



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월09일
 (11) 등록번호 10-1967507
 (24) 등록일자 2019년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F16H 1/02 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 F16H 1/02 (2013.01)
 B25J 9/102 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0020602(분할)
 (22) 출원일자 2016년02월22일
 심사청구일자 2019년01월07일
 (65) 공개번호 10-2016-0026953
 (43) 공개일자 2016년03월09일
 (62) 원출원 특허 10-2014-0014157
 원출원일자 2014년02월07일
 심사청구일자 2014년02월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100421425 B1
 KR1020040035212 A
 KR2019980029470 U

(73) 특허권자
명지대학교 산학협력단
 경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)
 (72) 발명자
이범주
 경기도 용인시 기흥구 탑실로 152 211동 502호(공세동)
김정훈
 경상북도 성주군 벽진면 성주로 2482
 (74) 대리인
송인호, 최관락

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 김세윤

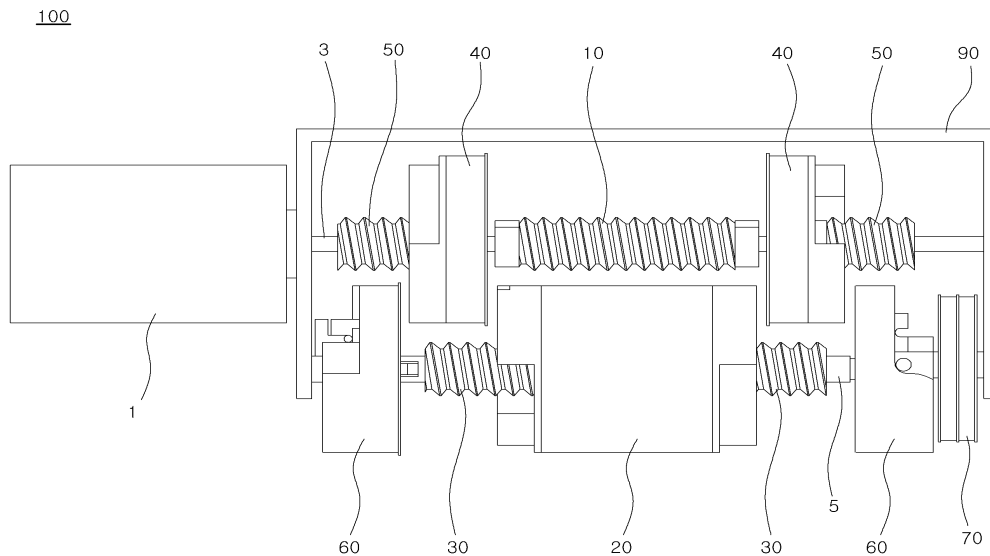
(54) 발명의 명칭 **와이어 감속기**

(57) 요약

와이어 감속기가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기는 모터축에 연결된 제 1 입력축, 상기 모터축의 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 상기 모터축과 평행하게 형성된 지지축, 상기 지지축에 형성되며 상기 제 1 입력축과 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 배열된 적어도 하나의 제 2 입력축, 상기 제 2 입력축과 동일한

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



축에 형성되어 상기 제 2 입력축과 결합되는 제 1 출력축, 상기 제 1 입력축과 동일한 축에 형성되며, 상기 제 1 입력축의 외곽에 배열되는 적어도 하나의 제 2 출력축, 상기 제 2 출력축과 동일한 축에 형성되어 상기 제 2 출력축과 결합되는 제 3 입력축 및 상기 제 2 입력축과 동일한 축에 형성되며 상기 제 3 입력축과 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 상기 제 2 입력축의 외곽에 배열되는 적어도 하나의 제 3 출력축을 구비하되, 하나의 와이어가 상기 제 1 입력축으로부터 상기 제 1 출력축으로 연결되어 상기 제 1 출력축에 감기며, 상기 제 1 출력축에 감겨진 와이어는 상기 제2 입력축으로 감기고, 상기 제2 입력축에 감겨진 와이어는 상기 제2 출력축으로 순차적으로 감김으로써, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제1 입력축, 상기 제 1 출력축, 상기 제 2 입력축 및 상기 제 2 출력축이 회전하며, 상기 제 2 출력축에 감겨진 와이어는 상기 제 3 입력축으로 감기며, 상기 제 3 입력축에 감겨진 와이어는 상기 제 3 출력축에 순차적으로 감김으로써, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제 3 입력축과 상기 제 3 출력축이 회전하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B25J 9/104 (2013.01)

F16H 1/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모터축에 연결된 제 1 입력축;

상기 모터축의 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 상기 모터축과 평행하게 형성된 지지축;

상기 지지축에 형성되며 상기 제 1 입력축과 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 배열된 적어도 하나의 제2 입력축;

상기 제 2 입력축과 동일한 축에 형성되어 상기 제 2 입력축과 결합되는 제 1 출력축;

상기 제 1 입력축과 동일한 축에 형성되며, 상기 제 1 입력축의 외곽에 배열되는 적어도 하나의 제 2 출력축;

상기 제 2 출력축과 동일한 축에 형성되어 상기 제 2 출력축과 결합되는 제 3 입력축; 및

상기 제 2 입력축과 동일한 축에 형성되며 상기 제 3 입력축과 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 상기 제 2 입력축의 외곽에 배열되는 적어도 하나의 제 3 출력축

을 구비하되,

하나의 와이어가 상기 제 1 입력축으로부터 상기 제 1 출력축으로 연결되어 상기 제 1 출력축에 감기며, 상기 제 1 출력축에 감겨진 와이어는 상기 제2 입력축으로 감기고,

상기 제2 입력축에 감겨진 와이어는 상기 제2 출력축으로 순차적으로 감김으로써, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제1 입력축, 상기 제 1 출력축, 상기 제 2 입력축 및 상기 제 2 출력축이 회전하며,

상기 제 2 출력축에 감겨진 와이어는 상기 제 3 입력축으로 감기며, 상기 제 3 입력축에 감겨진 와이어는 상기 제 3 출력축에 순차적으로 감김으로써, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제 3 입력축과 상기 제 3 출력축이 회전하는 것을 특징으로 하는 와이어 감속기.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 와이어 감속기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 대부분의 관절 로봇이 토크 공급원(torque source)으로 전기 모터를 이용하고 있으나, 고속 저 토크의 제약사항이 있다. 이를 해결하기 위한 방안으로 관절 로봇에는 감속기(reduction gear)를 사용하고 있으며, 감속기의 성능이 로봇 시스템의 성능에 미치는 영향은 매우 크다.

[0003] 좋은 감속기가 가져야 하는 요소로는 제로 백래쉬(Zero Backlashes), 역구동성(Back Drivability), 내구성(Durability), 소형/경량화(Compactness) 등을 들 수 있다.

[0004] 이를 구현하기 위하여, 대부분의 로봇에서는 하모닉드라이브(Harmonic Drive)가 많이 사용되어 왔으나, 마찰력과 관성이 다소 높아 역구동성이 만족스럽지 못하고, 축방향 충격에 약하며 무겁다는 단점을 지니고 있다.

[0005] 이러한 성능상의 한계로 인하여, 토크 제어의 성능이 떨어지고, 질량 분포가 커지게 되어 로봇 기구부를 디자인함에 있어 제약이 따른다.

선행기술문헌

[0006] 한국공개특허공보 10-2007-0044008 (발명의 명칭: 산업 로봇의 관절부에 장착되는 감속기)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 경량화 및 소형화를 구현할 수 있는 와이어 감속기를 구현하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 정밀 제어가 가능한 와이어 감속기를 구현하는 것을 목적으로 한다

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기는 모터축에 연결된 제 1 입력축, 상기 모터축의 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 상기 모터축과 평행하게 형성된 지지축, 상기 지지축에 형성되며 상기 제 1 입력축과 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 배열된 적어도 하나의 제2 입력축, 상기 제 2 입력축과 동일한 축에 형성되어 상기 제 2 입력축과 결합되는 제 1 출력축, 상기 제 1 입력축과 동일한 축에 형성되며, 상기 제 1 입력축의 외곽에 배열되는 적어도 하나의 제 2 출력축, 상기 제 2 출력축과 동일한 축에 형성되어 상기 제 2 출력축과 결합되는 제 3 입력축 및 상기 제 2 입력축과 동일한 축에 형성되며 상기 제 3 입력축과 상부 또는 하부 방향으로 이격되어 상기 제 2 입력축의 외곽에 배열되는 적어도 하나의 제 3 출력축을 구비하되, 하나의 와이어가 상기 제 1 입력축으로부터 상기 제 1 출력축으로 연결되어 상기 제 1 출력축에 감기며, 상기 제 1 출력축에 감겨진 와이어는 상기 제2 입력축으로 감기고, 상기 제2 입력축에 감겨진 와이어는 상기 제2 출력축으로 순차적으로 감김으로써, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제1 입력축, 상기 제 1 출력축, 상기 제 2 입력축 및 상기 제 2 출력축이 회전하며, 상기 제 2 출력축에 감겨진 와이어는 상기 제 3 입력축으로 감기며, 상기 제 3 입력축에 감겨진 와이어는 상기 제 3 출력축에 순차적으로 감김으로써, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제 3 입력축과 상기 제 3 출력축이 회전하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명은 감속기의 경량화 및 소형화를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0011] 본 발명은 속도제어를 정밀하게 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기의 정면을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기의 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기의 일측면을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 각도에 따른 와이어 감속기의 일측면을 나타낸 도면이며,
- 도 5은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 최종출력축의 일측면을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어가 최종출력축에 감긴 형태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 7(a) 내지 도 7(b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정부가 구비된 것을 도시한 도면이다.
- 도 8(a) 내지 도 8(b)는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 와이어가 각 축에 감긴 형태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 9(a) 내지 도 9(b)는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 와이어가 각 축에 감긴 형태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0014] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0015] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 본 발명은 지지프레임에 의존하지 않고 구동될 수 있는 와이어 감속기에 관한 것으로 기존 방식의 와이어 감속기에 이용되는 지지프레임을 생략할 수 있어 와이어 감속기의 소형화를 구현할 수 있으며, 와이어가 감기는 방향을 달리함으로써 그 구동을 정밀하게 제어할 수 있는 와이어 감속기에 관한 것이다.
- [0017] 더 나아가, 하나의 와이어를 이용하여 끊임없이 입력축 또는 출력축 에서 다른 출력축 또는 입력축으로 전이(인가)시켜 일정 장력을 유지하면서 감아 감속을 더욱 정밀하게 제어할 수 있는 와이어 감속기에 관한 것이다.
- [0018] 이러한 와이어 감속기는 예를 들어 로봇의 관절에 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 와이어 감속기는 로봇의 팔의 관절에 사용될 수 있으며, 상기 와이어 감속기에 감긴 와이어의 이완에 따라 상기 팔이 접히거나 퍼질 수 있다.
- [0019] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 본 발명의 설명을 위해 사용되는 입력축은 제1 입력축, 제2 입력축, 제3 입력축을 모두 포함할 수 있는 개념이며, 출력축은 제1 출력축, 제2 출력축, 제3 출력축을 모두 포함할 수 있는 개념이다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기의 정면을 도시한 도면이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기(100)는 모터축(3), 제1 입력축(10), 제1출력축(20), 제2 입력축(30), 제2 출력축(40), 제3 입력축(50), 제3 출력축(60), 토크센서(70)를 포함한다.
- [0023] 모터축(3)은 외부에 위치한 모터(1)의 중심축이다.
- [0024] 제1 입력축(10)은 모터축(3) 상에 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제1 입력축(10)은 모터축(3)에 직접 결합되는 것이 아닌, 모터축(3)과 연결된 별도의 지지부 상에 결합되어 모터축(3)과 간접적으로 연결될 수도 있다.
- [0025] 모터축(3)의 중심부에는 제1 입력축(10)이 회전 가능하도록 고정되어, 모터(1)의 구동에 대응하여 제1 입력축(10)이 모터축(3)과 동일한 방향으로 회전할 수 있다.
- [0026] 더 나아가, 제1 입력축(10)에 대하여 대칭으로 제2 출력축(40), 제3 입력축(50)이 모터축(3) 방향으로 구비되어 있는 것을 확인할 수 있으며 이에 따라, 모터(1)의 구동에 대응하여 제1 입력축(10)과 제2 출력축(40), 제3 입력축(50)이 동일한 방향으로 회전할 수 있다.
- [0027] 와이어 감속기(100)의 모터축(3) 하부에는 모터축(3)과 평행하게 형성된 지지축(5)이 구비되어 있다.
- [0028] 지지축(5)의 중심부에는 제1출력축(20)이 회전 가능하도록 고정되어, 지지축(5)의 구동에 대응하여 제1출력축(20)이 지지축(5)과 동일한 방향으로 회전할 수 있다
- [0029] 또한, 제1출력축(20)에 대하여 대칭으로 제2 입력축(30), 제3 출력축(60)이 지지축(5)에 구비되어 있는 것을 확인할 수 있으며, 이에 따라, 지지축(5)의 회전과 동일한 방향으로 제1출력축(20), 제2 입력축(30), 제3 출력축(60)이 회전할 수 있다.
- [0030] 모터축(3) 상에 제1 입력축(10), 복수의 제2 출력축들(40) 및 제 3 입력축들(50)이 형성된다. 여기서, 제2 출력축들(40)은 제1 입력축(10)을 기준으로 하여 제1 입력축(10)의 외곽에 형성되고, 제 3 입력축들(50)은 제1 입력축(10)을 기준으로 하여 해당 제2 출력축(40)의 외곽에 형성된다.
- [0031] 또한, 제1 입력축들(10)을 기준으로 하여 좌측 제2 출력축(40) 및 제 3 입력축(50)은 우측 제2 출력축(40) 및 제 3 입력축(50)과 대칭적으로 배열될 수 있다.
- [0032] 지지축(5)은 모터축(3)의 하부에 이격되어 배열되고, 바람직하게는 모터축(3)에 평행하게 배열될 수 있다. 지지

축에는 제1 출력축(20)이 연결되고, 제1 출력축(40)과 결합되는 제2 입력축(50)을 구비되며, 제1 출력축(20)과 이격되어 구비된 제3 출력축(60)을 포함할 수 있다.

- [0033] 와이어가 제1 출력축(20)으로부터 제2 입력축(30)으로 연결되고 제2 입력축(30)에 감기며, 상기 모터축이 회전함에 따라 상기 제1 출력축(20) 및 제2 입력축이 회전하면서, 와이어 감속기의 감속비를 구현할 수 있다.
- [0034] 반면 본 발명의 다른 일 실시예에 의할 때, 제1 출력축(20)과 제2 출력축(40)은 상호 이격되어 구비되며, 도 1에서 Y축 방향으로 볼 때 일부분이 오버랩된 상태로 교차할 수 있다.
- [0035] 물론, 제1 출력축(20)과 제2 출력축(40)이 오버랩되지 않도록 배열할 수도 있지만, 와이어 감속기(10)의 소형화를 고려할 때 제1 출력축(20)과 제2 출력축(40)을 이격된 상태로 오버랩 시키는 것이 바람직하다.
- [0036] 입력축과 출력축을 별도의 축으로 분리하여 형성하지 않고, 단일의 축상에서 수용할 수 있어 공간 이용의 효율을 높일 수 있고, 더 나아가 제1 출력축(20)과 제2 출력축(40)이 이격된 상태로 오버랩 됨으로써 보다 더 공간 이용의 효율을 높일 수 있다.
- [0037] 결과적으로, 와이어 감속기(100)의 소형화를 구현할 수 설계를 할 수 있으며, 와이어 감속기(100)를 로봇의 관절에 적용하는 경우에도 그 소형화가 보다 유리할 수 있다.
- [0038] 제1 입력축(10), 제1 출력축(20), 제2 입력축(30), 제2 출력축(40), 제3 입력축(50), 제3 출력축(60)은 하부 또는 상부에 다단 형태로 구성될 수 있으며, 순차적으로 입력축에서 감겨 나온 와이어가 출력축에 연속되어 감겨 감속비를 구현할 수 있는 경우에는 보다 많은 수의 입력축과 출력축이 동일하게 적용되어 이용될 수 있다.
- [0039] 또한, 제1 출력축(20)이 단수로 구성되었으나, 복수로 대칭 형성되는 것도 가능하다.
- [0040] 즉, 출력축의 구성은 당해 와이어 감속기(100)가 구비되는 장치에 따라 상이하게 구현될 수 있다.
- [0041] 또한, 와이어 감속기(100)는 토크센서(70)를 포함할 수 있다.
- [0042] 토크센서(70)는 상기 지지축의 회전에 따른 토크를 감지하며, 상기 와이어 감속기와 연결된 제어부(도면 미도시)가 상기 감지된 토크에 따라 상기 모터축의 회전을 조절하는 수단이다.
- [0043] 토크센서(70)는 하중계나 하중센서일 수 있으며, 힘 또는 하중을 측정하기 위한 변환기로서, 하중(힘)을 전기신호로 출력하는 수단이다.
- [0044] 복수의 출력축이 구성된 경우 최종 출력축에 인가된 토크를 검출하도록 구비될 수 있으며, 와이어 감속기(100)에 구비되어 토크센서(70)에 출력된 신호를 이용하여 로봇의 감속비를 정밀 제어할 수 있다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기의 단면을 도시한 단면도이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 모터축(3)에 제1 입력축(10), 제2 출력축(40), 제3 입력축(50)이 결합되어 있으며, 지지축(5)에 제1 출력축(20), 제2 입력축(30), 제2 출력축(40) 및 토크센서(70)가 결합되어 있는 것을 확인할 수 있다.
- [0047] 상기와 같은 결합에 의해 모터축(3) 및 지지축(5)의 회전에 대응되어 각 출력축 또는 입력축이 회전하는 것이 가능하다.
- [0048] 또한, 모터축(3) 및 지지축(5)이 회전하는 경우 입력축들과 출력축들이 안정적으로 회전하는 것을 가능하게 하기 위해 지지프레임(90)을 더 포함할 수 있으며, 지지프레임(90)이 구비됨으로써, 로봇 등 기타 장비의 감속비 구현을 위해 장착되어도 입력축과 출력축이 외부 부속품에 설치 등에 의해 제한 받지 않고 용이하게 구동할 수 있다.
- [0049] 또한, 모터축은 모터축과 연결된 제1 지지축(5)을 형성할 수 있으며, 제1 지지축(5)에 입력축이 결합되어 형성하는 구성도 가능하다.
- [0050] 더 나아가, 제1 지지축과 이격되어 제2 지지축(도면 미도시)이 하부에 배열되고, 제2 지지축과 결합된 출력축을 포함하면서, 와이어가 입력축으로부터 상기 출력축으로 연결되어 상기 출력축에 감기어, 모터축이 회전함에 따라 모터축과 연결된 제1 지지축이 회전하여 입력축 및 출력축이 회전 하는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어 감속기(100)의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 다른 각도에 따른 와이어 감속기(100)의 일측면을 나타낸 도면이며, 도 5은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 제3 출력축의 일측면을 나타낸 도면이다.

- [0052] 또한, 본 발명의 이해를 돕기 위해 와이어 패스를 정의하면, 와이어가 와이어 감속기(100) 내에서 와이어 감기는 영역을 지칭하는 것이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 제1 입력축(10), 제2 입력축(30), 제3 입력축(50)의 각각에는 와이어 홈(83)이 형성될 수 있다.
- [0054] 와이어 홈(83)은 와이어가 정해진 와이어 패스에 따라 감기고 풀릴 때 와이어의 이탈 또는 중복 감김을 방지하여, 정해진 와이어 패스에 따라 감기도록 가이드하는 기능을 수행한다.
- [0055] 와이어 감속기(100)의 감속비를 유지하기 위해 이용되는 와이어는 일정 장력을 유지한 채로 입력축 및 출력축을 통해 감기고 풀리는 구조이므로, 출력축에 와이어 홈이 형성되어 있음으로 인해, 해당 와이어 홈을 통해 정해진 와이어 패스대로 와이어가 감기고 풀리도록 구현될 수 있다.
- [0056] 도 4에 도시된 바와 같이, 와이어 감속기(100)의 양측에는 모두 출력축이 결합되는데, 출력축은 상부의 입력축을 통해 전이된 와이어를 입력(인입)받아 해당 체결된 출력축으로 와이어를 출력(전이)시키기 위한 구성이다.
- [0057] 지지축(5)에 체결된 출력축은 상부 입력축의 와이어를 입력(전이)받음으로써 입력축의 회전에 따라 와이어의 감김 또는 풀림 상태에 따라 해당 지지축(5)에 체결된 출력축의 와이어도 감기고 풀릴 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 제1 입력축(10)으로부터 출력된 와이어의 일단은 제1 출력축(20)에 연결되어 감기고, 와이어의 타단은 제1 출력축(20)과 양측에 연결된 제2 입력축(30)으로 연결되어 감긴다.
- [0059] 이로 인해, 모터의 구동에 의해 감기는 형태로 동작되는 경우 와이어 감속기가 장착된 로봇 관절 등에 관절이 당겨지게 되고 반대 방향으로 작동하게 되면, 출력축을 통해 풀리는 형태로 동작하게 되며, 결과적으로 와이어 감속기가 장착된 로봇 관절이 다시금 이완 동작을 할 수 있게 된다.
- [0060] 더 나아가, 도 4 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 원통형 형상의 몸체의 제3 출력축(60)에 와이어가 정해진 와이어 패스에 따라 감기고 풀리는 동안 와이어 패스를 이탈하는 것을 방지하기 위한 플랜지(87)가 형성될 수 있어, 와이어의 이탈을 효과적으로 보다 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0061] 도 5은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 출력축의 일측면을 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 와이어를 출력축으로 가이드하기 위한 와이어 패스 홈(85)이 형성된다.
- [0063] 와이어 패스 홈(85)은 입력축을 통해 감긴 와이어를 해당 출력축으로 이탈 없이 출력시키기 위한 구조이다.
- [0064] 와이어 패스 홈(85)은 출력축의 중심부로 나선 형태로 형성되며, 와이어가 출력축으로 직접 연결되도록 가이드할 수 있다.
- [0065] 와이어 패스 홈(85)은 출력축마다 형성되므로 출력축이 구비된 수와 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0066] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 와이어가 출력축에 감긴 형태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0067] 도 6을 참조하면, 와이어패스 홈(85)은 제3 출력축(60)을 통해 출력되는 와이어가 공중에 부양되지 않고, 제3 출력축(60)으로 직접 출력되도록 가이드하는 것을 알 수 있다.
- [0068] 와이어패스 홈(85)을 통해 와이어(7)를 제3 출력축(60)으로 전이(출력)시킴으로써, 와이어(7)가 와이어 패스를 이탈하는 것을 방지할 수 있으며, 종래의 각 출력축마다 와이어를 고정하기 위한 고정장치를 구비할 필요가 없는 이점이 있다. 즉, 하나의 와이어를 이용하여 복수의 입력축 및 복수의 출력축을 연결하여 감속비를 구현함으로써 와이어 고정 장치의 구비 개수를 최소화할 수 있다.
- [0069] 결과적으로, 본 발명의 와이어 감속기(100)는 그 크기를 현저하게 줄일 수 있으며, 로봇 관절 등에도 장착하여 로봇 관절의 수축 및 이완 동작에 용이하게 이용될 수 있다.
- [0070] 더 나아가, 정밀 제어가 필요한 로봇 등에도 와이어 감속기(100)를 통해 보다 효과적인 감속비를 제어할 수 있게 된다.
- [0071] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정부(9)가 구비된 것을 도시한 도면이다.
- [0072] 고정부(9)가 모터축(3)의 내부 및 축내부를 관통하여 결합되면, 모터축(3)의 회전함에 따라 축의 전달 토크를 보다 향상시킬 수 있다.
- [0073] 결과적으로, 와이어 감속기(100)에 고정부(9)가 감김으로써 와이어가 감기는 위치가 항상 일정할 수 있고, 안정

적으로 감속비를 구현하는 것이 가능하다.

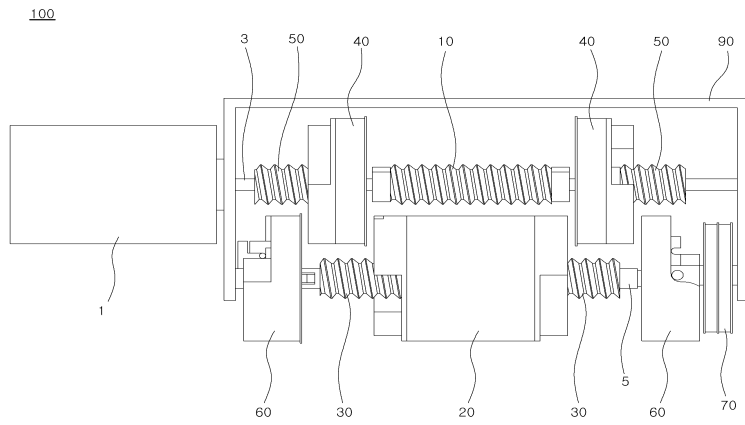
- [0074] 도 8(a) 내지 도 8(b)는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 와이어가 각 축에 감긴 형태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0075] 도 8(a) 내지 도 8(b)를 참조하면, 모터축(3)이 와이어 감속기(100)의 중심에 구비되어 있는 것을 확인할 수 있다.
- [0076] 또한, 도 8(a)는 와이어가 감겨 나가는 방향이 같은 것을 도시한 도면이고, 도 8(b)는 와이어가 감겨 나가는 방향이 교차하는 것을 도시한 도면이다.
- [0077] 도 8 (a)를 참조하면, 와이어(7)가 제2 입력축 및 상기 제2 출력축으로 순차적으로 감기면서, 제2 입력축에서 제1 입력축에 시계 방향으로 감길 때 상기 제1 출력축에도 시계 방향으로 감기는 것을 확인할 수 있다.
- [0078] 반면 도 8 (b)를 참조하면, 와이어(7)가 제1 입력축에서 시계 방향으로 감길 때 제1 출력축에는 반시계 방향으로 감기는 것을 확인할 수 있다.
- [0079] 도 8(a)와 도 8(b)를 비교하면 와이어가 감겨나가는 방향이 같은 경우 출력축에서 입력축 또는 입력축에서 출력축에서의 인입 또는 인출거리가 와이어가 감겨 나가는 방향이 반대된 경우보다 짧아 장력이 보다 작게 작용한다.
- [0080] 도 9(a) 내지 도 9(b)를 참조하면, 모터축(3)이 와이어 감속기(100)의 중심에 구비되어 있는 것을 확인할 수 있으며, 제1 출력축이 복수로 형성된 것을 확인할 수 있으며, 도 8(a) 내지 도 8(b)의 제1 출력축이 단수로 형성된 것과 동일하게 와이어 감기는 방식은 입력축과 출력축이 시계방향에서 시계방향으로 동일하게 형성되거나, 입력축에서 시계방향으로 감긴 와이어가, 출력축에서는 반시계방향으로 감겨 형성될 수도 있다.
- [0081] 도 10(a) 내지 도 10(b)를 참조하면, 제1 입력축(10)이 와이어 감속기(100)의 양측에 구비되어 있는 것을 확인할 수 있다.
- [0082] 제1 입력축(10)이 양측에 구비된 경우도 중심에 구비된 경우와 마찬가지로 도 10(a)에 도시된 바처럼 와이어가 감겨 나가는 방향이 같게 형성될 수 있으며, 10(b)에 도시된 바와 같이 반대 방향으로 감겨 형성될 수 있다.
- [0083] 마찬가지로, 와이어(7)가 감겨 나가는 방향이 반대방향으로 감기는 경우 입력축 또는 출력축과 출력축 또는 입력축의 와이어 인입, 인출거리가 길어 감겨 나가는 방향이 같게 형성되는 것보다 보다 장력이 보다 크게 작용된다.
- [0084] 결과적으로, 와이어 감속기(100)의 감속 제어는 와이어가 구비됨으로써 효과적으로 제어됨과 동시에 와이어의 감는 방향에 따라 보다 정밀하게 제어하는 것이 가능하며, 장착되는 모터의 위치에 따라 입력축의 위치를 변형시켜 설계하여 와이어 감속기의 설계를 가능하게 할 수 있다.
- [0085] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

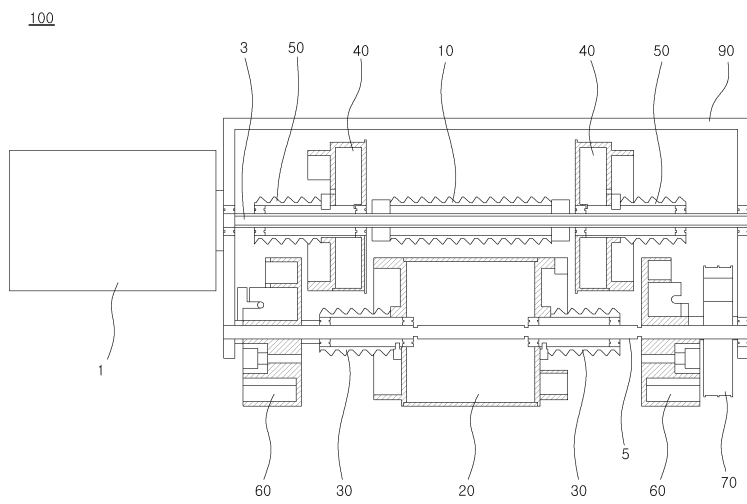
- [0086] 3: 모터축, 5: 지지축
- 7: 와이어, 9: 고정부
- 10: 제1 입력축, 20: 제1 출력축
- 30: 제2 입력축, 40: 제2 출력축
- 50: 제3 입력축, 60: 제3 출력축
- 70: 토크센서, 83: 와이어홈
- 85: 와이어패스 홈, 90: 지지프레임
- 100: 와이어 감속기

도면

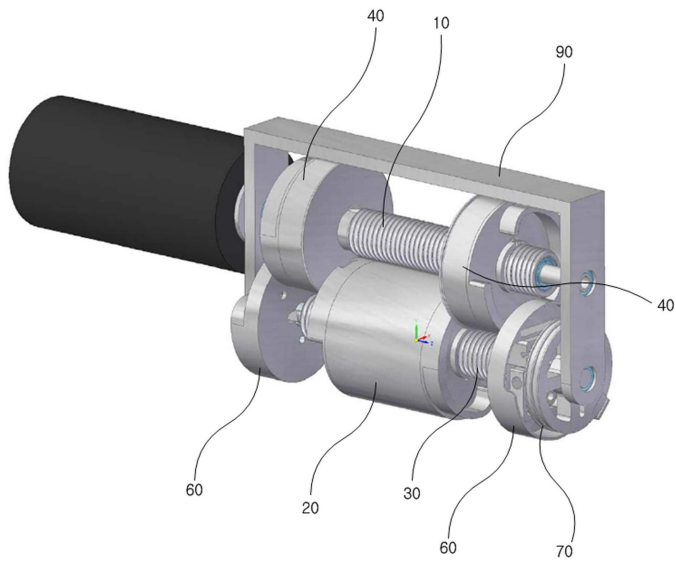
도면1



도면2



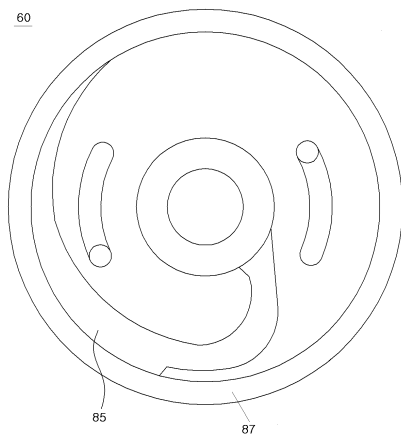
도면3



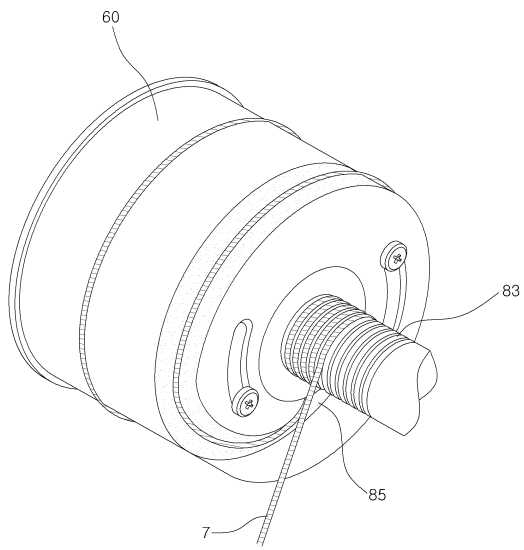
도면4



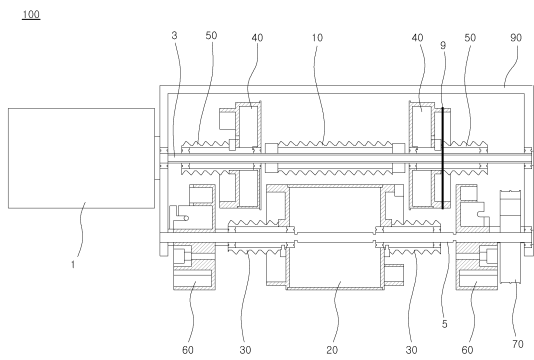
도면5



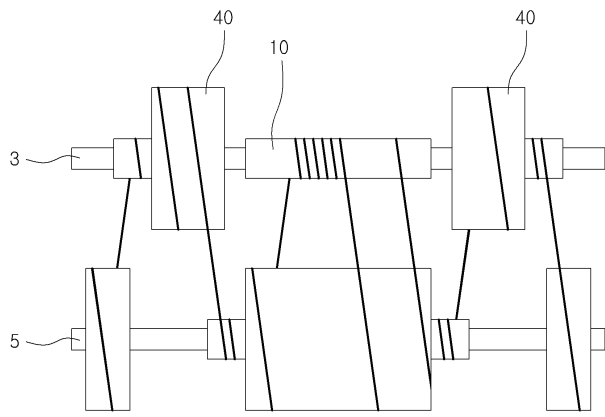
도면6



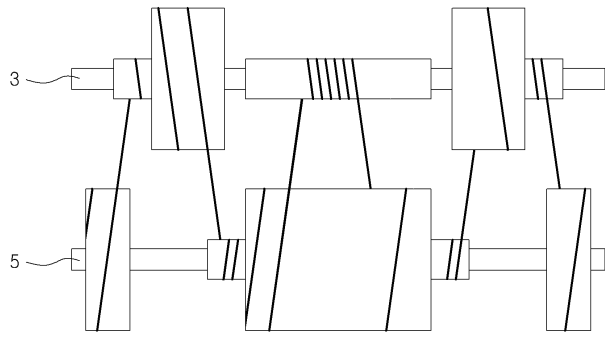
도면7



도면8

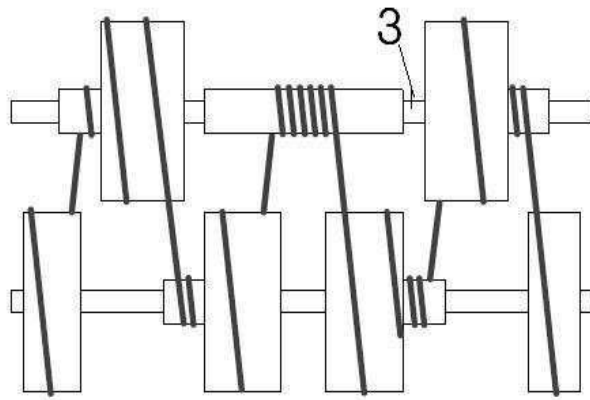


(a)

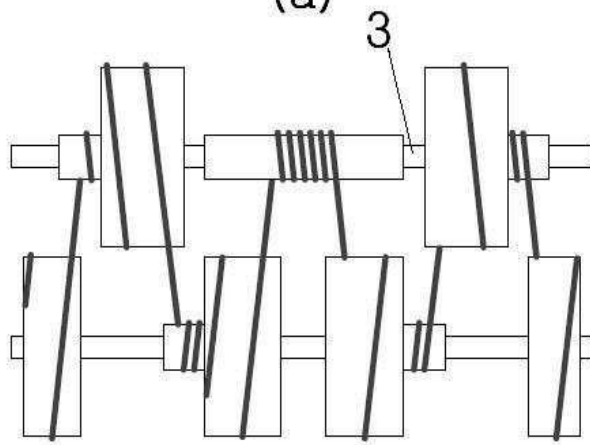


(b)

도면9

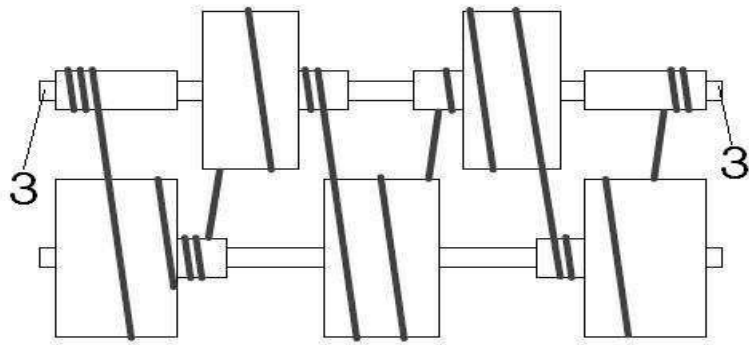


(a)

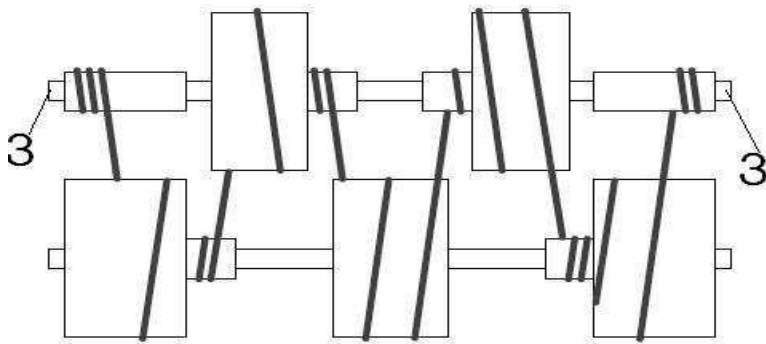


(b)

도면10



(a)



(b)