



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0012237
(43) 공개일자 2023년01월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/10 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B25J 9/1045 (2013.01)
B25J 11/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0092775
(22) 출원일자 2021년07월15일
심사청구일자 2021년07월15일
- (71) 출원인
한국조선해양 주식회사
서울특별시 종로구 율곡로 75 (계동)
현대중공업 주식회사
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
- (72) 발명자
이동진
서울특별시 종로구 율곡로 75 (계동)
정영태
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 22 항

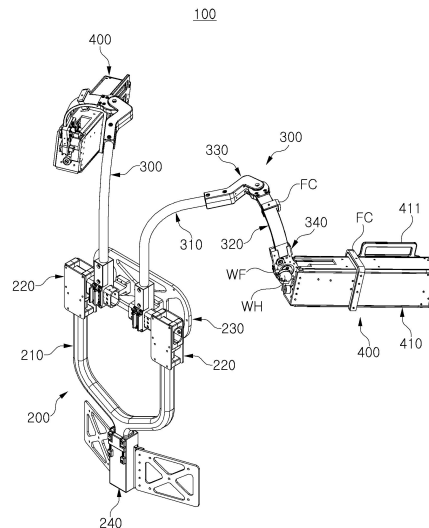
(54) 발명의 명칭 상지 근력 보조장치

(57) 요약

상지 근력 보조장치를 개시한다.

본 발명의 일실시예에 따른 상지 근력 보조장치는 사용자의 배면에 지지되는 바디부; 상기 바디부에 각각 연결되어 좌우측으로 사용자의 등과 어깨 위를 지나 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 각각 연장되는 한 쌍의 링크부; 상기 각 링크부에 선회가능하게 연결되며 사용자의 어깨에 보조토크를 제공하는 한 쌍의 토크제공부; 및 상기 바디부와 한 쌍의 상기 토크제공부가 사용자에게 착용되도록 하는 착용부;를 포함하며, 상기 토크제공부는 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
B25J 9/0006 (2013.01)

(72) 발명자

배준범

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

김준수

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

김주리

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 배면에 지지되는 바디부;

상기 바디부에 각각 연결되어 좌우측으로 사용자의 등과 어깨 위를 지나 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 각각 연장되는 한 쌍의 링크부;

상기 각 링크부에 선회가능하게 연결되며 사용자의 어깨에 보조토크를 제공하는 한 쌍의 토크제공부; 및

상기 바디부와 한 쌍의 상기 토크제공부가 사용자에게 착용되도록 하는 착용부; 를 포함하며,

상기 토크제공부는 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능한 상지 근력 보조장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 토크제공부는 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능한 상지 근력 보조장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 토크제공부는 상기 링크부에 선회가능하게 연결되는 토크제공본체,

상기 토크제공본체에 구비되는 탄성부재 및,

일측은 상기 링크부에 연결되고 타측은 상기 탄성부재에 연결되는 와이어부재를 포함하는 상지 근력 보조장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 탄성부재는 상기 토크제공본체의 선회연결축에 구비되며,

상기 와이어부재는 상기 링크부로부터 상기 토크제공본체의 선회연결축의 반대측까지 연장되고 상기 토크제공본체의 선회연결축의 반대측에서 돌아 상기 탄성부재까지 연장되는 상지 근력 보조장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 와이어부재의 일측은 상기 링크부에 구비되는 와이어 고정부재에 의해서 상기 링크부에 고정되게 연결되고,

상기 와이어 고정부재로부터 상기 링크부와 상기 토크제공본체의 선회연결중심으로 연장되는 제1가상선과, 지면에 수직하고 상기 링크부와 상기 토크제공본체의 선회연결중심을 지나는 제2가상선이 이루는 각도인 조절각을 변경하여, 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도가 변경되도록 하는 상지 근력 보조장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 탄성부재의 초기 변위를 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경하는 상지 근력 보조장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 탄성부재의 스프링 상수값을 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경하는 상지 근력 보조장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 토크제공본체의 선회연결축에 구비되어, 상기 링크부로부터 연장되는 상기 와이어부재가 처음으로 걸려서 지지되는 와이어 지지부재의 위치를 상기 토크제공본체의 길이방향으로 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경하는 상지 근력 보조장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 와이어 고정부재로부터 상기 링크부와 상기 토크제공본체의 선회연결중심까지의 거리를 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경하는 상지 근력 보조장치.

청구항 10

제4항에 있어서,

90도 보다 작은 사용자의 팔의 상승각도에서 상기 와이어부재가 걸리도록 상기 링크부에 구비되는 와이어 걸림부재의 크기를 변경하여 최소 보조토크의 크기를 변경하는 상지 근력 보조장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 링크부는 상기 바디부에 연결되며 사용자의 등을 지나 어깨 위까지 연장되는 제1링크부재와,

상기 제1링크부재에 선회가능하게 연결되고 사용자의 어깨 위로부터 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 연장되며 상기 토크제공부가 선회가능하게 연결되는 제2링크부재를 포함하는 상지 근력 보조장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1링크부재와 사용자의 시상면(矢狀面, Saggiatal Plane)은 소정의 제1경사각을 이루는 상지 근력 보조장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2링크부재와 상기 토크제공부의 제1가상선회중심축은 상기 제1링크부재와 상기 제2링크부재의 제2가상선회중심축과 선회중심축 가상교차점에서 교차하고,

상기 제2가상선회중심축은, 지면에 수직하고 상기 선회중심축 가상교차점을 통과하는 제3가상선과 소정의 제2경사각을 이루는 상지 근력 보조장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 선회중심축 가상교차점은 사용자의 어깨 중심에서 상기 제1링크부재와 평행한 방향의 뒤로 수평면상에서 소정의 이격거리만큼 이격되는 상지 근력 보조장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

사용자가 팔을 움직일 때 사용자의 팔이 상기 링크부에 접촉하는 것이 최소화되도록 상기 제1경사각, 상기 제2경사각 및, 상기 이격거리를 조절하여 사용자의 관절가동범위를 크게 하는 상지 근력 보조장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 링크부는 일측에는 상기 제1링크부재의 상부가 연결되며 타측에는 상기 제2링크부재가 선회가능하게 연결되는 제1선회연결부재와,

일측에는 상기 제2링크부재의 하부가 연결되며 타측에는 상기 토크제공부가 선회가능하게 연결되는 제2선회연결부재를 더 포함하며,

상기 제2선회연결부재에 구비되는 연결분리유닛에 의해서 상기 제2링크부재의 하부가 상기 제2선회연결부재에 연결되거나 분리되는 상기 근력 보조장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 바디부는 한 쌍의 상기 링크부가 각각 연결되는 Y자 형상의 백본부재를 포함하는 상기 근력 보조장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 바디부는 상기 백본부재의 양 상부에 한 쌍의 상기 링크부가 각각 연결되도록 하는 한 쌍의 백본링크연결부를 더 포함하며,

상기 백본링크연결부는 하부가 상기 백본부재의 상부에 연결되는 제1수직연결부재, 일측이 상기 제1수직연결부재의 상부 측면에 수평하게 연결되는 수평연결부재 및, 하부가 상기 수평연결부재의 타측에 연결되며 상부에 상기 링크부의 하부가 연결되는 제2수직연결부재를 포함하는 상기 근력 보조장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제2수직연결부재에 구비되는 연결분리유닛에 의해서 상기 수평연결부재의 타측이 상기 제2수직연결부재의 하부에 연결되거나 분리되며,

상기 제2수직연결부재의 하부에 연결되는 상기 수평연결부재의 타측이 부분이 변경되도록 하여 한 쌍의 상기 링크부 사이의 거리를 사용자의 어깨 너비에 맞게 조절하는 상기 근력 보조장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 백본부재의 하부에는 연결연장부재가 연결되고,

상기 연결연장부재에 구비되는 연결분리유닛에 의해서 상기 백본부재의 하부에 상기 연결연장부재가 연결되거나 분리되며,

상기 연결연장부재가 연결되는 상기 백본부재의 하부의 부분이 변경되도록 하여 상기 백본부재의 하부에서 상기 연결연장부재의 하부까지의 길이를 사용자의 허리 길이에 맞게 조절하는 상기 근력 보조장치.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 착용부는 상기 바디부의 하부에 연결되며 사용자의 골반에 착용되는 골반착용부,

상기 바디부의 상부에 연결되고 사용자의 어깨에 착용되는 어깨착용부,

상기 토크제공부에 연결되며 사용자의 좌측 팔과 우측 팔에 각각 착용되는 한 쌍의 팔착용부 및,

사용자의 목에 착용되는 목착용부를 포함하는 상기 근력 보조장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 골반착용부, 상기 어깨착용부 및, 상기 목착용부는 방화천에 의해서 덮이는 상기 근력 보조장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 상기 근력 보조장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 위보기 자세 용접작업 등을 하는 경우와 같이, 작업자의 어깨에 장시간 토크가 작용하거나 비교적 큰 토크가 작용하게 되면, 작업자에게 근골격 질환이 발생한다.

[0003] 상기 근력 보조장치는, 작업자가 어깨에 장시간 토크가 작용하거나 비교적 큰 토크가 작용하는 작업을 하는 경우에, 작업자의 어깨에 보조토크를 제공함으로써, 작업자에게 근골격 질환이 발생하지 않도록 하는 것이다.

[0004] 사람의 손에 아무 물건도 안 든 경우, 사람의 어깨에 작용하는 토크는, 아래의 수학식1과 같이, 팔의 상승각도에 따른 함수로 나타낼 수 있으며, 도12의 그래프에서 초록색 선으로 도시된 것과 같다.

[0005] [수학식1]

[0006]
$$\tau = m \cdot g \cdot l \cdot \sin\theta$$

[0007] 여기에서, τ 는 토크, m 은 팔의 질량, g 는 중력상수, l 은 팔의 무게중심과 어깨의 관절 축 사이의 거리, θ 는 팔의 상승각도이다.

[0009] 또한, 사람의 손에 물건을 든 경우의 사람의 어깨에 작용하는 토크는 아래의 수학식2와 같이 나타낼 수 있고, 도12의 그래프에서 파란색 선으로 도시된 것과 같다.[수학식2]

[0010]
$$\tau = (m+mt) \cdot g \cdot l \cdot \sin\theta$$

[0011] 여기에서, mt 는 사람이 손에 든 물건의 질량이다.

[0013] 사람은 손에 물건을 들지 않을 수도 있고, 손에 든 물건이 바뀔 수도 있다. 그리고, 상기 근력 보조장치는 사람의 어깨에 작용하는 토크의 일부를 보조해주는 보조토크를 제공함으로써, 사람의 어깨에 가해지는 토크를 줄일 수 있다.

[0014] 도10의 (a)는 전술한 보조토크를 제공할 수 있는 종래 상기 근력 보조장치의 물리적인 모델링을 나타내며, 종래 상기 근력 보조장치에서 제공하는 보조토크는 아래의 수학식3과 같이 나타낼 수 있다.

[0015] [수학식3]

[0016]
$$\tau = k \cdot a \cdot b \cdot \sin\theta$$

[0017] 여기에서 k 는 스프링 상수이고, a 와 b 는 각각 도10의 (a)에 a 와 b 로 도시된 부분의 길이이다.

[0019] 수학식3과 도12의 그래프에서 유추할 수 있는 바와 같이, 종래 상기 근력 보조장치에서는, 0도 내지 90도 범위의 팔의 상승각도에서는, 팔의 상승각도가 커짐에 따라 제공되는 보조토크가 커지게 된다. 그리고, 90도의 팔의 상승각도에서 최대 보조토크를 제공하며, 90도 내지 180도 범위의 팔의 상승각도에서는 팔의 상승각도가 커짐에 따라 제공되는 보조토크가 작아지게 된다.

[0020] 한편, 위보기 자세 용접작업에서, 작업자의 팔의 상승각도는 90도 보다 크기 때문에, 위보기 자세 용접작업의 경우에는 90도 보다 큰 팔의 상승각도에서, 상기 근력 보조장치가 최대 보조토크를 제공할 필요가 있다. 그러나, 전술한 바와 같이 종래 상기 근력 보조장치에서는 팔의 상승각도가 90도에서 최대 보조토크를 제공하고

팔의 상승각도가 90보다 커지면 제공되는 보조토크가 작아지기 때문에, 위보기 자세 용접작업에서, 종래 상지 근력 보조장치를 사용하면, 작업자에게 제대로 보조토크를 제공할 수 없었다.

- [0021] 이에 따라, 최대 보조토크가 제공되는 작업자의 팔의 상승각도의 변경이 가능하며, 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능하여, 작업조건과 작업자의 요구조건에 맞추어 보조토크를 제공할 수 있는 상지 근력 보조장치의 필요성이 대두되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0022] 본 발명은 상기와 같은 종래에서 발생하는 요구 또는 문제들 중 적어도 어느 하나를 인식하여 이루어진 것이다.
- [0023] 본 발명의 목적의 일 측면은 작업조건과 사용자의 요구조건에 맞추어 보조토크를 제공하도록 하는 것이다.
- [0024] 본 발명의 목적의 다른 측면은 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능하며, 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능하도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기 과제들 중 적어도 하나의 과제를 실현하기 위한 일 실시 형태와 관련된 상지 근력 보조장치는 다음과 같은 특징을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 상지 근력 보조장치는 사용자의 배면에 지지되는 바디부; 상기 바디부에 각각 연결되어 좌우측으로 사용자의 등과 어깨 위를 지나 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 각각 연장되는 한 쌍의 링크부; 상기 각 링크부에 선회가능하게 연결되며 사용자의 어깨에 보조토크를 제공하는 한 쌍의 토크제공부; 및 상기 바디부와 한 쌍의 상기 토크제공부가 사용자에게 착용되도록 하는 착용부; 를 포함하며, 상기 토크제공부는 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능할 수 있다.
- [0027] 이 경우, 상기 토크제공부는 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 토크제공부는 상기 링크부에 선회가능하게 연결되는 토크제공본체, 상기 토크제공본체에 구비되는 탄성부재 및, 일측은 상기 링크부에 연결되고 타측은 상기 탄성부재에 연결되는 와이어부재를 포함할 수 있다.
- [0029] 그리고, 상기 탄성부재는 상기 토크제공본체의 선회연결축에 구비되며, 상기 와이어부재는 상기 링크부로부터 상기 토크제공본체의 선회연결축의 반대측까지 연장되고 상기 토크제공본체의 선회연결축의 반대측에서 돌아 상기 탄성부재까지 연장될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 와이어부재의 일측은 상기 링크부에 구비되는 와이어 고정부재에 의해서 상기 링크부에 고정되게 연결되고, 상기 와이어 고정부재로부터 상기 링크부와 상기 토크제공본체의 선회연결중심으로 연장되는 제1가상선과, 지면에 수직하고 상기 링크부와 상기 토크제공본체의 선회연결중심을 지나는 제2가상선이 이루는 각도인 조 절각을 변경하여, 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도가 변경되도록 할 수 있다.
- [0031] 그리고, 상기 탄성부재의 초기 변위를 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 탄성부재의 스프링 상수값을 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다.
- [0033] 그리고, 상기 토크제공본체의 선회연결축에 구비되어, 상기 링크부로부터 연장되는 상기 와이어부재가 처음으로 걸려서 지지되는 와이어 지지부재의 위치를 상기 토크제공본체의 길이방향으로 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 와이어 고정부재로부터 상기 링크부와 상기 토크제공본체의 선회연결중심까지의 거리를 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다.
- [0035] 그리고, 90도 보다 작은 사용자의 팔의 상승각도에서 상기 와이어부재가 걸리도록 상기 링크부에 구비되는 와이어 걸림부재의 크기를 변경하여 최소 보조토크의 크기를 변경할 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 링크부는 상기 바디부에 연결되며 사용자의 등을 지나 어깨 위까지 연장되는 제1링크부재와, 상기 제1링크부재에 선회가능하게 연결되고 사용자의 어깨 위로부터 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 연장되며 상기 토크제공부가 선회가능하게 연결되는 제2링크부재를 포함할 수 있다.

- [0037] 그리고, 상기 제1링크부재와 사용자의 시상면(矢狀面, Saggiatal Plane)은 소정의 제1경사각을 이룰 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 제2링크부재와 상기 토크제공부의 제1가상선회중심축은 상기 제1링크부재와 상기 제2링크부재의 제2가상선회중심축과 선회중심축 가상교차점에서 교차하고, 상기 제2가상선회중심축은, 지면에 수직하고 상기 선회중심축 가상교차점을 통과하는 제3가상선과 소정의 제2경사각을 이룰 수 있다.
- [0039] 그리고, 상기 선회중심축 가상교차점은 사용자의 어깨 중심에서 상기 제1링크부재와 평행한 방향의 뒤로 수평면 상에서 소정의 이격거리만큼 이격될 수 있다.
- [0040] 또한, 사용자가 팔을 움직일 때 사용자의 팔이 상기 링크부에 접촉하는 것이 최소화되도록 상기 제1경사각, 상기 제2경사각 및, 상기 이격거리를 조절하여 사용자의 관절가동범위를 크게 할 수 있다.
- [0041] 그리고, 상기 링크부는 일측에는 상기 제1링크부재의 상부가 연결되며 타측에는 상기 제2링크부재가 선회가능하게 연결되는 제1선회연결부재와, 일측에는 상기 제2링크부재의 하부가 연결되며 타측에는 상기 토크제공부가 선회가능하게 연결되는 제2선회연결부재를 더 포함하며, 상기 제2선회연결부재에 구비되는 연결분리유닛에 의해서 상기 제2링크부재의 하부가 상기 제2선회연결부재에 연결되거나 분리될 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 바디부는 한 쌍의 상기 링크부가 각각 연결되는 Y자 형상의 백본부재를 포함할 수 있다.
- [0043] 그리고, 상기 바디부는 상기 백본부재의 양 상부에 한 쌍의 상기 링크부가 각각 연결되도록 하는 한 쌍의 백본링크연결부를 더 포함하며, 상기 백본링크연결부는 하부가 상기 백본부재의 상부에 연결되는 제1수직연결부재, 일측이 상기 제1수직연결부재의 상부 측면에 수평하게 연결되는 수평연결부재 및, 하부가 상기 수평연결부재의 타측에 연결되며 상부에 상기 링크부의 하부가 연결되는 제2수직연결부재를 포함할 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 제2수직연결부재에 구비되는 연결분리유닛에 의해서 상기 수평연결부재의 타측이 상기 제2수직연결부재의 하부에 연결되거나 분리되며, 상기 제2수직연결부재의 하부에 연결되는 상기 수평연결부재의 타측이 부분이 변경되도록 하여 한 쌍의 상기 링크부 사이의 거리를 사용자의 어깨 너비에 맞게 조절할 수 있다.
- [0045] 그리고, 상기 백본부재의 하부에는 연결연장부재가 연결되고, 상기 연결연장부재에 구비되는 연결분리유닛에 의해서 상기 백본부재의 하부에 상기 연결연장부재가 연결되거나 분리되며, 상기 연결연장부재가 연결되는 상기 백본부재의 하부의 부분이 변경되도록 하여 상기 백본부재의 하부에서 상기 연결연장부재의 하부까지의 길이를 사용자의 허리 길이에 맞게 조절할 수 있다.
- [0046] 또한, 상기 착용부는 상기 바디부의 하부에 연결되며 사용자의 골반에 착용되는 골반착용부, 상기 바디부의 상부에 연결되고 사용자의 어깨에 착용되는 어깨착용부, 상기 토크제공부에 연결되며 사용자의 좌측 팔과 우측 팔에 각각 착용되는 한 쌍의 팔착용부 및, 사용자의 목에 착용되는 목착용부를 포함할 수 있다.
- [0047] 그리고, 상기 골반착용부, 상기 어깨착용부 및, 상기 목착용부는 방화선에 의해서 덮일 수 있다.

발명의 효과

- [0048] 이상에서와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능하며, 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능할 수 있다.
- [0049] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 작업조건과 사용자의 요구조건에 맞추어 보조토크를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 도1은 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 사시도이다.
- 도2는 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 분해사시도이다.
- 도3은 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 바디부의 분해사시도이다.
- 도4는 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 링크부의 분해사시도이다.
- 도5는 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부의 분해사시도이다.
- 도6은 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 착용부를 나타내는 사진이다.
- 도7은 본 발명에 따른 상기 근력 보조장치의 일실시예의 골반착용부는 바디부의 제2받침부에 연결되고 어깨착용부는 바디부의 제1받침부에 연결되며 팔착용부는 토크제공부에 연결된 것과, 방화선에 의해서 링크부의 일부와

토크제공부의 일부가 감싸진 것을 나타내는 사진이다.

도8은 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 것을 나타내는 정면과 배면을 나타내는 사진이다.

도9는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용하고 위보기 자세 용접작업을 하는 것을 나타내는 사진이다.

도10은 조절각이 없는 종래 상지 근력 보조장치의 보조토크를 제공하는 구성의 물리적 모델링과 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부의 물리적 모델링 및 토크제공부를 나타내는 도면이다.

도11은 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부의 작동을 나타내는 도면이다.

도12는 사용자의 손에 물건을 든 경우와 아무 물건도 안 든 경우의 팔의 상승각도에 따라 어깨에 작용하는 토크 및 사용자의 팔의 상승각도에 따라 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부가 제공하는 보조토크를 나타내는 그래프이다.

도13은 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 상태의 링크부의 제1링크부재와 제2링크부재가 연결되는 부분을 나타내는 평면확대도와, 후면확대사시도이다.

도14는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 상태의 우측 팔의 관절가동범위를 나타내는 그래프이다.

도15는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 상태의 좌측 팔과 우측 팔의 상승각도의 관절가동범위와 수평회전각도의 관절가동범위를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0051] 상기와 같은 본 발명의 특징들에 대한 이해를 돕기 위하여, 이하 본 발명의 실시예와 관련된 상지 근력 보조장치에 대하여 보다 상세하게 설명하도록 하겠다.

[0052] 이하 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적인 특징을 이해시키기에 가장 적합한 실시예들을 기초로 하여 설명될 것이며, 설명되는 실시예들에 의해 본 발명의 기술적인 특징이 제한되는 것이 아니라, 이하 설명되는 실시예들과 같이 본 발명이 구현될 수 있다는 것을 예시하는 것이다. 따라서 본 발명은 아래 설명된 실시예들을 통해 본 발명의 기술 범위 내에서 다양한 변형 실시가 가능하며, 이러한 변형 실시에는 본 발명의 기술 범위 내에 속한다 할 것이다. 그리고 이하 설명되는 실시예의 이해를 돕기 위하여 첨부된 도면에 기재된 부호에 있어서, 각 실시예에서 동일한 작용을 하게 되는 구성요소 중 관련된 구성요소는 동일 또는 연장 선상의 숫자로 표기하였다.

[0053] 이하, 도1 내지 도15를 참조로 하여 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예에 대하여 설명한다.

[0054] 도1은 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 사시도이며, 도2는 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 분해사시도이고, 도3은 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 바디부의 분해사시도이며, 도4는 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 링크부의 분해사시도이고, 도5는 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부의 분해사시도이며, 도6은 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 착용부를 나타내는 사진이다.

[0055] 또한, 도7은 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 골반착용부는 바디부의 제2반침부에 연결되고 어깨착용부는 바디부의 제1반침부에 연결되며 팔착용부는 토크제공부에 연결된 것과, 방화천에 의해서 링크부의 일부와 토크제공부의 일부가 감싸진 것을 나타내는 사진이고, 도8은 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 것을 나타내는 정면과 배면을 나타내는 사진이며, 도9는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용하고 위보기 자세 용접작업을 하는 것을 나타내는 사진이다.

[0056] 그리고, 도10은 조절각이 없는 종래 상지 근력 보조장치의 보조토크를 제공하는 구성의 물리적 모델링과 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부의 물리적 모델링 및 토크제공부를 나타내는 도면이며, 도11은 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부의 작동을 나타내는 도면이고, 도12는 사용자의 손에 물건을 든 경우와 아무 물건도 안 든 경우의 팔의 상승각도에 따라 어깨에 작용하는 토크 및 사용자의 팔의 상승각도에 따라 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예의 토크제공부가 제공하는 보조토크를 나타내는 그래프이다.

- [0057] 또한, 도13은 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 상태의 링크부의 제1링크부재와 제2링크부재가 연결되는 부분을 나타내는 평면확대도와, 후면확대사시도이고, 도14는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 상태의 우측 팔의 관절가동범위를 나타내는 그래프이며, 도15는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치의 일실시예를 착용한 상태의 좌측 팔과 우측 팔의 상승각도의 관절가동범위와 수평회전각도의 관절가동범위를 나타내는 그래프이다.
- [0059] 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예는 바디부(200), 한 쌍의 링크부(300), 한 쌍의 토크제공부(400) 및, 착용부(500)를 포함할 수 있다.
- [0061] 바디부(200)는 사용자의 배면에 지지될 수 있다. 예컨대, 바디부(200)는 사용자의 등과, 허리와 엉덩이 사이의 부분에 지지될 수 있다. 그러나, 바디부(200)가 지지되는 사용자의 부분은 특별히 한정되지 않고 바디부(200)가 지지될 수 있는 부분이라면 어떠한 부분이라도 가능하다.
- [0062] 도7의 (a)에 도시된 바와 같이, 착용부(500)에 포함되며 바디부(200)의 하부에 연결되는 후술할 골반착용부(510)가 도8의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 사용자의 골반에 착용되고, 착용부(500)에 포함되며 바디부(200)의 상부에 연결되는 후술할 어깨착용부(520)가 사용자의 어깨에 착용되는 것으로, 바디부(200)가 사용자의 배면에 지지될 수 있다. 그러나, 바디부(200)가 사용자의 배면에 지지되는 구성은 특별히 한정되지 않고, 주지의 어떠한 구성이라도 가능하다.
- [0063] 바디부(200)는 도1 내지 도3에 도시된 바와 같이 백본부재(210)를 포함할 수 있다. 백본부재(210)에는 한 쌍의 링크부(300)가 각각 연결될 수 있다. 예컨대, 후술할 바와 같이 한 쌍의 백본링크연결부(220)에 의해서 백본부재(210)에 한 쌍의 링크부(300)가 각각 연결될 수 있다. 그러나, 백본부재(210)에 한 쌍의 링크부(300)가 각각 연결되는 구성은 특별히 한정되지 않고, 주지의 어떠한 구성이라도 가능하다.
- [0064] 도1 내지 도3에 도시된 바와 같이 백본부재(210)는 Y자 형상일 수 있다. 이와 같이 백본부재(210)가 Y자 형상이면, 도9에 도시된 바와 같이 사용자가 안전벨트(SB)를 착용한 한 후, 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예를 착용하고, 구조물(도시되지 않음)에 연결된 안전고리(SR)를 안전벨트(SB)에 연결할 수 있다. 이에 의해서, 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예를 착용한 사용자가 높은 곳 등 안전사고가 발생할 수 있는 곳에서 용접작업 등을 보다 안전하게 할 수 있다.
- [0065] 바디부(200)는 도1 내지 도3에 도시된 바와 같이 한 쌍의 백본링크연결부(220)를 더 포함할 수 있다. 한 쌍의 백본링크연결부(220) 각각은 Y자 형상의 백본부재(210)의 양 상부에 각각 연결될 수 있다. 그리고, 이 상태에서 한 쌍의 링크부(300)의 하부 각각이 한 쌍의 백본링크연결부(220)에 각각 연결되는 것으로, 한 쌍의 링크부(300)가 백본부재(210)에 각각 연결될 수 있다.
- [0066] 백본링크연결부(220)는 도3에 도시된 바와 같이 제1수직연결부재(221), 수평연결부재(222) 및, 제2수직연결부재(223)를 포함할 수 있다.
- [0067] 제1수직연결부재(221)는 하부가 백본부재(210)의 상부에 연결될 수 있다. 예컨대, 제1수직연결부재(221)의 하면에는 연결구멍(HC)이 형성될 수 있다. 그리고, 제1수직연결부재(221)의 하면에 형성된 연결구멍(HC)에 백본부재(210)의 상부가 삽입되어 연결되는 것으로, 제1수직연결부재(221)의 하부가 백본부재(210)의 상부에 연결될 수 있다. 한편, 제1수직연결부재(221)의 상부 측면에도 연결구멍(HC)이 형성될 수 있다. 제1수직연결부재(221)의 상부 측면에 형성된 연결구멍(HC)에는 수평연결부재(222)의 일측이 수평하게 삽입되어 연결될 수 있다. 제1수직연결부재(221)는 도3에 도시된 바와 같이 연결구멍(HC)의 일부를 형성하는 부재가 구비되는 2개의 판부재가 결합되어 이루어질 수 있다. 그러나, 제1수직연결부재(221)의 구성은 특별히 한정되지 않고, 하부가 백본부재(210)의 상부에 연결되고 수평연결부재(222)의 일측이 상부 측면에 연결될 수 있는 구성이라면 주지의 어떠한 구성이라도 가능하다.
- [0068] 수평연결부재(222)는 일측이 제1수직연결부재(221)의 상부 측면에 수평하게 연결될 수 있다. 예컨대, 전술하고 도3에 도시된 바와 같이 제1수직연결부재(221)의 상부 측면에 연결구멍(HC)이 형성될 수 있다. 그리고, 수평연결부재(222)의 일측이 제1수직연결부재(221)의 상부 측면에 형성된 연결구멍(HC)에 삽입되어 연결되는 것으로, 수평연결부재(222)의 일측이 제1수직연결부재(221)의 상부 측면에 연결될 수 있다.
- [0069] 제2수직연결부재(223)는 하부가 수평연결부재(222)의 타측에 연결되며, 상부에 링크부(300)의 하부가 연결될 수

있다. 예컨대, 도3에 도시된 바와 같이 제2수직연결부재(223)의 하부에는 일측이 개방된 연결구멍(HC)이 수평방향으로 형성될 수 있다. 그리고, 수평연결부재(222)의 타측이 제2수직연결부재(223)의 하부에 수평방향으로 형성된 연결구멍(HC)에 삽입되어 연결되는 것으로, 제2수직연결부재(223)의 하부가 수평연결부재(222)의 타측에 연결될 수 있다. 또한, 제2수직연결부재(223)의 상부에는 연결구멍(HC)이 수직방향으로 형성될 수 있다. 그리고, 링크부(300)의 하부가 제2수직연결부재(223)의 상부에 수직방향으로 형성된 연결구멍(HC)에 삽입되어 연결되는 것으로, 제2수직연결부재(223)의 상부에 링크부(300)의 하부가 연결될 수 있다.

[0070] 한편, 도3에 도시된 바와 같이 제2수직연결부재(223)에는 연결분리유닛(UT)이 구비될 수 있다. 연결분리유닛(UT)은, 수평연결부재(222)의 타측이 제2수직연결부재(223)의 하부의 연결구멍(HC)에 삽입된 상태에서 제2수직연결부재(223)에 연결되거나 분리되도록 할 수 있다.

[0071] 연결분리유닛(UT)은 도3에 도시된 바와 같이 제1이동가이드부재(G1), 제2이동가이드부재(G2), 스프링부재(SP), 연결분리부재(CS) 및 볼부재(BL)를 포함할 수 있다. 제1이동가이드부재(G1)는, 예컨대 2개가 제2수직연결부재(223)에 소정 거리 이격되게 구비될 수 있다. 제2이동가이드부재(G2)는, 예컨대 2개가 2개의 제1이동가이드부재(G1)에 각각 소정 거리를 두고 연결될 수 있다. 스프링부재(SP)는 제2이동가이드부재(G2)에 구비될 수 있다. 연결분리부재(CS)는 제2이동가이드부재(G2)에 이동가능하며 스프링부재(SP)의 탄성력을 받도록 구비될 수 있다. 볼부재(BL)는 연결분리부재(CS)와 제2수직연결부재(223) 사이에 구비될 수 있다.

[0072] 이에 더하여, 도3에 도시된 바와 같이 제2수직연결부재(223)에는 볼삽입구멍(HB)이 형성될 수 있다. 그리고, 수평연결부재(222)의 타측에도 제2수직연결부재(223)의 볼삽입구멍(HB)에 대응되는 볼삽입구멍(HB)이 형성될 수 있다.

[0073] 이러한 구성에서, 연결분리부재(CS)가 사용자에게 의해서 연결위치로 이동하면, 볼부재(BL)가 제2수직연결부재(223)의 볼삽입구멍(HB)과 수평연결부재(222)의 타측의 볼삽입구멍(HB)에 삽입될 수 있다. 이에 의해서, 수평연결부재(222)의 타측이 제2수직연결부재(223)의 연결구멍(HC)에 삽입된 상태에서, 제2수직연결부재(223)에 연결될 수 있다. 또한, 연결분리부재(CS)가 사용자에게 의해서 분리위치로 이동하면, 볼부재(BL)가 제2수직연결부재(223)의 볼삽입구멍(HB)에는 삽입되나 수평연결부재(222)의 타측의 볼삽입구멍(HB)에는 삽입되지 않을 수 있다. 이에 따라, 수평연결부재(222)의 타측이 제2수직연결부재(223)의 연결구멍(HC)에 삽입된 상태에서, 제2수직연결부재(223)로부터 분리될 수 있다.

[0074] 도3에 도시된 바와 같이 수평연결부재(222)의 타측에는 수평연결부재(222)의 길이방향으로 볼삽입구멍(HB)이 소정 간격으로 복수개가 형성될 수 있다. 이에 의해서, 제2수직연결부재(223)가 연결되는 수평연결부재(222)의 타측의 부분이 변경되도록 할 수 있다. 그리고, 이에 따라, 한 쌍의 링크부(300) 사이의 거리를 사용자의 어깨 너비에 맞게 조절할 수 있다.

[0075] 바디부(200)는 도3에 도시된 바와 같이 제1받침부(230)를 더 포함할 수 있다. 제1받침부(230)는 한 쌍의 백본링크연결부(220)에 연결되며 사용자의 등에 지지될 수 있다. 제1받침부(230)는 한 쌍의 간극부재(231)와, 제1받침부재(232)를 포함할 수 있다.

[0076] 간극부재(231)는 백본링크연결부(220)에 연결될 수 있다. 간극부재(231)는 일측이 백본링크연결부(220)의 수평연결부재(222)에 연결될 수 있다. 제1받침부재(232)는 간극부재(231)의 타측에 연결되며 사용자의 등에 지지될 수 있다. 사용자가 팔을 들어 올리거나 수평방향으로 팔을 회전하는 등의 사용자의 움직임에 의해서 제1받침부재(232)가 변형된다고 하더라도, 이러한 제1받침부재(232)의 변형이 간극부재(231)에 의해서 백본부재(210)에 전달되는 것이 최소화될 수 있다. 이에 따라, 백본부재(210)가 최대한 수직이 되도록 할 수 있다.

[0077] 도3에 도시된 바와 같이 바디부(200)는 제2받침부(240)를 더 포함할 수 있다. 제2받침부(240)는 백본부재(210)의 하부에 연결되며 사용자의 허리와 엉덩이 사이의 부분에 지지될 수 있다. 제2받침부(240)는 도3에 도시된 바와 같이 연결연장부재(241)와, 한 쌍의 제2받침부재(242)를 포함할 수 있다.

[0078] 연결연장부재(241)는 백본부재(210)의 하부에 연결될 수 있다. 예컨대, 연결연장부재(241)에는 도3에 도시된 바와 같이 연결구멍(HC)이 형성될 수 있다. 그리고, 백본부재(210)의 하부가 연결연장부재(241)의 연결구멍(HC)에 삽입되어 연결되는 것으로, 연결연장부재(241)가 백본부재(210)의 하부에 연결될 수 있다.

[0079] 연결연장부재(241)에도 연결분리유닛(UT)이 구비될 수 있다. 연결분리유닛(UT)에 의해서, 백본부재(210)의 하부가 연결연장부재(241)의 연결구멍(HC)에 삽입된 상태에서 연결연장부재(241)에 연결되거나 분리될 수 있다. 이를 위해서, 볼삽입구멍(HB)이 백본부재(210)와 연결연장부재(241)에 각각 형성될 수 있다. 또한, 백본부재(210)의 하부에는 백본부재(210)의 길이방향으로 볼삽입구멍(HB)이 소정 간격으로 복수개가 형성될 수 있다.

이에 의해서, 연결연장부재(241)가 연결되는 백본부재(210)의 하부의 부분이 변경될 수 있다. 그리고, 백본부재(210)의 하부에서 연결연장부재(241)의 하부까지의 길이를 사용자의 허리 길이에 맞게 조절할 수 있다.

[0080] 한 쌍의 제2반침부재(242)는 연결연장부재(241)의 양 측에 각각 연결되며 사용자의 허리와 엉덩이 사이의 부분에 지지될 수 있다.

[0082] 한 쌍의 링크부(300)는 바디부(200)에 각각 연결되어 좌우측으로 사용자의 등과 어깨 위를 지나 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 각각 연장될 수 있다. 링크부(300)는 도1과 도2 및 도4에 도시된 바와 같이 제1링크부재(310)와, 제2링크부재(320)를 포함할 수 있다.

[0083] 제1링크부재(310)는 바디부(200)에 연결될 수 있다. 그리고, 제1링크부재(310)는 사용자의 등을 지나 어깨 위까지 연장될 수 있다. 제1링크부재(310)는 하부가 바디부(200)의 전술한 제2수직연결부재(223)의 상부에 수직 방향으로 형성된 연결구멍(HC)에 삽입되어 바디부(200)의 제2수직연결부재(223)에 연결될 수 있다. 그러나, 제1링크부재(310)가 바디부(200)에 연결되는 구성은 특별히 한정되지 않고, 주지의 어떠한 구성이라도 가능하다.

[0084] 도13의 (a)에 도시된 바와 같이 제1링크부재(310)와 사용자의 시상면(矢狀面, Saggiatal Plane)은 소정의 제1경사각(α)을 이룰 수 있다. 이에 의해서, 제1링크부재(310)와 제2링크부재(320)의 선회연결중심(CC)이 사용자의 어깨 중심(COS) 바로 위에서 사용자의 배면 방향으로 이동되어 후술할 이격거리(d)를 줄 수 있어서, 제1경사각(α), 후술할 제2경사각(β) 및 이격거리(d)에 의해서 사용자의 관절가동범위(ROM, Range Of Motion)가 커지도록 할 수 있다.

[0085] 이는 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예를 착용한 상태의 우측 팔의 관절가동범위를 나타내는 도14의 그래프와, 사용자가 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예를 착용한 상태의 좌측 팔과 우측 팔의 상승각도 범위와 수평회전각도 범위를 나타내는 도15의 그래프로 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예에서와 같이, 제1경사각(α)과 제2경사각(β) 및 이격거리(d)가 있는 경우에서는, 도14에 도시된 바와 같이, 사용자의 우측 팔의 상승각도의 상한선인, 우측 팔의 수평회전각도가 내측 10도에서 외측 90도 사이의 범위 모두에서 제1경사각(α)과 제2경사각(β) 및 이격거리(d)가 없는 경우보다 더 커지게 된다. 또한, 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예에서와 같이, 제1경사각(α)과 제2경사각(β) 및 이격거리(d)가 있는 경우에서는, 도15에 도시된 바와 같이, 좌측 팔과 우측 팔의 상승각도의 관절가동범위가 각각 10도 내지 160도 정도와, 10도 내지 170도 정도가 되어, 비교적 크게 되며, 좌측 팔과 우측 팔의 수평회전각도의 관절가동범위는 각각 좌측 110도에서 우측 50도와, 좌측 60도 내지 우측 120도 정도가 되어, 비교적 크게 된다.

[0086] 제1경사각(α)은, 예컨대 40도 일 수 있다. 그러나, 제1경사각(α)은 특별히 한정되지 않고, 사용자의 관절가동범위(ROM, Range Of Motion)가 커지도록 할 수 있다면, 어떠한 각도라도 가능하다.

[0087] 제2링크부재(320)는 제1링크부재(310)에 선회가능하게 연결될 수 있다. 예컨대, 제2링크부재(320)는 후술할 제1선회연결부재(330)에 의해서 제1링크부재(310)에 연결될 수 있다. 또한, 제2링크부재(320)는 사용자의 어깨 위로부터 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 연장될 수 있다. 예컨대, 제2링크부재(320)는 사용자의 어깨 중심(COS) 바로 위로부터 어깨의 측면으로부터 소정 거리 이격된 위치까지 연장될 수 있다. 그리고, 토크제공부(400)가 제2링크부재(320)에 선회가능하게 연결될 수 있다. 예컨대, 토크제공부(400)는 후술할 제2선회연결부재(340)에 의해서 제2링크부재(320)에 선회가능하게 연결될 수 있다.

[0088] 도13의 (b)에 도시된 바와 같이, 제2링크부재(320)와 토크제공부(400)의 제1가상선회중심축(VA1)은 제1링크부재(310)와 제2링크부재(320)의 제2가상선회중심축(VA2)과 선회중심축 가상교차점(PI)에서 교차할 수 있다. 그리고, 제2가상선회중심축(VA2)은, 지면에 수직하고 선회중심축 가상교차점(PI)을 통과하는 제3가상선(VL3)과 소정의 제2경사각(β)을 이룰 수 있다. 이에 의해서, 제2가상선회중심축(VA2)이 사용자의 어깨 중심(COS)에서 뒤쪽으로 경사지게 위치하도록 할 수 있기 때문에, 사용자의 관절가동범위(ROM, Range Of Motion)가 커질 수 있으며, 이는 전술한 바와 같이 도14와 도15에서 확인할 수 있다.

[0089] 제2경사각(β)은, 예컨대 10도 일 수 있다. 그러나, 제2경사각(β)은 특별히 한정되지 않고, 사용자의 관절가동범위(ROM, Range Of Motion)가 커지도록 할 수 있다면, 어떠한 각도라도 가능하다.

[0090] 이에 더하여, 선회중심축 가상교차점(PI)은 도13의 (b)에 도시된 바와 같이 사용자의 어깨 중심(COS)에서 제1링크부재(310)와 평행한 방향의 뒤로 수평면상에서 소정의 이격거리(d)만큼 이격될 수 있다. 이에 의해서, 사용

자가 팔을 들어 올리거나 팔을 수평방향으로 회전할 때, 링크부(300)에 사용자의 팔이 접촉하는 것이 최소화될 수 있다. 이에 따라, 사용자의 관절가동범위(ROM, Range Of Motion)가 커질 수 있으며, 이는 전술한 바와 같이 도14와 도15에서 확인할 수 있다.

- [0091] 이격거리(d)는, 예컨대 15mm일 수 있다. 그러나, 이격거리(d)는 특별히 한정되지 않고, 사용자의 관절가동범위(ROM, Range Of Motion)가 커지도록 할 수 있다면, 어떠한 거리라도 가능하다.
- [0092] 전술한 제1경사각(α), 제2경사각(β) 및, 이격거리(d)를 조절하여, 사용자가 팔을 들어 올리는 등 사용자가 팔을 움직일 때, 링크부(300)에 사용자의 팔이 접촉하는 것을 최소화함으로써, 사용자의 관절가동범위가 커지도록 할 수 있다.
- [0093] 한편, 제2링크부재(320)에는 도1과 도2 및 도4에 도시된 바와 같이 방화천 연결부재(FC)가 구비될 수 있다. 그리고, 도7의 (b)에 도시된 바와 같이 방화천(FF)의 일단부가 제2링크부재(320)의 방화천 연결부재(FC)에 연결되고 방화천(FF)의 타단부는 토크제공부(400)에 포함되는 후술할 토크제공본체(410)에 구비되는 방화천 연결부재(FC)에 연결되도록 할 수 있다. 이에 의해서, 링크부(300)의 적어도 일부와 토크제공부(400)의 적어도 일부가 방화천(FF)에 의해서 덮일 수 있다. 이에 따라, 작업 중에 이물질이나 불꽃 등이 방화천(FF)으로 덮인 링크부(300)의 적어도 일부와 토크제공부(400)의 적어도 일부에 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0094] 링크부(300)는 도1과 도2 및 도4에 도시된 바와 같이 제1선회연결부재(330)와 제2선회연결부재(340)를 더 포함할 수 있다.
- [0095] 제1선회연결부재(330)의 일측에는 제1링크부재(310)의 상부가 연결되며, 타측에는 제2링크부재(320)가 선회가능하게 연결될 수 있다. 예컨대, 도4에 도시된 바와 같이 제1선회연결부재(330)의 일측에는 연결구멍(HC)이 형성될 수 있다. 그리고, 제1링크부재(310)의 상부가 제1선회연결부재(330) 일측의 연결구멍(HC)에 삽입되어 연결되는 것으로, 제1선회연결부재(330)의 일측에 제1링크부재(310)의 상부가 연결될 수 있다. 제1선회연결부재(330)의 타측에는 선회축(PV)이 형성될 수 있다. 제1선회연결부재(330) 타측의 선회축(PV)은 제2링크부재(320)의 상부에 형성된 선회축 관통구멍(HP)을 관통할 수 있다. 제1선회연결부재(330) 타측의 선회축(PV)이 제2링크부재(320)의 상부의 선회축 관통구멍(HP)을 관통한 상태에서, 제2링크부재(320) 상부의 선회축 관통구멍(HP)에 베어링부재(BR)가 구비되는 것으로, 제1선회연결부재(330) 타측의 선회축(PV)에 베어링부재(BR)가 구비될 수 있다. 이에 의해서, 제1선회연결부재(330)의 타측에 제2링크부재(320)가 선회가능하게 연결될 수 있다. 그리고, 제1선회연결부재(330)의 타측의 선회축(PV)의 중심이 제1링크부재(310)와 제2링크부재(320)의 선회연결중심(CC)이 되며, 제2가상선회중심축(VA2)은 제1링크부재(310)와 제2링크부재(320)의 선회연결중심(CC)인 제1선회연결부재(330)의 타측의 선회축(PV)의 중심을 통과한다.
- [0096] 이 경우, 도4에 도시된 바와 같이, 덮개부재(CV)가 베어링부재(BR)를 덮도록 제2링크부재(320)에 구비되는 것으로, 베어링부재(BR)가 제위치에서 벗어나지 않도록 할 수 있다. 한편, 제1선회연결부재(330)는 일측과 타측에 각각 연결구멍(HC)과 선회축(PV)의 일부와 나머지가 각각 형성된 2개의 부재가 결합되어 이루어질 수 있다. 그러나, 제1선회연결부재(330)의 구성은 특별히 한정되지 않고, 일측에는 제1링크부재(310)의 상부가 연결되며, 타측에는 제2링크부재(320)가 선회가능하게 연결될 수 있는 구성이라면 주지의 어떠한 구성이라도 가능하다.
- [0097] 제2선회연결부재(340)의 일측에는 제2링크부재(320)의 하부가 연결되며, 타측에는 토크제공부(400)가 선회가능하게 연결될 수 있다. 제2선회연결부재(340)의 일측에는 도4에 도시된 바와 같이 연결홈(GC)이 형성될 수 있다. 그리고, 제2링크부재(320)의 하부가 제2선회연결부재(340)의 연결홈(GC)에 삽입되어 연결되는 것으로, 제2선회연결부재(340)의 일측에 제2링크부재(320)의 하부가 연결될 수 있다. 제2선회연결부재(340)에도 연결분리유닛(UT)이 구비될 수 있다. 연결분리유닛(UT)에 의해서, 제2링크부재(320)의 하부가 제2선회연결부재(340)의 연결홈(GC)에 삽입된 상태에서 제2선회연결부재(340)에 연결되거나 분리될 수 있다. 이를 위해서, 불삽입구멍(HB)이 제2선회연결부재(340)와 제2링크부재(320)에 각각 형성될 수 있다. 제2링크부재(320)의 불삽입구멍(HB)은 제2선회연결부재(340)의 연결홈(GC)에 삽입되어 연결되는 부분의 뒷면에 형성되기 때문에, 도4에서는 보이지 않는다.
- [0098] 제2선회연결부재(340)의 타측에는 도4에 도시된 바와 같이 선회축 관통구멍(HP)이 형성될 수 있다. 그리고, 토크제공부(400)에 포함되며 도5에 도시된 후술할 선회축부재(440)에 형성된 선회축(PV)이 제2선회연결부재(340)의 선회축 관통구멍(HP)을 관통할 수 있다. 선회축부재(440)의 선회축(PV)이 제2선회연결부재(340)의 선회축 관통구멍(HP)을 관통한 상태에서, 제2선회연결부재(340)의 선회축 관통구멍(HP)에 베어링부재(BR)가 구비되는 것으로, 선회축부재(440)의 선회축(PV)에 베어링부재(BR)가 구비될 수 있다. 이에 의해서, 제2선회연결부재

(340)의 타측에 토크제공부(400)가 선회가능하게 연결될 수 있다. 그리고, 선회축부재(440)의 선회축(PV)의 중심이, 제2링크부재(320)와 토크제공부(400), 예컨대 토크제공부(400)에 포함되는 후술할 토크제공본체(410)의 선회연결중심(CC)이 되며, 제1가상선회중심축(VA1)은 제2링크부재(320)와 토크제공부(400), 예컨대 토크제공부(400)의 토크제공본체(410)의 선회연결중심(CC)인 선회축부재(440)의 선회축(PV)의 중심을 통과한다.

[0099] 이 경우, 도4에 도시된 바와 같이, 덮개부재(CV)가 베어링부재(BR)를 덮도록 제2선회연결부재(340)에 구비되는 것으로, 베어링부재(BR)가 제위치에서 벗어나지 않도록 할 수 있다. 덮개부재(CV)에는 멈춤돌기(PS)가 형성될 수 있다. 또한, 토크제공부(400)의 선회축부재(440)에는 도5에 도시된 바와 같이 덮개부재(CV)의 멈춤돌기(PS)에 대응하도록 상하에 각각 멈춤부(PP)가 형성될 수 있다. 이에 의해서, 토크제공부(400)가 소정의 최소 각도 미만으로 선회되지 않도록 할 수 있으며, 소정의 최대 각도 보다 크게 선회되지 않도록 할 수 있어서, 토크제공부(400)가 소정 각도 범위 내에서만 선회되도록 할 수 있다.

[0100] 제2선회연결부재(340)에는 도1과 도2 및 도4에 도시된 바와 같이 토크제공부(400)에 포함되며 도5에 도시된 후술할 와이어부재(430)의 일측이 고정되게 연결되는 와이어 고정부재(WF)가 구비될 수 있다. 또한, 제2선회연결부재(340)에는 90도 보다 작은 사용자의 팔의 상승각도(θ)에서 와이어부재(430)가 걸리는 와이어 걸림부재(WH)가 구비될 수 있다.

[0102] 한 쌍의 토크제공부(400)는 각 링크부(300)에 선회가능하게 연결되며 사용자의 어깨에 보조토크를 제공할 수 있다.

[0103] 토크제공부(400)는 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능할 수 있다. 또한, 토크제공부(400)는 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능할 수 있다. 이에 따라, 작업조건과 사용자의 요구조건에 맞추어 보조토크를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0104] 토크제공부(400)는 도5에 도시된 바와 같이 토크제공본체(410), 탄성부재(420) 및, 와이어부재(430)를 포함할 수 있다.

[0105] 토크제공본체(410)는 링크부(300)에 선회가능하게 연결될 수 있다. 예컨대, 도5에 도시된 바와 같이 토크제공본체(410)의 선회연결측에는 후술할 선회축부재(440)가 구비되고, 선회축부재(440)가 링크부(300)의 제2선회연결부재(340)에 선회가능하게 연결되는 것으로, 토크제공본체(410)가 링크부(300)에 선회가능하게 연결될 수 있다. 그러나, 토크제공본체(410)가 링크부(300)에 선회가능하게 연결되는 구성은 특별히 한정되지 않고, 주지의 어떠한 구성이라도 가능하다.

[0106] 토크제공본체(410)는 도1과 도2 및 도5에 도시된 바와 같이 박스형상일 수 있다. 그러나, 토크제공본체(410)의 형상은 특별히 한정되지 않고, 링크부(300)에 선회가능하게 연결되며, 탄성부재(420)와, 와이어부재(430)가 구비될 수 있는 형상이라면 어떠한 형상이라도 가능하다.

[0107] 토크제공본체(410)에는 도1과 도2 및 도5에 도시된 바와 같이 연결고리(411)가 구비될 수 있다. 연결고리(411)에는 착용부(500)에 포함되는 후술할 팔착용부(530)가 연결되어, 토크제공부(400)가 사용자의 팔에 착용되도록 할 수 있다.

[0108] 탄성부재(420)는 토크제공본체(410)에 구비될 수 있다. 탄성부재(420)는 토크제공본체(410)의 선회연결측에 구비될 수 있다. 예컨대, 탄성부재(420)는 도5에 도시된 바와 같이 코일스프링이며, 박스형상의 토크제공본체(410)의 내부의 선회연결측에 구비될 수 있다.

[0109] 한편, 토크제공본체(410) 내부에는 도5에 도시된 바와 같이 탄성부재(420)를 지지하는 탄성부재 지지부재(412)가 토크제공본체(410)의 길이방향으로 이동 가능하게 구비될 수 있다. 또한, 토크제공본체(410)에는 탄성부재 지지부재(412)를 이동시키도록 탄성부재 지지부재(412)에 연결되는 탄성부재 변위조절부재(413)가 회전가능하게 구비될 수 있다. 이에 의해서, 사용자가 탄성부재 변위조절부재(413)를 일방향 또는 타방향으로 회전하는 것에 의해서, 탄성부재 지지부재(412)가 토크제공본체(410)의 길이방향으로 이동하여, 탄성부재(420)의 초기 변위를 변경할 수 있다.

[0110] 와이어부재(430)는 일측이 링크부(300)에 연결될 수 있다. 예컨대, 와이어부재(430)의 일측은 도10의 (c)와 도11에 도시된 바와 같이 링크부(300)의 전술한 제2선회연결부재(340)에 구비되는 와이어 고정부재(WF)에 의해서 제2선회연결부재(340)에 고정되게 연결될 수 있다. 또한, 와이어부재(430)의 타측은 탄성부재(420)에 연결될 수 있다. 와이어부재(430)는 링크부(300), 예컨대 링크부(300)의 제2선회연결부재(340)에 구비되는 와이어 고

정부재(WF)로부터 토크제공본체(410)의 선회연결축의 반대측까지 연장되고 토크제공본체(410)의 선회연결축의 반대측에서 돌아 탄성부재(420)까지 연장될 수 있다. 이를 위해서, 토크제공본체(410) 내부에는 와이어부재(430)를 지지하는 와이어 지지부재(450)가 구비될 수 있다. 예컨대, 도5와 도10의 (c) 및 도11에 도시된 바와 같이 2개의 와이어 지지부재(450)가 토크제공본체(410) 내부의 선회연결축에 구비되고, 1개의 와이어 지지부재(450)가 토크제공본체(410)의 선회연결축의 반대측에 구비될 수 있다. 그러나, 와이어 지지부재(450)의 개수나 토크제공본체(410) 내부에 구비되는 위치는 특별히 한정되지 않고, 와이어 지지부재(450)를 지지할 수 있는 개수나 위치라면, 어떠한 개수나 위치라도 가능하다.

[0111] 도10의 (c)에 도시된 바와 같이 와이어 고정부재(WF)로부터 링크부(300)와 토크제공본체(410)의 선회연결중심(CC)으로 연장되는 제1가상선(VL1)과, 지면에 수직하고 링크부(300)와 토크제공본체(410)의 선회연결중심(CC)을 지나는 제2가상선(VL2)이 이루는 각도인 조절각(ϕ)을 변경하여, 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도가 변경되도록 할 수 있다.

[0112] 본 발명의 상지 근력 보조장치(100)의 일실시예에서와 같이 조절각(ϕ)이 있는 경우, 사용자의 팔의 상승각도에 따른 보조토크의 값은 아래의 수학적식4로 나타낼 수 있으며, 도12의 그래프에서 붉은색 선으로 도시된 것과 같다.

[0113] [수학적식4]

$$\tau = k \cdot a \cdot b \cdot \sin(\Theta - \phi)$$

[0115] 여기에서, τ 는 보조토크이고, k 는 스프링 상수이며, a 와 b 는 각각 도10의 (b)에 a 와 b 로 도시된 부분의 길이이다.

[0117] 이에 의해서, 최대 보조토크가 제공되는 팔의 상승각도를 변경할 수 있다. 예컨대, 조절각(ϕ)이 도10의 (b)와 (c)에 도시된 바와 같이 시계반대방향으로 만들어지도록 하면, 최대 보조토크가 제공되는 팔의 상승각도가 도12에서 확인할 수 있듯이 조절각(ϕ)만큼 커지게 된다. 또한, 조절각(ϕ)이 시계방향으로 만들어지도록 하면, 최대 보조토크가 제공되는 팔의 상승각도는 조절각(ϕ)만큼 작아지게 된다. 한편, 이에 대응하여, 최소 보조토크가 제공되는 팔의 상승각도도 변경된다.

[0118] 이에 따라, 예컨대 위보기 자세 용접작업과 같이, 팔의 상승각도가 90도 보다 큰, 예컨대 120도에서 최대 보조토크가 필요한 경우라면, 30도의 조절각(ϕ)이 시계반대방향으로 만들어지도록 하면 된다. 그리고, 이를 위해서는 요구되는 조절각(ϕ)이 만들어지도록, 와이어 고정부재(WF)를 제2선회연결부재(340)에서, 예컨대 시계반대방향으로 30도 회전 이동시키면 된다.

[0119] 한편, 탄성부재(420)의 초기 변위를 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다. 탄성부재(420)의 초기 변위를 변경하면, 탄성부재(420)의 탄성력이 변경되기 때문에, 최대 보조토크의 크기를 작업조건이나 사용자의 요구조건에 맞추어 변경할 수 있다. 예컨대, 사용자는 전술한 탄성부재 변위조절부재(413)를 일방향 또는 타방향으로 회전하는 것에 의해서, 탄성부재 지지부재(412)가 토크제공본체(410)의 길이방향으로 이동하도록 함으로써, 탄성부재(420)의 초기 변위를 변경할 수 있다.

[0120] 이외, 탄성부재(420)의 스프링 상수값을 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수도 있다. 스프링 상수값이 변경되면 수학적식4에서 k 값이 변경되어 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다. 이를 위해서, 요구되는 최대 보조토크의 크기를 제공할 수 있는 스프링 상수값을 가지는 탄성부재(420)를 사용할 수 있다.

[0121] 다른 방법으로, 토크제공본체(410)의 선회연결축에 구비되어, 링크부(300)로부터 연장되는 와이어부재(430)가 처음으로 걸려서 지지되는 와이어 지지부재(450)의 위치를 토크제공본체(410)의 길이방향으로 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다. 이와 같이, 링크부(300)로부터 연장되는 와이어부재(430)가 처음으로 걸려서 지지되는 와이어 지지부재(450)의 위치를 토크제공본체(410)의 길이방향으로 변경하면, 수학적식4에서 b 값이 변경되기 때문에, 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다.

[0122] 또 다른 방법으로, 와이어 고정부재(WF)에서 링크부(300)와 토크제공본체(410)의 선회연결중심(CC)까지의 거리를 변경하여 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다. 이와 같이, 와이어 고정부재(WF)에서 링크부(300)와 토크제공본체(410)의 선회연결중심(CC)까지의 거리를 변경하면, 수학적식4에서 a 값이 변경되기 때문에, 최대 보조토크의 크기를 변경할 수 있다. 그리고, 이를 위해서는 요구되는 최대 보조토크의 크기가 되도록, 와이어 고정부

재(WF)를 제2선회연결부재(340)에서, 반지름 방향으로 이동시키면 된다.

- [0123] 한편, 90도 보다 작은 사용자의 팔의 상승각도에서 와이어부재(430)가 걸리도록 링크부(300)에 구비되는 와이어 걸림부재(WH)의 크기를 변경하여 최소 보조토크의 크기를 변경할 수 있다. 이와 같이, 와이어 걸림부재(WH)의 크기를 변경하면, 90도 보다 작은 사용자의 팔의 상승각도에서 탄성부재(420)의 탄성력이 변경되기 때문에, 최소 보조토크의 크기를 작업조건이나 사용자의 요구조건에 맞추어 변경할 수 있다.
- [0125] 작용부(500)는 바디부(200)와 한 쌍의 토크제공부(400)가 사용자에게 착용되도록 할 수 있다. 예컨대, 작용부(500)는, 바디부(200)는 사용자의 골반과 어깨에 착용되고, 한 쌍의 토크제공부(400)는 사용자의 좌측 팔과 우측 팔에 각각 착용되도록 할 수 있다. 작용부(500)는 도6에 도시된 바와 같이 골반작용부(510), 어깨작용부(520) 및, 한 쌍의 팔작용부(530)를 포함 할 수 있다.
- [0126] 골반작용부(510)는 바디부(200)의 하부에 연결되며 사용자의 골반에 착용될 수 있다. 예컨대, 골반작용부(510)는 도7의 (a)에 도시된 바와 같이 바디부(200)의 제2받침부(240)에 연결되어, 도8의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 사용자의 골반에 착용될 수 있다.
- [0127] 어깨작용부(520)는 바디부(200)의 상부에 연결되며 사용자의 어깨에 착용될 수 있다. 예컨대, 어깨작용부(520)는 도7의 (a)에 도시된 바와 같이 바디부(200)의 제1받침부(230)에 연결되어, 도8의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 사용자의 어깨에 착용될 수 있다.
- [0128] 한 쌍의 팔작용부(530)는 토크제공부(400)에 연결되며 사용자의 좌측 팔과 우측 팔에 각각 착용될 수 있다. 예컨대, 팔작용부(530)는 도7의 (a)에 도시된 바와 같이 토크제공부(400)의 연결고리(411)에 연결되어, 도8의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이 사용자의 좌측 팔의 상완과 우측 팔의 상완에 각각 착용될 수 있다.
- [0129] 작용부(500)는 도6에 도시된 바와 같이 목작용부(540)를 더 포함할 수 있다. 목작용부(540)는 도9에 도시된 바와 같이 사용자의 목에 착용될 수 있다.
- [0130] 한편, 골반작용부(510), 어깨작용부(520) 및, 목작용부(540)는 방화천(FF)에 의해서 덮일 수 있다. 이에 따라, 용접 등의 작업 중에 불꽃 등에 의해서 골반작용부(510), 어깨작용부(520) 및, 목작용부(540)가 파손되는 것이 방지될 수 있다.
- [0132] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 상지 근력 보조장치를 사용하면, 최대 보조토크가 제공되는 사용자의 팔의 상승각도의 변경이 가능하며, 최대 보조토크와 최소 보조토크의 크기의 변경이 가능할 수 있으며, 작업조건과 사용자의 요구조건에 맞추어 보조토크를 제공할 수 있다.
- [0134] 상기와 같이 설명된 상지 근력 보조장치는 상기 설명된 실시예의 구성이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

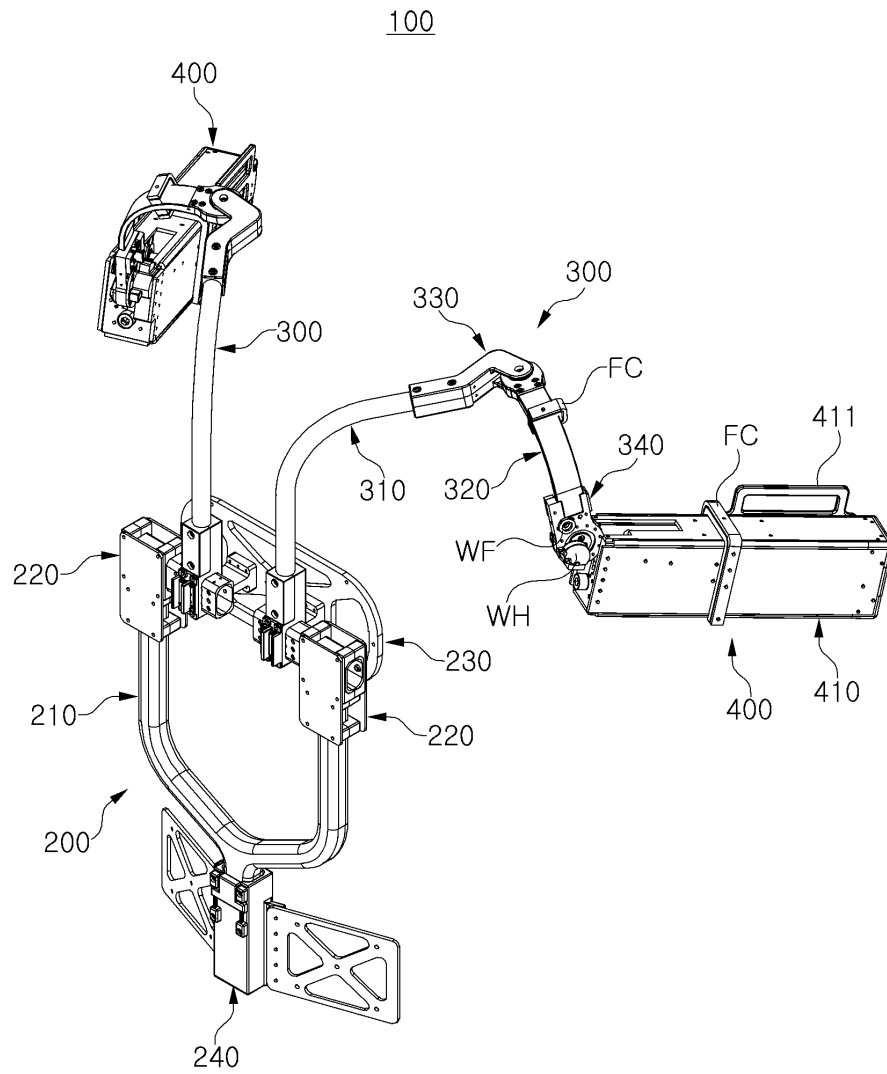
부호의 설명

- [0136]
- | | |
|------------------|---------------|
| 100 : 상지 근력 보조장치 | 200 : 바디부 |
| 210 : 백본부재 | 220 : 백본링크연결부 |
| 221 : 제1수직연결부재 | 222 : 수평연결부재 |
| 223 : 제2수직연결부재 | 230 : 제1받침부 |
| 231 : 간극부재 | 232 : 제1받침부재 |
| 240 : 제2받침부 | 241 : 연결연장부재 |
| 242 : 제2받침부재 | 300 : 링크부 |

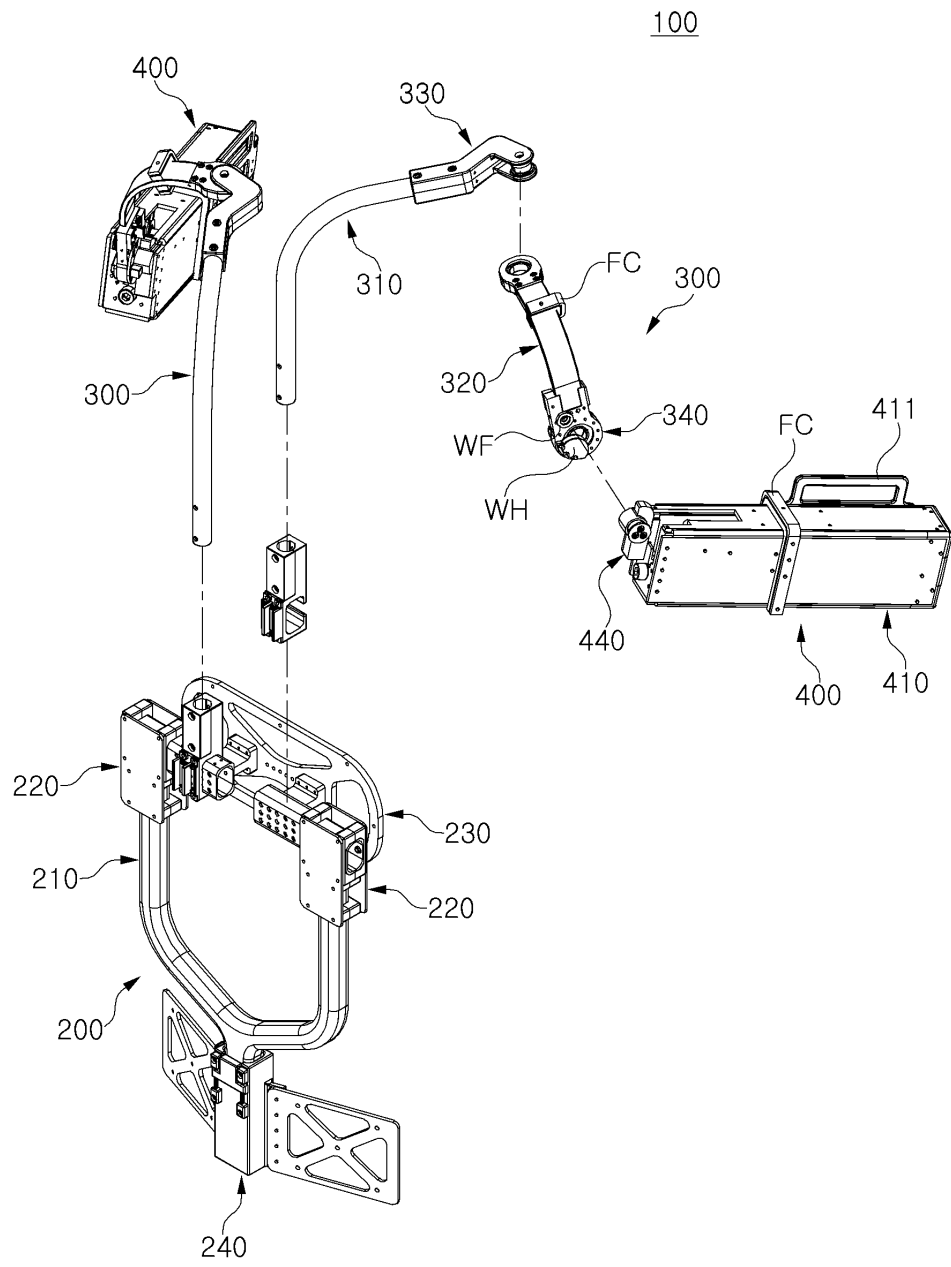
310 : 제1링크부재	320 : 제2링크부재
330 : 제1선회연결부재	340 : 제2선회연결부재
400 : 토크제공부	410 : 토크제공본체
411 : 연결고리	412 : 탄성부재 지지부재
413 : 탄성부재 변위조절부재	420 : 탄성부재
430 : 와이어부재	440 : 선회축부재
450 : 와이어 지지부재	500 : 착용부
510 : 골반착용부	520 : 어깨착용부
530 : 팔착용부	540 : 목착용부
HC : 연결구멍	HB : 볼삽입구멍
UT : 연결분리유닛	G1 : 제1이동가이드부재
G2 : 제2이동가이드부재	SP : 스프링부재
CS : 연결분리부재	BL : 볼부재
PV : 선회축	BR : 베어링부재
HP : 선회축 관통구멍	CV : 덮개부재
GC : 연결홈	FC : 방화천 연결부재
FF : 방화천	CC : 선회연결중심
VL1 : 제1가상선	VL2 : 제2가상선
VL3 : 제3가상선	VA1 : 제1가상선회중심축
VA2 : 제2가상선회중심축	SB : 안전벨트
SR : 안전고리	α : 제1경사각
β : 제2경사각	d : 이격거리
PS : 멈춤돌기	PP : 멈춤부
θ : 상승각도	WF : 와이어 고정부재
WH : 와이어 걸림부재	COS : 어깨 중심
PI : 선회중심축 가상교차점	

도면

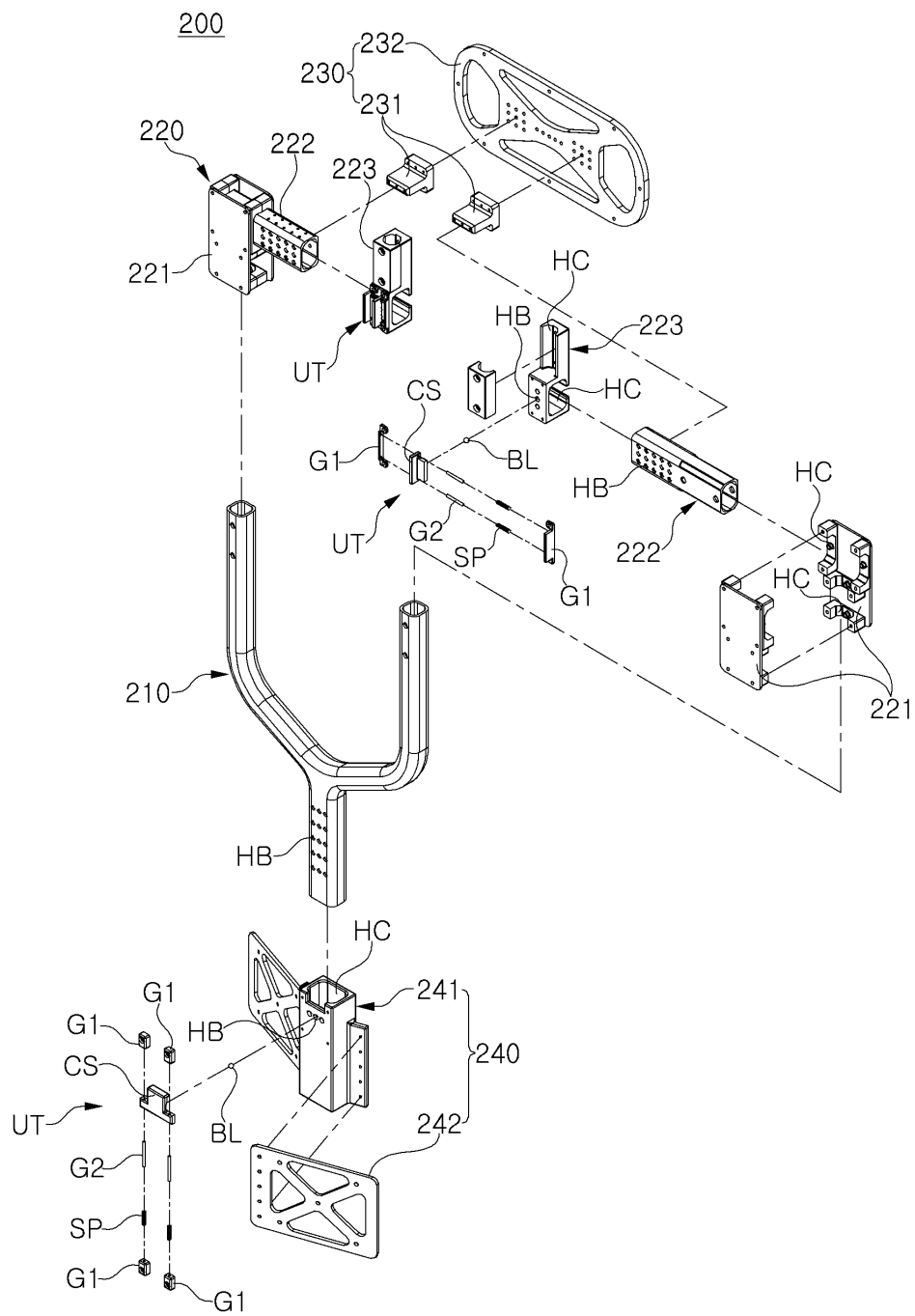
도면1



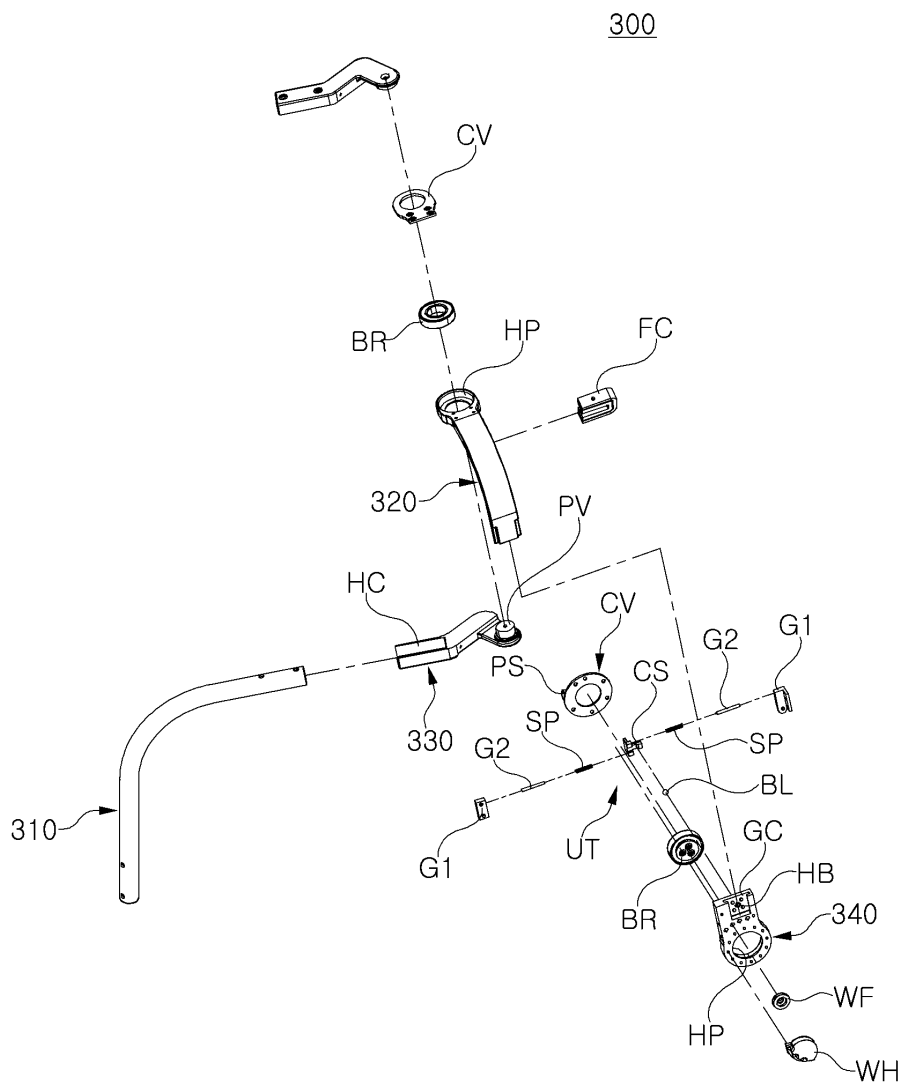
도면2



도면3

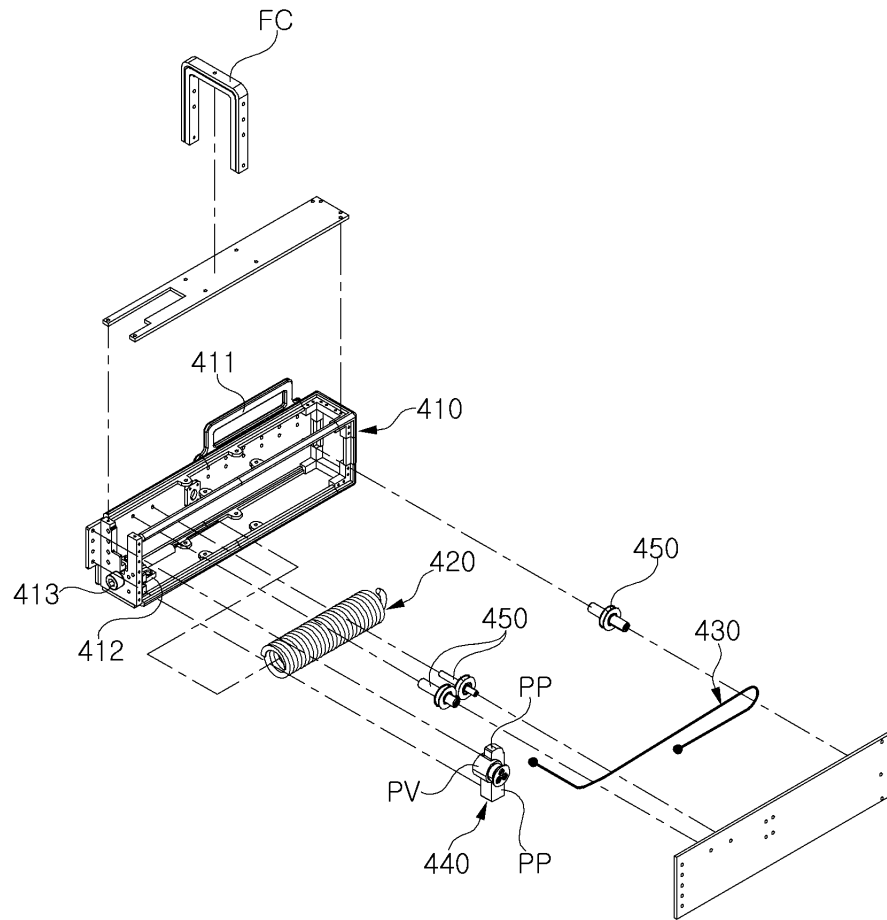


도면4



도면5

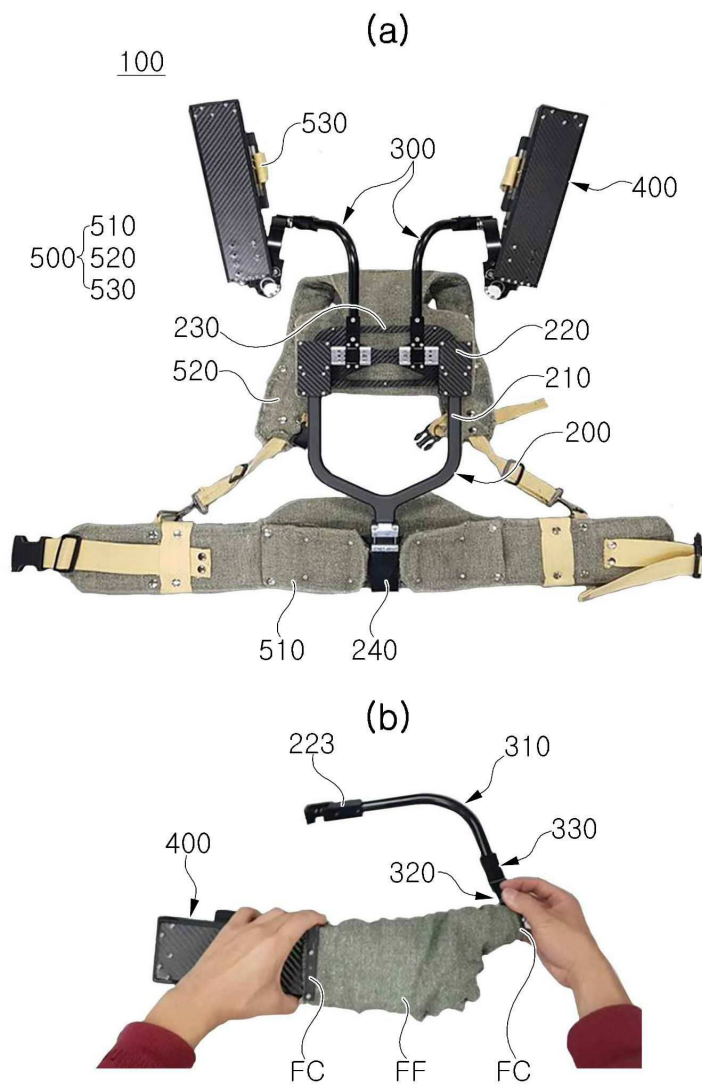
400



도면6

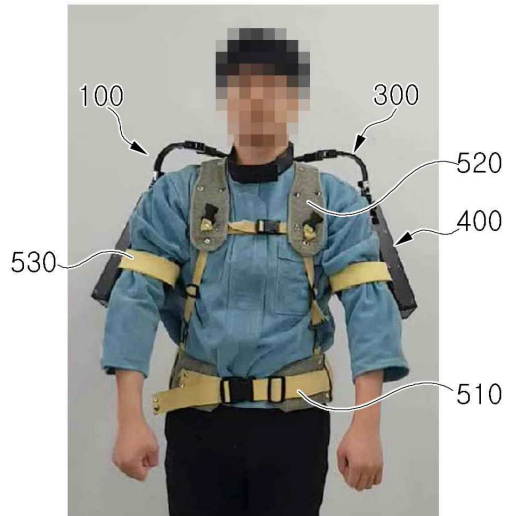


도면7



도면8

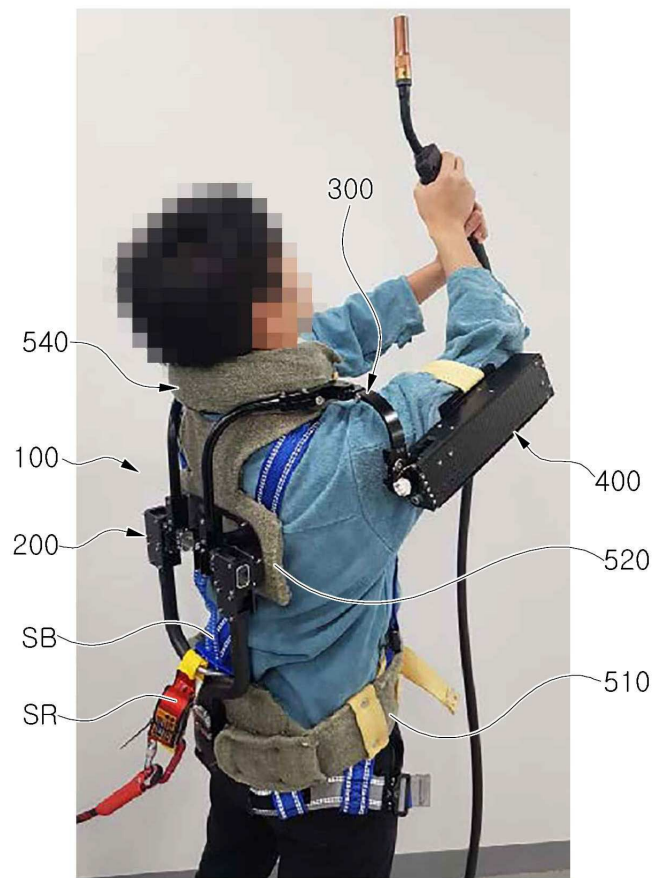
(a)



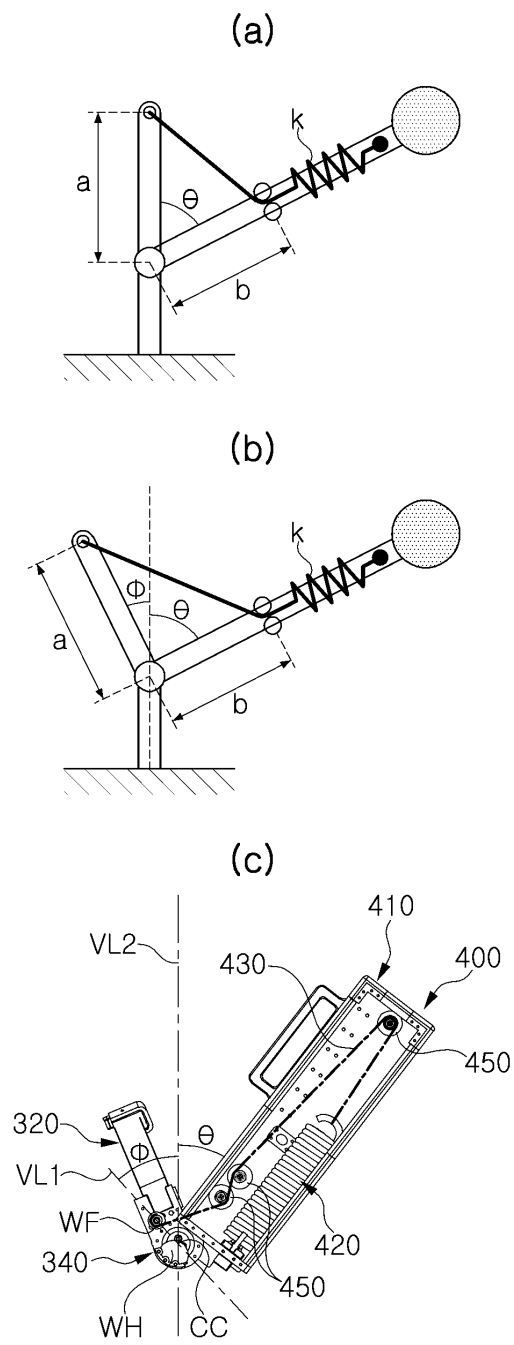
(b)



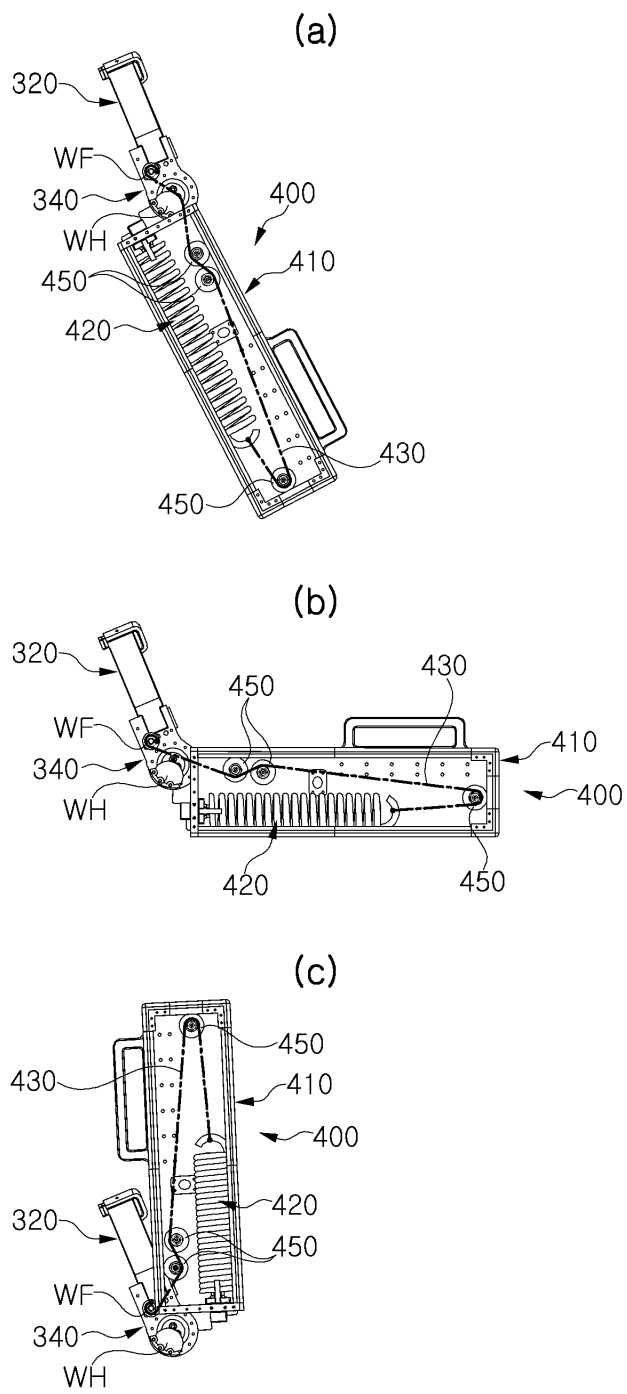
도면9



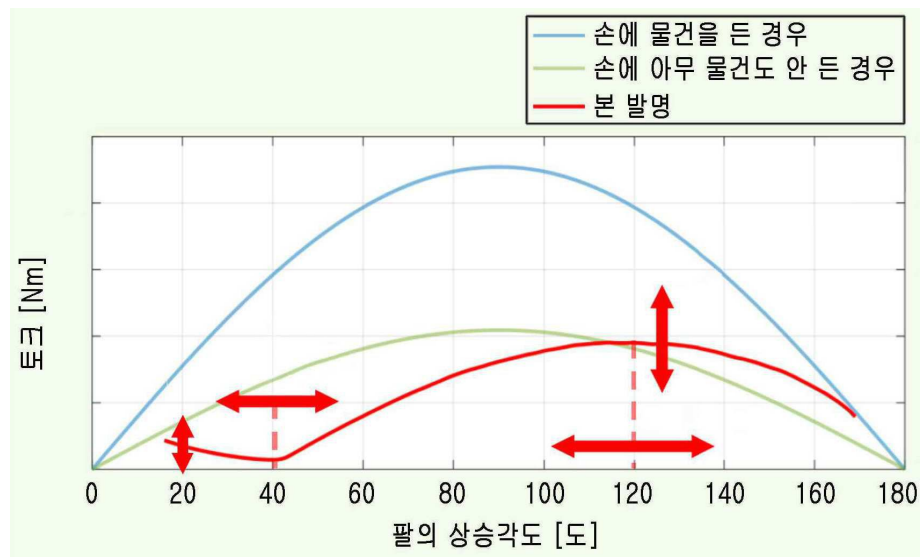
도면10



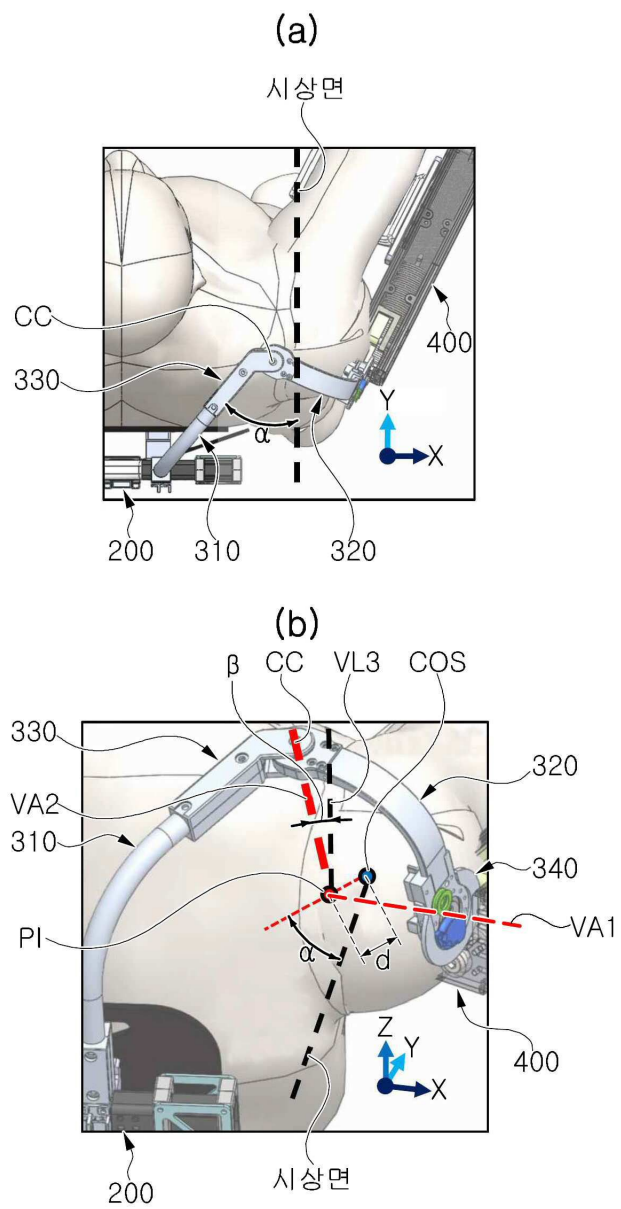
도면11



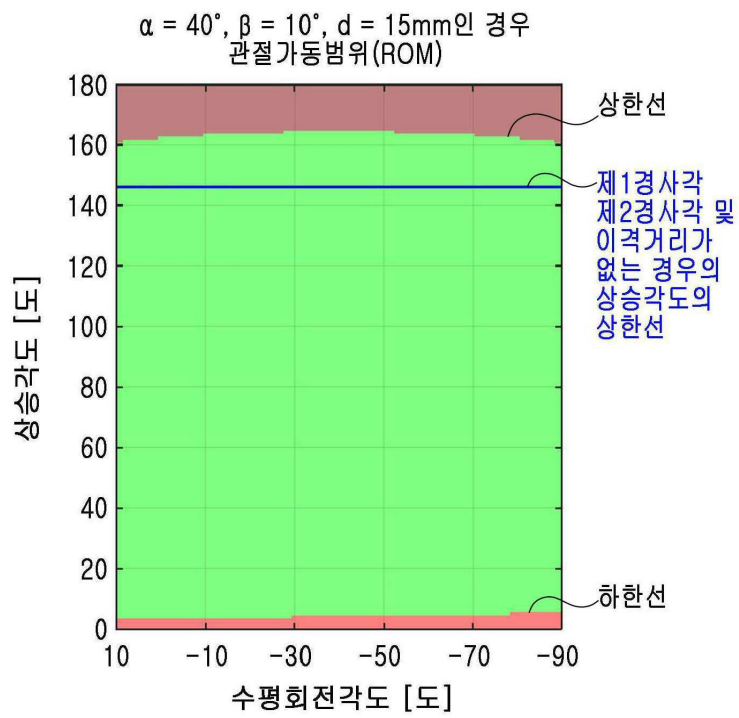
도면12



도면13



도면14



도면15

