



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월12일
(11) 등록번호 10-1726180
(24) 등록일자 2017년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61F 2/64 (2006.01) A61F 2/38 (2006.01)
A61F 2/50 (2006.01) A61F 2/68 (2006.01)
A61F 2/70 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61F 2/644 (2013.01)
A61F 2/38 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0180811

(22) 출원일자 2015년12월17일

심사청구일자 2015년12월17일

(56) 선행기술조사문헌

US20050154473 A1*

US07544214 B2*

US07066964 B2

US08435309 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

이철희

인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 32, 201동 1301호 (송도동, 송도자이하버뷰2단지)

안형중

인천광역시 연수구 원인제로 312, 102동 806호 (연수동, 경남아파트)

(74) 대리인

김순웅

전체 청구항 수 : 총 3 항

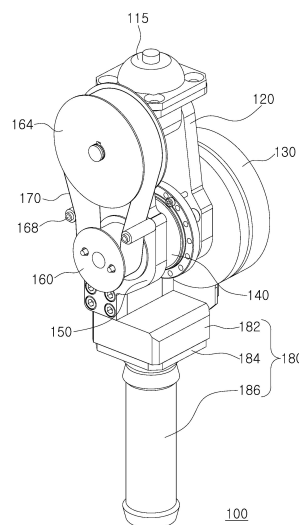
심사관 : 강혜리

(54) 발명의 명칭 의족 무릎 조인트

(57) 요약

본 발명은 의족의 무릎 조인트에 관한 것으로, 샤프트삽입홀이 천공된 관절블럭, 상기 샤프트삽입홀에 삽입되어 고정되는 샤프트, 상기 관절블럭을 사이에 두고 상기 샤프트의 양측에 회동가능하도록 끼워지는 제1프레임과 제2프레임, 상기 제1프레임의 외측에 결합되어 회전력을 제공하는 모터, 상기 제2프레임의 외측에 배치되어 상기 모터로부터 회전력을 전달받는 제1폴리, 상기 제2프레임의 외측에 배치되어 상기 샤프트에 끼워져 고정되며, 상기 제1폴리와 벨트에 의해 연결되는 제2폴리를 구비하는 관절부; 및 상기 제1프레임과 상기 제2프레임에 결합되는 연결블럭을 구비하는 하퇴부를 포함한다. 이러한 본 발명은 의족의 무게를 절감하고 구동력을 향상시킴으로써 착용자의 계단 보행을 원활하게 하며 착용감을 높이고 피로도를 효과적으로 줄이는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61F 2/68 (2013.01)

A61F 2002/5004 (2013.01)

A61F 2002/701 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITP-2015-H8601-15-1003

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ICT융합 고급인력과정 지원사업

연구과제명 생체신호를 이용한 IT융합재활의료기기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국산업기술대학교 산학협력단

연구기간 2015.01.01 ~ 2015.12.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

샤프트삽입홀이 천공된 관절블럭,
 상기 샤프트삽입홀에 삽입되어 고정되는 샤프트,
 상기 관절블럭을 사이에 두고 상기 샤프트의 양측에 회동가능하도록 끼워지는 제1프레임과 제2프레임,
 상기 제1프레임의 외측에 결합되어 회전력을 제공하는 모터,
 상기 제2프레임의 외측에 배치되어 상기 모터로부터 회전력을 전달받는 제1폴리,
 상기 제2프레임의 외측에 배치되어 상기 샤프트에 끼워져 고정되며, 상기 제1폴리와 벨트에 의해 연결되는 제2폴리를 구비하는 관절부; 및
 상기 제1프레임과 상기 제2프레임에 결합되는 연결블럭을 구비하는 하퇴부를 포함하되,
 상기 제1프레임과 상기 제2프레임의 사이에 배치되어 상기 모터로부터 회전력을 전달받고, 전달받은 회전력을 조절하여 상기 제1폴리로 전달하는 하모닉 드라이브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의족 무릎 조인트.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제2프레임에는 상기 벨트에 접하여 상기 벨트의 장력을 조절하는 2개의 텐서너가 구비되며,
 상기 텐서너들 중 하나는 상기 제2프레임에 형성되는 장공에 체결되어 이동가능하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 의족 무릎 조인트.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 모터는 BLDC 모터인 것을 특징으로 하는 의족 무릎 조인트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의족의 무릎 조인트에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 모터 기반의 의족에 대하여 계단 보행 상황에서 도 용이한 보행이 가능하도록 경량화된 구조를 갖춘 의족 무릎 조인트에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 과학기술의 발전으로 손실된 신체를 대체하는 인공 의지들이 개발되고 있다. 최근에는 기존의 수동적인 형태에서 벗어나서 착용자의 의도를 반영하여 움직일 수 있는 능동형 의지에 대한 연구 및 개발이 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 그 중에서 의족은 가장 많은 연구개발이 이루어지는 분야로, 질병이나 사고에 의한 절단 부위에 따라 고관절 의족, 대퇴 의족, 슬관절 의족, 하퇴 의족 등으로 구분된다.

[0004] 능동형 의족을 개발함에 있어서 무릎관절은 가장 중요한 큰 비중을 차지하고 있는데, 사용자의 자연스러운 보행을 구현하기 위하여 무릎 관절에 다양한 동력 장치를 사용하여 움직임을 구현하고 있다.

- [0005] 하지만 종래 능동형 의족 기술은 배터리 등 많은 부속 장치가 들어가기 때문에 기존 장치에 비해 무겁고 부피가 커지는 문제점이 있으며 이로 인해 착용자의 착용감이나 피로도에 큰 악영향을 초래한다. 그렇다고 경량화를 위해 각 부품의 용량을 줄일 경우 경사로나 계단 보행 시 충분한 힘을 출력하지 못하는 문제가 발생한다.
- [0006] 또한, 삼절 링크 구조의 무릎관절의 경우 작동 각도가 충분하지 않으며, 또한 경량화를 위하여 무게대비 강성이 우수한 티타늄과 같은 금속을 사용할 경우 의족의 가격이 비싸지는 단점이 있다.
- [0007] 따라서, 이러한 문제점을 개선하기 위한 구조적 경량화가 이루어진 형태의 의족의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2009-0124559호(2009.12.03.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 전술한 종래의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 경량화를 위해 최적화된 부품을 사용하여 무게를 감소시키고, 이를 통해 계단 및 경사로 보행이 원활한 의족 무릎 조인트를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 샤프트삽입홀이 천공된 관절블럭, 상기 샤프트삽입홀에 삽입되어 고정되는 샤프트, 상기 관절블럭을 사이에 두고 상기 샤프트의 양측에 회동가능하도록 끼워지는 제1프레임과 제2프레임, 상기 제1프레임의 외측에 결합되어 회전력을 제공하는 모터, 상기 제2프레임의 외측에 배치되어 상기 모터로부터 회전력을 전달받는 제1폴리, 상기 제2프레임의 외측에 배치되어 상기 샤프트에 끼워져 고정되며, 상기 제1폴리와 벨트에 의해 연결되는 제2폴리를 구비하는 관절부; 및 상기 제1프레임과 상기 제2프레임에 결합되는 연결블럭을 구비하는 하퇴부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의족 무릎 조인트를 제공한다.
- [0011] 상기 의족 무릎 조인트는 상기 제1프레임과 상기 제2프레임의 사이에 배치되어 상기 모터로부터 회전력을 전달받고, 전달받은 회전력을 조절하여 상기 제1폴리로 전달하는 하모닉 드라이브를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제2프레임에는 상기 벨트에 접하여 상기 벨트의 장력을 조절하는 2개의 텐서너가 구비되며, 상기 텐서너들 중 하나는 상기 제2프레임에 형성되는 장공에 체결되어 이동가능하도록 구비될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 모터는 BLDC 모터인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명은 의족의 무게를 절감하고 구동력을 향상시킴으로써 착용자의 계단 보행을 원활하게 하며 착용감을 높이고 피로도를 효과적으로 줄이는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 사시도이다.
- 도2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트가 회동된 상태에서의 사시도이다.
- 도3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 정면도이다.
- 도4 및 도5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 분해사시도이다.
- 도6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 제2프레임을 도시한 도면이다.
- 도7은 관절블럭과 샤프트를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 첨가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0017] 도1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 사시도이고, 도2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트가 회동된 상태에서의 사시도이며, 도3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 정면도이다. 또한, 도4 및 도5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 분해사시도이고, 도6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트의 제2프레임을 도시한 도면이며, 도7은 관절블럭과 샤프트를 도시한 도면이다.
- [0018] 이하, 도1 내지 도7을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트(100)를 설명한다.
- [0019] 본 발명의 의족 무릎 조인트(100)는 인체의 무릎 관절의 기능을 수행하는 관절부(110)와 관절부(110)의 하부에 결합되는 하퇴부(180)로 이루어진다.
- [0020] 구체적으로 관절부(110)는 관절블럭(112), 제1클램프(115), 샤프트(116), 제1프레임(120), 모터(130), 하모닉 드라이브(140), 제2프레임(150), 제1폴리(160) 및 제2폴리(164)를 구비한다.
- [0021] 관절블럭(112)은 하부에 샤프트삽입홀(114)이 천공되며, 관절블럭(112)의 상부에는 제1클램프(115)가 결합된다. 제1클램프(115)는 관절블럭(112)에 다른 구조물이 결합될 수 있도록 한다.
- [0022] 샤프트(116)는 관절블럭(112)에 형성된 샤프트삽입홀(114)에 삽입되어 고정된다. 샤프트(116)의 고정을 위해 샤프트(116)에는 제1삽입홈(118a)이 형성되고, 제1삽입홈(118a)에는 핀고정구(118b)가 삽입된다.
- [0023] 핀고정구(118b)는 도7에 도시된 바와 같이 일부분이 샤프트(116)의 외주면 바깥으로 돌출되도록 구성되는데, 샤프트삽입홀(114)은 이와 같이 돌출된 핀고정구(118b)의 일부와 샤프트(114)가 삽입될 수 있도록 형성된다.
- [0024] 샤프트삽입홀(114)에 삽입된 샤프트(116)는 핀고정구(118b)에 의해 회전이 제한된다.
- [0025] 샤프트(116)는 제1삽입홈(118a)에 이격된 위치에 제2삽입홈(119a)을 구비하고, 제2삽입홈(119a)에는 폴리고정구(119b)가 삽입된다.
- [0026] 폴리고정구(119b)는 샤프트(116)와 함께 후술하는 제2폴리(164)의 샤프트체결공(166)에 삽입되어 제2폴리(164)가 회전되는 것을 제한하는 역할을 한다.
- [0027] 제1프레임(120)과 제2프레임(150)은 관절블럭(112)을 사이에 두고 샤프트(116)의 양측에 회동가능하도록 끼워지며, 후술하는 연결블럭(182)에 의해 상호 결합된다. 바람직하게 제1프레임(120)과 제2프레임(150)은 유선형 구조로 형성함으로써 경량화를 위하여 불필요한 부분이 제거된 형상을 갖도록 한다.
- [0028] 제1프레임(120)에는 샤프트(116)의 일측이 관통되는 샤프트관통홀(122a)이 형성되는데, 샤프트관통홀(122a)의 내측은 베어링(122b)이 삽입될 수 있도록 확관된 구조를 갖는다.
- [0029] 샤프트(116)와 제1프레임(120) 사이에는 베어링(122b)이 개재됨으로써 제1프레임(120)의 회전이 원활하게 이루어질 수 있게 된다.
- [0030] 제1프레임(120)의 중앙부분에는 후술하는 모터(130)의 구동축(132)이 관통하는 축관통홀(124a)이 형성된다.
- [0031] 축관통홀(124a)의 내측은 제1프레임(120)과 구동축(132) 사이에 개재되는 베어링(124b)이 삽입될 수 있도록 확관된 구조를 이룬다.
- [0032] 모터(130)는 제1프레임(120)의 외측에 결합되어 회전력을 제공한다. 이러한 모터(130)의 구동축(132)은 전술한 바와 같이 축관통홀(124a)을 통과하여 하모닉드라이브(140)에 연결된다.
- [0033] 이때, 모터(130)는 플랫형 BLDC 모터(Brushless Direct Current Motor)로 구현하는 것이 바람직하다. 플랫형 BLDC 모터는 신뢰성이 높고 장기간 사용이 가능하며, 제어성과 효율이 좋은 반면 소음이 적고, 소형화 또는 박형화가 용이하기 때문에 의족에 활용하기에 적합하다.

- [0034] 하모닉드라이브(140)는 제1프레임(120)과 제2프레임(150)의 사이에 배치되고 입력단에 모터(130)의 구동축(132)이 결합되어 회전력을 전달받는다.
- [0035] 하모닉드라이브(140)는 모터(130)로부터 전달받은 회전력을 증폭시켜 계단이나 경사로를 보행하기에 충분한 토크를 출력한다.
- [0036] 하모닉드라이브(140)에서 증폭되어 출력되는 힘은 출력단에 구비되는 한 쌍의 접촉핀(142)을 통해 제1폴리(160)로 전달된다.
- [0037] 제2프레임(150)은 제1프레임(120)을 마주하도록 샤프트(116)의 타측에 끼워진다.
- [0038] 구체적으로 제2프레임(150)은 샤프트(116)에 삽입된 핀고정구(118b)와 폴리고정구(119b) 사이에 배치되며, 샤프트(116)를 축으로 하여 회전가능하도록 구성된다.
- [0039] 이를 위해 제2프레임(150)은 샤프트(116)가 관통되는 샤프트관통홀(152a)을 구비하며, 샤프트관통홀(152a)의 내측은 베어링(152b)이 삽입될 수 있도록 확관된 구조를 갖는다.
- [0040] 이때, 베어링(152b)은 제2프레임(150)과 샤프트(116) 사이에 개재되어 제2프레임(150)이 원활하게 회전되도록 한다.
- [0041] 제2프레임(150)의 중앙부분에는 하모닉드라이브(140)에 구비되는 접촉핀(142)이 관통할 수 있도록 접촉핀 관통홀(154a)이 형성되며, 접촉핀 관통홀(154a)의 내측은 하모닉드라이브(140)의 회전하는 출력단과 제2프레임(150) 사이에 개재되는 베어링(154b)이 삽입될 수 있도록 확관된 구조를 이룬다.
- [0042] 또한, 제2프레임(150)에는 장공(156)이 형성되는데, 장공(156)에는 후술하는 텐서너(168)가 결합되며, 결합되는 텐서너(168)의 위치를 조절할 수 있도록 한다.
- [0043] 제1폴리(160)는 제2프레임(150)의 외측에 배치되고, 하모닉드라이브(140)를 통해 모터(130)로부터 발생된 회전력을 전달받는다.
- [0044] 구체적으로 제1폴리(160)는 상기한 한 쌍의 접촉핀(142)이 삽입되는 접촉핀 삽입공(162)을 구비하며, 하모닉드라이브(140)가 회전할 때 접촉핀(142)을 통해 회전력을 전달받아 하모닉드라이브(140)와 함께 회전한다.
- [0045] 제2폴리(164)는 제2프레임(150)의 외측에 배치되어 샤프트(116)에 끼워진 상태로 고정된다.
- [0046] 이를 위해 제2폴리(164)의 중앙에는 폴리고정구(119b)가 삽입된 샤프트(116)에 부합되는 형상으로 형성되는 샤프트체결공(166)이 형성되며, 제2폴리(164)는 폴리고정구(119b)에 의해 회전이 제한됨으로써 샤프트(116)에 고정된 상태를 유지하게 된다.
- [0047] 이러한 제1폴리(160)와 제2폴리(164)는 벨트(170)에 의해 연결되며, 제1폴리(160)가 회전할 때 벨트(170)에 연결된 제2폴리(164)는 고정된 상태를 유지함으로써 제1프레임(120)과 제2프레임(150)이 회전할 수 있게 되는 것이다.
- [0048] 바람직하게 벨트(170)는 동력을 확실하게 전달할 수 있는 타이밍 벨트로 구현하며, 이에 대응하여 제1폴리(160)와 제2폴리(164) 역시 타이밍 폴리로 구성한다.
- [0049] 제2프레임(150)에는 벨트(170)에 접하여 벨트(170)의 장력을 조절하는 2개의 텐서너(168)들이 구비되며, 텐서너(168)들 중 하나는 상기한 바와 같이 제2프레임(150)에 형성되는 장공(156)에 체결되어 이동가능하도록 구비된다. 이렇게 함으로써 벨트(170)의 장력을 용이하게 조절할 수 있게 된다.
- [0050] 하퇴부(180)는 제1프레임(120)과 제2프레임(150)의 하부에 결합되는 연결블럭(182)과 연결블럭(182)의 하부에 결합되는 제2클램프(184), 제2클램프(184)에 결합되는 하퇴프레임(186)을 구비한다.
- [0051] 이때, 연결블럭(182)은 제1프레임(120)과 제2프레임(150)을 서로 결합시키는 역할을 하여 구조적인 안정성을 도모한다.
- [0052] 제2클램프(184)와 하퇴프레임(186)은 인체의 하퇴에 대응되는 기능을 수행하며, 의족 등의 구성물 부착이 가능하도록 구비된다.
- [0053] 상술한 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 의족 무릎 조인트(100)는 비교적 간단한 구조를 통해 경량화를 이루면서도 계단 또는 경사지를 용이하게 보행할 수 있을 정도의 동력을 제공하여 착용자의 편의성을 최대

화하는 장점이 있다.

[0054]

이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0055]

100: 의족 무릎 조인트

110: 관절부

112: 관절블럭

114: 샤프트삽입홀

115: 제1클램프

116: 샤프트

118a: 제1삽입홈

118b: 핀고정구

119a: 제2삽입홈

119b: 폴리고정구

120: 제1프레임

122a: 샤프트관통홀

122b: 베어링

124a: 축관통홀

124b: 베어링

130: 모터

132: 구동축

140: 하모닉드라이브

142: 접속핀

150: 제2프레임

152a: 샤프트관통홀

152b: 베어링

154a: 접속핀 관통홀

154b: 베어링

156: 장공

160: 제1폴리

162: 접속핀 삽입공

164: 제2폴리

166: 샤프트체결공

168: 텐서너

170: 벨트

180: 하퇴부

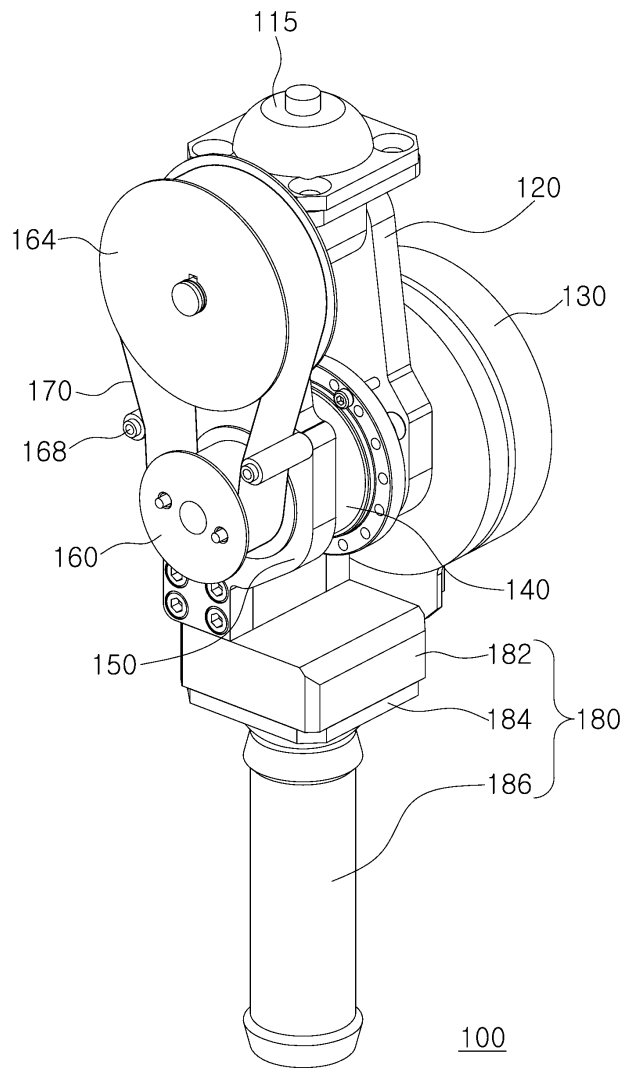
182: 연결블럭

184: 제2클램프

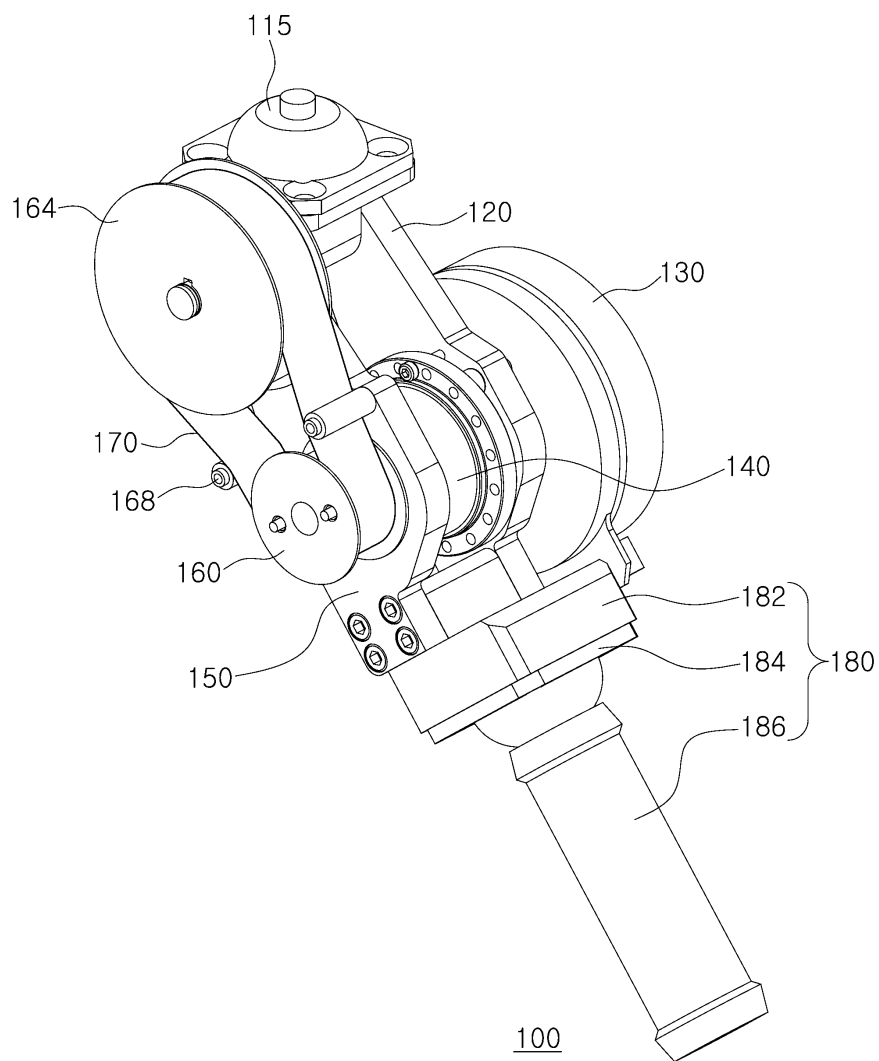
186: 하퇴프레임

도면

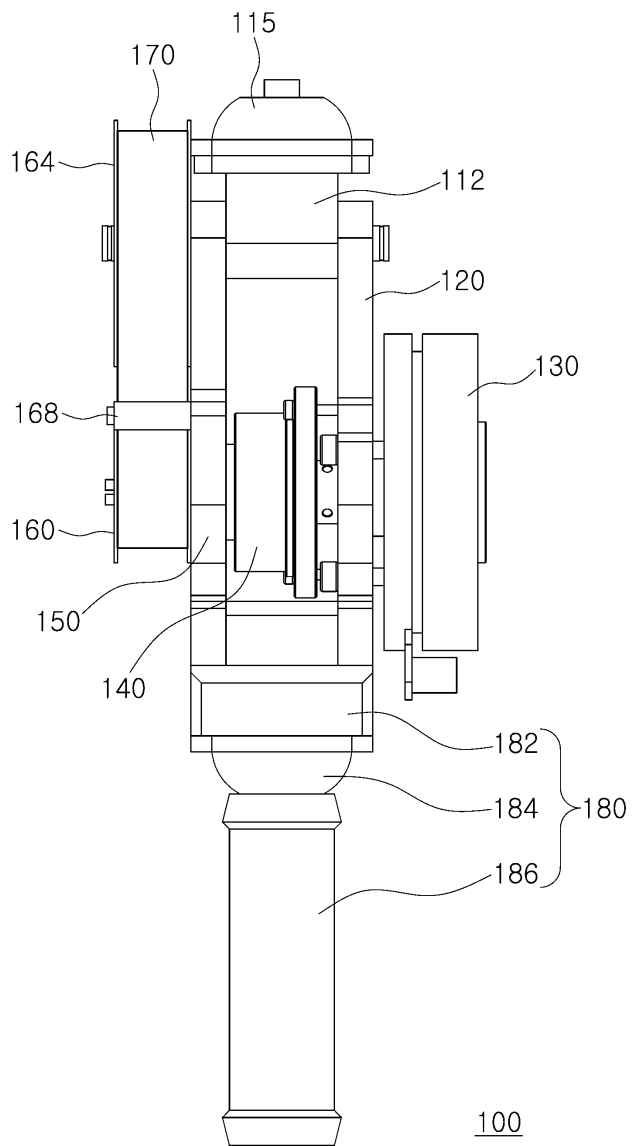
도면1



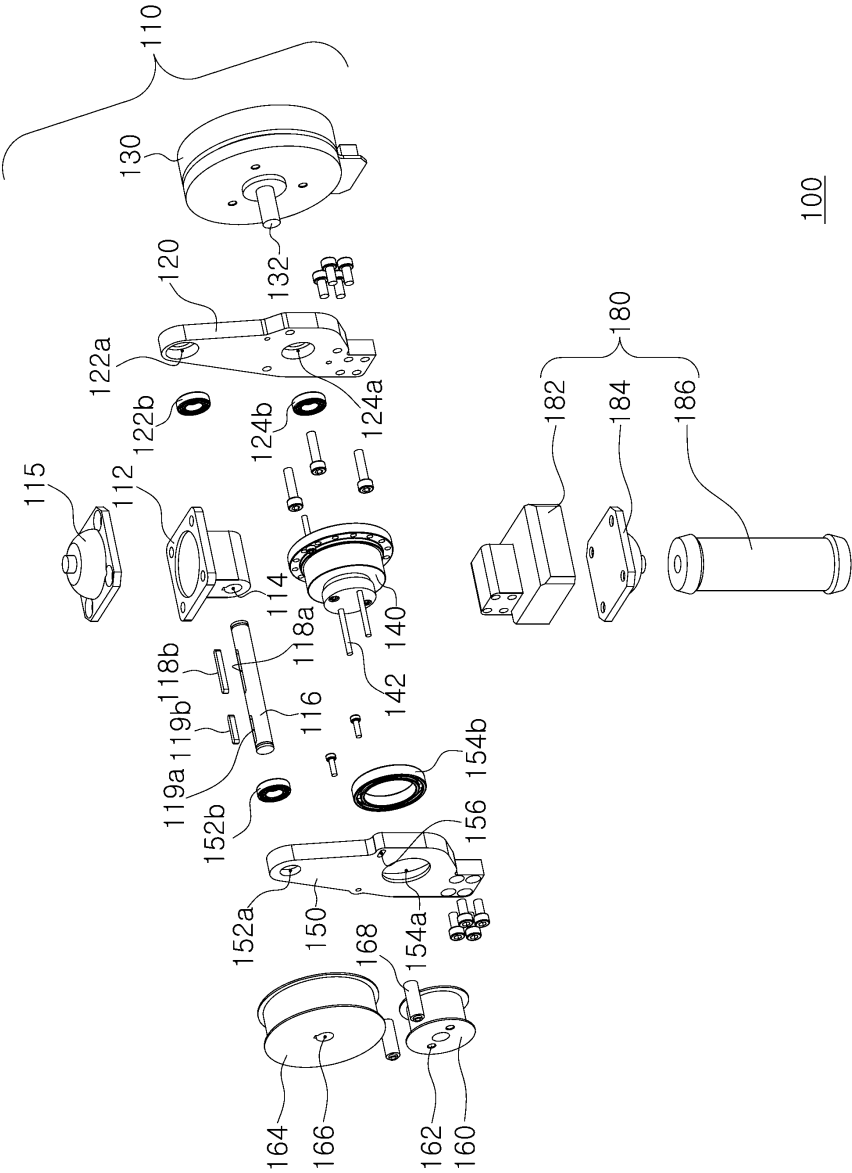
도면2



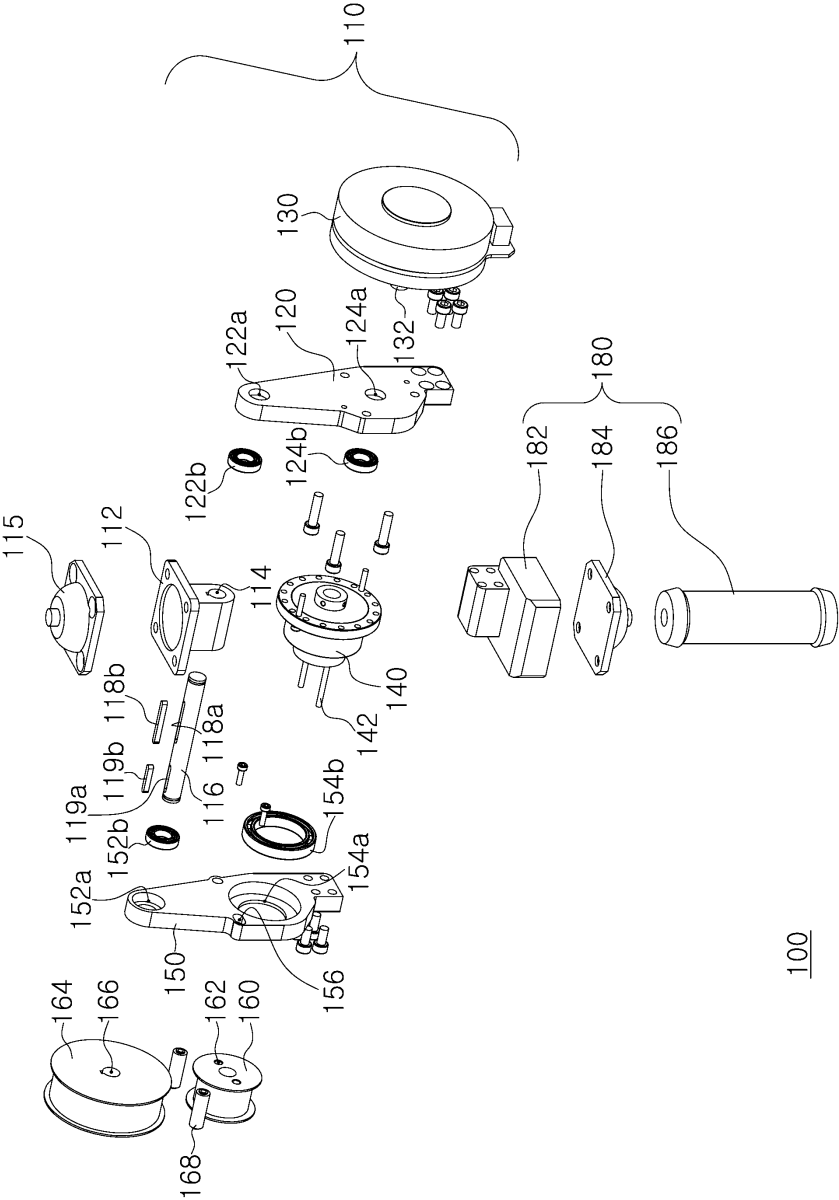
도면3



도면4

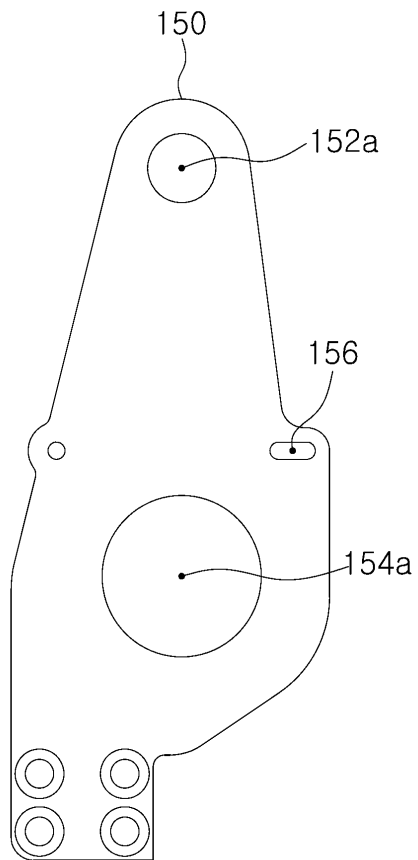


도면5



100

도면6



도면7

