



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0019556
(43) 공개일자 2014년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 19/00 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0085760
(22) 출원일자 2012년08월06일
심사청구일자 2012년08월06일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
전도영
서울 용산구 이촌로87길 21, 102동 905호 (이촌동, 이촌아파트)
황범수
서울 마포구 백범로 10, 1407호 (노고산동, 현대벤처빌)
전재현
서울 용산구 이촌로87길 21, 102동 905호 (이촌동, 이촌아파트)
(74) 대리인
오수원

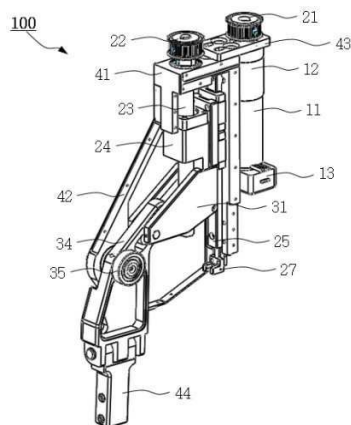
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **착용형 로봇의 관절 구동장치**

(57) 요약

본 발명은 관절의 동작을 보조하는 착용형 로봇의 관절 구동장치에 관한 것으로, 특히 장치의 폭을 감소시킴으로써 안전사고를 방지하고 사용 편리성을 향상시키는 착용형 로봇의 관절 구동장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 동력전달 거리가 짧아서 동력손실이 작고 및 기어에 의한 백래쉬 현상을 최소화하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

인체에 착용되며 기본 골조가 되는 메인 프레임(41) 및 상기 메인 프레임(41)에 설치되며 시계방향 또는 반시계 방향으로 회동되어 인체의 동작을 보조하는 구동 프레임(44)을 구비한 프레임부(41 내지 44)와;

상기 프레임부(41 내지 44)의 폭을 형성하는 면에 설치되어 있으며, 상기 프레임부(41 내지 44)의 폭 방향과 나란한 방향으로 회전 구동력을 제공하여 상기 구동 프레임(44)을 작동시키는 액츄에이터(11 내지 13); 및

상기 액츄에이터(11 내지 13)의 회전 동력을 상기 프레임부(41 내지 44)의 폭 방향과 나란한 방향의 직선왕복운동으로 변환시켜 상기 구동 프레임(44)이 회동되도록 구동시키는 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35);를 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프레임부(41 내지 44)는,

상기 메인 프레임(41)과;

상기 메인 프레임(41)의 일측면에 고정 결합되거나 또는 상기 메인 프레임(41)의 양측면에 각각 고정 결합된 측면 프레임(42)과;

상기 메인 프레임(41)의 후방에 고정되며, 상기 액츄에이터(11 내지 13)가 설치되는 모터 하우징(43); 및

상기 구동 프레임(44);을 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 액츄에이터(11 내지 13)는,

회동축을 구비한 모터(11); 및

상기 모터(11)의 회동축에 연결되며 상기 모터(11)의 출력을 감속하여 상기 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)에 제공하는 감속기(12);를 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 액츄에이터(11 내지 13)는 상기 모터(11)의 제어신호를 제공하는 엔코더(13)를 포함하고, 상기 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)는 상기 구동 프레임(44)의 회동 각도를 검출하여 상기 엔코더(13)에 제공하는 검출센서(27)를 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)는,

상기 액츄에이터(11 내지 13)의 출력단에 연결된 구동 폴리(21)와;

연결수단을 통해 상기 구동 폴리(21)에 연결된 종동 폴리(22)와;

상기 종동 폴리(22)에 의해 공회전하는 볼 스크류(23)와;

상기 볼 스크류(23)의 회전 구동력을 직선왕복운동으로 변환하도록 상기 볼 스크류(23)에 나사 결합된 볼 너트(24)와;

상기 볼 너트(24)에 연결되어 상기 볼 너트(24)와 함께 직선왕복운동을 하며, 단부에는 캠 팔로워(33)가 회동축핀에 의해 회동 가능하게 결합되어 있는 제1 구동 링크(31)와;

상기 인체의 관절 중심점에 대응하는 상기 프레임부(41 내지 44)의 일측에 설치된 힌지 조인트(35)와;

상기 힌지 조인트(35)에 힌지 방식으로 회동가능하게 결합되고, 일단부에 형성된 캠 슬롯(32)에는 상기 캠 팔로워(33)가 끼워져 이동하며, 타단부에는 상기 구동 프레임(44)이 연결된 제2 구동 링크(34);를 포함하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 프레임부(41 내지 44)에는 상기 볼 너트(24)의 직선왕복운동 방향을 따라 슬라이드 레일(25)이 설치되어 있고, 상기 볼 너트(24)는 상기 슬라이드 레일(25)에 연결되어 직선왕복운동이 안내되는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 구동 링크(34)의 일단부에 형성된 상기 캠 슬롯(32)은 상기 인체의 관절 동작 특성에 따라 형성 위치 및 형상이 조절되어 있는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 관절의 동작을 보조하는 착용형 로봇의 관절 구동장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 장치의 폭을 감소시킴으로써 안전사고를 방지하고 사용 편리성을 향상시키는 착용형 로봇의 관절 구동장치에 관한 것이다.
- [0002] 또한, 본 발명은 동력전달 거리가 짧아서 동력손실이 작고 및 기어에 의한 백래쉬 현상을 최소화하는 것을 특징으로 하는 착용형 로봇의 관절 구동장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 최근 인체에 착용을 함으로써 상지(upper limb)의 주관절이나 견관절 및 하지(lower limb)의 고관절이나 슬관절을 비롯한 여러 주요 관절에 다양한 목적을 위해 보조력을 제공하는 착용형 로봇 관절 구동장치가 제공되고 있다.
- [0004] 그러나 종래의 착용형 로봇의 관절 구동장치는 일반적으로 길이 방향으로 긴 형상으로 이루어져 있기 때문에 이를 구동시키는 장치를 부가시 폭의 두께가 두꺼워지면서 외측으로 많이 돌출되어 있다.
- [0005] 따라서, 착용형 로봇을 입고 활동할 때에 주변 사물이나 사람과 부딪힐 가능성이 높아 주변 사물은 물론 당해 장치의 파손 위험이 있고 착용자나 주위 통행자의 부상 위험이 있어서 사용시 동작범위를 제한하는 주요 요인으로 작용하였다.
- [0006] 이에, 한국공개특허 제2010-0022983호에서 길이 방향으로 짧은 플랫폼 타입의 구동장치를 제안하였지만, 출력대비 부피 및 무게 효율이 떨어지고 종류가 몇 가지로 제한되어 원하는 구동장치를 사용하지 못하는 단점이 있었다.
- [0007] 또한, 한국등록특허 제0716597호와 한국공개특허 제2011-0104781호에서 관절 외부에 액추에이터를 설치하고 와이어를 이용하여 동력을 전달하거나, 한국공개특허 제2010-0044359호에서 베벨 기어를 이용하여 프레임 길이방향으로 액추에이터를 설치하여 두께를 최소화하려는 시도가 있었으나, 동력 전달 거리가 멀고 백래쉬(backlash)가 많이 발생하여 동력전달 효율이 떨어지는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로 장치의 폭을 감소시키는 물론, 동력손실이 작고 및 기어에 의한 백래쉬 현상을 최소화하는 착용형 로봇의 관절 구동장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이를 위해 본 발명에 따른 착용형 로봇의 관절 구동장치는 인체에 착용되며 기본 골조가 되는 메인 프레임 및 상기 메인 프레임에 설치되며 시계방향 또는 반시계 방향으로 회동되어 인체의 동작을 보조하는 구동 프레임을 구비한 프레임부와; 상기 프레임부의 폭을 형성하는 면에 설치되어 있으며, 상기 프레임부의 폭 방향과 나란한 방향으로 회전 구동력을 제공하여 상기 구동 프레임을 작동시키는 액츄에이터; 및 상기 액츄에이터의 회전 동력을 상기 프레임부의 폭 방향과 나란한 방향의 직선왕복운동으로 변환시켜 상기 구동 프레임이 회동되도록 구동시키는 동력 전달부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이때, 상기 프레임부는 상기 메인 프레임과; 상기 메인 프레임의 일측면에 고정 결합되거나 또는 상기 메인 프레임의 양측면에 각각 고정 결합된 측면 프레임과; 상기 메인 프레임의 후방에 고정되며, 상기 액츄에이터가 설치되는 모터 하우징; 및 상기 구동 프레임;을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 상기 액츄에이터는 회동축을 구비한 모터; 및 상기 모터의 회동축에 연결되며 상기 모터의 출력을 감속하여 상기 동력 전달부에 제공하는 감속기;를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 액츄에이터는 상기 모터의 제어신호를 제공하는 엔코더를 포함하고, 상기 동력 전달부는 상기 구동 프레임의 회동 각도를 검출하여 상기 엔코더에 제공하는 검출센서를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 동력 전달부는 상기 액츄에이터의 출력단에 연결된 구동 폴리와; 연결수단을 통해 상기 구동 폴리에 연결된 종동 폴리와; 상기 종동 폴리에 의해 공회전하는 볼 스크류와; 상기 볼 스크류의 회전 구동력을 직선왕복운동으로 변환하도록 상기 볼 스크류에 나사 결합된 볼 너트와; 상기 볼 너트에 연결되어 상기 볼 너트와 함께 직선왕복운동을 하며, 단부에는 캠 팔로워가 회동축 편에 의해 회동 가능하게 결합되어 있는 제1 구동 링크와; 상기 인체의 관절 중심점에 대응하는 상기 프레임부의 일측에 설치된 힌지 조인트와; 상기 힌지 조인트에 힌지 방식으로 회동가능하게 결합되고, 일단부에 형성된 캠 슬롯에는 상기 캠 팔로워가 끼워져 이동하며, 타단부에는 상기 구동 프레임이 연결된 제2 구동 링크;를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 상기 프레임부에는 상기 볼 너트의 직선왕복운동 방향을 따라 슬라이드 레일이 설치되어 있고, 상기 볼 너트는 상기 슬라이드 레일에 연결되어 직선왕복운동이 안내되는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 제2 구동 링크의 일단부에 형성된 상기 캠 슬롯은 상기 인체의 관절 동작 특성에 따라 형성 위치 및 형상이 조절되어 있는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0016] 이상과 같은 본 발명의 착용형 로봇의 관절 구동장치는 장치의 폭을 감소시킨다. 따라서, 동작이 자유로우므로 안전사고를 방지하고 사용 편리성을 향상시킨다. 또한, 본 발명은 동력전달 거리가 짧아서 동력손실이 작고 및 기어에 의한 백래쉬 현상을 최소화한다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 착용형 로봇의 관절 구동장치를 나타낸 사시도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 착용형 로봇의 관절 구동장치를 나타낸 측면도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 착용형 로봇의 관절 구동장치의 동작 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 착용형 로봇의 관절 구동장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0019] 먼저, 본 발명에 따른 착용형 로봇의 관절 구동장치는 인체에 착용을 함으로써 상지(upper limb)의 주관절이나 견관절 및 하지(lower limb)의 고관절이나 슬관절을 비롯하여 다양한 주요 관절에 보조력을 제공하는 것으로, 치료나 각종 작업 혹은 임무 수행과 같은 다양한 목적으로 사용된다.
- [0020] 예컨대, 고관절에 보조력을 제공하기 위해 사용할 경우 본 발명은 착용자의 다리 외측에 착용되며, 이때 힌지 조인트(35)는 착용자의 고관절 회전중심과 일치하고, 구동 프레임(44)은 착용자의 허벅지와 결합되어 모터(11)에서 발생한 구동력에 의해 착용자 허벅지를 들어올리거나 내릴 때 보조력을 제공한다.
- [0021] 이를 위해 본 발명은 도 1 및 도 2와 같이 인체에 착용되고 기본 골조가 되는 메인 프레임(41) 및 상술한 구동 프레임(44)을 구비한 프레임부(41 내지 44)와, 회전 구동력을 제공하여 구동 프레임(44)을 작동시키는 액츄에이터(11 내지 13) 및 상기 액츄에이터(11 내지 13)의 회전 구동력을 직선왕복운동으로 변환시켜 구동 프레임(44)을 작동시키는 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)를 포함한다.
- [0022] 이러한 구성에 의하면 이상에서 설명한 바와 같이 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)를 통해 액츄에이터(11 내지 13)의 동력이 전달되어 구동 프레임(44)을 시계 방향 혹은 반시계 방향으로 회동시키고, 이와 같이 회동되는 구동 프레임(44)이 상지나 하지의 각종 주요 관절에 보조력을 제공한다.
- [0023] 특히, 본 발명은 메인 프레임(41)을 포함한 프레임부(41 내지 44)의 폭이 좁아서 얇은 두께를 가지고 있는데, 이때 액츄에이터(11 내지 13)는 폭에 해당하는 좁은 면으로부터 외측으로 벗어나지 않도록 설치됨과 동시에 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35) 역시 폭에 해당하는 좁은 면 내에서 동력 전달이 이루어지므로 장치 전체가 좁은 폭을 유지한다.
- [0024] 또한, 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)의 각 구성들 간 동력 전달거리가 짧아서 동력손실이 작고, 아울러 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)에는 백래쉬(backlash)의 발생원인이 되는 기어나 폴리 등의 개수를 최소화하면서 동력을 전달할 수 있도록 구성되어 있어서 백래쉬 현상을 최소화한다.
- [0025] 프레임부(41 내지 44)는 메인 프레임(41)과, 상기 메인 프레임(41)의 측면에 고정 결합된 측면 프레임(42)과, 메인 프레임(41)의 폭을 형성하는 후면에 고정된 모터 하우징(43) 및 구동 프레임(44)을 포함한다.
- [0026] 이때, 메인 프레임(41)은 상지나 하지와 같은 인체의 특정 부위에 착용되는 기본 골조가 되는 것으로, 본 발명에 따른 관절 구동장치를 구성하는 각종 구성 부품들이 설치된다.
- [0027] 측면 프레임(42)은 메인 프레임(41)의 일측면에 고정 결합되거나 또는 양측면에 각각 고정 결합되는 것으로, 그 내부에 설치된 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)의 구성이 외부로 노출되지 않게 함으로써 안전 사고를 방지한다.
- [0028] 다만, 도 1 및 도 2에서는 그 내부 구성이 잘 보이도록 양측면에 구비된 측면 프레임(42) 중 일측의 것을 제거한 상태로 도시했지만, 실제로는 메인 프레임(41)의 양측면에 각각 측면 프레임(42)이 고정 결합되어 있는 것이 바람직하다.
- [0029] 모터 하우징(43)은 메인 프레임(41)의 후방으로 돌출되어 있는데, 이러한 모터 하우징(43)에는 후술할 액츄에이터(11 내지 13)가 설치된다. 모터 하우징(43)에는 관통공이 형성되어 있어서 액츄에이터(11 내지 13)의 모터축이 하측에서 상측으로 관통하여 조립된다.
- [0030] 구동 프레임(44)은 도 3에 도시된 바와 같이 시계방향 또는 반시계 방향으로 회동되어 인체의 동작을 보조하는 것으로, 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)에 의해 작동시 상지나 하지의 각종 주요 관절에 보조력(혹은 강화력)을 직접 제공한다.
- [0031] 액츄에이터(11 내지 13)는 프레임부(41 내지 44)의 폭을 형성하는 면에 설치된다. 즉, 프레임부(41 내지 44)의

폭을 형성하는 후면을 따라 수직하게 세워져 설치되어 있어서 외측으로 돌출되지 않게 한다. 아울러 프레임부(41 내지 44)의 폭 방향과 나란한 방향으로 회전 구동력을 제공하여 구동 프레임(44)을 작동시키는 동력을 제공한다.

- [0032] 이러한 액츄에이터(11 내지 13)는 회전력을 제공할 수만 있으면 다양한 구조가 적용될 수 있으나, 본 발명에서는 일 실시예로서 회동축(즉, 모터축)을 구비한 모터(11) 및 상기 모터(11)의 회동축에 연결되며 모터(11)의 출력을 감속하여 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)에 제공하는 감속기(12)를 포함한다.
- [0033] 또한, 모터(11)는 엔코더(13)에 의해 제어되는데, 이때 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)에는 구동 프레임(44)의 회동 각도를 검출하는 검출센서(27)가 설치되어 있어서, 엔코더(13)는 검출센서(27)에서 제공되는 검출값을 기준으로 모터(11)를 제어한다. 검출센서(27)는 이하에서 좀더 상세히 설명한다.
- [0034] 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)는 액츄에이터(11 내지 13)의 회전 동력을 프레임부(41 내지 44)의 폭 방향과 나란하게 직선왕복운동으로 변환시켜 구동 프레임(44)에 전달한다. 따라서, 구동 프레임(44)을 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회동시킨다.
- [0035] 이러한 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)는 구동 폴리(21)와, 종동 폴리(22)와, 볼 스크류(23)와, 볼 너트(24)와, 제1 구동 링크(31)와, 힌지 조인트(35) 및 제2 구동 링크(34)를 포함한다. 또한, 필요에 따라서는 동력이 좀더 효율적으로 전달되도록 슬라이드 레일(25) 및 슬라이드 블록(26)을 더 포함한다.
- [0036] 구동 폴리(21)는 모터 하우징(43)에 설치된 액츄에이터(11 내지 13)의 모터축에 연결되어 있어서 액츄에이터(11 내지 13)에 의해 회전된다. 종동 폴리(22)는 타이밍 벨트(도시 생략)와 같은 연결수단을 통해 구동 폴리(21)에 연결되어 구동 폴리(21)에 연동하여 회전된다.
- [0037] 또한, 볼 스크류(23)는 종동 폴리(22)에 연결되어 종동 폴리(22)와 연동하여 공회전하며, 볼 너트(24)는 볼 스크류(23)에 나사 결합되어 있어서 볼 스크류(23)의 회전 구동력을 직선왕복운동으로 변환한다. 즉, 볼 스크류(23)가 회전하면 볼 너트(24)는 도면을 기준으로 상하 방향으로 운동한다.
- [0038] 이때, 프레임부(41 내지 44)에는 볼 너트(24)의 직선왕복운동 방향을 따라 슬라이드 레일(25)이 설치되어 있고, 볼 너트(24)는 슬라이드 블록(26)을 통해 슬라이드 레일(25)에 연결되어 있어서 안정적이면서도 부드럽게 이동하도록 안내된다. 따라서, 좀더 효율적으로 동력을 전달한다.
- [0039] 한편, 제1 구동 링크(31)는 볼 너트(24)에 연결되어 있어서 볼 너트(24)와 함께 직선왕복운동을 하며, 단부에는 캠 팔로워(33)(cam follower)가 회동축 핀(pin)에 의해 회동 가능하게 결합되어 있어서, 제2 구동 링크(34)에 캠 구조로 결합된다.
- [0040] 힌지 조인트(35)는 인체의 관절 중심점에 대응하는 프레임부(41 내지 44)의 일측 특정 위치에 설치된다. 이러한 힌지 조인트(35)는 그 양측면이 각각 측면 프레임(42)에 고정되도록 설치된다.
- [0041] 제2 구동 링크(34)는 힌지 조인트(35)에 힌지 방식으로 회동가능하게 결합되고, 일단부에 형성된 캠 슬롯(32)에는 제1 구동 링크(31)의 캠 팔로워(33)가 끼워져 이동한다. 제2 구동 링크(34)의 타단부에는 구동 프레임(44)이 연결되어 있다.
- [0042] 캠 슬롯(32)은 길이가 긴 장공 형상으로 이루어져 있어서 회동축 핀에 의해 회동 가능하게 설치된 캠 팔로워(33)가 캠 슬롯(32)에 끼워져 조립되면, 볼 너트(24)의 직선운동시 캠 팔로워(33)가 캠 슬롯(32)을 따라 미끄러지며 이동한다.
- [0043] 이를 통해 제2 구동 링크(34)가 힌지 조인트(35)를 회동 중심점으로 하여 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회동하며, 제2 구동 링크(34)에 연결되어 있는 구동 프레임(44)도 함께 회동됨으로써 관절에 보조력을 제공한다.
- [0044] 다만, 동력 전달부(21 내지 26 및 31 내지 35)에는 위에서 이미 설명한 검출센서(27)가 설치되어 있는 것이 바람직한데, 검출센서(27)는 구동 프레임(44)의 회동 각도를 검출하여 엔코더(13)에 제공함으로써 액츄에이터(11 내지 13)의 모터(11)를 인체 특성에 맞게 정밀 제어하도록 돕는다.
- [0045] 검출센서(27)로는 일 예로서 홈 검출장치(27)가 사용될 수 있는데, 홈 검출장치(27)는 구동 프레임(44)이 그 구동범위 내에서 끝점에 도달했는지의 여부(on/off)를 검출한다. 이를 위해 슬라이드 레일(25)의 최상단 또는 최

하단에 설치되어 슬라이드 레일(25)을 따라 이동하는 슬라이드 블록(26)이 끝점에 도달하였는지 감지한다.

[0046] 예컨대 도 2와 같이 홈 검출 장치(27)가 슬라이드 레일(25)의 최하단에 설치된 경우 구동 프레임(44)이 관절 작동범위 내에서 최대한 굴곡(시계 방향으로의 운동)된 상태를 검출할 수 있다. 물론, 최상단에 설치된 경우(도시되지 않음)라면 구동 프레임(44)이 관절 작동범위 내에서 최대한 신전(반시계 방향으로의 운동)된 상태를 검출할 수 있다.

[0047] 이와 같이 홈 검출 장치(27)에 의해 관절이 끝점에 도달하는 시점을 검출하여 엔코더(13)에 제공하면, 엔코더(13)는 홈 검출장치(27)에서 제공하는 신호를 참조하여 관절의 절대 각도를 검출하고, 이를 이용하여 모터(11)의 피드백 제어를 가능하게 한다.

[0048] 또한, 이상에서 설명한 제2 구동 링크(34)의 캠 슬롯(32)은 착용자의 신장이나 인체의 관절 동작 특성에 따라 그 형성 위치 및 형상이 조절되어 있는 것이 바람직하다.

[0049] 설계에 따라 캠 슬롯(32)의 위치 및 형상을 조절함으로써 볼 너트(24)의 승하강 이동거리 대비 구동 프레임(44)의 회동 각도를 조절하는 것이 가능하고, 이를 통해 인체 각 관절의 회전 범위를 벗어나지 않도록 설계하는 것이 가능해진다.

[0050] 이상, 본 발명의 특정 실시예에 대하여 상술하였다. 그러나, 본 발명의 사상 및 범위는 이러한 특정 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 것이다.

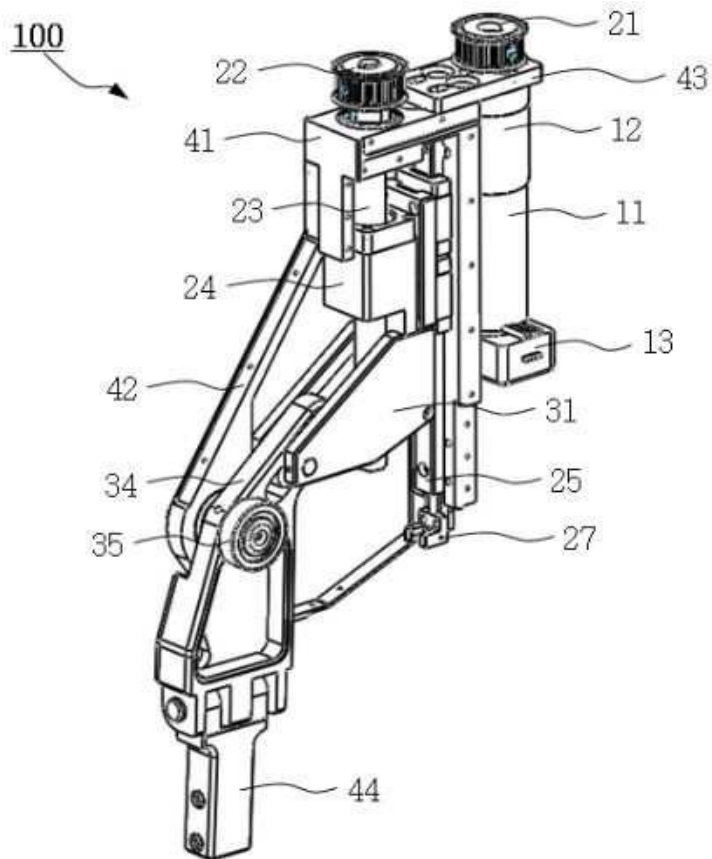
[0051] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

부호의 설명

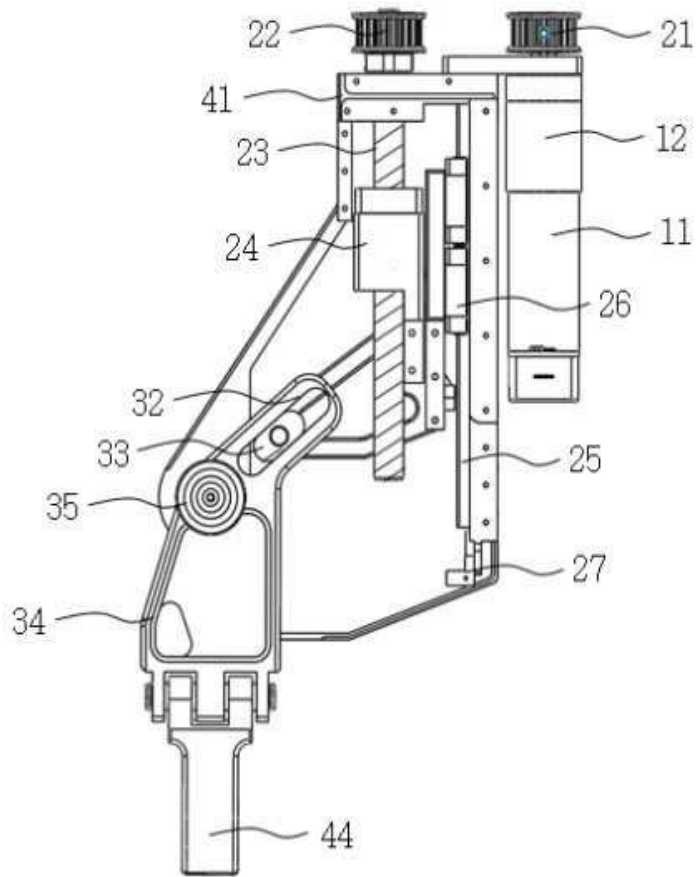
[0052] 11: 모터
12: 감속기
13: 엔코더
21 내지 26 및 31 내지 35: 동력 전달부
21: 구동 폴리
22: 종동 폴리
23: 볼 스크류
24: 볼 너트
25: 슬라이드 레일
26: 슬라이드 블록
31: 제1 구동 링크
32: 캠 슬롯
33: 캠 팔로워
34: 제2 구동 링크
41~44: 프레임부
41: 메인 프레임
42: 측면 프레임
43: 모터 하우징
44: 구동 프레임

도면

도면1



도면2



도면3

