



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0056438
(43) 공개일자 2016년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61H 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0156072

(22) 출원일자 2014년11월11일

심사청구일자 2014년11월11일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

배준범

울산 울주군 범서읍 구영로 75-25, 105동 303호
(울산구영동문굿모닝힐)

김지훈

제주특별자치도 제주시 노형동 945-12번지 송천2로 48

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장한특허법인

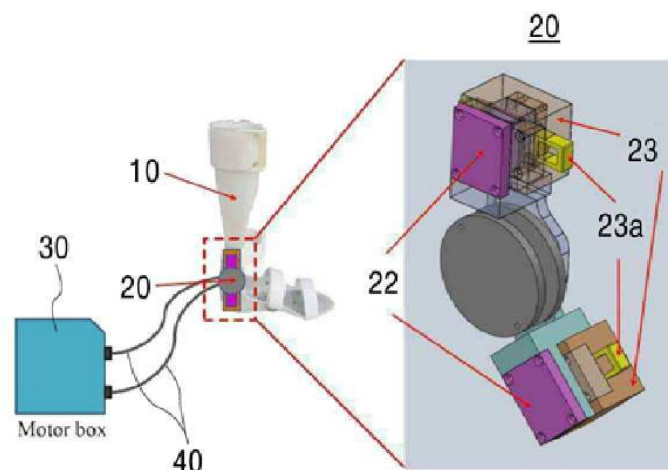
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 케이블 구동을 이용한 발목 재활 시스템

(57) 요약

본 발명은 발목 재활 시스템에 관한 것으로서, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AFO(10); 상기 AFO(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성되고, 상기 AFO(10)로부터 분리될 수 있는 구동부(20); 상기 AFO(10)와 상기 구동부로부터 이격되어 설치되며, 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 모터박스(30); 및 상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 케이블(40)을 포함하여 이루어지고, 상기 모터박스는 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터; 및 상기 두 개의 모터 각각에 상기 케이블이 연결되어 상기 케이블이 일정 장력을 유지하기 위한 힘/토크 센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

신용일

부산광역시 금정구 금샘로 262번지 쌍용예가 2차
204동 2203호

김재호

부산 금정구 금강로 503, 804동 1304호 (구서동,
롯데캐슬골드2단지)

명세서

청구범위

청구항 1

발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AF0(10);

상기 AF0(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성된 구동부(20);

상기 AF0(10)와 상기 구동부(20)로부터 이격되어 설치되며, 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 동력 발생부(30); 및

상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 동력 전달부(40);

를 포함하여 이루어지고,

상기 구동부(20)는 상기 AF0(10)에 탈부착 가능한 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 동력 전달부(40)는 케이블로 구성되는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 3

발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AF0(10);

상기 AF0(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성된 구동부(20);

상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 동력 발생부(30); 및

상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 동력 전달부(40);

를 포함하여 이루어지고,

상기 AF0(10)의 발목 관절 부위가 케이블을 이용하여 구동되도록 상기 동력 전달부(40)는 케이블로 구성되는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 구동부(20)는 상기 AF0(10)에 탈부착 가능한 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동부(20)는,

상기 케이블(40)로부터 동력을 전달받기 위한 케이블 연결부(21);

상기 케이블 연결부(21)를 중심으로 하여 상기 AF0(10)에 구동력을 전달하기 위한 구동력 전달부(22); 및

상기 AF0에 부착되는 부분으로서 상기 구동력 전달부와 탈부착 가능하도록 형성된 AF0 부착부(23)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 AFO 부착부와 상기 구동력 전달부는 각각의 내부에 자석(23b)을 구비하여 상기 자석에 의하여 상기 AFO 부착부와 상기 구동력 전달부가 서로 부착되는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 AFO 부착부는 상기 구동력 전달부와 탈부착을 위한 탈부착 버튼(23a)을 포함하는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 탈부착 버튼은 상기 AFO 부착부의 중심을 향해 서로 대칭 이동가능하도록 한 쌍으로 설치되며, 상기 한 쌍의 탈부착 버튼이 상기 AFO 부착부의 중심으로 수평 이동할 경우 상기 구동력 전달부를 상방으로 이동시켜 상기 구동력 전달부와 상기 AFO 부착부를 서로 분리시키기 위해 상기 탈부착 버튼과 상기 구동력 전달부의 결합면은 상호 맞닿는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 9

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 동력 발생부(30)는 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터(31)를 포함하고, 상기 두 개의 모터 각각에 상기 케이블이 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 모터는 상기 케이블이 일정 장력을 유지하도록 힘/토크 센서(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 11

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케이블(40)은 환자의 이동성을 보장하기 위하여 유연한(flexible) 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

청구항 12

발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AFO(10);

상기 AFO(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성되고, 상기 AFO(10)로부터 분리될 수 있는 구동부(20);

상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 모터박스(30); 및

상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 케이블(40);

를 포함하여 이루어지고,

상기 모터박스는, 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터(31); 및 상기 두 개의 모터 각각에 상기 케이블이 연결되어 상기 케이블이 일정 장력을 유지하기 위한 힘/토크 센서(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 발목 재활 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 재활 시스템에 관한 것으로서, 특히 구동부 탈착이 가능한 케이블 구동형 발목 재활 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 재활 치료는 재활 치료의 대상이 되는 환자뿐만 아니라 재활 치료사에게도 매우 힘든 일이지만, 로봇을 활용하면 쉽게 치료를 수행할 수 있으며, 이러한 유용성 때문에 재활 로봇은 장애 치료, 부상 회복 등을 위해 재활 치료 센터 및 스포츠 시설 내에서 점차 그 사용이 확대되고 있는 추세이며, 특히 노약자를 위한 근력 보조 장치로도 그 유용성이 주목받고 있다.

[0003] 특히 발목의 재활과 관련하여, 재활을 위해서는 굴곡/신전 움직임 운동은 필수적이라고 할 것이다. 일반적으로 이러한 발목의 재활 치료에서는 물리치료사가 직접 발목의 움직임을 도와주는 치료를 하였으나, 이 또한 시간이 많이 들며 노동집약적이라고 할 것이다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로서, 로봇 기술을 이용하여 기존의 발목 재활 시스템은 단하지 보조기(Ankle-Foot Orthosis: 이하, 'AFO'라고 칭함)에 모터 등의 구동원/액추에이터를 직접 부착하여, 족하수 또는 발처짐(foot-drop) 현상 감소 등의 목적을 위해 연구되어 왔다.

[0005] 그러나, 이와 같은 종래의 발목 재활 시스템은 AFO 하나에 직접 구동원/액추에이터가 부착되어 전체적인 부착부분의 무게가 무거웠으며, 여러 환자에게 사용하기 위해서는 여러 개의 구동원/액추에이터가 필요하다는 문제점이 있다.

[0006] 이러한 상황 하에서, 케이블 등을 이용한 동력 전달 시스템과 간단한 부착부를 이용하여 기존의 AFO에 쉽게 탈착이 가능한 시스템으로, 여러 환자가 쉽게 발목 재활을 할 수 있는 발목 재활 시스템에 대한 개발이 요구돼 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 이러한 요구를 만족시킬 수 있는 케이블 구동형 및/또는 구동부 탈부착형 발목 재활 시스템을 제공하는 것을 그 기술적 과제로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 발목 재활 시스템은, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AFO(10); 상기 AFO(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성된 구동부(20); 상기 AFO(10)와 상기 구동부(20)로부터 이격되어 설치되며, 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 동력 발생부(30); 및 상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 동력 전달부(40)를 포함하여 이루어지고, 상기 구동부(20)는 상기 AFO(10)에 탈부착 가능한

것을 특징으로 한다.

[0009] 그리고, 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 본 발명에 의한 발목 재활 시스템은, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AFO(10); 상기 AFO(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성된 구동부(20); 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 동력 발생부(30); 및 상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 동력 전달부(40)를 포함하여 이루어지고, 상기 AFO(10)의 발목 관절 부위가 케이블을 이용하여 구동되도록 상기 동력 전달부(40)는 케이블로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 본 발명에 의한 발목 재활 시스템은, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AFO(10); 상기 AFO(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성되고, 상기 AFO(10)로부터 분리될 수 있는 구동부(20); 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 모터박스(30); 및 상기 모터박스(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 케이블(40)을 포함하여 이루어지고, 상기 모터박스는, 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터; 및 상기 두 개의 모터 각각에 상기 케이블이 연결되어 상기 케이블이 일정 장력을 유지하기 위한 힘/토크 센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 이러한 본 발명에 따른 발목 재활 시스템에 의하면, 케이블을 이용한 동력 전달로 인하여 무거운 액추에이터를 재활 환자의 몸에 부착하지 않아도 되며, 그리고 간단한 탈착부를 이용하여 여러 명의 환자에게 쉽게 동 시스템의 적용이 가능할 뿐만 아니라, 두 개의 모터 및 힘/토크 센서를 이용하여 사용자 발목의 위치/힘 조절을 통한 재활이 가능하다는 효과를 창출하게 되며, 이러한 본 발명에 의한 재활 시스템은 반드시 이러한 예시적 효과에만 한정되는 것은 아니며 본 발명에 의한 구성의 채택으로 인하여 종래기술에 비하여 향상된다고 인정될 수 있는 기타 효과들 또한 기대될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 개념도,
 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 구동부,
 도 3, 4는 본 발명의 실시예에 의한 AFO 부착부와 구동력 전달부 구조 및 결합관계,
 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 AFO와 AFO에 부착된 AFO 부착부의 샘플,
 도 6은 도 2에 확대 도시된 구동부 중 케이블 연결부와 구동력 전달부 결합 샘플,
 도 7는 본 발명의 실시예에 의한 AFO와 부착완료된 케이블 구동부가 서로 결합된 샘플,
 도 8은 본 발명의 실시예에 의한 동력 발생부, 및
 도 9a는 본 발명의 실시예에 의한 전체 시스템이며, 도 9b는 이러한 재활 시스템이 직접 환자에게 구현된 상태도
 를 각각 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0014] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양

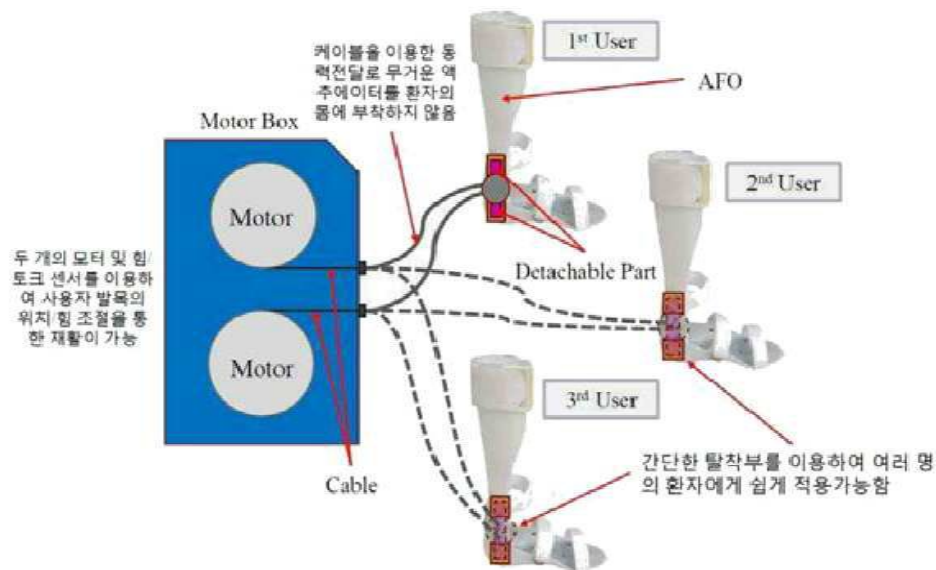
한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0015] 본 발명에 의한 발목 재활 시스템의 특징들 중 하나는, 먼저 AF0의 발목 관절이 케이블을 이용하여 구동된다는 것으로서, 이러한 특징에 의한 발목 재활 시스템은, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AF0(10); 상기 AF0(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성된 구동부(20); 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 동력 발생부(30); 및 상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 동력 전달부(40)를 포함하여 이루어지고, 상기 AF0(10)의 발목 관절 부위가 케이블을 이용하여 구동되도록 상기 동력 전달부(40)는 케이블로 구성된다. 이에 의하면, 케이블을 이용한 동력 전달로 인하여 기존과는 달리 무거운 액추에이터를 재활 환자의 몸에 부착하지 않아도 되는 장점을 갖는다.
- [0016] 또한, 본 발명에 의한 발목 재활 시스템의 또 다른 특징들 중 하나는, 기존의 AF0에 간단하게 부착할 수 있는 부분을 부착하여, 케이블을 이용한 구동부와 쉽게 탈착이 가능하다는 것으로서, 이러한 특징에 의한 발목 재활 시스템은, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AF0(10); 상기 AF0(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성된 구동부(20); 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 동력 발생부(30); 및 상기 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 동력 전달부(40)를 포함하여 이루어지고, 상기 구동부(20)는 상기 AF0(10)에 탈부착 가능한 것으로 구성된다. 이에 의하면, 간단한 탈착부를 이용하여 여러 명의 환자에게 쉽게 동 시스템의 적용이 가능하다는 장점을 갖는다.
- [0017] 그리고, 본 발명에 의한 발목 재활 시스템의 또 다른 특징들 중 하나로서, 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터에 케이블이 연결되어 있으며, 정확한 구동을 위해 케이블의 적당한 장력이 항상 가해져야 하며, 이를 위해 모터에 힘/토크 센서가 부착되어 있음을 들 수 있다. 이러한 특징에 의한 발목 재활 시스템은, 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된 AF0(10); 상기 AF0(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성되고, 상기 AF0(10)로부터 분리될 수 있는 구동부(20); 상기 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성된 모터박스(30); 및 상기 모터박스(30)로부터 발생된 동력을 상기 구동부(20)에 전달하도록 구성된 케이블(40)을 포함하여 이루어지고, 상기 모터박스는, 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터; 및 상기 두 개의 모터 각각에 상기 케이블이 연결되어 상기 케이블이 일정 장력을 유지하기 위한 힘/토크 센서를 포함하는 구성으로 이루어진다. 이로써, 케이블을 이용하여 정확한 위치 제어는 물론, 힘/토크 센서를 이용하여 힘 제어, 임피던스 제어가 가능하게 된다.
- [0018] 앞서 설명한 본 발명의 개괄적 개념 및 이로 인한 효과는 도 1에 요약 도시되어 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서의 발목 재활 시스템은, 기본적으로 일반적인 AF0(10)을 포함하고 이러한 AF0(10)은 발목 재활을 위해 환자의 다리에 착용되도록 구성된다.
- [0020] 이러한 일반적인 AF0(10)에는 구동부(20)가 탈부착 가능하게 결합되도록 구성된다. 구동부(20)는 상기 AF0(10)에 부착되어 발목 관절 부위를 소정 각도만큼 회동시키도록 구성되고, 착탈 메커니즘에 의해 상기 AF0(10)로부터 분리될 수 있다.
- [0021] 구동부(20)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 동력 전달부인 케이블(40)로부터 동력을 전달받기 위한 케이블 연결부(21)와, 상기 케이블 연결부(21)를 중심으로 하여 상기 AF0(10)에 구동력을 전달하기 위한 구동력 전달부(22), 및 상기 AF0에 부착되는 부분으로서 상기 구동력 전달부(22)와 탈부착 가능하도록 형성된 AF0 부착부(23)를 포함하여 이루어진다.
- [0022] 여기서, 상기 AF0 부착부(23)와 상기 구동력 전달부(22)는, 도 3, 4에 도시된 바와 같이, 그 각각의 내부에 자석(23b)을 구비하여 상기 자석(23b)에 의하여 상기 AF0 부착부(23)와 상기 구동력 전달부(22)가 결합시 서로 부착될 수 있다.
- [0023] AF0 부착부(23)는 상기 구동력 전달부와 탈부착을 위한 탈부착 버튼(23a)을 포함한다. 탈부착 버튼(23a)은, 도 3, 4에서 확인되는 바와 같이, 상기 AF0 부착부(23)의 중심을 향해 서로 대칭 이동가능하도록 한 쌍으로 설치되며, 사용자의 버튼 누름 동작에 의하여 상기 한 쌍의 탈부착 버튼(23a)이 상기 AF0 부착부(23)의 중심을 향하여 각각 수평 이동할 경우 상기 구동력 전달부를 상방으로 이동시켜 상기 구동력 전달부와 상기 AF0 부착부(23)를 서로 분리시키기 위해 상기 탈부착 버튼과 상기 구동력 전달부는 상호 빗면 구조를 갖는다.

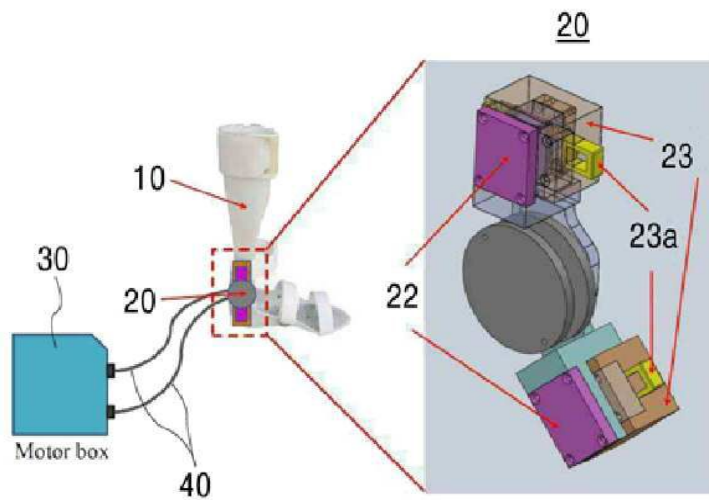
- [0024] 즉, 도 4에 상세히 도시된 바와 같이, 양쪽의 탈부착 버튼(23a)을 누르면, 버튼의 모서리 부분이 화살표 방향으로 미끄러지고 버튼에 형성된 빗면은 상부 부분의 아랫면(버튼에 형성된 빗면과 대응되는 빗면을 포함함)을 위로 밀어내게 된다. 그 결과, 상부 부분이 AFO 부착부(23)의 베이스 링크체로부터 쉽게 떨어져 나가게 된다.
- [0025] 이와 같이, 본 발명에 의한 구동부와 AFO 사이의 결합/분리는 자석을 이용하여 쉽게 부착이 가능하도록 하였으며 또한 빗면을 이용한 분리 메커니즘을 채택하고 있음으로 설명되고 있으나, 이는 예시적 메커니즘에 불과하며 반드시 이러한 결합/분리 메커니즘에 한정되는 것은 아니다. 도 5는 AFO와 AFO에 부착된 AFO 부착부(23)의 샘플을 나타내는데 이는 기존의 AFO를 약간 수정하여 만들 수 있으며, 도 6에 나타난 샘플은 도 2에 확대 도시된 구동부 중 케이블(40)로부터 동력을 전달받기 위한 케이블 연결부(21)와, 상기 케이블 연결부(21)를 중심으로 하여 상기 AFO(10)에 구동력을 전달하기 위한 구동력 전달부(22)를 나타낸다. 도 7는 이와 같은 AFO(10)와 부착완료된 케이블 구동부(20)가 서로 결합된 샘플을 예시적으로 나타낸다.
- [0026] 한편, 동력 발생부에 해당하는 모터박스(30)는 구동부(20)를 구동시킬 수 있는 동력을 발생시키도록 구성되며, 이와 같이 동력 발생부(30)로부터 발생된 동력은 케이블(동력 전달부)을 통하여 구동부(20)에 전달된다.
- [0027] 모터박스(30)는 도 8에 예시적으로 도시된 바와 같이, 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터(31) 및 상기 두 개의 모터(31) 각각에 상기 케이블이 케이블연결부(33)를 통해 연결되어 상기 케이블이 일정 장력을 유지하기 위한 힘/토크 센서(32)를 포함함에 의하여, 케이블을 이용하여 정확한 위치 제어는 물론, 힘/토크 센서를 이용하여 힘 제어, 임피던스 제어가 가능하고, 유연한 케이블 구조 때문에 환자에게 약간의 이동성이 보장된다.
- [0028] 도 9a는 본 발명의 실시예에 의한 전체 시스템이며, 도 9b는 이러한 재활 시스템이 직접 환자에게 구현된 상태를 나타낸다. 동 도면으로부터 확인되는 바와 같이, AFO의 발목 관절이 케이블을 이용한 원격구동모듈에 의하여 구동됨에 의하여 기존과는 달리 무거운 액추에이터를 재활 환자의 몸에 부착하지 않아도 되고, 기존의 AFO에 간단하게 부착할 수 있는 부분을 부착하여, 케이블을 이용한 구동부와 쉽게 탈착이 가능함에 의하여, 간단한 탈착 메커니즘을 이용하여 여러 명의 환자에게 쉽게 동 시스템의 적용이 가능하며, 나아가, 양 방향의 구동을 위해 두 개의 모터(31)에 케이블이 연결되어 있으며, 정확한 구동을 위해 케이블의 적당한 장력이 항상 가해져야 하며, 이를 위해 모터(31)에 힘/토크 센서가 부착되어 있음에 의하여, 케이블을 이용하여 정확한 위치 제어는 물론, 힘/토크 센서를 이용하여 힘 제어, 임피던스 제어가 가능하게 된다.
- [0029] 이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

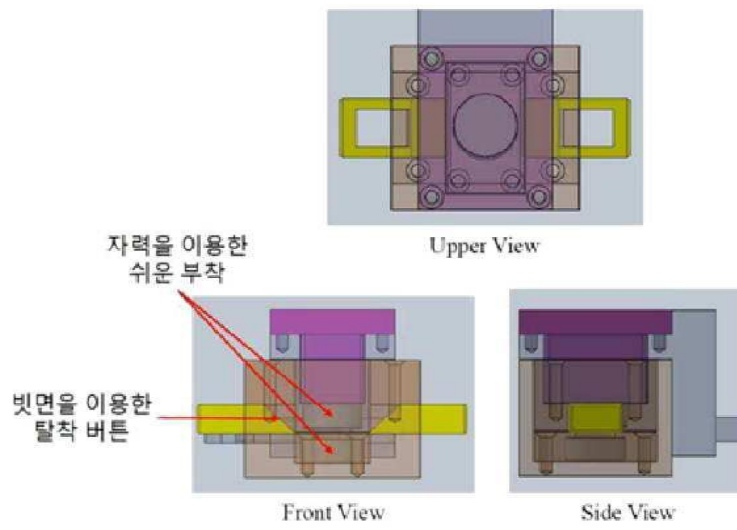
도면1



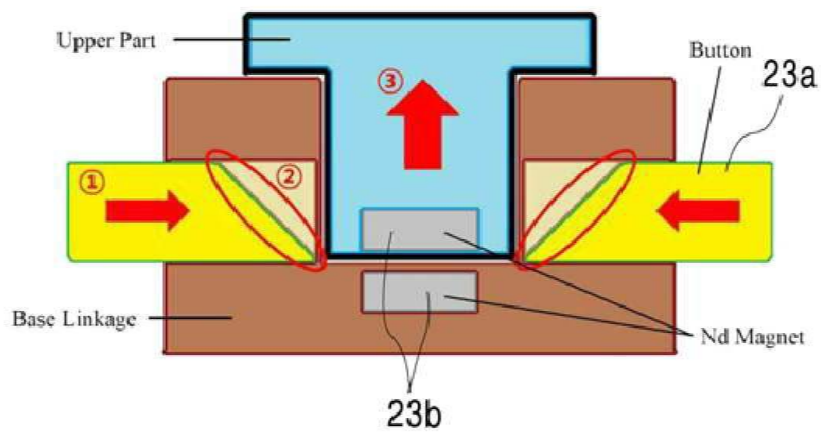
도면2



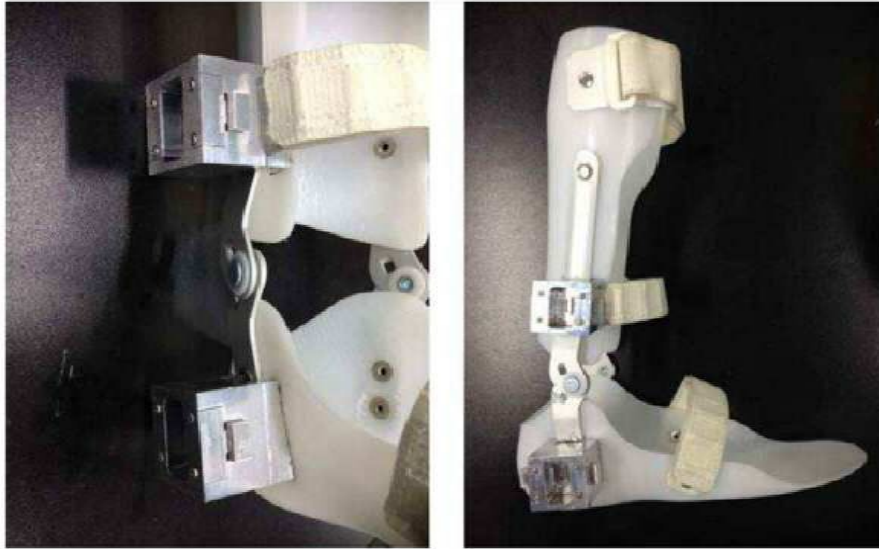
도면3



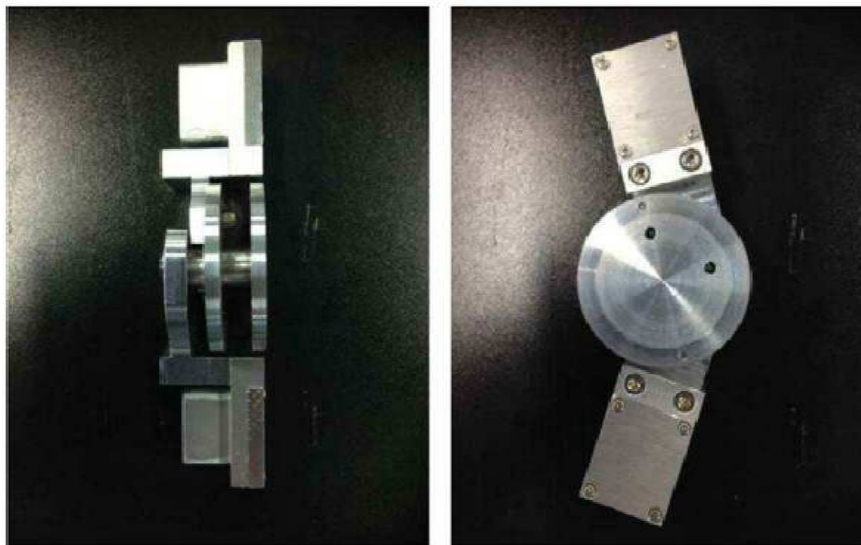
도면4



도면5



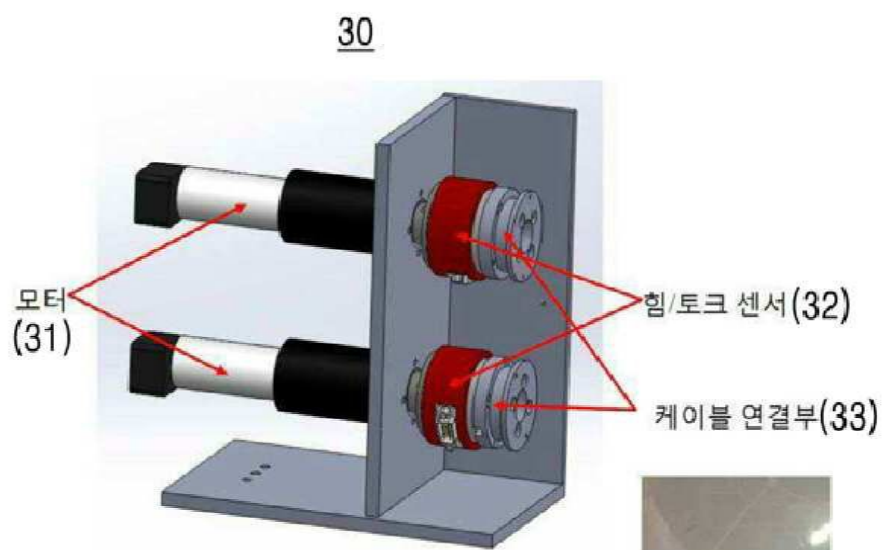
도면6



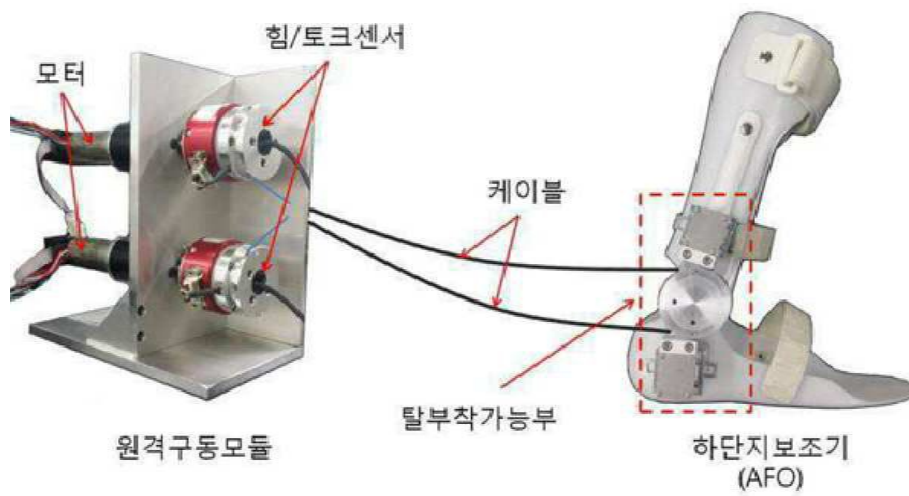
도면7



도면8



도면9a



도면9b

