

**(19) 대한민국특허청(KR)****(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2020년02월28일

(11) 등록번호 10-2083035

(24) 등록일자 2020년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61F 5/01 (2006.01) A61F 5/02 (2006.01)  
A61F 5/052 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7033493

(22) 출원일자(국제) 2013년06월11일

심사청구일자 2017년04월26일

(85) 번역문제출일자 2013년12월17일

(65) 공개번호 10-2014-0051178

(43) 공개일자 2014년04월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/041891

(87) 국제공개번호 WO 2012/171000

국제공개일자 2012년12월13일

(30) 우선권주장

61/495,484 2011년06월10일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009011818 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 50 항

(73) 특허권자

더 리전츠 오브 더 유니버시티 오브 캘리포니아

미국 캘리포니아주 94607 오클랜드 프랭클린 스트리트 1111 12층

(72) 발명자

카제루니, 호마운

미국, 94705 캘리포니아, 버클리, 애쉬비 애브뉴 2806

해커, 에리히

미국, 97215 오레곤, 포틀랜드, 에스이 58번 애브뉴 609

첸, 리-후양

미국, 92808 캘리포니아, 애너하임, 콰이어트 캐년 8383

(74) 대리인

임영희, 조용식

심사관 : 현승훈

(54) 발명의 명칭 트렁크 지지 외골격 및 그 사용방법

**(57) 요약**

본 발명의 외골격은 두 개의 토크 발생자, 두 개의 허벅다리 링크 및 허벅다리 링크에 회전가능하게 결합된 지지 트렁크를 포함한다. 착용자가 지지 트렁크가 수직에 대해 정해진 각도 A를 넘어 신장하도록 시상면 내에서 전방으로 굽힐 때, 토크 발생자의 적어도 하나는 지지 트렁크와 상응하는 허벅다리 링크 사이에 저항하는 토크를 부과하고, 따라서 굽힘 위치에서 착용자를 지지하는데 도움이 되도록 착용자의 몸통과 허벅다리 상에 힘을 부과한다. 이 외골격은 발생자를 활성화하기 위한 활성화 또는 패시브 수단을 포함할 수 있다. 지지 트렁크가 정해진 각도 A를 넘어 신장하지 않을 때, 토크 발생자는 허벅다리 링크의 전 운동 범위 동안에 지지 트렁크와 허벅다리 링크 사이에 저항하는 토크를 부과하지 않고, 따라서 착용자는 똑바로 선 위치에서 있는 동안 구속 없이 걷고, 달리고 그리고 앉을 수 있다.

(56) 선행기술조사문헌

US5259833 A\*

JP2007097636 A\*

US2008228121 A1\*

JP2007130234 A\*

JP2007282991 A\*

JP2007020672 A\*

US2005130815 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

앞 방향으로 허리의 굴곡 작용 동안 착용자의 등에 근육 힘을 감소하기 위해 사람에 의해 착용되어 지도록 형성화된 트렁크 지지 외골격으로, 상기 외골격은:

착용자의 몸통(trunk)에 결합되어 지도록 구성된 지지 트렁크;

착용자의 허벅다리에 결합하도록 구성된 제1 및 제2 허벅다리 링크, 여기서 제1 및 제2 허벅다리 링크 각각은 상기 지지 트렁크에 대해 제1 및 제2 허벅다리 링크 각각의 굴곡작용과 신장작용을 가능하게 하는 방식으로 상기 지지 트렁크에 회전가능하게 결합되어 짐; 및

제1 및 제2 토크 발생자를 포함하고, 여기서 제1 및 제2 토크 발생자 각각은 자동으로 변이되고, 각각에 독립하여, 토크가 발생되지 않는 중립위치와 걸어맞춤 위치 사이에, 각각의 제1 및 제2 허벅다리 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 구성되어 지고, 여기서 착용자가 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하도록 시상면(sagittal plane) 내에서 전방으로 구부릴 때, 제1 또는 제2 토크 발생자의 적어도 하나는 상기 지지 트렁크와 제1 및 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 사이에 저항 토크를 부과하여, 상기 지지 트렁크가 착용자의 몸통에 대해 힘을 부과하고 그리고 제1 및 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나가 착용자의 허벅다리 상에 힘을 부과하는 것을 야기하고, 그리고 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하지 않을 때, 상기 제1 또는 제2 토크 발생자는 제1 및 제2 허벅다리 링크의 전체 운동 범위 내 내 상기 지지 트렁크와 각각의 제1 및 제2 허벅다리 링크 사이에 저항 토크를 부과하지 않는 것인 트렁크 지지 외골격.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나는:

상기 지지 트렁크에 연결되도록 구성된 상부 브라켓;

상기 제1 및 제2 허벅다리 링크의 하나에 연결되고 그리고 상기 상부 브라켓에 회전 가능하게 연결되도록 구성된 하부 브라켓;

상기 상부 브라켓에 회전 가능하게 연결된 탄성 진자; 및

상기 하부 브라켓에 연결된 걸어맞춤 브라켓을 포함하고,

여기에서 상기 상부 브라켓의 정해진 부분이 수직으로부터 정해진 각도를 넘어 신장할 때, 상기 탄성 진자는 상기 걸어맞춤 브라켓과 접촉하여, 상기 상부 브라켓과 상기 하부 브라켓 사이에 저항하는 토크를 야기하고, 그리고 상기 상부 브라켓의 정해진 부분이 수직으로부터 정해진 각도를 넘어 신장하지 않을 때, 상기 탄성 진자는 상기 걸어맞춤 브라켓과 접촉하지 않고, 상기 상부 브라켓과 상기 하부 브라켓 사이에 저항하는 토크를 부과하지 않는 것인 트렁크 지지 외골격.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 지지 트렁크는:

착용자의 몸통에 연결되도록 형성된 인간 인터페이스;

상기 인간 인터페이스에 연결되도록 구성된 프레임에 포함하고, 여기에서 상기 프레임은 제1 및 제2 허벅다리 링크에 회전 가능하게 연결되고 그리고 상기 지지 트렁크에 대해 상기 각 제1 및 제2 허벅다리 링크의 신장 및 굴곡작용을 가능하게 하는 것인 트렁크 지지 외골격.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 프레임의 길이를 따라 인간 인터페이스가 슬라이드 할 수 있도록 프레임에 이동 가능하게 연결되어 지는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 5**

제 3항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 상기 프레임에 대해 회전 가능한 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 6**

제 3항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 착용자에 결합되도록 형상화된 적어도 하나의 어깨 끈을 포함하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 7**

제 3항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 착용자의 등과 계면하도록 형상화된 백(back) 판넬을 포함하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 8**

제 3항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 착용자의 앞과 계면하도록 형상화된 프런트 판넬을 포함하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 허벅다리 링크 각각은 착용자의 각 허벅다리에 연결되도록 형상화된 적어도 하나의 허벅다리 스트랩을 포함하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나에 의해 부과된 저항 토크는 착용자가 전방으로 얼마나 구부리는가의 작용인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 11**

제 1항에 있어서,

제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나에 의해 부과된 상기 저항 토크는 착용자가 전방으로 구부리는 만큼 자동적으로 증가하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

상기 저항 토크는 착용자와 수직 사이의 각도가 증가함에 따라 선형으로 증가하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 13**

제 4항에 있어서,

상기 프레임은 상기 지지 트렁크에 대하여 상기 각 제1 및 제2 허벅다리 링크의 외전 및 내전을 가능하게 하는 제1 및 제2 로터리 외전-내전 조인트를 더 포함하는 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 14**

제 1항에 있어서,

제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나는 유압 모터, 유압 액츄에이터, 공기압 모터, 공기압 액츄에이터, 전기 모터, 솔레노이드 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 활성 구성요소를 포함하는 트렁크 지지 외골격.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 제1 및 제2 토크 발생자에 의해 부과된 저항 토크의 양을 자동적으로 조정하도록 구성된 컨트롤러를 더 포함하는 트렁크 지지 외골격.

**청구항 16**

제 14항에 있어서,

적어도 하나의 센서; 및

적어도 하나의 센서로부터의 적어도 하나의 입력 신호에 기초된 제1 및 제2 토크 발생자에 대해 컨트롤 신호를 생성하도록 구성된 신호 프로세서를 더 포함하는 트렁크 지지 외골격.

**청구항 17**

제 16항에 있어서,

적어도 하나의 센서는 속도 센서, 가속도계, 힘 센서, 압력 센서, 각도 센서, 토크 발생자 운동 센서, 토크 발생자 속도 센서, 토크 발생자 힘 센서, 자이로, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 18**

제 16항에 있어서,

적어도 하나의 입력 신호는 상기 허벅다리 링크에 대해 상기 지지 트렁크의 각도를 나타내는 신호, 상기 허벅다리 링크에 대해 상기 지지 트렁크의 속도를 나타내는 신호, 상기 허벅다리 링크에 대해 상기 지지 트렁크의 가속도를 나타내는 신호, 지지 트렁크의 절대 각도를 나타내는 신호, 지지 트렁크의 절대 속도를 나타내는 신호, 지지 트렁크의 절대 가속화를 나타내는 신호, 토크 발생자의 운동을 나타내는 신호, 토크 발생자의 속도를 나타내는 신호, 토크 발생자의 가속화를 나타내는 신호, 토크 발생자의 토크를 나타내는 신호, 토크 발생자의 힘을 나타내는 신호, 착용자의 운동을 나타내는 신호, 착용자의 굽힘 각을 나타내는 신호, 착용자의 굽힘 속도를 나타내는 신호, 착용자의 굽힘 가속도를 나타내는 신호, 착용자와 상기 인간 인터페이스 사이의 접촉력을 나타내는 신호, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 것인 트렁크 지지 외골격.

**청구항 19**

외골격의 사용에 의해 앞으로 구부리는 동안 착용자의 등에 근육 힘을 감소하는 방법으로,

상기 외골격은: 착용자의 몸통에 결합되어 지도록 구성된 지지 트렁크; 착용자의 허벅다리에 결합하고 그리고 상기 지지 트렁크에 대해 제1 및 제2 허벅다리 링크의 굴곡작용과 신장작용을 가능하게 하도록 상기 지지 트렁크에 회전가능하게 결합되도록 구성된 제1 및 제2 허벅다리 링크; 및 제1 및 제2 토크 발생자를 포함하고, 제1 및 제2 토크 발생자 각각은 자동적으로, 각각에 독립하여 작동되고, 각각의 제1 및 제2 허벅다리 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 구성되어 지고,

상기 방법은:

지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하고 있는지를 결정하고;

만일, 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하면, 상기 제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나를 통해 상기 지지 트렁크와 상기 제1 및 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 사이에 저항 토크를 자동적으로 부과하고; 그리고

만일, 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하지 않는다면, 제1 및 제2 허벅다리 링크의 전체 운동 범위 내내 상기 제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나를 통해 상기 지지 트렁크와 상기 제1 및 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 사이에 저항 토크를 부과하지 않는 것을 포함하는 방법.

**청구항 20**

제 19항에 있어서,

제1 및 제2 토크 발생자는 유압 모터, 유압 액츄에이터, 공기압 모터, 공기압 액츄에이터, 전기 모터, 솔레노이드 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 활성 구성요소인 방법.

**청구항 21**

착용자의 허리의 굴곡작용 동안 근육 힘을 감소하도록 작동가능한 외골격으로, 상기 외골격은:

착용자의 상체에 결합되도록 작동가능한 지지 트렁크;

착용자의 제1 허벅다리에 결합되도록 작동가능하고 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡작용과 신장작용이 가능한 제1 허벅다리 링크;

착용자의 제2 허벅다리에 결합되도록 작동가능하고 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡작용과 신장작용이 가능한 제2 허벅다리 링크;

상기 제1 허벅다리 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 작동가능한 제1 토크 발생자;

상기 제2 허벅다리 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 작동가능한 제2 토크 발생자;

적어도 하나의 입력 신호를 발생하도록 작동가능한 적어도 하나의 센서; 및

상기 적어도 하나의 입력 신호로부터 유래된 적어도 하나의 컨트롤 신호를 생성하도록 작동가능한 신호 프로세서를 포함하며,

여기에서 상기 적어도 하나의 컨트롤 신호는

상기 적어도 하나의 입력 신호가 상기 지지 트렁크의 각도가 수직에 대해 정해진 각도보다 커지는 것을 지적할 때에는, 상기 신호 프로세서가 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나에게 저항 토크를 발생하도록 명령하는 컨트롤 신호를 생성하여, 상기 지지 트렁크가 착용자의 상체에 대해 힘을 부과하도록 야기하고, 및

수직에 대해 상기 지지 트렁크의 각도가 정해진 각도보다 적을 때에는, 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자는 제1 허벅다리 링크와 제2 허벅다리 링크의 걷기 운동의 굴곡작용과 신장작용 범위 내내 상기 지지 트렁크와 제1 허벅다리 링크 및 제2 허벅다리 링크의 각각의 하나 사이에 저항 토크를 부과하지 않는

방식으로 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나를 제어하도록 작동하는 외골격.

**청구항 22**

제 21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 입력 신호는

상기 지지 트렁크와 상기 제1 허벅다리 링크 및 상기 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 사이의 각도를 나타내는 신호,

상기 지지 트렁크와 상기 제1 허벅다리 링크 및 상기 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 사이의 각속도를 나타내는 신호,

상기 지지 트렁크와 상기 제1 허벅다리 링크 및 상기 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 사이의 각가속도를 나타내는 신호,

상기 지지 트렁크와 수직 사이의 절대 각도를 나타내는 신호,

상기 지지 트렁크와 수직 사이의 절대 각속도를 나타내는 신호,  
 상기 지지 트렁크와 수직 사이의 절대 각가속도를 나타내는 신호,  
 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나의 운동을 나타내는 신호,  
 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나의 속도를 나타내는 신호,  
 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나의 가속도를 나타내는 신호,  
 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나의 토크를 나타내는 신호,  
 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나의 힘을 나타내는 신호,  
 착용자의 운동을 나타내는 신호,  
 착용자의 굽힘 각을 나타내는 신호,  
 착용자의 굽힘 속도를 나타내는 신호,  
 착용자의 굽힘 가속도를 나타내는 신호, 및  
 착용자와 상기 지지 트렁크 및 착용자 사이의 인터페이스 사이의 접촉력을 나타내는 신호, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 것인 외골격.

**청구항 23**

제 21항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 센서는 속도 센서, 가속도계, 힘 센서, 압력 센서, 각도 센서, 토크 발생자 운동 센서, 토크 발생자 속도 센서, 토크 발생자 힘 센서, 자이로, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 것인 외골격.

**청구항 24**

제 21항에 있어서,  
 상기 제1 토크 발생자 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나는  
 유압 모터, 공기압 모터, 전기 모터, 교류(AC) 모터, 브러쉬-타입 직류(DC) 모터, 브러쉬리스 DC 모터, 전자 정류 모터(ECMs), 스텝핑 모터, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 것인 외골격.

**청구항 25**

제 21항에 있어서,  
 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나는 전기 모터 및 변속기를 포함하는 것인 외골격.

**청구항 26**

제 21항에 있어서,  
 상기 신호 프로세서는 상기 적어도 하나의 센서로부터 적어도 하나의 입력 신호의 작용으로서 상기 적어도 하나의 컨트롤 신호를 발생하기 위한 컨트롤러를 더 포함하는 것인 외골격.

**청구항 27**

제 21항에 있어서,  
 상기 저항 토크는 착용자가 앞으로 구부리는 범위의 작용으로서 발생하는 것인 외골격.

**청구항 28**

제 21항에 있어서,  
 상기 저항 토크는 착용자의 상체와 수직 사이의 각도 간격의 작용으로서 발생하는 것인 외골격.

**청구항 29**

제 21항에 있어서,  
 상기 저항 토크는 착용자의 상체와 수직 사이의 각도 간격이 증가함에 따라 증가하도록 발생하는 것인 외골격.

**청구항 30**

제 21항에 있어서,  
 상기 저항 토크는 상기 지지 트렁크가 상기 제1 허벅다리 링크 및 상기 제2 허벅다리 링크의 적어도 하나 쪽으로 움직이는 범위의 작용으로서 발생하는 것인 외골격.

**청구항 31**

제 21항에 있어서,  
 상기 저항 토크는 상기 지지 트렁크와 수직 사이의 각도 간격의 작용으로서 발생하는 것인 외골격.

**청구항 32**

제 21항에 있어서,  
 상기 신호 프로세서는 착용자의 굽힘운동의 적어도 하나의 부분에 대해 상기 저항 토크를 대체로 일정하게 조정하도록 작동되는 것인 외골격.

**청구항 33**

착용자의 앞방향 허리 굴곡작용 동안 근육 힘을 감소하도록 작동가능한 외골격으로, 상기 외골격은:  
 착용자의 상체에 결합되도록 작동가능한 지지 트렁크;  
 착용자의 제1 허벅다리와 일치하여 움직이도록 작동가능하고, 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡작용과 신장작용이 가능한 제1 링크;  
 착용자의 제2 허벅다리와 일치하여 움직이도록 작동가능하고, 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡작용과 신장작용이 가능한 제2 링크;  
 상기 제1 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 작동가능한 제1 토크 발생자;  
 상기 제2 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 작동가능한 제2 토크 발생자;  
 적어도 하나의 입력 신호를 발생하도록 작동가능한 적어도 하나의 센서; 및  
 상기 적어도 하나의 입력 신호로부터 유래된 적어도 하나의 컨트롤 신호를 생성하도록 작동가능한 신호 프로세서를 포함하며,

여기에서, 상기 적어도 하나의 컨트롤 신호는

상기 적어도 하나의 입력 신호가 상기 지지 트렁크의 정해진 부분 이 착용자의 앞방향 허리 굴곡작용 동안 수직에 대해 정해진 각도를 넘 어 신장하는 것을 지적할 때에는, 상기 신호 프로세서가 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나에게 저항 토크를 발생하도록 명령하는 컨트롤 신호를 생성하여, 상기 지지 트렁크가 착용자의 상체에 대해 힘을 부과하도록 야기하고, 및

상기 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘 어 신장하지 않을 때에는, 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나는 상기 지지 트렁크로 하여금 걷는 동안 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크의 운동 범위 내내 착용자의 상체에 대해 실질적인 힘을 부과하지 않도록 하는

방식으로 상기 제1 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나를 제어하도록 작동 하는 외골격.

**청구항 34**



착용자에 의해 착용되도록 작동가능한 외골격으로, 상기 외골격은:

착용자의 상체에 결합되도록 작동가능한 지지 트렁크;

착용자의 제1 허벅다리과 일치하여 움직이도록 작동가능하고, 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡작용과 신장작용이 가능한 제1 링크;

착용자의 제2 허벅다리과 일치하여 움직이도록 작동가능하고, 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡작용과 신장작용이 가능한 제2 링크;

상기 제1 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 작동가능한 제1 토크 발생자;

상기 제2 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 토크를 발생하도록 작동가능한 제2 토크 발생자를 포함하며, 여기에서,

상기 지지 트렁크가 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 구부러질 때에는, 상기 제1 토크 발생자 및 상기 제2 토크 발생자의 적어도 하나가 상기 지지 트렁크와 상기 제1 및 제2 링크의 적어도 하나 사이에 저항 토크를 발생하기 시작하여, 상기 지지 트렁크로 하여금 착용자의 상체에 대해 지지하는 힘을 부과하도록 야기하고, 및

상기 지지 트렁크가 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 구부러지지 않을 때에는, 상기 지지 트렁크는 걷는 동안 상기 제1 링크 및 제2 링크의 운동 범위 내내 착용자의 상체에 대해 지지하는 힘을 부과하지 않는 외골격.

### 청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 제1 및 제2 토크 발생자는:

걸어맞춤 브라켓; 및

상기 지지 트렁크에 회전가능하게 연결된 탄성 진자를 포함하고, 여기에서

상기 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직으로부터 정해진 각도를 넘어 신장할 때에는, 상기 탄성 진자는 상기 걸어맞춤 브라켓과 접촉하여, 상기 저항 토크를 발생하고, 및

상기 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직으로부터 정해진 각도를 넘어 신장하지 않을 때에는, 상기 탄성 진자는 상기 걸어맞춤 브라켓과 접촉하지 않으며, 상기 저항 토크를 부과하지 않는 것인 외골격.

### 청구항 36

제 34항에 있어서,

상기 지지 트렁크는:

착용자의 상체에 연결되도록 형상화된 인간 인터페이스; 및

상기 인간 인터페이스에 연결되고 상기 제1 링크 및 상기 제2 링크에 대해 굴곡 및 신장하도록 작동되게 형상화된 프레임을 포함하는 것인 외골격.

### 청구항 37

제 36항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 프레임의 길이를 따라 인간 인터페이스가 슬라이드 할 수 있도록 프레임에 이동가능하게 연결되는 것인 외골격.

### 청구항 38

제 36항에 있어서,

상기 인간 인터페이스는 상기 프레임에 대해 회전가능한 것인 외골격.

**청구항 39**

제 36항에 있어서,  
상기 인간 인터페이스는 착용자에 결합되도록 형상화된 적어도 하나의 어깨 끈을 포함하는 것인 외골격.

**청구항 40**

제 36항에 있어서,  
상기 인간 인터페이스는 착용자의 등과 계면하도록 형상화된 백(back) 판넬을 포함하는 것인 외골격.

**청구항 41**

제 36항에 있어서,  
상기 프레임은 상기 지지 트렁크에 대하여 상기 각 제1 및 제2 허벅다리 링크의 외전 및 내전을 가능하게 하는 제1 및 제2 로터리 외전-내전 조인트를 더 포함하는 것인 외골격.

**청구항 42**

제 36항에 있어서,  
상기 인간 인터페이스는 착용자의 앞과 계면하도록 형상화된 프런트 판넬을 포함하는 것인 외골격.

**청구항 43**

제 42항에 있어서,  
상기 인간 인터페이스는 직물, 플라스틱, 가죽, 탄소섬유, 금속, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 재료 또는 재료들의 조합으로 만들어지는 것인 외골격.

**청구항 44**

제 34항에 있어서,  
상기 제1 링크 및 제2 링크 각각은 각 링크를 착용자에게 결합하도록 형상화된 적어도 하나의 어깨끈을 포함하는 것인 외골격.

**청구항 45**

제 44항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 어깨끈은 직물, 플라스틱, 가죽, 탄소섬유, 금속, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 재료 또는 재료들의 조합으로 만들어지는 것인 외골격.

**청구항 46**

제 34항에 있어서,  
상기 제1 토크 발생자 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나에 의해 부과된 상기 저항 토크는 상기 지지 트렁크가 얼마나 구부러지는가의 작용인 것인 외골격.

**청구항 47**

제 34항에 있어서,  
상기 제1 토크 발생자 및 제2 토크 발생자의 적어도 하나에 의해 부과된 상기 저항 토크는 상기 지지 트렁크가 구부러지는 만큼 자동적으로 증가하는 것인 외골격.

**청구항 48**

제 34항에 있어서,

상기 저항 토크는 상기 지지 트렁크와 수직 사이의 각도가 증가함에 따라 선형으로 증가하는 것인 외골격.

**청구항 49**

앞방향으로 등뼈의 굴곡작용 동안 근육 힘을 감소하도록 착용자에 의해 착용되도록 작동가능한 외골격으로, 상기 외골격은:

착용자의 상체에 결합되도록 작동가능한 지지 트렁크;

상기 지지 트렁크에 결합되고 착용자의 몸체 부분과 일치하여 움직이도록 작동가능한 적어도 하나의 링크,

여기에서 상기 적어도 하나의 링크는 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡 작용 및 신장작용이 가능하고; 및

착용자의 등뼈가 정해진 각도를 넘어 굴곡되지 않았을 때 상기 지지 트렁크에 대해 적어도 하나의 링크의 자유로운 움직임을 허용하도록 작동가능한 적어도 하나의 토크 발생자를 포함하며,

여기에서 상기 적어도 하나의 토크 발생자는 착용자의 등뼈가 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 굴곡될 때 자동적으로 상기 적어도 하나의 링크와 상기 지지 트렁크 사이에 저항 토크를 발생하기 시작하는

외골격.

**청구항 50**

앞방향으로 등뼈의 굴곡작용 동안 근육 힘을 감소하도록 착용자에 의해 착용되도록 작동가능한 외골격으로, 상기 외골격은:

착용자의 상체에 결합되도록 작동가능한 지지 트렁크;

상기 지지 트렁크에 결합되고 착용자의 몸체 부분과 일치하여 움직이도록 작동가능한 적어도 하나의 링크,

여기에서 상기 적어도 하나의 링크는 상기 지지 트렁크에 대해 굴곡 작용 및 신장작용이 가능하고; 및

상기 지지 트렁크의 정해진 위치가 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하지 않았을 때 상기 지지 트렁크에 대해 적어도 하나의 링크의 자유로운 움직임을 허용하도록 작동가능한 적어도 하나의 토크 발생자를 포함하며,

여기에서 상기 적어도 하나의 토크 발생자는 자동적으로 저항 토크를 발생하기 시작하고, 그리하여 상기 지지 트렁크의 정해진 위치가 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장할 때 착용자에게 지지하는 힘을 부과하는

외골격.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련된 출원에 대한 크로스-레퍼런스

[0002] 본 발명은 여기에 레퍼런스로 함체되어 지는 것으로, "등 손상 예방을 위한 장비 및 방법"이라는 명칭으로 2011년 6월 10일자로 출원된 미국 가특허출원 번호 61/495,484호의 우선권 이익을 청구한다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 발명은 인간의 허리용 지지 장비의 기술, 보다 자세하게는 앞으로 숙이는 동안 사람의 등에 굽힘 모멘트를 감소하도록 설계된 트렁크 지지 외골격에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 일반적으로, 굽힘, 들어올림 및/또는 똑바로 섬에 있어 사람을 보조하기 위해 설계된 등 지지 장비가 이 기술에

서 공지되어져 있다. 미국 특허번호 제6,436,065, 미국 특허번호 제5,951,591, 미국 특허번호 제5,176,622, 및 미국 특허번호 제7,744,552. 미국 특허번호 제1,409,326 및 미국 특허번호 제4,829,989는 사람의 트렁크 중력 무게로부터 모멘트가 반대로 작용하도록 하기 위해 휨 동안에 모멘트가 형성되어 지는 장비를 개시하고 있다. 이들 시스템은 착용자의 몸통과 다리 사이에 토크를 형성하도록 된 수동적인 스프링 저항을 이용한다. 엉덩이에서 회복되는 모멘트를 형성함에 의해, 허리의 L5/S1 영역의 손상의 가능성이 현저하게 감소되어진다. 구부리는 동안, 쪼그리는 동안 또는 걷는 동안 몸통과 다리 사이의 각이 일단 정해진 각도에 도달하면, 이 장비는 저항성을 제공한다; 그러나, 이들 장비의 어느 것도 걷기와 굽히기 또는 앉기와 굽히기 사이의 구별이 없다. 이것은 사용자의 다리가 걷는 동안 장비에 대해 밀려져야 하기 때문에 사용자가 이들 수동적인 장비를 사용하는 동안 편안하게 걸을 수 없다는 것을 의미한다. 유사하게, 사용자의 다리는 앉아 있는 동안 장비에 대해 밀려져야 하기 때문에 사용자는 이들 수동적인 장비를 사용하는 동안 편안하게 앉아 있을 수 없다. 이것은 불편하고 그리고 위험하여, 사용자가 제한되지 않은 주변으로 이동하는 것을 방지하며, 그리고 다양한 공업적인 설정에 이들 시스템의 사용을 회피하는 가장 중요한 이유이다. 상기에 언급된 장비와 달리, 여기서 기술되는 기술은 걷기와 굽히기 그리고 앉기와 굽히기 사이에 차별이 있다. 비록 사용자의 트렁크와 회전 허벅지 사이의 상대적인 각도가 굽힘과 걷기의 양자의 경우에 있어 상호 유사하지만, 이들은 최소한의 센싱과 하드웨어를 사용하여 구별되어질 수 있음에 의한 수단을 밝혀냈다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0006] (특허문헌 0001) 미국 특허번호 제6,436,065.
- (특허문헌 0002) 미국 특허번호 제5,951,591.
- (특허문헌 0003) 미국 특허번호 제5,176,622.
- (특허문헌 0004) 미국 특허번호 제7,744,552.
- (특허문헌 0005) 미국 특허번호 제1,409,326.
- (특허문헌 0006) 미국 특허번호 제4,829,989.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명은 앞 방향으로 허리의 굴곡 작용 동안 착용자의 등에 근육 힘을 감소하도록 형상화된 트렁크 지지 외골격을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명은 앞 방향으로 허리의 굴곡 작용 동안 착용자의 등에 근육 힘을 감소하도록 형상화된 트렁크 지지 외골격에 관한 것이다. 일반적으로, 이 외골격은 착용자의 허벅다리에 결합하도록 구성된 제1 및 제2 허벅다리 링크, 그리고 착용자의 몸통(trunk)에 결합되어 지도록 구성된 지지 트렁크를 포함한다. 이 지지 트렁크는 지지 트렁크에 대해 허벅다리 링크의 굴곡작용과 신장작용을 가능하도록 허벅다리 링크에 회전가능하게 결합되어진다. 제1 및 제2 대향 토크 발생자는 지지 트렁크와 각 허벅다리 링크 사이에서 선택적으로 토크를 발생한다.

- [0009] 작동에 있어서는, 착용자가 지지 트렁크의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하거나 또는 벗어나도록 시상면(sagittal plane) 내에서 전방으로 굽힐 때, 토크 발생자의 적어도 하나는 지지 트렁크와 상응하는 허벅다리 링크 사이에 저항하는 토크를 부과한다. 이것은 지지 트렁크가 착용자의 몸통 상에 힘을 부과하고 그리고 허벅다리 링크가 착용자의 각 허벅다리에 힘을 부과하는 것을 야기하여, 이에 의해 굽힘 위치에서 있는 동안 착용자를 지지하는 것을 돕는다. 제1의 실시형태에 있어서, 이 외골격은 토크 발생자를 촉발하기 위한 패시브 수단을 포함한다. 보다 자세하게는 외골격의 정해진 부분이 수직에 대해 정해진 각도를 지나 신장할 때, 탄성의 진자가 걸어맞춤 브라켓과 접촉하게 되어 지지 트렁크와 각 허벅다리 링크와의 사이에 저항하는 토크를 야기한다. 또 다른 실시형태에 있어서, 외골격은 유압 모터, 공기압 모터 및 전기 모터와 같은 토크 발생자를

촉발하기 위한 액티브 수단을 포함한다.

- [0010] 외골격은 컨트롤러를 포함하는 신호 프로세서를 포함할 수 있어, 이 신호 프로세서에 의해 수신된 일련의 입력 신호의 기능으로 토크 발생자를 구동하는 조절 신호를 생산한다. 입력 신호는 속도 센서, 가속도계, 힘 센서 또는 각도 센서와 같은 외골격 내에 탑재되어진 하나 또는 그 이상의 센서에 의해 발생되어질 수 있다.
- [0011] 중요하기로는, 지지 트렁크가 수직에 대해 정해진 각도를 넘어 신장하지 않을 때, 토크 발생자는 허벅다리 링크의 전 범위의 착용자 운동 동안에 지지 트렁크와 허벅다리 링크와의 사이에 저항하는 토크를 부과하지 않는다. 따라서, 착용자는 착용자가 실질적으로 똑바로 선 위치에 있는 동안에는 어떠한 제약이 없이 걷고, 달리고 그리고 앉을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 앞으로 기울인 착용자에 본 발명의 트렁크 지지 외골격을 도시하고 있으며;
- 도 2는 명확화를 위해 트렁크 지지 외골격이 제거된 상태로, 도 1의 착용자에 부여된 힘을 도시하고 있으며;
- 도 3은 트렁크 지지 외골격의 후방 사시도를 도시하고;
- 도 4는 한가한 위치에서 본 발명의 패시브 토크 발생자 실시형태의 측면도이고;
- 도 5는 제1의 한가한 위치에서 도 4의 패시브 토크 발생자의 측면도이고;
- 도 6은 제2의 한가한 위치에서 도 4의 패시브 토크 발생자의 측면도이고;
- 도 7은 지지 트렁크의 인간 조화 실시형태를 도시하고;
- 도 8은 지지 트렁크의 또 다른 인간 조화 실시형태를 도시하고;
- 도 9는 내전과 내전 기능을 갖는 외골격 실시형태의 일 부분을 도시하고;
- 도 10은 본 발명의 신호 프로세서를 도시하고;
- 도 11은 본 발명의 제어의 제1의 방법을 도시하고;
- 도 12는 본 발명의 제어의 대안적인 방법을 도시하고; 그리고
- 도 13은 지지 트렁크의 또 다른 인간 조화 실시형태를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 도 1은 사람 또는 착용자에 의해 착용되어 지도록 구성된 트렁크 지지 외골격 100(이하에서는 외골격이라 지칭함)을 도시한다. 다른 기능에 부가하여, 외골격 100은 전방으로 허리를 굽히는 동안 착용자의 등에 근육 힘을 감소한다. 일반적으로, 외골격 100은: 착용자의 허벅다리 108 및 110에 결합되도록 구성되어진 두 개의 허벅다리 링크 104 및 106; 그리고 사람의 트렁크 114에 결합되어 지도록 구성되어진 지지 트렁크 112를 포함한다. 지지 트렁크 112는 허벅다리 링크 104 및 106에 회전가능하게 결합되어져, 지지 트렁크 112에 대해 허벅다리 링크 104 및 106의 화살표 105 및 107을 따른 굽힘 및 신장을 허용한다. 부가적으로, 외골격 100은 지지 트렁크 112와 각각의 제1 및 제2의 허벅다리 링크 104 및 106 사이에 토크를 발생할 수 있는, 제1 및 제2의 대향하는 토크 발생자 116을 포함한다.
- [0014] 작동에 있어서, 착용자가 지지 트렁크 112가 직선 120을 넘어 벗어나도록 시상면 내에서 전방으로 굽힐 때, 토크 발생자 116의 적어도 하나는 지지 트렁크 112와 그의 상응하는 허벅다리 링크 104, 106 사이에 저항하는 토크를 부과한다. 보다 자세하게는, 직선 120은 수직의 직선 121로부터 정해진 각도로 신장하고, 그리고 토크 발생자가 촉발되어지는 점을 넘어서 나타난다. 환언하면, 전방으로 허리의 굽힘 동안, 지지 트렁크 112가 수직으로부터 정해진 각도를 넘어 신장할 때, 토크가 허벅다리 링크 104, 106 상에 부과되어진다. 도 2에 도시된 바와 같이, 이 장비는 지지 트렁크 112가 착용자의 몸통 114 상에 힘을 부과하고 그리고 허벅다리 링크 104, 106은 착용자의 각 허벅다리 108 및 110 상에 힘을 부과하게 한다. 외골격 100은 지지 트렁크 112의 정해진 부분이 수직으로부터 정해진 각도를 넘어 신장할 때, 토크가 허벅다리 링크 104, 106 상에 부과되어 지도록 구성되어질 수 있다는 것으로 이해되어져야 할 것이다. 본 발명의 몇몇의 실시형태에 있어서, 트렁크 112의 어떤 부분이 직선 120을 넘어 신장할 때 토크가 부과되어질 수 있다. 일반적으로, 외골격 100은 지지 트렁크 112가 그 자체로 일반적으로 굽힌 형상으로 형성될 때 허벅다리 링크 104, 106 상에 토크가 부과되어 지도록 구성되어질

수 있다.

- [0015] 더욱이, 작동에 있어서, 지지 트렁크 112가 직선 120으로부터 벗어나지 않을 때, 토크 발생자 116은 토크 발생자 116은 허벅다리 링크 104 및 106의 전 범위의 운동 동안에 지지 트렁크 112와 허벅다리 링크 104 및 106과의 사이에 저항하는 토크를 부과하지 않는다. 이것은 사람의 트렁크가 실질적으로 수직으로 나란한(즉, 직선 120을 넘어 굽히지 않거나 또는 벗어나지 않음)한 어떠한 제약에 없이 걷고, 달리고 그리고 앉을 수 있는 본 장비의 유일한 특징이다. 토크 발생자 116은 인간의 트렁크 114에 대한 인간 허벅다리 각도에 관계없이, 이것은 단지 인간 트렁크가 정해진 값의 각도 A보다 더 굽혀질 때 저항하는 토크를 제공하는 유일한 특징을 가진다. 인간의 트렁크가 사람의 다리 위치 및 자세에 관계없이 선 120을 넘어 신장하지 않는 한, 토크 발생자 116에 의한 토크는 발생되어 지지 않는다. 도 3은 축 109를 따라 지지 트렁크 112에 대해 허벅다리 링크 104의 굽힘 및 신장이 명확하게 도시되어 지는 본 발명의 사시도이다.
- [0016] 도 4는 각 커버가 제거되어 진 토크 발생자 116의 일 실시형태를 기술한다. 토크 발생자 116은 상호 동일한 것이고, 따라서 도 4에 도시된 토크 발생자에 대해서만 자세하게 기술되어 지는 것이 인식되어 져야 한다. 도시된 바와 같이, 토크 발생자 116은: 지지 트렁크 112에 연결된 상부 브라켓 130; 허벅다리 링크 104에 연결되고 그리고 상부 브라켓 130에 시상 면에서 회전가능하게 연결된 하부 브라켓 132; 상부 브라켓 130 상에 회전가능하게 장착되어 진 탄성 진자 134; 그리고 하부 브라켓 132 상에 안정적으로 연결되어 진 걸어맞춤 브라켓 136을 포함한다. 작동에 있어서, 상부 브라켓 130의 정해진 부분이 선 120을 지나 신장할 때, 도 5에 도시된 바와 같이, 탄성 진자 134는 걸어맞춤 브라켓 136과 접촉하게 되어, 상부 브라켓 130과 하부 브라켓 132 사이에 저항 토크를 야기한다. 상부 브라켓 130이 선 120으로부터 벗어나지 않을 때, 도 4에 도시된 바와 같이, 탄성 진자 134는 걸어맞춤 브라켓 136과 접촉하지 않게 되고, 그리고 상부 브라켓 130과 하부 브라켓 132 사이에 아무런 저항 토크가 발생되어 지지 않는다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서 탄성 진자 134는 편향이 압축력으로 초래되는 컴프레션 스프링과 같이 작용한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 걸어맞춤 브라켓 136과 하부 브라켓 132은 원피스의 부품이다.
- [0017] 도 6은 길이가 실질적으로 짧아지도록, 사람이 실질적으로 허리로 구부리고 그리고 탄성 진자 134가 압축되어 진 상황을 도시한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 4, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 탄성 진자 134는 상호에 대해서 이동하는 실린더 204 및 피스톤 209를 포함하는 에어 스프링을 포함한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 탄성 진자 134는 코일 스프링이다. 걸어맞춤 브라켓 136은 탄성 진자 134의 선단이 브라켓 136에 대해 슬라이드 하도록 하지 않는 프로필을 가진다. 도시된 본 발명의 실시형태에 있어서, 걸어맞춤 브라켓 136은 탄성 진자 134의 선단의 환형 프로필에 매치하는 프로필을 가진다. 보다 자세하게는 걸어맞춤 브라켓 136은 피크 203에 의해 분리된 다수의 곡선 디봇트 202를 포함하는 물결모양으로 된 상부 벽 200을 포함한다. 탄성 진자 134는 더욱이 각각의 곡선 디봇트 202 내에 끼워지도록 사이즈된 라운드의 노브 형태로 된 팁 또는 스톱 장치 210을 포함한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 착용자가 선 120에 의해 나타난 정해진 점 너머로 굽힐 때, 착용자의 더욱 굽힘에 의해 탄성 진자 134는 그 장소에서 유지될 것이고 그리고 탄성 진자 134는 압축되도록 스톱 장치 210은 곡선 디봇트 202의 하나와 걸어맞춤하고 그리고 피크 203에 의해 그 위치에 유지되어 진다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 상부 벽 200 및/또는 팁 210은 곡선 디봇트 202 내에 팁 210의 슬라이딩 운동을 방지하기 위해 마찰 표면을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 토크 발생자 116은 액티브 시스템이다. 본 발명에 이용되어 질 수 있는 액티브 토크 발생자의 예는, 여기에 한정되는 것은 아니지만, 유압 모터, 공기압 모터 그리고, 여기에 제한 없이 교류(AC) 모터, 브러쉬-타입 직류(DC) 모터, 무 브러쉬 DC 모터, 전기적으로 정류된 모터(ECMs), 스텝핑 모터 및 이들의 조합을 포함하는 전기 모터를 포함한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 토크 발생자 116 각각은 전기 모터와 트랜스미션을 포함한다. 지지 트렁크 112와 각 허벅다리 링크 104 및 106 사이의 제1 및 제2 토크 발생자 116에 의해 공급된 저항은 도 1에 도시된 바와 같은 방식으로 사람의 트렁크 114 상에 힘을 부과한다. 이들 토크는 또한 허벅다리 링크 104 및 106이 사람의 허벅다리 108 및 110 상에 힘을 부과하도록 한다.
- [0019] 액티브 토크 발생자가 사용되어 질 때 저항 토크가 자동적으로 조정되어 질 수 있는 방식이 도 10 내지 12를 참고로 다음에 기술되어 질 것이다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 10에 도시된 바와 같이, 외골격 100은 토크 발생자 116에 대해 컨트롤 신호 242를 발생하도록 구성된 신호 프로세서 240을 포함하고, 여기서 컨트롤 신호 242는 토크 발생자 116을 구동한다. 신호 프로세서 240은 신호 프로세서 240이 수신하는 일련의 입력 신호의 기능으로 토크 발생자 116에 대해 컨트롤 신호 242를 생성하는 컨트롤러 252를 함체한다. 신호 프로세서 240가 수용하는 입력 신호의 예는, 여기에 제한됨이 없이, 지지 트렁크 112에 대해 허벅다리 링크 104 및 106의 각도를 나타내는 신호, 허벅다리 링크 104 및 106에 대해 지지 트렁크 112의 속도를 나타내는 신호, 허벅다리



링크 104 또는 106에 대해 지지 트렁크 112의 가속화를 나타내는 신호, 지지 트렁크 112의 절대 각도를 나타내는 신호, 지지 트렁크 112의 정래 속도를 나타내는 신호, 지지 트렁크 112의 절대 가속화를 나타내는 신호, 적어도 하나의 토크 발생자의 운동을 나타내는 신호, 적어도 하나의 토크 발생자의 속도를 나타내는 신호, 적어도 하나의 토크 발생자의 가속화를 나타내는 신호, 적어도 하나의 토크 발생자의 토크를 나타내는 신호, 적어도 하나의 토크 발생자의 토크를 나타내는 신호, 사람의 운동을 나타내는 신호, 사람의 굽힘 각을 나타내는 신호, 사람의 굽힘 속도를 나타내는 신호, 사람의 굽힘 가속도를 나타내는 신호, 사람 102와 지지 트렁크 112 사이의 접촉력을 나타내는 신호, 상기 사람으로부터 근전도 검사(EMG) 신호를 나타내는 신호 및 이들의 조합을 포함한다.

[0020] 다양한 센서가 컨트롤러 252에 필요한 신호 정보를 제공하기 위해 사용되어 질 수 있다. 도 11에 도시된 하나의 바람직한 실시형태에 있어서, 지지 트렁크 112는 제1 센서 244로부터의 출력을 나타내는 제1 신호 246을 발생하는 제1 센서 244를 포함한다. 제1 실시예에 있어서, 제1 센서 244는 절대 각 센서이고 그리고 제1 신호 246은 사람 102 또는 지지 트렁크 112가 직선 120 또는 직선 121(도 1 참고)에 대해 전방으로 굽히는 각도를 나타내는 절대 각 신호이다. 그러나, 제1 센서 244는 속도 센서, 가속도계 또는 다른 타입의 운동 센서일 수 있다고 이해되어 져야 한다. 지지 트렁크 112는 제2 센서 248로부터의 출력을 나타내는 제2 신호 250을 발생하는 제2 센서 248(도 11에 도시됨)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 제2 센서 248을 각도 센서이고 그리고 제2 신호 250은 허벅다리 링크 104 또는 106에 대해 지지 트렁크 112의 각도를 나타내는 각도 신호이다. 일반적으로, 제2 센서 248은 토크 발생자 116이 설치된 지지 트렁크 112 또는 허벅다리 링크 104 또는 106 상에 동일한 위치 상에 설치되어 지거나 또는 토크 발생자 116 내에 포함되어 질 수 있다. 그러나, 제2 센서 248은 토크 발생자 운동 센서, 토크 발생자 속도 센서, 토크 발생자 가속도계, 토크 발생자 토크 또는 힘 센서, 또는 어떤 타입의 표준 운동 센서일 수 있다고 이해되어 져야 한다. 작동에 있어서, 도 11에 도시된 바와 같이, 신호 프로세서 240은 제1 신호 246 및/또는 제2 신호 250의 기능으로서 토크 발생자 116에 대해 컨트롤 신호 242를 발생한다. 즉, 컨트롤러 252는 컨트롤 신호 242를 발생하도록 피드백 신호로서 제1 및 제2 신호 246 및 250을 이용한다. 이용된 컨트롤러의 타입은 저항 토크의 정도를 기술한다. 통상인은 지시된 작업을 수행하기 위해 컨트롤러 252에 대해 다양한 알고리즘을 찾을 수 있다. 일반적으로, 큰 계인을 갖는 컨트롤러는 큰 저항 토크를 유도하고, 반면 적은 계인을 갖는 컨트롤러는 보다 적은 저항 토크를 초래한다.

[0021] 도 12에 도시된 바와 같이, 외골격 100은 또한 착용자 102 그리고 지지 트렁크 112 사이의 힘이나 압력을 나타내는 힘 또는 압력 신호 262를 발생하는 힘 또는 압력 센서 260을 포함할 수 있다. 작동에 있어서, 신호 프로세서 240은 힘 또는 압력 신호 262의 기능으로서 토크 발생자 116에 대해 컨트롤 신호 242를 발생한다. 즉, 컨트롤러 252는 컨트롤 신호 242를 발생하도록 피드백 신호로서 힘 또는 압력 신호 262를 이용한다.

[0022] 상기한 바로부터, 컨트롤러 252는 센서들 244, 248 및/또는 260으로부터의 신호들 246, 250 및/또는 262에 의하여 다양한 방식으로 토크 발생자 116을 활성화하도록 프로그램되어 질 수 있고 그리고 구성되어 질 수 있다고 이해되어 져야 한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 사람 102가 전방으로 얼마나 많이 굽혀지는 가의 기능이다. 예를 들어, 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 사람 102가 전방으로 굽힘에 따라 증가한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 사람 102와 선 120 사이의 각도의 작용이다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 사람 102와 수직 선 121(도 2에 도시된 것) 사이의 각도가 증가함에 따라 선형으로 증가한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 지지 트렁크 112가 허벅다리 링크 104 또는 106 쪽으로 얼마나 많이 이동하는 가의 작용이다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 지지 트렁크 112와 선 121 사이의 각도의 작용이다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 저항 토크는 지지 트렁크 112와 수직 선 121 사이의 각도가 증가함에 따라 선형으로 증가한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 컨트롤러는 제1 및 제2 토크 발생자에 의해 부과된 저항 토크가 일반적으로 착용자의 굽힘 동작의 적어도 한 구획에 대해 일정하게 되도록 조정되어 지도록 구성되어 진다.

[0023] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 지지 트렁크 112는 사람의 트렁크 114에 연결되어 지도록 구성되어 진 인간 인터페이스 142 및 인간 인터페이스 142에 연결되어 지도록 구성되어 진 프레임 140을 포함한다. 프레임 140은 프레임 140에 대하여 허벅다리 링크 104 및 106의 신장 및 굽힘에 대해 허용하는 허벅다리 링크 104 및 106에 회전가능하게 연결되어 진다. 프레임 140은 지시된 기능을 수행할 수 있는 어떠한 소재나 이들 소재의 조합을 포함한다. 프레임 140의 소재의 예는, 한정되는 것은 아니지만, 알루미늄 소재, 플라스틱 소재, 탄소 섬유 소재, 금속성 소재, 및 이들의 조합을 포함한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 프레임 140은 상호에 대해 연결되거나 또는 회전축 회전되는 복수의 구성요소들을 포함한다.

[0024] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 인간 인터페이스 142는 도 7에 도시된 바와 같이, 사람의 등을 계면하기 위한 백 판넬 160을 포함한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 백 판넬 160은 사람의 굽힘에 따라 불편하고

그리고 변형한다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 인간 인터페이스 142는 더욱이 사람에게 연결되도록 구성된 적어도 하나의 어깨 끈 150을 포함한다. 도 1의 실시형태로 돌아가 언급하면, 본 발명은 또한 추가적인 지지를 제공하기 위하여 착용자의 몸통 114의 전방을 걸어맞춤하도록 조정된 프론트 판넬 151을 포함할 수 있다. 인간 인터페이스 142는 지시된 기능을 수행할 수 있는 어떠한 소재나 이들 소재의 조합을 포함한다. 인간 인터페이스 142의 소재의 예는, 한정되는 것은 아니지만, 직물 소재, 플라스틱 소재, 벨트, 가죽 소재, 탄소 섬유 소재, 금속성 소재, 및 이들의 조합을 포함한다.

[0025] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 7에 도시된 바와 같이, 인간 인터페이스 142는 프레임 140에 대하여 축 144를 따라 슬라이드 할 수 있다(즉, 프레임 140의 길이를 따라 슬라이드 할 수 있음). 화살표 146에 의해 도시된 이 슬라이딩 운동은 착용자의 굽힘 기동을 용이하게 한다.

[0026] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 7에 도시된 바와 같이, 인간 인터페이스 142는 프레임 140에 대하여 축 144 주위를 회전할 수 있다. 화살표 148은 이 회전 운동을 도시한다. 이 회전은 착용자가 그의 다리 운동 없이 그의 상체를 트위스트 하는 것을 가능하게 한다.

[0027] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 8에 도시된 바와 같이, 인간 인터페이스 142는 프레임 140에 대하여 축 170 주위를 회전할 수 있다. 화살표 172는 이 회전 운동을 도시한다. 이 회전은 착용자의 굽힘 기동을 용이하게 한다.

[0028] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 13에 도시된 바와 같이, 인간 인터페이스 142는 프레임 140에 대하여 축 220 주위를 회전할 수 있다. 화살표 222는 이 회전 운동을 도시한다. 이 회전은 착용자의 회전 기동을 용이하게 한다.

[0029] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 허벅다리 링크 104 및 106 각각은 더욱이, 도면에 도시된 바와 같이, 사람의 허벅다리 108 및 110에 연결되도록 구성된 적어도 하나의 허벅다리 스트랩 180 및 182를 포함한다. 허벅다리 스트랩 180 및 182는 지시된 기능을 수행할 수 있는 어떠한 소재나 이들 소재의 조합을 포함한다. 허벅다리 스트랩 180 및 182의 소재의 예는, 한정되는 것은 아니지만, 직물 소재, 플라스틱 소재, 벨트, 가죽 소재, 탄소 섬유 소재, 금속성 소재, 및 이들의 조합을 포함한다.

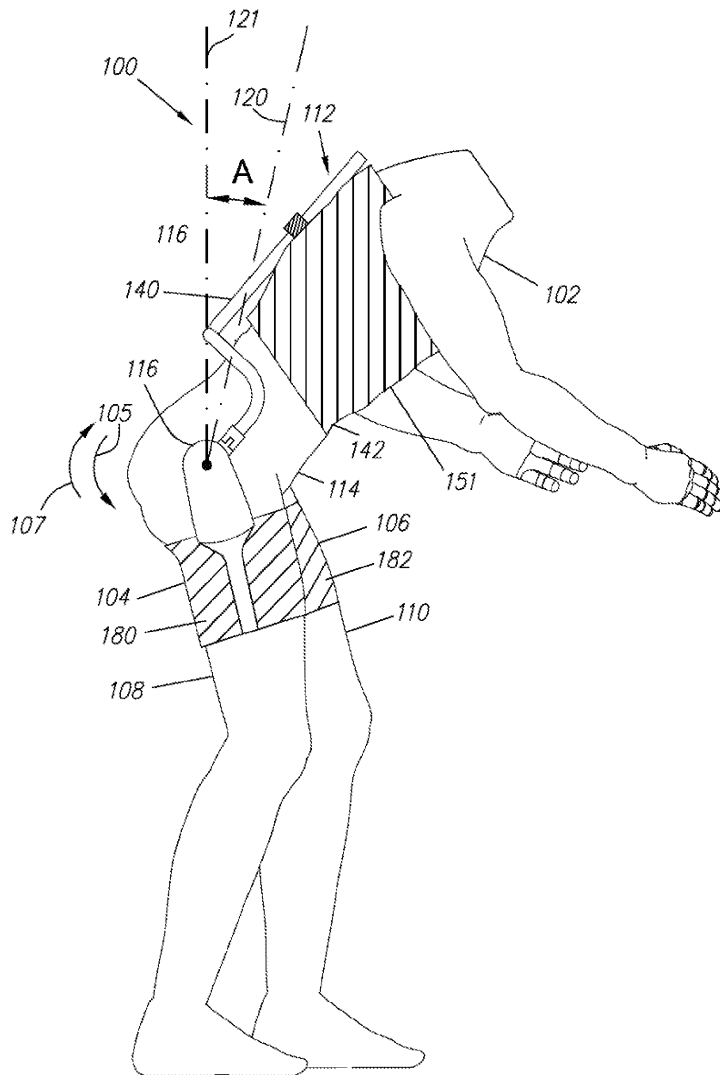
[0030] 본 발명의 몇몇 실시형태에 있어서, 도 9에 도시된 바와 같이, 프레임 140은 더욱이 지지 트렁크 112에 대하여 각 허벅다리 링크 104 및 106의 외전 및 내전을 가능하게 하는 두 개의 로터리 외전-내전 조인트 190 및 192를 포함한다. 도 9에 도시된 바와 같이, 축 193 및 194는 내전 및 외전 조인트의 축을 나타낸다. 도 9는 허벅다리 링크 104가 외전되었을 때 지지 트렁크 112의 위치를 도시한다.

[0031] 비록 본 발명의 바람직한 실시형태를 참고로 하여 기술하고 있지만, 다양한 변경 및/또는 수정이 본 발명의 기술사상에서 벗어남이 없이 본 발명에서 이루어질 수 있음이 쉽게 이해되어 져야 한다. 예를 들어, 다양한 인간 인터페이스, 허벅다리 스트랩 및 토크 발생자가 본 발명의 다른 전체적인 실시형태를 형성하기 위해 다양한 방식으로 조합되어 질 수 있다. 일반적으로, 본 발명은 다만 다음의 청구범위의 범주에 의해서만 제한되어 질 수 있다고 의도되어 진다.

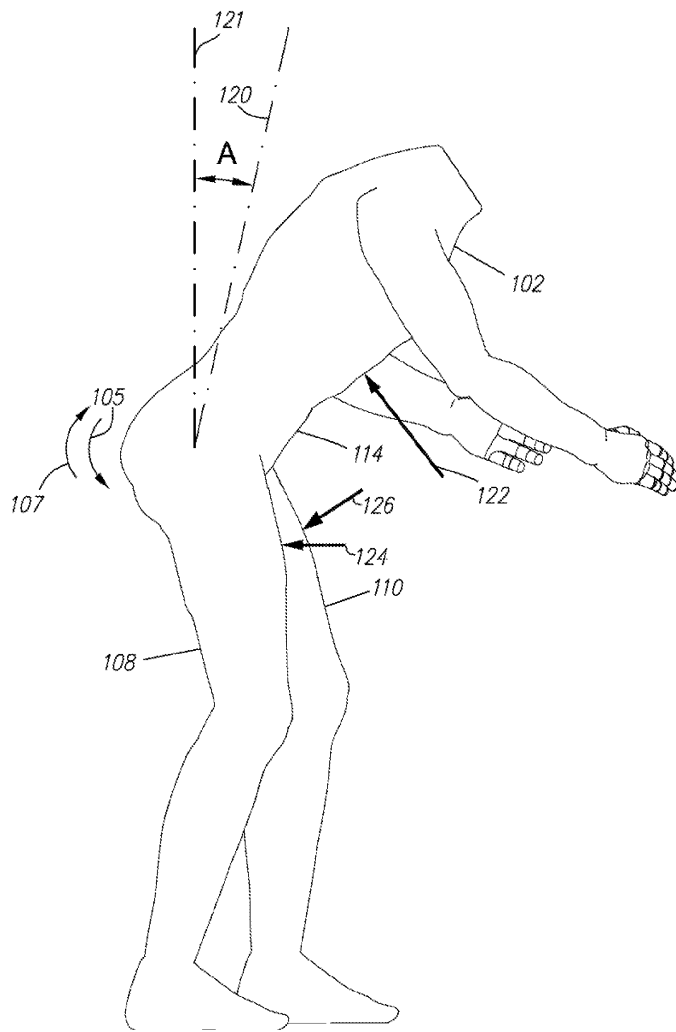


도면

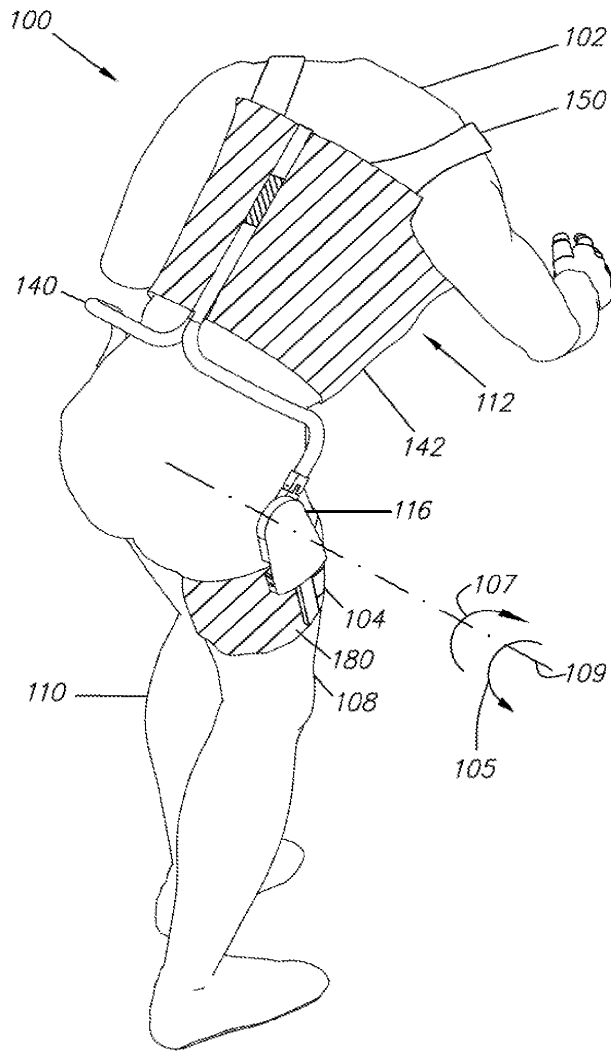
도면1



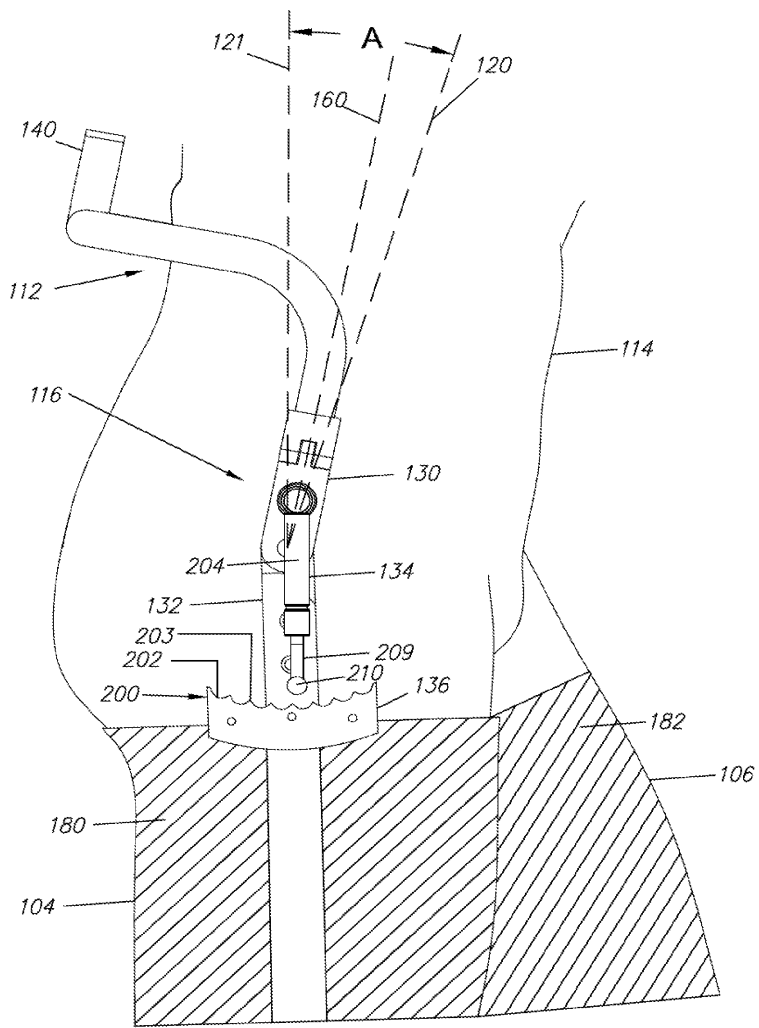
도면2



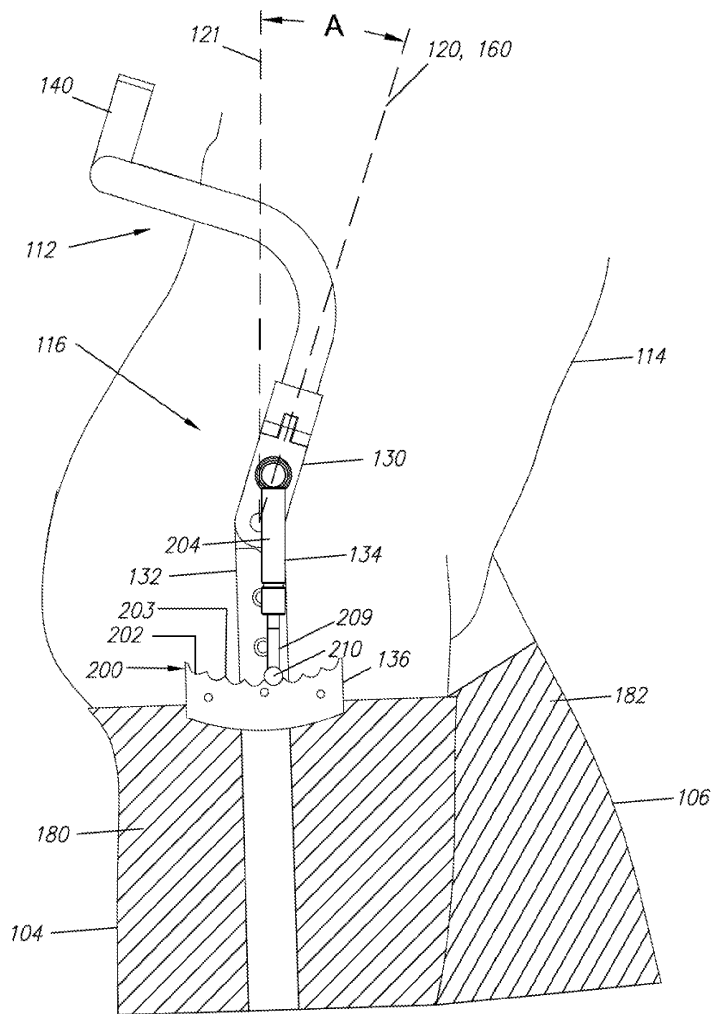
도면3



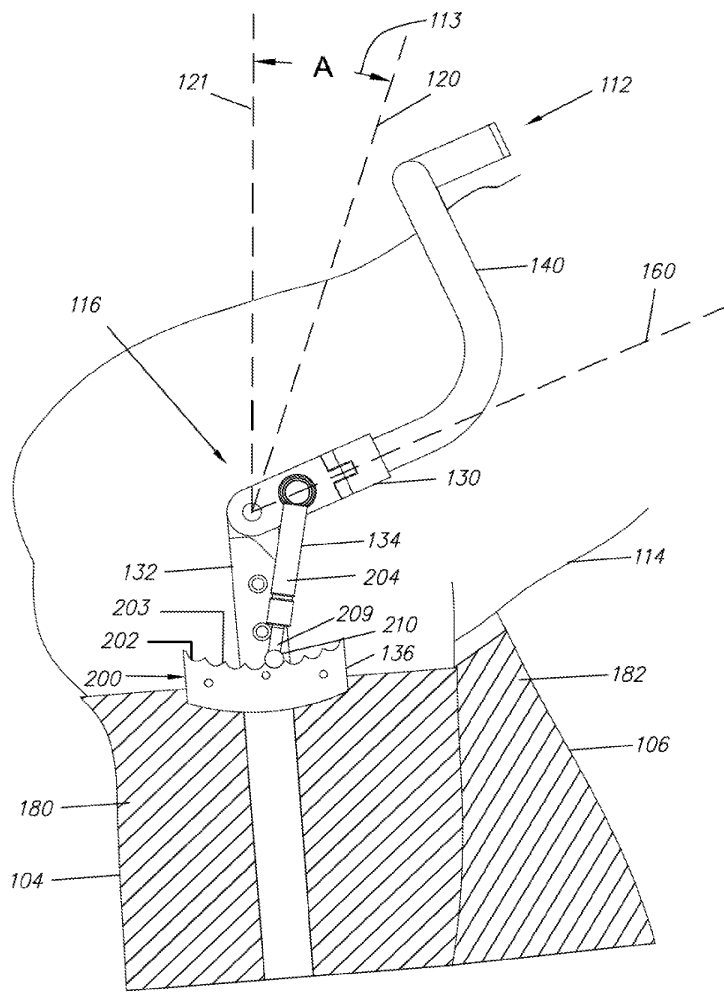
도면4



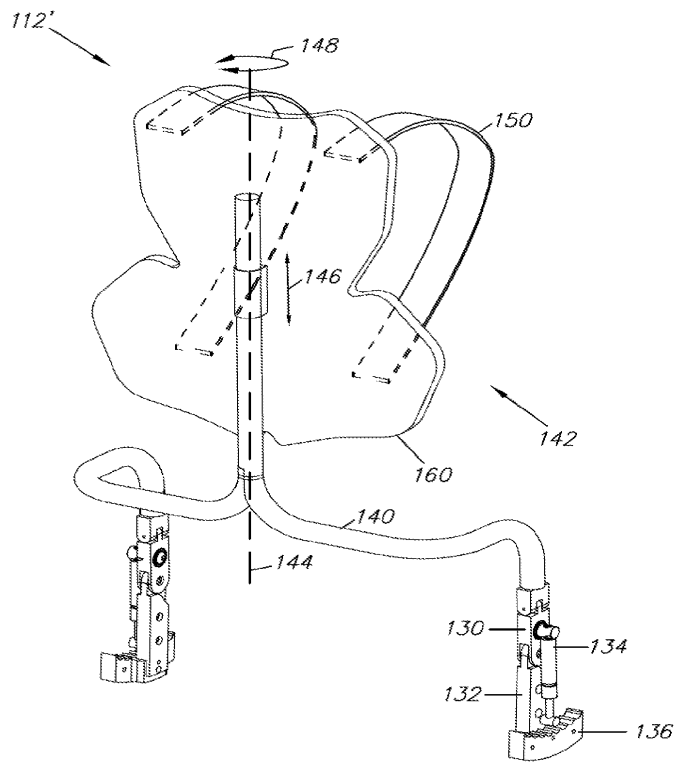
도면5



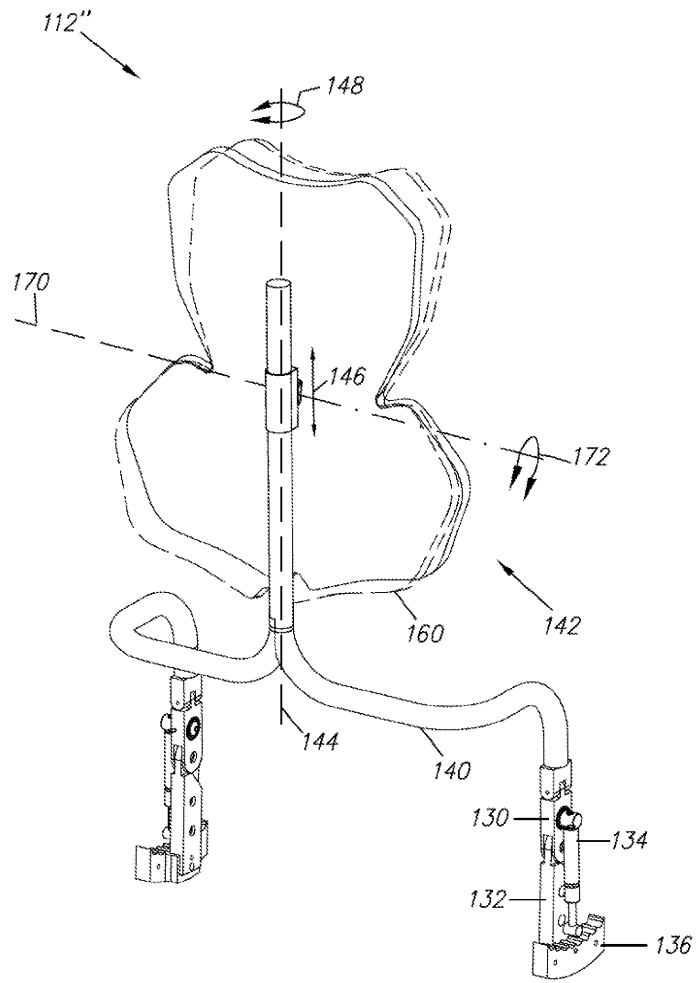
도면6



도면7

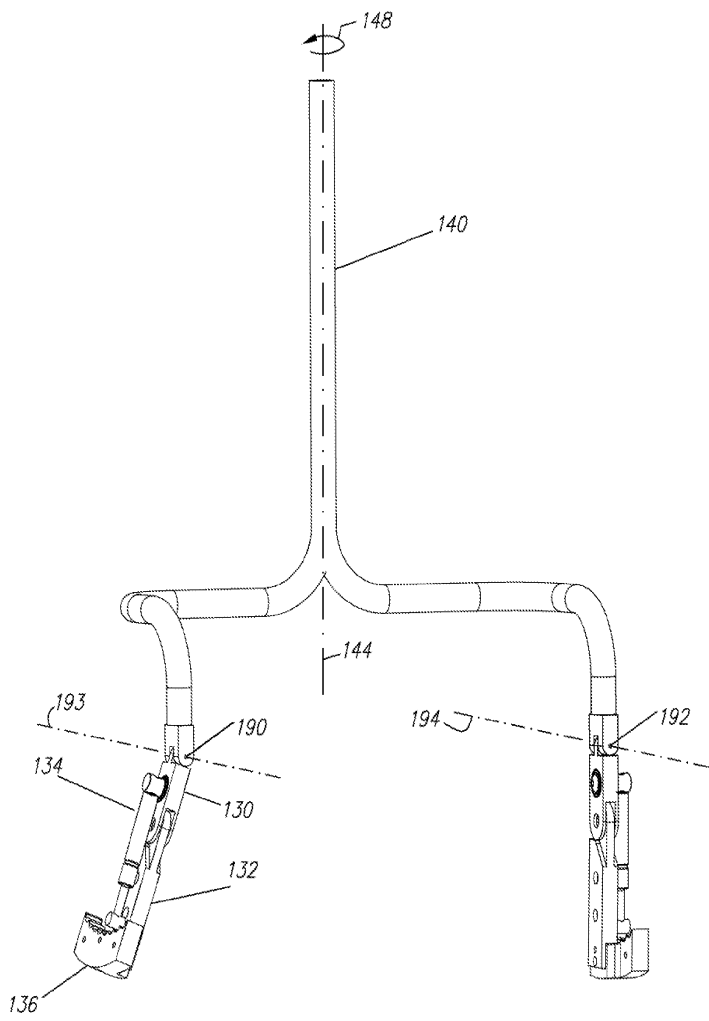


도면8

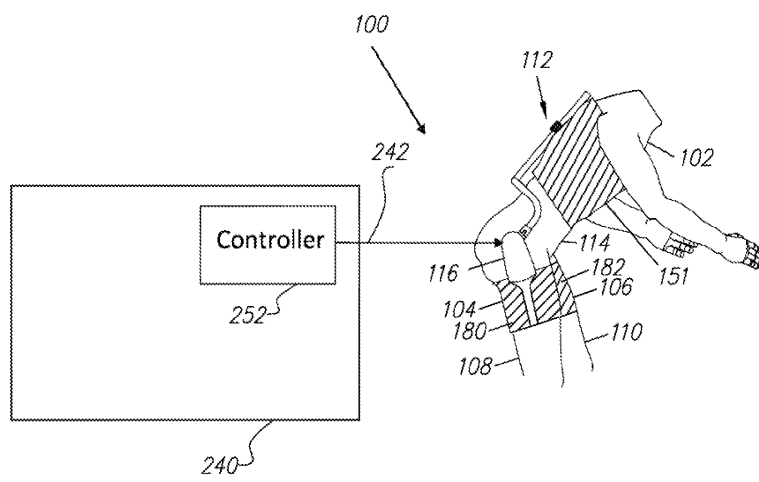




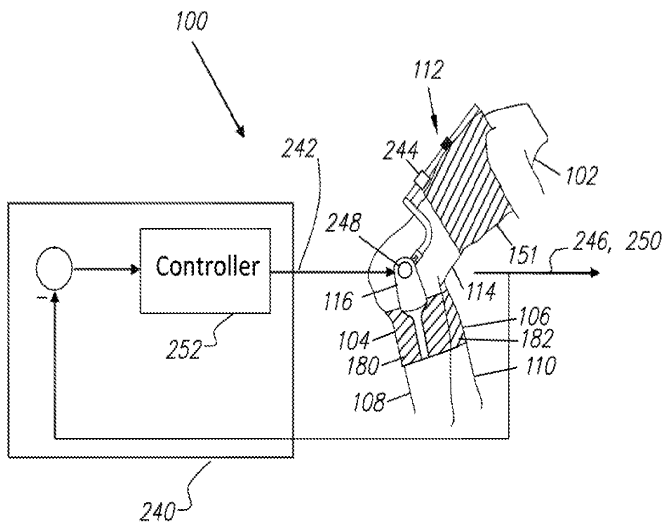
도면9



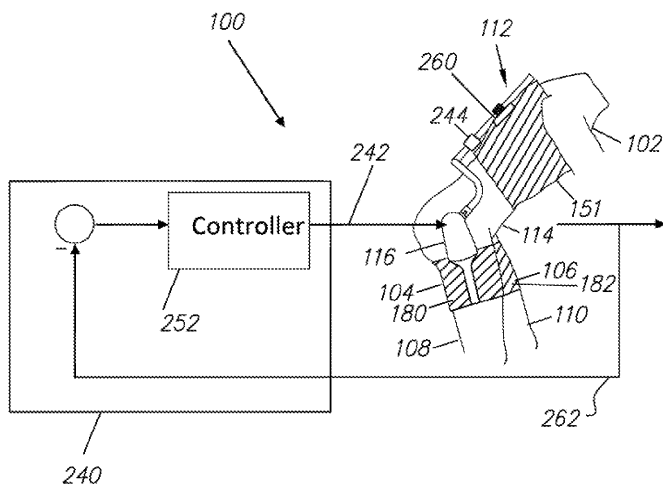
도면10



도면11



도면12



도면13

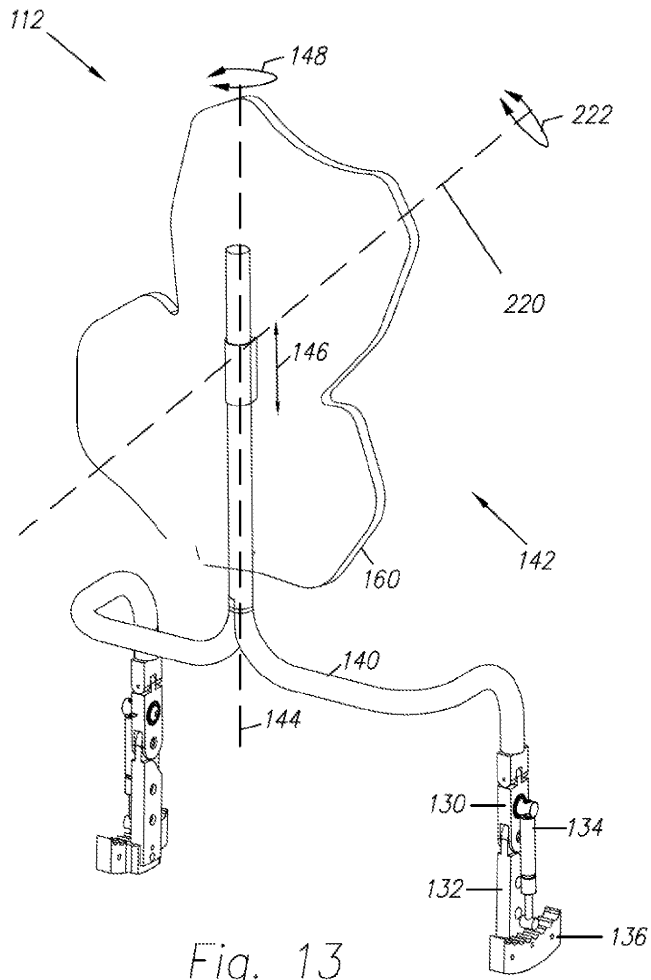


Fig. 13