



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0082857
(43) 공개일자 2020년07월08일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A61B 5/00</i> (2006.01) <i>A61B 5/053</i> (2006.01)
 <i>A61H 1/02</i> (2006.01) <i>B25J 9/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A61B 5/6824</i> (2013.01)
 <i>A61B 5/053</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0173846
 (22) 출원일자 2018년12월31일
 심사청구일자 2018년12월31일</p> | <p>(71) 출원인
 울산과학기술원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50</p> <p>(72) 발명자
 강상훈
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 강현아
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 김성신
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50</p> <p>(74) 대리인
 전용준</p> |
|--|---|

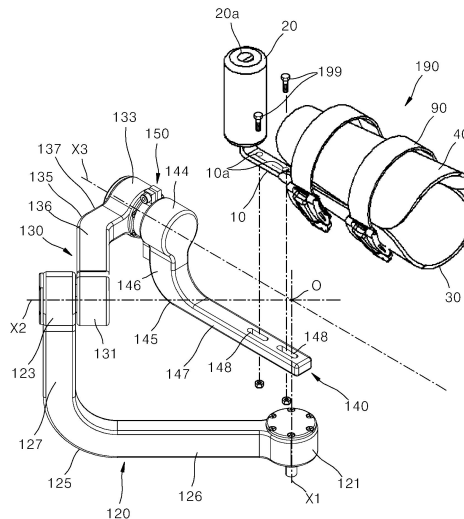
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치**

(57) 요약

본 발명에 의하면, 임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 신체를 연결시키는 장치로서, 상기 엔드이펙터와 결합되는 집벌; 및 신체가 고정되고 상기 집벌에 결합되는 신체 고정대를 포함하며, 상기 집벌은, 상기 엔드이펙터에 제1 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제1 링크 유닛과, 상기 제1 링크 유닛에 제2 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 링크 유닛과, 상기 제2 링크 유닛에 제3 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되고 상기 상기 고정대가 고정되는 제3 링크 유닛과, 상기 제3 링크 유닛의 상기 제2 링크 유닛에 대한 회전을 제한하는 잠금 수단을 구비하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치가 제공된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/4519 (2013.01)

A61B 5/6831 (2013.01)

A61H 1/0274 (2013.01)

B25J 9/0006 (2013.01)

A61H 2201/1635 (2013.01)

A61H 2230/65 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 신체를 연결시키는 장치로서,

상기 엔드이펙터와 결합되는 짐벌; 및

신체가 고정되고 상기 짐벌에 결합되는 신체 고정대를 포함하며,

상기 짐벌은, 상기 엔드이펙터에 제1 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제1 링크 유닛과, 상기 제1 링크 유닛에 제2 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 링크 유닛과, 상기 제2 링크 유닛에 제3 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되고 상기 상기 고정대가 고정되는 제3 링크 유닛과, 상기 제3 링크 유닛의 상기 제2 링크 유닛에 대한 회전을 제한하는 잠금 수단을 구비하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 링크 유닛은 상기 제3 회전축선을 따라 연장되는 돌출부를 구비하며,

상기 잠금 수단은 상기 돌출부의 외주를 에워싸는 클램핑부를 구비하고 상기 제3 링크 유닛에 고정되는 클램핑 부재와, 상기 클램핑부를 탄성 변형시키는 잠금 볼트를 구비하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 클램핑부는 상기 돌출부의 외주를 에워싸도록 연장되고 양단이 분리되며,

상기 클램핑 부재는 상기 클램핑부의 양단으로부터 각각 반경방향 바깥으로 연장되는 형성되는 두 잠금 연장부들을 더 구비하며,

상기 두 잠금 연장부들 각각에는 상기 잠금 볼트가 결합되는 나사 구멍들이 형성되는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 잠금 볼트의 상기 나사 구멍들에 대한 결합 정도에 따라, 상기 클램핑부의 탄성 변형 상태가 가변되어서, 상기 클램핑 부재의 내주면과 상기 돌출부의 외주면의 밀착 상태가 조절되는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 클램핑 부재는 상기 클램핑 부재를 상기 제3 링크 유닛에 결합시키는 결합 볼트를 더 구비하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제2 회전축선은 상기 제1 회전축선과 직교하며,

상기 제3 회전축선은 상기 제1 회전축선과 상기 제2 회전축선의 교점을 통과하도록 배치되는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제3 회전축선은 상기 제1 회전축선과 직각인 평면 상에 놓이도록 배치되는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 신체 고정대는 상기 제3 링크 유닛에 위치 조절이 가능하게 결합되는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 신체 고정대는 상지를 고정시키는 상지 고정대인 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 상지 고정대는, 상기 제3 회전축선과 평행한 방향을 따라서 연장되고 상기 제3 링크 유닛에 착탈 가능하도록 결합되는 받침대를 구비하는 서포트와, 상기 서포트에 손으로 잡을 수 있도록 설치되는 핸드 그립과, 상지를 아래에서 감싸도록 상기 받침대의 위에 결합되는 트러프와, 상지를 위에서 감싸는 커버와, 상기 커버를 상기 트러프에 착탈 가능하도록 고정시키는 커버 고정부를 구비하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제3 링크 유닛은 상기 받침대와 볼트에 의해 결합되고 상기 제3 회전축선과 평행한 방향을 따라 연장되는 연장부를 구비하며,

상기 연장부에는 상기 볼트가 결합되는 복수개의 슬롯 홀들이 형성되며,

상기 슬롯 홀들은 상기 제3 회전축선과 평행한 방향을 따라서 연장되는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 받침대는 상기 제1 회전축선이 통과하도록 위치하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치.

청구항 13

임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 상지를 연결시키는 장치로서,

상기 엔드이펙터와 결합되는 짐벌; 및

상지가 고정되고 상기 짐벌에 결합되는 상지 고정대를 포함하며,

상기 짐벌은, 상기 엔드이펙터에 제1 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제1 링크 유닛과, 상기 제1 링크 유닛에 제2 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 링크 유닛과, 상기 제2 링크 유닛에 제3 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되고 상기 상지 고정대가 고정되는 제3 링크 유닛을 구비하는 임피던스 추정 로봇용 상지 연결 장치.

청구항 14

임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 상지를 연결시키는 장치로서,

상기 엔드이펙터와 결합되는 짐벌;

상지가 고정되고 상기 짐벌에 결합되는 상기 고정대; 및

상기 상기 고정대의 상기 짐벌에 대한 회전을 제한하는 잠금 수단을 포함하는 임피던스 추정 로봇용 상기 연결 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 임피던스 추정 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 임피던스 추정 로봇에 사용되는 엔드이펙터인 구동부와 사람의 신체를 연결시키는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 임피던스 추정 로봇은 신체 재활을 위해 상기 다관절 등의 기계적 임피던스를 측정하는 로봇으로서, 엔드이펙터인 구동부와 사람의 상지와 같은 신체를 연결시키는 신체 연결부를 구비한다. 이러한 신체 연결부로서 상지를 연결하는 장치에 짐벌(gimbal)을 그대로 사용하는 경우, 다음과 같은 문제가 발생한다.

[0003] 일반적인 짐벌 구조의 경우, 3방향 회전을 모두 허용하기 때문에, pronation(회내)-supination(회외) 고정이 불가하여 원하는 자세를 취한 후 정지해 있을 수 없다. pronation-supination 고정이 되지 않을 경우, 기계적 임피던스 추정시 상기 근육의 길이 등의 변화가 회전에 의해 크게 발생하여, 근육의 성질을 일정하게 측정하기 어렵게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0482000호 (2005.04.13.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 짐벌을 이용하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 짐벌을 이용하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치로서 pronation-supination 고정이 가능한 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 신체를 연결시키는 장치로서, 상기 엔드이펙터와 결합되는 짐벌; 및 신체가 고정되고 상기 짐벌에 결합되는 신체 고정대를 포함하며, 상기 짐벌은, 상기 엔드이펙터에 제1 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제1 링크 유닛과, 상기 제1 링크 유닛에 제2 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 링크 유닛과, 상기 제2 링크 유닛에 제3 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되고 상기 상기 고정대가 고정되는 제3 링크 유닛과, 상기 제3 링크 유닛의 상기 제2 링크 유닛에 대한 회전을 제한하는 잠금 수단을 구비하는 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치가 제공된다.

[0009] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 상지를 연결시키는 장치로서, 상기 엔드이펙터와 결합되는 짐벌; 및 상지가 고정되고 상기 짐벌에 결합되는 상기 고정대를 포함하며, 상기 짐벌은, 상기 엔드이펙터에 제1 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제1 링크 유닛과, 상기 제1 링크 유닛에 제2 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 링크 유닛과, 상기 제2 링크 유닛에 제3 회전축선을 중심으로 회전가능하게 결합되고 상기 상기 고정대가 고정되는 제3 링크 유닛을 구비하는 임피던스 추정 로봇용 상기 연결 장치가 제공된다.

[0010] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터와 상지를 연결시키는 장치로서, 상기 엔드이펙터와 결합되는 짐벌; 상지가 고정되고 상기 짐벌에 결합되는 상기 고정대; 및 상기 상지 고정대의 상기 짐벌에 대한 회전을 제한하는 잠금 수단을 포함하는 임피던스 추정 로봇용 상지 연결 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 임피던스 추정 로봇의 엔드이펙터에 결합되는 짐벌에서 상지가 거치되는 상기 거치대가 고정되는 링크의 회전을 방지하는 잠금 수단이 구비됨으로써 pronation-supination이 고정되고 회전력은 전달되지 않으므로, 원하는 자세에서 일정한 측정이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치의 사시도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치의 주요 구성을 분해하여 도시한 분해 사시도이다.
 도 3은 도 1에서 A 부분을 분해하여 도시한 분해 사시도이다.
 도 4는 도 1에서 A 부분의 B-B'선에 대한 단면도이다.
 도 5 및 도 6은 도 1의 A 부분의 두 작동 상태를 보여주는 도면이다.
 도 7은 도 1에 도시된 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치에서 상지 거치대에 대한 측면도이다.
 도 8은 도 7에 도시된 상지 거치대의 정면도이다.
 도 9는 도 7에 도시된 상지 거치대의 배면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치의 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치의 주요 구성을 분해하여 도시한 분해 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 임피던스 추정 로봇용 신체 연결 장치(100)는 임피던스 추정 로봇의 구동부에 결합되는 짐벌(gimbal)(110)과, 상지를 고정시키고 짐벌(110)과 결합되는 신체 고정대(190)를 포함한다.

[0015] 짐벌(110)은 임피던스 추정 로봇의 구동부의 엔드이펙터에 결합된다. 짐벌(110)은 임피던스 추정 로봇의 구동부에 제1 회전축선(X1)을 중심으로 회전 가능하게 결합되는 제1 링크 유닛(120)과, 제1 링크 유닛(120)에 제2 회전축선(X2)을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 링크 유닛(130)과, 제2 링크 유닛(130)에 제3 회전축선(X3)을 중심으로 회전가능하게 결합되고 신체 고정대(190)가 고정되는 제3 링크 유닛(140)과, 제2 링크 유닛(130)에 대한 제3 링크 유닛(140)의 회전을 제한하는 잠금 수단(150)을 구비한다.

[0016] 제1 링크 유닛(120)은 임피던스 추정 로봇의 구동부(미도시)에 제1 회전축선(X1)을 중심으로 회전가능하게 결합된다. 제1 링크 유닛(120)은 임피던스 추정 로봇의 구동부(미도시)에 제1 회전축선(X1)을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제1 중심 결합부(121)와, 제2 링크 유닛(130)이 제2 회전축선(X2)을 중심으로 회전가능하게 결합되고 제1 중심 결합부(121)와 이격되어서 위치하는 제1 외곽 결합부(123)와, 제1 중심 결합부(121)와 제1 외곽 결합부(123)를 연결하도록 연장되는 제1 아암(125)을 구비한다.

[0017] 제1 중심 결합부(121)는 임피던스 추정 로봇의 구동부(미도시)에 직선의 제1 회전축선(X1)을 중심으로 축회전이 가능하도록 결합된다.

[0018] 제1 외곽 결합부(123)는 제1 회전축선(X1) 상이 아닌 위치에 제1 중심 결합부(121)와 이격되어서 위치하며, 제1 외곽 결합부(123)에는 제2 링크 유닛(130)이 제1 회전축선(X1)과 직교하는 직선의 제2 회전축선(X2)을 중심으로 회전가능하게 결합된다.

[0019] 제1 아암(125)은 이격되어서 위치하는 제1 중심 결합부(121)와 제1 외곽 결합부(123)를 연결하도록 연장된다. 제1 아암(125)은 제1 중심 결합부(121)로부터 연장되는 제1 내측 연장부(126)와, 제1 내측 연장부(126)의 반경

방향 끝단으로부터 꺾여서 연장되는 제1 외측 연장부(127)를 구비한다.

- [0020] 제1 내측 연장부(126)는 제1 중심 결합부(121)로부터 제1 회전축선(X1)에 대해 반경방향 바깥쪽으로 직선으로 연장된다. 제1 내측 연장부(126)의 반경방향 끝단에 제1 외측 연장부(127)가 이어진다.
- [0021] 제1 외측 연장부(127)는 제1 내측 연장부(126)의 반경방향 끝단으로부터 대체로 90도 꺾여서 제1 회전축선(X1)과 평행하게 연장된다. 제1 외측 연장부(127)의 끝단에는 제1 외곽 결합부(123)가 일체로 위치한다.
- [0022] 제2 링크 유닛(130)은 제1 링크 유닛(120)의 제1 외곽 결합부(123)에 제1 회전축선(X1)과 직교하는 제2 회전축선(X2)을 중심으로 회전가능하게 결합된다. 제2 링크 유닛(130)은 제1 링크 유닛(120)의 제1 외곽 결합부(123)에 제2 회전축선(X2)을 중심으로 회전가능하게 결합되는 제2 중심 결합부(131)와, 제3 링크 유닛(140)이 제3 회전축선(X3)을 중심으로 회전가능하게 결합되고 제2 중심 결합부(131)와 이격되어서 위치하는 제2 외곽 결합부(133)와, 제2 중심 결합부(131)와 제2 외곽 결합부(133)를 연결하도록 연장되는 제2 아암(135)을 구비한다.
- [0023] 제2 중심 결합부(131)는 제1 링크 유닛(120)의 제1 외곽 결합부(123)에 제1 회전축선(X1)과 직교하는 제2 회전축선(X2)을 중심으로 축회전이 가능하도록 결합된다.
- [0024] 제2 외곽 결합부(133)는 제2 회전축선(X2) 상이 아닌 위치에 제2 중심 결합부(131)와 이격되어서 위치하며, 제2 외곽 결합부(133)에는 제3 링크 유닛(140)이 제1 회전축선(X1)과 제2 회전축선(X2)이 만나는 교점(O)을 통과하는 직선의 제3 회전축선(X3)을 중심으로 회전가능하게 결합된다. 또한, 제3 회전축선(X3)은 제1 회전축선(X1)과 직교하며 제2 회전축선(X2)과는 일치하지 않는다.
- [0025] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제2 외곽 결합부(133)는 제3 링크 유닛(140)이 결합되는 측에 제3 회전축선(X1)을 중심으로 하여 돌출되는 돌출부(134)를 구비한다. 돌출부(134)에는 제3 회전축선(X1)을 따라 형성된 내부 통로(1341)가 구비되며, 내부 통로(1341)에는 제3 링크 유닛(140)과 축결합되어서 제3 링크 유닛(140)과 함께 제3 회전축선(X3)을 중심으로 회전하는 회전 샤프트(138)가 위치한다. 본 실시예에서 돌출부(134)는 제3 회전축선(X1)을 중심으로 하는 원통 형상이다. 돌출부(134)에 잠금 수단(150)이 결합되어서 제3 링크 유닛(140)의 제2 링크 유닛(130)에 대한 회전이 제한될 수 있다.
- [0026] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제2 아암(135)은 이격되어서 위치하는 제2 중심 결합부(131)와 제2 외곽 결합부(133)를 연결하도록 연장된다. 제2 아암(135)은 제2 중심 결합부(131)로부터 연장되는 제2 내측 연장부(136)와, 제2 내측 연장부(136)의 반경방향 끝단으로부터 꺾여서 연장되는 제2 외측 연장부(137)를 구비한다.
- [0027] 제2 내측 연장부(136)는 제2 중심 결합부(131)로부터 제2 회전축선(X2)에 대해 반경방향 바깥쪽으로 제1 회전축선(X1)과 제2 회전축선(X2)이 형성하는 평면과 직각을 이루면서 직선으로 연장된다. 제2 내측 연장부(136)의 반경방향 끝단에 제2 외측 연장부(137)가 이어진다.
- [0028] 제2 외측 연장부(137)는 제2 내측 연장부(136)의 반경방향 끝단으로부터 꺾여서 제1 회전축선(X1)과 직교하는 평면과 평행한 방향을 따라서 연장된다. 제2 외측 연장부(137)는 제2 내측 연장부(136)와 둔각을 이룬다. 제2 외측 연장부(137)의 끝단에는 제2 외곽 결합부(133)가 일체로 위치한다.
- [0029] 제3 링크 유닛(140)은 제2 링크 유닛(130)의 제2 외곽 결합부(133)에 제3 회전축선(X3)을 중심으로 회전가능하게 결합되고, 제3 링크 유닛(140)에는 신체 고정대(190)가 결합되어서 고정된다. 제3 링크 유닛(140)은 제2 링크 유닛(130)의 제2 외곽 결합부(133)에 구비되는 회전 샤프트(138)와 결합되어서 제3 회전축선(X3)을 중심으로 회전하는 제3 중심 결합부(141)와, 제3 중심 결합부(141)로부터 연장되는 제3 아암(145)을 구비한다.
- [0030] 제3 중심 결합부(141)는 제3 링크 유닛(140)은 제2 링크 유닛(130)의 제2 외곽 결합부(133)에 구비되는 회전 샤프트(138)와 결합되어서 제3 회전축선(X3)을 중심으로 제2 링크 유닛(130)의 제2 외곽 결합부(131)에 대해 축회전한다. 제3 중심 결합부(141)에는 잠금 수단(150)이 결합되어서 고정된다.
- [0031] 제3 아암(145)은 제3 중심 결합부(141)로부터 연장되어서 형성된다. 구체적으로, 제3 아암(145)은 제3 중심 결합부(141)로부터 연장되는 제3 내측 연장부(146)와, 제3 내측 연장부(146)의 반경방향 끝단으로부터 꺾여서 연장되는 제3 외측 연장부(147)를 구비한다.
- [0032] 제3 내측 연장부(146)는 제3 중심 결합부(141)로부터 제3 회전축선(X3)에 대해 반경방향 바깥쪽으로 제1 회전축선(X1)과 평행하게 아래쪽(제1 중심 결합부(121)와 가까워지는 쪽)으로 연장된다. 제3 내측 연장부(146)의 길이는 제1 외측 연장부(127)의 길이보다 짧다. 제3 내측 연장부(146)의 반경방향 끝단에 제3 외측 연장부(147)가 이어진다.

- [0033] 제3 외측 연장부(147)는 제3 내측 연장부(146)의 반경방향 끝단으로부터 꺾여서 제3 회전축선(X3)과 평행하게 제2 외곽 결합부(133)와 떨어져서 제1 중심 결합부(121)와 가까워지는 방향으로 연장된다. 제3 외측 연장부(147)는 제1 회전축선(X1)과 수직한 상면을 구비하며, 제3 외측 연장부(147)에는 제1 회전축선(X1)과 평행한 방향(도면에서 상하방향)을 따라서 관통하는 복수개(본 실시예에서는 2개)의 슬릿 홀(148)들이 형성된다. 두 슬릿 홀(148)들은 제3 외측 연장부(147)의 길이방향을 따라 이격되어서 배치되며, 두 슬릿 홀(148)들 각각은 제3 외측 연장부(147)의 길이방향을 따라서 길게 연장된다. 두 슬릿 홀(148)들 각각의 폭은 신체 고정대(190)와의 결합을 위한 볼트(199)의 기둥부 직경에 대응한다.
- [0034] 잠금 수단(150)은 제2 링크 유닛(130)에 대한 제3 링크 유닛(140)의 회전을 제한한다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 잠금 수단(150)은 클램핑 부재(151)와, 클램핑 부재(151)에 결합되는 잠금 볼트(158)와, 클램핑 부재(151)를 제3 링크 유닛(140)에 결합시키는 복수개의 결합 볼트(159)들을 구비한다.
- [0035] 클램핑 부재(151)는 제2 외곽 결합부(133)에 형성될 돌출부(134)의 외주를 에워싸는 클램핑부(152)와, 클램핑부(152)로부터 돌출되어 형성되는 두 잠금 연장부(155)와, 클램핑부(152)로부터 돌출되어 형성되는 결합부(156)를 구비한다.
- [0036] 클램핑부(152)는 제2 외곽 결합부(133)에 형성된 돌출부(134)의 외주를 에워싸도록 원형으로 연장되며, 원주방향 양단이 대향하며 이격되어 있다. 그에 따라, 클램핑부(152)는 탄성변형되어서 클램핑부(152)의 내부 영역 면적이 가변된다. 클램핑부(152)가 탄성변형되기 전에는 클램핑부(152)의 내부 영역에 돌출부(134)가 삽입된 상태에서 클램핑부(152)의 내주면과 돌출부(134)의 외주면 사이에 틈이 형성되어서 클램핑부(152)는 돌출부(134)에 대해 제3 회전축선(X3)을 중심으로 축회전이 가능하게 된다. 클램핑부(152)의 내부 영역 면적이 줄어들도록 클램핑부(152)가 탄성변형되어서 클램핑부(152)의 내주면이 돌출부(134)의 외주면과 강하게 밀착되면 클램핑 부재(151)가 돌출부(134)에 고정되어서 제2 링크 유닛(130)에 대한 제3 링크 유닛(140)의 회전이 제한된다.
- [0037] 두 잠금 연장부(155)들 각각은 클램핑부(152)의 원주방향 양단에서 반경방향 바깥으로 연장되어서 벽 형태를 형성한다. 두 잠금 연장부(155)들은 서로 대향하며, 클램핑부(152)의 탄성변형에 따라 두 잠금 연장부(155)들 사이의 거리가 좁아질 수 있다. 두 잠금 연장부(155)들 각각에는 잠금 볼트(158)이 결합되는 나사 구멍(1551)들이 형성된다.
- [0038] 결합부(156)는 클램핑부(152)로부터 반경방향 바깥으로 연장되어서 형성된다. 결합부(156)에는 복수개의 볼트 구멍(157)들이 형성된다. 복수개의 볼트 구멍(157)들 각각에 복수개의 결합 볼트(159)들이 제3 외측 결합부(141)와 결합된다.
- [0039] 잠금 볼트(158)는 클램핑 부재(151)의 두 잠금 연장부(155)에 형성된 나사 구멍(1551)들에 결합되어서, 두 잠금 연장부(155) 사이의 거리를 변화시킨다. 도 5에는 잠금 볼트(158)에 의해 두 잠금 연장부(155) 사이의 거리가 좁아져서 클램핑부(152)의 내주면이 돌출부(134)의 외주면과 밀착하여 잠금 상태가 되어서, 회전이 방지되는 상태가 도시되어 있고, 도 6에는 잠금 볼트(158)가 두 잠금 연장부(155)로부터 분리되어서 클램핑부(152)의 내주면과 돌출부(134)의 외주면 사이에 틈이 발생하여 잠금이 해제된 상태가 도시되어 있다. 도 5와 같은 잠금 상태에 의해 pronation-supination 고정이 이루어진다.
- [0040] 복수개의 결합 볼트(159)들은 결합부(156)에 형성된 복수개의 볼트 구멍(157)들을 통해 제3 외측 결합부(141)와 결합됨으로써, 클램핑 부재(151)가 제3 외측 결합부(141)에 고정된다.
- [0041] 신체 거치대(190)는 신체를 고정시키고 짐벌(110)의 제3 링크 유닛(140)에 결합된다. 본 실시예에서 신체 거치대(190)는 전완이 거치되어서 고정되는 상지 거치대인 것으로 설명한다. 도 1, 도 2 및 도 7 내지 도 9를 참조하면, 상지 거치대(190)는 서포트(support)(10)와, 핸드 그립(hand grip)(20)과, 트러프(trough)(30)와, 커버(cover)(40)와, 커버 잠금부(90)를 구비한다.
- [0042] 서포트(10)는 짐벌(110)의 제3 링크 유닛(140)에 결합되고, 상기 핸드 그립(20) 및 트러프(30), 커버(40) 등을 견고하게 지지하는 것으로, 알루미늄 등의 재질로 형성될 수 있다. 서포트(10)는 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 보다 바람직하게는 도시된 바와 같이 L형으로 형성될 수 있다. 즉 서포트(10)는 트러프(30)를 지지하는 받침대(12)와, 핸드 그립(20)을 지지하는 핀(14)을 포함할 수 있다. 서포트(10)의 받침대(12)는 트러프(30)를 아래에서 견고하고 안정적으로 지지할 수 있도록, 상지 길이방향(화살표 A)을 따라 길게 평평한 일자형으로 형성되어 트러프(30)와 상지 길이방향(화살표 A)을 따라 전체적으로 밀착될 수 있다. 서포트(10)의 받침대(12)는 트러프(30)의 전 길이를 받치도록 형성될 수도 있으나, 도시된 바와 같이 상지가 트러프(30)에 편안하게 거치될 수 있도록 상기 트러프(30)의 일부분만 받칠 수 있다. 서포트(10)의 받침대(12)는 트러프(30)와 볼트(15) 체결

에 의해 일체로 결합될 수 있다. 이때 서포트(10)의 받침대(12)는 트러프(30)와 핸드 그립(20)이 상지 길이방향(화살표 A)을 따라 일정 거리를 둘 수 있도록 트러프(30)와 결합될 수 있다. 서포트(10)의 핀(14)은 받침대(12)로부터 상측으로 수직하게 연장된 형태로서, 도시된 바와 같이 받침대(12)의 일단으로부터 일체로 연장되어 절곡된 형태일 수 있다. 서포트(10)의 핀(14)은 핸드 그립(20)의 중앙에 수직하게 끼움 결합될 수 있다.

[0043] 받침대(12)는 받침대(12)의 연장방향과 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)의 연장방향이 일치한 상태로, 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)의 상면에 착탈 가능도록 면접촉하여 결합된다. 또한, 받침대(12)는 상지 길이방향(화살표 A)을 따라 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)와의 결합 위치가 조절될 수 있다. 즉 서포트(10)의 받침대(12)에는 핸드 그립(20)과 트러프(30) 사이 부분에 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 착탈 가능도록 볼트(15) 체결을 위한 볼트(15)에 대응하는 체결홀(10a)이 복수개 형성될 수 있다. 예컨대 서포트(10)의 체결홀(10a)은 2개가 상지 길이방향(화살표 A)을 따라 일렬로 형성될 수 있다. 복수개의 체결홀(10a)들 각각이 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 형성된 복수개의 슬릿 홀(148)들 각각과 볼트(199)에 의해 체결되어서 상지 길이방향(화살표 A)에 대한 위치가 조절될 수 있다. 서포트(10)의 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 대한 위치는 상지 거치대(190)에 고정된 팔의 손목 중심관절 중심이 제1 회전축선(X1) 상에 위치하도록 조절됨으로써, 별도의 손목 중심 위치를 파악하는 과정이 필요없이 상지 재활 훈련에 이용될 수 있다. 본 실시예에서는 체결홀(10a)이 받침대(12)에 형성되고, 슬릿홀(148)이 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 형성되는 것으로 설명하지만, 이와는 달리 체결홀(10a)이 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 형성되고, 슬릿홀(148)이 받침대(12)에 형성될 수 있다. 또한, 받침대(12)와 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147) 모두에 슬릿홀(148)이 형성될 수도 있으며, 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0044] 핸드 그립(20)은 서포트(10)의 일측에 손으로 편안하게 감싸 잡을 수 있도록 구성된다. 즉 핸드 그립(20)은 고무 또는 메모리폼 또는 스펀지 등의 탄성력이 있고 감촉이 부드러운 재질로 형성될 수 있다. 핸드 그립(20)은 서포트(10)의 핀(14)에 끼움 결합될 수 있도록 서포트(10)의 핀(14)에 대응하여 원기둥 형태로 형성되며, 그 축 중심에 서포트(10)의 핀(14)이 끼워질 수 있는 핀 홀(20a)이 형성될 수 있다.

[0045] 트러프(30)는 서포트(10)의 상측에 결합되어 서포트(10)에 의해 지지되며, 상지가 거치될 수 있도록 형성된다. 즉 트러프(30)는 서포트(10)에 볼트(15)에 의해 체결되어서 고정될 수 있다. 트러프(30)는 탄성력이 있으면서도 강성이 좋은 재질로 형성됨이 바람직하다. 예컨대 트러프(30)는 카본 섬유 재질로 형성될 수 있다. 이 경우, 트러프(30)는 별도로 그 내측면에 탄성력 및 촉감이 좋은 재질의 안감(lining) 또는 쿠션(32) 등이 부착될 수 있다. 트러프(30)는 상지 아래에서 상지를 감싸는 형태로 형성될 수 있도록, 트러프(30)는 상지 길이방향(화살표 A)으로 앞, 뒤가 각각 개방되었고, 윗부분 또한 개방된 형태이며, 상지를 부드럽게 감싸도록 상지 길이방향(화살표 A)에 직교한 폭방향(화살표 B)을 따라 일정 곡률로 굴곡된 형태일 수 있다. 트러프(30)는 상지에 맞춰 상지 길이방향(화살표 A)을 따라 손목 측에서 어깨 측으로 그 폭이 점진적으로 증가되는 형태일 수 있다. 특히 트러프(30)는 그 폭방향의 중심(C)을 기준으로 좌우 대칭으로 형성될 수 있으며, 이 경우 왼손, 오른손 구분없이 사용할 수 있다. 따라서 트러프(30)의 제작이 보다 용이해질 수 있으며, 금형 등의 비용 또한 줄일 수 있게 된다.

[0046] 커버(40)는 트러프(30)에 거치된 상지를 위에서 덮는 것으로, 특히 다양한 팔 두께 및 형태에 대응하여 공용될 수 있도록 트러프(30)와 구조적으로 완전히 분리된다. 커버(40)는 트러프(30)와 마찬가지로, 카본 섬유 재질로 형성되며 그 내측면에 필요에 따라 안감(lining) 또는 쿠션(42) 등이 부착될 수 있고, 앞, 뒤 및 아랫부분이 개방되고 일정 곡률로 굴곡된 형태일 수 있으며, 그 폭이 점진적으로 증가하되 좌우 대칭으로 형성될 수 있다.

[0047] 커버 잠금부(90)는 트러프(30)와 커버(40) 사이에 상지 거치 후, 트러프(30)로부터 구조적으로 분리된 커버(40)를 트러프(30)에 일체로 결합시켜 고정시키는 것이다. 커버 잠금부(90)는 원터치(one-touch) 방식으로 착탈이 용이도록 래칫 버클(ratchet buckle)(50) 및 스트랩(strap)(52)을 포함할 수 있다. 래칫 버클(50)은 트러프(30)의 외측면 일측에 고정된다. 이때 래칫 버클(50)은 스트랩(52)이 상지를 둘러싸는 방향으로 끼워지거나 분리될 수 있도록 그 설치 방향이 결정될 수 있다. 예컨대 래칫 버클(50)은 트러프(30)의 폭방향(화살표 D)에 따른 일측 단부 측에 설치되는 경우, 대략 상하방향으로 스트랩(52)이 끼워지고 분리될 수 있게 설치될 수 있다. 스트랩(52)은 트러프(30)에 거치된 상지를 덮은 커버(40)를 일부 둘러쌀 수 있도록 일정 길이로 형성될 수 있다. 스트랩(52)은 그 한쪽 끝단이 트러프(30)의 외측면 타측에 고정된다. 스트랩(52)은 상지 길이방향(화살표 C)을 따라 상기 래칫 버클(50)과 동일한 위치에 설치될 수 있다. 스트랩(52)은 트러프(30)의 폭방향(화살표 D)을 따라 래칫 버클(50)과 반대되는 타측 단부에 설치될 수 있다. 스트랩(52)의 자유단에는 래칫 버클(50)에 끼

워져 걸림될 수 있도록 요철 등의 결합부(미도시)가 구비될 수 있다.

[0048] 래칫 버클(50)과 스트랩(52)은 서로 하나의 쌍을 이루며, 상지를 견고하게 거치하기 위해 두 쌍이 설치될 수 있다.

[0049] 상지 거치대(190)의 작용을 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 상지 거치대(190)를 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 고정시킨다. 즉 상지 거치대(190)를 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 안착시킨 후, 볼트(199)를 서포트(10)의 체결홀(10a)과 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 형성된 슬릿 홀(148)을 통해 체결한다. 이때, 서포트(10)의 위치가 사용자에 따라 적절히 조절된다.

[0050] 상지 거치대(190)를 제3 링크 유닛(140)의 제3 외측 연장부(147)에 장착하고 난 다음에는, 트러프(30)로부터 커버(40)를 분리시킨 상태에서 트러프(30) 안에 상지를 끼워 거치하고, 트러프(30)에 거치된 상지 위에 커버(40)를 덮어 밀착시킨 다음, 스트랩(52)으로 트러프(30)에 거치된 상지를 덮고 있는 커버(40)를 둘러싼 후, 스트랩(52)의 결합부를 래칫 버클(50)에 끼워 넣는다. 그리고 커버(40)가 겹돌지 않도록 스트랩(52)을 단단하게 잡아당긴다. 그러면 트러프(30) 및 커버(40)가 탄성이 있기 때문에 상지가 트러프(30) 및 커버(40)에 맞춘 제작처럼 편안하고 견고하게 거치될 수 있다. 그리고 트러프(30) 및 커버(40)가 맞춘 제작처럼 상지에 밀착될 수 있기 때문에 혼자서도 상지 트러프(30)에 거치된 쪽의 반대쪽 손으로 상지 스트랩(52)을 잡아 당겨 래칫 버클(50)에 끼울 수 있다. 상지가 상지 거치대(190)에 고정된 상태에서 손목 관절 중심은 제1 회전축선(X1) 상에 위치하게 된다.

[0051] 상지 거치를 해제할 경우에는 래칫 버클(50)의 버클(50a)을 들어올려 한 번에 래칫 버클(50)로부터 상지 스트랩(52)이 빼내고, 커버(40)를 트러프(30)에 거치된 상지로부터 들어 올린 다음, 트러프(30)로부터 상지를 빼면 용이하고 신속하게 상지의 거치 해제가 완료될 수 있다.

[0052] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0053] 100 : 상지 연결 장치 110 : 짐벌

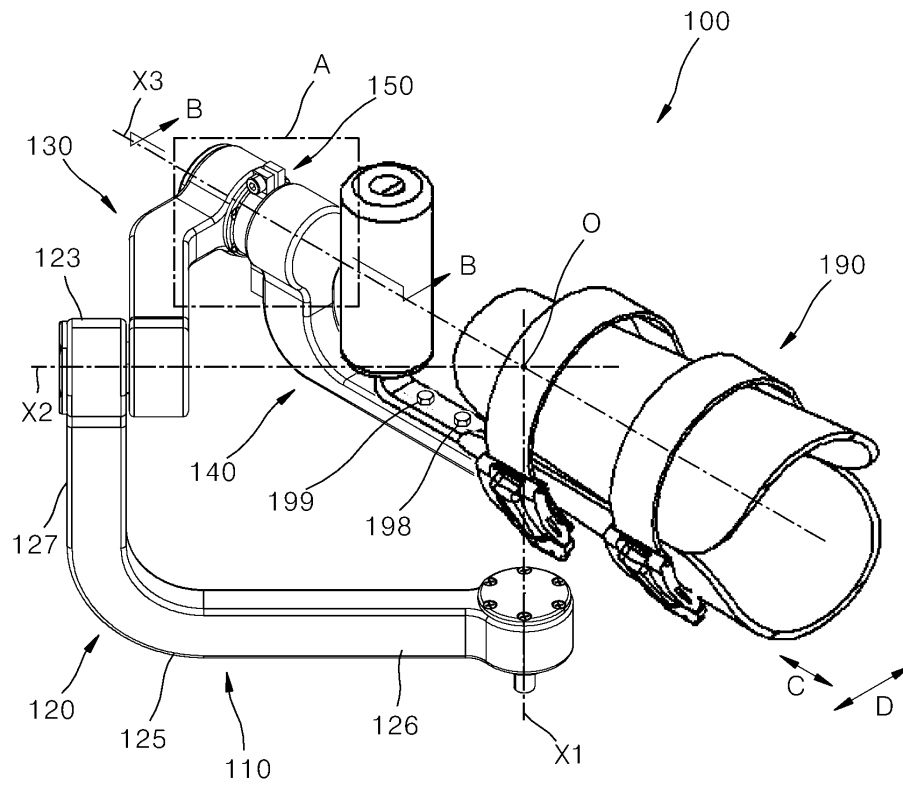
120 : 제1 링크 유닛 130 : 제2 링크 유닛

140 : 제3 링크 유닛 150 : 잠금 수단

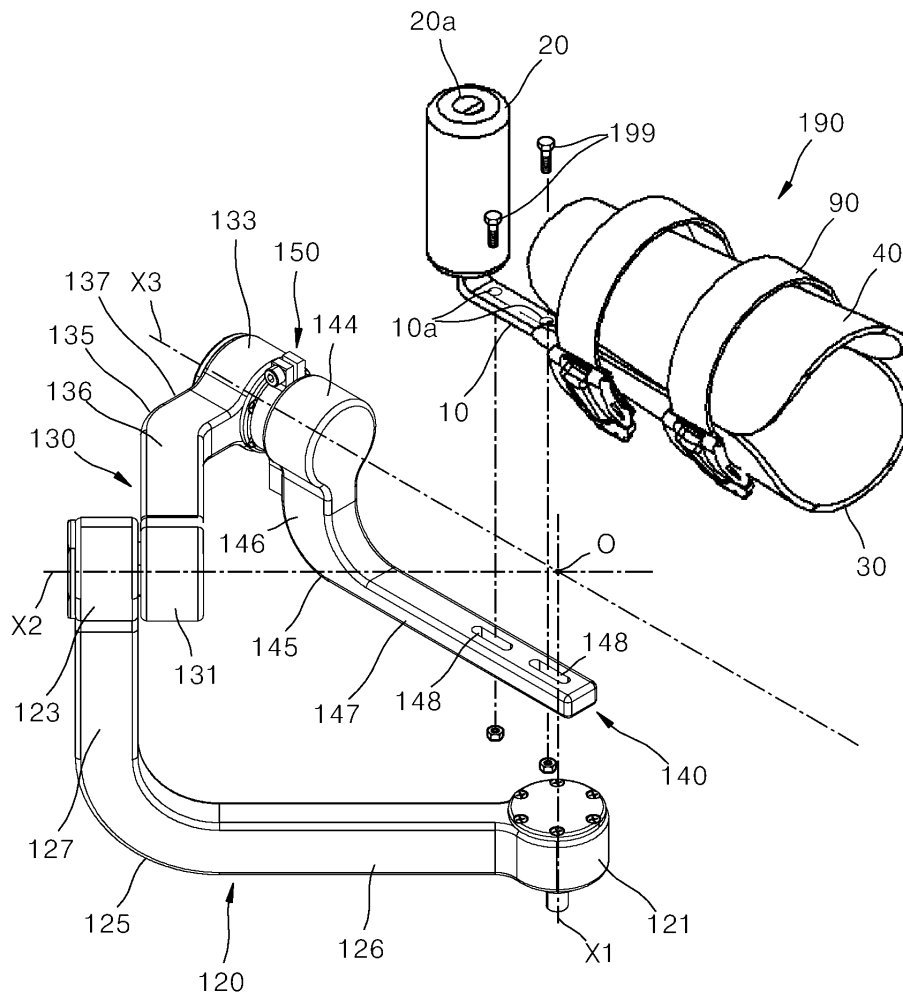
190 : 상지 거치대

도면

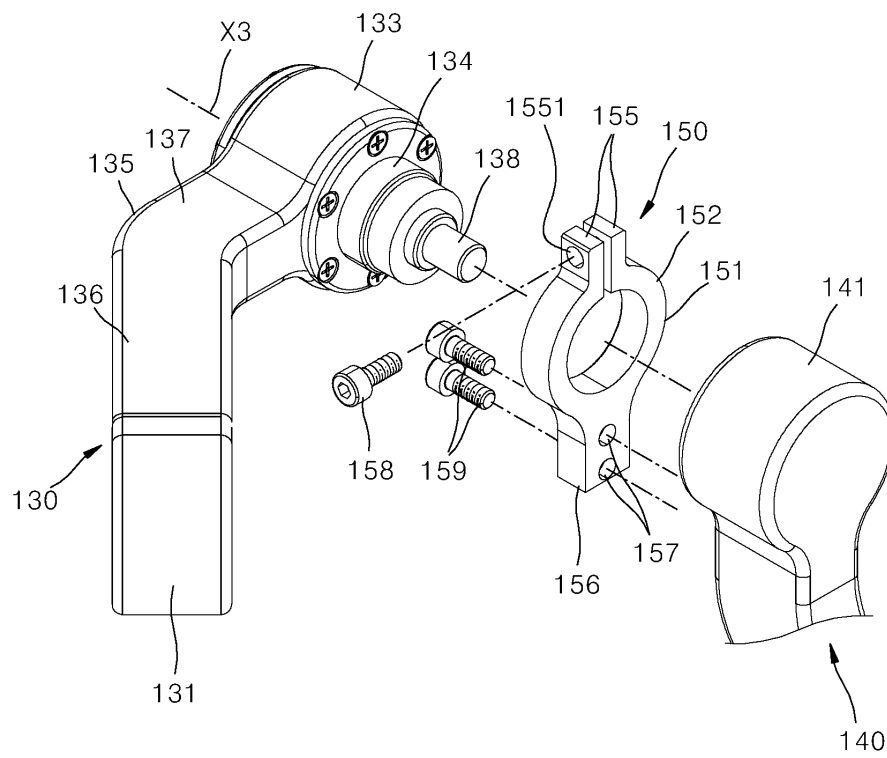
도면1



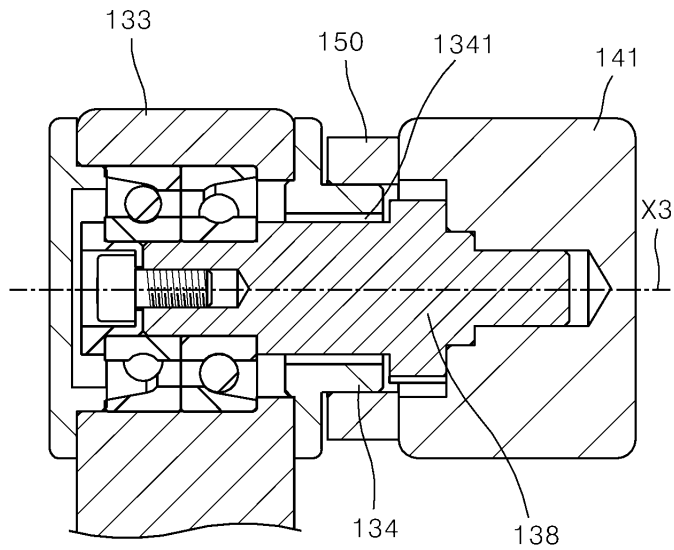
도면2



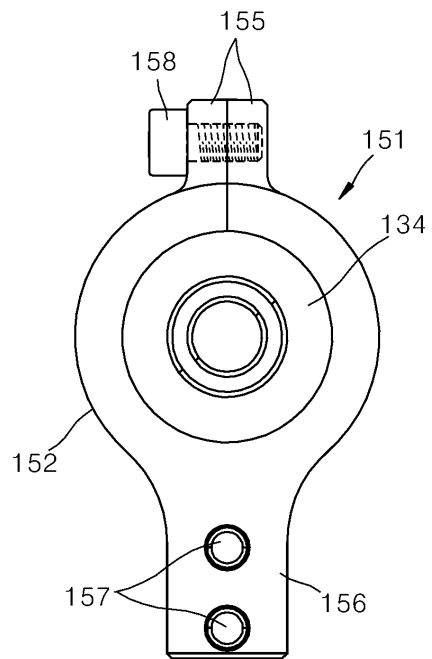
도면3



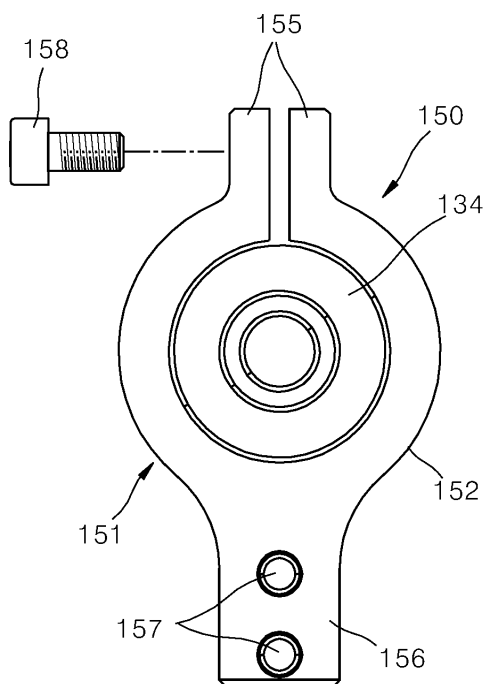
도면4



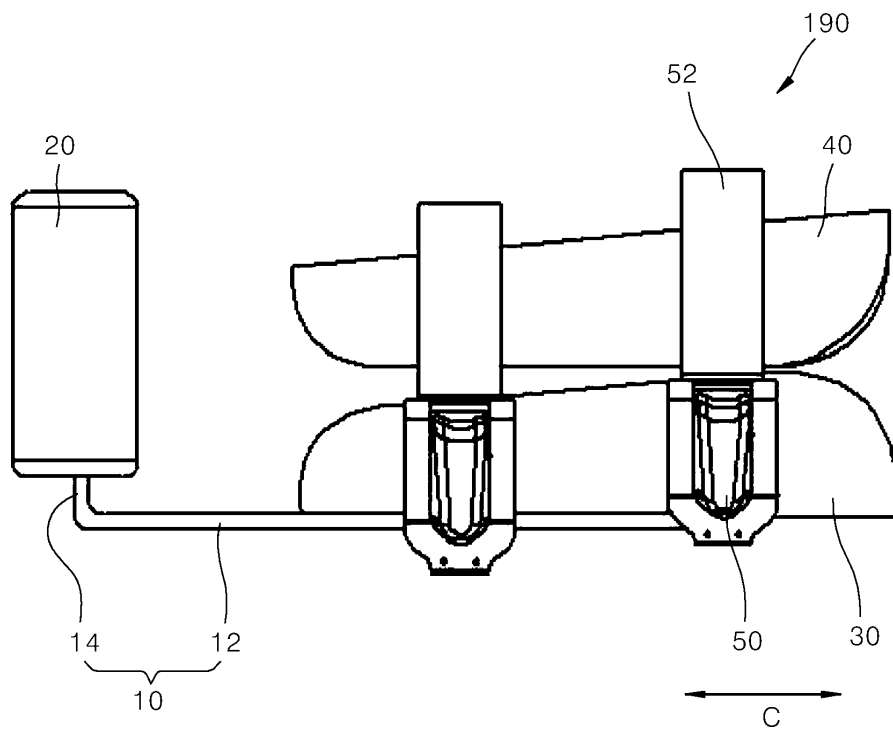
도면5



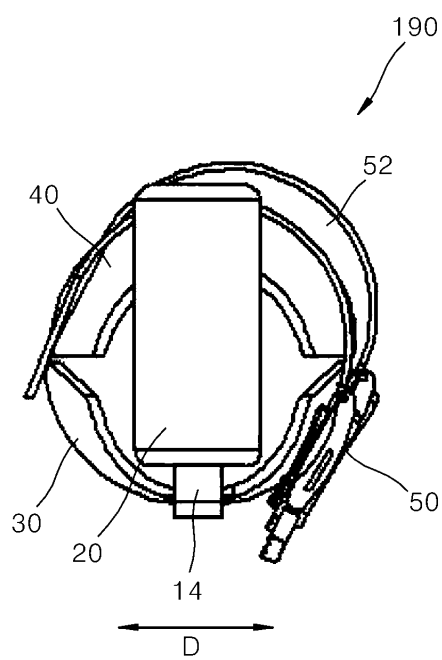
도면6



도면7



도면8



도면9

