

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0114329

(43) 공개일자 2024년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16D 41/12 (2006.01) A61F 2/60 (2006.01)

A61F 2/68 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F16D 41/12 (2013.01)

A61F 2/60 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0006028

(22) 출원일자 2023년01월16일

심사청구일자 2023년01월16일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

신충수

서울특별시 마포구 백범로 82, 102동 302호 (대흥동, 동양엔파트)

정상우

서울특별시 성동구 무학로 33 110동 202호 (하왕십리동, 텐즈힐)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 피씨알

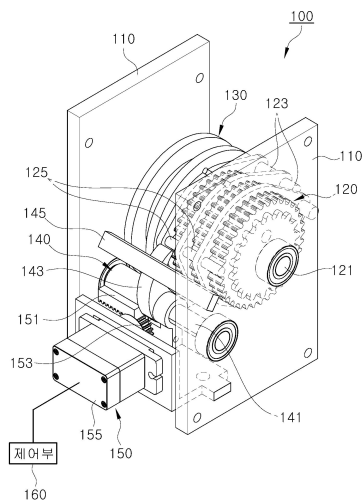
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체

(57) 요약

본 발명은 하퇴 의족을 이용한 보행 시 평지 보행, 경사면 보행, 계단 보행 등과 같은 다양한 환경에서 정상 보행에 근접하게 작동할 수 있도록 한 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61F 2/68 (2021.01)

A61F 2002/6845 (2013.01)

(72) 발명자

이진규

서울특별시 마포구 광성로6안길 17 신촌숲아이파크
106동 1402호

김판권

서울특별시 서대문구 신촌로 109(창천동) 신촌르메
이에르타운5 816호

조민영

서울특별시 마포구 승문16나길 11 (염리동, 염리명
강빌3차) 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711162346

과제번호 2019R1A2C1089522

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(과기정통부)

연구과제명 딥러닝 기법을 적용한 생체신호 기반 보행환경 전환 조기감지알고리즘과 건축-환측
동기화 알고리즘 개발 및 생체역학 기반 중족관절을 포함한 스마트 하퇴의족 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 서강대학교

연구기간 2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

본체부;

상기 본체부 내에 회전축을 매개로 회전 가능하게 결합됨과 아울러 상기 회전축의 동일축선 상에 복수 개가 일체로 결합되고, 외력에 의해 일방향으로 회전 시 걸림 시점이 서로 다르도록 외주면에 복수의 잠금핀과 해제핀이 대응되게 제각기 배치되며, 외력 해제 시 타방향으로 탄성 회전 가능하게 결합되는 라켓부;

상기 라켓부의 일측 동일축선 상에 결합되어 일체로 회전되며, 상기 라켓부를 일방향으로 회전 조작할 수 있도록 외주면에 소정길이의 케이블이 권취되는 회전드럼부;

상기 본체부 내에 상기 회전축과 평행하게 이격된 가이드레일의 길이방향을 따라 슬라이딩 왕복이동 가능하게 결합됨과 아울러, 상기 가이드레일의 축선을 기준으로 회동 가능하게 결합되는 폴(Pawl)이 구비되어, 상기 라켓부의 일방향 또는 타방향 회전 시 상기 폴이 상기 잠금핀 또는 해제핀과의 접촉에 의해 가이드 되면서 상기 라켓부 외주면의 톱니에 선택적으로 걸림 고정되는 걸림부;

상기 걸림부를 상기 가이드레일의 길이방향을 따라 슬라이딩 왕복이동 시켜가며 상기 폴을 복수의 라켓부 중 어느 하나에 걸리도록 배치하는 구동부; 및

하퇴 의족 사용자의 보행 시 평지, 경사면, 계단을 포함한 다양한 보행 상태를 실시간으로 감지하는 감지센서로부터 신호를 전달받아 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 잠금핀은,

상기 라켓부의 일방향 회전 시 상기 폴의 외주면과 접촉되어 상기 라켓부의 외주면 측으로 가이드 되면서 상기 톱니에 걸림 고정될 수 있도록 상기 라켓부의 외주면에서 외측으로 소정간격 이격 배치된 것을 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 잠금핀은,

상기 회전축을 기준으로 방사상으로 소정각도 이격되게 배치된 것을 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 해제핀은,

상기 라켓부의 타방향 회전 시 상기 폴의 내주면과 접촉되면서 상기 톱니로부터 상기 폴의 걸림을 해제할 수 있도록 상기 라켓부의 외주면에 형성된 것을 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 해제핀은,

상기 라켓부의 외주면에 일직선으로 배치되어, 상기 복수의 라켓부 중 어느 하나에 걸림 고정되더라도 상기 폴의 걸림 해제 시점이 동일한 것을 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구동부는,

상기 가이드레일을 따라 슬라이딩 가능하게 결합되며, 상기 폴이 일체로 형성되는 래크기어; 및

상기 래크기어와 치합될 수 있도록 상기 본체부의 일측에 고정 설치되어, 모터의 정역 회전 시 상기 폴을 상기 가이드레일을 따라 왕복이동 시키는 피니언기어;를 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 클러치 조립체는 상기 하퇴 의족의 종아리 부분에 배치되고,

상기 케이블은 상기 회전드럼부에 일단이 고정되고, 타단은 발목 힌지축을 매개로 회동 가능하게 결합된 발의 뒤꿈치 부분에 고정된 것을 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 케이블의 타단은,

상기 발의 뒤꿈치 부분에 인장스프링을 매개로 결합된 것을 포함하는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하퇴 의족을 이용한 보행 시 정상 보행에 근접하게 작동할 수 있는 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 능동형 하퇴 의족은 절단환자에 있어서 보행을 가능하게 하는 장치다. 이러한 능동형 하퇴 의족은 모터의 동력에 의해 작동하는 액추에이터와, 다양한 스프링으로 조합된 구동부를 포함할 수 있다.

[0004] 이 경우 상기 능동형 하퇴 의족은 하퇴절단 환자의 절단된 정강이의 절단면 기준으로 하부의 무게(1.3 ~ 3.2 kg)를 고려하여 설계되어야 한다. 즉 능동형 하퇴 의족은 무게를 고려해야 함에 따라 구동부의 무게 역시 제한될 수밖에 없으며, 이처럼 모터의 무게가 제한됨에 따라 높은 토크를 구현하는데 한계가 있다.

[0005] 이에 따라 상기 모터의 성능을 향상시킬 수 있도록 패시브 스프링을 추가하기도 하였다. 패시브 스프링은 입각기(바닥에 발이 접촉하는 있는 사이) 동안 스프링의 에너지를 저장하고, 발끝 밀기(Toe off)에서 에너지를 방출하게 된다. 패시브 스프링의 추가로 모터는 대역폭(Bandwidth)이 대략 2배 이상 상승할 수 있다. 이러한 대역폭

의 상승에 의해 모터 응답 속도가 빨라지고, 토크를 향상시키는 등의 효과가 있다.

[0006] 그러나 일반적인 보행환경으로 평지 보행, 경사면 보행, 계단 보행 등이 있는데 보행환경마다 입각기의 발끝 밀기 시점이 다르므로, 패시브 스프링의 에너지가 방출되어야 하는 시점 역시 서로 다를 수밖에 없다. 이에 반해, 기존의 하퇴 의족에 적용된 클러치는 패시브 스프링의 단일 시점에만 작동됨에 따라, 상기와 같은 다양한 보행 환경에서 사용하기 부적절한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2425834호(공고일: 2022.07.28.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하고자 한 것으로, 하퇴 의족을 이용한 보행 시 평지 보행, 경사면 보행, 계단 보행 등과 같은 다양한 환경에서 정상 보행에 근접하게 작동할 수 있도록 한 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 바와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체는, 본체부; 상기 본체부 내에 회전축을 매개로 회전 가능하게 결합됨과 아울러 상기 회전축의 동일축선 상에 복수 개가 일체로 결합되고, 외력에 의해 일방향으로 회전 시 걸림 시점이 서로 다르도록 외주면에 복수의 잠금핀과 해제핀이 대응되게 제각기 배치되며, 외력 해제 시 타방향으로 탄성 회전 가능하게 결합되는 라켓부; 상기 라켓부의 일측 동일축선 상에 결합되어 일체로 회전되며, 상기 라켓부를 일방향으로 회전 조작할 수 있도록 외주면에 소정길이의 케이블이 권취되는 회전드럼부; 상기 본체부 내에 상기 회전축과 평행하게 이격된 가이드레일의 길이방향을 따라 슬라이딩 왕복이동 가능하게 결합됨과 아울러, 상기 가이드레일의 축선을 기준으로 회동 가능하게 결합되는 폴(Pawl)이 구비되어, 상기 라켓부의 일방향 또는 타방향 회전 시 상기 폴이 상기 잠금핀 또는 해제핀과의 접촉에 의해 가이드 되면서 상기 라켓부 외주면의 톱니에 선택적으로 걸림 고정되는 걸림부; 상기 걸림부를 상기 가이드레일의 길이방향을 따라 슬라이딩 왕복이동 시켜가며 상기 폴을 복수의 라켓부 중 어느 하나에 걸리도록 배치하는 구동부; 및 하퇴 의족 사용자의 보행 시 평지, 경사면, 계단을 포함한 다양한 보행 상태를 실시간으로 감지하는 감지센서로부터 신호를 전달받아 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0012] 이 경우 상기 잠금핀은, 상기 라켓부의 일방향 회전 시 상기 폴의 외주면과 접촉되어 상기 라켓부의 외주면 측으로 가이드 되면서 상기 톱니에 걸림 고정될 수 있도록 상기 라켓부의 외주면에서 외측으로 소정간격 이격 배치된 것을 포함할 수 있다.

[0013] 또한 상기 잠금핀은, 상기 회전축을 기준으로 방사상으로 소정각도 이격되게 배치된 것을 포함할 수 있다.

[0014] 또한 상기 해제핀은, 상기 라켓부의 타방향 회전 시 상기 폴의 내주면과 접촉되면서 상기 톱니로부터 상기 폴의 걸림을 해제할 수 있도록 상기 라켓부의 외주면에 형성된 것을 포함할 수 있다.

[0015] 또한 상기 해제핀은, 상기 라켓부의 외주면에 일직선으로 배치되어, 상기 복수의 라켓부 중 어느 하나에 걸림 고정되더라도 상기 폴의 걸림 해제 시점이 동일한 것을 포함할 수 있다.

[0016] 또한 상기 구동부는, 상기 가이드레일을 따라 슬라이딩 가능하게 결합되며, 상기 폴이 일체로 형성되는 래크기어; 및 상기 래크기어와 치합될 수 있도록 상기 본체부의 일측에 고정 설치되어, 모터의 정역 회전 시 상기 폴을 상기 가이드레일을 따라 왕복이동 시키는 피니언기어;를 포함할 수 있다.

[0017] 또한 상기 클러치 조립체는 상기 하퇴 의족의 종아리 부분에 배치되고, 상기 케이블은 상기 회전드럼부에 일단

이 고정되고, 타단은 발목 힌지축을 매개로 회동 가능하게 결합된 발의 뒤꿈치 부분에 고정된 것을 포함할 수 있다.

[0018] 또한 상기 케이블의 타단은, 상기 발의 뒤꿈치 부분에 인장스프링을 매개로 결합될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 이상과 같은 구성의 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체는, 능동형 하퇴 의족을 사용하는 절단환자의 보행환경에 맞춰 스프링의 장력을 조절하는 라쳇부의 작동시점이 서로 다르게 설정함으로써, 평지 보행, 경사면 보행, 계단 보행 등과 같은 다양한 환경에서 정상 보행에 근접하게 제어할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체의 사시도,
 도 2는 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체의 일부가 분해된 사시도,
 도 3의 (a), (b)는 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체의 측면도,
 도 4의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 라쳇부가 걸림 고정되는 상태를 보여주는 도면,
 도 5의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 라쳇부가 걸림 해제되는 상태를 보여주는 도면,
 도 6 내지 도 10은 본 발명에 따른 클러치 조립체가 다양한 보행환경에서 작동(ON)하는 시점을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0024] 여기서, 각 도면의 구성요소들에 대해 참조부호를 부가함에 있어서 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표기되었음에 유의하여야 한다.

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체의 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체의 일부가 분해된 사시도이다.

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체(100)는, 본체부(110), 라쳇부(120), 회전드럼부(130), 걸림부(140), 구동부(150), 제어부(160)를 포함할 수 있다.

[0027] 이러한 본 발명의 구성에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0029] 먼저, 상기 본체부(110)는 클러치 조립체(100)의 주된 프레임을 구성하는 것으로, 내부에 설치 공간이 마련될 수 있도록 적어도 한 쌍의 판이 소정간격 이격 배치될 수 있다.

[0031] 도 2를 참조하면, 상기 라쳇부(120)는 본체부(110) 내에 회전축(121)을 매개로 회전 가능하게 결합됨과 아울러 상기 회전축(121)의 동일축선 상에 복수 개가 일체로 결합될 수 있다. 본 발명에서는 상기 라쳇부(120) 세 개가 일체로 결합된 경우의 일례를 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 개수로 변경 적용될 수 있다.

[0032] 아울러 상기 라쳇부(120)는 외력에 의해 일방향으로 회전 시 걸림 시점이 서로 다르도록 외주면에 복수의 잠금핀(123)과 해제핀(125)이 대응되게 제각기 배치될 수 있다. 이 경우 본 발명에서는 잠금핀(123)의 설치 각도에 대하여 특별히 한정하지 않는다.

[0033] 또한 상기 라쳇부(120)는 외력 해제 시 타방향으로 탄성 회전 가능할 수 있도록 토션스프링(127)(도 4 참조)이 구비될 수 있다. 토션스프링(127)은 라쳇부(120) 일측이나 후술할 회전드럼부(130) 내부에 구비될 수 있다. 본

발명에서는 상기 토션스프링(127)이 후술할 회전드럼부(130) 내에 구비되는 것이 바람직하다.

[0034] 이러한 라켓부(120)의 작동원리는 후술할 걸림부(140)와 함께 구체적으로 설명하기로 한다.

[0036] 도 3을 참조하면, 상기 회전드럼부(130)는 라켓부(120)의 일측 동일축선 상에 결합되어 일체로 회전되는 것으로, 상기 라켓부(120)를 일방향으로 회전 조작할 수 있도록 외주면에 소정길이의 케이블(131)(도 4 참조)이 권취될 수 있다.

[0038] 도 4를 참조하면, 상기 걸림부(140)는 본체부(110) 내에 상기 회전축(121)과 평행하게 이격된 가이드레일(141)의 길이방향을 따라 슬라이딩 왕복이동 가능하게 결합될 수 있다. 이러한 걸림부(140)는 가이드레일(141)의 축선을 기준으로 회동 가능하게 결합되는 폴(Pawl, 멈춤쇠)(143)이 구비될 수 있다. 이에 따라 상기 라켓부(120)의 일방향 또는 타방향 회전 시 폴(143)이 잠금핀(123) 또는 해제핀(125)과의 접촉에 의해 가이드 되면서 라켓부(120) 외주면의 톱니(120a)에 선택적으로 걸림 고정될 수 있다.

[0039] 구체적으로, 상기 잠금핀(123)은 라켓부(120)의 일방향(도 4의 (b)에서 반시계 방향) 회전 시 폴(143)의 외주면과 접촉되어 라켓부(120)의 외주면 측으로 가이드 되면서 톱니(120a)에 걸림 고정되는 것으로, 이러한 잠금핀(123)은 라켓부(120)의 외주면에서 외측으로 소정간격 이격 배치될 수 있다. 아울러 상기 잠금핀(123)은 회전축(121)을 기준으로 방사상으로 소정각도 이격되게 배치되어(도 2 참조) 라켓부(120)의 걸림 시점이 서로 다르도록 설정할 수 있다.

[0040] 도 5를 참조하면, 상기 해제핀(125)은 라켓부(120)의 타방향 회전 시(도 5의 (b)에서 시계방향) 폴(143)의 내주면과 접촉되면서 톱니(120a)로부터 폴(143)의 걸림을 해제할 수 있다(도 5의 (c) 참조). 이러한 해제핀(125)은 라켓부(120)의 외주면에 일직선으로 배치될 수 있다(도 2 참조). 이에 따라 상기 복수의 라켓부(120) 중 어느 하나에 폴(143)이 걸림 고정된 경우라도, 상기 일직선으로 배치된 해제핀(125)에 의해 폴(143)의 걸림 해제 시점이 동일하게 설정될 수 있다.

[0041] 아울러 상기 해제핀(125)에 의해 폴(143)이 선회하면서 라켓부(120)로부터 걸림 해제 시 폴(143)의 선회각도를 제한할 수 있도록 본체부(110) 내에 스톱퍼(145)가 구비될 수 있다.

[0042] 이 경우 상기 스톱퍼(145)는 해제핀(125)의 선회각도를 제한함과 아울러 라켓부(120)가 일방향으로 회전 시 잠금핀(123)이 폴(143)의 외주면과 접촉하도록 위치를 설정해주는 역할을 할 수 있다(도 4의 (a) 참조).

[0044] 다시 도 3을 참조하면, 상기 구동부(150)는 걸림부(140)를 가이드레일(141)의 길이방향을 따라 슬라이딩 왕복이동 시키는 것으로, 이러한 구동부(150)의 작동에 의해 폴(143)이 복수의 라켓부(120) 중 어느 하나에 걸리도록 배치할 수 있다.

[0045] 구체적으로, 상기 구동부(150)는 가이드레일(141)을 따라 슬라이딩 가능하게 결합됨과 아울러 상기 폴(143)이 일체로 형성되는 래크기어(151)가 구비될 수 있다. 그리고 상기 래크기어(151)와 치합될 수 있도록 본체부(110)의 일측에 고정 설치되어 모터(155)의 정역 회전 시 폴(143)을 가이드레일(141)을 따라 왕복이동 시키는 피니언기어(153)를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 제어부(160)(도 1 참조)는 하퇴 의족(1) 사용자의 보행 시 평지, 경사면, 계단 등을 포함한 다양한 보행 상태에 맞게 구동부(150)를 제어하는 것으로, 사용자가 정상 보행에 근접하도록 클러치 조립체(100)를 작동시킬 수 있다.

[0048] 이러한 제어부(160)는 상기 다양한 보행 상태를 실시간으로 감지하는 감지센서로부터 신호를 전달받아 구동부(150)를 제어할 수 있다.

[0050] 도 6을 참조하면, 상기과 같은 구성의 클러치 조립체(100)는 하퇴 의족(1)의 종아리 부분에 배치될 수 있다.

[0051] 아울러, 상기 케이블(131)은 회전드럼부(130)의 외주면에 일단이 고정되고, 케이블(131)의 타단은 발목 힌지축

(3a)을 매개로 회동 가능하게 결합된 발(3)의 뒤꿈치 부분에 고정될 수 있다.

[0052] 바람직하게, 상기 케이블(131)의 타단은 발(3)의 뒤꿈치 부분에 인장스프링(133)을 매개로 결합될 수 있으며, 이에 따라 보행 시 발생하는 충격을 완화시킬 수 있다.

[0053]

[0054] 이상과 같은 구성의 본 발명에 따른 다중 시점 잠금이 가능한 클러치 조립체(100)는, 능동형 하퇴 의족(1)을 사용하는 절단환자의 보행환경에 맞춰 인장스프링(133)의 장력을 조절하는 라쳇부(120)의 작동시점이 서로 다르게 설정할 수 있으며, 이에 따라 평지 보행(도 6 참조), 경사면 보행(도 7 및 도 8 참조), 계단 보행(도 9 및 도 10) 등과 같은 다양한 환경에서 정상 보행에 근접하게 제어할 수 있다.

[0055] 구체적으로, 도 6 내지 도 10에서와 같이, 상기 클러치 조립체(100)가 작동(ON)되면서 라쳇부(120)가 잠금핀(123)에 걸림 고정되는 시점은 하퇴 의족(1)의 발바닥(3b)이 지면과 맞닿아 있는 시점이다. 그리고 발바닥(3b)이 지면에서 떨어지는 순간에는 클러치 조립체(100)의 작동이 해제(OFF) 되면서 라쳇부(120)의 걸림이 해제될 수 있다.

[0057] 이상에서는 본 발명을 특정의 구체적인 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않으며 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경과 수정이 가능함은 물론이다.

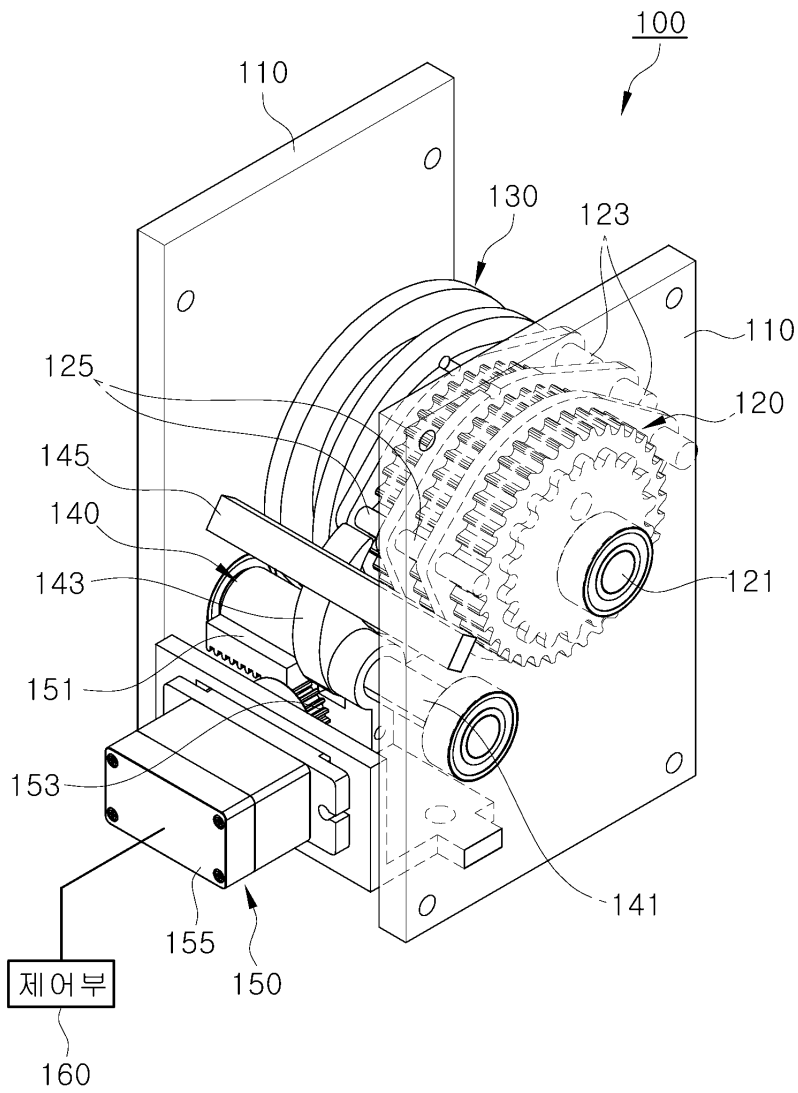
부호의 설명

[0059]

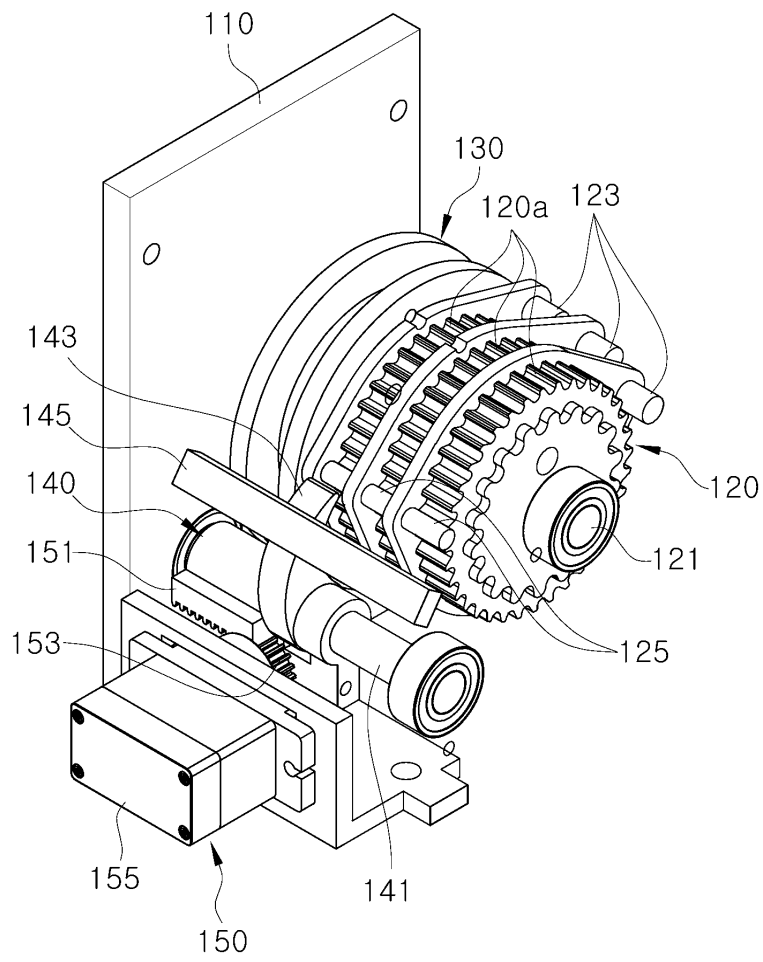
1 : 하퇴 의족	3 : 발
3a : 발목 힌지축	3b : 발바닥
100 : 클러치 조립체	110 : 본체부
120 : 라쳇부	120a : 톱니
121 : 회전축	123 : 잠금핀
125 : 해제핀	127 : 토션스프링
130 : 회전드럼부	131 : 케이블
133 : 인장스프링	140 : 걸림부
141 : 가이드레일	143 : 폴(Pawl)
145 : 스톱퍼	150 : 구동부
151 : 래크기어	153 : 피니언기어
155 : 모터	160 : 제어부

도면

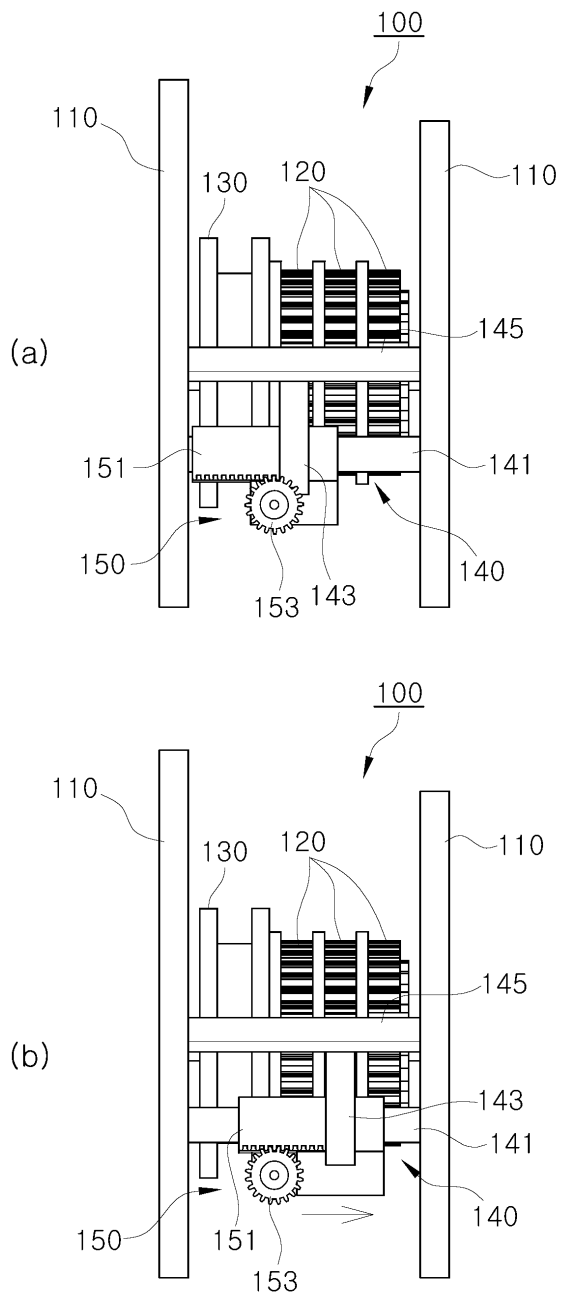
도면1



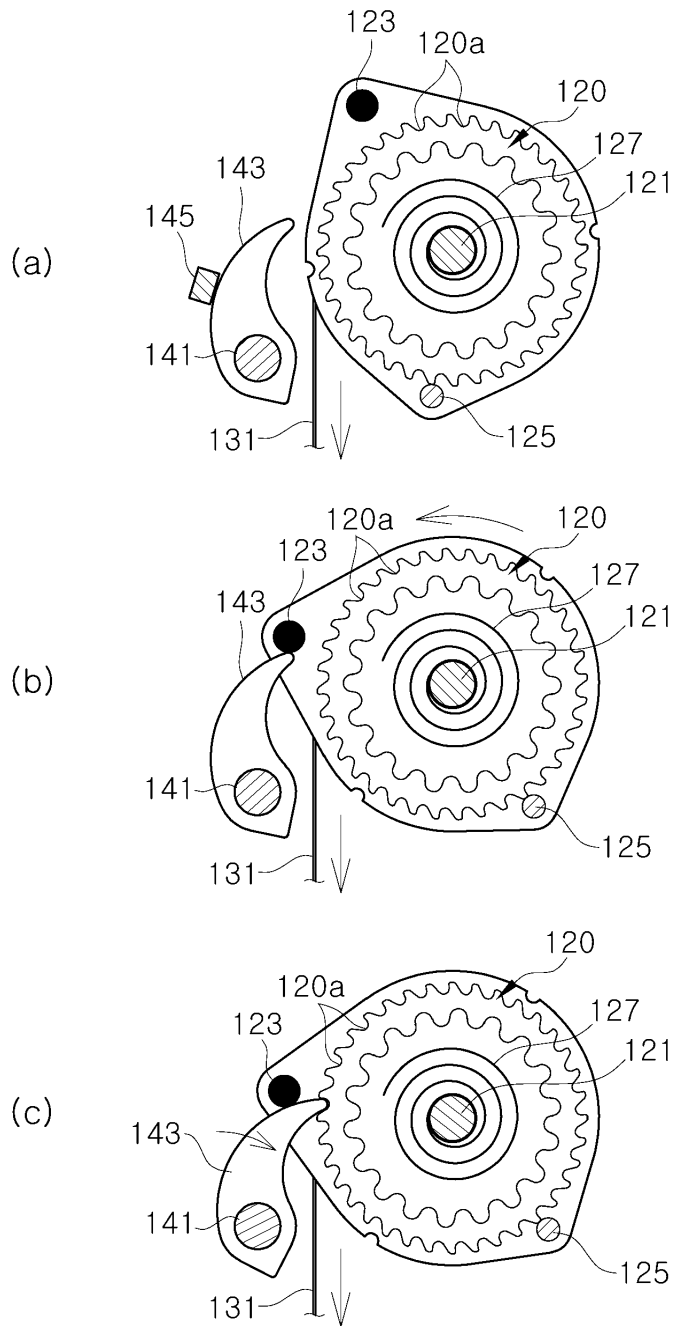
도면2



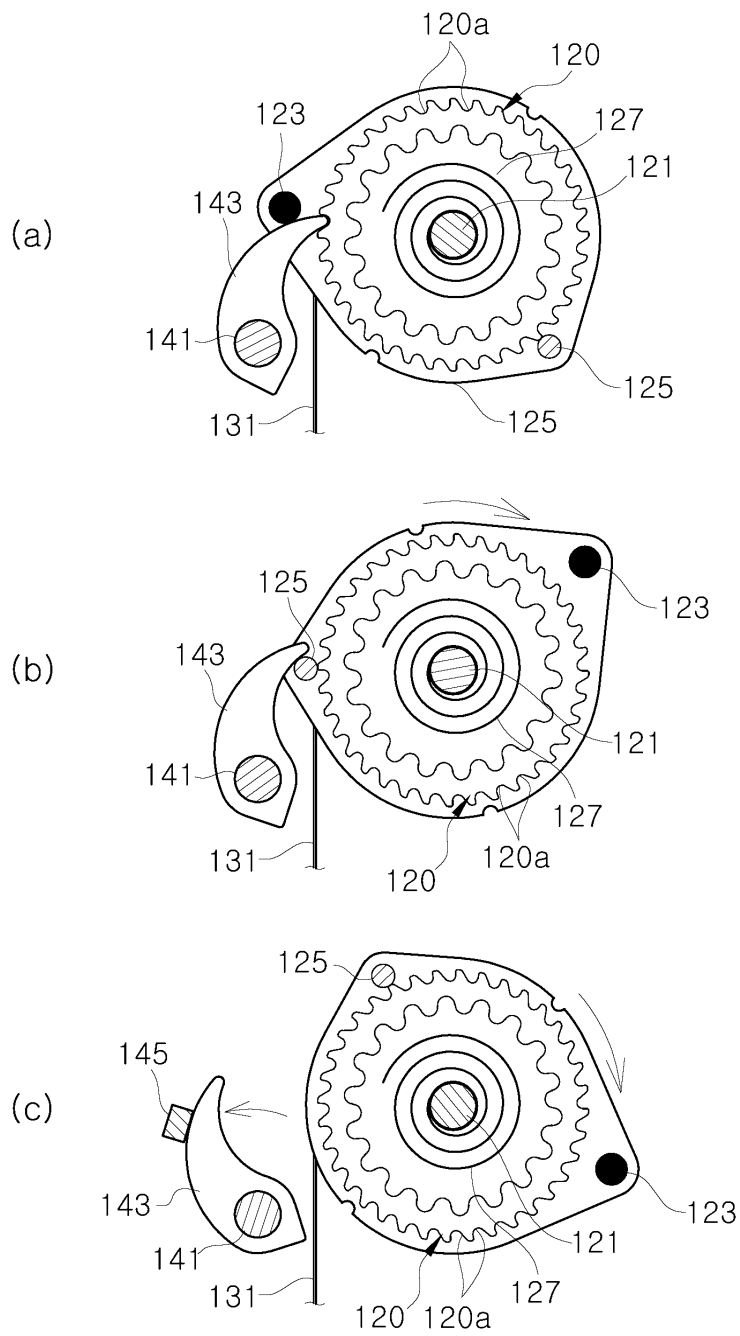
도면3



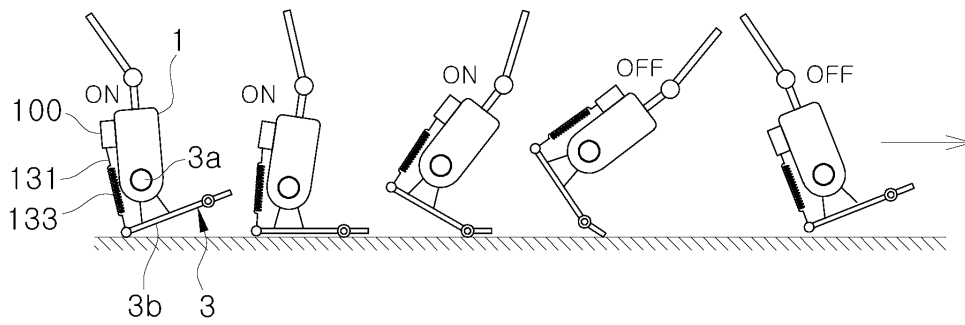
도면4



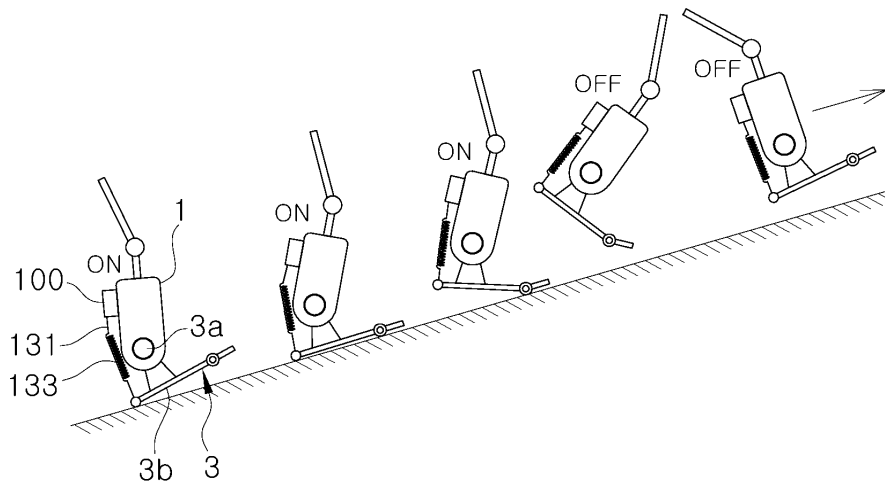
도면5



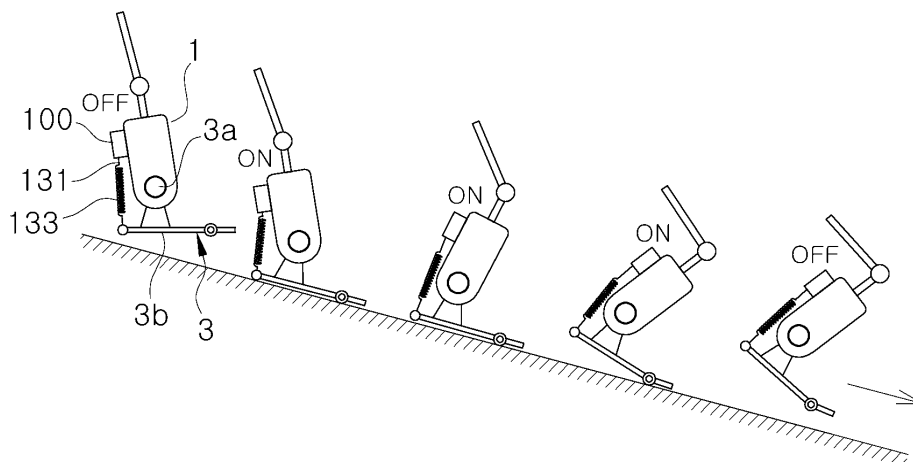
도면6



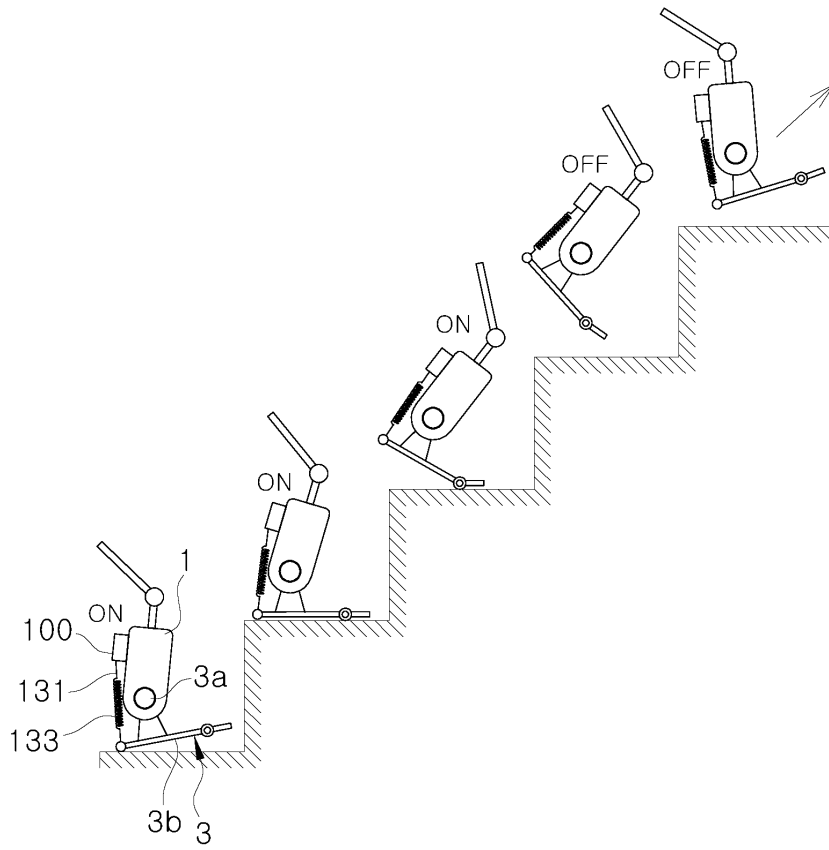
도면7



도면8



도면9



도면10

