(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0069967
(43) 공개일자 2018년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 5/00 (2006.01) *B25J 19/00* (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01) *B62D 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 5/007 (2013.01)
B25J 19/0008 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0171779
(22) 출원일자 2016년12월15일
심사청구일자 2016년12월15일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
김진광
충청남도 천안시 동남구 통정3로 77 하나리움아인스파크, 102동 1902호
김건후
세종특별자치시 조치원읍 대첩로 25
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인오암

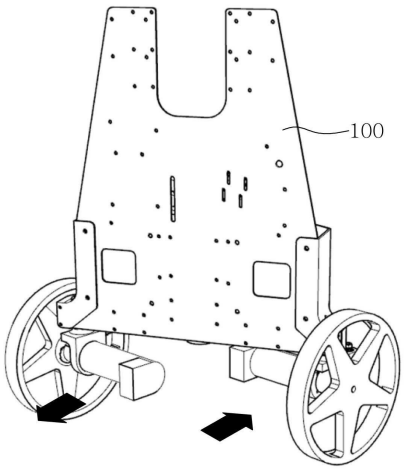
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **밸런싱 로봇의 조향장치**

(57) 요 약

본 발명은 2륜 밸런싱 로봇의 이동 자유도를 높인 밸런싱 로봇의 조향장치에 관한 것으로, 2륜의 바퀴부, 상기 바퀴부에 모터부를 결합하기 위해 상기 바퀴부와 모터부 사이에 위치하는 모터 브라켓, 상기 모터부와 결합된 바퀴부가 조향이 되도록 베어링을 통해 상기 모터 브라켓과 결합되는 고정 브라켓, 양측에 위치한 바퀴부를 결합하도록 상기 모터 브라켓을 연결하는 링크부, 및 상기 링크부와 서보모터를 결합시키는 결합 브라켓을 포함한다.

대 표 도 - 도11



(52) CPC특허분류
B25J 9/104 (2013.01)
B62D 5/001 (2013.01)
(72) 발명자
한태우
경기도 수원시 권선구 세류로 60 LH 수원센트럴타운1단지 108동 1501호
허승원
경기도 평택시 경기대로 1166 105동 1705호 (장당동,우미이노스빌1차)
김용재
충청남도 천안시 서북구 월봉로 131 103동 801호 (쌍용동,용암마을아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

2륜으로 구동되는 밸런싱 로봇의 조향장치에 있어서,

2륜의 바퀴부;

상기 바퀴부에 모터부를 결합하기 위해 상기 바퀴부와 모터부 사이에 위치하는 모터 브라켓;

상기 모터부와 결합된 바퀴부가 조향이 되도록 베어링을 통해 상기 모터 브라켓과 결합되는 고정 브라켓;

양측에 위치한 바퀴부의 조향이 평행하게 움직이도록 상기 모터 브라켓을 연결하는 연결부; 및

상기 연결부와 서보모터를 결합시키는 결합 브라켓;을 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 로봇의 조향장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 고정 브라켓과 밸런싱 로봇의 몸체부가 결합되어 상기 모터부가 몸체의 바깥측에 위치되는 것을 특징으로 하는 밸런싱 로봇의 조향장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 연결부는 양측의 상기 모터 브라켓과 결합 브라켓을 연결하기 위해 직선으로 연결하는 바(bar) 형상의 링크 타입 또는 일측의 모터 브라켓과 결합 브라켓을 연결하고 타측의 모터 브라켓과 결합 브라켓을 연결하는 벨트로 연결하는 벨트타입으로 형성되는 것을 특징으로 하는 밸런싱 로봇의 조향장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 연결부가 벨트타입으로 형성되는 경우 모터 브라켓 및 결합 브라켓에 체결되는 풀리와 결합되어 구동되는 것을 특징으로 하는 밸런싱 로봇의 조향장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 결합 브라켓은 일측이 서보모터의 회전부와 결합되어 서보모터의 회전에 의해 연결부로 조향을 전달하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 로봇의 조향장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 밸런싱 로봇의 조향장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 2륜 밸런싱 로봇의 이동 자유도를 높인 밸런싱 로봇의 조향장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 밸런싱 로봇은 역진자 시스템과 이동로봇시스템이 합하여진 로봇구조를 가지고 있으며, 좁은 공간에서 360도 회전이 가능하고 바닥으로부터의 외란에 대해 균형을 유지하는 장점이 있다.

[0003] 밸런싱 로봇은 제어공학의 대표적인 동적 시스템인 역진자 시스템보다 더 도전적이고 실용적이므로 관심도가 점점 커져가고 있는 것이 사실이다. 밸런싱 로봇은 비선형이고 nonholonomic 시스템이므로 균형을 잘 유지하며 이동하도록 하기 위해 고급 제어이론을 적용하여 실험하기도 하고 지능제어 이론을 적용하기도 한다.

[0004] 두 바퀴로 몸체의 균형을 유지하는 밸런싱 로봇은 흔들림 없이 안정적인 자세 유지하는 것이 가장 중요하다.

[0005] 종래의 2륜 밸런싱 로봇의 경우 대각선으로 이동하기 위해서는 회전, 직진을 수행해야 하며 시점을 유지하면서 이동이 불가능하다는 문제가 있었다.

[0006] 또한, 종래의 2륜 밸런싱 로봇은 바퀴축의 수평방향으로 이동이 불가능하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2006-0068726호(공개일: 2006.06.21., 명칭: 자동차의 랙바 분리형 조향장치)

(특허문헌 0002) 한국공개특허공보 제1999-0019821호(공개일: 1999.06.15., 명칭: 차량용 4륜 조향장치)

(특허문헌 0003) 한국등록특허공보 제1329362호(등록일: 2003.11.07., 명칭: 2륜/4륜 조향차량의 바퀴정렬장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 로봇의 몸체와 바퀴의 간섭을 없애기 위해 바퀴축이 몸체의 바깥측에 위치하는 밸런싱 로봇의 조향장치를 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 4-바 링크 구조로 조향을 위한 서보모터를 통해 바퀴축이 움직일 수 있도록 하는 설계되는 밸런싱 로봇의 조향장치를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 밸런싱 로봇의 조향장치는 2륜으로 구동되는 밸런싱 로봇의 조향장치에 있어서, 2륜의 바퀴부; 상기 바퀴부에 모터부를 결합하기 위해 상기 바퀴부와 모터부 사이에 위치하는 모터 브라켓; 상기 모터부와 결합된 바퀴부가 조향이 되도록 베어링을 통해 상기 모터 브라켓과 결합되는 고정 브라켓; 양측에 위치한 바퀴부의 조향이 평행하게 움직이도록 상기 모터 브라켓을 연결하는 연결부; 및 상기 연결부와 서보모터를 결합시키는 결합 브라켓;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 구체적으로, 상기 고정 브라켓과 밸런싱 로봇의 몸체부가 결합되어 상기 모터부가 몸체의 바깥측에 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 연결부는 양측의 상기 모터 브라켓과 결합 브라켓을 연결하기 위해 직선으로 연결하는 바(bar) 형상의 링크 타입 또는 일측의 모터 브라켓과 결합 브라켓을 연결하고 타측의 모터 브라켓과 결합 브라켓을 연결하는 벨트로 연결하는 벨트타입으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 연결부가 벨트타입으로 형성되는 경우 모터 브라켓 및 결합 브라켓에 체결되는 풀리와 결합되어 구동되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 결합 브라켓은 일측이 서보모터의 회전부와 결합되어 서보모터의 회전에 의해 연결부로 조향을 전달하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 이상에서 설명한 바와 같이,

[0017] 본 발명은 바퀴의 조향으로 직진만으로 원하는 방향의 이동이 가능하여 효율적인 이동이 가능하다는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 최대 45도 각도의 조향으로 바퀴 폭 보다 좁은 지형을 이동할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치를 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치를 나타낸 분리사시도이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치의 상세뷰를 나타낸 분리 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치를 나타낸 사시도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치를 나타낸 분리사시도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치의 모터 브라켓을 나타낸 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치의 모터 브라켓을 나타낸 사시도이다.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치의 결합 브라켓을 나타낸 사시도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치의 결합 브라켓을 나타낸 사시도이다.

도 11은 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치의 조향모습을 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 어느 곳에서든지 동일한 부호로 표시한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0021] 도 1 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 밸런싱 로봇의 조향장치를 나타낸 도면으로, 밸런싱 로봇의 조향장치는 바퀴부(110), 모터 브라켓(120, 220), 고정 브라켓(140), 연결부(150, 250), 및 결합 브라켓(160, 260)을 포함한다.

[0022] 여기서, 본 발명의 제1 실시예와 제2 실시예에는 연결부(150, 250)에 따라 모터 브라켓(120, 220) 과 결합 브라켓(160, 260)의 형상이 상이 할 뿐 기능적으로 동일한 기능을 수행함으로 제1 실시예를 바탕으로 설명하되, 제1 실시예와 상이한 제2 실시예의 구성을 별도로 설명하기로 한다.

[0023] 바퀴부(110)는 2륜으로 구성되어, 밸런싱 로봇의 주행 및 균형을 유지할 수 있도록 한다.

[0024] 모터 브라켓(120, 220)은 바퀴부(110)와 결합되는 제1 결합부(121,221), 고정 브라켓(140)과 결합되는 제2 결합부(122,222), 및 연결부(150,250)와 결합되는 제3 결합부(123,223)가 형성되어 있으며, 실시예에 따라 도 7 및 도 8과 같은 형상으로 나타낼 수 있다.

[0025] 제1 결합부(121,221), 제2 결합부(122,222), 및 제3 결합부(123,223) 각각에 대한 설명은 각각에 연결되는 브라켓 설명 시 보충하여 설명하도록 한다.

[0026] 모터 브라켓(120, 220)의 제1 결합부(121,221)는 제1 실시예와 제2 실시예에 따른 형상이 동일할 수 있다.

[0027] 모터 브라켓(120, 220)의 제1 결합부(121,221)는 바퀴부(110)에 모터부(130)를 결합하기 위해 바퀴부(110)와 모터부(130) 사이에 위치하여, 관통되어 형성된 제1 결합부(121,221)가 형성된 모터 브라켓(120, 220)을 통해 바퀴부(110)의 회전축(111)과 결합하고, 모터 브라켓(120,220)에 형성된 제1 결합부(121, 221)의 타측을 통해 모터부(130)의 모터회전 돌기(131)가 바퀴부(110)의 회전축(111)과 결합된다.

[0028] 이때, 모터부(130)는 엔코더가 내장된 DC 기어드 모터로 바퀴부(110)를 구동시킨다.

[0029] 고정 브라켓(140)은 모터부(130)와 결합된 바퀴부(110)가 조향이 되도록 베어링(141)을 통해 모터 브라켓(120,

220)과 결합된다.

[0030] 고정 브라켓(140)은 모터 브라켓(120,220)의 제2 결합부(122, 222)와 결합되며, 모터 브라켓(120,220)의 제2 결합부(122,222)는 원통형으로 연장되어 형성되고, 고정 브라켓(140)에 형성된 관통홀에 삽입 결합되어 체결된다.

[0031] 이때, 고정 브라켓(140)의 원활한 회전을 위해 제2 결합부(122, 222)의 외측 또는 고정 브라켓(140)의 관통홀 내측에 베어링(141)을 구비한다.

[0032] 고정 브라켓(140)은 도 1 및 도 5에 도시한 바와 같이, 밸런싱 로봇의 몸체부(100)와 고정 브라켓(140)의 하단부가 결합되어 모터부(130)가 몸체부(100) 바깥측에 위치되어 밸런싱 로봇의 몸체부(100)에 의해 바퀴부(110)가 간섭을 받지 않도록 한다.

[0033] 도 1 및 도 6은 조향 장치를 설명하기 위해 몸체부(100)가 뉘어진 상태로 4륜 주행 로봇일 때의 모드로 도식화하였으나, 본 발명은 2륜 밸런싱 로봇 모드에서의 조향장치로 2륜 밸런싱 로봇 모드일 때 조향장치가 몸체부(100)의 영향을 받지 않는다. 2륜 밸런싱 로봇을 때 몸체부(100)가 조향장치가 몸체부(100)의 간섭을 전혀 받지 않는 모습은 도 11을 통해 알 수 있으며 이는 추후에 다시 설명한다.

[0034] 이는, 베어링(141)을 통해 고정 브라켓(140)에 삽입되어 체결되는 제2 결합부(122, 222)에 의해 2륜 밸런싱 모드일 때, 바퀴부(110)가 몸체부(100)에 영향을 받지 않고 조향될 수 있는 것이다.

[0035] 연결부(150, 250)는 양측에 위치한 바퀴부(110)의 조향이 평행하게 움직이도록 모터 브라켓(120,220)과 연결된다.

[0036] 즉, 연결부(150, 250)는 조향을 위한 움직임에서 바퀴부(110)의 뒤틀림을 방지하고 일정한 조향으로 구동할 수 있도록 한다.

[0037] 상기 연결부(150)는 양측의 상기 모터 브라켓(120, 220)과 결합 브라켓(160, 260)을 연결하기 위해 직선으로 연결하는 바(bar) 형상의 링크 타입(150) 또는 일측의 모터 브라켓(120, 220)과 결합 브라켓(160, 260)을 연결하고 타측의 모터 브라켓(120, 220)과 결합 브라켓(160, 260)을 연결하는 벨트로 연결하는 벨트타입(250)으로 형성된다.

[0038] 여기서, 연결부(150, 250)가 모터 브라켓(120, 220)과 연결되기 위해서 모터 브라켓(120, 220)의 제3 결합부(123, 223)와 결합된다.

[0039] 여기까지, 본 발명의 제1 실시예와 제1 실시예의 기능적 구성은 유사하나, 연결부에 따른 상이한 부분을 다시 설명하도록 한다.

[0040] 본 발명의 실시예에서는 링크 타입으로 형성된 연결부(150)가 도시된 실시예를 제1 실시예로 칭하고, 벨트 타입으로 형성된 연결부(250)가 도시된 실시예를 제2 실시예로 칭한다.

[0041] 연결부가 링크 타입(150)으로 형성되면, 본 발명의 제1 실시예와 같이, 양측이 모터 브라켓(120)의 제3 결합부(123)에 나사 결합되고, 바 형태의 링크 타입의 연결부(150)의 중앙 지점이 결합 브라켓(260)의 상단의 나사홀과 나사 결합되어 형성된다. 결합 브라켓(160)의 설명은 이후에 다시 하기로 한다.

[0042] 또한, 연결부가 벨트타입(250)으로 형성되면, 본 발명의 제2 실시예와 같이, 두 개의 벨트(251a, 251b)를 구비하되, 하나의 벨트(251a)는 일측의 모터 브라켓(220)과 결합 브라켓(260)을 연결하고, 타 벨트(251b)는 타측의 모터 브라켓(220)과 결합 브라켓(260)을 연결한다.

[0043] 이때, 모터 브라켓(220)의 제3 결합부(223)는 고정 브라켓(140)과 결합하기 위해 형성된 제2 결합부(222)의 이전에 연장된 형태로 제2 결합부(222)와 제3 결합부(223)는 단턱으로 구분될 수 있다.

[0044] 여기서, 모터 브라켓(220)의 제3 결합부(223)는 이후에 설명될 풀리부(252a, 252b)가 체결되어 벨트(251a, 251b)가 회전될 수 있어야 하므로 원통형상으로 형성됨이 바람직하다.

[0045] 모터 브라켓(220)과 벨트(251a, 251b)를 체결하거나, 결합 브라켓(260)과 벨트(251a, 251b)를 체결할 때, 풀리(252a)에 의해 벨트(251a, 251b)가 체결됨으로 이들의 결합관계는 다음과 같다.

[0046] 두 개의 벨트(251a, 251b)가 일측의 모터 브라켓(220)과 결합 브라켓(260)과 결합하고 타측의 모터 브라켓(220)과 결합 브라켓(260)에 각각 결합할 때, 실질적으로 중앙에 위치한 결합 브라켓(260)은 두 개의 벨트

(251a,251b)와 결합하기 위해 두 개의 풀리(252a)를 구비한다.

[0047] 이때, 결합 브라켓(260)에 구비된 두 개의 풀리(252a)는 원통형으로 돌출된 풀리 결합부(261)와 체결된다.

[0048] 결합 브라켓(260)에 체결된 두 개의 풀리(252a)에 각각의 벨트(251a, 251b)가 결합된다.

[0049] 여기서, 각각의 벨트(251a, 251b) 연결된 양측의 모터 브라켓(220)은 실질적으로 하나의 풀리(252a)만 구비하면 되지만, 벨트(251a, 251b)의 두께에 의해 간격이 상이할 수 이 있어 동일하게 회전할 수 있는 공풀리(252b)를 각각 모터 브라켓(220)에 위치시켜 벨트 두께에 따른 간격을 유지할 수 있다.

[0050] 즉, 도 6에 도시한 바와 같이, 결합 브라켓(260)의 내측과 결합된 벨트(251a)와 연결된 모터 브라켓(260)에는 내측에 공풀리(252b)는 위치시키고, 결합 브라켓(260)의 외측과 결합된 벨트(251b)와 연결된 모터 브라켓(260)에는 외측에 공풀리(252b)를 위치시켜 각 벨트(251a, 251b)가 평행을 유지할 수 있도록 양측의 모터 브라켓(260)에는 실제로 벨트가 연결되는 풀리 및 벨트가 연결되지 않은 공풀리를 구비하고, 결합 브라켓(260)은 각각의 벨트가 연결되는 두 개의 풀리를 구비한다.

[0051] 여기서, 공풀리(252b)란 실제로 벨트(251a,251b)와 체결되지는 않지만 벨트(251a,251b)가 평행을 유지하기 위해 임의로 위치시키는 풀리를 의미한다.

[0052] 결합 브라켓(160, 260)은 연결부(150, 250)와 서보모터(170)를 결합시켜 서보모터의 회전에 따라 연결부(150, 250)를 통해 바퀴부(110)가 조향될 수 있도록 한다. 실시예에 따라 도 9 및 도 10과 같이 형성될 수 있다.

[0053] 도 9와 같이 도시한 결합 브라켓(160)은 하단부에 서보모터(170)의 회전부(171)와 결합되는 메인 관통홀이 형성되고, 메인 관통홀 외곽에 회전부(171)에 고정하도록 나사 결합할 수 있는 보조 관통홀을 형성하며, 상단부에는 바 형태의 링크 타입의 연결부(150)의 중앙과 나사 결합하도록 나사홀이 형성된다.

[0054] 이를 통해, 서보모터(170)의 회전부(171)의 회전에 따라 연결부(150)가 동작하고, 연결부(150)의 동작에 따라 모터 브라켓(120)에 동작이 전달되어 바퀴부(110)가 조향된다.

[0055] 도 10과 같이 도시한 결합 브라켓(260)은 서보모터(170)의 회전부(171)에 고정하도록 나사 결합 할 수 있는 보조 관통홀을 형성하고 중앙에 원통형의 풀리 결합부(261)를 형성하여 벨트타입의 연결부(250)가 연결되도록 풀리 결합부(261)에 풀리(252a)를 체결하고, 풀리(252a)를 감싸면서 벨트(251a, 251b)를 각각 체결하도록 형성한다.

[0056] 이때, 풀리(252a)에 체결된 벨트(251a, 251b)는 각각 일측 및 타측에 위치한 모터 브라켓(220)의 제2 결합부(223)에 결합하여 체결된다.

[0057] 이를 통해, 서보모터(170)의 회전부(171)의 회전에 따라 연결부(250)가 동작하고, 연결부(250)의 동작에 따라 모터 브라켓(220)에 동작이 전달되며 바퀴부(110)가 조향된다.

[0058] 이때, 서보모터(170)는 바퀴부(110)를 조향시키도록 입력된 조향값을 회전부(171)의 회전으로 바퀴부(110)에 전달하되, 서보모터(170)와 결합된 결합 브라켓(160, 260)을 회전시켜, 결합 브라켓(160,260)과 연결된 연결부(150,250)에 전달함으로써, 바퀴부(110)를 평행하게 움직이도록 한다.

[0059] 도 11과 같이, 2륜 밸런싱 모드로 전환한 경우, 몸체부(100)가 상부 방향을 향하게 되어 바퀴부(110)와 체결된 모터부(130)가 동작할 때 몸체부(100)의 간섭을 받지 않는 것을 알 수 있다.

[0060] 따라서, 본 발명은 바퀴의 조향으로 직진만으로 원하는 방향의 이동이 가능하여 효율적인 이동이 가능하다는 효과가 있다.

[0061] 또한, 본 발명은 최대 45도 각도의 조향으로 바퀴 폭 보다 좁은 지형을 이동할 수 있는 효과가 있다.

[0062] 상기와 같은 밸런싱 로봇의 조향장치는 위에서 설명된 실시예들의 구성과 작동 방식에 한정되는 것이 아니다. 상기 실시예들은 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0063] 100 : 몸체부 110 : 바퀴부

111 : 회전축 120, 220 : 모터 브라켓

121, 221 : 제1 결합부

122, 222 : 제2 결합부

123, 223 : 제3 결합부

130 : 모터부

131 : 모터회전 돌기

140 : 고정 브라켓

141 : 베어링

142 : 체결부

150, 250 : 연결부

251a, 251b : 벨트

252a : 풀리

252b : 공풀리

160, 260 : 결합 브라켓

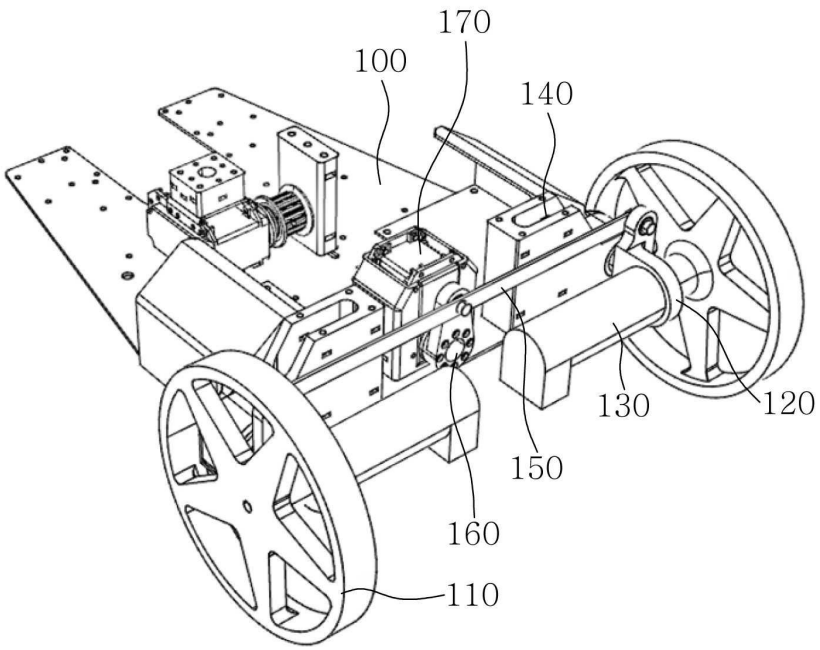
261 : 풀리 결합부

170 : 서보모터

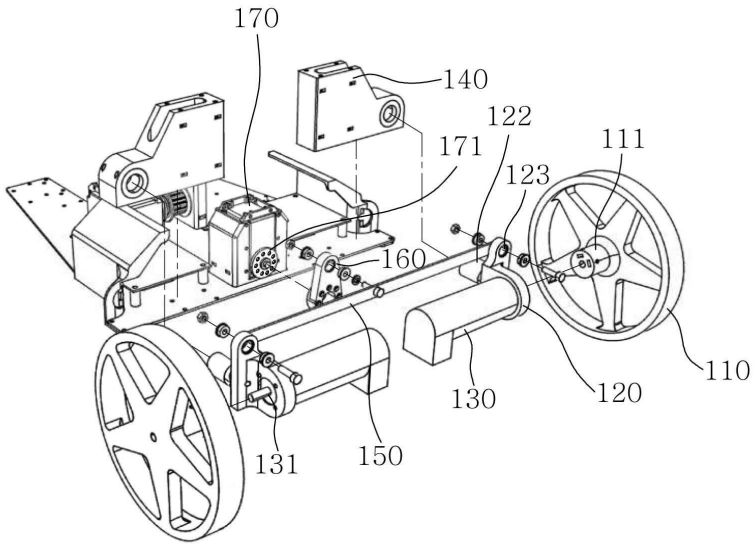
171 : 회전부

도면

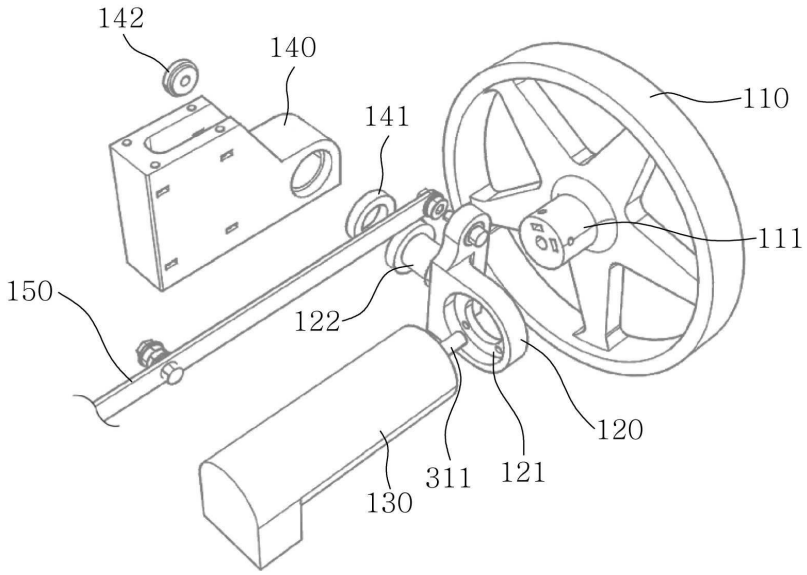
도면1



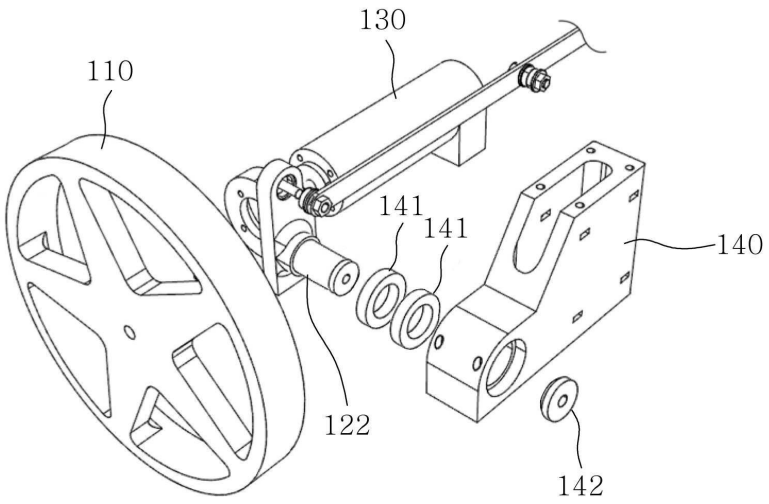
도면2


170
140
122
171
111
123
160
110
130
120
131
150

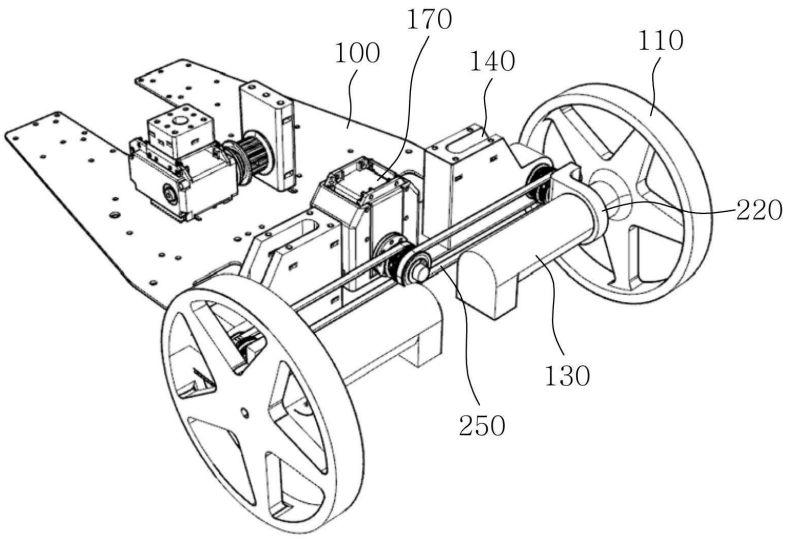
도면3


142
140
141
110
111
150
122
120
311
121
130

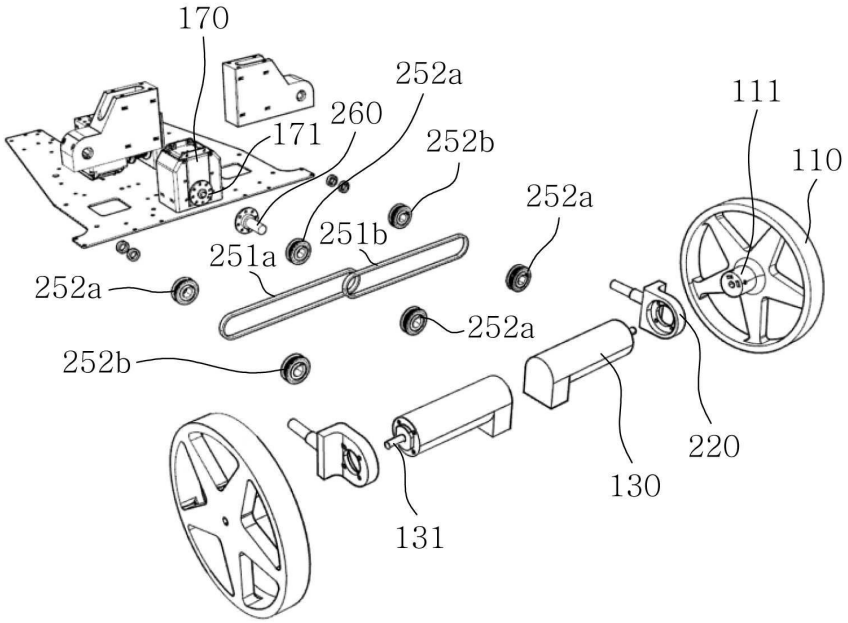
도면4



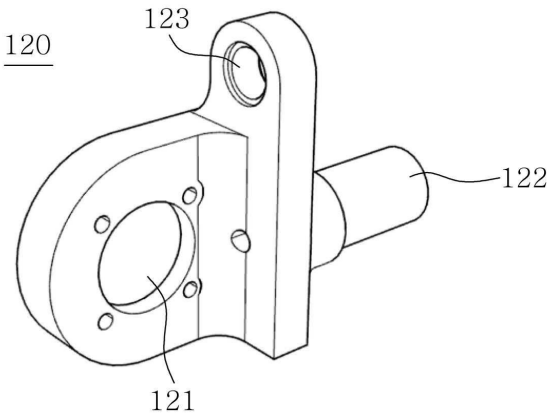
도면5



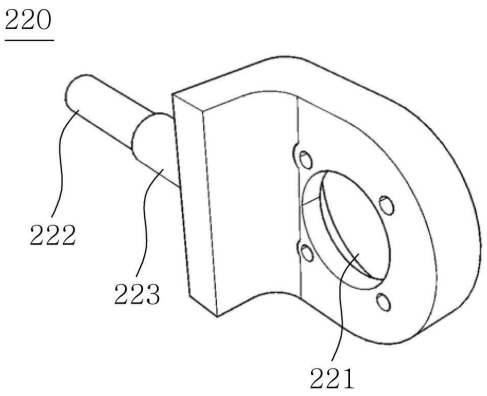
도면6


170
252a
111
260
171
252b
110
252a
251b
251a
252a
252a
252b
220
130
131

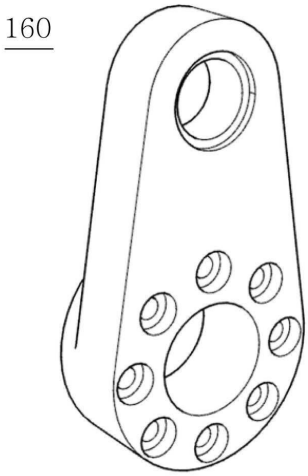
도면7


120
123
122
121

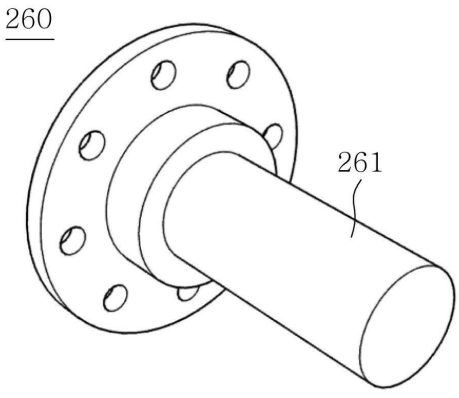
도면8



도면9



도면10



도면11

