



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0111123
(43) 공개일자 2023년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/00 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/0006 (2013.01)
B25J 9/106 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0037145
(22) 출원일자 2022년03월25일
심사청구일자 2022년03월25일
(30) 우선권주장
1020220006700 2022년01월17일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
홍대희
서울특별시 중구 동호로17길 246, 401호(신당동, 남산현대빌라)
문채림
서울특별시 성북구 안암로9가길 9-8, 303호 (안암동4가)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이름리온

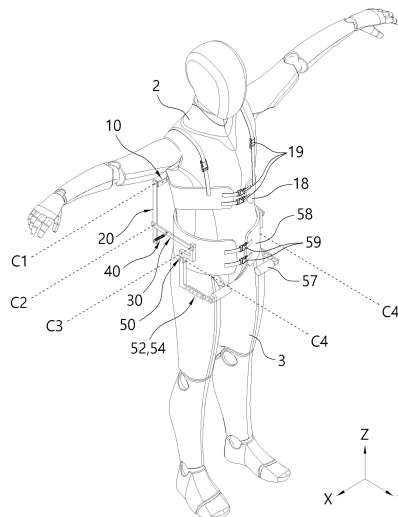
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 수동형 상체 보조 장치

(57) 요약

수동형 상체 보조 장치가 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따른 수동형 상체 보조 장치는 사용자의 상체에 고정되는 상부 프레임; 상기 상부 프레임에 회전 가능하게 결합되고, 사용자의 하체측으로 연장 형성되는 제 1 연결 프레임; 상기 제 1 연결 프레임에 회전 가능하게 결합되는 제 2 연결 프레임; 일측이 상기 제 1 연결 프레임에 결합되고, 타측이 상기 제 2 연결 프레임에 결합되어, 상기 상체에 사용자의 허리를 견인시킬 수 있는 힘과 사용자의 허리를 펼 수 있는 모멘트를 제공할 수 있는 탄성부재; 및 일측이 상기 제 2 연결 프레임에 회전 가능하게 결합되고, 타측이 사용자의 하체에 지지되어, 상기 하체에 상기 탄성부재에 의하여 발생되는 상기 힘과 상기 모멘트에 대한 반력을 제공하는 하부 프레임을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

배장호

부산광역시 해운대구 대천로 35, 112동 1503호(좌
동, 코오롱아파트)

박재원

서울특별시 동대문구 무학로42길 31, 연지오피스텔
602호(제기동)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 상체에 고정되는 상부 프레임;

상기 상부 프레임에 회전 가능하게 결합되고, 사용자의 하체측으로 연장 형성되는 제 1 연결 프레임;

상기 제 1 연결 프레임에 회전 가능하게 결합되는 제 2 연결 프레임;

일측이 상기 제 1 연결 프레임에 결합되고, 타측이 상기 제 2 연결 프레임에 결합되어, 상기 상체에 사용자의 허리를 견인시킬 수 있는 힘과 사용자의 허리를 펼 수 있는 모멘트를 제공할 수 있는 탄성부재; 및

일측이 상기 제 2 연결 프레임에 회전 가능하게 결합되고, 타측이 사용자의 하체에 지지되어, 상기 하체에 상기 탄성부재에 의하여 발생하는 상기 힘과 상기 모멘트에 대한 반력을 제공하는 하부 프레임을 포함하는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2 연결 프레임은 상기 상체를 중심으로 상기 상부 프레임의 반대측을 향하여 횡방향으로 연장 형성되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 사용자의 허리가 펴진 상태에서,

상기 제 1 연결 프레임의 연장 방향과 상기 제 2 연결 프레임의 연장 방향이 이루는 각도는 예각이고,

상기 탄성부재는 상기 각도를 이루는 상기 제 1 연결 프레임의 일부분과 상기 제 2 연결 프레임의 일부분 사이에 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 탄성부재는 상기 제 1 연결 프레임과 상기 제 2 연결 프레임을 당기는 탄성력을 제공할 수 있는 인장 스프링을 포함하는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 탄성부재는 상기 제 1 연결 프레임 및 제 2 연결 프레임 중 적어도 하나에 대하여 회전 가능하게 결합되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 상부 프레임과 상기 제 1 연결 프레임은 사용자의 신장 방향에 수직하는 제 1 축을 중심으로 회전 가능하게 형성되고,

상기 제 1 연결 프레임과 상기 제 2 연결 프레임은 상기 제 1 축에 평행하는 제 2 축을 중심으로 회전 가능하게 형성되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 상부 프레임은 상기 상체의 측방향으로 연장되고,

상기 제 1 연결 프레임, 상기 제 2 연결 프레임 및 상기 탄성부재는 상기 상체의 양 측부에 한쌍으로 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 한쌍의 상기 제 1 연결 프레임, 상기 제 2 연결 프레임 및 상기 탄성부재는 상기 상체를 중심으로 대칭으로 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 상부 프레임에는 상기 상부 프레임의 상기 측방향 길이를 조절할 수 있는 제 1 길이 조절부가 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 상부 프레임에는 상기 상체의 적어도 일부를 감쌀 수 있는 상부 패드가 형성되고,

상기 상부 패드에는 상기 상체가 체결되는 상체 고정 부재가 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 몸체의 적어도 일부를 감싸되, 일측에는 상기 하부 프레임이 회전 가능하게 결합되는 몸체 패드를 더 포함하고,

상기 몸체 패드에는 상기 몸체가 체결되는 몸체 고정 부재가 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

일측이 상기 하부 프레임에 상기 하체의 측방향으로 회전 가능하게 결합되고, 타측이 상기 하체에 의하여 지지되는 지지 프레임을 더 포함하는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 지지 프레임은

상기 하부 프레임에 결합되는 제 1 지지 프레임; 및

일측이 상기 제 1 지지 프레임에 결합되고, 타측이 상기 하체의 내측으로 절곡되어 상기 하체에 의하여 지지되는 제 2 지지 프레임을 포함하는, 수동형 상체 보조 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 1 지지 프레임 및 상기 제 2 지지 프레임에는

상기 제 2 지지 프레임이 상기 회전축 방향으로 돌출된 정도를 조절할 수 있는 제 2 길이 조절부가 구비되는,

수동형 상체 보조 장치.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 지지 프레임의 상기 타측에는 완충 패드가 구비되는, 수동형 상체 보조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수동형 상체 보조 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사용자의 상체에 견인력과 보조 모멘트를 인가할 수 있는 수동형 상체 보조 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무거운 물건을 드는 작업, 허리를 반복적으로 굽히는 작업 및 허리를 굽힌채 긴 시간동안 이루어지는 작업 등과 같이 허리 굽힘이 수반되는 작업은 농업, 건설업, 제조업 등 산업 분야뿐만 아니라 일상생활에서도 빈번하게 수행된다. 이러한 작업들은 허리 근육의 긴장 및 피로 축적을 유발하고, 디스크에 가해지는 과도한 압력을 발생시켜, 허리 통증 및 부상을 일으킬 수 있다.

[0003] 종래의 신체 보조 기구는 허리를 펴는 동작을 보조하기 위하여, 신체에 착용되는 외골격에 액추에이터나 밴드 또는 비틀림 스프링을 구비하고, 이에 의하여 발생하는 구동력이나 탄성력을 이용하여 허리를 펼 수 있도록 하는 신전 모멘트를 제공하여 왔다.

[0004] 그러나, 종래의 신체 보조 기구와 같이 모멘트만을 제공하는 방식을 통하여 허리를 펴는 동작을 보조하는 경우, 사용자의 신체에 인가되는 모멘트가 과도하여 사용자의 움직임을 방해하거나 의도하지 않은 근육의 활성을 유발할 수 있는 문제가 있었다. 이러한 문제는 새로운 허리 보조 방식 도입의 필요성을 내재한다.

[0005] 또한, 일상생활 혹은 여러 산업현장에서 배터리 충전 및 전원 공급 등과 같은 문제에 구애 받지 않기 위하여, 밴드 또는 스프링과 같이 기계적인 힘을 제공하는 수단을 이용한 수동형 상체 보조 장치의 개발이 지속적으로 요구되어 왔다.

[0006] 한편, 종래에는 허리 디스크 사이의 압력을 줄이는 견인력을 제공하기 위하여, 액추에이터와 배터리를 포함하는 능동형 허리 보조 외골격이 제안되어 왔으나, 수동형으로 작동되어 배터리 충전 및 전원 공급 문제를 가지지 않는 신체 보조 장치는 찾아보기 어려웠다. 또한, 허리의 신전 모멘트와 견인력을 동시에 제공하는 수동형 신체 보조 장치의 개발도 거의 이루어지지 않았다.

[0007] 이에 따라, 새로운 허리 보조 방식을 도입하여 사용자의 움직임을 방해하거나 의도하지 않은 근육의 활성을 유발하지 않으면서 모멘트와 견인력을 동시에 제공할 수 있는 수동형 상체 보조 장치의 개발이 절실히 요구되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 허리를 펴는 동작을 보조하는 모멘트 및 허리 디스크의 압력을 감소시키는 견인력을 제공할 수 있는 수동형 상체 보조 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 허리 동작을 보조하는 과정에서 사용자의 움직임을 방해하거나 의도하지 않은 근육의 활성을 유발하지 않는 수동형 상체 보조 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 구동 에너지를 공급하기 위한 배터리 등의 보조 구성과 관련된 문제에서 벗어날 수 있도록, 수동형으로 작동될 수 있는 수동형 상체 보조 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 사용자의 상체에 고정되는 상부 프레임; 상기 상부 프레임에 회전 가능하게 결합되고, 사용자의 하체측으로 연장 형성되는 제 1 연결 프레임; 상기 제 1 연결 프레임에 회전 가능하게 결합되는 제 2 연결 프레임; 일측이 상기 제 1 연결 프레임에 결합되고, 타측이 상기 제 2 연결 프레임에 결합되어, 상기 상체에 사용자의 허리를 견인시킬 수 있는 힘과 사용자의 허리를 펼 수 있는 모멘트를 제공할 수 있는 탄성부재; 및 일측이 상기 제 2 연결 프레임에 회전 가능하게 결합되고, 타측이 사용자의 하체에 지지되어, 상기 하체에 상기 탄성부재에 의하여 발생하는 상기 힘과 상기 모멘트에 대한 반력을 제공하는 하부 프레임을 포함하는, 수동형 상체 보조 장치가 제공된다.
- [0013] 이때, 상기 제 2 연결 프레임은 상기 상체를 중심으로 상기 상부 프레임의 반대측을 향하여 횡방향으로 연장 형성될 수 있다.
- [0014] 이때, 상기 사용자의 허리가 펴진 상태에서, 상기 제 1 연결 프레임의 연장 방향과 상기 제 2 연결 프레임의 연장 방향이 이루는 각도는 예각이고, 상기 탄성부재는 상기 각도를 이루는 상기 제 1 연결 프레임의 일부분과 상기 제 2 연결 프레임의 일부분 사이에 구비될 수 있다.
- [0015] 이때, 상기 탄성부재는 상기 제 1 연결 프레임과 상기 제 2 연결 프레임을 당기는 탄성력을 제공할 수 있는 인장 스프링을 포함할 수 있다.
- [0016] 이때, 상기 탄성부재는 상기 제 1 연결 프레임 및 제 2 연결 프레임 중 적어도 하나에 대하여 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 상부 프레임과 상기 제 1 연결 프레임은 사용자의 신장 방향에 수직하는 제 1 축을 중심으로 회전 가능하게 형성되고, 상기 제 1 연결 프레임과 상기 제 2 연결 프레임은 상기 제 1 축에 평행하는 제 2 축을 중심으로 회전 가능하게 형성될 수 있다.
- [0018] 이때, 상기 상부 프레임은 상기 상체의 측방향으로 연장되고, 상기 제 1 연결 프레임, 상기 제 2 연결 프레임 및 상기 탄성부재는 상기 상체의 양 측부에 한쌍으로 구비될 수 있다.
- [0019] 이때, 상기 한쌍의 상기 제 1 연결 프레임, 상기 제 2 연결 프레임 및 상기 탄성부재는 상기 상체를 중심으로 대칭으로 구비될 수 있다.
- [0020] 이때, 상기 상부 프레임에는 상기 상부 프레임의 상기 측방향 길이를 조절할 수 있는 제 1 길이 조절부가 구비될 수 있다.
- [0021] 이때, 상기 상부 프레임에는 상기 상체의 적어도 일부를 감쌀 수 있는 상부 패드가 형성되고, 상기 상부 패드에는 상기 상체가 체결되는 상체 고정 부재가 구비될 수 있다.
- [0022] 이때, 상기 몸체의 적어도 일부를 감싸되, 일측에는 상기 하부 프레임이 회전 가능하게 결합되는 몸체 패드를 더 포함하고, 상기 몸체 패드에는 상기 몸체가 체결되는 몸체 고정 부재가 구비될 수 있다.
- [0023] 이때, 일측이 상기 하부 프레임에 상기 하체의 측방향으로 회전 가능하게 결합되고, 타측이 상기 하체에 의하여 지지되는 지지 프레임을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 이때, 상기 지지 프레임은 상기 하부 프레임에 결합되는 제 1 지지 프레임; 및 일측이 상기 제 1 지지 프레임에 결합되고, 타측이 상기 하체의 내측으로 절곡되어 상기 하체에 의하여 지지되는 제 2 지지 프레임을 포함할 수 있다.
- [0025] 이때, 상기 제 1 지지 프레임 및 상기 제 2 지지 프레임에는 상기 제 2 지지 프레임이 상기 회전축 방향으로 돌출된 정도를 조절할 수 있는 제 2 길이 조절부가 구비될 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 지지 프레임의 상기 타측에는 완충 패드가 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 상기의 구성에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 사용자가 허리를 굽히는 동작을 수행하면, 탄성부재가 제 1 연결 프레임과 제 2 연결 프레임에 탄성력을 인가하여, 사용자의 상체에 허리가 펴지도록 하는 모멘트와 신장 방향 힘을 인가할 수 있으므로, 사용자에게 허리를 펴는 동작을 보조하는 모멘트 및 허리 디

스크의 압력을 감소시키는 견인력을 제공할 수 있다.

- [0028] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 사용자의 움직임을 방해하거나 의도하지 않은 근육의 활성을 유발하지 않도록 사전에 정의된 힘 프로파일을 따르도록 설계되었으며, 수동형 상체 보조 장치가 상기의 힘 프로파일을 가질 때, 의도하지 않은 근육의 활성이 유발되지 않음을 임상적 실험을 통하여 확인하였다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 탄성부재의 변형에 의하여 발생하는 탄성력을 이용하여 모멘트 및 견인력을 제공하므로, 액츄에이터로 에너지를 공급하기 위한 배터리 등의 보조 구성과 관련된 문제에서 벗어나도록 수동형으로 동작할 수 있으며, 경량화를 통하여 장치 무게에 의한 신체 부담을 완화할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 제 1 및 제 2 길이 조절부가 상부 프레임의 측방향 길이와 지지 프레임의 횡방향 길이를 사용자의 신체 조건에 맞추어 조절할 수 있으므로, 사용자의 착용감을 개선하고 모멘트 및 견인력을 보다 안정적으로 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 지지 프레임이 하부 프레임에 측방향으로 회전 가능하게 결합되어, 사용자의 하체에 반력을 제공하면서도 하체의 측방향 운동을 구속하지 않으므로, 사용자의 착용감 및 활동성을 증대시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치를 착용한 사용자를 서로 다른 각도에서 바라본 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치의 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치를 착용한 사용자를 측면에서 바라본 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치가 사용자의 신체에 인가하는 힘과 모멘트를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치의 지지 프레임의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치의 제 1 및 제 2 연결 프레임과 탄성부재의 변형예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 도면에서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0035] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 단어와 용어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 않고, 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 발명자가 용어와 개념을 정의할 수 있는 원칙에 따라 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0036] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 설명하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 다른 구성 요소와 바로 접하여 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 배치되는 것뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 구성 요소가 배치되는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소와 "연결"되어 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 서로 직접 연결되는 것뿐만 아니라 간접적으로 서로 연결되는 경우도 포함한다.

- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 사용자의 상체 및 하체에 착용되는 복수의 프레임으로 이루어진 장치로서, 사용자가 허리를 굽히는 동작을 수행하면, 상체와 연결되는 제 1 연결 프레임과 하체와 연결되는 제 2 연결 프레임이 상대 운동하게 되고, 제 1 및 제 2 연결 프레임에 구비되는 탄성부재의 탄성력이 상체 운동의 반대방향 모멘트와 사용자의 신장 방향 힘을 발생시킴으로써, 허리를 펴는 동작을 보조하는 모멘트 및 허리 디스크의 압력을 감소시키는 힘을 제공할 수 있다.
- [0039] 이하에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치가 허리를 펴는 동작을 보조하기 위하여 상체에 인가하는 모멘트를 보조 모멘트라 한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치가 허리 디스크 사이의 압력을 감소시키기 위하여, 사용자의 신장 방향으로 인가하는 힘을 견인력이라 한다.
- [0040] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치를 착용한 사용자를 서로 다른 각도에서 바라본 사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치의 분해 사시도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치를 착용한 사용자를 측면에서 바라본 도면이다.
- [0041] 이하 도면을 설명함에 있어, 각 방향은 도 1에 도시된 좌표축을 기준으로 규정하여 설명한다. 보다 구체적으로, x축의 양의 방향을 우측이라 규정하고, x축의 음의 방향을 좌측이라 규정한다. y축의 양의 방향을 전방이라 규정하고, y축의 음의 방향을 후방이라 규정한다. z축의 양의 방향을 상측이라 규정하고, z축의 음의 방향을 하측이라 규정한다.
- [0042] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 상부 프레임(10), 제 1 연결 프레임(20), 제 2 연결 프레임(30), 탄성부재(40) 및 하부 프레임(50)을 포함할 수 있다. 상부 프레임(10)과 하부 프레임(50)은 사용자의 상체(2)와 하체(3)에 각각 고정된다. 제 1 연결 프레임(20)은 상부 프레임(10)에 결합되고, 제 2 연결 프레임(30)은 하부 프레임(50)에 결합되며, 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)은 상호 회전 가능하게 결합된다.
- [0043] 사용자가 허리를 굽히는 동작을 수행하면, 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)이 상대 회전하여, 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)에 구비되는 탄성부재(40)의 변형이 발생된다. 탄성부재(40)의 변형에 의하여 발생하는 탄성력(또는, 복원력)은 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)을 통하여, 상부 프레임(10) 및 하부 프레임(50)이 각각 고정된 상체(2) 및 하체(3)로 전달된다. 이러한 탄성부재(40)의 탄성력은 허리가 굽혀지지 않은 상태로 복원시키려는 힘 및 모멘트를 신체에 인가하게 된다.
- [0044] 이하에서, 각 구성에 대하여 설명하도록 하고, 각 구성의 작동 과정은 도 5 및 도 6과 함께 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0045] 도 1 및 도 4를 참조하면, 상부 프레임(10)은 사용자의 상체(2)에 고정되어 탄성부재(40)에 의하여 발생하는 힘을 상체(2)로 전달하는 프레임 부재로서, 제 1 상부 프레임(12) 및 제 2 상부 프레임(14)을 포함한다.
- [0046] 제 1 상부 프레임(12)은 상체(2) 후방에 배치되어 사용자의 등부분을 지지하는 판형 부재와 판형 부재에 결합되고 상체(2)의 양측부를 향하여 대칭적으로 연장되는 얇은 두께의 바형 부재로 이루어진다.
- [0047] 제 2 상부 프레임(14)은 제 1 상부 프레임(12)의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되는 바형 부재이다. 제 2 상부 프레임(14)의 일단부는 후술하는 제 1 연결 프레임(20)이 결합될 수 있는 베이스를 제공하기 위하여 후방으로 절곡된다. 그러나, 제 1 연결 프레임(20)의 결합을 위한 베이스를 제공할 수 있다면, 일단부의 절곡 방향 또는 형상은 특별히 제한되지 않는다.
- [0048] 한편, 제 1 및 제 2 상부 프레임(12,14)에는 제 2 상부 프레임(14)이 상체(2)의 양측부로 돌출되는 정도를 조절하기 위한 제 1 길이 조절부(13,15,16)가 구비된다. 제 1 길이 조절부(13,15,16)는 측방향을 따라 제 1 상부 프레임(12)에 형성되는 복수의 제 1 관통홀(13), 상기 제 1 관통홀(13)에 대응되도록 제 2 상부 프레임(14)에 형성되는 복수의 제 2 관통홀(15) 및 제 1 및 제 2 관통홀(13,15)에 체결될 수 있는 제 1 결합 부재(16)로 이루어진다. 이때, 제 1 결합 부재(16)는 볼트 및 너트로 이루어질 수 있다.
- [0049] 제 1 결합 부재(16)가 제 1 및 제 2 관통홀(13,15)을 선택적으로 관통하며 제 1 및 제 2 상부 프레임(12,14)에 체결됨으로써, 제 2 상부 프레임(14)이 제 1 상부 프레임(12)의 측부로 돌출된 정도가 조절될 수 있다. 이에 의해, 상부 프레임(10)의 측방향 길이는 상체(2) 폭에 맞추어 조절될 수 있으므로, 사용자의 착용감 및 안정감을 높일 수 있다. 이때, 제 1 결합 부재(16)가 복수개로 구비됨으로써, 제 1 상부 프레임(12)과 제 2 상부 프레임(14)은 안정적으로 결합될 수 있다.
- [0050] 제 1 상부 프레임(12)의 일측, 도 4를 기준으로 전방에는 상체 패드(18)가 결합된다. 상체 패드(18)는 상체(2)

일측을 둘러싸는 밴드형 부재로서, 사용자의 상체(2)에 상부 프레임(10)을 고정시키는 기능을 수행한다. 이때, 상체 패드(18)에는 완충재가 내장되어 착용감이 개선될 수 있다.

- [0051] 상체 패드(18)에는 상체 고정 부재(19)가 구비되어, 상체(2)와 상부 프레임(10) 사이의 고정력을 증가시키고, 사용자가 느끼는 안정감 및 착용감을 개선할 수 있다. 상체 고정 부재(19)는 사용자의 가슴 및 어깨를 둘러싸며 형성된다. 이때, 상체 고정 부재(19)는 길이 조절 및 탈착이 용이한 벨크로 등이 구비된 스트랩으로 이루어질 수 있다.
- [0052] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제 2 상부 프레임(14)의 좌측 단부에는 제 1 연결 프레임(20)이 제 1 조인트 부재(J1)에 의하여 회전 가능하게 결합된다. 제 1 연결 프레임(20)은 하체(3)측으로 연장되는 바형 부재로서, 탄성 부재(40)에 의하여 발생하는 힘을 상체(2)로 전달하는 기능을 수행한다.
- [0053] 제 1 연결 프레임(20)은 제 1 조인트 부재(J1)에 의하여 신장 방향(또는, 상하 방향)에 수직하도록 상체(2)의 측방향으로 연장되는 제 1 축(C1)을 중심으로 회전할 수 있다. 이때, 제 1 조인트 부재(J1)는 로터리 조인트(rotary joint)로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상부 프레임(10)과 제 1 연결 프레임(20)을 상대적으로 회전시킬 수 있는 공지의 모든 결합 구조가 적용될 수 있다.
- [0054] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제 1 연결 프레임(20)의 중간 부분에는 제 2 연결 프레임(30)의 일단부가 제 2 조인트 부재(J2)에 의하여 결합된다. 제 2 연결 프레임(30)은 타단부가 사용자의 전방으로 다소 돌출되도록 횡방향으로 연장 형성되는 바형 부재로서, 상기 타단부에는 후술하는 하부 프레임(50)이 결합된다. 제 2 연결 프레임(30)은 후술하는 탄성부재(40)에 의하여 발생하는 힘을 하부 프레임(50)으로 전달하는 기능을 수행한다. 이때, 제 2 연결 프레임(30)은 제 2 조인트 부재(J2)에 의하여 제 1 축(C1)과 평행하는 제 2 축(C2)을 중심으로 회전 가능하게 결합된다.
- [0055] 한편, 제 1 연결 프레임(20)의 연장 방향과 제 2 연결 프레임(30)의 연장 방향은 소정의 각도를 이룰 수 있다. 이하에서, 상기 각도를 제 1 각도($\theta 1$)라 한다. 이때, 사용자의 허리가 펴진 상태에서 제 1 각도($\theta 1$)가 예각을 이루도록, 제 2 연결 프레임(30)은 하체(3)측으로 다소 기울어지게 배치된다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)에는 탄성부재(40)가 구비된다. 탄성부재(40)는 상기 제 1 각도($\theta 1$)를 이루는 제 1 연결 프레임(20)의 하단부(21)와 제 2 연결 프레임(30)의 중간부분에 각각 일측과 타측이 결합된다.
- [0057] 이때, 탄성부재(40)는 상기 제 1 연결 프레임(20)의 하단부(21)와 상기 제 2 연결 프레임(30)의 중간부분을 당기는 탄성력을 제공할 수 있는 인장 스프링으로 이루어질 수 있다.
- [0058] 한편, 탄성부재(40)의 양측은 제 5 및 제 6 조인트 부재(J5,J6)에 의하여 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)에 회전 가능하게 결합된다. 이에 의해, 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)이 회전하면, 탄성부재(40)가 그에 대응하여 회전할 수 있으므로, 탄성부재(40)에 발생하는 대부분의 변형이 길이 방향의 선형 변형으로 유도될 수 있고, 길이 방향에 수직하는 방향으로 발생하는 굽힘 변형은 최소화될 수 있다.
- [0059] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 사용자의 몸체 측부에는 사용자의 몸체에 고정되는 하부 프레임(50)이 위치된다. 하부 프레임(50)은 신장 방향으로 형성되는 수직부분(50a)과 사용자의 후방을 향하여 연장되는 수평부분(50b)으로 이루어진다. 이때, 수평부분(50b)은 후단부가 사용자 하체(3)의 측부에 위치할 수 있도록 충분한 길이를 가질 수 있다.
- [0060] 수직부분(50a)의 상단부에는 제 3 조인트 부재(J3)에 의하여 제 2 연결 프레임(30)의 타단부가 제 1 및 제 2 축(C1,C2)과 평행하는 제 3 축(C3)을 중심으로 회전 가능하게 결합된다.
- [0061] 도 2 및 도 3을 참조하면, 수평부분(50b)의 내측에는 몸체 패드(58) 및 몸체 고정 부재(59)가 구비되고, 수평부분(50b)의 후단부에는 지지 프레임(52,54)이 결합된다. 몸체 패드(58)는 사용자의 복부를 둘러싸는 밴드 형상의 부재로서, 상기의 상체 패드(18)와 유사하게 형성될 수 있다.
- [0062] 이때, 몸체 패드(58)는 하부 프레임(50)의 수평부분(50b)에 회전 조인트(J7)에 의하여, 회전 가능하게 결합될 수 있다. 이에 의해, 사용자가 허리를 굽힘에 따라 몸체 패드(58)가 상체(2)와 함께 회전하여도, 하부 프레임(50)은 일측이 하체(3)에 의하여 지지되면서, 동시에 회전하는 몸체 패드(58)를 지지할 수 있다.
- [0063] 또한, 몸체 패드(58)에는 몸체 고정 부재(59)가 구비될 수 있다. 몸체 고정 부재(59)는 몸체의 둘레 방향으로 체결되는 부재로서, 상기의 상체 고정 부재(19)와 유사하게 형성될 수 있다. 몸체 패드(58) 및 몸체 고정 부재

(59)는 사용자의 몸체와 하부 프레임(50)의 고정력 및 안정감을 증대시키고, 착용감을 개선할 수 있다.

- [0064] 수평부분(50b)의 후단부에는 후술하는 지지 프레임(52,54)이 결합된다. 이때, 수평부분(50b)의 후단부는 하체(3)측으로 다소 돌출되어 지지 프레임(52,54)이 결합될 수 있는 베이스를 제공한다. 지지 프레임(52,54)은 제 1 지지 프레임(52) 및 제 2 지지 프레임(54)으로 이루어지며, 사용자의 하체(3)에 의하여 지지되어 탄성부재(40)가 발생시키는 힘에 대한 반력을 제공할 수 있다.
- [0065] 제 1 지지 프레임(52)은 사용자의 신장 방향으로 연장되는 바형 부재로서, 사용자의 하체(3) 측부에 인접하게 위치된다. 제 1 지지 프레임(52)의 상측부는 제 4 조인트 부재(J4)에 의하여 회전 가능하게 결합된다. 제 1 지지 프레임(52)의 하측부는 사용자의 전방으로 다소 연장되고, 하측부의 일측에는 제 2 지지 프레임(54)이 면접촉하며 결합된다.
- [0066] 이때, 제 4 조인트 부재(J4)가 제 3 축(C3)에 수직하도록 전후방으로 연장되는 제 4 축(C4)을 따라 제 1 지지 프레임(52)과 하부 프레임(50)을 관통하며 결합됨으로써, 제 1 지지 프레임(52)은 제 4 축(C4)을 중심으로 하체(3)의 축방향으로는 회전 가능하면서도, 하체(3)의 전방 또는 후방으로는 회전되지 않을 수 있다.
- [0067] 도 1 및 도 3을 참조하면, 제 2 지지 프레임(54)은 횡방향으로 연장 형성되는 바형 부재로 이루어진다. 이때, 제 2 지지 프레임(54)은 일단부가 사용자의 하체(3)의 전방을 감싸도록 내측으로 절곡된다. 제 2 지지 프레임(54)의 일단부에는 하체(3)의 일측과 직접 접촉하는 원통 형상의 완충부재(57)가 구비된다. 완충부재(57)는 지지 프레임(52,54)과 하체(3)가 힘을 주고받는 과정에서, 지지 프레임(52,54)이 하체(3)에 인가하는 힘을 분산시킴으로써, 신체에 가해지는 부담을 완화할 수 있다.
- [0068] 한편, 도 3을 참조하면, 제 1 및 제 2 지지 프레임(52,54)에는 제 2 지지 프레임(54) 및 완충부재(57)가 전방으로 돌출된 정도를 조절할 수 있는 제 2 길이 조절부(53,55,56)가 구비된다. 제 2 길이 조절부(53,55,56)는 전후방을 따라 제 1 지지 프레임(52)에 형성되는 복수의 제 3 관통홀(53), 제 3 관통홀(53)에 대응되도록 제 2 지지 프레임(54)에 형성되는 복수의 제 4 관통홀(55) 및 제 3 및 제 4 관통홀(53,55)에 체결될 수 있는 제 2 결합 부재(56)로 이루어진다. 이때, 제 2 결합 부재(56)는 볼트 및 너트로 이루어질 수 있다.
- [0069] 제 2 결합 부재(56)가 제 3 및 제 4 관통홀(53,55)을 선택적으로 관통하며 제 1 및 제 2 지지 프레임(52,54)에 체결됨으로써, 제 2 지지 프레임(54)이 제 1 지지 프레임(52)의 전방로 돌출된 정도를 조절할 수 있다. 이에 의해, 지지 프레임(52,54)은 하체(3)의 두께에 맞추어 전후방 길이가 조절될 수 있으므로, 사용자의 착용감 및 안정감을 높일 수 있다. 이때, 제 2 결합 부재(56)가 복수개로 구비됨으로써, 제 1 지지 프레임(52)과 제 2 지지 프레임(54)은 안정적으로 결합될 수 있다.
- [0070] 다시 도 1을 참조하면, 상부 프레임(10)의 양 측부에는 한쌍의 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30), 탄성부재(40) 및 하부 프레임(50)이 각각 대칭으로 구비될 수 있다. 이에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 탄성부재(40)에 의하여 발생된 후, 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)에 의하여 전달되는 힘이 상부 프레임(10)의 양 측부에 대칭적으로 인가될 수 있으므로, 사용자의 신체에 안정적으로 보조 모멘트 및 견인력을 제공할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 탄성부재(40)에 의하여 발생하는 힘을 지지할 수 있도록 충분한 강성을 가지되, 무게가 가벼운 알루미늄이나 합금 또는 고강도 플라스틱 등의 소재로 이루어질 수 있다. 이에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 경량화를 통하여 신체 부담을 최소화할 수 있다.
- [0072] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)의 상부 프레임(10), 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30), 하부 프레임(50) 및 지지 프레임(52,54)은 전체적으로 얇은 두께를 갖는 바 형상으로 이루어짐으로써, 경량화 및 소모되는 재료의 양의 절감을 이루어낼 수 있으며, 사용자의 신체 활동에 대한 제한을 최소화할 수 있다.
- [0073] 이하에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)가 사용자의 허리 굽힘 동작에 따라 작동하는 과정을 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0074] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)가 사용자의 신체에 인가하는 힘과 모멘트를 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)의 지지 프레임(52,54)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 사용자가 허리를 전방으로 굽힘에 따라, 제 1 연결 프레임(20)과 제 2 연결 프레임(30) 사이

의 제 1 각도($\theta 1$)가 증가하고, 탄성부재(40)의 길이가 증가하는 변형이 발생된다. 탄성부재(40)의 탄성력은 변형에 저항하여 제 1 연결 프레임(20)의 하단부(21)(또는, 제 5 조인트 부재(J5))와 제 2 연결 프레임(30)의 중앙 부분(또는, 제 6 조인트 부재(J6))을 서로 당긴다.

[0076] 제 1 연결 프레임(20)의 하단부(21)에 인가되는 탄성력은 제 1 연결 프레임(20) 및 상부 프레임(10)을 통하여, 상체(2)의 후방에 전달된다. 즉, 전달되는 탄성력은 사용자의 상체(2)에 신장 방향으로 인가되는 힘(F1) 및 사용자를 후방으로 당기는 힘(F2)을 인가한다. 제 1 연결 프레임(20)과 상부 프레임(10)은 회전 가능하게 연결되므로(즉, 회전에 관한 자유도가 구속되지 않으므로), 탄성부재(40)에 의하여 발생하는 탄성력은 상체(2)에 모멘트를 직접 인가할 수는 없다.

[0077] 이때, 사용자의 상체(2)에 인가되는 힘 F1 및 힘 F2에 대한 반력으로서, 힘 F3 및 힘 F4가 사용자의 몸체와 사용자의 하체(3)에 인가된다. 이때, 힘 F3는 사용자의 몸체에 고정되는 하부 프레임(50)이 탄성부재(40)에 의하여 발생하는 탄성력을 제 2 연결 프레임(30)에 의하여 전달받음으로써 발생할 수 있다. 또한, 힘 F4는 사용자의 하체(3)에 의하여 지지되는 지지 프레임(52,54)이 탄성부재(40)에 의하여 발생하는 탄성력을 제 2 연결 프레임(30)에 의하여 전달받음으로써 발생할 수 있다.

[0078] 상기 힘 F1은 사용자의 상체(2)를 신장 방향으로 밀어냄으로써, 디스크 압력을 감소시키는 견인력으로 작용하고, 상기 힘 F2는 사용자가 허리를 펴는 동작을 보조할 수 있는 보조 모멘트(M)를 발생시킨다. 본 발명자들은 동역학 시뮬레이션을 이용하여 수동형 상체 보조 장치에 의하여 발생하는 힘이 허리가 굽어진 각도 변화함에 따라 사전에 정의된 힘 프로파일을 따름을 검증하였다.

[0079] 본 발명자들은 동역학 시뮬레이션을 이용하여 탄성부재(40)가 설정된 범위 내의 크기를 갖는 보조 모멘트를 발생시킴을 검증하였다.

[0080] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 사용자의 움직임을 방해하거나 의도하지 않은 근육의 활성을 유발하지 않으면서, 허리를 펴는 동작을 보조하는 모멘트 및 허리 디스크의 압력을 감소시키는 견인력을 동시에 제공할 수 있다

[0081] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)의 탄성부재(40)는 양단부가 제 1 및 제 2 연결 프레임(20,30)에 회전 가능하게 결합되므로, 제 1 각도($\theta 1$)가 증가함에 따라 탄성부재(40)의 변형량이 증가하면, 탄성부재(40)가 회전하여 제 1 연결 프레임(20)(또는, 제 2 연결 프레임(30))의 연장 방향에 수직한 방향과 탄성부재(40)의 길이 방향이 이루는 각도가 함께 증가한다. 따라서, 탄성부재(40)의 변형량의 증가에 따른 탄성력의 증가량 중 일부만이 힘 F2를 증가시키고, 대부분은 힘 F1을 증가시키게 된다.

[0082] 이에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 사용자의 허리가 굽혀진 각도가 증가하더라도, 힘 F2 및 이에 의하여 발생하는 보조 모멘트의 크기가 적절하게 조절될 수 있으며, 사용자의 허리가 굽어진 각도가 증가함에 따라 더 큰 견인력을 상체(2)에 효과적으로 제공할 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 사용자의 허리가 펴진 상태에서 제 1 각도($\theta 1$)가 예각을 이루므로, 탄성부재(40)의 탄성력 중 제 1 연결 프레임(20)의 길이 방향의 힘성분보다 상기 길이 방향에 수직한 방향의 힘성분이 크다. 따라서, 탄성부재(40)의 변형에 의한 탄성력의 대부분이 힘 F2를 발생시킬 수 있으므로, 상체(2)에 큰 보조 모멘트를 안정적으로 제공할 수 있다.

[0084] 한편, 도 6을 참조하면, 사용자가 하체를 전방으로 굽힘에 따라, 제 1 연결 프레임(20)과 제 2 연결 프레임(30) 사이의 제 1 각도($\theta 1$)가 증가하고, 탄성부재(40)의 길이가 증가하는 변형이 발생된다. 이와 같이, 수동형 상체 보조 장치(1)를 착용한 사용자가 허리를 굽히지 않은 상태라도, 하체(3)를 전방으로 굽히는 동작을 수행함으로써, 탄성 부재(40)에는 소정의 변형이 발생될 수 있다.

[0085] 이 경우, 탄성부재(40)의 탄성력은 변형에 저항하여 제 1 연결 프레임(20)의 하단부(21)(또는, 제 5 조인트 부재(J5))와 제 2 연결 프레임(30)의 중앙 부분(또는, 제 6 조인트 부재(J6))을 서로 당긴다. 이에 의해, 사용자의 신체는 견인력으로 작용하는 힘 F1, 상체(2)를 뒤로 젖히는 힘 F2, 힘 F1 및 F2에 대한 반력으로 작용하는 힘 F3 및 F4와 상기 힘들에 의하여 발생하는 모멘트 M을 제공받을 수 있다.

[0086] 도 1, 도 5 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)의 제 1 지지 프레임(52)은 하부 프레임(50)에 제 4 조인트 부재(J4)(또는, 제 4 축(C4))를 중심으로 하체(3)의 측방향으로 회전 가능하게 결합된다. 이에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 하체(3)의 측방향 운동을 구속하지 않으므로, 사용자의 착용감 및 활동성을 증대시킬 수 있다.

- [0087] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)의 지지 프레임(52,54)은 하부 프레임(50)에 대하여 하체(3)의 전후방으로는 회전할 수 없으므로, 제 2 지지 프레임(54) 및 완충부재(57)가 하체(3)의 전방측과 접촉하며 지지될 수 있다. 이에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치(1)는 탄성부재(40)에 의하여 상체(2)에 인가되는 힘 F1 및 힘 F2에 대한 반력 F4를 하체(3)에 인가할 수 있다.
- [0088] 이하에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치의 탄성부재의 변형예를 설명하도록 한다.
- [0089] 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치의 제 1 및 제 2 연결 프레임과 탄성부재의 변형예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0090] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예의 제 1 변형예에서, 탄성부재(140)의 일측은 제 1 연결 프레임(120)의 제 1 조인트 부재(J1)와 제 2 조인트 부재(J2) 사이에 위치하는 중간 부분에 제 5 조인트 부재(J5)에 의하여 결합되고, 타측은 제 2 연결 프레임(130)의 후단부(131)에 제 6 조인트 부재(J6)에 의하여 결합된다. 이때, 탄성부재(140)는 상술한 인장 스프링으로 이루어질 수 있다.
- [0091] 사용자가 허리를 굽힘에 따라, 제 1 연결 프레임(120)의 중간 부분(또는, 제 5 조인트 부재(J5))과 제 2 연결 프레임(130)의 후단부(131)(또는, 제 6 조인트 부재(J6))가 멀어지고, 탄성부재(140)가 변형됨에 따라 발생하는 탄성력(또는, 복원력)은 제 1 연결 프레임(120)의 중간 부분과 제 2 연결 프레임(130)의 후단부(131)를 당기게 된다.
- [0092] 이에 의해, 탄성부재(140)의 탄성력은 제 1 연결 프레임(120) 및 상부 프레임(10)을 통하여, 사용자의 상체(2)에 신장 방향의 힘과 상체(2)를 후방으로 당기는 힘을 인가한다. 전술한 바와 같이, 상기 힘들은 디스크의 압력을 감소시키는 견인력과 사용자의 허리를 펴는 것을 보조하는 보조 모멘트를 동시에 발생시킨다.
- [0093] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예의 제 2 변형예에서, 탄성부재(240)의 일측은 제 1 연결 프레임(120)의 제 1 조인트 부재(J1)와 제 2 조인트 부재(J2) 사이에 위치하는 중간 부분에 제 5 조인트 부재(J5)에 의하여 결합되고, 타측은 제 2 연결 프레임(130)의 제 2 조인트 부재(J2)와 제 3 조인트 부재(J3) 사이에 위치하는 중간 부분에 제 6 조인트 부재(J6)에 의하여 결합된다. 이때, 탄성부재(240)는 양단부의 거리가 가까워지면 이들을 밀어내는 압축 스프링으로 이루어질 수 있다.
- [0094] 사용자가 허리를 굽힘에 따라, 제 1 연결 프레임(220)의 중간 부분(또는, 제 5 조인트 부재(J5))과 제 2 연결 프레임(230)의 중간부분(또는, 제 6 조인트 부재(J6))이 가까워져, 탄성부재(140)가 압축 변형되고, 그에 따라 발생하는 탄성력(또는, 복원력)은 제 1 연결 프레임(220)의 중간 부분과 제 2 연결 프레임(230)의 중간 부분을 밀어내게 된다.
- [0095] 이에 의해, 탄성부재(240)의 탄성력은 제 1 연결 프레임(220) 및 상부 프레임(10)을 통하여, 사용자의 상체(2)에 신장 방향의 힘과 상체(2)를 후방으로 당기는 힘을 인가한다. 전술한 바와 같이, 상기 힘들은 디스크의 압력을 감소시키는 견인력과 사용자의 허리를 펴는 것을 보조하는 보조 모멘트를 동시에 발생시킨다.
- [0096] 한편, 탄성부재의 위치 및 타 구성과의 결합관계는 본 발명의 일 실시예 및 변형예에 따른 것에 한정되는 것이 아니며, 탄성부재가 변형됨에 따라 발생하는 탄성력이 사용자의 상체에 신장 방향으로 인가되는 힘과 상체를 후방으로 당기는 힘을 제공할 수 있다면, 탄성부재의 위치 및 결합 관계는 제한되지 않는다.
- [0097] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 각 구성들은 얇은 두께를 갖는 바 형상의 프레임으로 이루어지는 것으로 설명하였으나, 각 구성의 형태는 사용자의 체형에 맞추어 굴곡지게 형성되는 등 본 발명의 기술사상을 해치지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 또는 수정될 수 있음을 밝혀 둔다.
- [0098] 앞서 살핀바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 제 1 및 제 2 연결 프레임이 사용자의 상체와 하체에 각각 고정되는 상부 프레임과 하부 프레임을 연결하고, 제 1 및 제 2 연결 프레임에 구비되는 탄성부재의 탄성력이 제 1 연결 프레임 및 상부 프레임을 통하여 사용자의 상체에 전달됨으로써, 허리를 펴는 동작을 보조하는 보조 모멘트 및 허리 디스크의 압력을 감소시키는 견인력을 제공할 수 있다.
- [0099] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 허리 굽힘시 사전에 정의된 힘 프로파일을 따르도록 설계되었으므로, 허리 동작을 보조하는 과정에서 사용자의 움직임을 방해하거나 의도하지 않은 근육의 활성을 유발하지 않을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치가 허리 동작을 보조하는 과정에서 사용자의 움직임 방해 또는 의도하지 않은 근육을 활성화시키지 않는다는 것은 임상적인 방법을 통하여 검증되었다.

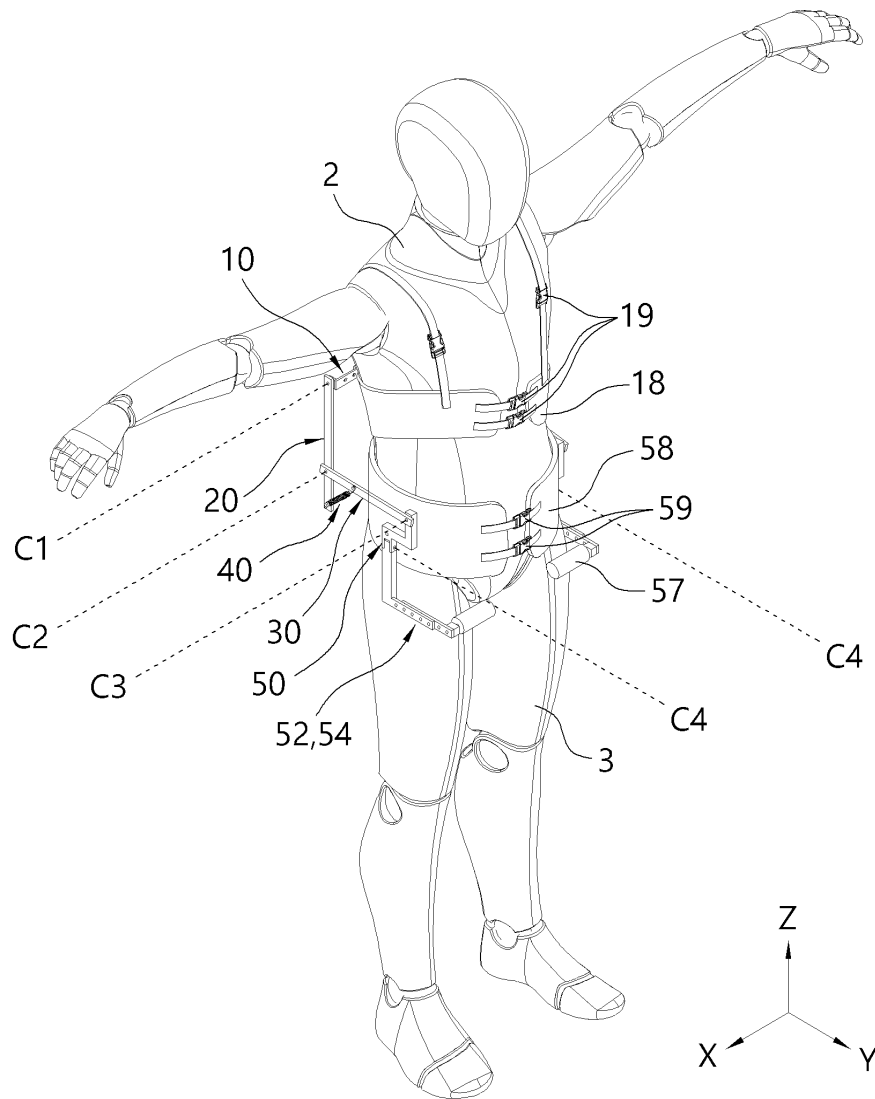
- [0100] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 과도한 모멘트가 인가되었을 때 발생할 수 있는 문제점을 적게 가지면서, 허리 디스크 사이의 압력을 감소시킬 수 있는 견인력을 동시에 제공할 수 있다.
- [0101] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 수동형 상체 보조 장치는 탄성부재의 변형에 의하여 발생하는 탄성력을 이용하여 모멘트 및 견인력을 제공하므로, 별도로 액추에이터 및 배터리 등의 보조 구성을 필요로 하지 않으므로, 배터리 충전 등 보조 구성과 관련된 문제에서 벗어날 수 있으며, 경량화를 통하여 장치 무게에 의한 신체 부담을 완화할 수 있다.
- [0102] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

부호의 설명

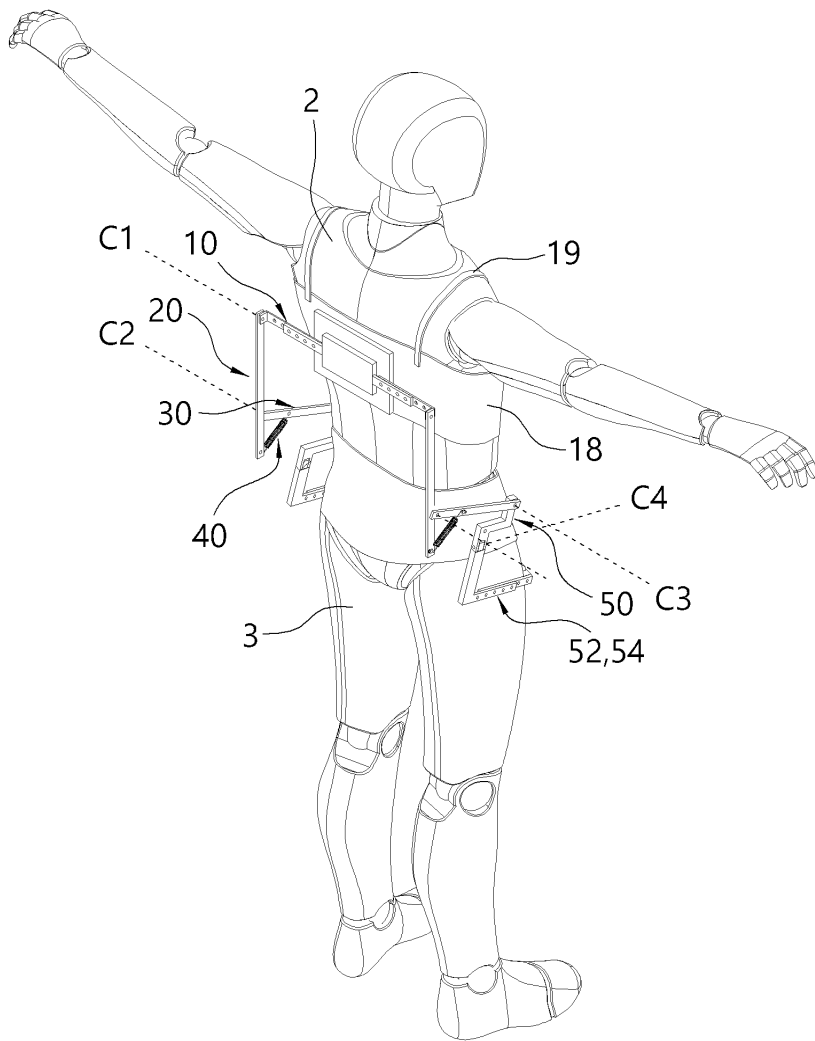
- [0103] 1: 수동형 상체 보조 장치 2: 상체
3: 하체 10: 상부 프레임
20 120 220: 제 1 연결 프레임
30 130 230: 제 2 연결 프레임
40 140 240: 탄성부재 50: 하부 프레임

도면

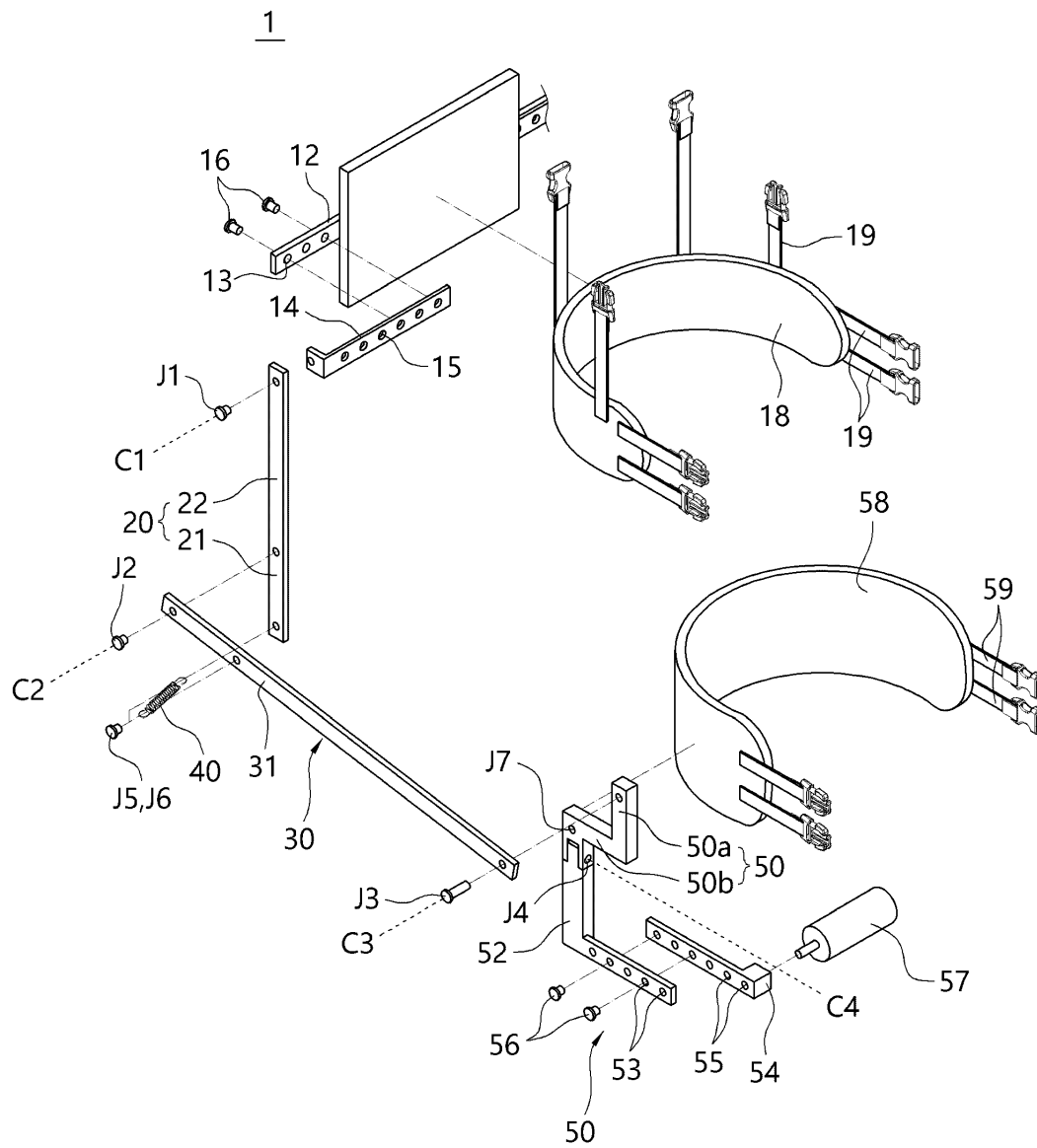
도면1



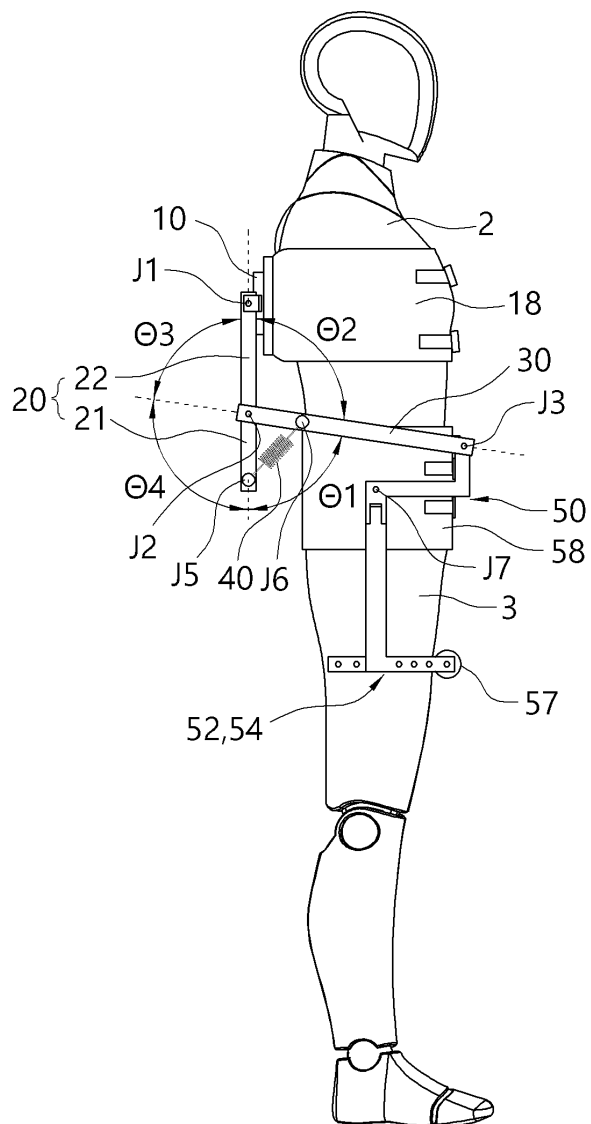
도면2



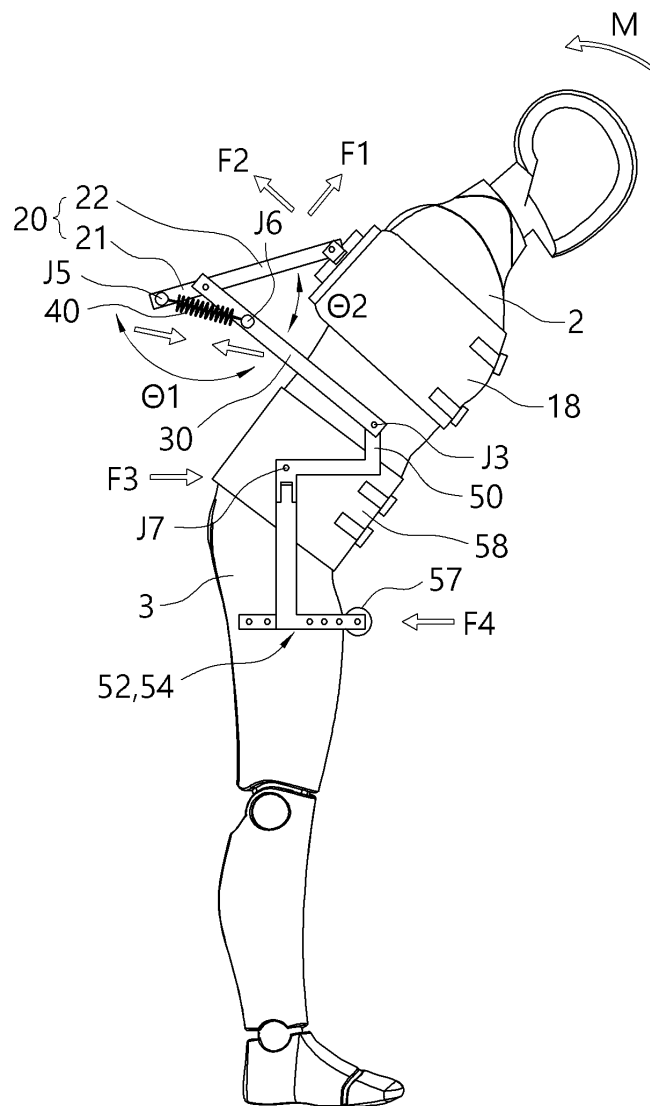
도면3



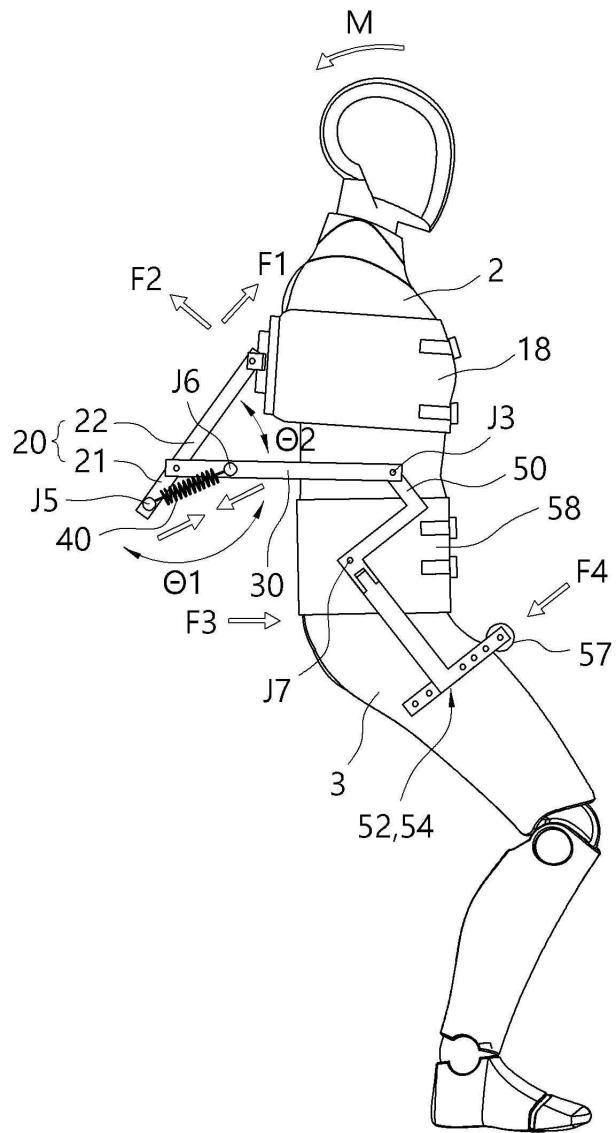
도면4



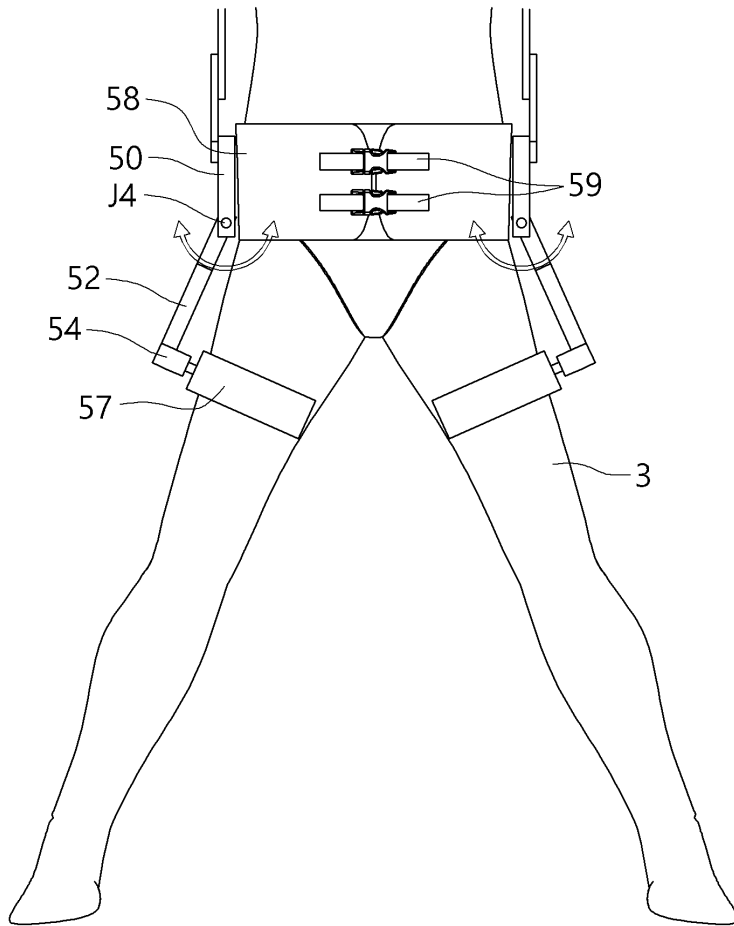
도면5



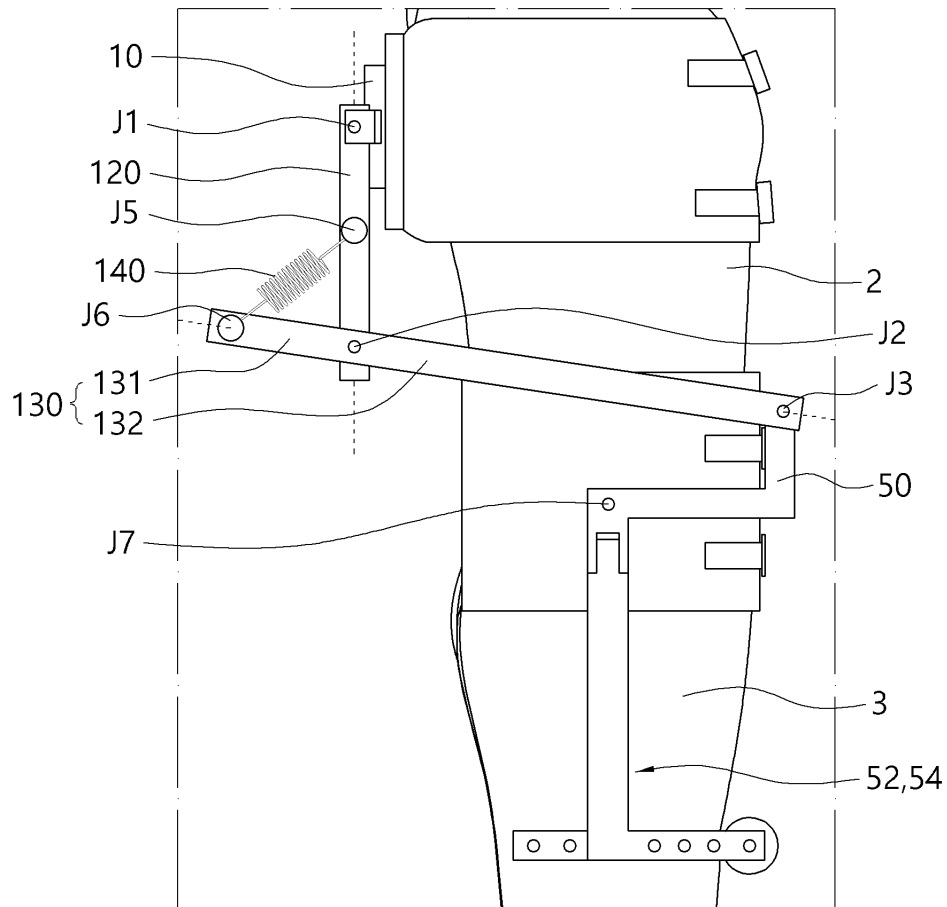
도면6



도면7



도면8



도면9

