



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0041714
(43) 공개일자 2019년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 17/02 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 17/0216 (2013.01)
B25J 9/102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0133268
(22) 출원일자 2017년10월13일
심사청구일자 2017년10월13일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
네이버 주식회사
경기도 성남시 분당구 불정로 6, 그린팩토리 (정자동)
(72) 발명자
김용재
충청남도 천안시 서북구 월봉로 131, 109동 1502호 (용암마을아파트)
김종인
충청남도 천안시 동남구 천안천공원2길 28, 2-1203 (웰스빌아파트)
윤준석
대전광역시 서구 청사서로 70 무궁화아파트, 103동 803호
(74) 대리인
이성원

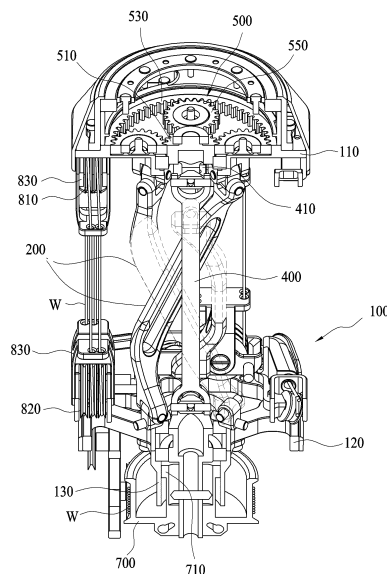
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 로봇 관절 장치

(57) 요약

본 발명은 로봇 관절 장치에 관한 것이다. 본 발명에서 서로 평행하게 위치되는 제 1 및 제2플레이트(110, 120) 사이는 링크(200)에 의해 연결된다. 상기 링크(200)는 복수 개로 구성되어 복수의 일단부 및 복수의 타단부들이 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 각각 연결되면서 상기 일단부들의 연결지점 및 상기 타단부들의 연결지(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



점이 각각 다각형을 이루도록 설치된다. 상기 링크(200)의 양단부는 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 대해 각도 및 회전 조절이 가능하도록 연결부재(300)에 의해 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 각각 연결된다. 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에는 회전축(400)의 양단이 각각 관통하여 회전 가능하게 설치된다. 상기 제 1플레이트(110) 내에는 상기 회전축(400)의 일단과 연결되는 기어 감속부(500)가 설치된다. 상기 회전축(400)의 타단에는 구동력을 상기 회전축(400)에 전달하는 폴리(700)가 연결된다. 상기 폴리(700)는 구동부로부터 구동력을 전달받는다. 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 인간의 손목 등의 움직임을 현실적으로 구현할 수 있고, 종래의 기어치에 의한 백래쉬 및 마찰에 의한 문제가 없어 정밀제어가 가능하므로 제품의 내구성이 향상되는 이점이 있다.

(52) CPC특허분류

B25J 9/104 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 평행하게 위치되는 제 1 및 제 2플레이트;

일단부가 상기 제 1플레이트에 연결되고 타단부가 상기 제 2플레이트에 연결되는 링크;

상기 링크가 상기 제 1 및 제 2플레이트에 대해 각도 및 회전 조절이 가능하도록 상기 링크의 양단부와 상기 제 1 및 제 2플레이트를 각각 연결하는 연결부재;

양단이 각각 상기 제 1 및 제 2플레이트를 관통하여 회전 가능하게 설치되는 회전축;

상기 제 1플레이트 내에 설치되어 상기 회전축의 일단과 연결되는 기어 감속부;

상기 회전축의 타단에 연결되어 구동력을 상기 회전축에 전달하는 폴리; 및

상기 폴리에 구동력을 전달하는 구동부를 포함하고;

상기 링크는,

복수 개로 구성되어 복수의 일단부 및 복수의 타단부들이 상기 제 1 및 제 2플레이트에 각각 연결되면서 상기 일단부들의 연결지점 및 상기 타단부들의 연결지점이 각각 다각형을 이루도록 설치되는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 복수 개의 링크는,

상기 일단부들의 연결지점이 이루는 다각형과 상기 타단부들의 연결지점이 이루는 다각형이 서로 동일한 크기를 가지면서 동축으로 배치되되,

상기 다각형들의 꼭짓점들이 서로 어긋나도록 배치되어 상기 링크들이 상기 일단부에서 상기 타단부로 연장되면서 비틀린 형태로 연장되는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 링크는 비틀린 형태로 연장되면서 다른 링크와 간섭되는 것이 방지되도록 중앙부에 소정의 각도로 벌어지는 형태의 간섭방지 절곡부가 형성되는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 기어 감속부는,

상기 회전축의 일단과 연결되어 상기 회전축과 함께 회전되는 선 기어,

상기 제 1플레이트의 내에 고정되고, 상기 선 기어와 동심원을 이루는 링 기어,

상기 선 기어와 링 기어 사이에 설치되는 유성 기어, 및

상기 유성 기어를 동일한 간격으로 지지하는 유성 기어 캐리어를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 기어 감속부와 연결되어 상기 회전축의 회전을 제한하는 회전 제한부를 더 포함하고,

상기 회전 제한부는,

상기 제 1플레이트 내에 설치되고, 내주면에 제 1스토퍼가 돌출되게 구비되는 외륜,

상기 외륜과 동심원을 가지도록 상기 외륜의 내주면 내에 위치되고, 외주면 일측에 제 2스토퍼가 형성되며, 상기 유성 기어 캐리어와 연결되어 함께 회전되는 내륜, 및

상기 외륜과 내륜 사이에 슬라이딩 가능하게 배치되고, 상기 제 2스토퍼와 함께 이동되며, 상기 제 1스토퍼에 걸어져 상기 내륜의 회전을 제한하는 무빙 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 회전축의 양단은 각각 유니버설 조인트에 의해 상기 선 기어와 상기 폴리에 연결되는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 연결부재는 서로에 대해 직각 방향으로 피벗(pivot) 가능하게 결합되는 두 개의 힌지로 구성되는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2플레이트와 서로 마주보는 위치에 각각 구비되는 제 1권취부재 및 제 2권취부재와,

상기 제 1권취부재 및 제 2권취부재에 권취되어 상기 제 1 및 제 2권취부재 사이를 연결하는 와이어를 더 포함하고,

상기 와이어의 일단은 상기 제 1 및 제 2권취부재에 권취되고, 타단은 상기 폴리의 외주면에 권취되어 상기 구동부에 연결되며,

상기 구동부의 구동력에 의해 상기 제 1 및 제 2권취부재 사이의 거리가 가변되는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 폴리의 중심에는 내주면에 상기 회전축의 타단이 결합되고, 외주면에 나사산이 형성되는 원통부가 구비되고,

상기 제 2플레이트의 중심에는 상기 원통부의 나사산과 대응되는 나사산이 내주면에 형성되는 체결부가 구비되

며,

상기 원통부와 체결부는 서로 나사결합되면서 상기 회전축에 회전력을 전달하는 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 와이어의 두께는 상기 원통부의 나사산의 피치(pitch)와 같거나 두꺼운 것을 특징으로 하는 로봇 관절 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 관절 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 병렬형 링크구조 및 병렬형 링크구조 중심에 3자유도 회전할 수 있는 회전축을 구비하여 다양한 관절각을 실현하는 것과 동시에 내구성을 높일 수 있도록 구성되는 로봇 관절 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 개발되고 있는 로봇은 사람의 어깨, 팔, 팔꿈치, 손목과 같은 관절을 구비하고 있어서, 다양한 관절각을 구비하고, 이러한 관절각의 변화에 의해, 작업, 이동 및 운동을 할 수 있다.

[0004] 이에 따라 사람과 작업공간을 공유하는 로봇, 복강경 수술 등 다양한 수술을 용이하게 하는 수술로봇, 인간과 안전한 신체적인 접촉을 가능하게 하는 산업용 로봇 등 다양한 수준의 로봇들이 제작되고 있다.

[0005] 이와 같은 로봇에는 로봇 관절 장치가 구비되어 관절을 구동시킨다. 종래의 로봇 관절 장치는 서로 맞물리도록 배치되는 복수 개의 기어, 상기 기어를 구동시키는 모터 등으로 구성되어 관절을 작동시킨다.

[0006] 또한, 복수 개의 기어를 배치하는 방식에 따라 다양한 조합의 운동 구현이 가능하다.

[0007] 도 1에는 종래 기술에 따른 로봇 관절 장치의 일부가 정면도로 도시되어 있다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 로봇 관절 장치는 로봇 암(10)에 설치되는 제 1모터(20) 및 제 2모터(30), 상기 제 1모터(20)에 의해 회전되는 제 1입력체(22), 상기 제 1입력체(22)의 상부에 설치되어 제 2모터(30)에 의해 회전되는 제 2입력체(32)를 포함한다.

[0009] 상기 제 2입력체(32)는 상기 제 1입력체(22)와 동일한 회전축으로 회전 가능하게 설치되고, 상기 제 1입력체(22)에 대해 독립적으로 회전되도록 구성된다.

[0010] 상기 제 1입력체(22)의 회전축과 동일한 평면에는 상기 회전축과 수직한 회전축을 갖는 제 1회전체(24)가 설치된다.

[0011] 상기 제 2입력체(32)의 회전축과 동일한 평면에는 상기 제 1입력체(22)의 회전축을 기준으로 제 1회전체(24)와 대칭으로 제 2회전체(34)가 설치된다.

[0012] 그리고 상기 제 1회전체(24) 및 제 2회전체(34)의 회전축과 수직한 평면상에는 출력체(40)가 설치된다. 상기 출력체(40)에는 상기 제 1회전체(24) 및 제 2회전체(34)의 회전축과 수직한 회전축이 구비된다. 상기 출력체(40)는 상기 제 1회전체(24)와 제 2회전체(34)의 상호 연동에 의해 회전 구현(Rolling: 롤링) 또는 선회 (Pitching: 피칭)구현이 가능하다.

[0013] 한편, 상기 제 1입력체(22)와 제 2회전체(34), 상기 제 1회전체(24)와 출력체(40), 상기 제 2입력체(32)와 제 2회전체(34) 및 제 2회전체(34)와 출력체(40)에는 각각 다른 회전 방향으로 감긴 한 쌍의 케이블이 설치된다.

[0014] 그러나 이러한 종래의 로봇 관절 장치는 기어들 사이의 공차와, 기어치에 형성되는 백래쉬 및 마찰에 의해 정밀 제어가 어렵고 내구성이 떨어지는 문제점이 있다.

- [0015] 또한, 회전 및 선회의 2자유도 운동을 구현하기 위해 제안된 것이기 때문에 선회 및 요(Yaw) 운동을 구현하는데 적용시 선회 운동범위에 제한이 생기는 문제점이 있다.
- [0016] 즉, 종래의 로봇 관절 장치를 이용하여 선회 및 요(yaw) 운동을 구현한다면 출력체(40)가 선회하는 과정에서 제 1입력체(22) 및 제 2입력체(32)와 닿게 되며, 이에 따라 선회 가능 범위가 0도에서 150도 정도가 되어 다양한 각도 방향으로의 운동을 구현하는 것이 불가능한 문제점이 있다.
- [0017] 따라서, 다양한 관절각을 실현하는 것과 동시에 내구성을 높일 수 있도록 구성되는 로봇 관절 장치가 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1052519호(2011년 07년 22일 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위해 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 병렬형 링크구조 및 병렬형 링크구조 중심에 3자유도 회전할 수 있는 회전축을 구비하여 다양한 관절각을 실현하는 것과 동시에 내구성을 높일 수 있는 로봇 관절 장치를 제공하는 것이다.
- [0021] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치에 따르면, 서로 평행하게 위치되는 제 1 및 제 2플레이트; 일단부가 상기 제 1플레이트에 연결되고 타단부가 상기 제 2플레이트에 연결되는 링크; 상기 링크가 상기 제 1 및 제 2플레이트에 대해 각도 및 회전 조절이 가능하도록 상기 링크의 양단부와 상기 제 1 및 제 2플레이트를 각각 연결하는 연결부재; 양단이 각각 상기 제 1 및 제 2플레이트를 관통하여 회전 가능하게 설치되는 회전축; 상기 제 1플레이트 내에 설치되어 상기 회전축의 일단과 연결되는 기어 감속부; 상기 회전축의 타단에 연결되어 구동력을 상기 회전축에 전달하는 폴리; 및 상기 폴리에 구동력을 전달하는 구동부를 포함하고; 상기 링크는, 복수 개로 구성되어 복수의 일단부 및 복수의 타단부들이 상기 제 1 및 제 2플레이트에 각각 연결되면서 상기 일단부들의 연결지점 및 상기 타단부들의 연결지점이 각각 다각형을 이루도록 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 복수 개의 링크는, 상기 일단부들의 연결지점이 이루는 다각형과 상기 타단부들의 연결지점이 이루는 다각형이 서로 동일한 크기를 가지면서 동축으로 배치되되, 상기 다각형들의 꼭짓점들이 서로 어긋나도록 배치되어 상기 링크들이 상기 일단부에서 상기 타단부로 연장되면서 비틀린 형태로 연장되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 링크는 비틀린 형태로 연장되면서 다른 링크와 간섭되는 것이 방지되도록 중앙부에 소정의 각도로 벌어지는 형태의 간섭방지 절곡부가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 기어 감속부는, 상기 회전축의 일단과 연결되어 상기 회전축과 함께 회전되는 선 기어, 상기 제 1플레이트의 내에 고정되고, 상기 선 기어와 동심원을 이루는 링 기어, 상기 선 기어와 링 기어 사이에 설치되는 유성 기어, 및 상기 유성 기어를 동일한 간격으로 지지하는 유성 기어 캐리어를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 기어 감속부와 연결되어 상기 회전축의 회전을 제한하는 회전 제한부를 더 포함하고, 상기 회전 제한부는, 상기 제 1플레이트 내에 설치되고, 내주면에 제 1스토퍼가 돌출되게 구비되는 외륜, 상기 외륜과 동심원을 가지도록 상기 외륜의 내주면 내에 위치되고, 외주면 일측에 제 2스토퍼가 형성되며, 상기 유성 기어 캐리어와 연결되어 함께 회전되는 내륜, 및 상기 외륜과 내륜 사이에 슬라이딩 가능하게 배치되고, 상기 제 2스토퍼와 함께

이동되며, 상기 제 1스트퍼에 걸쳐져 상기 내륜의 회전을 제한하는 무빙 블록을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 회전축의 양단은 각각 유니버설 조인트에 의해 상기 선 기어와 상기 폴리에 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 연결부재는 서로에 대해 직각 방향으로 피벗(pivot) 가능하게 결합되는 두 개의 힌지로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 제 1 및 제 2플레이트와 서로 마주보는 위치에 각각 구비되는 제 1권취부재 및 제 2권취부재와, 상기 제 1 권취부재 및 제 2권취부재에 권취되어 상기 제 1 및 제 2권취부재 사이를 연결하는 와이어를 더 포함하고, 상기 와이어의 일단은 상기 제 1 및 제 2권취부재에 권취되고, 타단은 상기 폴리의 외주면에 권취되어 상기 구동부에 연결되며, 상기 구동부의 구동력에 의해 상기 제 1 및 제 2권취부재 사이의 거리가 가변되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기 폴리의 중심에는 내주면에 상기 회전축의 타단이 결합되고, 외주면에 나사산이 형성되는 원통부가 구비되고, 상기 제 2플레이트의 중심에는 상기 원통부의 나사산과 대응되는 나사산이 내주면에 형성되는 체결부가 구비되며, 상기 원통부와 체결부는 서로 나사결합되면서 상기 회전축에 회전력을 전달하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 와이어의 두께는 상기 원통부의 나사산의 피치(pitch)와 같거나 두꺼운 것을 특징으로 한다.

[0033] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치에 따르면, 각도 및 회전 가능하게 설치되는 병렬형 링크와 3자유도로 회전 가능하게 설치되는 회전축에 의해 다양한 관절각을 구현할 수 있다. 따라서, 인간의 손목 등의 움직임 을 현실적으로 구현할 수 있고, 종래의 기어치에 의한 백래쉬 및 마찰에 의한 문제가 없어 정밀제어가 가능하므로 제품의 내구성이 향상되는 효과가 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치에 따르면, 링크를 중심으로 방사상으로 구비되는 제 1 및 제 2권취부재의 사이 거리 및 상기 제 1 및 제 2권취부재를 연결하는 와이어의 길이는 상기 링크 및 회전축의 각도 및 회전 방향에 따라 가변된다. 따라서, 링크 및 회전축만 구비될 때보다 높은 강도와 강성을 가지며, 정밀 제어를 더 향상시킬 수 있는 효과도 있다.

[0036] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 종래 기술에 따른 로봇 관절 장치의 일부 구성을 나타내는 정면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치의 구성을 나타내는 부분단면 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치의 일부 구성을 나타내는 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기어 감속부의 구성을 나타내는 평면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 제한부의 구성을 나타내는 분해 사시도이다.

도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 제한부의 동작을 나타내는 평면도이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴리의 동작을 나타내는 부분 단면도이다.

도 11 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치의 동작을 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0040] 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더

욱 명확히 전달하기 위함이다.

- [0041] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0042] 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 관절 장치의 구성이 사시도로 도시되어 있다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 로봇 관절 장치(100)에는 제 1플레이트(110) 및 제 2플레이트(120)가 구비된다. 도 3에 잘 도시된 바와 같이, 상기 제 1플레이트(110) 및 제 2플레이트(120)는 서로 평행하게 위치된다. 상기 제 1플레이트(110) 및 제 2플레이트(120)는 아래에서 설명될 링크(200)에 의해 서로 소정 거리 유지된다.
- [0044] 상기 제 1플레이트(110)의 상부에는 제 1설치공간(112)이 형성된다. 상기 제 1설치공간(112)은 아래에서 설명될 기어 감속부(500)가 설치되는 부분이다.
- [0045] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제 2플레이트(120)의 중심에는 체결부(130)가 구비된다. 상기 체결부(130)는 대략 원통 형상으로, 내부에 아래에서 설명될 폴리(700)의 원통부(710)가 나사 결합한다. 이를 위해 상기 체결부(130)의 내주면에는 원통부(710)의 나사산과 대응되는 나사산이 형성된다.
- [0047] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120) 사이는 복수 개의 링크(200)에 의해 연결된다. 본 실시예에서, 상기 링크(200)는 대략 바 형상으로, 상기 링크(200)의 일단부는 상기 제 1플레이트(110)에 연결되고, 타단부는 상기 제 2플레이트(120)에 연결된다.
- [0048] 본 실시예에서, 상기 링크(200)는 세 개로 구성된다. 상기 링크(200)는 세 개의 일단부 및 세 개의 타단부들이 상기 제 1플레이트(110) 및 제 2플레이트(120)에 각각 연결되면서 상기 일단부들의 연결지점 및 상기 타단부들의 연결지점이 각각 삼각형을 이루도록 설치된다.
- [0049] 이때, 상기 링크(200)의 일단부들의 연결지점이 이루는 삼각형과 상기 타단부들의 연결지점이 이루는 삼각형이 서로 동일한 크기를 가지면서 동축으로 배치된다. 이와 동시에 상기 삼각형들의 꼭짓점들이 서로 어긋나도록 배치되어 상기 링크(200)들이 상기 일단부에서 상기 타단부로 연장되면서 비틀린 형태로 연장된다.
- [0050] 도 3에 잘 도시된 바와 같이, 상기 링크(200)는 비틀린 형태로 연장되면서, 중앙부에 소정의 각도로 벌어지는 형태의 간섭방지 절곡부(210)가 형성된다. 이는 상기 링크(200)가 다른 링크, 즉, 서로 인접한 링크(200)와 간섭되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0052] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 링크(200)의 양단부와 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)는 연결부재(300)에 의해 연결된다. 상기 연결부재(300)는 상기 링크(200)가 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 대해 회전 및 각도 변경이 가능하도록 하기 위한 것이다. 본 실시예에서, 상기 연결부재(300)는 서로에 대하여 직각 방향으로 피벗(Pivot) 가능하게 결합되는 두 개의 힌지(310, 320)로 구성될 수 있다. 이와 같이 구성되면, 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 링크(200)가 2자유도로 동작 가능하다.
- [0053] 본 실시예에서, 연결부재(300)는 직각 방향으로 피벗 가능하게 결합되는 두 개의 힌지로 구성되지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 연결부재(300)는 유니버설 조인트로, 상기 링크(200)와 평행한 축을 고정하여 2자유도로 사용할 수 있다.
- [0055] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120) 사이에는 회전축(400)이 위치된다. 본 실시예에서, 상기 회전축(400)은 상기 링크(200)들의 중심에 상기 링크(200)의 길이방향과 나란한 방향으로 위치된다. 상기 회전축(400)의 양단은 각각 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)를 관통하여 회전 가능하게 설치된다. 본 실시예에서, 상기 회전축(400)은 도시되지는 않았지만 볼 베어링에 의해 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 회전 가능하게 지지될 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서, 상기 회전축(400)의 양단은 각각 유니버설 조인트(410)에 의해 아래에서 설명될 기어 감속부(500)와 폴리(700)에 연결된다. 이는 상기 회전축(400)이 상기 링크(200)와 동일한 방향으로 피벗 가능하도록

하는 것과 동시에 폴리(700)로부터 전달받은 구동력을 기어 감속부(500)로 전달하기 위함이다. 즉, 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 유니버설 조인트(410)는 상기 회전축(400)이 3자유도 회전할 수 있도록 하기 위한 것으로, 동력전달을 하기 위한 통상적으로 쓰는 구성이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

- [0058] 본 실시예에서, 회전축(400)이 3자유도 회전 가능하도록 유니버설 조인트(410)를 이용하지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 볼 조인트(미도시)를 사용할 수도 있다.
- [0060] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제 1플레이트(110)의 제 1설치공간(112)에는 기어 감속부(500)가 설치된다. 상기 기어 감속부(500)는 상기 회전축(400)으로부터 전달되는 회전속도를 감속시켜 상기 기어 감속부(500)와 연결되는 상대물에 구동력을 전달하는 역할을 한다.
- [0061] 본 실시예에서, 상기 기어 감속부(500)는 선 기어(510), 링기어(530), 및 유성 기어(550)로 구성될 수 있다.
- [0062] 상기 선 기어(510)는 상기 회전축(400)의 일단과 연결된 유니버설 조인트(410)와 연결되어 상기 회전축(400)과 함께 회전된다.
- [0063] 상기 링기어(530)는 상기 제 1설치공간(112) 내에 고정된다. 본 실시예에서, 상기 링기어(530)는 상기 제 1플레이트(110)와 일체로 형성될 수 있다. 상기 링기어(530)는 상기 선 기어(510)와 동심원을 이루는 것이 바람직하다.
- [0064] 상기 선 기어(510)와 링 기어(530) 사이에는 복수 개의 유성 기어(550)가 설치된다. 상기 유성 기어(550)는 상기 선 기어(510) 및 상기 링 기어(530)와 맞물려 회전된다.
- [0065] 상기 유성 기어(550)는 도 4에 도시된 바와 같이, 유성 기어 캐리어(560)에 의해 지지된다. 상기 유성 기어 캐리어(560)는 상기 유성 기어(550)를 동일한 간격으로 지지하는 역할을 한다.
- [0067] 한편, 상기 기어 감속부(500)에는 회전 제한부(600)가 연결될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 회전 제한부(600)는 상기 제 1설치공간(112)에 설치된다.
- [0068] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 회전 제한부(600)에는 외륜(610)이 구비될 수 있다. 상기 외륜(610)은 대략 링 형상으로, 상기 제 1설치공간(112)에 설치된다.
- [0069] 상기 외륜(610)의 내주면에는 제 1스토퍼(612)가 돌출되게 구비된다. 상기 제 1스토퍼(612)는 아래에서 설명될 무빙 블록(630)이 걸어지는 부분이다.
- [0070] 상기 외륜(610)의 내주면 내에는 링 형상의 내륜(620)이 위치된다. 상기 내륜(620)은 상기 외륜(610)과 동심원을 가지도록 위치된다. 상기 내륜(620)은 상기 유성 기어 캐리어(560)와 연결되어 함께 회전된다. 본 실시예에서, 상기 내륜(620)은 상기 유성 기어 캐리어(560)와 일체로 형성될 수 있다.
- [0071] 상기 내륜(620)의 외주면 일측에는 제 2스토퍼(622)가 돌출되게 형성된다. 상기 제 2스토퍼(622)는 아래에서 설명될 무빙 블록(630)을 밀어 슬라이딩 이동시키는 역할을 한다.
- [0072] 상기 외륜(610)과 내륜(620) 사이에는 무빙 블록(630)이 슬라이딩 가능하게 배치된다. 상기 무빙 블록(630)은 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제 2스토퍼(622)와 함께 이동되며, 상기 제 1스토퍼(612)에 걸어져 상기 내륜(620)의 회전을 제한하는 역할을 한다.
- [0073] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 무빙 블록(630)을 중심으로, 상기 제 1스토퍼(612)가 상기 무빙 블록(630)의 좌측, 상기 제 2스토퍼(622)가 상기 무빙 블록(630)의 우측에 위치한 상태에서, 상기 내륜(620)이 시계 방향, 즉, 화살표 A 방향으로 회전한다.
- [0074] 이와 같이 되면, 상기 무빙 블록(630)은 제자리에 있는 상태에서, 상기 제 1스토퍼(612)만 상기 내륜(620)과 함께 회전된다. 이때, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 내륜(620)이 360° 회전하게 되면, 상기 제 2스토퍼(622)가 상기 무빙 블록(630)에 접촉하게 된다.
- [0075] 이와 같은 상태에서, 상기 내륜(620)이 시계 방향으로 계속 회전하게 되면, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제 2스토퍼(622)가 상기 무빙 블록(630)을 밀어 시계 방향으로 이동시킨다.
- [0076] 이와 같이 상기 제 2스토퍼(622)에 의해 밀려 슬라이딩 이동되는 상기 무빙 블록(630)은 도 8에 도시된 바와 같

이, 상기 제 1스트퍼(612)에 걸어지게 된다. 이와 동시에, 상기 내륜(620)은 대략 720° 회전된 상태로 더 이상 시계 방향으로 회전되지 않는다.

[0077] 이와 같이, 상기 무빙 블록(630)이 상기 제 1스트퍼(612)에 걸어져 상기 내륜(620)의 회전을 제한하므로, 상기 회전축(400) 및 상기 회전축(400)과 연결된 감속 기어부(500) 등이 오작동 될 경우 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[0079] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 회전축(400)의 타단에는 폴리(700)가 연결된다. 상기 폴리(700)는 상기 회전축(400)의 타단에 연결되어 구동부(미도시)로부터 전달되는 구동력을 상기 회전축(400)에 전달하는 역할을 한다.

[0080] 상기 폴리(700)의 외주면에는 아래에서 설명될 와이어(W)의 타단이 권취된다. 상기 와이어(W)의 일단은 아래에서 설명될 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)에 권취되고, 타단은 상기 폴리(700)의 외주면에 권취되어 구동부(미도시)에 연결된다. 상기 와이어(W)는 타단이 상기 폴리(700)의 외주면에 감기거나 폴리면서 구동부로부터 구동력을 상기 폴리(700)에 전달하는 역할을 한다.

[0081] 본 실시예에서, 상기 폴리(700)의 중심에는 원통부(710)가 구비될 수 있다. 상기 원통부(710)의 내주면에는 상기 회전축(400)의 타단과 결합된 유니버설 조인트(410)가 결합된다. 상기 원통부(710)는 상기 체결부(130)와 서로 나사결합되면서, 상기 회전축(400)에 회전력을 전달한다.

[0082] 상기 원통부(710)의 외주면에는 나사산이 형성된다. 이는 상기 체결부(130)와 나사결합 되기 위한 것이다. 이때, 상기 원통부(710)의 나사산의 피치(pitch)는 와이어(W)의 두께와 같거나 두꺼운 것이 바람직하다. 이는 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 원통부(710)가 상기 체결부(130)에 나사결합될 때 상기 와이어(W)가 상기 폴리(700)의 외주면에 감기는 위치도 이동되므로, 상기 와이어(W)가 서로 겹치지 않고 상기 폴리(700)의 외주면에 감길 수 있기 때문이다.

[0084] 한편, 도 2 및 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에는 서로 마주보는 위치에 제 1권취부재(810) 및 제 2권취부재(820)가 각각 구비된다. 본 실시예에서, 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)는 네 쌍이 구비된다. 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)은 상기 링크(200)를 중심으로 방사상으로 구비된다.

[0085] 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)의 사이는 와이어(W)에 의해 연결된다. 상기 와이어(W)의 일단은 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)에 권취되고, 상기 와이어(W)의 타단은 구동부에 연결된다. 이때, 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이의 거리는 상기 회전축(400)과 상기 링크(200)의 각도 및 회전 변경에 따라 가변된다.

[0086] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 링크(200) 및 회전축(400)이 원 위치인 상태에서는 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이의 거리는 동일하다. 이때, 상기 링크(200) 및 회전축(400)이 도 2를 기준으로 전방을 향해 각도가 기울어진 상태에서 도 11과 같은 상태가 되면, 전방을 향하는 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)의 사이를 연결하는 와이어(W)의 길이가 짧아지는 것과 동시에 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이는 가까워지고, 후방에 해당하는 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)의 사이를 연결하는 와이어(W)의 길이는 길어지며 동시에 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이는 멀어지게 된다.

[0087] 이와 같이, 상기 링크(200) 및 회전축(400)의 각도 및 회전 변경에 따라 해당하는 상기 와이어(W)의 길이와 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이의 거리가 가변될 수 있어 상기 링크(200) 및 회전축(400)만 구비될 때보다 높은 강도와 강성을 가지며, 정밀 제어를 향상시킬 수 있다.

[0088] 이와 같은 상태에서 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 링크(200) 및 회전축(400)이 상기 제 1플레이트(110)가 우측을 향하도록 회전하게 되면, 우측에 해당하는 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)의 사이를 연결하는 와이어(W)의 길이가 짧아지는 것과 동시에 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이는 가까워지고, 좌측에 해당하는 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)의 사이를 연결하는 와이어(W)의 길이는 길어지며 동시에 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이는 멀어지게 된다.

[0089] 본 실시예에서, 상기 와이어(W)의 일단은 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)에 다수 회 왕복하여 권취된다. 이는 구동부의 장력과 와이어의 강성을 높이기 위한 것이다.

- [0090] 여기서, 상기 와이어(W)가 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)를 왕복하는 횟수를 N 이라 하면, 구동부의 장력 T와 상기 와이어(W)의 강성 K는, 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)에서 아래의 식과 같이 T_{out} 과 K_{out} 으로 증폭된다.
- [0091] $T_{out}=NT$
- [0092] $K_{out}=N^2K$
- [0093] 상기 식에 나타난 바와 같이, 장력은 N에 비례하여 증폭되며, 강성은 N의 제곱에 비례하여 증폭된다. 높은 강성은 정밀한 제어에 필수적인 요소이므로, 상기 와이어(W)를 사용할 때 강성이 저하되는 것을 보완할 수 있다. 또한, 장력의 증폭은 최대 하중을 증가시키는 장점을 가진다.
- [0095] 도 2 및 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)는 힌지 브래킷(830)에 의해 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 피봇 가능하게 결합된다. 상기 힌지 브래킷(830)은 힌지핀(미도시)에 의해 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 힌지 결합된다. 상기 힌지 브래킷(830)은 상기 링크(200)가 상기 제 1 및 제 2플레이트(110, 120)에 대해 이루는 각도를 따라 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)도 각도 변경 가능하도록 하기 위한 것이다.
- [0096] 상기 힌지 브래킷(830)에는 와이어 가이드(840)가 결합된다. 본 실시예에서, 상기 와이어 가이드(840)는 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820)의 중심축(미도시)과 함께 상기 힌지 브래킷(830)에 회전 가능하게 결합된다. 상기 와이어 가이드(840)는 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이에 복수 회 권취된 상기 와이어(W)가 서로 엉키는 것을 방지하도록 하기 위한 것이다.
- [0097] 상기 와이어 가이드(840)에는 상기 와이어(W)의 인출 방향으로 관통공(841)이 관통되게 형성된다. 상기 관통공(841)은 상기 와이어(W)가 관통하여 위치되는 부분이다.
- [0099] 한편, 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 제 2권취부재(820)와 인접한 상기 제 2플레이트(120)에는 방향전환 부재(850)가 회전 가능하게 구비될 수 있다. 상기 방향전환 부재(850)는 상기 폴리(700) 측, 즉, 상기 구동부 측으로 연장되는 와이어(W)의 경로 상에서 상기 와이어(W)의 연장 방향을 전환하기 위한 것이다.
- [0100] 즉, 상기 방향전환 부재(850)는 상기 제 2권취부재(820)의 측 방향에 구비되어 상기 와이어(W)가 상기 제 2권취부재(820)로부터 측 방향으로 방향을 전환할 수 있도록 하며, 이에 따라 상기 힌지 브래킷(830)의 회전에 따른 상기 와이어(W)의 이탈을 방지할 수 있다.
- [0101] 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 제 2권취부재(820)와 상기 방향전환 부재(850) 사이에는 보조방향전환 부재(852)가 더 구비될 수 있다. 상기 보조방향전환 부재(852)는 상기 와이어(W)의 구동을 보다 안정적으로 수행하도록 하기 위한 것이다.
- [0103] 한편, 상기 로봇 관절 장치(100)에는 구동부(미도시)가 구비된다. 상기 구동부는 사람의 어깨 부분 또는 등 부분과 같이 하중을 지탱할 수 있는 위치에 설치될 수 있다. 상기 구동부는 상기 와이어(W)에 구동력을 전달하는 역할을 한다. 이와 같이 되면, 상기 와이어(W)로부터 구동력을 전달받는 상기 폴리(700)는 회전 가능하게 되고, 상기 제 1 및 제 2권취부재(810, 820) 사이는 가변될 수 있다.
- [0104] 본 실시예에서, 상기 구동부는 액추에이터로 구성되지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 와이어(W)를 선형 운동 가능하도록 작동시킬 수 있는 리니어 모터 등이 될 수 있다.
- [0106] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게

자명한 것이다.

부호의 설명

[0107]

100: 로봇 관절 장치 110, 120: 제 1 및 제 2플레이트

200: 링크 300: 연결부재

400: 회전축 410: 유니버설 조인트

500: 기어 감속부 510: 선기어

530: 링기어 550: 유성 기어

600: 회전 제한부 610: 외륜

612: 제 1스토퍼 620: 내륜

622: 제 2스토퍼 630: 무빙 블록

700: 풀리 710: 원통부

810: 제 1권취부재 820: 제 2권취부재

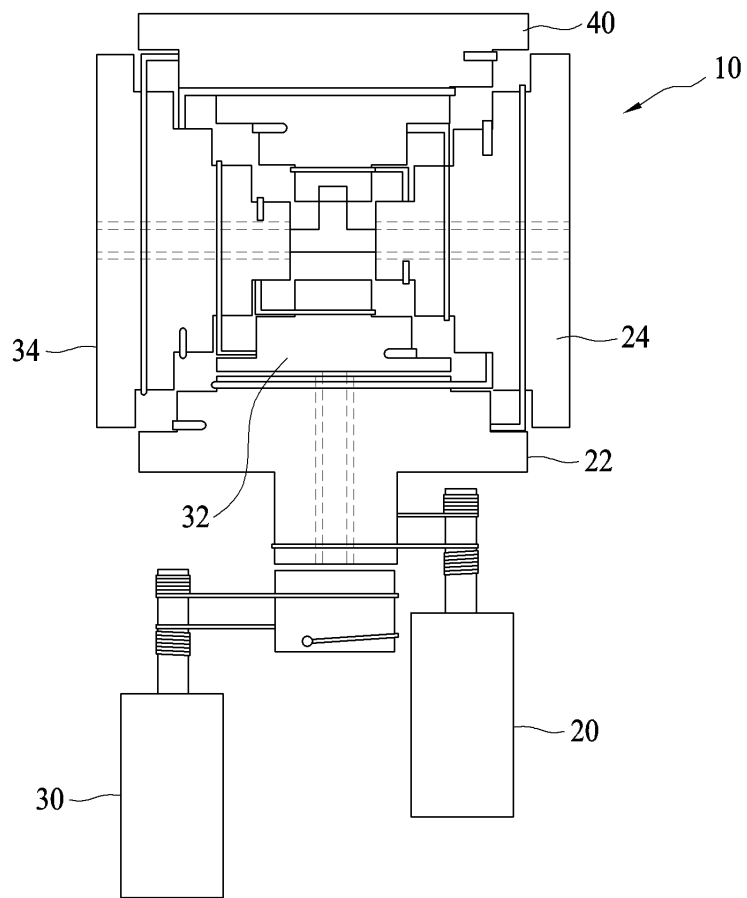
830: 힌지 브래킷 840: 와이어 가이드

850: 방향전환 부재 852: 보조방향전환 부재

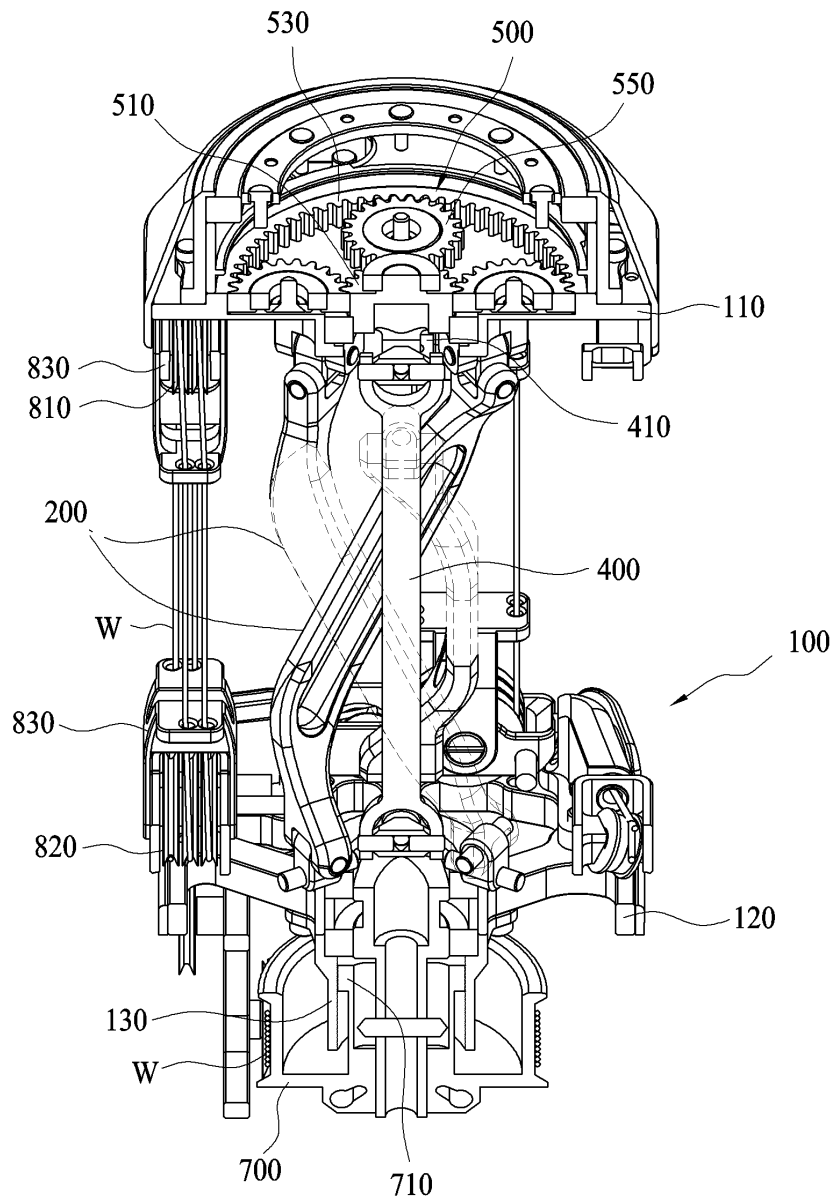
W: 와이어

도면

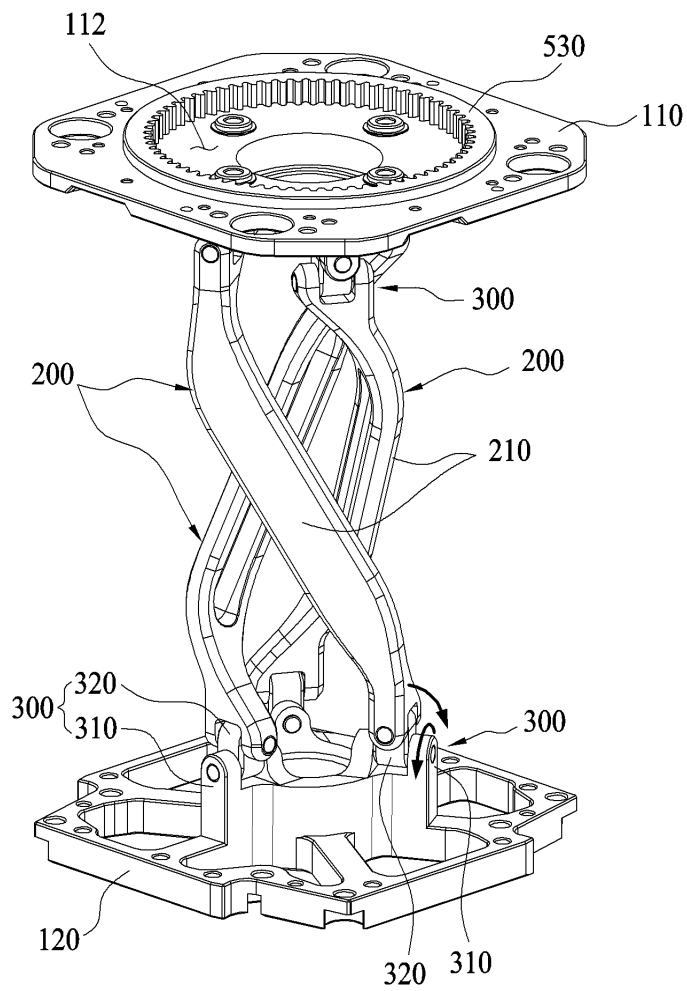
도면1



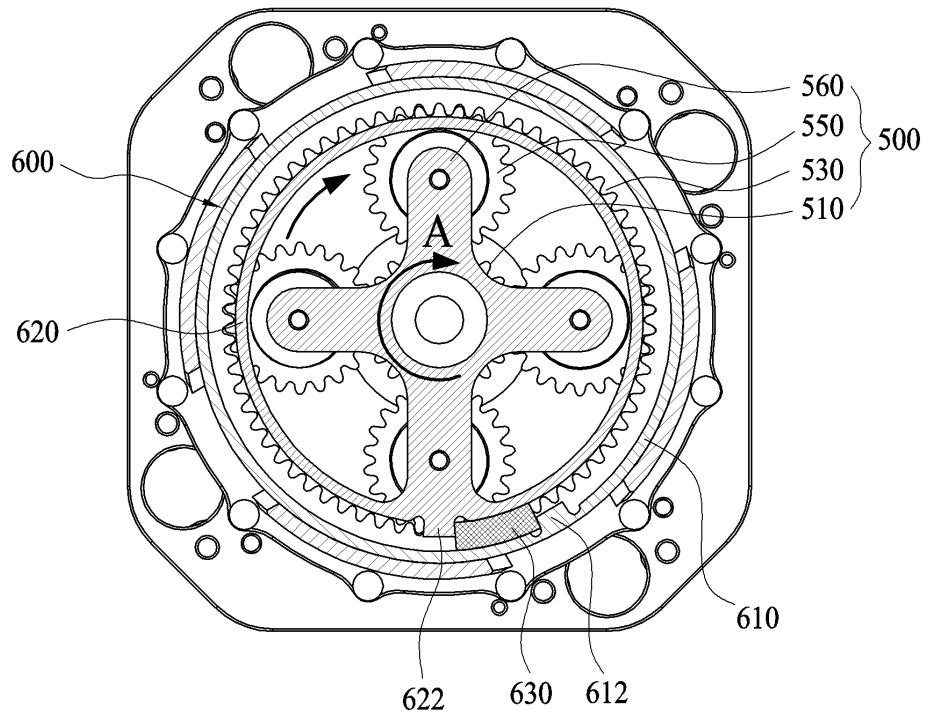
도면2



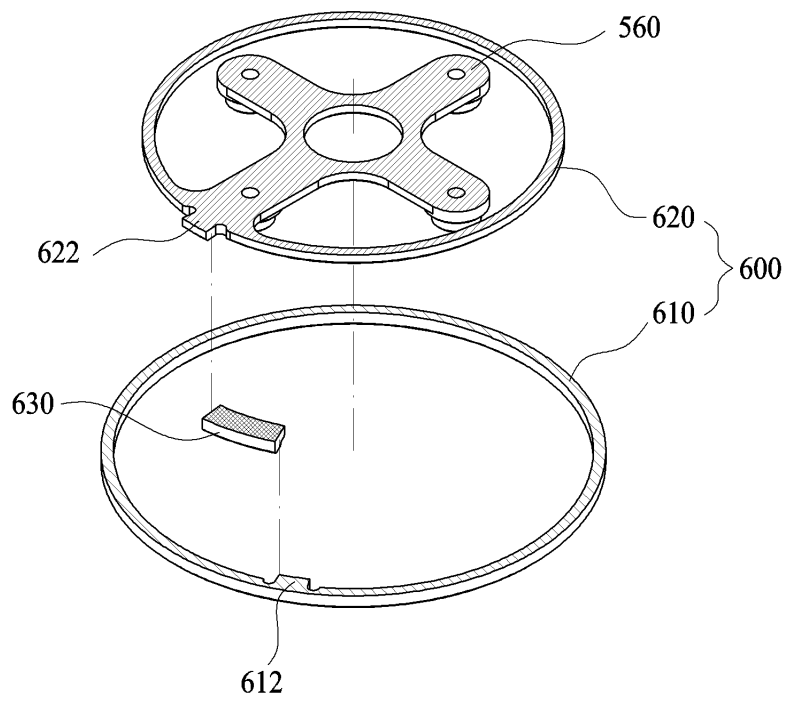
도면3



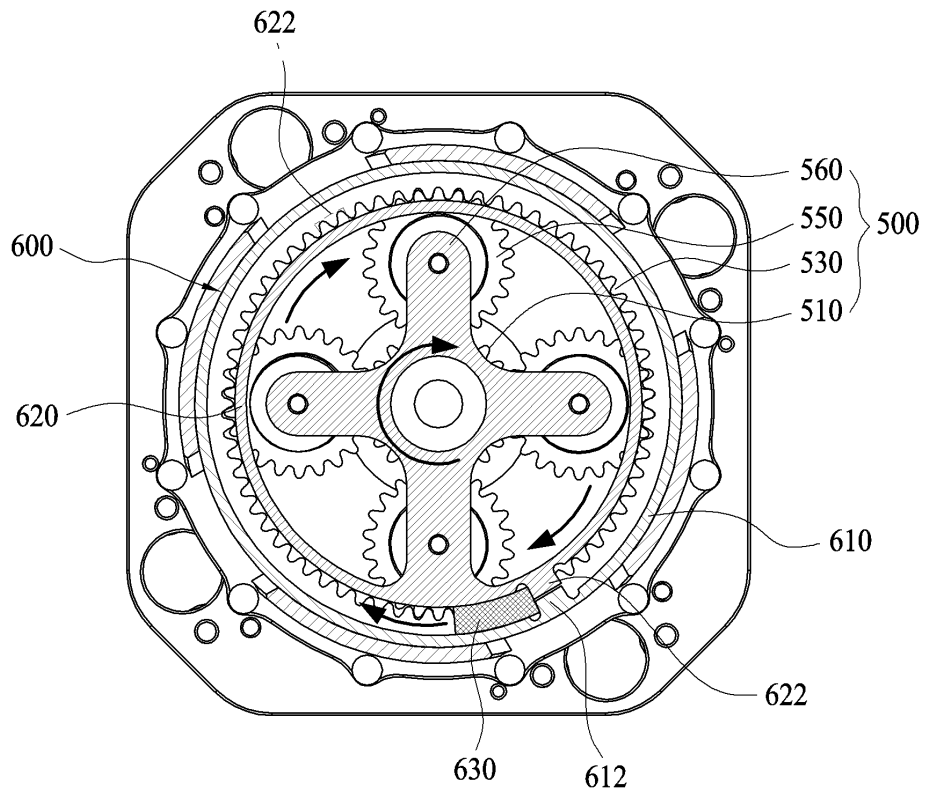
도면4



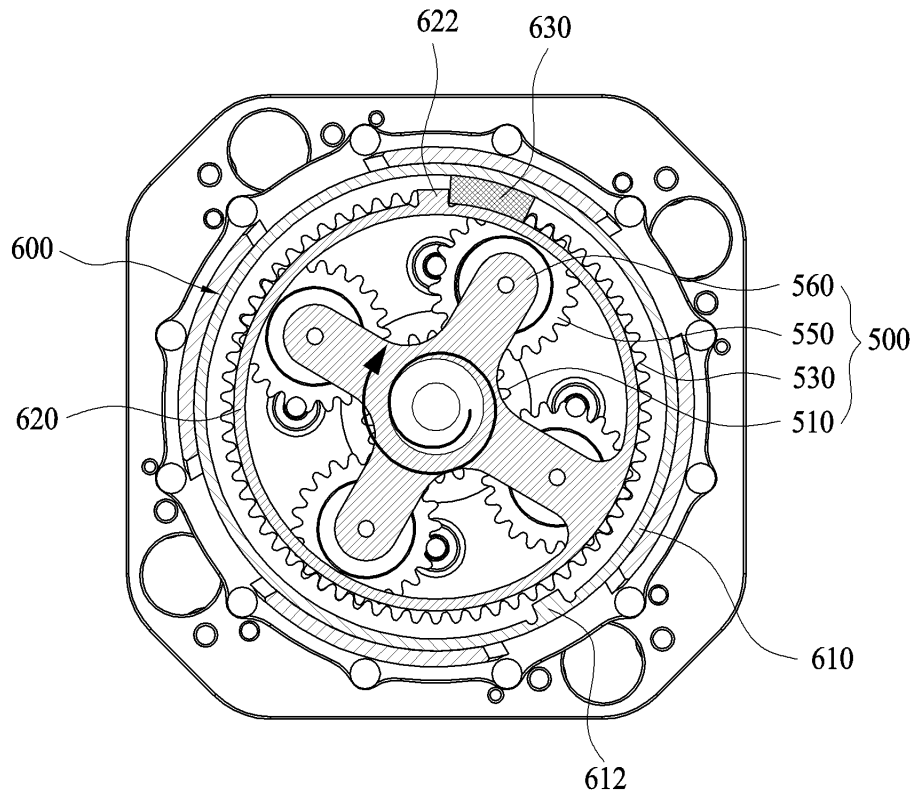
도면5



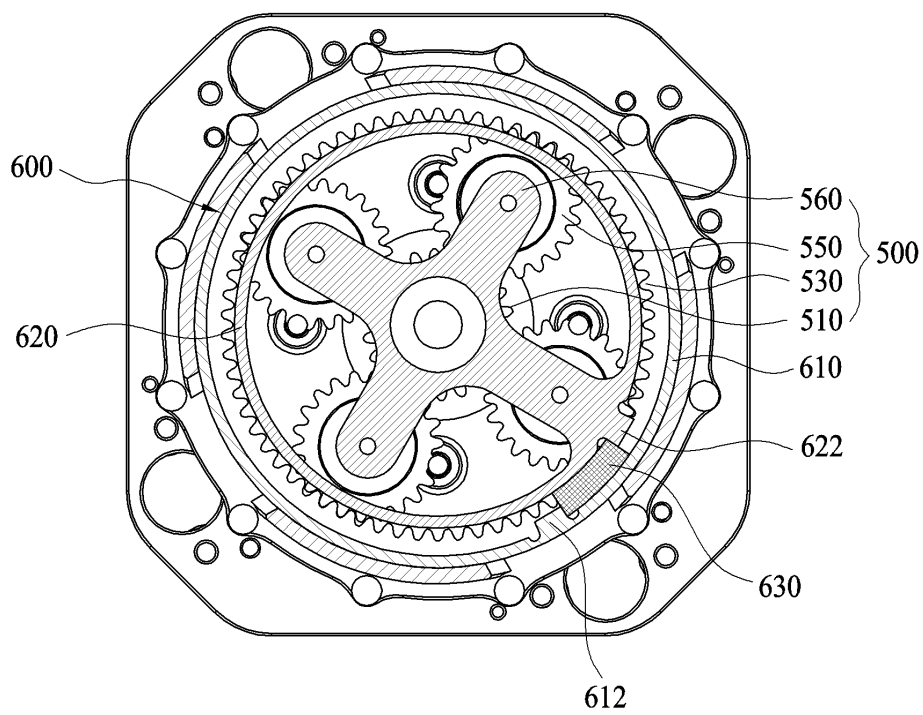
도면6



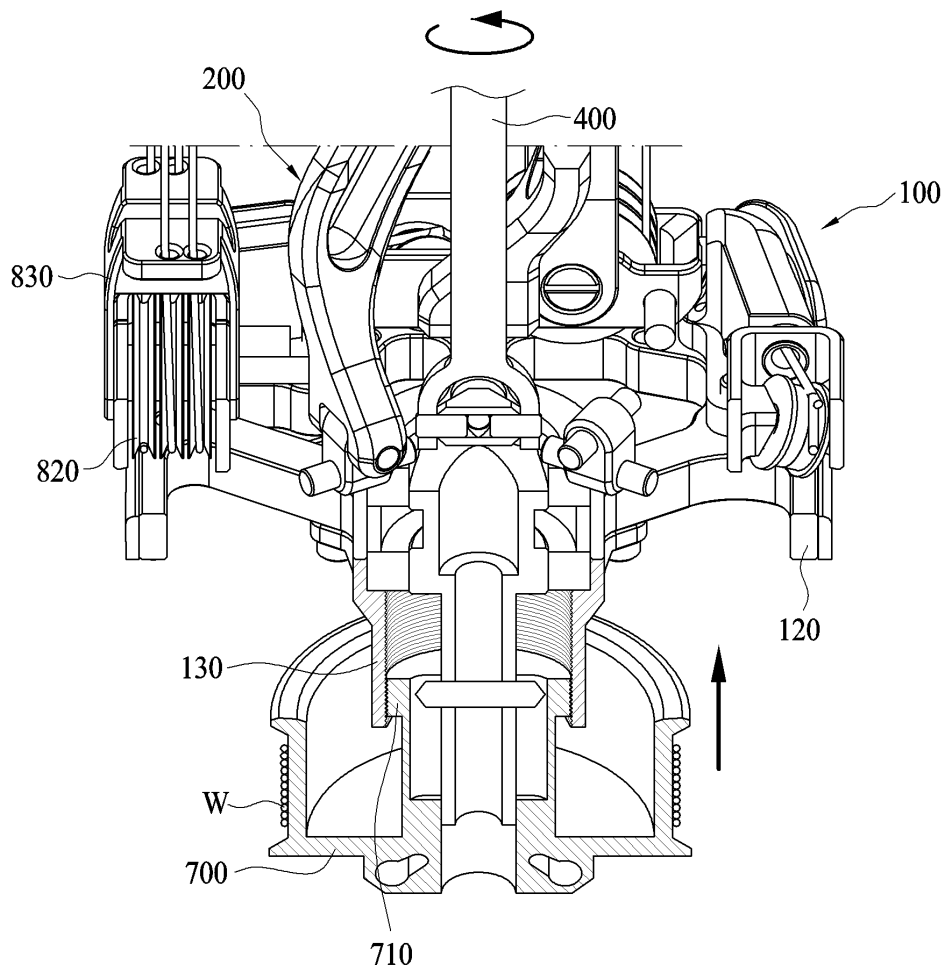
도면7



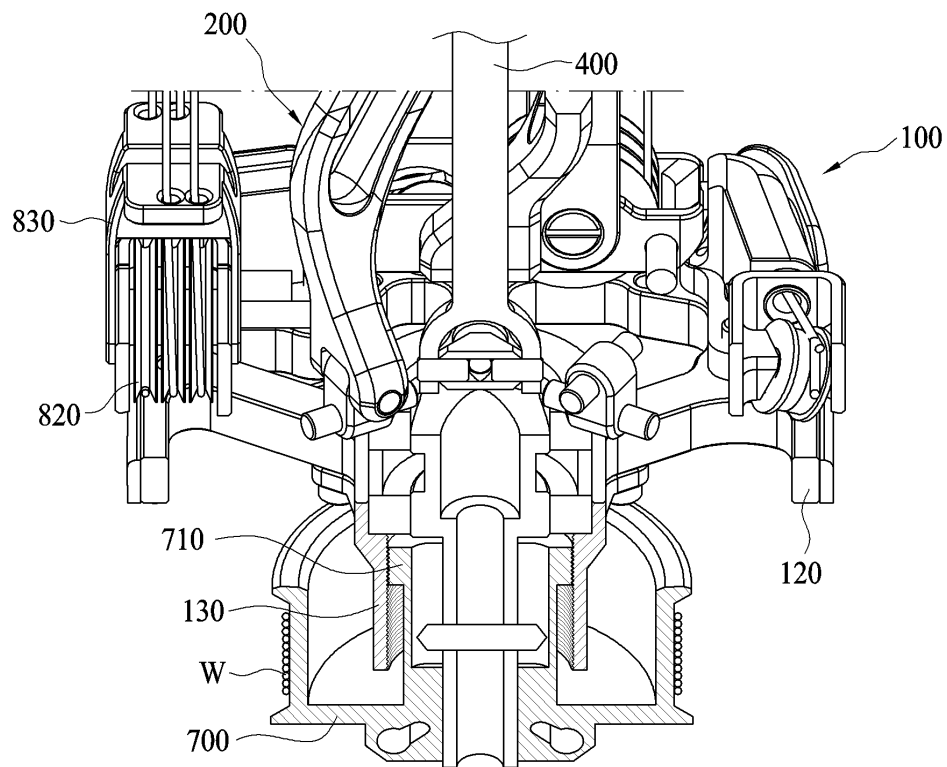
도면8



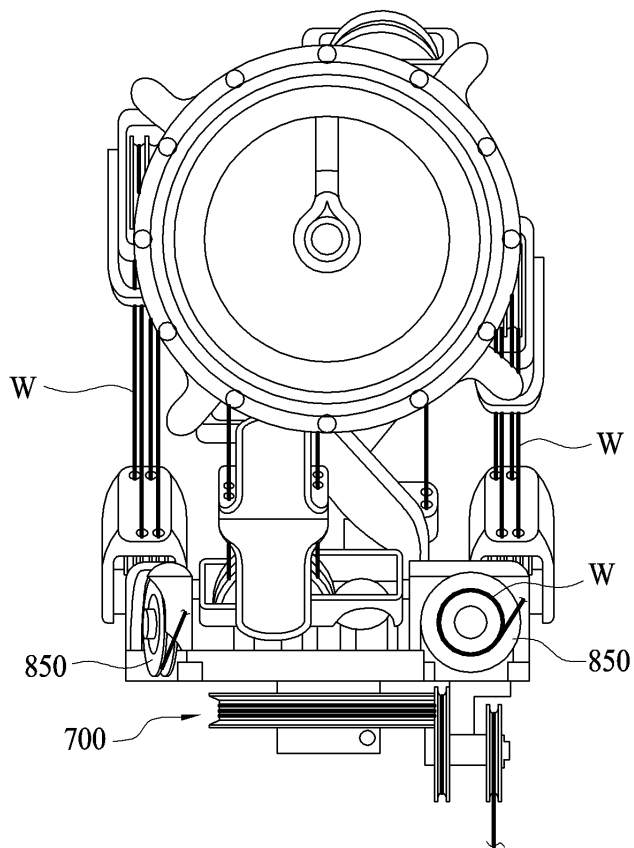
도면9



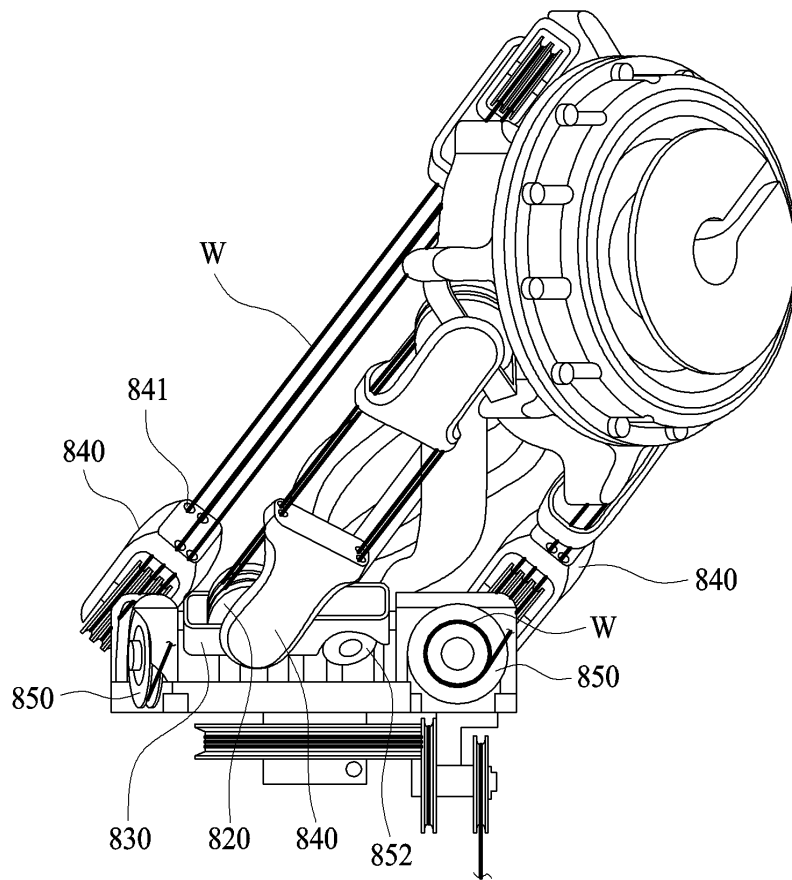
도면10



도면11



도면12



도면13

