(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0127396
(43) 공개일자 2015년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/60 (2006.01) *A61F 2/68* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0054127
(22) 출원일자 2014년05월07일
심사청구일자 2014년05월07일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
최승복
인천광역시 남구 인하로298번길 33, 102동 1304호 (주안동,진흥아파트)
박진혁
경기도 안양시 동안구 달안로 62, 601동 705호 (비산동,샛별한양아파트)
(74) 대리인
특허법인세신

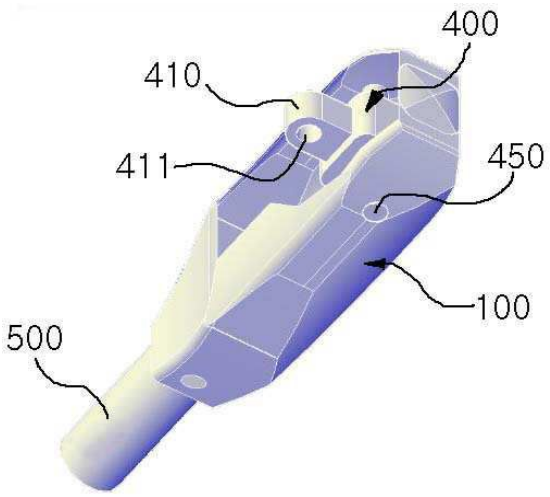
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족**

(57) 요 약

본 발명은 감쇠 계수가 조절되는 댐퍼를 사용한 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족를 개시한다. 본 발명은 본체; 상기 본체의 상부의 내측에 일정각도로 선회되도록 설치된 선회체; 상기 선회체의 상부에 설치되어 허벅지의 각도와 각속도를 검출하는 각도 센서; 상기 본체의 내부에 일단이 연결되고 타단이 상기 선회체에 연결되어 작용되는 진동을 감쇄시키는 MR 댐퍼; 상기 본체의 하부에 설치되어 지면으로부터 반력을 검출하는 힘 센서; 및 상기 힘 센서와 상기 각도 센서 중 적어도 하나의 검출된 정보에 의해 상기 MR 댐퍼의 감쇠력을 조정하는 제어부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

본체;

상기 본체의 상부의 내측에 일정각도로 선회되도록 설치된 선회체;

상기 선회체의 상부에 설치되어 허벅지의 각도와 각속도를 검출하는 각도 센서;

상기 본체의 내부에 일단이 연결되고 타단이 상기 선회체에 연결되어 작용되는 진동을 감쇄시키는 MR 댐퍼;

상기 본체의 하부에 설치되어 지면으로부터 받는 반력을 검출하는 힘 센서; 및

상기 힘 센서와 상기 각도 센서 중 적어도 하나의 검출된 정보에 의해 상기 MR 댐퍼의 감쇠력을 조정하는 제어부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 본체에는 상기 제어부를 통해 상기 MR 댐퍼로 전류를 공급하기 위한 베터리가 설치된 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 MR 댐퍼는 내부에 MR 유체가 수용된 실린더와,

상기 실린더에서 상하로 이동되는 피스톤 로드에 코일이 권취된 피스톤을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 피스톤 로드의 코일에 전류를 가하면 상기 실린더 내부의 상기 MR 유체의 점도가 상승되는 것을 특징으로 하는 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 MR(Magneto-Rheological fluid: 자기유변유체) 댐퍼가 구비된 대퇴 의족에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 감쇠 계수가 조절되는 댐퍼를 사용한 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 무릎의 굴곡 및 신장을 동반하는 의족은 대퇴부와 하퇴부가 상대적으로 요동하는 의족이다. 이러한 의족 중에는 자연의 보행과 닮은 보행형태(즉, 보용(步容))를 얻기 위하여, 무릎의 굴곡 및 신장을 보조하기 위한 장치를 구비한 것이 있다. 보조장치로서는 유압 실린더 장치와 에어 실린더 장치가 잘 알려져 있다. 보조장치로서의 양자를 비교하면, 유압실린더장치의 작동 유체인 오일에는 거의 압축성이 없는데 비해, 에어 실린더 장치의 작동 유체인 에어는 압축성을 갖기 때문에 에어 실린더 장치에 따르면, 에어의 압축에 의한 압축에너지에 의하여, 무릎이 최대로 굽힌 후로부터 반발력을 얻을 수가 있다.

[0003] 한편, 기존 의족은 크게 능동형 의족과 수동형 의족으로 구분된다. 이중 능동형 의족은 사람의 다리 운동을 센서로 측정하여 원하는 다리운동을 모터 구동기를 통해 의족을 움직임으로써 사람의 다리와 똑같이 움직일 수 있

도록 한다.

[0004] 그러나, 능동형 의족은 사람이 보행하기 위해서는 모터 구동기에 걸리는 토크(힘)이 매우 크게 걸리며, 토크가 크게 걸리는 만큼 구동기의 진동이 커서 사용상 불편한 문제점이 있고, 큰 토크가 필요하고 복잡한 제어기가 필요하여 비용이 매우 비싸다. 한편 수동 형 의족은 관절이 없이 보행이 가능한 특징이 있지만 이는 주로 탄성형 의족으로서 사람의 다리 모양에 비해 형상적으로 이질적이어서 근래에는 잘 사용하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해소하기 위해 창안된 것으로서, 감쇠계수의 조절이 용이한 댐퍼를 통해 제진 성능을 개선하여 사용상의 편의성을 향상시킬 수 있는 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시 형태에 따르면, 본체; 상기 본체의 상부의 내측에 일정각도로 선회되도록 설치된 선회체; 상기 선회체의 상부에 설치되어상기 선회체와 부착된 착용자의 허벅지의 각도와 각속도를 측정하는 각도 센서; 상기 본체의 내부에 일단이 연결되고 타단이 상기 선회체에 연결되어 작용되는 진동을 감쇄시키는 MR 댐퍼;상기 본체의 하부에 설치되어 지면으로부터 다리가 받는 힘을 측정하는 힘 센서 및 상기 힘 센서와 상기 각도 센서로부터 상기 MR 댐퍼의 감쇠력을 조정하는 제어부를 포함하여 이루어진 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족을 제공한다.

[0007] 상기 본체에는 상기 제어부를 통해 상기 MR 댐퍼로 전류를 공급하기 위한 베터리가 설치될 수 있다.

[0008] 상기 MR 댐퍼는 내부에 MR 유체가 수용된 실린더와, 상기 실린더에서 상하로 이동되는 피스톤 로드에 코일이 권취된 피스톤을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0009] 상기 피스톤 로드의 코일에 전류를 가하면 코일로부터 생성된 자기장에 의해 상기 실런더 내부의 상기 MR 유체의 점도가 상승(변화)될 수 있고, 유체 점도 변화에 의해 댐퍼의 감쇠력이 변화될 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, MR 댐퍼를 의족에 적용함으로써 의족의 사용시 발생되는 각도 변위나 하중 또는 진동에 대한 정보를 실시간으로 검출하고 이에 대응하여 MR댐퍼의 감쇠계수를 제어하는 것으로 제진 성능을 개선하여 사용상의 편의성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족의 구성을 개략적으로 나타내는 구성도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족을 나타내는 사시도,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족에 적용된 MR 댐퍼의 구성을 나타내는 구성도, 및

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족에 적용된 MR 댐퍼의 작동 상태를 나타내는 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 예시도면에 의거하여 상세히 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족의 구성을 개략적으로 나타내는 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족을 나타내는 사시도이다.

[0014] 도 1 및 도 2와 같이 본 발명은, 본체(100), 선회체(400), MR 댐퍼(200)로 구성된다.

[0015] 구체적으로, 본체(100)의 내부에는 일정각도로 선회될 수 있도록 선회체(400)가 설치된다. 또한 선회체(400)의 상부에는 각도 센서(300; 자이로 센서가 적용될 수 있음)가 설치되어 착용자 허벅지의 각도와 각속도를 검출할

수 있다. 즉 선회체(400)는 선회축(450)을 기점으로 선회되도록 구성되고, 허벅지의 회전 각도와 각속도를 각도 센서(300)를 통해 검출할 수 있다.

[0016] 한편 본체(100)의 하부에는 힘 센서(500)가 설치된다. 이에 따라 장치 전체의 하중(체중)뿐만 아니라 사용시 보행시 작용되는 하중을 검출할 수 있다.

[0017] 이와 같이 각도 센서(300)와 힘 센서(500)에 작용되는 하중(토크)의 정보는 제어부(600)에 제공된다. 이에 따라 사용시 인가된 하중과 보행시 선회체(400)의 각도의 정보는 제어부(600)에 수신되고, 제어부(600)가 MR 댐퍼(200)의 코일로 전류를 인가함으로써 댐핑력을 실시간으로 조정할 수 있다.

[0018] 즉 의족의 착용시 작용하는 하중과 보행시 발생되는 허벅지의 각도는 제어부(600)에 전달되고 제어부(600)는 입수된 하중/각도 정보에 따라 전류를 MR 댐퍼로 흘려보냄으로써 댐핑력을 조정할 수 있다. 이에 따라 의족에 적용되는 충격이나 진동에 따라 감쇠계수를 조절하는 것으로 사용자에게 적용하는 충격을 실시간으로 감쇠시킬 수 있다.

[0019] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족에 적용된 MR 댐퍼의 구성을 나타내는 구성도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 MR 댐퍼가 구비된 대퇴 의족에 적용된 MR 댐퍼의 작동 상태를 나타내는 상태도이다.

[0020] 도 3 및 도 4를 참고하면, MR 댐퍼(200)는 피스톤(10)과 실린더(20) 사이에 간극을 형성하고, 이 간극을 MR유체의 유로로 구성한 구조로서, 실린더(20) 내부의 유로는 상/하단을 테이퍼지도록 하여 유로의 상부 및 하부를 넓게 형성하고 유로 내부(21)는 좁게 형성함으로써 피스톤 작동시 MR유체의 압력 강하를 최소화하도록 구성된다.

[0021] 물론 유로의 상/하단이 상술한 테이퍼진 형태뿐만 아니라 라운드진 형태로 구성할 수도 있으며, 이 경우 유로 내부는 평면이나 곡면 형태로 제공될 수 있다.

[0022] 또한, 피스톤(10)은 헤드 부분을 제거하여 피스톤 로드(piston rod;11)만을 갖추고, 피스톤의 하단(또는 끝단)에 자기장을 인가하기 위한 코일(12)을 내장한 형태로 제공한다.

[0023] 이 구조는 피스톤 헤드로 인해 발생하는 유체 저항을 최소화하기 위한 것으로, 이와 같은 구조를 채택할 경우 고 주파수 영역의 약한 진동시에는 작은 댐핑 동작으로 방진 성능을 확보하고, 공진 주파수 영역의 강한 진동시에는 상하 방향으로 큰 댐핑 동작을 수행하면서 진동을 제진할 수 있게 된다.

[0024] 한편, 도 3에서 피스톤 로드(11)는 실린더(20)의 내부로부터 외측 상방향으로 인출 연장된 형태를 가지나, 본 발명은 여기에 한정하지 않고 그와는 반대로 실린더의 내부로부터 외측 하방향으로 인출 연장된 피스톤 로드의 형태를 제공할 수도 있다.

[0025] 도 3에서 R_1은 진동에 따른 피스톤(10)의 작동 구간을 나타낸 것으로, 피스톤(10) 하단에 구비된 코일(12)을 통해 전압을 인가하여 MR유체에 자기장을 발생시키면 MR유체는 점도가 상승하여 소정의 댐핑 특성을 갖게 된다. 이때, 본 발명의 MR 댐퍼에 진동이 전달되면, 피스톤(10)은 구간 R_1 범위 내에서 방진 또는 제진 기능을 수행하게 된다.

[0026] 특히, 고 주파수 영역의 작은 진동이 인가되는 경우에는 자기장 발생으로 인한 MR유체의 댐핑 특성으로 인해 피스톤(10)의 댐핑 동작이 최소화된 상태로 방진 역할을 수행하게 되고, 공진 주파수 영역의 강한 진동이 인가되는 경우에는 피스톤(10)은 구간 R_1 내에서 도 3과 같이 하강하며 진동을 흡수하고, 다시 도 4와 같이 상승하게 되는 댐핑 동작을 반복하면서 진동을 제진하게 된다.

[0027] 이상에서는 본 발명을 특정의 실시예에 대해서 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어나지 않는 범위에서 얼마든지 다양하게 변경하여 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0028] 100: 본체

150: 본체 연결부

200: MR 댐퍼

210: 제1단 연결축

220: 제2단 연결축

300: 각도 센서

400: 선회체

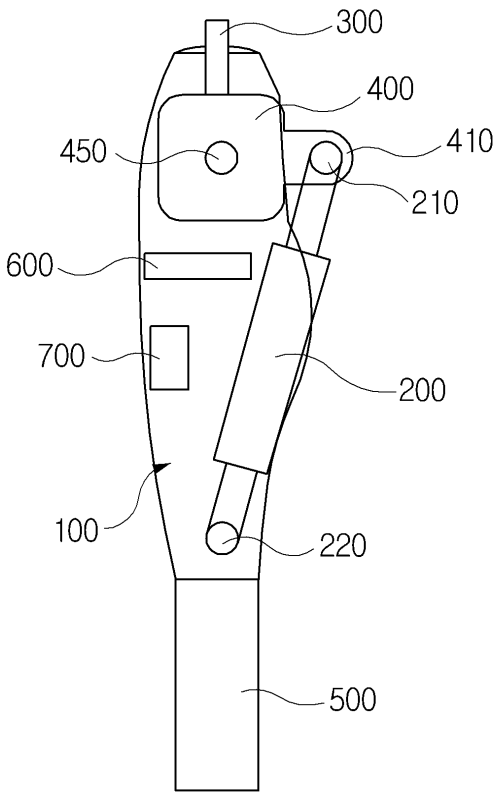
410: 연결단

500: 힘 센서

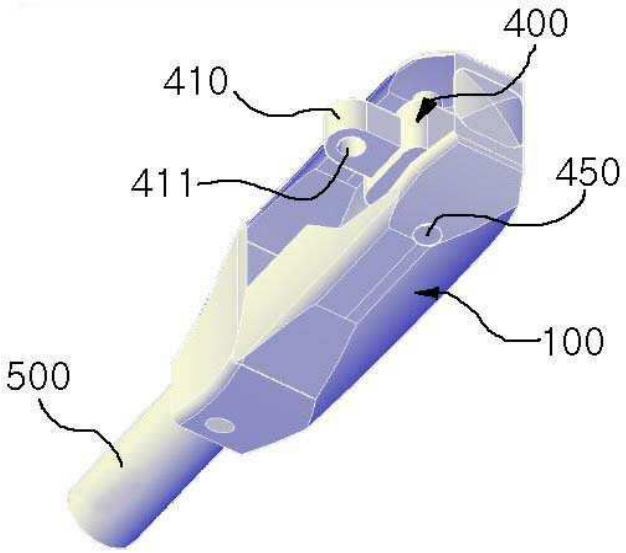
600: 제어부

도면

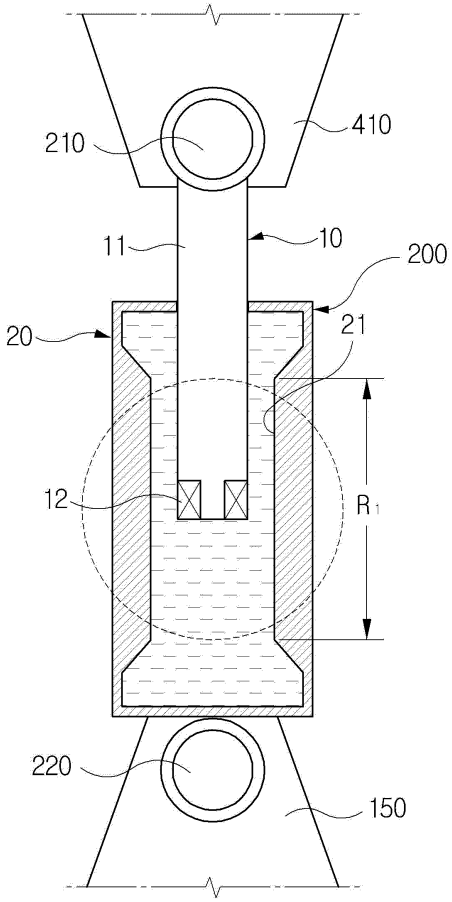
도면1



도면2



도면3



도면4

