



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월23일
(11) 등록번호 10-2181930
(24) 등록일자 2020년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 11/00 (2006.01) A01C 7/18 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)
B60B 19/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 11/00 (2013.01)
A01C 7/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0073015
(22) 출원일자 2020년06월16일
심사청구일자 2020년06월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR100861325 B1
KR101624107 B1

(73) 특허권자
한경대학교 산학협력단
경기도 안성시 중앙로 327(석정동)
(72) 발명자
김용태
경기도 용인시 수지구 상현로 59, 153동 1603호(금호베스트빌1단지아파트)
이창준
경기도 김포시 청송로 19, 308동 903호(청송마을현대아파트)
(74) 대리인
윤경현

전체 청구항 수 : 총 9 항

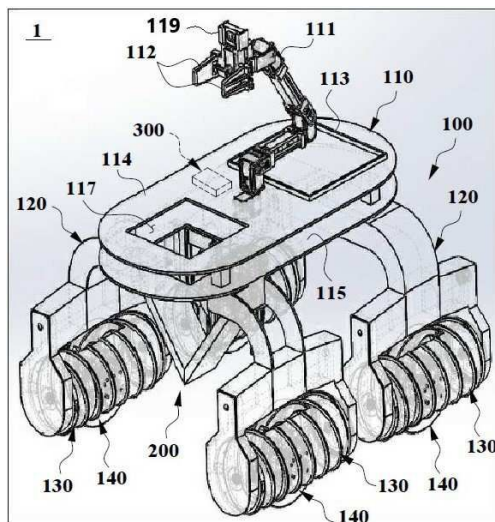
심사관 : 이상용

(54) 발명의 명칭 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇

(57) 요약

본 발명은 스크류휠부재와 폴딩휠부재의 선택동작을 통해 비평탄지형 및 평탄지형의 이동이 가능하게 함과 동시에 승강부를 이용하여 모종의 파종작업과 진행하고자 하는 방향에 존재하는 장애물의 처리가 가능한 농업용도의 이송로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하부에 이동수단이 서로 대칭되게 다수 구비된 바디부와, 상기 바디부에 승강가능하게 구비되며 그 승강에 의해 회전운동하여 상기 바디부의 진행방향에 대한 공간확보나 지면의 파종(播種) 작업을 실행하는 승강부 및 상기 바디부와 상기 승강부를 제어신호에 의해 제어하는 제어수단을 포함하되, 각각의 상기 이동수단은 비평탄지형을 이동할 수 있게 상기 바디부와 회전가능하게 설치되는 스크류휠부재와, 평탄 지형을 이동할 수 있게 상기 스크류휠부재 내부에 펼쳐지거나 접혀지는 폴딩동작이 가능한 폴딩휠부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/0009 (2013.01)

B60B 19/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GRRC 환경 2017-B01
과제번호	GRRC 환경 2017-B01
부처명	경기도
과제관리(전문)기관명	경기도
연구사업명	경기도지역협력연구센터(GRRC)
연구과제명	물류센터 다기능 물류로봇 및 운영시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한경대학교 산학협력단
연구기간	2019.07.01 ~ 2020.05.29

명세서

청구범위

청구항 1

하부에 이동수단이 서로 대칭되게 다수 구비된 바디부(100);

상기 바디부(100)를 제어신호에 의해 제어하는 제어수단(300);을 포함하되,

상기 이동수단은 비평탄지형을 이동할 수 있게 상기 바디부(100)와 회전가능하게 설치되는 스크류휠부재(130)와, 평탄 지형을 이동할 수 있게 상기 스크류휠부재(130) 내부에 펼쳐지거나 접혀지는 폴딩동작이 가능한 폴딩휠부재(140)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 바디부(100)에 승강가능하게 구비되되 그 승강에 의해 바디부(100)의 진행방향에서 농작업(farm work)을 실행하는 승강부(200); 및

상기 바디부(100)와 상기 승강부(200)를 제어신호에 의해 제어하는 제어수단(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 비평탄 이송로봇.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 스크류휠부재(130)는

내부에 상기 폴딩휠부재(140)의 폴딩동작이 가능한 속이 빈 기둥형상으로 이루어지되 외면에는 나사산(132)이 형성되며, 양측은 상기 바디부(100)와 회전가능하게 결합하는 스크류휠(131), 상기 폴딩휠부재(140)의 폴딩동작 상태에 따라 상기 폴딩휠부재(140)가 출입할 수 있게 상기 스크류휠(131)에 천공형성된 출입공(133), 상기 스크류휠(131)이 회전가능하도록 상기 바디부(100)에 구비된 동력모터(134)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스크류휠부재(130)는

상기 폴딩휠부재(140)가 펼쳐지지 않은 상태에서 상기 바디부(100) 임의의 기준선(C/L)을 기준으로 양측에 각각 구비된 상기 스크류휠(131)이 서로 반대방향으로 회전하여 상기 바디부(100)가 비평탄지형에서 전/후진 할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 폴딩휠부재(140)는

양측이 상기 스크류휠부재(130) 내측과 회전가능하게 결합하되 서로 이격되게 한 쌍으로 구비되는 회전판(141), 일단이 상기 회전판(141) 임의의 중심부와 회전가능하게 결합할 수 있게 방사상으로 다수 설치되는 제1링크

(142), 각각의 상기 제1링크(142) 타단과 회전가능하게 축 결합하는 호(弧) 형상으로 이루어지되 양측이 서로 회전가능하게 결합하는 다수의 휠몸체(143), 한 쌍의 상기 회전판(141) 내부에 구비되는 리니어모터(144), 일단이 상기 리니어모터(144)와 회전가능하게 결합하되 타단은 서로 다른 상기 휠몸체(143)와 회전가능하게 각각 결합하는 다수의 제2링크(145) 및 상기 바디부(100)에 구비되되 상기 제어수단(300)과 상기 리니어모터(144) 간의 전기적인 연결을 구현하는 슬립링(146)을 포함하는 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 폴딩휠부재(140)의 폴딩동작은

상기 스크류휠부재(130)가 동작하지 않은 상태에서 상기 리니어모터(144)에 의해 상기 제2링크(145)를 당기거나 밀어내어 다수의 상기 휠몸체(143)가 링 형상으로 펼쳐지거나 마름모 형상으로 접혀지도록 하며,

링 형상으로 펼쳐진 다수의 상기 휠몸체(143)는 상기 스크류휠부재(130) 상부와 하부로 돌출되어 평탄지형을 이룰 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 바디부(100)는

하부에 상기 승강부(200)가 구비되되 상부에는 상기 제어수단(300)의 제어신호에 의해 제어되는 다관절 구조의 이송암(111)이 회전가능하게 구비되는 적재바디(110); 및

상기 적재바디(110) 하부 양측에 각각 적어도 하나 이상 구비되되 상기 이동수단이 회전가능하게 결합하는 다수의 차축부재(120);를 포함하되,

상기 적재바디(110) 외면에는 모종이 적재되는 수납부(113)가 형성된 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적재바디(110)는

상면에 상기 수납부(113)와 상기 이송암(111)이 구비된 제1설치판(114) 및

상기 제1설치판(114) 하면과 서로 이웃하게 상기 제1설치판(114)에 고정 설치되어 공간부(116)를 형성하되 하면에는 상기 승강부(200)와 상기 차축부재(120)가 구비된 제2설치판(115)을 포함하되,

상기 제1설치판(114)과 상기 제2설치판(115) 각각의 서로 마주보는 면에 상기 이송암(111)에 의해 파지된 모종을 지면에 파종하기 위한 관통공(117)이 천공형성된 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 승강부(200)는

상기 바디부(100) 전면이나 후면에 구비되는 지지브라켓(210), 상기 지지브라켓(210)의 길이방향을 따라 승강수

단(250)에 의해 승강하는 승강브라켓(220), 각각의 일측이 상기 승강브라켓(220)과 회전가능하게 결합하도록 서로 대칭되게 구비되는 파종브라켓(230) 및 일측이 상기 승강브라켓(220)에 고정설치되되 타측에는 각각의 일단이 상기 파종브라켓(230) 외면과 회전가능하게 결합하는 한 쌍의 회전링크(241)가 구비된 승강부재(240)를 포함하되,

한 쌍의 상기 파종브라켓(230)의 타측은 상기 승강부재(240)의 구동로드가 하강시에 한 쌍의 상기 회전링크(241)의 회전운동에 의해 서로 벌어져 파종작업이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스크류휠부재와 폴딩휠부재의 선택 동작을 통해 비평탄지형 및 평탄지형의 이동이 가능하고, 파종작업을 비롯하여 다양한 농작업을 수행하는 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 농업은 우리의 먹거리를 책임지는 매우 중요한 산업분야이며, 이러한 농업은 파종 이후, 제초, 수확 등 수많은 노동력을 필요로 한다.

[0004] 과거에는 수작업에 의해 진행되어 많은 노동력을 필요로 하였으나, 점차 기계화되고 있어 노동력이 많이 절감되었다.

[0005] 그럼에도, 경작지와 같은 비평탄 지역에서의 운행 및 경작지로의 이동 중에 있는 평탄 지역에서의 운행이 모두 가능하고, 파종 등의 다양한 농작업(farm work)을 수행하는 장치의 제공은 미비한 상태이다.

[0006] 예컨대, 대한민국 공개특허 10-2017-00053332의 '농업용 로봇 및 이의 제어방법'에는 조향장치의 제어에 의해 방향을 전환하면서 작물이 심겨진 열이나 두둑, 골 등을 센서로 인식해 자동 운전이 가능한 기술이 개시되어 있다.

[0007] 이러한 종래기술은 작물의 종류 및 재배 방법에 적응적으로 높이 조절 및 폭 조절이 가능하고 경사지에서도 작물의 파종, 생육 관리, 방제, 수확 등의 작업을 수행할 수 있는 장점이 있다.

[0008] 그러나, 대부분 흙이나 자갈 등은 물론 날씨영향에 따라 질퍽한 비평탄지형에서는 이동이 어렵고, 진동 등에 의해 자세가 불안정하여 센서부를 이용한 위치확인이나 제어부를 통한 조향이 용이하지 못하다는 문제점이 존재하게 된다.

[0009] 또한 종래기술은 진행하고자 하는 방향에 장애물이 존재하면 이를 극복하지 못하고 우회하거나 작업자가 일일이 제거하여 진행하여야 하는 불편함이 존재한다는 문제점도 수반된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2017-53332호
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2019-31391호
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-2066976호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 비평탄지형이나 평탄지형에서 모두 안정적으로 이동가능한 농업용 이송로봇을 제공하고자 하는데 그 목적이 있다. 또한, 본 발명은 이동의 용이성은 물론, 모종의 파종 작업

을 비롯하여 다양한 농작업을 수행할 수 있는 농업용 이송로봇을 제공하고자 하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇은 하부에 이동수단이 서로 대칭되게 다수 구비된 바디부와, 상기 바디부에 승강가능하게 구비되고 그 승강에 의해 상기 바디부의 진행방향에서 농작업을 실행하는 승강부 및 상기 바디부와 상기 승강부를 제어신호에 의해 제어하는 제어수단을 포함하되, 상기 이동수단은 비평탄지형을 이동할 수 있게 상기 바디부와 회전가능하게 설치되는 스크류휠부재와, 평탄 지형을 이동할 수 있게 상기 스크류휠부재 내부에 펼쳐지거나 접혀지는 폴딩동작이 가능한 폴딩휠부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 스크류휠부재는 내부에 상기 폴딩휠부재의 폴딩동작이 가능한 속이 빈 기동형상으로 이루어지되 외면에는 나사산이 형성되며, 양측은 상기 바디부와 회전가능하게 결합하는 스크류휠, 상기 폴딩휠부재의 폴딩동작 상태에 따라 상기 폴딩휠부재가 출입할 수 있게 상기 스크류휠에 천공형성된 출입공, 상기 스크류휠이 회전가능하도록 상기 바디부에 구비된 동력모터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0016] 이때, 상기 스크류휠부재는 상기 폴딩휠부재가 펼쳐지지 않은 상태에서 상기 바디부 임의의 기준선을 기준으로 양측에 각각 구비된 상기 스크류휠이 서로 반대방향으로 회전하여 상기 바디부가 비평탄지형에서 전/후진 할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 상기 폴딩휠부재는 양측이 상기 스크류휠부재 내측과 회전가능하게 결합하되 서로 이격되게 한 쌍으로 구비되는 회전판, 일단이 상기 회전판 임의의 중심부와 회전가능하게 결합할 수 있게 방사상으로 다수 설치되는 제1링크, 각각의 상기 제1링크 타단과 회전가능하게 축 결합하는 호(弧) 형상으로 이루어지되 양측이 서로 회전가능하게 결합하는 다수의 휠몸체, 한 쌍의 상기 회전판 내부에 구비되는 리니어모터, 일단이 상기 리니어모터와 회전가능하게 결합하되 타단은 서로 다른 상기 휠몸체와 회전가능하게 각각 결합하는 다수의 제2링크 및 상기 바디부에 구비되고 상기 제어수단과 상기 리니어모터 간의 전기적인 연결을 구현하는 슬립링을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 이때, 상기 폴딩휠부재의 폴딩동작은 상기 스크류휠부재가 동작하지 않은 상태에서 상기 리니어모터에 의해 상기 제2링크를 당기거나 밀어내어 다수의 상기 휠몸체가 링 형상으로 펼쳐지거나 마름모 형상으로 접혀지도록 하며, 링 형상으로 펼쳐진 다수의 상기 휠몸체는 상기 스크류휠부재 상부와 하부로 돌출되어 평탄지형을 이동할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 바디부는 하부에 상기 승강부가 구비되고 상부에는 상기 제어수단의 제어신호에 의해 제어되는 다관절 구조의 이송암이 회전가능하게 구비되는 적재바디 및 상기 적재바디 하부 양측에 각각 적어도 하나 이상 구비되고 상기 이동수단이 회전가능하게 결합하는 다수의 차축부재를 포함하되, 상기 적재바디 외면에는 모종이 적재되는 수납부가 형성된 것이 바람직하다.
- [0020] 이때, 상기 적재바디는 상면에 상기 수납부와 상기 이송암이 구비된 제1설치판 및 상기 제1설치판 하면과 서로 이웃하게 상기 제1설치판에 고정 설치되어 공간부를 형성하되 하면에는 상기 승강부와 상기 차축부재가 구비된 제2설치판을 포함하되, 상기 제1설치판과 상기 제2설치판 각각의 서로 마주보는 면에 상기 이송암에 의해 파지된 모종을 지면에 파종하기 위한 관통공이 천공형성된 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 승강부는 상기 바디부 전면이나 후면에 구비되는 지지브라켓, 상기 지지브라켓의 길이방향을 따라 승강수단에 의해 승강하는 승강브라켓, 각각의 일측이 상기 승강브라켓과 회전가능하게 결합하도록 서로 대칭되게 구비되는 파종브라켓 및 일측이 상기 승강브라켓에 고정설치되고 타측에는 각각의 일단이 상기 파종브라켓 외면과 회전가능하게 결합하는 한 쌍의 회전링크가 구비된 승강부재를 포함하되, 한 쌍의 상기 파종브라켓의 타측은 상기 승강부재의 구동로드가 하강시에 한 쌍의 상기 회전링크의 회전운동에 의해 서로 벌어져 파종작업이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따르면, 종래와는 차별적으로 스크류휠부재와 폴딩휠부재의 선택을 통해 비평탄지형과 평탄지형 모두 용이하게 이동이 가능하게 되는 효과를 갖게 된다.
- [0023] 또한, 종래와는 차별적으로 승강부를 통해 바디부에 수납된 모종의 파종작업이 가능함과 동시에, 상기 바디부가 진행하고자 하는 방향에 장애물이 존재하여도 용이하게 치우면서 이동이 가능한 효과를 갖게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇을 나타낸 사시도.
 도 2는 도 1에 대한 측면도.
 도 3 내지 도 5는 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 대한 스크류휠부재를 나타낸 도면.
 도 6은 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 대한 스크류휠부재를 이용하여 전진하는 모습을 도시한 도면.
 도 7은 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 대한 스크류휠부재를 이용하여 측방으로 회전하는 모습을 도시한 도면.
 도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 대한 폴딩휠부재를 도시한 도면.
 도 10 및 도 11은 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇에 대한 승강부를 나타낸 도면.
 도 12는 본 발명의 제어수단에 의한 노드 제어 시스템을 나타낸 도면.
 도 13은 본 발명의 제어수단에 의한 자동 작업 상태를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 스크류휠과 폴딩휠을 이용한 비평탄 이송로봇(이하, 간략하게 '이송로봇'이라 한다)에 대하여 상세히 설명한다. 설명에 앞서, 하기에 설명되는 평탄지형은 아스팔트나 시멘트 등을 지면에 깔아 자동차나 사람이 통행할 수 있게 포장해 놓은 포장도로(ON ROAD)를 의미하며, 비평탄지형은 해당 포장도로와 반대인 비포장도로(OFF ROAD)를 의미한다는 것에 유의한다.
- [0029] 먼저, 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 이송로봇(1)은 크게 바디부(100), 승강부(200) 및 제어수단(300)을 포함한다.
- [0030] 더욱 상세하게 설명하면, 상기 바디부(100)는 도 1 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 후술하는 제어수단(300)의 감지정보를 통해 평탄지형(ON ROAD)나 비평탄지형(OFF ROAD)에 따라 선택적으로 적용 휠을 달리하여 본 발명인 이송로봇(1)의 이동 효율을 상승시켜 농경작업에 용이하도록 하기 위한 구성으로 적재바디(110), 차축부재(120), 스크류휠부재(130) 및 폴딩휠부재(140)를 포함한다.
- [0031] 예컨대 도 1 및 도 2를 참조하면, 적재바디(110)는 도시한 바와 같이, 각각 판 형상으로 이루어진 제1설치판(114)과 제2설치판(115)이 수직방향으로 서로 이웃하게 이격 형성되어 그 내부에 제어수단(300)이 설치될 수 있는 공간부(116)를 형성한다.
- [0032] 여기서, 공간부(116)는 제1설치판(114) 하면과 제2설치판(115) 상면이 서로 이어지게 다수 구비되는 간격유지체(118)에 의해 상기 공간부(116)의 형상유지가 가능하도록 설치된다.
- [0033] 제1설치판(114) 상부에는 이송암(111) 하부가 회전가능하게 설치되며, 소정길이를 갖는 상기 이송암(111)은 그 길이방향으로 다관절의 형태를 갖도록 구비되어 제어수단(300)의 제어를 통해 구부러지거나 펼쳐져 상기 제1설치판(114) 상면에 형성된 수납부(113)에 수납된 다수의 모종 중 어느 하나를 픽업(Pick Up)하여 승강부(200)에 의해 파헤쳐진 지면에 해당 모종이 심어지거나 뿌려질 수 있는 파종(播種) 작업이 수행되도록 한다.
- [0034] 이를 위해, 이송암(111) 상부에는 모종을 파지하기 위한 그립퍼(112) 및 제어수단(300)의 구성 중 하나인 카메라(119)가 구비되어 해당 모종의 파지는 물론, 파종하기 위해 승강부(200)로 파헤쳐진 지면의 상태 및 파종되는

상황 등을 작업자가 식별하도록 하는 것도 가능하다.

- [0035] 카메라(119)는 일 예로 kinect의 구조로써 IR과 CMOS IR값으로 깊이 센싱(depth sensing)을 할 IR 센서의 경우 한쪽으로는 적외선을 쏘고, 다른 한쪽으로 전달받아 돌아오는 시간을 측정해 거리가 어느 정도 되는지 추측할 수 있는 센서를 이용하여 이미지를 생성한다.
- [0036] IR 센서로 얻은 결과물은 가공하지 않은 그대로의 상태 결과 값과 그것을 가공하여 얻는 깊이 이미지(Depth image)를 포함하여 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 따라서 밝기에 상관없이 깊이 정보를 볼 수 있어서 로봇을 밤에도 사용할 수 있다.
- [0037] 또한 깊이 정보를 받아와 주행의 용도로 사용하기 위해서는 바닥을 구별하고, 선(line)을 인식하여 작업을 수행할 수 있도록 일반 RGB정보와 깊이 정보를 반복 이용하여 스레드(thread)를 생성 후 영상처리가 진행된다.
- [0038] 한편, 제1설치판(114)과 제2설치판(115)의 서로 마주보는 외면에는 그립퍼(112)에 의해 픽업된 모종의 파종작업을 이송암(111)이 원활하게 실행하기 위해 관통공(117)이 천공형성된다.
- [0039] 이때, 수납부(113)에 다수 적층 방식 등으로 구비되는 모종은 다수의 씨앗이 수용되거나 이미 씨앗이 발아한 상태의 모종이 파종될 수 있게 수용용기에 수용된 상태로 구비되는 것이 바람직하다.
- [0041] 차축부재(120)는 도시한 바와 같이, 제2설치판(115) 임의의 중심선(도 6의 C/L 참조)을 기준으로 하측면 양측에 적어도 하나 이상 각각 구비되며, 각각의 상기 차축부재(120) 내부에는 폴딩휠부재(140)가 부설된 스크류휠부재(130) 양측이 회전가능하게 축 결합할 수 있도록 형성된다.
- [0042] 차축부재(120) 내부에는 제어수단(300)에 의해 제어되는 동력모터(134)가 고정설치되며, 상기 동력모터(134)의 구동축은 상기 차축부재(120)와 회전축에 의해 양측이 회전가능하게 축 결합하는 스크류휠(131)의 어느 한 측은 타이밍 벨트(Timing Belt)에 의해 서로 연결되어 상기 동력모터(134)의 동력을 전달받아 정방향(시계방향)이나 역방향(반시계방향) 모두 회전할 수 있도록 설치된다.(도 3 참조)
- [0043] 또한, 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명인 이송로봇(1)이 비평탄지형을 이동할 수 있게 하는 다수의 스크류휠부재(130)는 스크류휠(131) 및 동력모터(134)를 포함한다.
- [0044] 스크류휠(131)은 도시한 바와 같이, 속이 빈 기둥형상으로 이루어져 그 내부에서 폴딩휠부재(140)의 접혀짐과 펼쳐짐이 반복되는 폴딩동작이 가능하게 하되 그 양측은 차축부재(120)와 회전가능하게 결합하여 상기 차축부재(120)에 구비된 동력모터(134)의 동력을 전달받아 정/역방향으로 회전할 수 있는 구조로 설치된다.(도 6 참조)
- [0045] 스크류휠(131) 외면에는 길이방향으로 나사산(132)이 형성되어 있어 상기 스크류휠(131)의 회전을 통해 비평탄지형을 파헤치듯이 동작하여 본 발명인 이송로봇(1)의 전/후/좌/우측 진행이 선택적으로 가능하게 하며, 이를 위해 상기 스크류휠(131)은 상술한 제2설치판(115) 임의의 중심선(C/L)을 기준으로 상기 나사산(132)의 방향이 서로 반대(또는 대칭)에 놓이도록 차축부재(120)에 각각 설치될 수 있도록 한다.
- [0046] 즉, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명인 이송로봇(1)의 전진을 위해 서로 대칭되게 나사산(132)이 형성된 다수의 스크류휠(131)을 중심선(C/L) 방향으로 동력모터(134)에 의해 회전시켜 전진이 가능하게 하며, 후진을 위해서는 상술한 방향과 역방향(중심선 외측 방향)으로 상기 스크류휠(131)을 회전시켜 후진이 이루어지도록 한다.
- [0047] 아울러, 본 발명인 이송로봇(1)이 좌/우측 회전을 위해서는 차축부재(120) 양측에 설치된 다수의 스크류휠(131) 전체가 이동하고자 하는 방향으로 회전하여 좌측이나 우측 방향으로 회전할 수 있도록 한다.
- [0048] 이때, 스크류휠(131)의 구동은 상기 스크류휠(131) 내부에 구비된 폴딩휠부재(140)가 링 형상으로 펼쳐지지 않은 상태에서 이루지도록 하여 상기 스크류휠(131)에 의한 이동의 용이성은 물론, 상기 폴딩휠부재(140)의 내구성 저하되지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0049] 한편, 도 5를 더 참조하면, 폴딩휠부재(140)의 구성인 휠몸체(143)와 서로 마주보는 스크류휠(131) 외면(예를 들어, 도면상으로 스크류휠의 상면과 하면)에는 서로 대칭되게 상기 휠몸체(143)가 출입할 수 있는 한 쌍의 출입공(133)이 형성되는 것이 바람직하며, 이에 대한 상세한 설명은 후술하는 폴딩휠부재(140)에서 더욱 상세하게 설명하도록 한다.(도 5 참조)
- [0050] 또한, 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명인 이송로봇(1)이 평탄지형을 이동할 수 있게 상술한 스크류휠(131) 내부에 각각 구비되는 폴딩휠부재(140)는 회전판(141), 휠몸체(143), 리니어모터(144) 및 슬립링(146)을

포함한다.

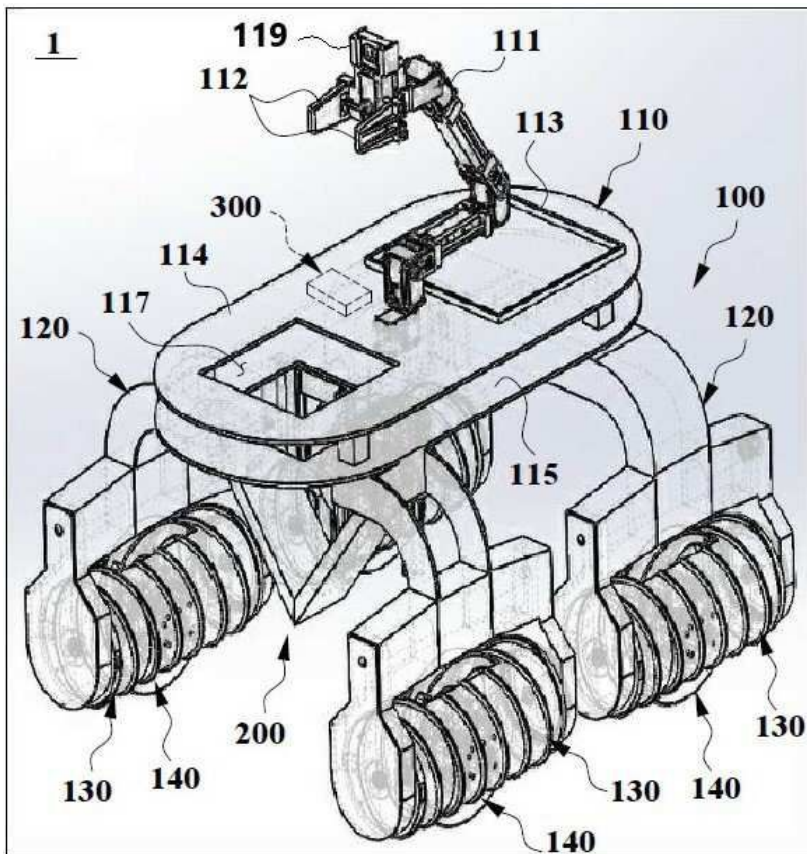
- [0051] 회전판(141)은 도시한 바와 같이, 전체적으로 소정의 지름을 갖는 원판 형상을 갖도록 형성되며 중심부가 스크류휠(131) 내부와 회전가능하게 축 결합하며, 바람직하게는 한 쌍의 상기 회전판(141)이 서로 이웃하게 그 각각의 중심부가 회전축과 이어지게 관통 삽입되어 해당 회전축 양측이 상기 스크류휠(131) 내면과 회전가능하게 결합할 수 있도록 한다.
- [0052] 서로 이웃하는 한 쌍의 회전판(141) 사이에는 회전축을 중심으로 방사형태의 휠몸체(143)가 다수 구비되며, 각각의 상기 휠몸체(143)는 제1링크(142)에 의해 회전축과 회전가능하게 연결되어 리니어모터(144)의 동작에 따라 다수의 상기 휠몸체(143)가 도시한 바와 같이, 링 형상으로 펼쳐지거나 마름모 형상으로 접혀지는 폴딩동작을 구현할 수 있도록 한다.
- [0053] 즉, 각각의 제1링크(142) 일단은 회전축과 회전가능하게 결합하되 타단은 휠몸체(143) 외면과 회전가능하게 결합하여 리니어모터(144)의 동작에 따라 다수의 상기 휠몸체(143)가 접혀지거나 펼쳐질 수 있도록 하며, 이러한 폴딩동작의 원활함을 위해 각각의 상기 휠몸체(143) 양측은 서로 회전가능하게 결합한 상태를 갖도록 한다.
- [0054] 이때, 리니어모터(144)에 의해 폴딩동작하는 다수의 휠몸체(143)는 링 형상인 경우에 스크류휠(131)에 형성된 한 쌍의 출입공(133)으로 그 외면이 돌출되는 형상을 갖도록 고정되게 펼쳐져 평탄지형 표면에 상기 스크류휠(131)이 접촉되지 않도록 하여 이동할 수 있도록 하며, 상기 휠몸체(143)가 마름모 형상으로 접혀진 상태는 상기 휠몸체(143)가 상기 출입공(133)을 통해 외부로 돌출되지 않게 접혀지도록 하여 상기 스크류휠(131)의 구동에 의해 손상되지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0055] 한편, 도시하지는 않았으나, 각각의 휠몸체(143) 외면 즉, 평탄지형과 직접적으로 접촉하는 호(弧) 형상으로 이루어진 상기 휠몸체(143) 외면에는 고무재질 등으로 이루어진 패드(미도시)가 더 구비되어 상기 휠몸체(143)의 손상 정도를 최소한으로 할 수 있다.
- [0056] 리니어모터(144)는 상술한 휠몸체(143)의 폴딩동작에 간섭되지 않게 한 쌍의 회전판(141) 내/외부에 구비되되 제어수단(300)의 제어신호에 의해 다수의 상기 휠몸체(143)가 폴딩동작하기 위한 동력을 제공한다.
- [0057] 인가되는 전원 등에 의해 직선운동을 회전운동으로 변환하여 휠몸체(143)의 폴딩동작을 구현하는 리니어모터(144)는 도시한 바와 같이, 일단이 상기 리니어모터(144)의 구동축과 회전가능하게 결합하되 타단은 다수의 상기 휠몸체(143) 중 적어도 어느 하나와 회전가능하게 결합하는 제2링크(145)를 통해 이루어지며, 상기 제2링크(145)의 당기거나 밀어내는 회전운동을 통해 양측이 서로 회전가능하게 결합한 상기 휠몸체(143) 전체가 폴딩동작을 실행할 수 있도록 한다.
- [0058] 이때, 리니어모터(144)의 구동축은 슬립링(146)에 의해 차축부재(120)에 고정설치되며, 상기 슬립링(146)은 제어수단(300)과 전기적으로 연결되어 리니어모터(144)에 동작에 필요한 전원이 인가될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0059] 따라서, 휠몸체(143) 즉, 폴딩휠이 액츄에이터에 의해 구동되는데, 액츄에이터는 스크류휠(131)에 결속되어 있고, 폴딩휠의 회전축을 액츄에이터에 결속하여 구동한다. 또한 온로드에서 폴딩휠은 병진속도 방식으로 곡선 주행이 가능하고 정지 상태에서는 양쪽의(오른쪽/왼쪽)의 폴딩휠이 서로 반대 방향으로 회전하여 제자리 좌/우 회전도 가능하게 된다.
- [0061] 승강부(200)는 도 10 및 도 11에 도시한 바와 같이, 상술한 바디부(100)에 비평탄지형을 이동 후, 모종의 파종 작업을 실행하기 위한 구성으로 지지브라켓(210), 승강브라켓(220), 파종브라켓(230) 및 승강부재(240)를 포함한다.
- [0062] 설명에 앞서, 본 발명에서의 승강부(200)는 바디부(100)의 전면이나 후면 중 적어도 어느 하나의 면에 설치되어 제어수단(300)의 제어를 통해 동작할 수 있으며, 하기에는 상기 바디부(100)의 전면에 설치된 것을 예시적으로 설명하도록 한다.
- [0063] 지지브라켓(210)은 제2설치판(115) 전면에 형성된 차축부재(120)에 고정설치되며, 도시한 바와 같이, 한 쌍이 서로 이격되게 수직방향으로 길이를 갖도록 설치되어 승강브라켓(220)의 승강이 안정적으로 이루어지도록 가이드한다.
- [0064] 지지브라켓(210)은 양측이 개방된 속이 빈 함체 형상으로 이루어져 있으며, 그 내측으로는 승강브라켓(220)이 관통 삽입되어 길이방향으로 가이드되어 승강이 이루어지도록 한다.

- [0065] 승강브라켓(220)은 도시한 바와 같이, 한 쌍의 지지브라켓(210) 내측을 관통할 수 있도록 수평방향으로 길이를 갖는 바(Bar) 형상으로 이루어져 있으며, 양측에는 각각 하방으로 절곡부(221)가 형성되어 파종브라켓(230)의 상부와 회전가능하게 결합할 수 있도록 설치된다.
- [0066] 승강브라켓(220)은 선단에서 후단까지 길이를 기준으로 그 중앙부에는 승강부재(240) 상부가 고정 설치되어 상기 승강부재(240)의 구동로드가 승강할 수 있는 구조를 가지며, 상기 승강브라켓(220)은 차축부재(120) 내부에 구비되되 지지브라켓(210)을 관통하는 승강실린더나 승강모터 등에 의한 승강수단(250)에 의해 승강이 이루어지도록 한다.
- [0067] 아울러 도시하지는 않았으나, 지지브라켓(210)에 관통 삽입된 승강브라켓(220)은 정해진 위치에서 상기 승강브라켓(220)이 상기 지지브라켓(210)에 안내되어 승강할 수 있도록 암수 형태로 이루어진 안내홈(미도시)과 안내돌기(미도시)에 의해 승강할 수 있는 구조를 갖도록 하는 것도 가능하다.
- [0068] 파종브라켓(230)은 전체적으로 판 형상을 갖도록 한 쌍으로 구비되며, 각각의 상부는 승강브라켓(220) 양측에 형성된 절곡부(221)와 회전가능하게 결합하여 상기 절곡부(221)를 축으로 하여 그 하부가 승강부재(240)에 의해 서로 벌어지거나 좁아질 수 있도록 회전한다.
- [0069] 이를 위해, 파종브라켓(230) 하부는 도시한 바와 같이, 일측이 승강부재(240)와 회전가능하게 결합한 회전링크(241) 타측과 회전가능하게 결합하여 상기 승강부재(240)가 승강시 상기 회전링크(241)가 정방향이나 역방향으로 회전하여 한 쌍의 상기 파종브라켓(230) 하부가 벌어지거나 좁아지게 한다.
- [0070] 예컨대, 액츄에이터(모터)에 의해서 원판이 회전운동을 하고, 지지대 뒷면은 세로로 홈이 있고 원판에는 그 홈에 결속될 수 있는 크기의 고정물이 튀어나와 있어서 원판이 회전운동을 하게 되면 지지대는 상하 직선운동으로 바뀌고 회전링크(241)의 승강이 이루어지게 된다.
- [0071] 이때, 파종브라켓(230)의 하단은 뾰족한 모서리를 갖도록 형성되어 파종작업을 위한 지면의 파해침이 용이하도록 하는 것이 바람직하며, 필요에 따라 갈퀴 형상을 갖도록 하는 것도 가능하다.
- [0072] 승강부재(240)는 제어수단(300)의 제어신호로 공급되는 기압이나 유압 등에 의해 인장/수축하는 실린더를 사용하되 상부는 승강브라켓(220)의 중앙부에 볼트나 나사 등과 같은 체결수단에 의해 고정된다.
- [0073] 승강부재(240)의 구동로드 외면에는 서로 대칭되게 한 쌍으로 구비되는 각각의 회전링크(241) 일측이 회전가능하게 결합하며, 타측은 파종브라켓(230) 외면과 회전가능하게 결합하여 해당 구동로드의 승강에 의해 한 쌍의 상기 파종브라켓(230) 하부가 서로 벌어지거나 좁아지도록 한다.
- [0074] 부연하면, 본 발명인 승강부(200)는 도시한 바와 같이, 파종작업을 위해 제어수단(300)의 제어에 의해 승강브라켓(220)이 지지브라켓(210)의 길이방향으로 승강수단(250)에 의해 하강하여 서로 마주보는 각각의 하단이 서로 접하거나 근접하는 한 쌍의 파종브라켓(230)을 통해 지면을 파고들어가게 한다.
- [0075] 이 상태에서 승강부재(240)의 구동로드가 하강하게 되면 한 쌍의 회전링크(241)가 각각 서로 대칭되게 회전하게 되고, 이 회전에 의해 한 쌍의 파종브라켓(230) 하단이 서로 벌어지는 형태를 갖추게 되어 파고들여간 지면을 파해쳐 모종이 심어질 수 있는 상태를 만들게 된다.
- [0076] 계속하여, 지면이 파해쳐지면 제어수단(300)은 상술한 이송암(111)을 구동시켜 수납부(113)에 구비된 모종을 관통공(117)을 통해 해당 지면에 심거나 씨앗을 뿌리는 작업을 진행하여 파종작업이 가능하게 하는 것이다.
- [0077] 한편, 승강부(200)는 상술한 파종작업 이외에 한 쌍의 파종브라켓(230)이 벌어지는 동작을 인용하여 본 발명인 이송로봇(1)이 진행하고자 하는 방향에 장애물이 존재하는 경우, 상기 파종브라켓(230)으로 치우면서 진행이 가능하게 되며, 이를 위해 상기 승강부(200)는 바디부(100) 전면은 물론, 후면에도 장착될 수 있는 것이다.
- [0079] 그리고, 상기 제어수단(300)은 통신 및 모터 제어를 비롯한 이송 로봇의 전반적인 제어를 담당하는 것으로, 일 예로 ROS(Robot Operation System)를 채택하여 로봇 팔, 지도 작성 및 자율 주행, 센서 데이터 처리, 움직임 제어 등 다양한 기능을 쉽게 구현할 수 있는 플랫폼을 제공한다.
- [0080] 또한, 모든 실행 처리를 노드(Node)를 이용하여 처리한다. 각 노드들이 실행되기 전 일 실시예로서 'roscore'라는 마스터(master)를 실행하며, 각각의 노드는 퍼블리셔(publisher)와 서브스크라이버(subscriber)로 구분한다.
- [0081] 퍼블리셔 노드는 데이터를 'publish'하는 노드를 뜻하며 서브스크라이버 노드는 데이터를 'subscriber'하는 노

- 116: 공간부
- 117: 관통공
- 118: 간격유지체
- 119: 카메라
- 120: 차축부재
- 130: 스크류휠부재
- 131: 스크류휠
- 132: 나사산
- 133: 출입공
- 134: 동력모터
- 140: 폴딩휠부재
- 141: 회전판
- 142: 제1링크
- 143: 휠몸체
- 144: 리니어모터
- 145: 제2링크
- 146: 슬립링
- 200: 승강부
- 210: 지지브라켓
- 220: 승강브라켓
- 230: 파종브라켓
- 241: 회전링크
- 250: 승강수단
- 300: 제어수단

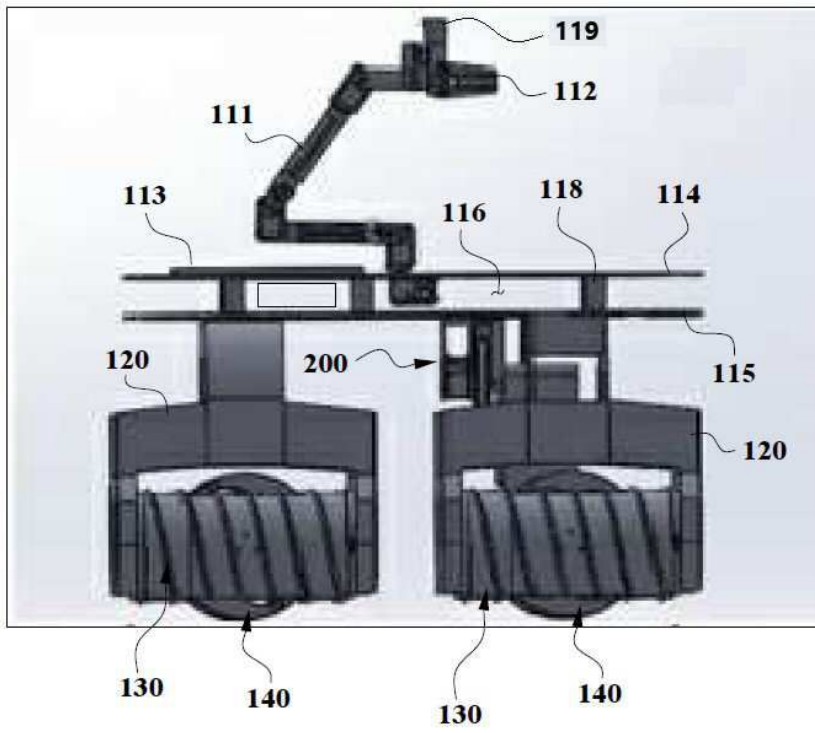
도면

도면1

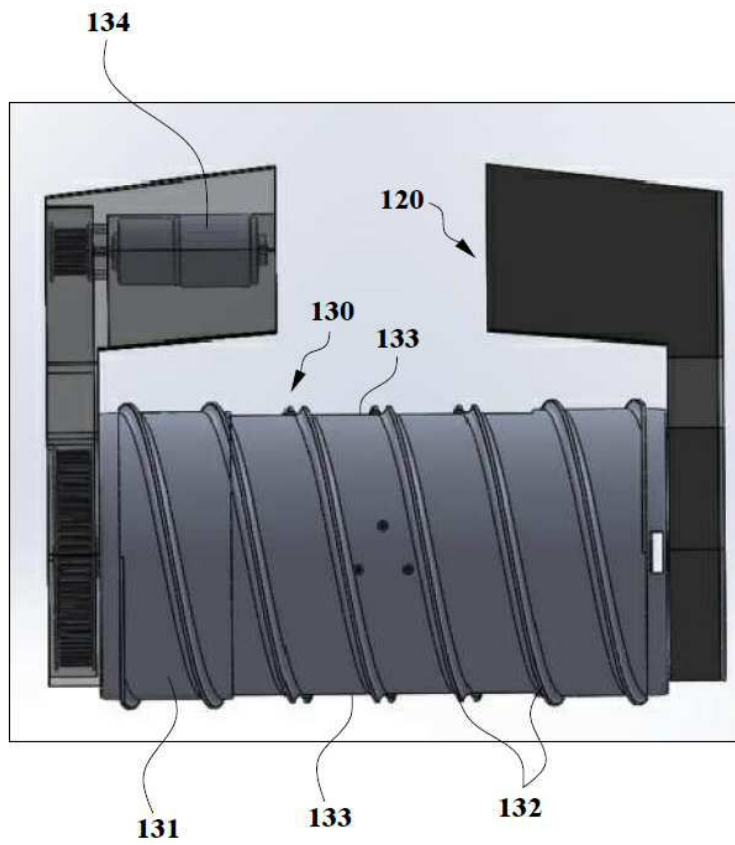


도면2

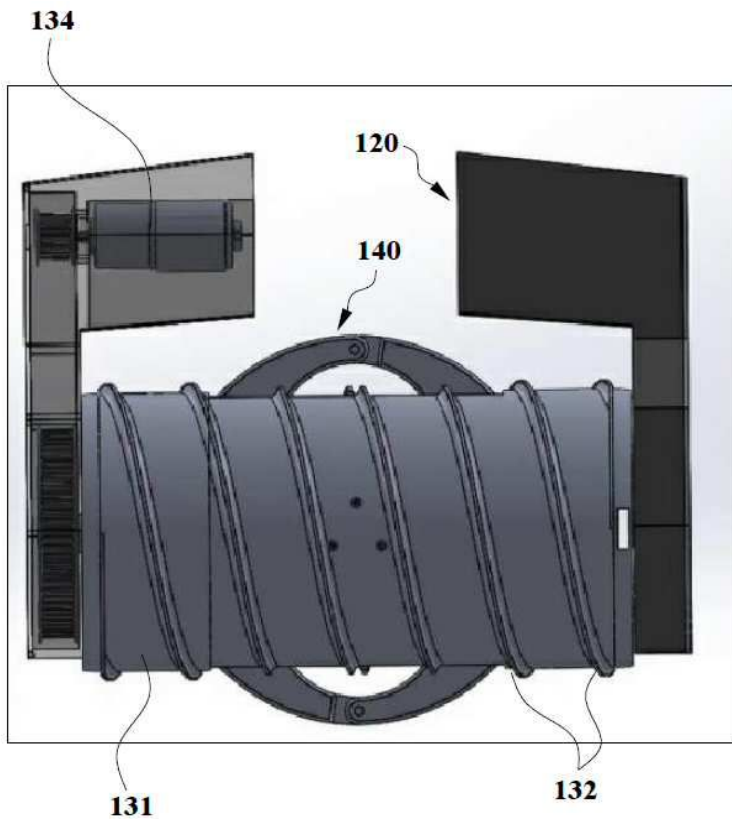
1



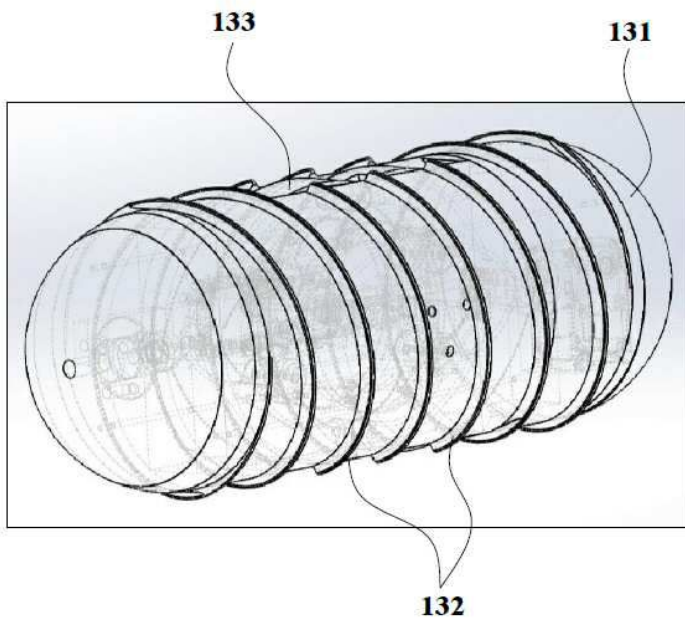
도면3



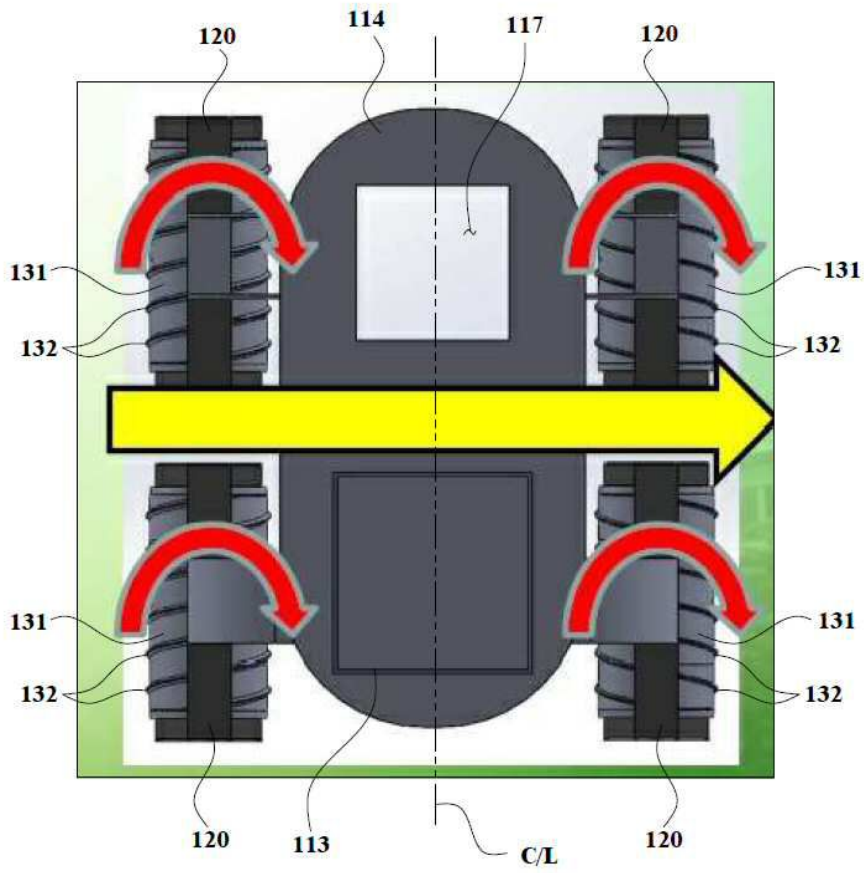
도면4



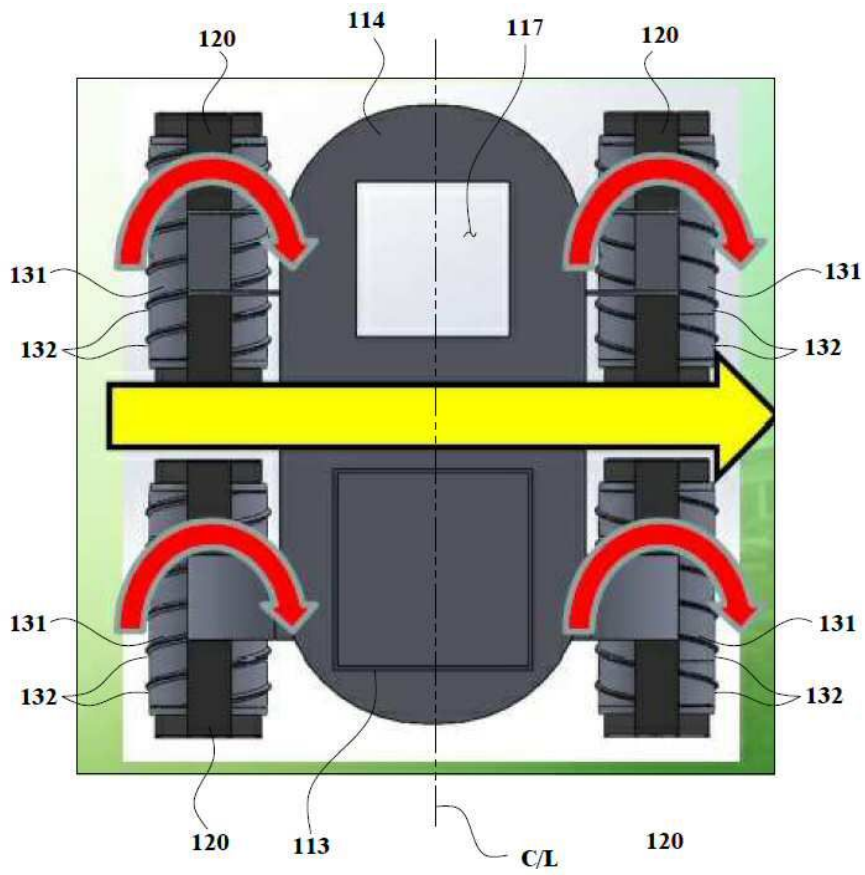
도면5



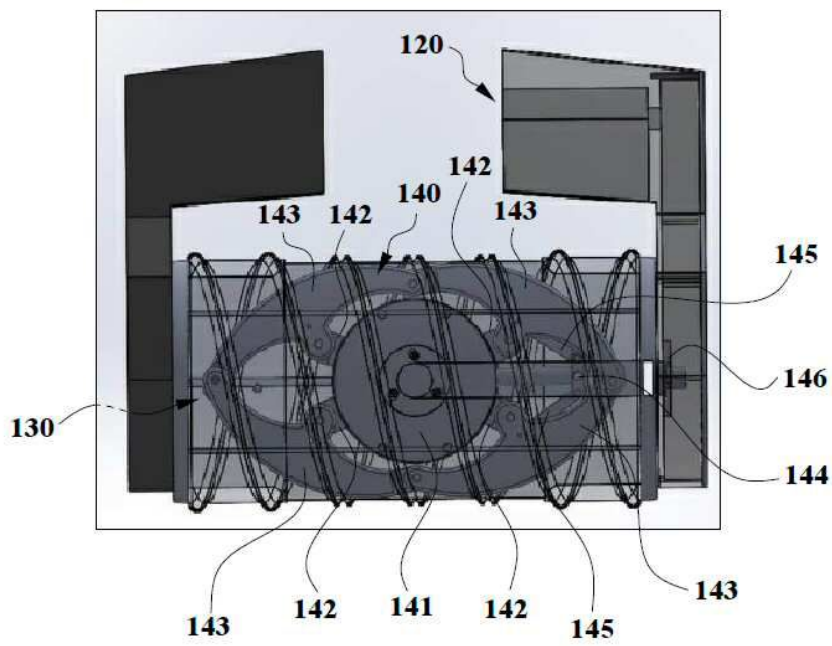
도면6



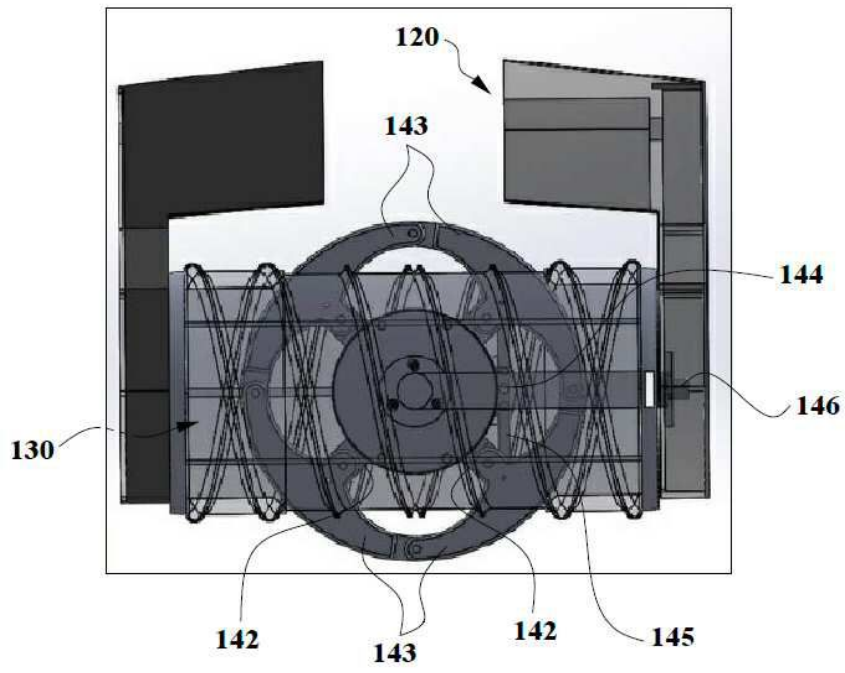
도면7



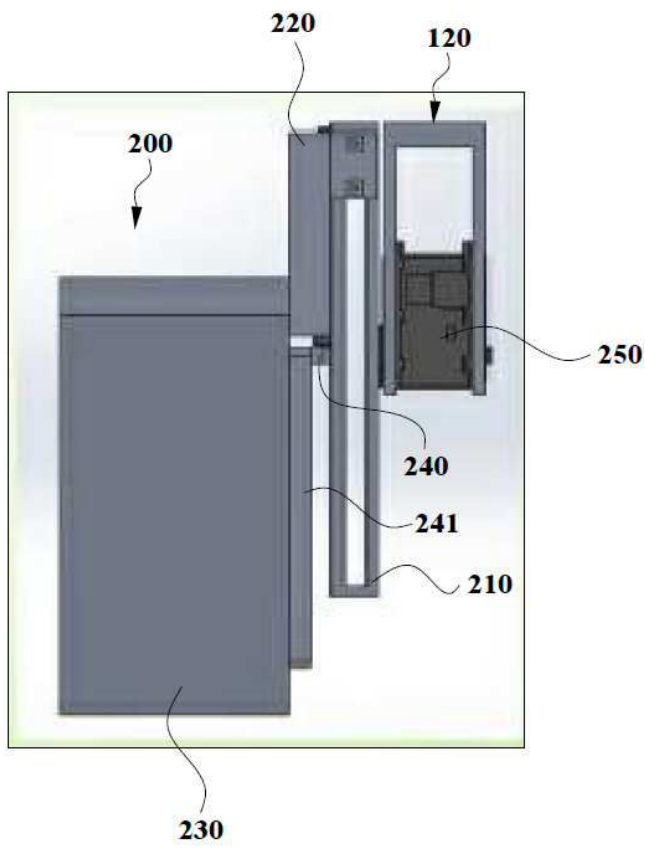
도면8



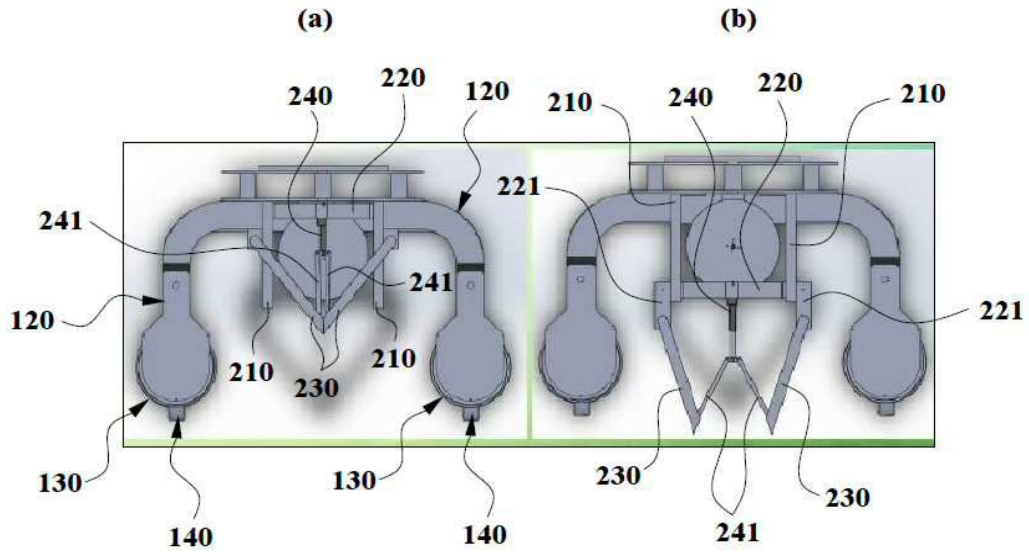
도면9



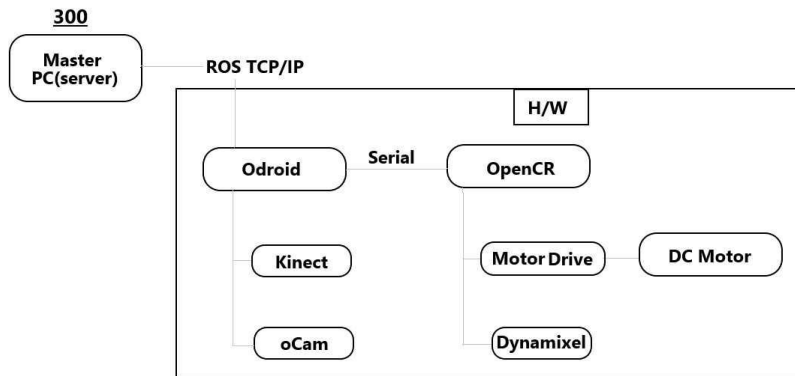
도면10



도면11



도면12



도면13

