다.
- [0160] 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)의 후륜 제 1 수평 부재(5106a)와 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)의 후륜 제 2 수평 부재(5106b)는 후륜 하부 중심 플레이트(5106c)에 의해 연결될 수 있다. 이에 따라, 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)과 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)은 일체로 거동하게 된다.
- [0161] 후륜 제 1 수평 부재(5106a)의 오른쪽 종단에는 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 1 수평 부재(5106a)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 1 힌지축(5104a)이 후륜 제 1 수평 부재(5106a)의 오른쪽 종단의 관통홀과 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 1 수평 부재(5106a)와 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)과 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)는 공통 제 1 힌지축(5104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0162] 후륜 제 1 수평 부재(5106a)의 왼쪽 종단에는 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 1 수평 부재(5106a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 2 힌지축(5104b)이 후륜 제 1 수평 부재(5106a)의 왼쪽 종단의 관통홀과 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 1 수평 부재(5106a)와 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)과 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)는 공통 제 2 힌지축(5104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0163] 후륜 제 2 수평 부재(5106b)의 오른쪽 종단에는 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 2 수평 부재(5106b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 1 힌지축(5104a)이 후륜 제 2 수평 부재(5106b)의 오른쪽 종단의 관통홀과 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 2 수평 부재(5106b)와 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)과 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)는 공통 제 1 힌지축(5104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0164] 후륜 제 2 수평 부재(5106b)의 왼쪽 종단에는 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 2 수평 부재(5106b)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 공통 제 2 힌지축(5104b)이 후륜 제 2 수평 부재(5106b)의 왼쪽 종단의 관통홀과 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 2 수평 부재(5106b)와 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)과 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)는 공통 제 2 힌지축(5104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0165] 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)의 오른쪽 종단에는 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 후륜 제 3 힌지축(5114a)이 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)의 관통홀과 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)와 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)와 후륜 제 3 수평 링크 부재(5111c)는 후륜 제 3 힌지축(5114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0166] 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)의 왼쪽 종단에는 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 후륜 제 4 힌지축(5114b)이 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)의 관통홀과 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)와 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)와 후륜 제 4 수평 링크 부재(5111d)는 후륜 제 4 힌지축(5114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0167] 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)의 오른쪽 종단에는 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)의 아래쪽 종단이 힌지

연결될 수 있다. 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 후륜 제 3 힌지축(5114a)이 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)의 관통홀과 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)와 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)와 후륜 제 5 수평 링크 부재(5111e)는 후륜 제 3 힌지축(5114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0168] 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)의 왼쪽 종단에는 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 후륜 제 4 힌지축(5114b)이 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)의 관통홀과 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)의 관통홀을 통과함으로써 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)와 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)와 후륜 제 6 수평 링크 부재(5111f)는 후륜 제 4 힌지축(5114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0169] 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a)는 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)와 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 후륜 제 3 힌지축(5114a)에 힌지 연결된다.

[0170] 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b)는 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)와 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 후륜 제 4 힌지축(5114b)에 힌지 연결된다.

[0171] 후륜 회전 중심축 지지대(5141)는 후륜 하부 중심 플레이트(5106c)의 중앙에 위치한 부재일 수 있다. 후륜 회전 중심축 지지대(5141)의 위쪽 종단에는 후륜 회전자(5150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0172] 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)는 왼쪽 종단에 후륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(5132a)가 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 후륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(5132a)의 왼쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 1 힌지축(5104a)과 후륜 제 3 힌지축(5114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0173] 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)는 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 후륜 제 5 힌지축(5124a)이 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)의 외측 관통홀과 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)와 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 후륜 제 6 힌지축(5134a)이 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)가 후륜 제 6 힌지축(5134a)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)와 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a)는 후륜 제 5 힌지축(5124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 후륜 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131a)는 후륜 제 6 힌지축(5134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0174] 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)는 오른쪽 종단에 후륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(5132b)가 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 후륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(5132b)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 2 힌지축(5104b)과 후륜 제 4 힌지축(5114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0175] 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)는 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 후륜 제 7 힌지축(5124b)이 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)의 외측 관통홀과 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)와 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 후륜 제 8 힌지축(5134b)이 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)가 후륜 제 8 힌지축(5134b)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)와 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b)는 후륜 제 7 힌지축(5124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 후륜 제 2 길

이 가변 지렛대용 링크 부재(5131b)는 후륜 제 8 힌지축(5134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0176] 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 1 힌지축(5104a)과 후륜 제 3 힌지축(5114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)는 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)의 위쪽 종단과 후륜 제 3 지지 부재(5102c)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)의 위쪽 종단과 후륜 제 3 지지 부재(5102c)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 후륜 제 5 힌지축(5124a)이 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)의 외측 관통홀과 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)와 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 후륜 제 6 힌지축(5134a)이 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)의 중앙 관통홀과 후륜 제 3 지지 부재(5102c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)와 후륜 제 3 지지 부재(5102c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)와 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c)는 후륜 제 5 힌지축(5124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 후륜 제 3 상부 수평 링크 부재(5131c)와 후륜 제 3 지지 부재(5102c)는 후륜 제 6 힌지축(5134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0177] 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 2 힌지축(5104b)과 후륜 제 4 힌지축(5114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)는 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)의 위쪽 종단과 후륜 제 4 지지 부재(5102d)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)의 위쪽 종단과 후륜 제 4 지지 부재(5102d)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 후륜 제 7 힌지축(5124b)이 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)의 외측 관통홀과 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)와 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 후륜 제 8 힌지축(5134b)이 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)의 중앙 관통홀과 후륜 제 4 지지 부재(5102d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)와 후륜 제 4 지지 부재(5102d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)와 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d)는 후륜 제 7 힌지축(5124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 후륜 제 4 상부 수평 링크 부재(5131d)와 후륜 제 4 지지 부재(5102d)는 후륜 제 8 힌지축(5134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0178] 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 1 힌지축(5104a)과 후륜 제 3 힌지축(5114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)는 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)의 위쪽 종단과 후륜 제 5 지지 부재(5102e)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)의 위쪽 종단과 후륜 제 5 지지 부재(5102e)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 후륜 제 5 힌지축(5124a)이 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)의 외측 관통홀과 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)와 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 후륜 제 6 힌지축(5134a)이 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)의 중앙 관통홀과 후륜 제 5 지지 부재(5102e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)와 후륜 제 5 지지 부재(5102e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)와 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)는 후륜 제 5 힌지축(5124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 후륜 제 5 상부 수평 링크 부재(5131e)와 후륜 제 5 지지 부재(5102e)는 후륜 제 6 힌지축(5134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0179] 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 공통 제 2 힌지축(5104b)과 후륜 제 4 힌지축(5114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)는 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)의 위쪽 종단과 후륜 제 6 지지 부재(5102f)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)의 위쪽 종단과 후륜 제 6 지지 부재(5102f)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 후륜 제 7 힌지축(5124b)이 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)의 외측 관통홀과 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)와 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 후륜 제 8 힌지축(5134b)이 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)의 중앙 관통홀과 후륜 제 6 지지 부재(5102f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 6

상부 수평 링크 부재(5131f)와 후륜 제 6 지지 부재(5102f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)와 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121d)는 후륜 제 7 힌지축(5124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 후륜 제 6 상부 수평 링크 부재(5131f)와 후륜 제 6 지지 부재(5102f)는 후륜 제 8 힌지축(5134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0180] 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a), 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c) 및 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)는 후륜 제 3 힌지축(5114a) 및 후륜 제 5 힌지축(5124a)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a), 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c) 및 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)는 후륜 제 1 수직 플레이트(5121g)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 후륜 제 1 수직 링크 부재(5121a), 후륜 제 3 수직 링크 부재(5121c) 및 후륜 제 5 수직 링크 부재(5121e)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 후륜 제 1 수직 플레이트(5121g)에는 후륜 제 1 바퀴(5171a)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0181] 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b), 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d) 및 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)는 후륜 제 4 힌지축(5114b) 및 후륜 제 7 힌지축(5124b)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b), 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d) 및 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)는 후륜 제 2 수직 플레이트(5121h)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 후륜 제 2 수직 링크 부재(5121b), 후륜 제 4 수직 링크 부재(5121d) 및 후륜 제 6 수직 링크 부재(5121f)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 후륜 제 2 수직 플레이트(5121h)에는 후륜 제 2 바퀴(5171b)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0182] 후륜 회전자(5150)는 후륜 회전 중심축 지지대(5141)의 후륜 회전 중심축(5142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 후륜 회전 중심축(5142)은 후륜 회전자(5150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 후륜 회전자(5150)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 후륜 회전 중심축(5142)이 후륜 회전 중심축 지지대(5141)에 고정 결합되고 후륜 회전자(5150)가 후륜 회전 중심축(5142)에 힌지 연결될 수 있다.
- [0183] 후륜 회전자(5150)는 오른쪽으로 연장된 후륜 제 1 연장 부재(5151a)와 왼쪽으로 연장된 후륜 제 2 연장 부재(5151b)를 포함할 수 있다. 후륜 제 1 연장 부재(5151a)는 후륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(5132a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 후륜 제 2 연장 부재(5151b)는 후륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(5132b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다.
- [0184] 후륜 제 1 연장 부재(5151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 후륜 힌지축(5154a)이 후륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(5132a)의 내측 관통홀과 후륜 제 1 연장 부재(5151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(5132a)와 후륜 제 1 연장 부재(5151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 후륜 제 1 길이 가변용 링크 부재(5132a)와 후륜 제 1 연장 부재(5151a)는 후륜 제 9 힌지축(5154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0185] 후륜 제 2 연장 부재(5151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 후륜 힌지축(5154b)이 후륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(5132b)의 내측 관통홀과 후륜 제 2 연장 부재(5151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 후륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(5132b)와 후륜 제 2 연장 부재(5151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 후륜 제 2 길이 가변용 링크 부재(5132b)와 후륜 제 2 연장 부재(5151b)는 후륜 제 10 힌지축(5154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0186] 후륜 회전축 구동 모터(5161)는 후륜 회전 중심축 지지대(5141)에 설치될 수 있으며, 후륜 회전자(5150)의 중앙 부분에 고정 결합된 후륜 회전 중심축(5142)을 회전시켜 후륜 회전자(5150)를 회전시킬 수 있다. 후륜 톨팅카 프레임(5000)에서는 후륜 회전자(5150)가 후륜 회전축 구동 모터(5161)에 의해 회전되는 것으로 설명되었으나, 이들은 후술하는 실시예들의 회전자와 회전축 구동 장치로 대체될 수 있다.
- [0187] 전륜 톨팅카 프레임(4000)과 후륜 톨팅카 프레임(5000)은 제 1 전후 보강 프레임(6108a), 제 2 전후 보강 프레임(6108b), 제 1 좌우 보강 프레임(6107a) 및 제 2 좌우 보강 프레임(6107b)에 의해 상호 간에 연결 될 수 있다.
- [0188] 제 1 좌우 보강 프레임(6107a)은 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)의 전륜 제 5 지지 부재(4102e)와 전륜 제 6 지지 부재(4102f)를 연결할 수 있다. 제 1 좌우 보강 프레임(6107a)은 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)의 전륜 제 3 지지 부재(4102c)와 전륜 제 4 지지 부재(4102d)를 연결할 수도 있으며, 전륜 제 1 하부 중심 프레임(4101a)과 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)에 모두 설치될 수도 있다.
- [0189] 제 2 좌우 보강 프레임(6107b)은 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)의 후륜 제 5 지지 부재(5102e)와 후륜 제 6 지지 부재(5102f)를 연결할 수 있다. 제 2 좌우 보강 프레임(6107b)은 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)의

후륜 제 3 지지 부재(5102c)와 후륜 제 4 지지 부재(5102d)를 연결할 수도 있으며, 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)과 후륜 제 2 하부 중심 프레임(5101b)에 모두 설치될 수도 있다.

- [0190] 제 1 전후 보강 프레임(6108a)은 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)의 전륜 제 5 지지 부재(4102e)와 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)의 후륜 제 3 지지 부재(5102c)를 연결할 수 있으며, 전륜 제 5 지지 부재(4102e)를 관통하여 전륜 제 3 지지 부재(4102c)까지 연장될 수 있고, 후륜 제 3 지지 부재(5102c)를 관통하여 후륜 제 5 지지 부재(5102e)까지 연장될 수 있다.
- [0191] 제 2 전후 보강 프레임(6108b)은 전륜 제 2 하부 중심 프레임(4101b)의 전륜 제 6 지지 부재(4102f)와 후륜 제 1 하부 중심 프레임(5101a)의 후륜 제 4 지지 부재(5102d)를 연결할 수 있으며, 전륜 제 6 지지 부재(4102f)를 관통하여 전륜 제 4 지지 부재(4102d)까지 연장될 수 있고, 후륜 제 4 지지 부재(5102d)를 관통하여 후륜 제 6 지지 부재(5102f)까지 연장될 수 있다.
- [0192] 도 10은 본 명세서에 개시된 기술의 제 4 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다. 도 10은 도 8에 도시된 틸팅카 프레임이 3륜 차량으로 사용되는 구성을 도시한다. 도 10의 틸팅카 프레임을 전륜으로 사용될 수도 있고, 후륜으로 사용될 수도 있다.
- [0193] 제 4 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 제 1 하부 중심 프레임(7101a), 제 2 하부 중심 프레임(7101b), 하부 중심 플레이트(7106c), 제 3 수평 링크 부재(7111c), 제 4 수평 링크 부재(7111d), 제 5 수평 링크 부재(7111e), 제 6 수평 링크 부재(7111f), 제 1 수직 링크 부재(7121a), 제 2 수직 링크 부재(7121b), 제 3 수직 링크 부재(7121c), 제 4 수직 링크 부재(7121d), 제 5 수직 링크 부재(7121e), 제 6 수직 링크 부재(7121f), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b), 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c), 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d), 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e), 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f), 회전 중심축 지지대(7141), 회전자(7150) 및 회전축 구동 모터(7161)를 포함할 수 있다.
- [0194] 제 1 하부 중심 프레임(7101a)은 도 8을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 제 1 수평 부재(7106a)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 3 지지 부재(7102c)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 4 지지 부재(7102d)가 형성될 수 있다.
- [0195] 제 2 하부 중심 프레임(7101b)은 도 8을 기준으로 오른쪽에 위치한 종단과 왼쪽에 위치한 종단을 포함하는 좌우로 길게 연장된 제 2 수평 부재(7106b)를 포함할 수 있다. 오른쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 5 지지 부재(7102e)가 형성될 수 있고, 왼쪽 종단에는 위쪽으로 연장된 제 6 지지 부재(7102f)가 형성될 수 있다.
- [0196] 제 1 하부 중심 프레임(7101a)의 제 1 수평 부재(7106a)와 제 2 하부 중심 프레임(7101b)의 제 2 수평 부재(7106b)는 하부 중심 플레이트(7106c)에 의해 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 하부 중심 프레임(7101a)과 제 2 하부 중심 프레임(7101b)은 일체로 거동하게 된다.
- [0197] 제 1 수평 부재(7106a)의 오른쪽 종단에는 제 3 수평 링크 부재(7111c)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 부재(7106a)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 3 수평 링크 부재(7111c)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 1 힌지축(7104a)이 제 1 수평 부재(7106a)의 오른쪽 종단의 관통홀과 제 3 수평 링크 부재(7111c)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 부재(7106a)와 제 3 수평 링크 부재(7111c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 하부 중심 프레임(7101a)과 제 3 수평 링크 부재(7111c)는 제 1 힌지축(7104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0198] 제 1 수평 부재(7106a)의 왼쪽 종단에는 제 4 수평 링크 부재(7111d)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 부재(7106a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 4 수평 링크 부재(7111d)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 2 힌지축(7104b)이 제 1 수평 부재(7106a)의 왼쪽 종단의 관통홀과 제 4 수평 링크 부재(7111d)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 부재(7106a)와 제 4 수평 링크 부재(7111d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 하부 중심 프레임(7101a)과 제 4 수평 링크 부재(7111d)는 제 2 힌지축(7104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0199] 제 2 수평 부재(7106b)의 오른쪽 종단에는 제 5 수평 링크 부재(7111e)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 부재(7106b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 5 수평 링크 부재(7111e)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 1 힌지축(7104a)이 제 2 수평 부재(7106b)의 오른쪽 종단의 관통홀과 제 5 수평 링크 부재(7111e)의 왼쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 부재(7106b)와 제 5 수평 링크 부재(7111e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 하부 중심 프레임(7101b)과 제 5 수평 링크 부재(7111e)는 제 1 힌지축(7104a)을

중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0200] 제 2 수평 부재(7106b)의 왼쪽 종단에는 제 6 수평 링크 부재(7111f)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 부재(7106b)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 6 수평 링크 부재(7111f)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 2 힌지축(7104b)이 제 2 수평 부재(7106b)의 왼쪽 종단의 관통홀과 제 6 수평 링크 부재(7111f)의 오른쪽 종단의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 부재(7106b)와 제 6 수평 링크 부재(7111f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 하부 중심 프레임(7101b)과 제 6 수평 링크 부재(7111f)는 제 2 힌지축(7104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0201] 제 3 수평 링크 부재(7111c)의 오른쪽 종단에는 제 3 수직 링크 부재(7121c)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 3 수평 링크 부재(7111c)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 3 수직 링크 부재(7121c)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 3 힌지축(7114a)이 제 3 수평 링크 부재(7111c)의 관통홀과 제 3 수직 링크 부재(7121c)의 관통홀을 통과함으로써 제 3 수평 링크 부재(7111c)와 제 3 수직 링크 부재(7121c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 3 수직 링크 부재(7121c)와 제 3 수평 링크 부재(7111c)는 제 3 힌지축(7114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0202] 제 4 수평 링크 부재(7111d)의 왼쪽 종단에는 제 4 수직 링크 부재(7121d)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 4 수평 링크 부재(7111d)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 4 수직 링크 부재(7121d)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 4 힌지축(7114b)이 제 4 수평 링크 부재(7111d)의 관통홀과 제 4 수직 링크 부재(7121d)의 관통홀을 통과함으로써 제 4 수평 링크 부재(7111d)와 제 4 수직 링크 부재(7121d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 4 수직 링크 부재(7121d)와 제 4 수평 링크 부재(7111d)는 제 4 힌지축(7114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0203] 제 5 수평 링크 부재(7111e)의 오른쪽 종단에는 제 5 수직 링크 부재(7121e)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 5 수평 링크 부재(7111e)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 5 수직 링크 부재(7121e)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 3 힌지축(7114a)이 제 5 수평 링크 부재(7111e)의 관통홀과 제 5 수직 링크 부재(7121e)의 관통홀을 통과함으로써 제 5 수평 링크 부재(7111e)와 제 5 수직 링크 부재(7121e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 5 수직 링크 부재(7121-5)와 제 5 수평 링크 부재(7111e)는 제 3 힌지축(7114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0204] 제 6 수평 링크 부재(7111f)의 왼쪽 종단에는 제 6 수직 링크 부재(7121f)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 6 수평 링크 부재(7111f)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 6 수직 링크 부재(7121f)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 제 4 힌지축(7114b)이 제 6 수평 링크 부재(7111f)의 관통홀과 제 6 수직 링크 부재(7121f)의 관통홀을 통과함으로써 제 6 수평 링크 부재(7111f)와 제 6 수직 링크 부재(7121f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 6 수직 링크 부재(7121f)와 제 6 수평 링크 부재(7111f)는 제 4 힌지축(7114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0205] 제 1 수직 링크 부재(7121a)는 제 3 수직 링크 부재(7121c)와 제 5 수직 링크 부재(7121e) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 제 3 힌지축(7114a)에 힌지 연결된다.
- [0206] 제 2 수직 링크 부재(7121b)는 제 4 수직 링크 부재(7121d)와 제 6 수직 링크 부재(7121f) 사이에 위치되며, 아래쪽 종단은 제 4 힌지축(7114b)에 힌지 연결된다.
- [0207] 회전 중심축 지지대(7141)는 하부 중심 플레이트(7106c)의 중앙에 위치한 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(7141)의 위쪽 종단에는 회전자(7150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0208] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)는 왼쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(7132a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(7132a)의 왼쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 1 힌지축(7104a)과 제 3 힌지축(7114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0209] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)는 제 1 수직 링크 부재(7121a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(7121a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 제 5 힌지축(7124a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(7121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)와 제 1 수직 링크 부재(7121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 6 힌지축(7134a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 제 1

길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)가 제 6 힌지축(7134a)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)와 제 1 수직 링크 부재(7121a)는 제 5 힌지축(7124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131a)는 제 6 힌지축(7134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0210] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)는 오른쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(7132b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(7132b)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 2 힌지축(7104b)과 제 4 힌지축(7114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0211] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)는 제 2 수직 링크 부재(7121b)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(7121b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 형성될 수 있다. 제 7 힌지축(7124b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(7121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)와 제 2 수직 링크 부재(7121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 8 힌지축(7134b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)의 중앙 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)가 제 8 힌지축(7134b)에 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)와 제 2 수직 링크 부재(7121b)는 제 7 힌지축(7124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(7131b)는 제 8 힌지축(7134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0212] 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 1 힌지축(7104a)과 제 3 힌지축(7114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)는 제 3 수직 링크 부재(7121c)의 위쪽 종단과 제 3 지지 부재(7102c)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 3 수직 링크 부재(7121c)의 위쪽 종단과 제 3 지지 부재(7102c)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 5 힌지축(7124a)이 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)의 외측 관통홀과 제 3 수직 링크 부재(7121c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)와 제 3 수직 링크 부재(7121c)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 6 힌지축(7134a)이 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)의 중앙 관통홀과 제 3 지지 부재(7102c)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)와 제 3 지지 부재(7102c)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)와 제 3 수직 링크 부재(7121c)는 제 5 힌지축(7124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 3 상부 수평 링크 부재(7131c)와 제 3 지지 부재(7102c)는 제 6 힌지축(7134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0213] 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 2 힌지축(7104b)과 제 4 힌지축(7114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)는 제 4 수직 링크 부재(7121d)의 위쪽 종단과 제 4 지지 부재(7102d)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 4 수직 링크 부재(7121d)의 위쪽 종단과 제 4 지지 부재(7102d)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 7 힌지축(7124b)이 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)의 외측 관통홀과 제 4 수직 링크 부재(7121d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)와 제 4 수직 링크 부재(7121d)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 8 힌지축(7134b)이 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)의 중앙 관통홀과 제 4 지지 부재(7102d)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)와 제 4 지지 부재(7102d)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)와 제 4 수직 링크 부재(7121d)는 제 7 힌지축(7124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 4 상부 수평 링크 부재(7131d)와 제 4 지지 부재(7102d)는 제 8 힌지축(7134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0214] 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 1 힌지축(7104a)과 제 3 힌지축(7114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)는 제 5 수직 링크 부재(7121e)의 위쪽 종단과 제 5 지지 부재(7102e)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 5 수직 링크 부재(7121e)의 위쪽 종단과 제 5 지지 부재(7102e)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 5 힌지축(7124a)이 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)의 외측 관통홀과 제 5 수직 링크 부재(7121e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 5 상부

수평 링크 부재(7131e)와 제 5 수직 링크 부재(7121e)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 6 힌지축(7134a)이 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)의 중앙 관통홀과 제 5 지지 부재(7102e)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)와 제 5 지지 부재(7102e)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)와 제 5 수직 링크 부재(7121e)는 제 5 힌지축(7124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 5 상부 수평 링크 부재(7131e)와 제 5 지지 부재(7102c)는 제 6 힌지축(7134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0215] 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 제 2 힌지축(7104b)과 제 4 힌지축(7114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다. 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)는 제 6 수직 링크 부재(7121f)의 위쪽 종단과 제 6 지지 부재(7102f)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 6 수직 링크 부재(7121f)의 위쪽 종단과 제 6 지지 부재(7102f)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 제 7 힌지축(7124b)이 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)의 외측 관통홀과 제 6 수직 링크 부재(7121f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)와 제 6 수직 링크 부재(7121f)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 제 8 힌지축(7134b)이 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)의 중앙 관통홀과 제 6 지지 부재(7102f)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)와 제 6 지지 부재(7102f)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)와 제 6 수직 링크 부재(7121d)는 제 7 힌지축(7124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 6 상부 수평 링크 부재(7131f)와 제 6 지지 부재(7102f)는 제 8 힌지축(7134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0216] 제 1 수직 링크 부재(7121a), 제 3 수직 링크 부재(7121c) 및 제 5 수직 링크 부재(7121e)는 제 3 힌지축(7114a) 및 제 5 힌지축(7124a)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(7121a), 제 3 수직 링크 부재(7121c) 및 제 5 수직 링크 부재(7121e)는 제 1 수직 플레이트(7121g)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 제 1 수직 링크 부재(7121a), 제 3 수직 링크 부재(7121c) 및 제 5 수직 링크 부재(7121e)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 제 1 수직 플레이트(7121g)에는 제 1 바퀴(7171a)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.

[0217] 제 2 수직 링크 부재(7121b), 제 4 수직 링크 부재(7121d) 및 제 6 수직 링크 부재(7121f)는 제 4 힌지축(7114b) 및 제 7 힌지축(7124b)에 의해 연결되어 일체로 거동하게 된다. 제 2 수직 링크 부재(7121b), 제 4 수직 링크 부재(7121d) 및 제 6 수직 링크 부재(7121f)는 제 2 수직 플레이트(7121h)로 연결될 수 있으며, 이로 인해 제 2 수직 링크 부재(7121b), 제 4 수직 링크 부재(7121d) 및 제 6 수직 링크 부재(7121f)는 보다 견고한 구조를 가지며 일체로 거동할 수 있게 된다. 제 2 수직 플레이트(7121h)에는 제 2 바퀴(7171b)가 직접적 또는 간접적으로 연결될 수 있다.

[0218] 회전자(7150)는 회전 중심축 지지대(7141)의 회전 중심축(7142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(7142)은 회전자(7150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(7150)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(7142)이 회전 중심축 지지대(7141)에 고정 결합되고 회전자(7150)가 회전 중심축(7142)에 힌지 연결될 수 있다.

[0219] 회전자(7150)는 오른쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(7151a)와 왼쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(7151b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(7151a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(7132a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(7151b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(7132b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다.

[0220] 제 1 연장 부재(7151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(7154a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(7132a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(7151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(7132a)와 제 1 연장 부재(7151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(7132a)와 제 1 연장 부재(7151a)는 제 9 힌지축(7154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0221] 제 2 연장 부재(7151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(7154b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(7132b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(7151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(7132b)와 제 2 연장 부재(7151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(7132b)와 제 2 연장 부재(7151b)는 제 10 힌지축(7154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0222] 회전축 구동 모터(7161)는 회전 중심축 지지대(7141)에 설치될 수 있으며, 회전자(7150)의 중앙 부분에 고정 결합된 회전 중심축(7142)을 회전시켜 회전자(7150)를 회전시킬 수 있다. 본 실시예에서는 회전자(7150)가 회전축

구동 모터(7161)에 의해 회전되는 것으로 설명되었으나, 이들은 후술하는 실시예들의 회전자와 회전축 구동 장치로 대체될 수 있다.

- [0223] 틸팅카 프레임은 외륜 바퀴인 제 3 바퀴(7171c)와 제 1 힌지축(7104a), 제 2 힌지축(7104b)에 의해 연결될 수 있다. 제 1 힌지축(7104a), 제 2 힌지축(7104b)은 제 3 바퀴(7171c) 방향으로 연장되어 제 3 바퀴(7171c)의 회전축이 될 수 있다. 이러한 구조의 강성을 보강하기 위하여, 좌우 보강 프레임(7107)은 제 2 하부 중심 프레임(7101b)의 제 5 지지 부재(7102e)와 제 6 지지 부재(7102f)를 연결할 수 있다. 좌우 보강 프레임(7107)은 제 1 하부 중심 프레임(7101a)의 제 3 지지 부재(7102c)와 제 4 지지 부재(7102d)를 연결할 수도 있으며, 제 1 하부 중심 프레임(7101a)과 제 2 하부 중심 프레임(7101b)에 모두 설치될 수도 있다.
- [0224] 제 1 전후 보강 프레임(7108a)은 제 1 하부 중심 프레임(7101a)의 제 3 지지 부재(7102c)와 제 1 힌지축(7104a)을 연결할 수 있으며, 제 3 지지 부재(7102c)를 관통하여 제 5 지지 부재(7102e)까지 연장될 수 있다. 제 2 전후 보강 프레임(7108b)은 제 1 하부 중심 프레임(7101a)의 제 4 지지 부재(7102d)와 제 2 힌지축(7104b)을 연결할 수 있으며, 제 4 지지 부재(7102d)를 관통하여 제 6 지지 부재(7102f)까지 연장될 수 있다.
- [0225] 도 11은 본 명세서에 개시된 기술의 제 5 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0226] 제 5 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(201), 제 1 수평 링크 부재(211a), 제 2 수평 링크 부재(211b), 제 1 수직 링크 부재(221a), 제 2 수직 링크 부재(221b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b), 회전 중심축 지지대(241), 회전자(250) 및 회전축 구동 장치(261)를 포함할 수 있다.
- [0227] 하부 중심 프레임(201)은 도 11을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(203a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(203b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(206)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(203a)에는 제 1 종단(203a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(202a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(203b)에는 제 2 종단(203b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(202b)가 형성될 수 있다.
- [0228] 제 1 종단(203a)에는 제 1 수평 링크 부재(211a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(203a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(211a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(204a)이 제 1 종단(203a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(211a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(203a)과 제 1 수평 링크 부재(211a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(211a)와 하부 중심 프레임(201)은 힌지축(204a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0229] 제 2 종단(203b)에는 제 2 수평 링크 부재(211b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(203b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(211b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(204b)이 제 2 종단(203b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(211b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(203b)과 제 2 수평 링크 부재(211b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(211b)와 하부 중심 프레임(201)은 힌지축(204b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0230] 제 1 수평 링크 부재(211a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(221a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(211a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(221a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(214a)이 제 1 수평 링크 부재(211a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(221a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(211a)와 제 1 수직 링크 부재(221a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(221a)와 제 1 수평 링크 부재(211a)는 힌지축(214a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0231] 제 1 수직 링크 부재(221a)에는 제 1 바퀴(271a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(271a)와 제 1 수직 링크 부재(221a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(271a)와 제 1 수직 링크 부재(221a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0232] 제 1 수직 링크 부재(221a)와 제 1 지지 부재(202a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0233] 제 2 수평 링크 부재(211b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(221b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(211b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(221b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(214b)이 제 2 수평 링크 부재(211b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(221b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(211b)와 제 2 수직 링크 부재(221b)가 힌지 연결될 수 있다. 이

에 따라 제 2 수직 링크 부재(221b)와 제 2 수평 링크 부재(211b)는 힌지축(214b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0234] 제 2 수직 링크 부재(221b)에는 제 2 바퀴(271b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(271b)와 제 2 수직 링크 부재(221b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(271b)와 제 2 수직 링크 부재(221b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0235] 제 2 수직 링크 부재(221b)와 제 1 지지 부재(202b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0236] 회전 중심축 지지대(241)는 하부 중심 프레임(201)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(241)의 위쪽 종단에는 회전자(250)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0237] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(204a)과 힌지축(214a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0238] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)는 제 1 수직 링크 부재(221a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(202a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(221a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(202a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(224a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(221a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 1 수직 링크 부재(221a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(234a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(202a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 1 지지 부재(202a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 1 수직 링크 부재(221a)는 힌지축(224a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 1 지지 부재(202a)는 힌지축(234a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0239] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(204b)과 힌지축(214b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0240] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)는 제 2 수직 링크 부재(221b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(202b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(221b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(202b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(224b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(221b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)와 제 2 수직 링크 부재(221b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(234b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(202b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)와 제 2 지지 부재(202b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)와 제 2 수직 링크 부재(221b)는 힌지축(224b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)와 제 2 지지 부재(202b)는 힌지축(234b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0241] 회전자(250)는 회전 중심축 지지대(241)의 회전 중심축(242)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(242)은 회전 중심축 지지대(241)에 고정 결합되고 회전자(250)가 회전 중심축(242)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(242)이 회전자(250)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(250)와 함께 회전할 수 있다.
- [0242] 회전자(250)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(251a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(251b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(251a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부

재(251b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(250)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(253)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(253)는 종단면(254)이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니(255)가 형성될 수 있다.

- [0243] 제 1 연장 부재(251a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(254a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(251a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)와 제 1 연장 부재(251a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)와 제 1 연장 부재(251a)는 힌지축(254a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0244] 제 2 연장 부재(251b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(254b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(251b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)와 제 2 연장 부재(251b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)와 제 2 연장 부재(251b)는 힌지축(254b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0245] 회전축 구동 장치(261)는 하부 중심 프레임(201)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(242)에 회전 가능하게 결합된 회전자(250)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(261)는 웜기어(262), 웜기어 지지대(269) 및 하부 구동 모터(263)를 포함할 수 있다.
- [0246] 웜기어(262)는 수평 부재(206)에 위치한 웜기어 지지대(269)에 회전 가능하게 연결되며, 제 3 연장 부재(253)의 톱니(255)와 맞물린다. 하부 구동 모터(263)는 웜기어(262)를 회전시킬 수 있다. 하부 구동 모터(263)가 웜기어(262)를 회전시키면, 웜기어(262)와 맞물린 제 3 연장 부재(253)에 연결된 회전자(250)가 회전 중심축(242)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0247] 톱팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(261)는 회전자(250)의 제 3 연장 부재(253)의 종단면(254)이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(250)를 회전시킬 수 있다.
- [0248] 회전자(250)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)가 왼쪽 위 방향을 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0249] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 1 지지 부재(202a)가 연결된 힌지축(234a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)와 제 2 지지 부재(202b)가 연결된 힌지축(234b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0250] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(221a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(221b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(221a)에 연결된 제 1 바퀴(271a)와 제 2 수직 링크 부재(221b)에 연결된 제 2 바퀴(271b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(201)의 제 1 종단(203a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(201)의 제 2 종단(203b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0251] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(232a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(254a)과 중앙 관통홀의 힌지축(234a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(224a)과 중앙 관통홀의 힌지축(234a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(221a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(232b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(254b)과 중앙 관통홀의 힌지축(234b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(224b)과 중앙 관통홀의 힌지축(234b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(221b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0252] 또한, 회전자(250)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(253)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(253)를 움직여 회전자(250)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(242)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라

작은 힘으로 회전자(250)의 회전 제어가 가능하게 된다.

- [0253] 도 12는 본 명세서에 개시된 기술의 제 5 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- [0254] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)는 내측 관통홀의 힌지축(254a)과 중앙 관통홀의 힌지축(234a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)도 내측 관통홀의 힌지축(254b)과 중앙 관통홀의 힌지축(234b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 12에서는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)가 90도의 각도로 2번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 차량에서도 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)의 내측 관통홀의 힌지축(254a)과 중앙 관통홀의 힌지축(234a) 사이의 거리와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)의 내측 관통홀의 힌지축(254b)과 중앙 관통홀의 힌지축(234b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)의 중앙 관통홀의 힌지축(234a)과 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)의 중앙 관통홀의 힌지축(234b)을 중심으로 더 큰 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.
- [0255] 또한, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(231b)가 구부러지며 위쪽으로 연장되므로, 회전 중심축(242)의 높이가 높아지게 되고, 이에 따라 제 3 연장 부재(253)의 길이가 더 길어지게 되어 회전 중심축(242)을 지렛대의 받침점으로 하는 제 3 연장 부재(253)의 지렛대 효과는 더 커지게 된다.
- [0256] 도 13은 본 명세서에 개시된 기술의 제 6 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0257] 제 6 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(301), 제 1 수평 링크 부재(311a), 제 2 수평 링크 부재(311b), 제 1 수직 링크 부재(321a), 제 2 수직 링크 부재(321b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b), 회전 중심축 지지대(341), 회전자(350) 및 회전축 구동 장치(361)를 포함할 수 있다.
- [0258] 하부 중심 프레임(301)은 도 13를 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(303a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(303b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(306)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(303a)에는 제 1 종단(303a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(302a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(303b)에는 제 2 종단(303b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(302b)가 형성될 수 있다.
- [0259] 제 1 종단(303a)에는 제 1 수평 링크 부재(311a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(303a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(311a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(304a)이 제 1 종단(303a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(311a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(303a)과 제 1 수평 링크 부재(311a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(311a)와 하부 중심 프레임(301)은 힌지축(304a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0260] 제 2 종단(303b)에는 제 2 수평 링크 부재(311b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(303b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(311b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(304b)이 제 2 종단(303b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(311b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(303b)과 제 2 수평 링크 부재(311b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(311b)와 하부 중심 프레임(301)은 힌지축(304b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0261] 제 1 수평 링크 부재(311a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(321a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(311a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(321a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(314a)이 제 1 수평 링크 부재(311a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(321a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(311a)와 제 1 수직 링크 부재(321a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(321a)와 제 1 수평 링크 부재(311a)는 힌지축(314a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0262] 제 1 수직 링크 부재(321a)에는 제 1 바퀴(371a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(371a)와 제 1 수직 링크 부재(321a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(371a)와 제 1 수직 링크 부재(321a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0263] 제 1 수직 링크 부재(321a)와 제 1 지지 부재(302a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.

- [0264] 제 2 수평 링크 부재(311b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(321b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(311b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(321b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(314b)이 제 2 수평 링크 부재(311b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(321b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(311b)와 제 2 수직 링크 부재(321b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(321b)와 제 2 수평 링크 부재(311b)는 힌지축(314b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0265] 제 2 수직 링크 부재(321b)에는 제 2 바퀴(371b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(371b)와 제 2 수직 링크 부재(321b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(371b)와 제 2 수직 링크 부재(321b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0266] 제 2 수직 링크 부재(321b)와 제 1 지지 부재(302b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0267] 회전 중심축 지지대(341)는 하부 중심 프레임(301)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(341)의 위쪽 종단에는 회전자(350)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0268] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(304a)과 힌지축(314a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0269] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)는 제 1 수직 링크 부재(321a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(302a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(321a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(302a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(324a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(321a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 1 수직 링크 부재(321a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(334a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(302a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 1 지지 부재(302a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 1 수직 링크 부재(321a)는 힌지축(324a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 1 지지 부재(302a)는 힌지축(334a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0270] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(304b)과 힌지축(314b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0271] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)는 제 2 수직 링크 부재(321b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(302b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(321b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(302b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(324b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(321b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)와 제 2 수직 링크 부재(321b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(334b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(302b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)와 제 2 지지 부재(302b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)와 제 2 수직 링크 부재(321b)는 힌지축(324b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)와 제 2 지지 부재(302b)는 힌지축(334b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0272] 회전자(350)는 회전 중심축 지지대(341)의 회전 중심축(342)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(342)은 회전 중심축 지지대(341)에 고정 결합되고 회전자(350)가 회전 중심축(342)에 회전 가능하게 연

결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(342)이 회전자(350)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(350)와 함께 회전할 수 있다.

- [0273] 회전자(350)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(351a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(351b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(351a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(351b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(350)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(353)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(353)는 종단면(354)이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니(355)가 형성될 수 있다.
- [0274] 제 1 연장 부재(351a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(354a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(351a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)와 제 1 연장 부재(351a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)와 제 1 연장 부재(351a)는 힌지축(354a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0275] 제 2 연장 부재(351b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(354b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(351b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)와 제 2 연장 부재(351b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)와 제 2 연장 부재(351b)는 힌지축(354b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0276] 회전축 구동 장치(361)는 하부 중심 프레임(301)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(342)에 회전 가능하게 결합된 회전자(350)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(361)는 웜기어(362), 웜기어 지지대(369), 볼스크류너트(366) 및 하부 구동 모터(363)를 포함할 수 있다.
- [0277] 웜기어(362)는 수평 부재(306)에 위치한 웜기어 지지대(369)에 회전 가능하게 연결된다. 볼스크류너트(366)는 웜기어(362)를 축방향을 따라 돌려싸고, 내주면에는 볼(364)들이 회전 가능하게 위치된다. 볼(364)들은 웜기어(362)의 톱니 사이에 위치되어 웜기어(362)의 회전에 따라 볼스크류너트(366)를 웜기어(362)의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 한다. 볼스크류너트(366)의 상면에는 톱니(365)가 형성되며, 톱니(365)는 제 3 연장 부재(353)의 톱니(355)와 맞물린다. 하부 구동 모터(363)가 웜기어(362)를 회전시키면, 웜기어(362)의 회전에 의해 볼스크류너트(366)가 직선 운동을 하며, 볼스크류너트(366)와 맞물린 제 3 연장 부재(353)가 회전하고, 제 3 연장 부재(353)에 연결된 회전자(350)가 회전 중심축(342)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0278] 토탈카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(361)는 회전자(350)의 제 3 연장 부재(353)의 종단면(354)이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(350)를 회전시킬 수 있다.
- [0279] 회전자(350)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0280] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 1 지지 부재(302a)가 연결된 힌지축(334a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)와 제 2 지지 부재(302b)가 연결된 힌지축(334b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0281] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(321a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(321b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(321a)에 연결된 제 1 바퀴(371a)와 제 2 수직 링크 부재(321b)에 연결된 제 2 바퀴(371b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(301)의 제 1 종단(303a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(301)의 제 2 종단(303b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0282] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(332a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(354a)과 중앙 관통홀의 힌지축(334a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(324a)과 중앙 관통홀의 힌지축(334a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(321a)를 상승시킬 수 있게 된다.

마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(332b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(354b)과 중앙 관통홀의 힌지축(334b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(324b)과 중앙 관통홀의 힌지축(334b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(321b)를 하강시킬 수 있게 된다.

- [0283] 또한, 회전자(350)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(353)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(353)를 움직여 회전자(350)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(342)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(350)의 회전 제어가 가능하게 된다.
- [0284] 도 14는 본 명세서에 개시된 기술의 제 6 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- [0285] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)는 내측 관통홀의 힌지축(354a)과 중앙 관통홀의 힌지축(334a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)도 내측 관통홀의 힌지축(354b)과 중앙 관통홀의 힌지축(334b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 14에서는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)가 90도의 각도로 2번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 차량에서도 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)의 내측 관통홀의 힌지축(354a)과 중앙 관통홀의 힌지축(334a) 사이의 거리와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)의 내측 관통홀의 힌지축(354b)과 중앙 관통홀의 힌지축(334b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)의 중앙 관통홀의 힌지축(334a)과 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)의 중앙 관통홀의 힌지축(334b)을 중심으로 더 큰 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.
- [0286] 또한, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(331b)가 구부러지며 위쪽으로 연장되므로, 회전 중심축(342)의 높이가 높아지게 되고, 이에 따라 제 3 연장 부재(353)의 길이가 더 길어지게 되어 회전 중심축(342)을 지렛대의 받침점으로 하는 제 3 연장 부재(353)의 지렛대 효과는 더 커지게 된다.
- [0287] 도 15는 본 명세서에 개시된 기술의 제 7 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0288] 제 7 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(401), 제 1 수평 링크 부재(411a), 제 2 수평 링크 부재(411b), 제 1 수직 링크 부재(421a), 제 2 수직 링크 부재(421b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b), 회전 중심축 지지대(441), 회전자(450) 및 회전축 구동 장치(461)를 포함할 수 있다.
- [0289] 하부 중심 프레임(401)은 도 15를 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(403a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(403b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(406)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(403a)에는 제 1 종단(403a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(402a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(403b)에는 제 2 종단(403b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(402b)가 형성될 수 있다.
- [0290] 제 1 종단(403a)에는 제 1 수평 링크 부재(411a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(403a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(411a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(404a)이 제 1 종단(403a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(411a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(403a)과 제 1 수평 링크 부재(411a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(411a)와 하부 중심 프레임(401)은 힌지축(404a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0291] 제 2 종단(403b)에는 제 2 수평 링크 부재(411b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(403b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(411b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(404b)이 제 2 종단(403b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(411b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(403b)과 제 2 수평 링크 부재(411b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(411b)와 하부 중심 프레임(401)은 힌지축(404b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0292] 제 1 수평 링크 부재(411a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(421a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(411a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(421a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(414a)이 제 1 수평 링크 부재(411a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(421a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(411a)와 제 1 수직 링크 부재(421a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(421a)와 제 1 수평 링크 부재(411a)는 힌지축(414a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

다.

- [0293] 제 1 수직 링크 부재(421a)에는 제 1 바퀴(471a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(471a)와 제 1 수직 링크 부재(421a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(471a)와 제 1 수직 링크 부재(421a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0294] 제 1 수직 링크 부재(421a)와 제 1 지지 부재(402a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0295] 제 2 수평 링크 부재(411b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(421b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(411b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(421b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(414b)이 제 2 수평 링크 부재(411b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(421b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(411b)와 제 2 수직 링크 부재(421b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(421b)와 제 2 수평 링크 부재(411b)는 힌지축(414b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0296] 제 2 수직 링크 부재(421b)에는 제 2 바퀴(471b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(471b)와 제 2 수직 링크 부재(421b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(471b)와 제 2 수직 링크 부재(421b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0297] 제 2 수직 링크 부재(421b)와 제 1 지지 부재(402b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0298] 회전 중심축 지지대(441)는 하부 중심 프레임(401)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(441)의 위쪽 종단에는 회전자(450)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0299] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(404a)과 힌지축(414a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0300] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)는 제 1 수직 링크 부재(421a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(402a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(421a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(402a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(424a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(421a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 1 수직 링크 부재(421a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(434a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(402a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 1 지지 부재(402a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 1 수직 링크 부재(421a)는 힌지축(424a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 1 지지 부재(402a)는 힌지축(434a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0301] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(404b)과 힌지축(414b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0302] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)는 제 2 수직 링크 부재(421b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(402b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(421b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(402b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(424b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(421b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)와 제 2 수직 링크 부재(421b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(434b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(402b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2

길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)와 제 2 지지 부재(402b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)와 제 2 수직 링크 부재(421b)는 힌지축(424b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)와 제 2 지지 부재(402b)는 힌지축(434b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0303] 회전자(450)는 회전 중심축 지지대(441)의 회전 중심축(442)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(442)은 회전 중심축 지지대(441)에 고정 결합되고 회전자(450)가 회전 중심축(442)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(442)이 회전자(450)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(450)와 함께 회전할 수 있다.
- [0304] 회전자(450)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(451a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(451b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(451a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(451b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(450)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(451c)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(451c)의 종단에는 회전자 보조 링크 부재(453)가 힌지 연결될 수 있다.
- [0305] 제 1 연장 부재(451a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(454a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(451a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)와 제 1 연장 부재(451a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)와 제 1 연장 부재(451a)는 힌지축(454a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0306] 제 2 연장 부재(451b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(454b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(451b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)와 제 2 연장 부재(451b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)와 제 2 연장 부재(451b)는 힌지축(454b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0307] 회전축 구동 장치(461)는 하부 중심 프레임(401)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(442)에 회전 가능하게 결합된 회전자(450)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(461)는 웜기어(462), 웜기어 지지대(469), 볼스크류너트(466), 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465) 및 하부 구동 모터(463)를 포함할 수 있다.
- [0308] 웜기어(462)는 수평 부재(406)에 위치한 웜기어 지지대(469)에 회전 가능하게 연결된다. 볼스크류너트(466)는 웜기어(462)를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에는 볼(464)들이 회전 가능하게 위치된다. 볼(464)들은 웜기어(462)의 톱니 사이에 위치되어 웜기어(462)의 회전에 따라 볼스크류너트(466)를 웜기어(462)의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 한다. 볼스크류너트(466)의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재(453)는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)의 내면에는 볼(455)들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재(453)가 볼(455)들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다.
- [0309] 하부 구동 모터(463)가 웜기어(462)를 회전시키면, 웜기어(462)의 회전에 의해 볼스크류너트(466)는 직선 운동을 하게 되고, 볼스크류너트(466)에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재(453)가 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부(465)로 들어가게 되며, 볼스크류너트(466)의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재(453)의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재(453)에 힌지 연결된 회전자(450)가 회전 중심축(442)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.
- [0310] 틸팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(461)는 회전자(450)의 제 3 연장 부재(451c)의, 회전자 보조 링크 부재(453)와 연결된 종단이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(450)를 회전시킬 수 있다.
- [0311] 회전자(450)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0312] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 1 지지 부재(402

a)가 연결된 힌지축(434a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)와 제 2 지지 부재(402b)가 연결된 힌지축(434b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.

[0313] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(421a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(421b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(421a)에 연결된 제 1 바퀴(471a)와 제 2 수직 링크 부재(421b)에 연결된 제 2 바퀴(471b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(401)의 제 1 종단(403a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(401)의 제 2 종단(403b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.

[0314] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(432a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(454a)과 중앙 관통홀의 힌지축(434a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(424a)과 중앙 관통홀의 힌지축(434a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(421a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(432b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(454b)과 중앙 관통홀의 힌지축(434b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(424b)과 중앙 관통홀의 힌지축(434b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(421b)를 하강시킬 수 있게 된다.

[0315] 또한, 회전자(450)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(451c)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(451c)를 움직여 회전자(450)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(442)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(450)의 회전 제어가 가능하게 된다.

[0316] 도 16은 본 명세서에 개시된 기술의 제 7 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.

[0317] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)는 내측 관통홀의 힌지축(454a)과 중앙 관통홀의 힌지축(434a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)도 내측 관통홀의 힌지축(454b)과 중앙 관통홀의 힌지축(434b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 16에서는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)가 90도의 각도로 2번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 차량에서도 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)의 내측 관통홀의 힌지축(454a)과 중앙 관통홀의 힌지축(434a) 사이의 거리와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)의 내측 관통홀의 힌지축(454b)과 중앙 관통홀의 힌지축(434b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)의 중앙 관통홀의 힌지축(434a)과 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)의 중앙 관통홀의 힌지축(434b)을 중심으로 더 큰 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.

[0318] 또한, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(431b)가 구부러지며 위쪽으로 연장되므로, 회전 중심축(442)의 높이가 높아지게 되고, 이에 따라 제 3 연장 부재(451c)의 길이가 더 길어지게 되어 회전 중심축(442)을 지렛대의 받침점으로 하는 제 3 연장 부재(451c)의 지렛대 효과는 더 커지게 된다.

[0319] 도 17은 본 명세서에 개시된 기술의 제 8 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.

[0320] 제 8 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(501), 제 1 수평 링크 부재(511a), 제 2 수평 링크 부재(511b), 제 1 수직 링크 부재(521a), 제 2 수직 링크 부재(521b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b), 회전 중심축 지지대(541), 회전자(550) 및 회전축 구동 장치(561)를 포함할 수 있다.

[0321] 하부 중심 프레임(501)은 도 17을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(503a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(503b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(506)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(503a)에는 제 1 종단(503a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(502a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(503b)에는 제 2 종단(503b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(502b)가 형성될 수 있다.

[0322] 제 1 종단(503a)에는 제 1 수평 링크 부재(511a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(503a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(511a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(504a)이 제 1 종단(503a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(511a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(503a)과 제 1 수평 링크

부재(511a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(511a)와 하부 중심 프레임(501)은 힌지축(504a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0323] 제 2 종단(503b)에는 제 2 수평 링크 부재(511b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(503b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(511b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(504b)이 제 2 종단(503b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(511b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(503b)과 제 2 수평 링크 부재(511b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(511b)와 하부 중심 프레임(501)은 힌지축(504b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0324] 제 1 수평 링크 부재(511a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(521a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(511a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(521a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(514a)이 제 1 수평 링크 부재(511a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(521a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(511a)와 제 1 수직 링크 부재(521a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(521a)와 제 1 수평 링크 부재(511a)는 힌지축(514a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0325] 제 1 수직 링크 부재(521a)에는 제 1 바퀴(571a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(571a)와 제 1 수직 링크 부재(521a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(571a)와 제 1 수직 링크 부재(521a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0326] 제 1 수직 링크 부재(521a)와 제 1 지지 부재(502a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0327] 제 2 수평 링크 부재(511b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(521b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(511b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(521b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(514b)이 제 2 수평 링크 부재(511b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(521b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(511b)와 제 2 수직 링크 부재(521b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(521b)와 제 2 수평 링크 부재(511b)는 힌지축(514b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0328] 제 2 수직 링크 부재(521b)에는 제 2 바퀴(571b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(571b)와 제 2 수직 링크 부재(521b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(571b)와 제 2 수직 링크 부재(521b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0329] 제 2 수직 링크 부재(521b)와 제 1 지지 부재(502b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0330] 회전 중심축 지지대(541)는 하부 중심 프레임(501)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(541)의 위쪽 종단에는 회전자(550)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0331] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(504a)과 힌지축(514a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0332] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)는 제 1 수직 링크 부재(521a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(502a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(521a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(502a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(524a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(521a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 1 수직 링크 부재(521a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(534a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(502a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 1 지지 부재(502a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 1 수직 링크 부재(521a)는 힌지축(524a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 1 지지 부재(502a)는 힌지축(534a)을 중심으로 회전 운동

이 가능하게 된다.

- [0333] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(504b)과 힌지축(514b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0334] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)는 제 2 수직 링크 부재(521b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(502b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(521b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(502b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(524b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(521b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)와 제 2 수직 링크 부재(521b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(534b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(502b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)와 제 2 지지 부재(502b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)와 제 2 수직 링크 부재(521b)는 힌지축(524b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)와 제 2 지지 부재(502b)는 힌지축(534b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0335] 회전자(550)는 회전 중심축 지지대(541)의 회전 중심축(542)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(542)은 회전 중심축 지지대(541)에 고정 결합되고 회전자(550)가 회전 중심축(542)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(542)이 회전자(550)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(550)와 함께 회전할 수 있다.
- [0336] 회전자(550)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(551a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(551b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(551a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(551b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(550)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(551c)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(551c)의 종단에는 회전자 보조 링크 부재(553)가 힌지 연결될 수 있다.
- [0337] 제 1 연장 부재(551a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(554a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(551a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)와 제 1 연장 부재(551a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)와 제 1 연장 부재(551a)는 힌지축(554a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0338] 제 2 연장 부재(551b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(554b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(551b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)와 제 2 연장 부재(551b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)와 제 2 연장 부재(551b)는 힌지축(554b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0339] 회전축 구동 장치(561)는 하부 중심 프레임(501)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(542)에 회전 가능하게 결합된 회전자(550)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(561)는 피니언기어(562), 피니언기어 지지대(569), 래크기어(566), 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565) 및 하부 구동 모터(563)를 포함할 수 있다.
- [0340] 피니언기어(562)는 수평 부재(506) 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터(563)는 피니언기어(562)를 회전시킬 수 있다. 래크기어(566)는 수평 부재(506)에 위치한 래크기어 지지대(569)에 직선 운동 가능하게 연결되며, 피니언기어(562)와 맞물린다. 피니언기어(562)의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재(553)는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)의 내면에는 볼(555)들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재(553)가 볼(555)들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다.
- [0341] 하부 구동 모터(563)가 피니언기어(562)를 회전시키면, 피니언기어(562)의 회전에 의해 래크기어(566)는 직선운동을 하게 되고, 래크기어(566)에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)도 직선운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재(553)가 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부(565)로 들어가게 되며, 래크기어(566)의 좌우 직선 운

동과 회전자 보조 링크 부재(553)의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재(553)에 힌지 연결된 회전자(550)가 회전 중심축(542)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

- [0342] 텀팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(561)는 회전자(550)의 제 3 연장 부재(551c)의, 회전자 보조 링크 부재(553)와 연결된 종단이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(550)를 회전시킬 수 있다.
- [0343] 회전자(550)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0344] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 1 지지 부재(502a)가 연결된 힌지축(534a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)와 제 2 지지 부재(502b)가 연결된 힌지축(534b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0345] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(521a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(521b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(521a)에 연결된 제 1 바퀴(571a)와 제 2 수직 링크 부재(521b)에 연결된 제 2 바퀴(571b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(501)의 제 1 종단(503a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(501)의 제 2 종단(503b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0346] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(532a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(554a)과 중앙 관통홀의 힌지축(534a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(524a)과 중앙 관통홀의 힌지축(534a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(521a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(532b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(554b)과 중앙 관통홀의 힌지축(534b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(524b)과 중앙 관통홀의 힌지축(534b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(521b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0347] 또한, 회전자(550)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(551c)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(551c)를 움직여 회전자(550)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(542)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(550)의 회전 제어가 가능하게 된다.
- [0348] 도 18은 본 명세서에 개시된 기술의 제 8 실시예에 따른 텀팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- [0349] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)는 내측 관통홀의 힌지축(554a)과 중앙 관통홀의 힌지축(534a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)도 내측 관통홀의 힌지축(554b)과 중앙 관통홀의 힌지축(534b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 18에서는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)가 90도의 각도로 2번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 차량에서도 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)의 내측 관통홀의 힌지축(554a)과 중앙 관통홀의 힌지축(534a) 사이의 거리와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)의 내측 관통홀의 힌지축(554b)과 중앙 관통홀의 힌지축(534b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)의 중앙 관통홀의 힌지축(534a)과 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)의 중앙 관통홀의 힌지축(534b)을 중심으로 더 큰 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.
- [0350] 또한, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(531b)가 구부러지며 위쪽으로 연장되므로, 회전 중심축(542)의 높이가 높아지게 되고, 이에 따라 제 3 연장 부재(551c)의 길이가 더 길어지게 되어 회전 중심축(542)을 지렛대의 받침점으로 하는 제 3 연장 부재(551c)의 지렛대 효과는 더 커지게 된다.

- [0351] 도 19는 본 명세서에 개시된 기술의 제 9 실시예에 따른 톨팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0352] 제 9 실시예에 따른 톨팅카 프레임은 하부 중심 프레임(601), 제 1 수평 링크 부재(611a), 제 2 수평 링크 부재(611b), 제 1 수직 링크 부재(621a), 제 2 수직 링크 부재(621b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b), 회전 중심축 지지대(641), 회전자(650) 및 회전축 구동 장치(661)를 포함할 수 있다.
- [0353] 하부 중심 프레임(601)은 도 19을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(603a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(603b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(606)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(603a)에는 제 1 종단(603a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(602a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(603b)에는 제 2 종단(603b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(602b)가 형성될 수 있다.
- [0354] 제 1 종단(603a)에는 제 1 수평 링크 부재(611a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(603a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(611a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(604a)이 제 1 종단(603a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(611a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(603a)과 제 1 수평 링크 부재(611a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(611a)와 하부 중심 프레임(601)은 힌지축(604a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0355] 제 2 종단(603b)에는 제 2 수평 링크 부재(611b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(603b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(611b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(604b)이 제 2 종단(603b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(611b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(603b)과 제 2 수평 링크 부재(611b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(611b)와 하부 중심 프레임(601)은 힌지축(604b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0356] 제 1 수평 링크 부재(611a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(621a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(611a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(621a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(614a)이 제 1 수평 링크 부재(611a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(621a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(611a)와 제 1 수직 링크 부재(621a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(621a)와 제 1 수평 링크 부재(611a)는 힌지축(614a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0357] 제 1 수직 링크 부재(621a)에는 제 1 바퀴(671a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(671a)와 제 1 수직 링크 부재(621a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(671a)와 제 1 수직 링크 부재(621a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0358] 제 1 수직 링크 부재(621a)와 제 1 지지 부재(602a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0359] 제 2 수평 링크 부재(611b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(621b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(611b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(621b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(614b)이 제 2 수평 링크 부재(611b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(621b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(611b)와 제 2 수직 링크 부재(621b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(621b)와 제 2 수평 링크 부재(611b)는 힌지축(614b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0360] 제 2 수직 링크 부재(621b)에는 제 2 바퀴(671b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(671b)와 제 2 수직 링크 부재(621b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(671b)와 제 2 수직 링크 부재(621b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0361] 제 2 수직 링크 부재(621b)와 제 1 지지 부재(602b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0362] 회전 중심축 지지대(641)는 하부 중심 프레임(601)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(641)의 위쪽 종단에는 회전자(650)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0363] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)에 슬

라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(604a)과 힌지축(614a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0364] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)는 제 1 수직 링크 부재(621a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(602a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(621a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(602a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(624a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(621a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 1 수직 링크 부재(621a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(634a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(602a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 1 지지 부재(602a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 1 수직 링크 부재(621a)는 힌지축(624a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 1 지지 부재(602a)는 힌지축(634a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0365] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(604b)과 힌지축(614b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0366] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)는 제 2 수직 링크 부재(621b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(602b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(621b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(602b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(624b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(621b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)와 제 2 수직 링크 부재(621b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(634b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(602b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)와 제 2 지지 부재(602b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)와 제 2 수직 링크 부재(621b)는 힌지축(624b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)와 제 2 지지 부재(602b)는 힌지축(634b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0367] 회전자(650)는 회전 중심축 지지대(641)의 회전 중심축(642)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(642)은 회전 중심축 지지대(641)에 고정 결합되고 회전자(650)가 회전 중심축(642)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(642)이 회전자(650)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(650)와 함께 회전할 수 있다.

[0368] 회전자(650)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(651a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(651b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(651a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(651b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(650)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(653)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(653)는 종단면(654)이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니(655)가 형성될 수 있다.

[0369] 제 1 연장 부재(651a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(654a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(651a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)와 제 1 연장 부재(651a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)와 제 1 연장 부재(651a)는 힌지축(654a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0370] 제 2 연장 부재(651b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(654b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(651b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)와 제 2 연장 부재(651b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)와 제 2 연장 부재(651b)는 힌지축(654b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0371] 회전축 구동 장치(661)는 하부 중심 프레임(601)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(642)에 회전 가능하게 결합

된 회전자(650)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(661)는 원형기어(662) 및 하부 구동 모터(663)를 포함할 수 있다.

- [0372] 원형기어(662)는 수평 부재(606) 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터(663)는 원형기어(662)를 회전시킬 수 있다. 원형기어(662)는 제 3 연장 부재(653)의 톱니(655)와 맞물린다. 하부 구동 모터(663)가 원형기어(662)를 회전시키면, 원형기어(662)와 맞물린 제 3 연장 부재(653)에 연결된 회전자(650)가 회전 중심축(642)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0373] 틸팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(661)는 회전자(650)의 제 3 연장 부재(653)의 종단면(654)이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(650)를 회전시킬 수 있다.
- [0374] 회전자(650)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0375] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 1 지지 부재(602a)가 연결된 힌지축(634a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)와 제 2 지지 부재(602b)가 연결된 힌지축(634b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0376] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(621a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(621b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(621a)에 연결된 제 1 바퀴(671a)와 제 2 수직 링크 부재(621b)에 연결된 제 2 바퀴(671b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(601)의 제 1 종단(603a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(601)의 제 2 종단(603b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0377] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(632a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(654a)과 중앙 관통홀의 힌지축(634a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(624a)과 중앙 관통홀의 힌지축(634a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(621a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(632b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(654b)과 중앙 관통홀의 힌지축(634b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(624b)과 중앙 관통홀의 힌지축(634b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(621b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0378] 또한, 회전자(650)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(653)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(653)를 움직여 회전자(650)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(642)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(650)의 회전 제어가 가능하게 된다.
- [0379] 도 20은 본 명세서에 개시된 기술의 제 9 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- [0380] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)는 내측 관통홀의 힌지축(654a)과 중앙 관통홀의 힌지축(634a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)도 내측 관통홀의 힌지축(654b)과 중앙 관통홀의 힌지축(634b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 20에서는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)가 90도의 각도로 2번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 차량에서도 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)의 내측 관통홀의 힌지축(654a)과 중앙 관통홀의 힌지축(634a) 사이의 거리와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)의 내측 관통홀의 힌지축(654b)과 중앙 관통홀의 힌지축(634b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)의 중앙 관통홀의 힌지축(634a)과 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)의 중앙 관통홀의 힌지축(634b)을 중심으로 더 큰 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.

- [0381] 또한, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(631b)가 구부러지며 위쪽으로 연장되므로, 회전 중심축(642)의 높이가 높아지게 되고, 이에 따라 제 3 연장 부재(653)의 길이가 더 길어지게 되어 회전 중심축(642)을 지렛대의 받침점으로 하는 제 3 연장 부재(653)의 지렛대 효과는 더 커지게 된다.
- [0382] 도 21은 본 명세서에 개시된 기술의 제 10 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0383] 제 10 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(701), 제 1 수평 링크 부재(711a), 제 2 수평 링크 부재(711b), 제 1 수직 링크 부재(721a), 제 2 수직 링크 부재(721b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b), 회전 중심축 지지대(741), 회전자(750) 및 회전축 구동 장치(761)를 포함할 수 있다.
- [0384] 하부 중심 프레임(701)은 도 21을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(703a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(703b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(706)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(703a)에는 제 1 종단(703a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(702a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(703b)에는 제 2 종단(703b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(702b)가 형성될 수 있다.
- [0385] 제 1 종단(703a)에는 제 1 수평 링크 부재(711a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(703a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(711a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(704a)이 제 1 종단(703a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(711a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(703a)과 제 1 수평 링크 부재(711a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(711a)와 하부 중심 프레임(701)은 힌지축(704a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0386] 제 2 종단(703b)에는 제 2 수평 링크 부재(711b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(703b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(711b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(704b)이 제 2 종단(703b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(711b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(703b)과 제 2 수평 링크 부재(711b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(711b)와 하부 중심 프레임(701)은 힌지축(704b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0387] 제 1 수평 링크 부재(711a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(721a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(711a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(721a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(714a)이 제 1 수평 링크 부재(711a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(721a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(711a)와 제 1 수직 링크 부재(721a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(721a)와 제 1 수평 링크 부재(711a)는 힌지축(714a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0388] 제 1 수직 링크 부재(721a)에는 제 1 바퀴(771a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(771a)와 제 1 수직 링크 부재(721a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(771a)와 제 1 수직 링크 부재(721a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0389] 제 1 수직 링크 부재(721a)와 제 1 지지 부재(702a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0390] 제 2 수평 링크 부재(711b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(721b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(711b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(721b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(714b)이 제 2 수평 링크 부재(711b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(721b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(711b)와 제 2 수직 링크 부재(721b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(721b)와 제 2 수평 링크 부재(711b)는 힌지축(714b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0391] 제 2 수직 링크 부재(721b)에는 제 2 바퀴(771b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(771b)와 제 2 수직 링크 부재(721b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(771b)와 제 2 수직 링크 부재(721b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0392] 제 2 수직 링크 부재(721b)와 제 1 지지 부재(702b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0393] 회전 중심축 지지대(741)는 하부 중심 프레임(701)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심

축 지지대(741)의 위쪽 종단에는 회전자(750)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.

- [0394] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(704a)과 힌지축(714a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0395] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)는 제 1 수직 링크 부재(721a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(702a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(721a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(702a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(724a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(721a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)와 제 1 수직 링크 부재(721a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(734a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(702a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)와 제 1 지지 부재(702a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)와 제 1 수직 링크 부재(721a)는 힌지축(724a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)와 제 1 지지 부재(702a)는 힌지축(734a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0396] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(704b)과 힌지축(714b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0397] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)는 제 2 수직 링크 부재(721b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(702b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(721b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(702b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(724b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(721b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)와 제 2 수직 링크 부재(721b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(734b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(702b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)와 제 2 지지 부재(702b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)와 제 2 수직 링크 부재(721b)는 힌지축(724b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)와 제 2 지지 부재(702b)는 힌지축(734b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0398] 회전자(750)는 회전 중심축 지지대(741)의 회전 중심축(742)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(742)은 회전 중심축 지지대(741)에 고정 결합되고 회전자(750)가 회전 중심축(742)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(742)이 회전자(750)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(750)와 함께 회전할 수 있다.
- [0399] 회전자(750)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(751a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(751b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(751a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(751b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(750)는 왼쪽 아래 방향으로 연장된 제 3 연장 부재(753a) 및 오른쪽 아래 방향으로 연장된 제 4 연장 부재(753b)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(753a)의 종단에는 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a)가 힌지 연결되고, 제 4 연장 부재(753b)의 종단에는 제 4 길이 가변용 링크 부재(754b)가 힌지 연결될 수 있다.
- [0400] 제 1 연장 부재(751a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(754a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(751a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)와 제 1 연장 부재(751a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)와 제 1 연장 부재(751a)는 힌지축(754a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0401] 제 2 연장 부재(751b)의 중단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(754b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(751b)의 중단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)와 제 2 연장 부재(751b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)와 제 2 연장 부재(751b)는 힌지축(754b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0402] 회전축 구동 장치(761)는 하부 중심 프레임(701)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(742)에 회전 가능하게 결합된 회전자(750)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(761)는 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a), 제 3 연장 부재 구동 장치(762a), 제 4 길이 가변용 링크 부재(754b), 제 4 연장 부재 구동 장치(762b) 및 연장 부재 구동부(763)를 포함할 수 있다.
- [0403] 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a)는 제 3 연장 부재(753a)에 힌지 연결되며, 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)는 수평 부재(706)에 힌지 연결된다. 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a)는 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)에 삽입되며, 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)의 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 할 수 있다.
- [0404] 제 4 길이 가변용 링크 부재(754b)는 제 4 연장 부재(753b)에 힌지 연결되며, 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)는 수평 부재(706)에 힌지 연결된다. 제 4 길이 가변용 링크 부재(754d)는 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)에 삽입되며, 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)의 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 할 수 있다.
- [0405] 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)는 제 1 중단(703a) 방향의 수평 부재(706)에 힌지 연결되고, 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)는 제 2 중단(703b) 방향의 수평 부재(706)에 힌지 연결될 수 있다. 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)와 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)는 상호 간에 교차하지 않게 된다.
- [0406] 연장 부재 구동부(763)는 하부 중심 프레임(701)에 위치될 수 있으며, 제 3 연장 부재 구동 장치(762a) 및 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)를 작동시킬 수 있다. 제 3 연장 부재 구동 장치(762a) 및 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)는 유압 실린더일 수 있으며, 연장 부재 구동부(763)는 제 3 연장 부재 구동 장치(762a) 및 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)에 유체를 공급 및 배출시켜 유압 실린더를 구동시키는 유압 펌프일 수 있다.
- [0407] 연장 부재 구동부(763)가 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)로부터 유체를 배출시키면, 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a)가 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)의 내부로 들어가고, 연장 부재 구동부(763)가 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)로 유체를 공급하면, 제 4 길이 가변용 링크 부재(754b)가 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)의 내부로부터 나오게 되며, 이에 의해 회전자(750)가 시계 반대 방향으로 회전하게 된다.
- [0408] 연장 부재 구동부(763)가 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)로 유체를 공급하면, 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a)가 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)의 내부로부터 나오고, 연장 부재 구동부(763)가 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)로부터 유체를 배출시키면, 제 4 길이 가변용 링크 부재(754b)가 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)의 내부로 들어가게 되며, 이에 의해 회전자(750)가 시계 방향으로 회전하게 된다.
- [0409] 연장 부재 구동부(763)는 유체의 배출량과 공급량을 동일하게 하여 제 3 길이 가변용 링크 부재(754a)와 제 4 길이 가변용 링크 부재(754b)의 직선 운동 변위가 동일하게 되도록 할 수도 있다.
- [0410] 틸팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(761)는 회전자(750)의 제 3 연장 부재(753a) 및 제 4 연장 부재(753b)의 중단이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(750)를 회전시킬 수 있다.
- [0411] 회전자(750)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)도 그 오른쪽 중단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)도 그 왼쪽 중단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0412] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)와 제 1 지지 부재(702a)가 연결된 힌지축(734a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)와 제 2 지지 부재(702b)가 연결된 힌지축(734b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0413] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(721a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(721b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(721a)에 연결된 제 1 바퀴(771a)와 제 2 수직 링크 부재(721b)에 연결된 제 2 바

퀴(771b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(701)의 제 1 종단(703a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(701)의 제 2 종단(703b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.

[0414] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(754a)과 중앙 관통홀의 힌지축(734a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(724a)과 중앙 관통홀의 힌지축(734a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힌점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(721a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(754b)과 중앙 관통홀의 힌지축(734b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(724b)과 중앙 관통홀의 힌지축(734b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힌점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(721b)를 하강시킬 수 있게 된다.

[0415] 또한, 회전자(750)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(753a) 및 제 4 연장 부재(753b)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(753a) 및 제 4 연장 부재(753b)를 움직여 회전자(750)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(742)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(750)의 회전 제어가 가능하게 된다.

[0416] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)는 도 21에 도시된 바와 같이 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)를 수용하는 부분이 제 1 바퀴(771a) 쪽으로 더 연장이 된 형상을 가질 수 있으며, 이러한 형상에 의해 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a) 내부에서 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)가 직선 왕복 운동할 수 있는 경로를 더 길게 확보할 수 있다. 이로 인해 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)가 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)를 지지하는 면적이 증가되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(732a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)로부터 이탈되는 것을 방지할 수도 있다.

[0417] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)도 도 21에 도시된 바와 같이 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)를 수용하는 부분이 제 2 바퀴(771b) 쪽으로 더 연장이 된 형상을 가질 수 있으며, 이러한 형상에 의해 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b) 내부에서 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)가 직선 왕복 운동할 수 있는 경로를 더 길게 확보할 수 있다. 이로 인해 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)가 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)를 지지하는 면적이 증가되고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(732b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)로부터 이탈되는 것을 방지할 수도 있다.

[0418] 도 21에 도시된 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731a)와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(731b)의 형상은 제 1 내지 9 실시예의 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재와 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재에 그대로 적용이 가능하다.

[0419] 도 22는 본 명세서에 개시된 기술의 제 11 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.

[0420] 제 11 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(801), 제 1 수평 링크 부재(811a), 제 2 수평 링크 부재(811b), 제 1 수직 링크 부재(821a), 제 2 수직 링크 부재(821b), 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a), 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b), 회전 중심축 지지대(841), 회전자(850) 및 회전축 구동 장치(861)를 포함할 수 있다.

[0421] 하부 중심 프레임(801)은 도 22을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(803a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(803b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(806)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(803a)에는 제 1 종단(803a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(802a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(803b)에는 제 2 종단(803b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(802b)가 형성될 수 있다.

[0422] 제 1 종단(803a)에는 제 1 수평 링크 부재(811a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(803a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(811a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(804a)이 제 1 종단(803a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(811a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(803a)과 제 1 수평 링크 부재(811a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(811a)와 하부 중심 프레임(801)은 힌지축(804a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0423] 제 2 종단(803b)에는 제 2 수평 링크 부재(811b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(803b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(811b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(804b)이 제 2 종단(803b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(811b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(803b)과 제 2 수평 링크 부

재(811b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(811b)와 하부 중심 프레임(801)은 힌지축(804b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0424] 제 1 수평 링크 부재(811a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(821a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(811a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(821a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(814a)이 제 1 수평 링크 부재(811a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(821a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(811a)와 제 1 수직 링크 부재(821a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(821a)와 제 1 수평 링크 부재(811a)는 힌지축(814a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0425] 제 1 수직 링크 부재(821a)에는 제 1 바퀴(871a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(871a)와 제 1 수직 링크 부재(821a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(871a)와 제 1 수직 링크 부재(821a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0426] 제 1 수직 링크 부재(821a)와 제 1 지지 부재(802a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0427] 제 2 수평 링크 부재(811b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(821b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(811b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(821b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(814b)이 제 2 수평 링크 부재(811b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(821b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(811b)와 제 2 수직 링크 부재(821b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(821b)와 제 2 수평 링크 부재(811b)는 힌지축(814b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0428] 제 2 수직 링크 부재(821b)에는 제 2 바퀴(871b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(871b)와 제 2 수직 링크 부재(821b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(871b)와 제 2 수직 링크 부재(821b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0429] 제 2 수직 링크 부재(821b)와 제 1 지지 부재(802b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0430] 회전 중심축 지지대(841)는 하부 중심 프레임(801)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(841)의 위쪽 종단에는 회전자(850)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0431] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)는 오른쪽 종단에 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(804a)과 힌지축(814a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0432] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)는 제 1 수직 링크 부재(821a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(802a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(821a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(802a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(824a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(821a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)와 제 1 수직 링크 부재(821a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(834a)이 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(802a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)와 제 1 지지 부재(802a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)와 제 1 수직 링크 부재(821a)는 힌지축(824a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)와 제 1 지지 부재(802a)는 힌지축(834a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0433] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)는 왼쪽 종단에 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 연결될 수 있다. 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)에 슬라이딩 가능하게 연결된 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)의 좌측 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축

(804b)과 힌지축(814b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

- [0434] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)는 제 2 수직 링크 부재(821b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(802b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(821b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(802b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(824b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(821b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)와 제 2 수직 링크 부재(821b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(834b)이 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(802b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)와 제 2 지지 부재(802b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)와 제 2 수직 링크 부재(821b)는 힌지축(824b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)와 제 2 지지 부재(802b)는 힌지축(834b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0435] 회전자(850)는 회전 중심축 지지대(841)의 회전 중심축(842)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(842)은 회전 중심축 지지대(841)에 고정 결합되고 회전자(850)가 회전 중심축(842)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(842)이 회전자(850)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(850)와 함께 회전할 수 있다.
- [0436] 회전자(850)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(851a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(851b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(851a)는 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(851b)는 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(850)는 왼쪽 아래 방향으로 연장된 제 3 연장 부재(853a) 및 오른쪽 아래 방향으로 연장된 제 4 연장 부재(853b)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(853a)의 종단에는 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a)가 힌지 연결되고, 제 4 연장 부재(853b)의 종단에는 제 4 길이 가변용 링크 부재(854b)가 힌지 연결될 수 있다.
- [0437] 제 1 연장 부재(851a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(854a)이 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(851a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)와 제 1 연장 부재(851a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)와 제 1 연장 부재(851a)는 힌지축(854a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0438] 제 2 연장 부재(851b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(854b)이 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(851b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)와 제 2 연장 부재(851b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)와 제 2 연장 부재(851b)는 힌지축(854b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0439] 회전축 구동 장치(861)는 하부 중심 프레임(801)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(842)에 회전 가능하게 결합된 회전자(850)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(861)는 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a), 제 3 연장 부재 구동 장치(862a), 제 4 길이 가변용 링크 부재(854b), 제 4 연장 부재 구동 장치(862b) 및 연장 부재 구동부(863)를 포함할 수 있다.
- [0440] 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a)는 제 3 연장 부재(853a)에 힌지 연결되며, 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)는 수평 부재(806)에 힌지 연결된다. 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a)는 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)에 삽입되며, 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)의 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 할 수 있다.
- [0441] 제 4 길이 가변용 링크 부재(854b)는 제 4 연장 부재(853b)에 힌지 연결되며, 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)는 수평 부재(806)에 힌지 연결된다. 제 4 길이 가변용 링크 부재(854d)는 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)에 삽입되며, 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)의 길이 방향을 따라 직선 왕복 운동을 할 수 있다.
- [0442] 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)는 제 2 종단(803b) 방향의 수평 부재(806)에 힌지 연결되고, 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)는 제 1 종단(803a) 방향의 수평 부재(806)에 힌지 연결될 수 있다. 제 3 연장 부재 구동 장치(762a)와 제 4 연장 부재 구동 장치(762b)는 상호 간에 교차하게 되며, 이러한 배열에 의해 회전자(850)의 회전 각도가 더 증가될 수 있다.
- [0443] 연장 부재 구동부(863)는 하부 중심 프레임(801)에 위치될 수 있으며, 제 3 연장 부재 구동 장치(862a) 및 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)를 작동시킬 수 있다. 제 3 연장 부재 구동 장치(862a) 및 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)는 유압 실린더일 수 있으며, 연장 부재 구동부(863)는 제 3 연장 부재 구동 장치(862a) 및 제 4 연장 부

재 구동 장치(862b)에 유체를 공급 및 배출시켜 유압 실린더를 구동시키는 유압 펌프일 수 있다.

- [0444] 연장 부재 구동부(863)가 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)로부터 유체를 배출시키면, 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a)가 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)의 내부로 들어가고, 연장 부재 구동부(863)가 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)로 유체를 공급하면, 제 4 길이 가변용 링크 부재(854b)가 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)의 내부로부터 나오게 되며, 이에 의해 회전자(850)가 시계 반대 방향으로 회전하게 된다.
- [0445] 연장 부재 구동부(863)가 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)로 유체를 공급하면, 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a)가 제 3 연장 부재 구동 장치(862a)의 내부로부터 나오고, 연장 부재 구동부(863)가 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)로부터 유체를 배출시키면, 제 4 길이 가변용 링크 부재(854b)가 제 4 연장 부재 구동 장치(862b)의 내부로 들어가게 되며, 이에 의해 회전자(850)가 시계 방향으로 회전하게 된다.
- [0446] 연장 부재 구동부(863)는 유체의 배출량과 공급량을 동일하게 하여 제 3 길이 가변용 링크 부재(854a)와 제 4 길이 가변용 링크 부재(854b)의 직선 운동 변위가 동일하게 되도록 할 수도 있다.
- [0447] 틸팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(861)는 회전자(850)의 제 3 연장 부재(853a) 및 제 4 연장 부재(853b)의 종단이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(850)를 회전시킬 수 있다.
- [0448] 회전자(850)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)는 오른쪽 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)도 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다. 또한, 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)도 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)로부터 슬라이딩되며 나오게 된다.
- [0449] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)는 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)와 제 1 지지 부재(802a)가 연결된 힌지축(834a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)도 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)와 제 2 지지 부재(802b)가 연결된 힌지축(834b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0450] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(821a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(821b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(821a)에 연결된 제 1 바퀴(871a)와 제 2 수직 링크 부재(821b)에 연결된 제 2 바퀴(871b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(801)의 제 1 종단(803a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(801)의 제 2 종단(803b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0451] 특히, 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(854a)과 중앙 관통홀의 힌지축(834a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(824a)과 중앙 관통홀의 힌지축(834a) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(821a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)로부터 슬라이딩되며 나오게 되면서, 내측 관통홀의 힌지축(854b)과 중앙 관통홀의 힌지축(834b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(824b)과 중앙 관통홀의 힌지축(834b) 사이의 거리보다 증가하게 되므로, 지렛대에서 받침점부터 힘점까지의 길이가 증가된 효과를 얻게 되며, 이에 따라 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(821b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0452] 또한, 회전자(850)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(853a) 및 제 4 연장 부재(853b)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(853a) 및 제 4 연장 부재(853b)를 움직여 회전자(850)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(842)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(850)의 회전 제어가 가능하게 된다.
- [0453] 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)는 도 22에 도시된 바와 같이 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)를 수용하는 부분이 제 1 바퀴(871a) 쪽으로 더 연장이 된 형상을 가질 수 있으며, 이러한 형상에 의해 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a) 내부에서 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)가 직선 왕복 운동할 수 있는 경로를 더 길게 확보할 수 있다. 이로 인해 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831a)가 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)를 지지하는 면적이 증가되고, 제 1 길이 가변용 링크 부재(832a)가 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부

재(831a)로부터 이탈되는 것을 방지할 수도 있다.

- [0454] 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)도 도 22에 도시된 바와 같이 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)를 수용하는 부분이 제 2 바퀴(871b) 쪽으로 더 연장이 된 형상을 가질 수 있으며, 이러한 형상에 의해 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b) 내부에서 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)가 직선 왕복 운동할 수 있는 경로를 더 길게 확보할 수 있다. 이로 인해 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)가 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)를 지지하는 면적이 증가되고, 제 2 길이 가변용 링크 부재(832b)가 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재(831b)로부터 이탈되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0455] 도 23은 본 명세서에 개시된 기술의 제 12 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0456] 제 1 실시예 내지 제 11 실시예에서는 회전자가 회전함에 따라서 길이가 변경되는 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되었지만, 제 12 실시예에서는 길이가 고정된 길이 고정 지렛대용 링크 부재가 사용될 수 있다.
- [0457] 제 12 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(1101), 제 1 수평 링크 부재(1111a), 제 2 수평 링크 부재(1111b), 제 1 수직 링크 부재(1121a), 제 2 수직 링크 부재(1121b), 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a), 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b), 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a), 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b), 회전 중심축 지지대(1141), 회전자(1150) 및 회전축 구동 장치(1161)를 포함할 수 있다.
- [0458] 하부 중심 프레임(1101)은 도 23을 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(1103a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(1103b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(1106)를 포함할 수 있다. 제 1 종단(1103a)에는 제 1 종단(1103a)으로부터 위쪽으로 연장된 제 1 지지 부재(1102a)가 형성될 수 있고, 제 2 종단(1103b)에는 제 2 종단(1103b)으로부터 위쪽으로 연장된 제 2 지지 부재(1102b)가 형성될 수 있다.
- [0459] 제 1 종단(1103a)에는 제 1 수평 링크 부재(1111a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(1103a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(1111a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(1104a)이 제 1 종단(1103a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(1111a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(1103a)과 제 1 수평 링크 부재(1111a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(1111a)와 하부 중심 프레임(1101)은 힌지축(1104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0460] 제 2 종단(1103b)에는 제 2 수평 링크 부재(1111b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(1103b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(1111b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(1104b)이 제 2 종단(1103b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(1111b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(1103b)과 제 2 수평 링크 부재(1111b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(1111b)와 하부 중심 프레임(1101)은 힌지축(1104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0461] 제 1 수평 링크 부재(1111a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(1121a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(1111a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(1121a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(1114a)이 제 1 수평 링크 부재(1111a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(1121a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(1111a)와 제 1 수직 링크 부재(1121a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(1121a)와 제 1 수평 링크 부재(1111a)는 힌지축(1114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0462] 제 1 수직 링크 부재(1121a)에는 제 1 바퀴(1171a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(1171a)와 제 1 수직 링크 부재(1121a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(1171a)와 제 1 수직 링크 부재(1121a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0463] 제 1 수직 링크 부재(1121a)와 제 1 지지 부재(1102a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0464] 제 2 수평 링크 부재(1111b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(1121b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(1111b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(1121b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(1114b)이 제 2 수평 링크 부재(1111b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(1121b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(1111b)와 제 2 수직 링크 부재(1121b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(1121b)와 제 2 수평 링크 부재(1111b)는 힌지축(1114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0465] 제 2 수직 링크 부재(1121b)에는 제 2 바퀴(1171b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(1171b)와 제 2 수직 링크 부

재(1121b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(1171b)와 제 2 수직 링크 부재(1121b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.

- [0466] 제 2 수직 링크 부재(1121b)와 제 1 지지 부재(1102b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0467] 회전 중심축 지지대(1141)는 하부 중심 프레임(1101)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(1141)의 위쪽 종단에는 회전자(1150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0468] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)는 오른쪽 종단에 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)가 힌지 연결될 수 있다. 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 외측 관통홀로부터 오른쪽으로 소정 간격 이격된 위치에는 중앙 관통홀이 형성되며, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)에 힌지 연결된 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)의 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(1104a)과 힌지축(1114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0469] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)는 제 1 수직 링크 부재(1121a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(1102a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(1121a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 부재(1102a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(1124a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(1121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)와 제 1 수직 링크 부재(1121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(1134a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 부재(1102a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)와 제 1 지지 부재(1102a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)와 제 1 수직 링크 부재(1121a)는 힌지축(1124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)와 제 1 지지 부재(1102a)는 힌지축(1134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0470] 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)는 왼쪽 종단에 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)가 힌지 연결될 수 있다. 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 외측 관통홀로부터 왼쪽으로 소정 간격 이격된 위치에는 중앙 관통홀이 형성되며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)에 힌지 연결된 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)의 왼쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(1104b)과 힌지축(1114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0471] 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)는 제 2 수직 링크 부재(1121b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(1102b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(1121b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 부재(1102b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(1124b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(1121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)와 제 2 수직 링크 부재(1121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(1134b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 부재(1102b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)와 제 2 지지 부재(1102b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)와 제 2 수직 링크 부재(1121b)는 힌지축(1124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)와 제 2 지지 부재(1102b)는 힌지축(1134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0472] 회전자(1150)는 회전 중심축 지지대(1141)의 회전 중심축(1142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(1142)은 회전 중심축 지지대(1141)에 고정 결합되고 회전자(1150)가 회전 중심축(1142)에 회전 가능하게 연결될 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(1142)이 회전자(1150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(1150)와 함께 회전할 수 있다.
- [0473] 회전자(1150)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(1151a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(1151b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(1151a)는 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(1151b)는 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회전자(1150)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(1151c)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(1151c)의 종단에는 회전자 보조 링크 부재(1153)가 힌지 연결될 수 있다.
- [0474] 제 1 연장 부재(1151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(1154a)이 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(1151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 연결 부속 링크

부재(1132a)와 제 1 연장 부재(1151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)와 제 1 연장 부재(1151a)는 힌지축(1154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0475] 제 2 연장 부재(1151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(1154b)이 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(1151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)와 제 2 연장 부재(1151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)와 제 2 연장 부재(1151b)는 힌지축(1154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0476] 회전축 구동 장치(1161)는 하부 중심 프레임(1101)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(1142)에 회전 가능하게 결합된 회전자(1150)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(1161)는 웜기어(1162), 웜기어 지지대(1169), 볼스크류너트(1166), 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165) 및 하부 구동 모터(1163)를 포함할 수 있다.

[0477] 웜기어(1162)는 수평 부재(1106)에 위치한 웜기어 지지대(1169)에 회전 가능하게 연결된다. 볼스크류너트(1166)는 웜기어(1162)를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에는 볼(1164)들이 회전 가능하게 위치된다. 볼(1164)들은 웜기어(1162)의 톱니 사이에 위치되어 웜기어(1162)의 회전에 따라 볼스크류너트(1166)를 웜기어(1162)의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 한다. 볼스크류너트(1166)의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재(1153)는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)의 내면에는 볼(1155)들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재(1153)가 볼(1155)들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다.

[0478] 하부 구동 모터(1163)가 웜기어(1162)를 회전시키면, 웜기어(1162)의 회전에 의해 볼스크류너트(1166)는 직선 운동을 하게 되고, 볼스크류너트(1166)에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재(1153)가 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)로 들어가게 되며, 볼스크류너트(1166)의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재(1153)의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재(1153)에 힌지 연결된 회전자(1150)가 회전 중심축(1142)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0479] 본 실시예에서는 회전축 구동 장치(1161)로서 웜기어(1162), 웜기어 지지대(1169), 볼스크류너트(1166), 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165) 및 하부 구동 모터(1163)를 포함하는 구성을 예로 들고, 회전자(1150)로서 제 3 연장 부재(1151c) 및 회전자 보조 링크 부재(1153)를 포함하는 구성을 예로 들었지만, 다른 실시예들에서 설명된 다양한 구성으로 대체될 수 있다.

[0480] 제 1 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전축 구동 모터가 회전 중심축 지지대(1141)에 설치되고, 회전자(1150)의 중앙 부분에 고정 결합된 회전 중심축(1142)을 회전시켜 회전자(1150)를 회전시킬 수 있다.

[0481] 제 5 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자(1150)가 회전자(1150)의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 웜기어(1162)가 수평 부재(1106)에 위치한 웜기어 지지대(1169)에 회전 가능하게 연결되며, 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물릴 수 있다. 하부 구동 모터(1163)가 웜기어(1162)를 회전시키면, 웜기어(1162)와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자(1150)가 회전 중심축(1142)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0482] 제 6 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자(1150)가 회전자(1150)의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 웜기어(1162)가 수평 부재(1106)에 위치한 웜기어 지지대(1169)에 회전 가능하게 연결되며, 웜기어(1162)의 회전에 따라 볼스크류너트(1166)가 웜기어(1162)의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 할 수 있다. 볼스크류너트(1166)의 상면에는 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 톱니가 형성될 수 있고, 하부 구동 모터(1163)가 웜기어(1162)를 회전시키면, 웜기어(1162)의 회전에 의해 볼스크류너트(1166)가 직선 운동을 하며, 볼스크류너트(1166)와 맞물린 제 3 연장 부재가 회전하고, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자(1150)가 회전 중심축(1142)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0483] 제 8 실시예에서 설명된 바와 같이, 피니언기어가 수평 부재(1106) 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터(1163)는 피니언기어를 회전시킬 수 있다. 래크기어는 수평 부재(1106)에 위치한 래크기어 지지대에 직선 운동 가능하게 연결되며, 피니언기어와 맞물릴 수 있다. 피니언기어의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재(1153)는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)의 내면에는 볼(1155)들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재(1153)가 볼(1155)들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)의 길이 방향으로 직선운동을 할

수 있게 된다. 하부 구동 모터(1163)가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 래크기어는 직선 운동을 하게 되고, 래크기어에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재(1153)가 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부(1165)로 들어가게 되며, 래크기어의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재(1153)의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재(1153)에 힌지 연결된 회전자(1150)가 회전 중심축(1142)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

- [0484] 제 9 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자(1150)가 회전자(1150)의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 원형기어가 수평 부재(1106) 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터(1163)는 원형기어를 회전시킬 수 있다. 원형기어는 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물릴 수 있다. 하부 구동 모터(1163)가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자(1150)가 회전 중심축(1142)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.
- [0485] 틸팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 장치(1161)는 회전자(1150)의 제 3 연장 부재(1151c)의, 회전자 보조 링크 부재(1153)와 연결된 종단이 선회 반경의 바깥쪽을 향하도록 회전자(1150)를 회전시킬 수 있다.
- [0486] 회전자(1150)를 반시계 방향으로 회전시키는 경우를 예로 들어 설명하면, 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)는 아래 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)는 그 오른쪽 종단이 오른쪽 아래 방향을 향하도록 기울어지게 된다. 또한, 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)가 위 방향으로 당겨지고, 이에 따라 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)는 그 왼쪽 종단이 왼쪽 위 방향을 향하도록 기울어지게 된다.
- [0487] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131a)와 제 1 지지 부재(1102a)가 연결된 힌지축(1134a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)도 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(1131b)와 제 2 지지 부재(1102b)가 연결된 힌지축(1134b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0488] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(1121a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(1121b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(1121a)에 연결된 제 1 바퀴(1171a)와 제 2 수직 링크 부재(1121b)에 연결된 제 2 바퀴(1171b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(1101)의 제 1 종단(1103a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(1101)의 제 2 종단(1103b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0489] 특히, 제 1 연결 부속 링크 부재(1132a)에서 내측 관통홀의 힌지축(1155a)과 중앙 관통홀의 힌지축(1134a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(1124a)과 중앙 관통홀의 힌지축(1134a) 사이의 거리보다 크기 때문에 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(1121a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 연결 부속 링크 부재(1132b)에서 내측 관통홀의 힌지축(1155b)과 중앙 관통홀의 힌지축(1134b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(1124b)과 중앙 관통홀의 힌지축(1134b) 사이의 거리보다 크기 때문에 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(1121b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0490] 또한, 회전자(1150)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(1151c)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(1151c)를 움직여 회전자(1150)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(1142)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(1150)의 회전 제어가 가능하게 된다.
- [0491] 도 24는 본 명세서에 개시된 기술의 제 13 실시예에 따른 틸팅카 프레임의 개략적인 도면이다.
- [0492] 제 13 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(2101), 제 1 지지 링크 부재(2105a), 제 2 지지 링크 부재(2105b), 제 1 수평 링크 부재(2111a), 제 2 수평 링크 부재(2111b), 제 1 수직 링크 부재(2121a), 제 2 수직 링크 부재(2121b), 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a), 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b), 회전 중심축 지지대(2141), 회전자(2150) 및 회전축 구동 모터(2161)를 포함할 수 있다.
- [0493] 하부 중심 프레임(2101)은 도 24를 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(2103a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(2103b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(2106)를 포함할 수 있다.
- [0494] 제 1 종단(2103a)에는 제 1 지지 링크 부재(2105a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(2103a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 지지 링크 부재(2105a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2104a)이 제 1 종단(2103a)의 관통홀과 제 1 지지 링크 부재(2105a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(2103a)과 제 1 지지

링크 부재(2105a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 지지 링크 부재(2105a)와 수평 부재(2106)는 힌지축(2104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

- [0495] 제 2 종단(2103b)에는 제 2 지지 링크 부재(2105b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(2103b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 지지 링크 부재(2105b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2104b)이 제 2 종단(2103b)의 관통홀과 제 2 지지 링크 부재(2105b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(2103b)과 제 2 지지 링크 부재(2105b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 지지 링크 부재(2105b)와 수평 부재(2106)는 힌지축(2104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0496] 제 1 종단(2103a)에는 제 1 수평 링크 부재(2111a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(2103a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(2111a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2104a)이 제 1 종단(2103a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(2111a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(2103a)과 제 1 수평 링크 부재(2111a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(2111a)와 하부 중심 프레임(2101)은 힌지축(2104a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0497] 제 2 종단(2103b)에는 제 2 수평 링크 부재(2111b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(2103b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(2111b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2104b)이 제 2 종단(2103b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(2111b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(2103b)과 제 2 수평 링크 부재(2111b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(2111b)와 하부 중심 프레임(2101)은 힌지축(2104b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0498] 제 1 수평 링크 부재(2111a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(2121a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(2111a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(2121a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2114a)이 제 1 수평 링크 부재(2111a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(2121a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(2111a)와 제 1 수직 링크 부재(2121a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(2121a)와 제 1 수평 링크 부재(2111a)는 힌지축(2114a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0499] 제 1 수직 링크 부재(2121a)에는 제 1 바퀴(2171a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(2171a)와 제 1 수직 링크 부재(2121a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(2171a)와 제 1 수직 링크 부재(2121a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0500] 제 1 수직 링크 부재(2121a)와 제 1 지지 링크 부재(2105a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치(2181a)가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0501] 제 2 수평 링크 부재(2111b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(2121b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(2111b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(2121b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2114b)이 제 2 수평 링크 부재(2111b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(2121b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(2111b)와 제 2 수직 링크 부재(2121b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(2121b)와 제 2 수평 링크 부재(2111b)는 힌지축(2114b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0502] 제 2 수직 링크 부재(2121b)에는 제 2 바퀴(2171b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(2171b)와 제 2 수직 링크 부재(2121b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(2171b)와 제 2 수직 링크 부재(2121b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0503] 제 2 수직 링크 부재(2121b)와 제 1 지지 부재(2102b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치(2181b)가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0504] 회전 중심축 지지대(2141)는 하부 중심 프레임(2101)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(2141)의 위쪽 종단에는 회전자(2150)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0505] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(2104a)과 힌지축(2114a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0506] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)는 제 1 수직 링크 부재(2121a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 링크 부재(2105a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(2121a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 링크 부재(2105a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다.

(2105a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(2124a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(2121a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 수직 링크 부재(2121a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(2134a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 링크 부재(2105a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 지지 링크 부재(2105a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 수직 링크 부재(2121a)는 힌지축(2124a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 지지 링크 부재(2105a)는 힌지축(2134a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0507] 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼편쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(2104b)과 힌지축(2114b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.

[0508] 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)는 제 2 수직 링크 부재(2121b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 링크 부재(2105b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(2121b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 링크 부재(2105b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(2124b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(2121b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 수직 링크 부재(2121b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(2134b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 링크 부재(2105b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 지지 링크 부재(2105b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 수직 링크 부재(2121b)는 힌지축(2124b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 지지 링크 부재(2105b)는 힌지축(2134b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0509] 회전자(2150)는 회전 중심축 지지대(2141)의 회전 중심축(2142)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(2142)은 회전자(2150)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(2150)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(2142)이 회전 중심축 지지대(2141)에 고정 결합되고 회전자(2150)가 회전 중심축(2142)에 힌지 연결될 수 있다.

[0510] 회전자(2150)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(2151a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(2151b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(2151a)는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(2151b)는 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다.

[0511] 제 1 연장 부재(2151a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(2154a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(2151a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 연장 부재(2151a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 연장 부재(2151a)는 힌지축(2154a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0512] 제 2 연장 부재(2151b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(2154b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(2151b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 연장 부재(2151b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 연장 부재(2151b)는 힌지축(2154b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.

[0513] 회전축 구동 모터(2161)는 회전 중심축 지지대(2141)에 설치될 수 있으며, 회전자(2150)의 중앙 부분에 고정 결합된 회전 중심축(2142)을 회전시켜 회전자(2150)를 회전시킬 수 있다.

[0514] 본 실시예에서는 회전축 구동 장치(2161)로서 회전축 구동 모터(2161)가 직접 회전자(2150)를 회전시키는 구성을 예로 들었지만, 다른 실시예들에서 설명된 다양한 구성으로 대체될 수 있다.

[0515] 제 5 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자가 회전자의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 톱니가 수평 부재(2106)에 위치한 톱니 지지대에 회전 가능하게 연결되며, 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물릴 수 있다. 하부 구동 모터가 톱니어를 회전시키면, 톱니어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0516] 제 6 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자가 회전자의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다.

웜기어가 수평 부재에 위치한 웜기어 지지대에 회전 가능하게 연결되며, 웜기어의 회전에 따라 볼스크류너트가 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 할 수 있다. 볼스크류너트의 상면에는 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 톱니가 형성될 수 있고, 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 볼스크류너트가 직선 운동을 하며, 볼스크류너트와 맞물린 제 3 연장 부재가 회전하고, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0517] 제 7 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단에는 회전자 보조 링크 부재가 힌지 연결될 수 있다. 웜기어는 수평 부재에 위치한 웜기어 지지대에 회전 가능하게 연결될 수 있고, 볼스크류너트는 웜기어를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에는 볼들이 회전 가능하게 위치될 수 있다. 볼들은 웜기어의 톱니 사이에 위치되어 웜기어의 회전에 따라 볼스크류너트를 웜기어의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 한다. 볼스크류너트의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재는 회전자 보조 링크 부재 삽입부에 삽입될 수 있다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 내면에는 볼들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재가 볼들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다. 하부 구동 모터가 웜기어를 회전시키면, 웜기어의 회전에 의해 볼스크류너트는 직선 운동을 하게 되고, 볼스크류너트에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가게 되며, 볼스크류너트의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재에 힌지 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0518] 제 8 실시예에서 설명된 바와 같이, 피니언기어가 수평 부재 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터는 피니언기어를 회전시킬 수 있다. 래크기어는 수평 부재에 위치한 래크기어 지지대에 직선 운동 가능하게 연결되며, 피니언기어와 맞물릴 수 있다. 피니언기어의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재는 회전자 보조 링크 부재 삽입부에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 내면에는 볼들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재가 볼들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다. 하부 구동 모터가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 래크기어는 직선 운동을 하게 되고, 래크기어에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재가 회전자 보조 링크 부재 삽입부로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부로 들어가게 되며, 래크기어의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재에 힌지 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0519] 제 9 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자가 회전자의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 원형기어가 수평 부재 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터는 원형기어를 회전시킬 수 있다. 원형기어는 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물릴 수 있다. 하부 구동 모터가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자가 회전 중심축을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

[0520] 상기 실시예들에서는 회전자(2150)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재를 연장시키고, 제 3 연장 부재를 움직여 회전자(2150)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(2142)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에 따라 작은 힘으로 회전자(2150)의 회전 제어가 가능하게 된다.

[0521] 톨팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 모터(2161)는 회전자(2150)를 반시계 방향으로 회전시킬 수 있다. 회전자(2150)가 반시계 방향으로 회전함에 따라, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)가 오른쪽 아래 방향으로 당겨지며 기울어진다. 또한, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지며 기울어진다.

[0522] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)와 제 1 지지 링크 부재(2105a)가 연결된 힌지축(2134a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)도 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)와 제 2 지지 링크 부재(2105b)가 연결된 힌지축(2134b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.

[0523] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(2121a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(2121b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(2121a)에 연결된 제 1 바퀴(2171a)와 제 2 수직 링크 부재(2121b)에 연결된 제 2 바퀴(2171b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(2101)의 제 1 종단(2103a)이 아

래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(2101)의 제 2 종단(2103b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.

- [0524] 특히, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131a)에서 내측 관통홀의 힌지축(2154a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(2124a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134a) 사이의 거리보다 크기 때문에 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(2121a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2131b)에서 내측 관통홀의 힌지축(2154b)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(2124b)과 중앙 관통홀의 힌지축(2134b) 사이의 거리보다 크기 때문에 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(2121b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0525] 도 25는 본 명세서에 개시된 기술의 제 13 실시예에 따른 틸팅카 프레임에서 구부러진 길이 가변 지렛대용 링크 부재가 사용되는 구성을 도시한다.
- [0526] 제 13 실시예에 따른 틸팅카 프레임은 하부 중심 프레임(2201), 제 1 지지 링크 부재(2205a), 제 2 지지 링크 부재(2205b), 제 1 수평 링크 부재(2211a), 제 2 수평 링크 부재(2211b), 제 1 수직 링크 부재(2221a), 제 2 수직 링크 부재(2221b), 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a), 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b), 회전 중심축 지지대(2241), 회전자(2250) 및 회전축 구동 장치(2261)를 포함할 수 있다.
- [0527] 하부 중심 프레임(2201)은 도 25를 기준으로 왼쪽에 위치한 제 1 종단(2203a)과 오른쪽에 위치한 제 2 종단(2203b)을 포함하는 좌우로 길게 연장된 수평 부재(2206)를 포함할 수 있다.
- [0528] 제 1 종단(2203a)에는 제 1 지지 링크 부재(2205a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(2203a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 지지 링크 부재(2205a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2204a)이 제 1 종단(2203a)의 관통홀과 제 1 지지 링크 부재(2205a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(2203a)과 제 1 지지 링크 부재(2205a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 지지 링크 부재(2205a)와 수평 부재(2206)는 힌지축(2204a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0529] 제 2 종단(2203b)에는 제 2 지지 링크 부재(2205b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(2203b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 지지 링크 부재(2205b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2204b)이 제 2 종단(2203b)의 관통홀과 제 2 지지 링크 부재(2205b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(2203b)과 제 2 지지 링크 부재(2205b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 지지 링크 부재(2205b)와 수평 부재(2206)는 힌지축(2204b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0530] 제 1 종단(2203a)에는 제 1 수평 링크 부재(2211a)의 오른쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 종단(2203a)에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수평 링크 부재(2211a)의 오른쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2204a)이 제 1 종단(2203a)의 관통홀과 제 1 수평 링크 부재(2211a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 종단(2203a)과 제 1 수평 링크 부재(2211a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수평 링크 부재(2211a)와 하부 중심 프레임(2201)은 힌지축(2204a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0531] 제 2 종단(2203b)에는 제 2 수평 링크 부재(2211b)의 왼쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 종단(2203b)에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수평 링크 부재(2211b)의 왼쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2204b)이 제 2 종단(2203b)의 관통홀과 제 2 수평 링크 부재(2211b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 종단(2203b)과 제 2 수평 링크 부재(2211b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수평 링크 부재(2211b)와 하부 중심 프레임(2201)은 힌지축(2204b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0532] 제 1 수평 링크 부재(2211a)의 왼쪽 종단에는 제 1 수직 링크 부재(2221a)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수평 링크 부재(2211a)의 왼쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 1 수직 링크 부재(2221a)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2214a)이 제 1 수평 링크 부재(2211a)의 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(2221a)의 관통홀을 통과함으로써 제 1 수평 링크 부재(2211a)와 제 1 수직 링크 부재(2221a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 수직 링크 부재(2221a)와 제 1 수평 링크 부재(2211a)는 힌지축(2214a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0533] 제 1 수직 링크 부재(2221a)에는 제 1 바퀴(2271a)가 연결될 수 있으며, 제 1 바퀴(2271a)와 제 1 수직 링크 부재(2221a)가 직접 연결될 수도 있고, 제 1 바퀴(2271a)와 제 1 수직 링크 부재(2221a) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0534] 제 1 수직 링크 부재(2221a)와 제 1 지지 링크 부재(2205a) 사이에는 제 1 충격 흡수 장치(2281a)가 힌지 연결

되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.

- [0535] 제 2 수평 링크 부재(2211b)의 오른쪽 종단에는 제 2 수직 링크 부재(2221b)의 아래쪽 종단이 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수평 링크 부재(2211b)의 오른쪽 종단에는 관통홀이 형성되고, 제 2 수직 링크 부재(2221b)의 아래쪽 종단에도 관통홀이 형성되며, 힌지축(2214b)이 제 2 수평 링크 부재(2211b)의 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(2221b)의 관통홀을 통과함으로써 제 2 수평 링크 부재(2211b)와 제 2 수직 링크 부재(2221b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 수직 링크 부재(2221b)와 제 2 수평 링크 부재(2211b)는 힌지축(2214b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0536] 제 2 수직 링크 부재(2221b)에는 제 2 바퀴(2271b)가 연결될 수 있으며, 제 2 바퀴(2271b)와 제 2 수직 링크 부재(2221b)가 직접 연결될 수도 있고, 제 2 바퀴(2271b)와 제 2 수직 링크 부재(2221b) 사이에 매개가 되는 중간 구성이 존재할 수도 있다.
- [0537] 제 2 수직 링크 부재(2221b)와 제 1 지지 부재(2202b) 사이에는 제 2 충격 흡수 장치(2281b)가 힌지 연결되어 지면에서 전달되는 진동이나 충격을 흡수하도록 할 수 있다.
- [0538] 회전 중심축 지지대(2241)는 하부 중심 프레임(2201)의 중앙으로부터 위쪽으로 연장된 부재일 수 있다. 회전 중심축 지지대(2241)의 위쪽 종단에는 회전자(2250)가 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0539] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 왼쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 오른쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(2204a)과 힌지축(2214a) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0540] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)는 제 1 수직 링크 부재(2221a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 링크 부재(2205a)의 위쪽 종단과 힌지 연결될 수 있다. 제 1 수직 링크 부재(2221a)의 위쪽 종단과 제 1 지지 링크 부재(2205a)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(2224a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 외측 관통홀과 제 1 수직 링크 부재(2221a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 수직 링크 부재(2221a)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(2234a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 중앙 관통홀과 제 1 지지 링크 부재(2205a)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 지지 링크 부재(2205a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 수직 링크 부재(2221a)는 힌지축(2224a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 지지 링크 부재(2205a)는 힌지축(2234a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0541] 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 오른쪽 종단에는 외측 관통홀이 형성되고, 왼쪽 종단에는 내측 관통홀이 형성되며, 외측 관통홀과 내측 관통홀 사이에는 중앙 관통홀이 형성될 수 있다. 외측 관통홀과 중앙 관통홀 사이의 거리는 힌지축(2204b)과 힌지축(2214b) 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0542] 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)는 제 2 수직 링크 부재(2221b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 링크 부재(2205b)의 위쪽 종단에 힌지 연결될 수 있다. 제 2 수직 링크 부재(2221b)의 위쪽 종단과 제 2 지지 링크 부재(2205b)의 위쪽 종단에는 관통홀이 각각 형성될 수 있다. 힌지축(2224b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 외측 관통홀과 제 2 수직 링크 부재(2221b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 수직 링크 부재(2221b)가 힌지 연결될 수 있다. 또한, 힌지축(2234b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 중앙 관통홀과 제 2 지지 링크 부재(2205b)의 위쪽 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 지지 링크 부재(2205b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 수직 링크 부재(2221b)는 힌지축(2224b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 되며, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 지지 링크 부재(2205b)는 힌지축(2234b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0543] 회전자(2250)는 회전 중심축 지지대(2241)의 회전 중심축(2242)을 중심으로 회전 가능하도록 연결될 수 있다. 회전 중심축(2242)은 회전자(2250)의 중앙 부분에 고정 결합되어 회전자(2250)와 함께 회전할 수 있으며, 다른 방식으로는 회전 중심축(2242)이 회전 중심축 지지대(2241)에 고정 결합되고 회전자(2250)가 회전 중심축(2242)에 힌지 연결될 수 있다.
- [0544] 회전자(2250)는 왼쪽으로 연장된 제 1 연장 부재(2251a)와 오른쪽으로 연장된 제 2 연장 부재(2251b)를 포함할 수 있다. 제 1 연장 부재(2251a)는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 종단과 힌지 연결될 수 있고, 제 2 연장 부재(2251b)는 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 종단과 힌지 연결될 수 있다. 또한, 회

전자(2250)는 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재(2251c)를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재(2251c)의 종단에는 회전자 보조 링크 부재(2253)가 힌지 연결될 수 있다.

- [0545] 제 1 연장 부재(2251a)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(2254a)이 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 내측 관통홀과 제 1 연장 부재(2251a)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 연장 부재(2251a)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 연장 부재(2251a)는 힌지축(2254a)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0546] 제 2 연장 부재(2251b)의 종단에는 관통홀이 형성될 수 있으며, 힌지축(2254b)이 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 내측 관통홀과 제 2 연장 부재(2251b)의 종단에 형성된 관통홀을 통과함으로써, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 연장 부재(2251b)가 힌지 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 연장 부재(2251b)는 힌지축(2254b)을 중심으로 회전 운동이 가능하게 된다.
- [0547] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)는 내측 관통홀의 힌지축(2254a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234a) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 또한, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)도 내측 관통홀의 힌지축(2254b)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234b) 사이에서 소정 각도로 구부러지게 형성할 수 있다. 도 25에서는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)가 1번 구부러진 구성이 도시된다. 이러한 구성에 의해 좁은 폭의 틸팅카 프레임에서도 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 내측 관통홀의 힌지축(2254a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234a) 사이의 거리와 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 내측 관통홀의 힌지축(2254b)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234b) 사이의 거리를 증가시킬 수 있게 되어, 지렛대 받침점인 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)의 중앙 관통홀의 힌지축(2234a)과 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)의 중앙 관통홀의 힌지축(2234b)을 중심으로 지렛대 힘을 사용할 수 있게 된다.
- [0548] 회전축 구동 장치(2261)는 하부 중심 프레임(2201)에 설치될 수 있으며, 회전 중심축(2242)에 회전 가능하게 결합된 회전자(2250)를 회전시키는 장치이다. 회전축 구동 장치(2261)는 웜기어(2262), 웜기어 지지대(2269), 볼스크류너트(2266), 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265) 및 하부 구동 모터(2263)를 포함할 수 있다.
- [0549] 웜기어(2262)는 수평 부재(2206)에 위치한 웜기어 지지대(2269)에 회전 가능하게 연결된다. 볼스크류너트(2266)는 웜기어(2262)를 축방향을 따라 둘러싸고, 내주면에는 볼(2264)들이 회전 가능하게 위치된다. 볼(2264)들은 웜기어(2262)의 톱니 사이에 위치되어 웜기어(2262)의 회전에 따라 볼스크류너트(2266)를 웜기어(2262)의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 한다. 볼스크류너트(2266)의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재(2253)는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)의 내면에는 볼(2255)들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재(2253)가 볼(2255)들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다.
- [0550] 하부 구동 모터(2263)가 웜기어(2262)를 회전시키면, 웜기어(2262)의 회전에 의해 볼스크류너트(2266)는 직선 운동을 하게 되고, 볼스크류너트(2266)에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재(2253)가 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)로 들어가게 되며, 볼스크류너트(2266)의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재(2253)의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재(2253)에 힌지 연결된 회전자(2250)가 회전 중심축(2242)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.
- [0551] 본 실시예에서는 회전축 구동 장치(2261)로서 웜기어(2262), 웜기어 지지대(2269), 볼스크류너트(2266), 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265) 및 하부 구동 모터(2263)를 포함하는 구성을 예로 들고, 회전자(2250)로서 제 3 연장 부재(2251c) 및 회전자 보조 링크 부재(2253)를 포함하는 구성을 예로 들었지만, 다른 실시예들에서 설명된 다양한 구성으로 대체될 수 있다.
- [0552] 제 1 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전축 구동 모터가 회전 중심축 지지대(2241)에 설치되고, 회전자(2250)의 중앙 부분에 고정 결합된 회전 중심축(2242)을 회전시켜 회전자(2250)를 회전시킬 수 있다.
- [0553] 제 5 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자(2250)가 회전자(2250)의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 웜기어(2262)가 수평 부재(2206)에 위치한 웜기어 지지대(2269)에 회전 가능하게 연결되며, 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물릴 수 있다. 하부 구동 모터(2263)가 웜기어(2262)를 회전시키면, 웜기어(2262)와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자(2250)가 회전 중심축(2242)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.

- [0554] 제 6 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자(2250)가 회전자(2250)의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 웜기어(2262)가 수평 부재(2206)에 위치한 웜기어 지지대(2269)에 회전 가능하게 연결되며, 웜기어(2262)의 회전에 따라 볼스크류너트(2266)가 웜기어(2262)의 축 방향을 따라 직선 운동을 하도록 할 수 있다. 볼스크류너트(2266)의 상면에는 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물리는 톱니가 형성될 수 있고, 하부 구동 모터(2263)가 웜기어(2262)를 회전시키면, 웜기어(2262)의 회전에 의해 볼스크류너트(2266)가 직선 운동을 하며, 볼스크류너트(2266)와 맞물린 제 3 연장 부재가 회전하고, 제 3 연장 부재에 연결된 회전자(2250)가 회전 중심축(2242)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.
- [0555] 제 8 실시예에서 설명된 바와 같이, 피니언기어가 수평 부재(2206) 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터(2263)는 피니언기어를 회전시킬 수 있다. 래크기어는 수평 부재(2206)에 위치한 래크기어 지지대에 직선 운동 가능하게 연결되며, 피니언기어와 맞물릴 수 있다. 피니언기어의 상면에는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)가 형성되며, 회전자 보조 링크 부재(2253)는 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)에 삽입된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)의 내면에는 볼(2255)들이 회전 가능하도록 위치되어, 회전자 보조 링크 부재(2253)가 볼(2255)들과 접촉하며 마찰없이 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)의 길이 방향으로 직선운동을 할 수 있게 된다. 하부 구동 모터(2263)가 피니언기어를 회전시키면, 피니언기어의 회전에 의해 래크기어는 직선 운동을 하게 되고, 래크기어에 고정된 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)도 직선 운동을 하게 된다. 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)의 직선 운동에 따라 회전자 보조 링크 부재(2253)가 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)로부터 나오거나, 회전자 보조 링크 부재 삽입부(2265)로 들어가게 되며, 래크기어의 좌우 직선 운동과 회전자 보조 링크 부재(2253)의 상하 직선 운동에 의해 회전자 보조 링크 부재(2253)에 힌지 연결된 회전자(2250)가 회전 중심축(2242)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.
- [0556] 제 9 실시예에서 설명된 바와 같이, 회전자(2250)가 회전자(2250)의 아래쪽으로 연장된 제 3 연장 부재를 포함할 수 있으며, 제 3 연장 부재의 종단면이 소정 곡률을 가진 곡면으로 이루어지고, 곡면에는 톱니가 형성되도록 할 수 있다. 원형기어가 수평 부재(2206) 상에 회전 가능하게 연결되며, 하부 구동 모터(2263)는 원형기어를 회전시킬 수 있다. 원형기어는 제 3 연장 부재의 톱니와 맞물릴 수 있다. 하부 구동 모터(2263)가 원형기어를 회전시키면, 원형기어와 맞물린 제 3 연장 부재에 연결된 회전자(2250)가 회전 중심축(2242)을 중심으로 회전할 수 있게 된다.
- [0557] 톨팅카가 선회를 하는 경우에, 회전축 구동 모터(2261)는 회전자(2250)를 반시계 방향으로 회전시킬 수 있다. 회전자(2250)가 반시계 방향으로 회전함에 따라, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)가 오른쪽 아래 방향으로 당겨지며 기울어진다. 또한, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)가 왼쪽 위 방향으로 당겨지며 기울어진다.
- [0558] 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)는 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)와 제 1 지지 링크 부재(2205a)가 연결된 힌지축(2234a)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 되고, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)도 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)와 제 2 지지 링크 부재(2205b)가 연결된 힌지축(2234b)을 중심으로 지렛대 운동을 하게 된다.
- [0559] 이러한 지렛대 운동에 의해 제 1 수직 링크 부재(2221a)는 상승하게 되며, 제 2 수직 링크 부재(2221b)는 하강하게 된다. 제 1 수직 링크 부재(2221a)에 연결된 제 1 바퀴(2271a)와 제 2 수직 링크 부재(2221b)에 연결된 제 2 바퀴(2271b)는 지면에 닿아 있는 상태를 유지하므로, 결국 하부 중심 프레임(2201)의 제 1 종단(2203a)이 아래로 기울어지게 되고, 하부 중심 프레임(2201)의 제 2 종단(2203b)은 위로 올라가게 되며 차체가 선회 반경의 중심 방향으로 기울어지게 된다.
- [0560] 특히, 제 1 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231a)에서 내측 관통홀의 힌지축(2254a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234a) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(2224a)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234a) 사이의 거리보다 크기 때문에 작은 힘으로 제 1 수직 링크 부재(2221a)를 상승시킬 수 있게 된다. 마찬가지로, 제 2 길이 고정 지렛대용 링크 부재(2231b)에서 내측 관통홀의 힌지축(2254b)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234b) 사이의 거리가 외측 관통홀의 힌지축(2224b)과 중앙 관통홀의 힌지축(2234b) 사이의 거리보다 크기 때문에 작은 힘으로 제 2 수직 링크 부재(2221b)를 하강시킬 수 있게 된다.
- [0561] 또한, 회전자(2250)의 아래쪽으로 길게 제 3 연장 부재(2251c)를 연장시키고, 제 3 연장 부재(2251c)를 움직여 회전자(2250)를 회전시킴으로써, 회전 중심축(2242)을 지렛대의 받침점으로 하는 지렛대 효과가 발생된다. 이에

따라 작은 힘으로 회전자(2250)의 회전 제어가 가능하게 된다.

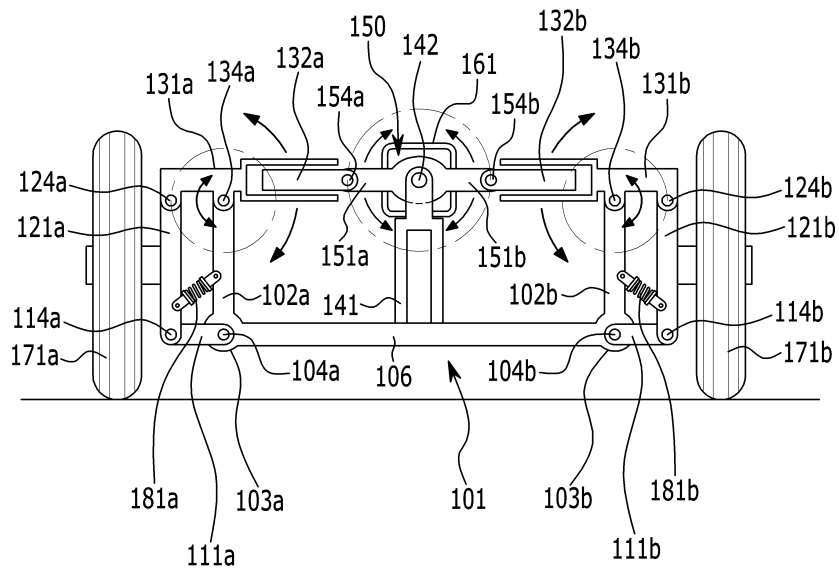
- [0562] 본 명세서에 개시된 기술에서 사용되는 지렛대 원리는 크고 무거운 구동모터 대신에 작고 가벼운 구동모터를 사용할 수 있도록 하는 장점과 차량이 선회를 할 때, 틸팅 각도를 정밀하게 제어할 수 있다는 장점을 가진다. 본 명세서에 개시된 기술은 소형 자동차 뿐 아니라 버스, 화물차, SUV 및 열차에도 적용이 가능하다.
- [0563] 종래의 틸팅카는 틸팅용 관절을 많이 사용하기 때문에, 운전할 때 발생할 수 있는 외부 충격에 취약하다는 단점이 있다. 그러나, 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임은 지렛대 원리를 이용함에 따라 전체 프레임 구조가 충격에 강한 구조로 설계될 수 있다.
- [0564] 또한, 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임은 길이 가변 지렛대용 링크부재를 사용하고 있다. 지렛대 받침점을 기준으로, 외측 지렛대 길이보다 내측 지렛대 길이를 길게 만들수록 지렛대 효과가 커지게 되는데, 이는 길이 가변 지렛대용 링크부재에 의해 효과적으로 달성된다. 또한, 틸팅 기능이 작동되기 시작하면, 내측 지렛대 길이는 자동으로 점점 더 길어지기 때문에 지렛대 효과를 더 증대시킬 수 있다.
- [0565] 본 명세서에 개시된 기술에 따른 틸팅카 프레임은 좌우 폭이 좁은 차량에서도, 길이 가변 지렛대용 링크부재를 지렛대 받침점을 기준으로 위쪽 방향으로 구부러지게 만들면 지렛대 내측 길이를 증가시켜 지렛대 효과를 증대시키는 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0566] 더 나아가, 지렛대 효과를 더 크게 만들기 위해서는 회전자에 아래 방향으로 연장되는 제 3 연장 부재를 길게 형성한 후에 제 3 연장 부재의 종단을 회전시킬 수 있다. 이러한 구성에 의해 지렛대 효과가 한 번 더 발생한다.
- [0567] 길이 가변 지렛대용 링크부재를 사용하되, 이를 위로 구부려서 회전자에 연결하고, T형 회전자의 제 3 연장 부재의 종단을 회전시키게 된다면 다단계의 지렛대 효과를 얻을 수 있게 되며, 이러한 구성에 의해 대형 틸팅카 제작이 수월하게 된다.
- [0568] 소형 틸팅카는, 눈과 비에 취약한 자전거나 오토바이의 약점을 극복하고, 저연비로 도심공해를 줄이고, 주차난을 해결하는데 많은 기여를 할 수 있다. 그리고 탄소연료의 과소비에 따르는 지구 온난화 문제의 해결에도 큰 기여를 할 수 있다. 또한, 삼륜 틸팅카는 경량의 차체 무게 때문에 전기자동차에 가장 어울리는 프레임 구조가 될 수 있다.
- [0569] 이상, 본 명세서에 개시된 기술을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 기술의 기술적 사상은 상기 실시예들에 한정되지 않고, 본 명세서에 개시된 기술의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형 및 변경이 가능하다.

**부호의 설명**

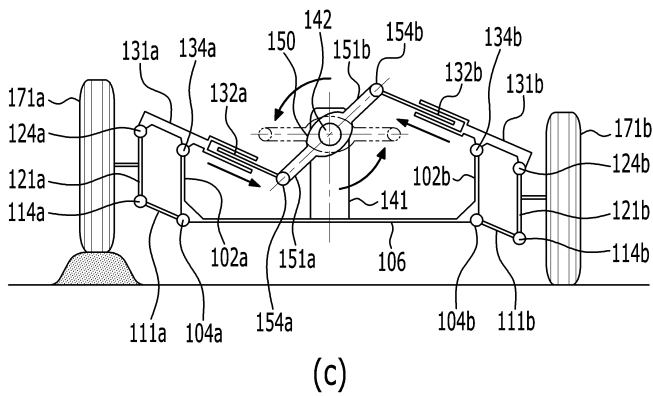
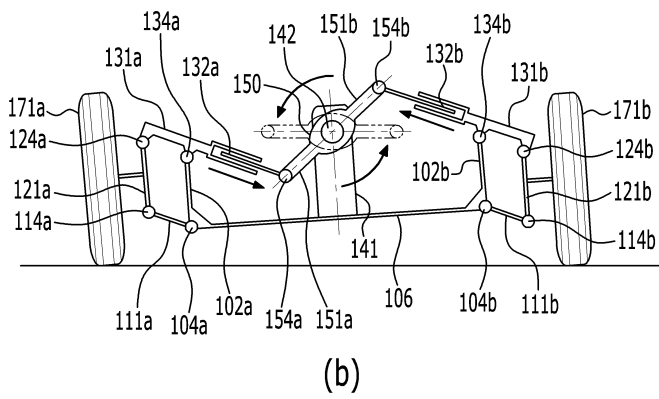
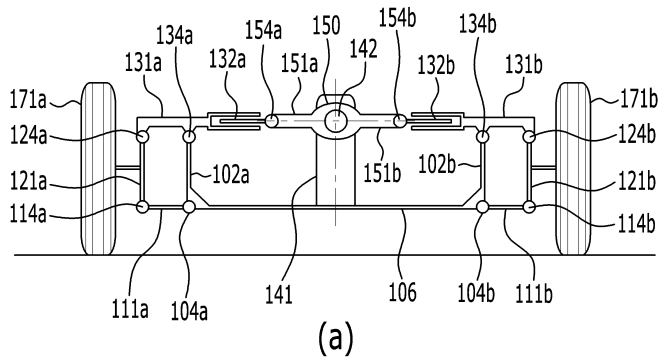
- [0570] 101: 하부 중심 프레임
- 111a: 제 1 수평 링크 부재
- 111b: 제 2 수평 링크 부재;
- 121a: 제 1 수직 링크 부재;
- 121b: 제 2 수직 링크 부재;
- 141: 회전 중심축 지지대;
- 131a: 제 1 길이 가변 지렛대용 링크 부재;
- 131b: 제 2 길이 가변 지렛대용 링크 부재;
- 150: 회전자
- 161: 회전축 구동 모터

도면

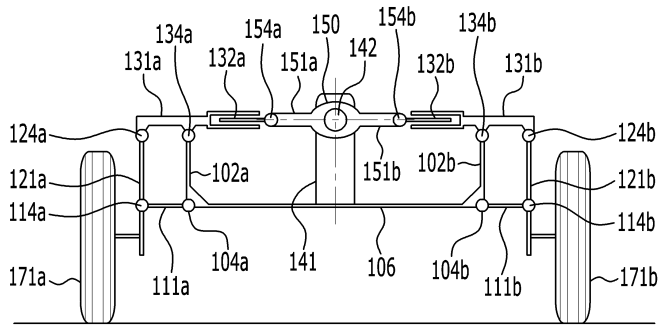
도면1



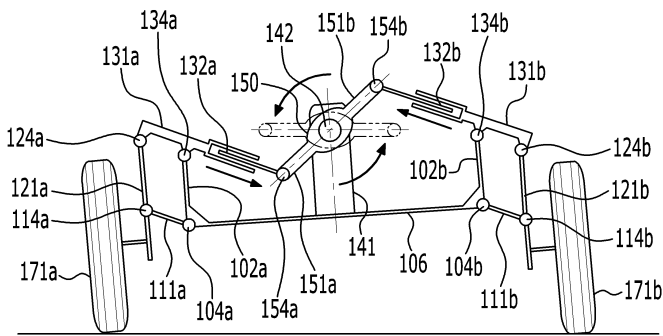
도면2



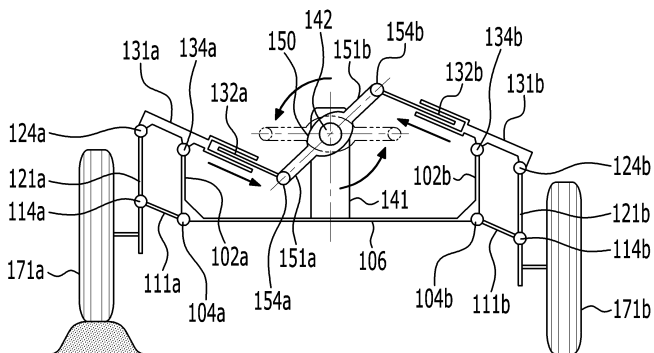
도면3



(a)

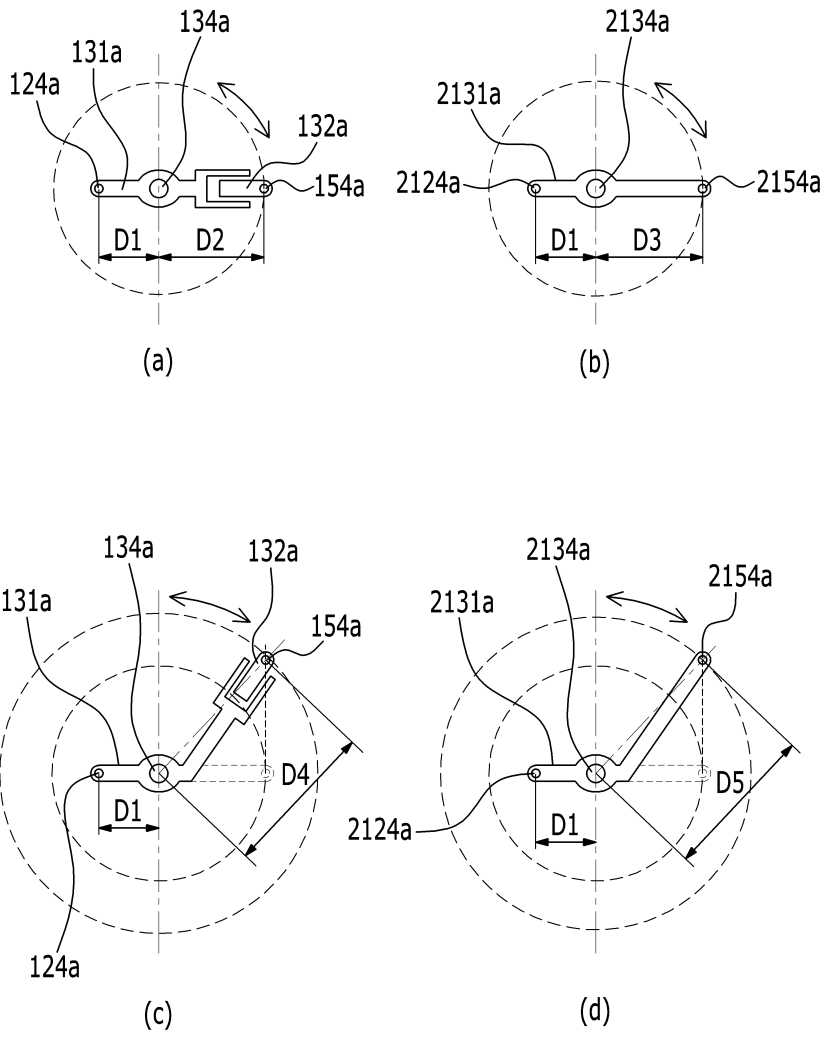


(b)

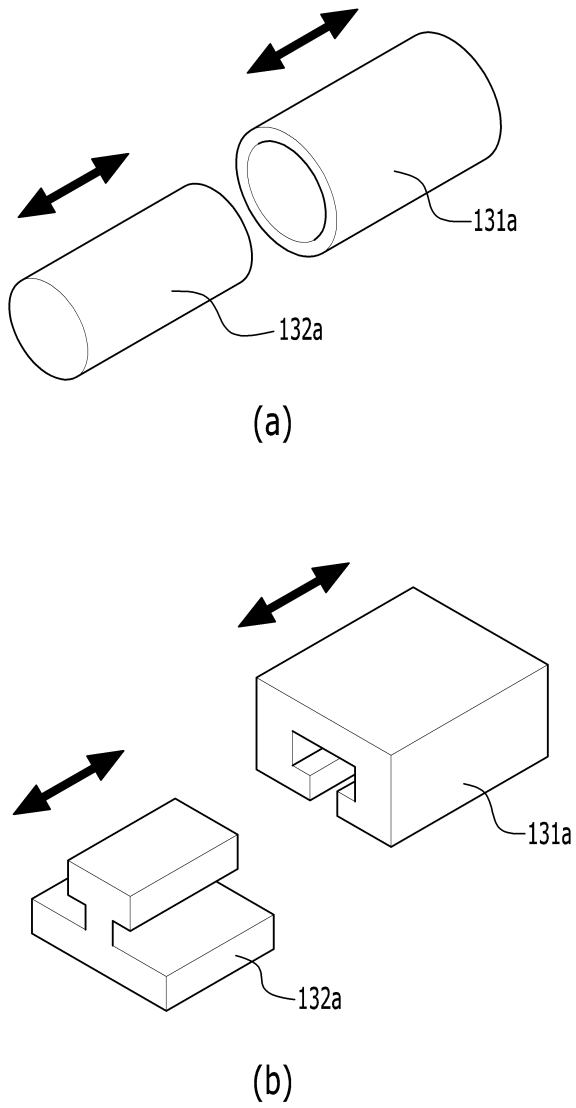


(c)

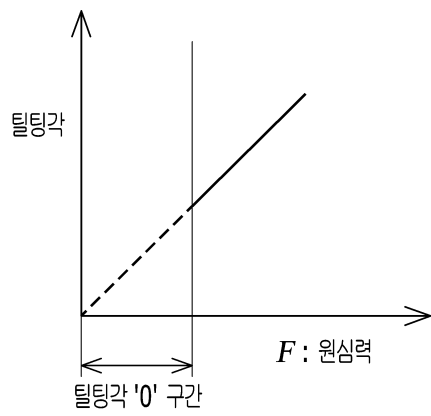
도면4



도면5

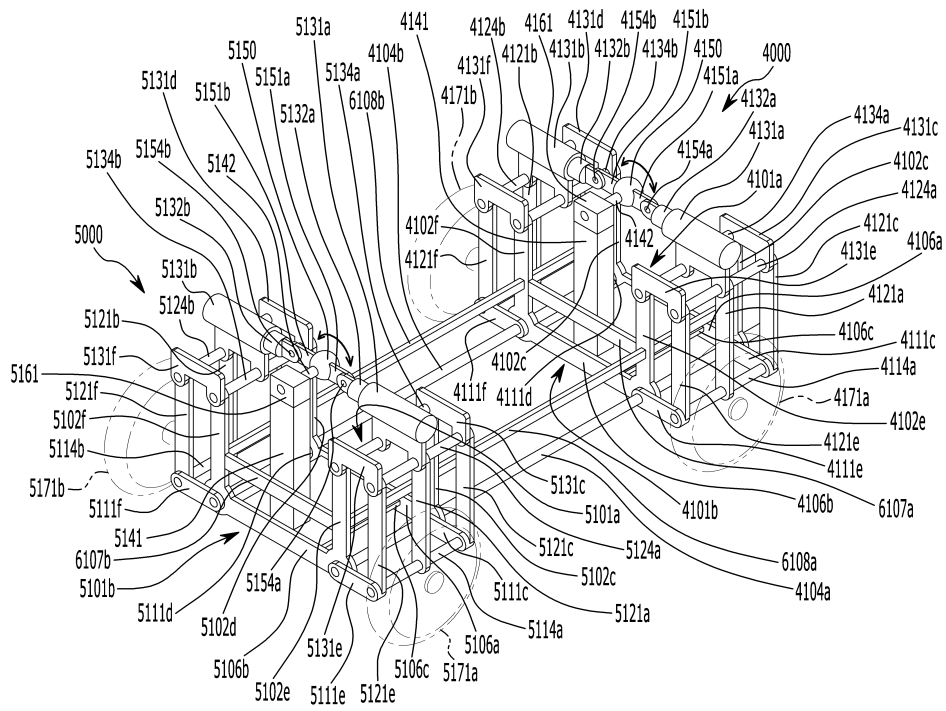


도면6

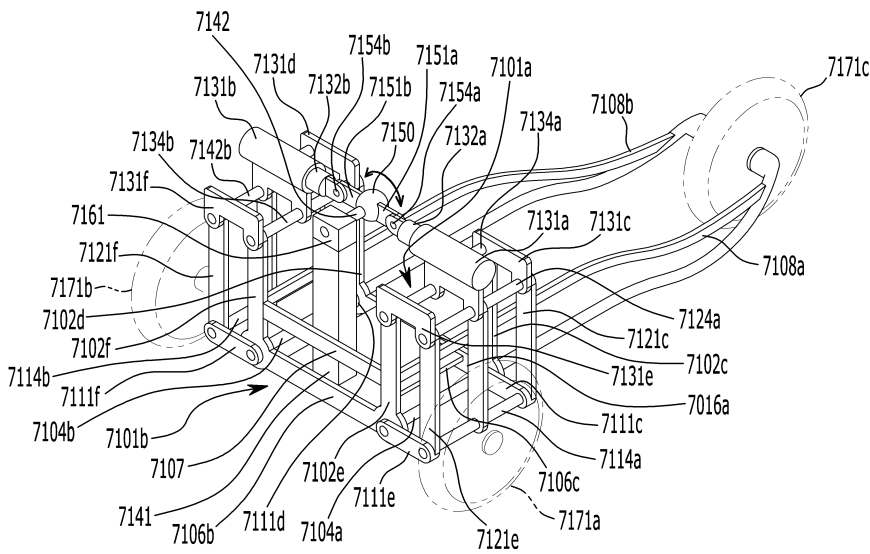




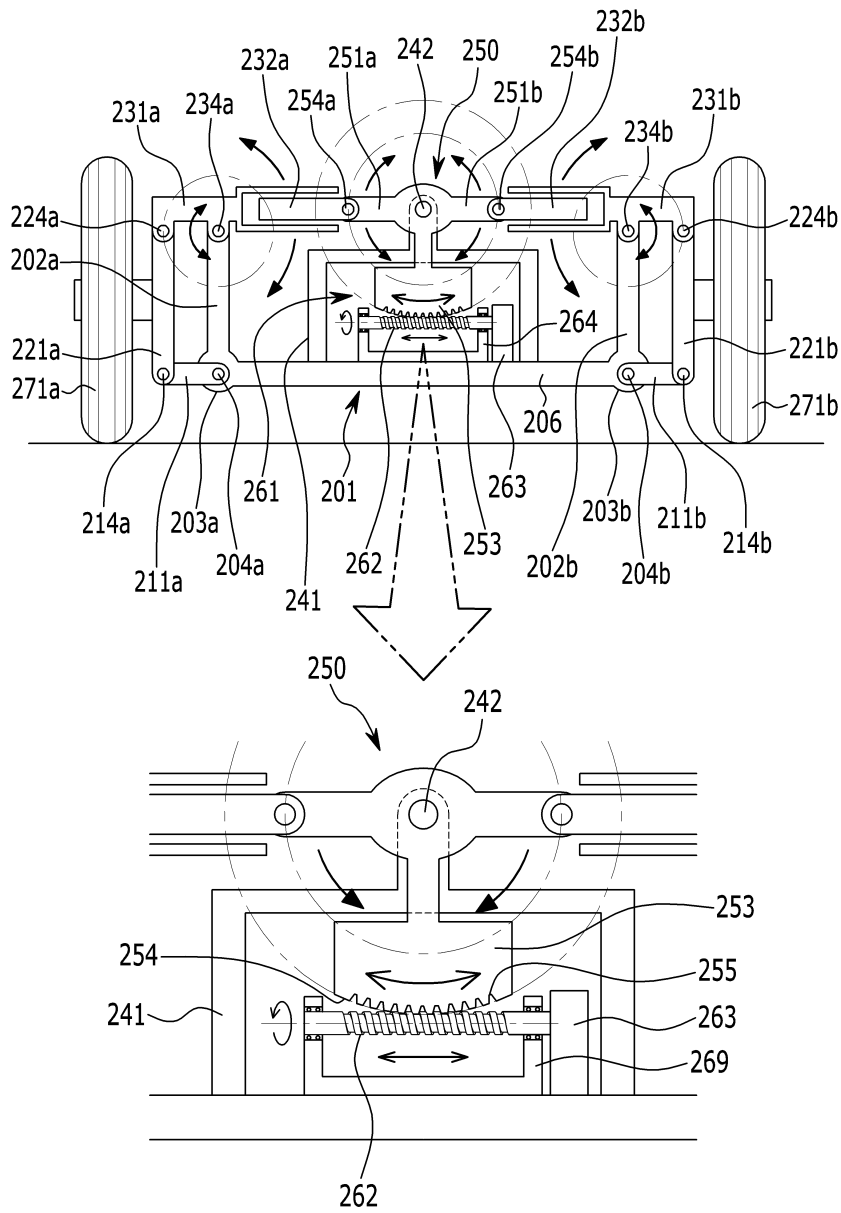
도면9



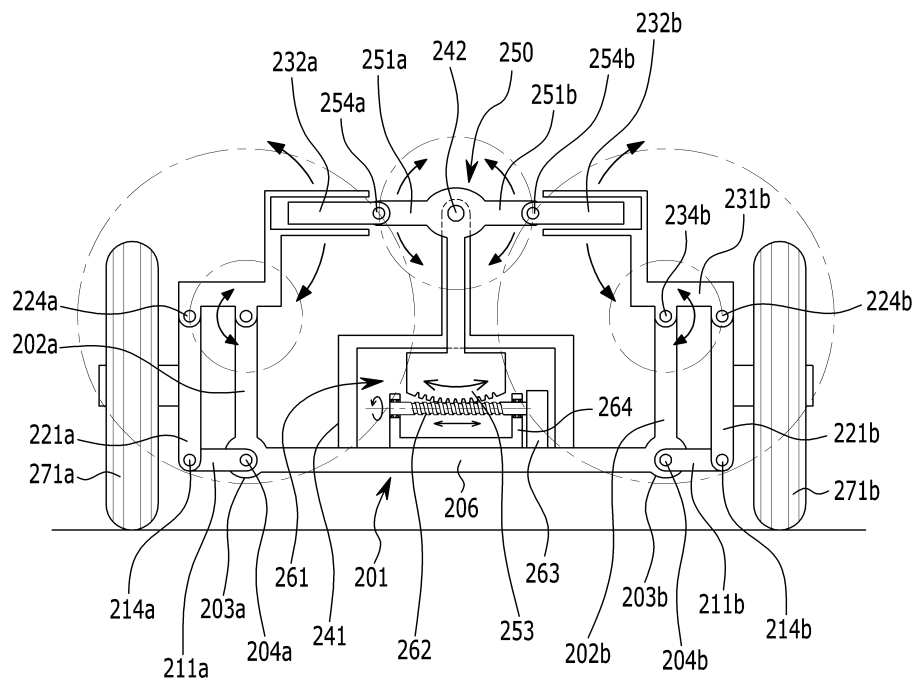
도면10



도면11

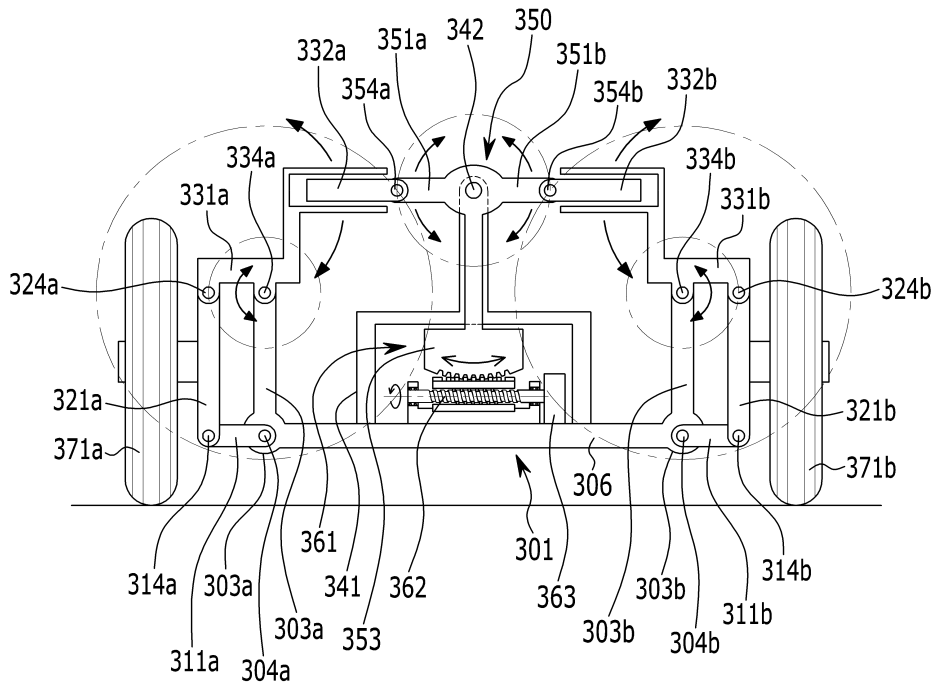


도면12

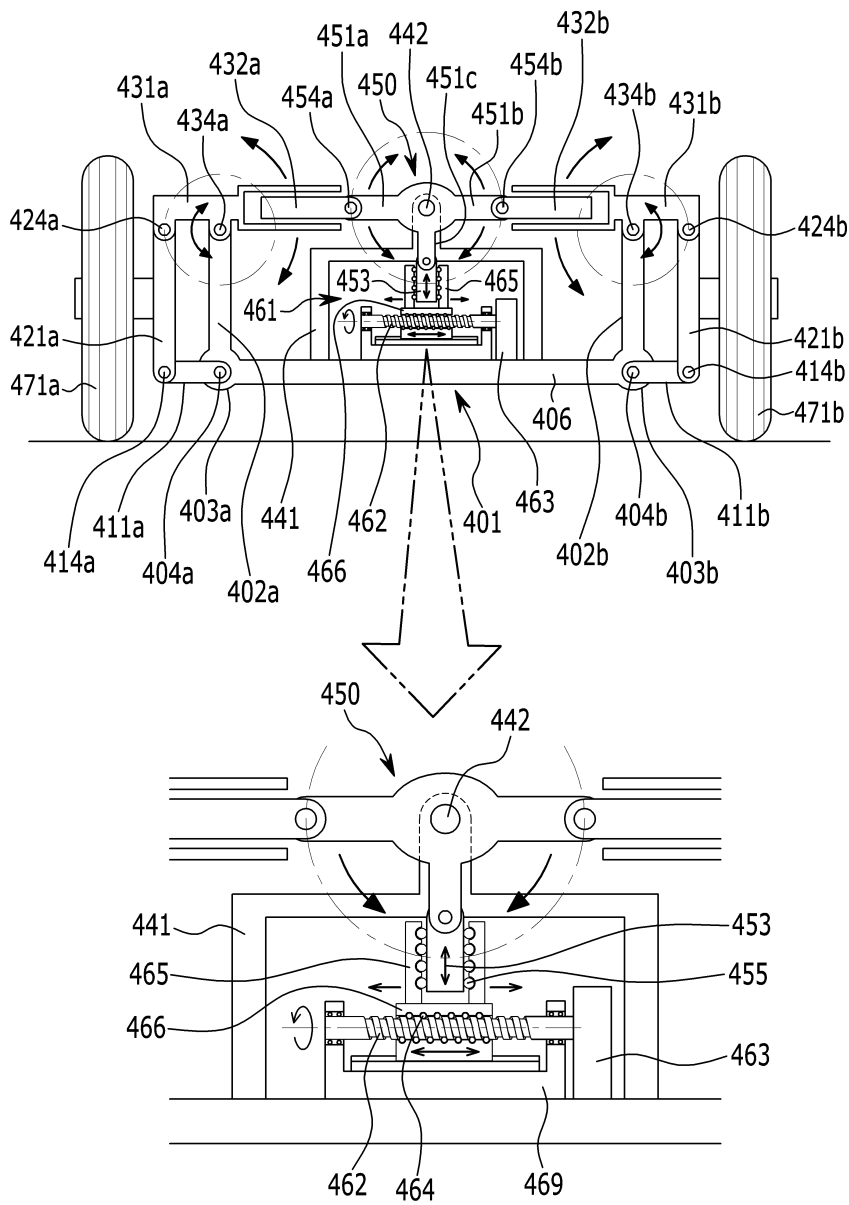




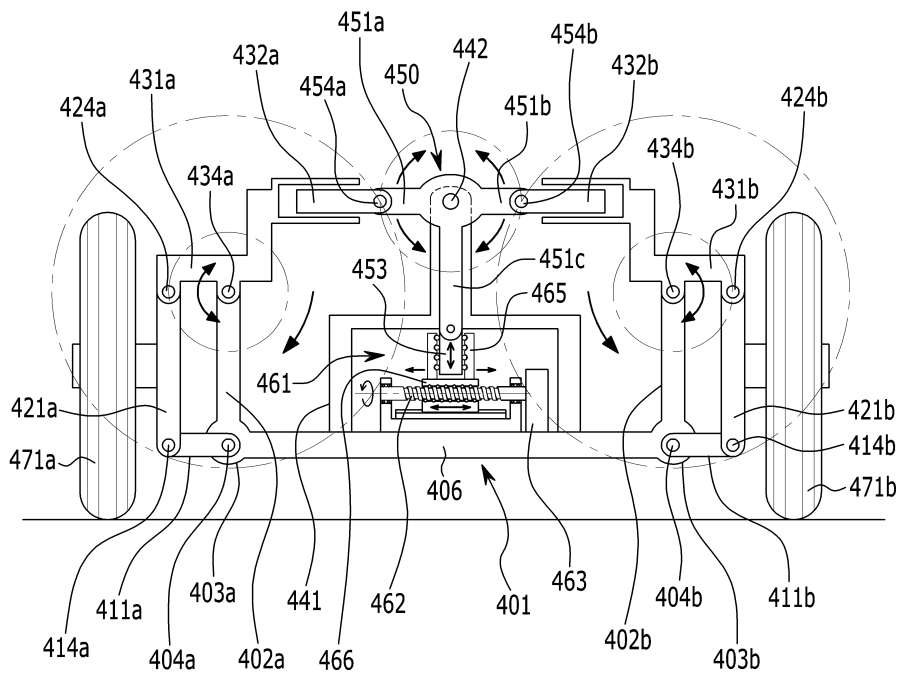
도면14



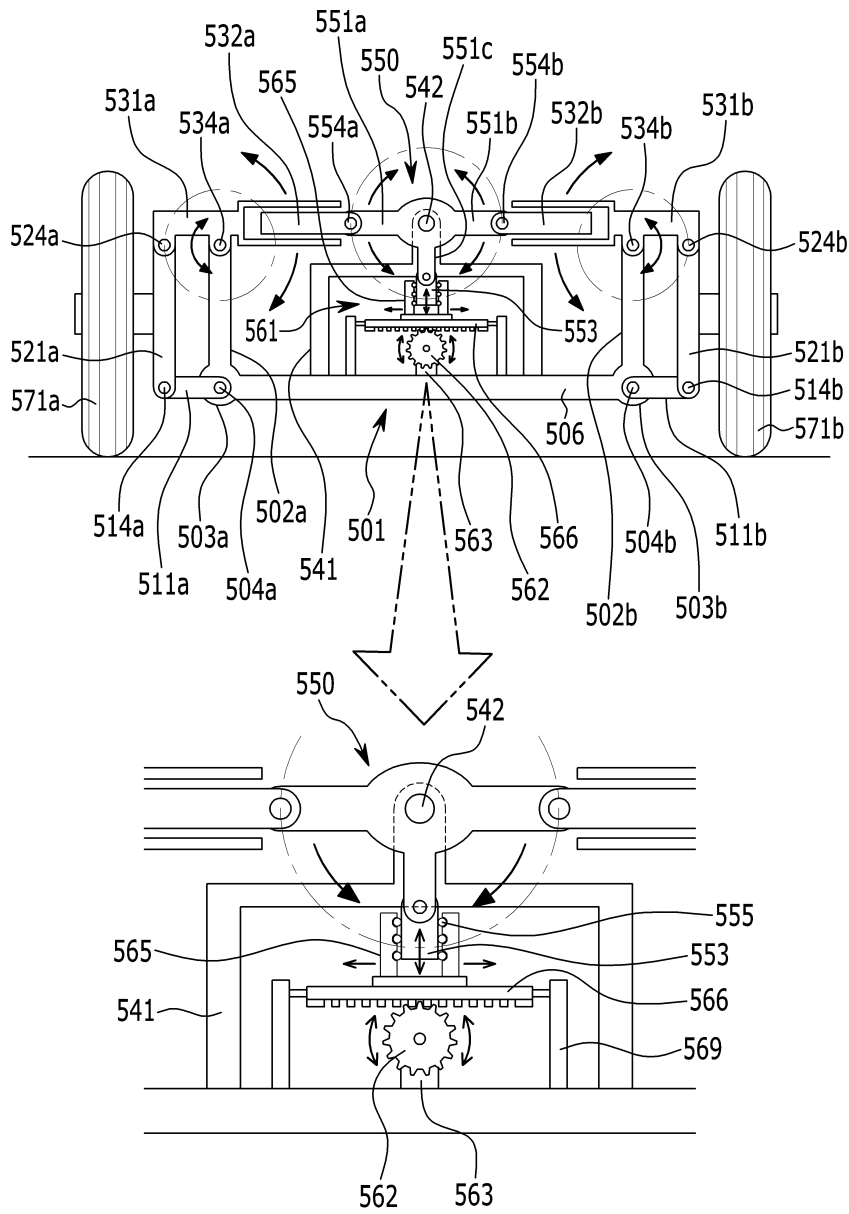
도면15



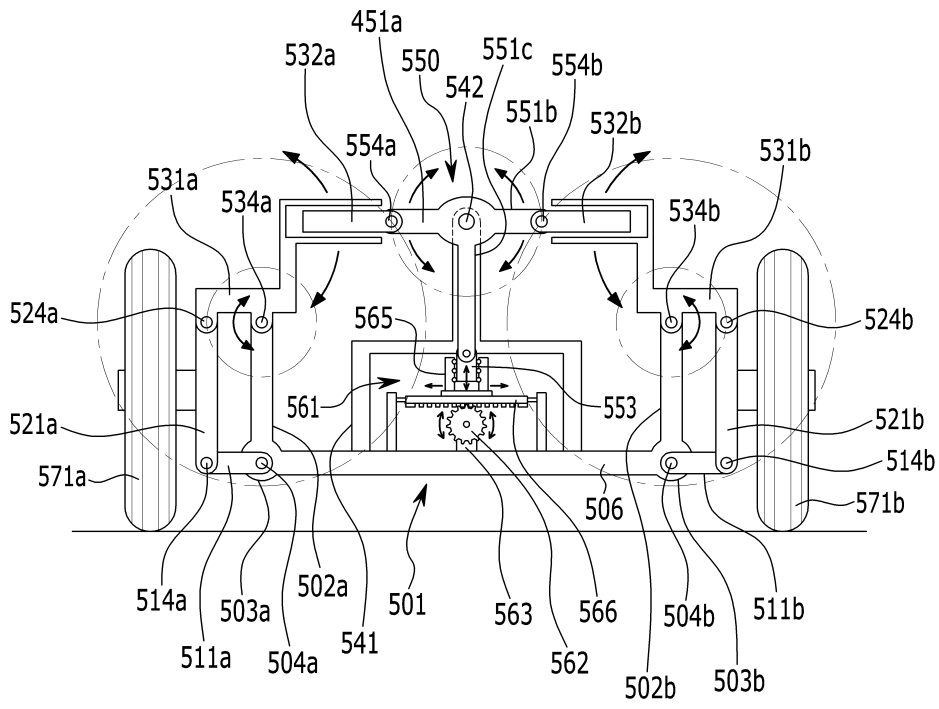
도면16



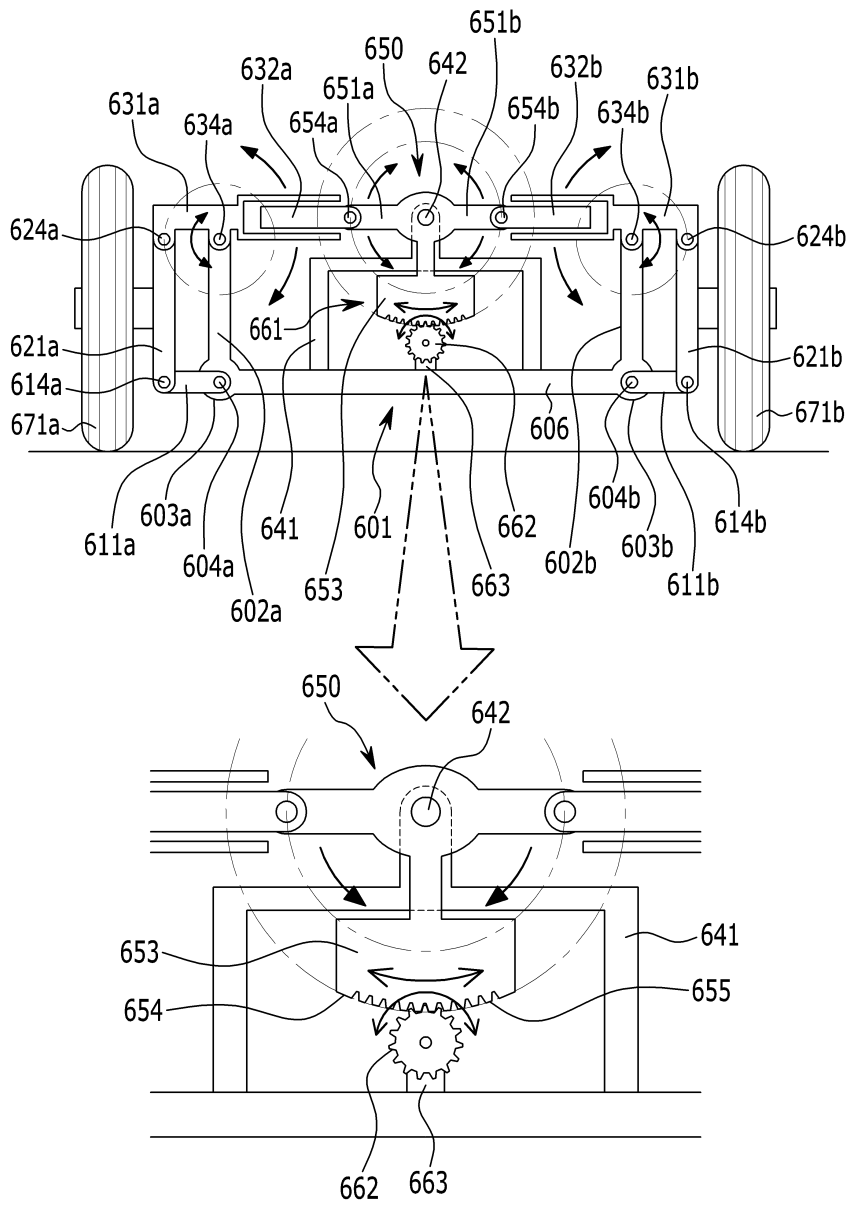
도면17



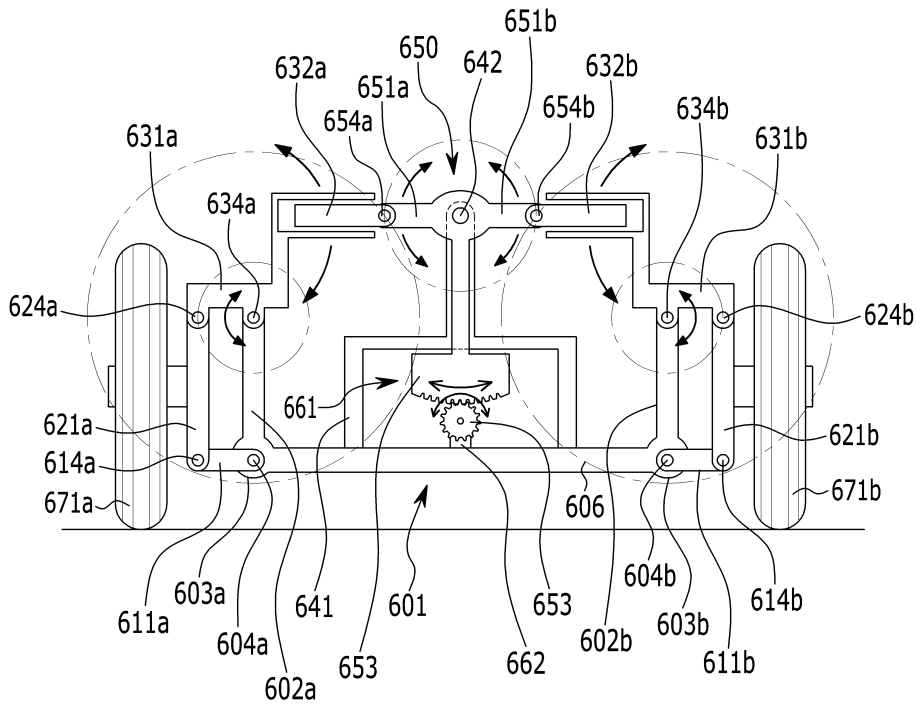
도면18



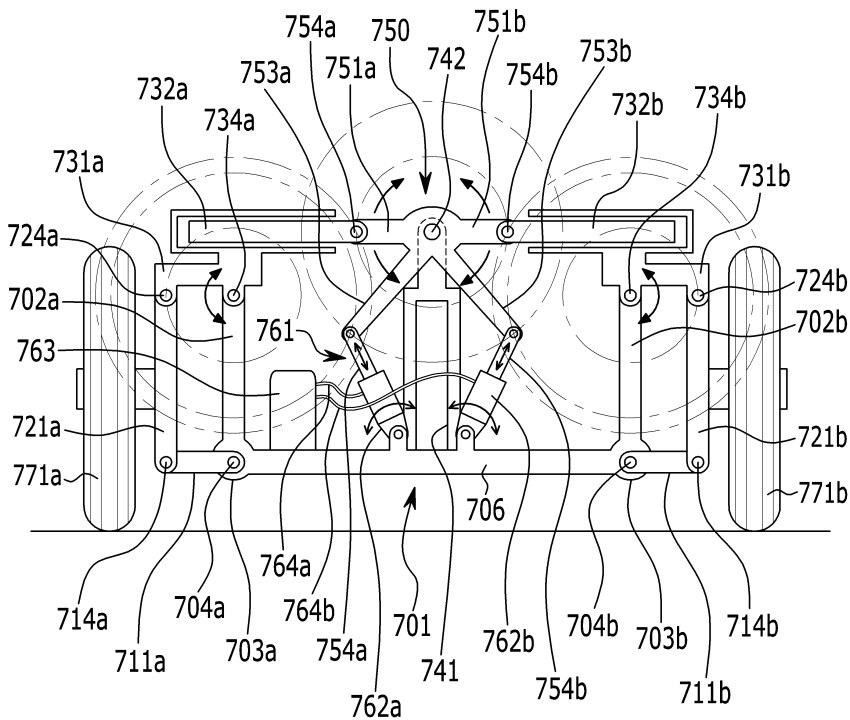
도면19



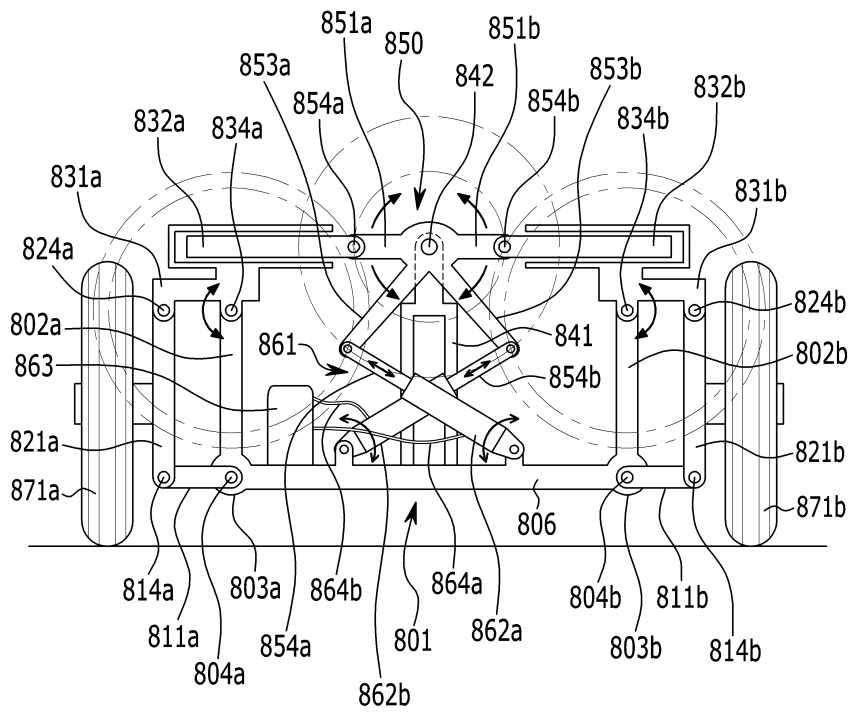
도면20



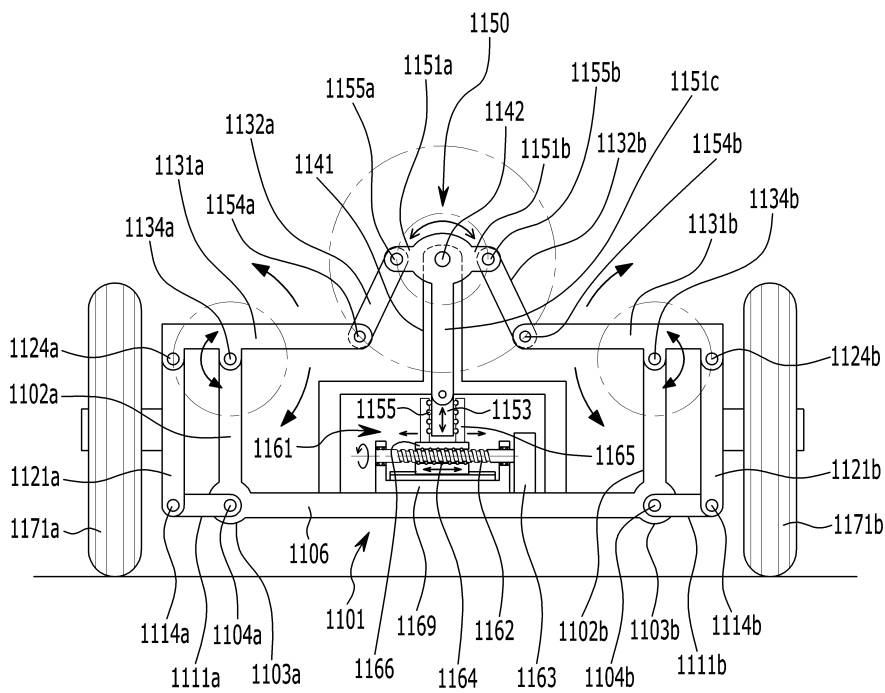
도면21



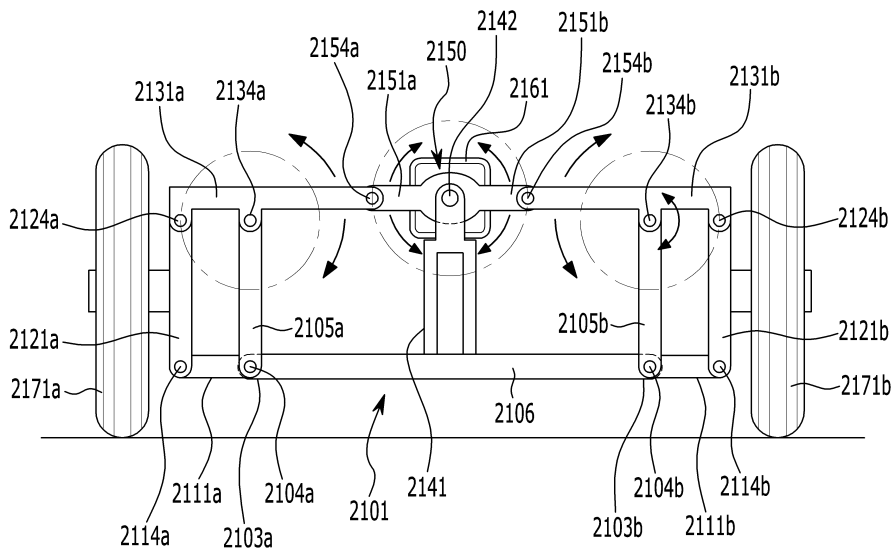
도면22



도면23



도면24



도면25

