



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월21일
 (11) 등록번호 10-1780225
 (24) 등록일자 2017년09월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/66 (2006.01) **A61B 17/00** (2006.01)
A61B 17/60 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
A61B 17/66 (2013.01)
A61B 17/60 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0009351
 (22) 출원일자 2016년01월26일
 심사청구일자 2016년01월26일
 (65) 공개번호 10-2017-0089216
 (43) 공개일자 2017년08월03일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20150272624 A1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
경북대학교 산학협력단
 대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)
 (72) 발명자
박일형
 대구광역시 수성구 들안로 360, 105-2307(수성동, 수성태영테시앙아파트)
오창욱
 대구광역시 수성구 청호로 365, 305-601(범어동, 가든하이츠3차아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
윤귀상

전체 청구항 수 : 총 16 항

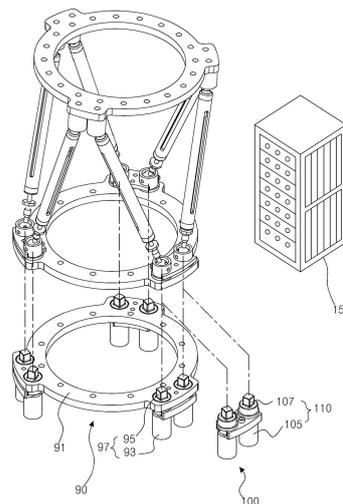
심사관 : 강성현

(54) 발명의 명칭 **외고정 장치 및 외고정 시스템**

(57) 요약

외고정 장치는, 골절 또는 변형된 뼈를 교정하는 외고정 장치로서, 뼈가 관통하는 제 1 프레임, 뼈가 관통하며 제 1 프레임으로부터 이격되어 있는 제 2 프레임 및 볼 조인트에 의해 제 2 프레임에 연결되고, 각각 나사산이 형성되어 있는 제 1 레그 및 제 2 레그를 포함하는 가변 레그를 포함하고, 볼 조인트는, 볼축을 통해 제 1 레그와 연결되며 중심을 지나는 관통공이 형성된 볼, 제 2 프레임에 위치하며 볼이 끼워지는 끼움홈과 끼움홈을 가로지르는 방향을 따라 외면에 마주보며 형성된 한 쌍의 삽입 구멍을 구비한 볼 하우징, 및 삽입 구멍에 걸치며 관통공을 지나가는 핀부재를 포함하고, 볼 하우징이 회전함에 따라 제 1 레그가 회전하게 되어 제 1 레그 및 제 2 레그 간의 나사 결합의 나사 조임 및 풀림이 일어나 가변 레그의 길이가 변화한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61B 2017/00238 (2013.01)

(72) 발명자

이현우

대구광역시 동구 아양로39길 42-2, 3층

정상현

대구광역시 북구 대구체육관로8길 18

박철우

대구광역시 수성구 지산로 48, 105-603(지산동, 청
구아파트)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040037221 A*

KR1020150124469 A*

US20140276820 A1

JP03157067 UR

US20050215997 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

골절 또는 변형된 뼈를 교정하는 외고정 장치로서,

상기 뼈가 관통하는 제 1 프레임;

상기 뼈가 관통하며 상기 제 1 프레임으로부터 이격되어 있는 제 2 프레임; 및

상기 제1프레임과 상기 제2프레임을 연결하되, 볼 조인트를 통해 상기 제2프레임과 연결되는 제1레그 및 스페리컬 조인트를 통해 상기 제1프레임에 연결되고 상기 제1레그와 나사 결합하는 제2레그를 포함하는 복수의 가변 레그를 포함하고,

상기 볼 조인트는, 상기 제1레그에 연결된 볼축의 단부에 형성되며 몸체 중심을 지나는 관통공이 형성되어 있는 볼, 상기 제2프레임에 설치되어 상기 볼이 끼워지는 끼움홈과 상기 끼움홈을 가로지르는 방향을 따라 외면에 마주보게 형성된 한 쌍의 삽입 구멍 및 상기 끼움홈의 하부에 형성되어 액츄에이터의 돌출부가 끼워지는 하부 공간을 구비하는 볼 하우징, 상기 삽입 구멍과 상기 볼의 관통공을 지나면서 상기 볼이 상기 볼 하우징에서 이탈되지 않도록 하는 핀부재를 포함하고,

상기 볼 하우징의 하부 공간에 끼워진 액츄에이터의 회전이 상기 볼 하우징에 전달되어 상기 볼 하우징이 회전함에 따라 상기 제 1 레그가 회전하게 되어 상기 제 1 레그 및 제 2 레그 간의 나사 결합의 나사 조임 및 풀림이 일어나 상기 가변 레그의 길이가 변화하는 외고정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 레그에는 수나사산이 형성되어 있고, 상기 제 2 레그에는 암나사산이 형성되어 있는 외고정 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 관통공은 상기 중심에서 상기 핀부재의 직경과 동일한 직경을 가지며, 상기 볼의 구면 상의 상기 관통공 부분은 종축 방향으로 상기 핀부재의 단면적보다 큰 면적을 형성하고 있는 외고정 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 관통공은 상기 중심을 기준으로 대칭 형상을 지니며, 상기 대칭 형상의 수직 단면은 구면에서 상기 중심으로 갈수록 좁아지는 부채꼴 형상인 외고정 장치

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 레그 상에는 제 1 레그와 나사 결합을 하는 축 고정 장치가 위치하며, 상기 축 고정 장치는 상기 제 1 레그가 상기 제 2 레그에 대하여 이동하지 못하게 하는 외고정 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 뼈의 골편을 상기 제 1 프레임 또는 제 2 프레임에 대하여 고정시키는 고정 부재를 더 포함하고, 상기 고정 부재는 상기 골편에 박히는 핀 및 상기 핀을 상기 제 1 프레임 또는 제 2 프레임 상에 고정시키는 고정편을 포함하는 외고정 장치.

청구항 7

제 1 항에 따른 외고정 장치를 포함하는 외고정 시스템으로서,

볼 하우스의 하부 공간에 끼워져 상기 볼 하우스를 회전시키는 동력을 제공하는 탈착식 액츄에이터를 포함하고, 상기 액츄에이터는 모터 및 상기 모터에 의해 회전하는 동력 전달 부재를 포함하고, 상기 볼 하우스의 하부 공간에 상기 동력 전달 부재의 돌출부가 끼워져 상기 액츄에이터의 회전력에 의해 상기 볼 하우스가 회전하는 외고정 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 액츄에이터는 수술용 액츄에이터로서, 상기 볼 하우스의 개수만큼 모터 및 동력 전달 부재로 이루어진 구동 유닛을 포함하고, 상기 구동 유닛은 대응하는 볼 하우스를 회전시키는 외고정 시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 액츄에이터는 점진적 교정을 위해 사용되는 휴대용 액츄에이터인 외고정 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 휴대용 액츄에이터는 모터 및 동력 전달 부재로 이루어진 구동 유닛이 2개인 외고정 시스템.

청구항 11

제 1 항에 따른 외고정 장치를 포함하는 외고정 시스템으로서,

볼 하우스의 하부 공간에 끼워져 상기 볼 하우스를 회전시키는 동력을 제공하며, 모터 및 상기 모터에 의해 회전하는 동력 전달 부재를 포함하는 탈착식 액츄에이터; 및

어느 모터를 가동시킬 것인지 여부 및 가동된 모터의 회전력과 회전 방향을 제어하는 플래닝 서버를 포함하고,

상기 볼 하우스의 하부 공간에 상기 동력 전달 부재의 돌출부가 끼워져 상기 액츄에이터의 회전력에 의해 상기 볼 하우스가 회전하는 외고정 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 액츄에이터는 수술용 액츄에이터로서, 상기 볼 하우스의 개수만큼 모터 및 동력 전달 부재로 이루어진 구동 유닛을 포함하고, 상기 구동 유닛은 대응하는 볼 하우스를 회전시키는 외고정 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 수술용 액츄에이터는 상기 구동 유닛이 설치되는 모터 프레임은 더 포함하고, 상기 모터 프레임은 제 2 프레임과 동일한 형상을 지니면서 복수의 서브 프레임으로 이루어진 외고정 시스템.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 액츄에이터는 점진적 교정을 위해 사용되는 휴대용 액츄에이터인 외고정 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 휴대용 액츄에이터는 모터 및 동력 전달 부재로 이루어진 구동 유닛이 2개인 외고정 시스템.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 플래닝 서버에는 상기 휴대용 액츄에이터의 가동 계획이 설정되어 있으며, 상기 플래닝 서버는 상기 가동 계획에 따라 상기 휴대용 액츄에이터를 제어하는 외고정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 외고정 장치 및 외고정 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 탈착식 액츄에이터에 의해 가동되는 외고정 장치 및 외고정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최소 침습 골절 정복 수술은 환자에 대한 절개 등을 최소화하는 골절 정복 수술로서, 이와 같은 골절 정복 수술에서는 C-ARM과 같은 실시간 엑스선 촬영 장비를 이용하여 어긋난 뼈를 제자리로 돌리는 교정을 수행하고 교정 상태에서 골수강내 금속정을 삽입하는 것 등에 의해 교정된 골편들을 고정한다.

[0003] 이러한 골절 정복 수술에 사용되는 외고정 장치는 상부 프레임 상에 골절되거나 변형된 뼈의 골편을 상부 프레임에 대하여 고정하는 고정 부재 및 상부 프레임과 하부 프레임을 연결하며 그 길이 변화로 상부 프레임과 하부 프레임의 상대적 위치를 변화시키면서 뼈에 교정을 위한 힘이 가해지도록 하는 가변 레그를 포함한다.

[0004] 종래의 외고정 장치(한국 등록특허 제10-1576798호)는 가변 레그의 길이 변화를 위해서 가변 레그 내부에 액츄에이터가 설치되어 있어 가변 레그의 무게가 무겁고 부피가 커짐에 따라 외고정 장치를 사용하는데 어려움이 존재하였으며, 또한 가변 레그 내에 금속인 액츄에이터가 위치하고 있는 바 원활한 방사선 촬영이 이루어지지 않아 여러 번 방사선 촬영을 하게 되고 그에 따라 의료진 및 환자의 피폭량이 커지는 문제점이 있어왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 가변 레그의 길이를 변화시키는 액츄에이터를 가변 레그 내부에 설치하는 대신에 탈착식으로 운영하는 방안을 고려할 필요가 있고, 또한 탈착식 액츄에이터를 외고정 장치에 사용할 수 있도록 하는 탈착식 액츄에이터와 외고정 장치 간의 연결 구조를 발명할 필요성이 대두되고 있다.

[0006] 본 발명이 해결하려는 과제는, 외고정 장치에 탈착식 액츄에이터를 사용함으로써 사용이 편리하고 휴대하기 용이하며, 의료진 및 환자의 방사선 피폭량을 줄일 수 있는 외고정 장치 및 외고정 시스템을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치는, 골절 또는 변형된 뼈를 교정하는 외고정 장치로서, 뼈가 관통하는 제 1 프레임, 뼈가 관통하며 제 1 프레임으로부터 이격되어 있는 제 2 프레임 및 볼 조인트에 의해 제 2 프레임에 연결되고, 각각 나사산이 형성되어 있는 제 1 레그 및 제 2 레그를 포함하는 가변 레그를 포함하고, 볼 조인트는, 볼축을 통해 제 1 레그와 연결되며 중심을 지나는 관통공이 형성된 볼, 제 2 프레임에 위치하며 볼이 끼워지는 끼움홈과 끼움홈을 가로지르는 방향을 따라 외면에 마주보며 형성된 한 쌍의 삽입 구멍을 구비한 볼 하우스, 및 삽입 구멍에 걸치며 관통공을 지나가는 핀부재를 포함하고, 볼 하우스가 회전함에 따라 제 1 레그가 회전하게 되어 제 1 레그 및 제 2 레그 간의 나사 결합의 나사 조임 및 풀림이 일어나 가변 레그의 길이가 변화한다.

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템은, 볼 하우스를 회전시키는 동력을 제공하며, 모터 및 모터에 의해 회전하는 동력 전달 부재를 포함하는 탈착식 액츄에이터 및 어느 모터를 가동시킬 것인지 여부 및 가동된 모터의 회전력과 회전 방향을 제어하는 플래닝 서버를 포함하고, 볼 하우스의 하부 공간

에 동력 전달 부재의 돌출부가 끼워져 있어 액츄에이터의 회전력에 의해 볼 하우징이 회전한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 외고정 장치에 탈착식 액츄에이터를 사용함으로써 사용이 편리하고 휴대하기 용이하며, 의료진 및 환자의 방사선 피폭량을 줄일 수 있는 외고정 장치 및 외고정 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 사시도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 볼 조인트의 투시도이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 볼 조인트의 분해도이다.
- 도 4 내지 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 볼 조인트의 일부 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 7 는 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 개념도이다.
- 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 외고정 장치와 수술용 액츄에이터가 결합한 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 9 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 수술용 액츄에이터의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.
- 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 휴대용 액츄에이터의 사시도이다.
- 도 11 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 휴대용 액츄에이터와 볼 하우징이 결합한 모습을 나타낸 간략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0013] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0014] 도 1 내지 6 을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치를 설명한다. 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 사시도이다. 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 볼 조인트의 투시도이다. 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 볼 조인트의 분해도이다. 도 4 내지 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치의 볼 조인트의 일부 구성을 나타낸 도면이다.
- [0015] 도 1 내지 6 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치(80)는 골절되거나 변형된 뼈를 교정하는 외고정 장치로서, 제 1 프레임(10), 제 2 프레임(20), 가변 레그(30), 볼 조인트(70) 및 고정 부재(40)를 포함한다.
- [0016] 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20)은 외고정 장치(80)의 양 단부 내지 상하부를 구성하는 부재로서, 경우에 따라서는 제 1 프레임(10)을 상부 프레임으로 제 2 프레임(20)을 하부 프레임으로 간주할 수 있다. 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20)은 환자의 팔 또는 다리의 뼈가 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20)의 내부를 지나갈 수 있도록 내부가 관통되어 있으며, 이렇게 내부가 관통되어 있는 바 외고정 장치(80)는 골절 또는 변형된 뼈 부분을 둘러쌀 수 있다. 이러한 관통 형상은 원형 및 다각형 등 다양할 수 있으며, 환자의 팔 또는 다리를 둘러쌀 수 있다면 그 형상에는 제한이 없다.
- [0017] 한편, 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20) 중 어느 하나 이상의 프레임은 복수의 서브 프레임으로 이루어질 수도 있으며 각 서브 프레임은 볼트 및 너트와 같은 체결 도구로 연결될 수 있다. 제 1 프레임(10) 또는 제 2 프레임(20)이 복수의 서브 프레임으로 되어 있을 경우 외고정 장치(80)가 골절 또는 변형된 뼈 부분을 둘러싸기

위해서 환자의 다리 또는 팔의 단부부터 외고장 장치가 장착될 필요가 없으며 대신에 서브 프레임 간의 체결을 풀고 풀린 서브 프레임을 벌린 후 골절 또는 변형된 뼈 부분에 외고장 장치(80)를 바로 장착할 수 있다.

- [0018] 가변 레그(30)는 일단이 제 1 프레임(10)에 연결되며 타단이 제 2 프레임(20)에 연결됨으로써 제 1 프레임(10)과 제 2 프레임(20)을 연결하는 부재이다. 또한, 가변 레그(30)는 수나사산이 형성된 제 1 레그(33) 및 수나사산과 나사 결합을 하는 암나사산이 형성된 제 2 레그(35)를 포함하며, 수나사산과 암나사산의 나사 결합 과정 중의 나사 조임 및 나사 풀림을 통해 가변 레그(30)의 전체 길이가 변할 수 있으며, 그 결과 제 1 프레임(10)과 제 2 프레임(20)의 상대적인 위치 및 자세가 변화될 수 있다.
- [0019] 또한, 가변 레그(30)는 스펙리컬 조인트(25)를 통해 제 1 프레임(10)과 연결될 수 있으며, 볼 조인트(70)를 통해 제 2 프레임(20)에 연결될 수 있는 바 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20)과 가변 레그(30)가 형성하는 각도는 변할 수 있다. 이렇게, 가변 레그(30)의 길이 변화 및 스펙리컬 조인트(25)와 볼 조인트(70)의 특성으로 인해서 외고장 장치(80)는 다양한 형태로 골절되거나 변형된 뼈에 대하여 효과적 외고정을 실시할 수 있다.
- [0020] 추가적으로, 수나사산이 형성된 제 1 레그(33)에는 너트 형상의 축 고정 장치(31)가 설치될 수 있으며, 이 축 고정 장치(31)는 너트 형상을 지닐 수 있는 바 제 1 레그(33)의 수나사산과 나사 결합을 이루어 제 1 레그(33)에 위치할 수 있고, 나사 조임 및 풀림 과정을 통해 제 1 레그(33) 상에서 위아래로 이동할 수 있다. 이러한 축 고정 장치(31)의 축 고정 과정을 보면, 골절되거나 변형된 뼈를 교정하는 외고정 수술이 종료되어 가변 레그(30)의 길이를 변화시키지 않고 고정시킬 필요가 있을 때(즉, 가변 레그(30)의 길이를 변화시키는 액츄에이터를 제거한 후), 제 1 레그(33) 상에서 축 고정 장치(31)를 제 2 레그(35)의 하단에 접촉하게 되는 위치까지 이동시켜 제 2 레그(35)가 아래로 이동하지 못하도록 함으로써 가변 레그(30)인 축이 길이 변화가 일어나지 않고 고정 되도록 할 수 있다. 이렇게, 축 고정 장치(31)를 통해 가변 레그(30)의 길이 변화를 막음으로써 수술 후에도 뼈가 고정된 형태를 유지하게 되어 우수한 고정 효과를 볼 수 있다.
- [0021] 한편, 가변 레그(30)는 총 6개일 수 있으나 가변 레그(30)의 개수는 수술의 종류 및 목적에 따라 다양할 있다.
- [0022] 볼 조인트(70)는 가변 레그(30)와 제 2 프레임(20)인 하부 프레임을 연결하는 부재로서, 가변 레그(30)의 제 1 레그(33)에 연결된 볼축(57), 볼축(57)의 단부에 형성된 볼(55), 제 2 프레임(20)에 설치되어 있으며 볼(55)이 끼워지는 끼움홈(53)을 구비한 볼 하우징(50) 및 핀부재(63)를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 볼(55)에는 볼(55)의 중심을 지나는 관통공(60)이 형성되어 있으며 볼 하우징(50)의 외면에는 끼움홈(53)을 가로지르는 방향을 따라 마주보는 한 쌍의 삽입 구멍(59)이 형성되어 있고, 막대 모양의 핀부재(63)가 볼 하우징(50)의 한쪽 삽입 구멍(59)을 지나 볼(55)의 관통공(60)을 관통한 후 볼 하우징(50)의 다른쪽 삽입 구멍(59)을 지나면서, 핀부재(63)는 한 쌍의 삽입 구멍(59)에 걸쳐져 있으며 동시에 볼(55)의 관통공(60)을 지날 수 있다.
- [0024] 아울러, 볼(55)의 관통공(60)은 중심에서 핀부재(63)의 직경과 동일한 직경을 가질 수 있는 바 핀부재(63)는 관통공(60)과 볼(55)의 중심에 맞물릴 수 있고, 반면에 도 6 을 통해 알 수 있듯이 볼(55)의 구면 상의 관통공(60) 부분은 슬릿 형상일 수 있는데 이 슬릿 형상의 면적은 핀부재(63)의 단면적보다 큰 면적을 형성하고 있어 볼(55)의 피벗 움직임이 보장될 수 있다.
- [0025] 추가적으로, 볼 하우징(50)의 하부에는 하부 공간(65)이 형성되어 있으며, 후술할 액츄에이터의 돌출부가 이 하부 공간(65)에 끼워지는 바 액츄에이터의 회전력이 볼 하우징(50)에 전달되어 볼 하우징(50)이 회전하게 된다.
- [0026] 이러한 볼 하우징(50)은 제 2 프레임(20) 상에 설치되는 데, 본 발명의 설치 방식은 2개의 볼 하우징(50)이 인접하게 하나의 균을 형성하며 총 3 개의 균이 제 2 프레임(20) 상에서 소정 간격 이격되어 설치되어 있다. 다만, 볼 하우징(50)의 설치 방식은 다양할 수 있으며 전술한 방식으로 제한되는 것은 아니다.
- [0027] 볼 하우징(50)의 구조 및 가변 레그(30)의 길이 변화와 관련하여, 가변 레그(30)는 내부에 가변 레그(30)의 길이를 변화시키는 수단이 존재하지 않으며, 전술한 볼 하우징(50)의 구조로 인하여 외고장 장치(80)와는 별개인 액츄에이터를 사용하여 볼 하우징(50)을 회전시키고, 그 결과 볼 하우징(50)과 연결된 제 1 레그(33)가 회전하게 되면서 제 1 레그(33)와 제 2 레그(35) 간의 나사 조임 및 풀림에 의해 가변 레그(30)의 길이가 변화하게 된다. 이렇게, 가변 레그(30) 내에 길이 변화 수단이 존재하지 않기 때문에 가변 레그(30)의 부피가 가벼워지고 무게가 줄게되어 휴대하기 편리하며, 금속 재료를 포함하지 않는 가변레그를 적용하거나, 일부 금속 재료를 포함하더라도 방사선 영상에 표시되는 면적을 최소화할 수 있어 우수한 방사선 영상을 얻을 수 있다.
- [0028] 고정 부재(40)는 골절되거나 변형된 뼈의 골편을 제 1 프레임(10) 또는 제 2 프레임(20)에 대하여 고정시키는

부재로서, 골편의 고정을 위해서 고정 부재(40)는 골편에 박히는 핀(43) 및 핀(43)을 제 1 프레임(10) 또는 제 2 프레임(20) 상에 고정시키는 고정편(45)을 포함할 수 있다. 본 발명의 경우 고정 부재(40)는 상부 프레임인 제 1 프레임(10) 상에 설치될 수 있으며, 골편을 제 1 프레임(10)에 대하여 고정시킬 수 있다.

- [0029] 이상 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치(80)를 설명했으며, 이하 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템을 설명한다.
- [0030] 도 7 내지 11 을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템을 설명한다. 도 7 는 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 개념도이다. 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 외고정 장치와 수술용 액추에이터가 결합한 모습을 나타낸 도면이다. 도 9 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 수술용 액추에이터의 다른 실시예를 나타낸 도면이다. 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 휴대용 액추에이터의 사시도이다. 도 11 은 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템의 휴대용 액추에이터와 볼하우징이 결합한 모습을 나타낸 간략도이다.
- [0031] 도 7 내지 11 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 시스템은 외고정 장치(80), 액추에이터 및 플래닝 서버(150)를 포함한다.
- [0032] 외고정 장치(80)는 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 외고정 장치(80)일 수 있으며, 이 외고정 장치(80)를 통해 골절되거나 변형된 뼈에 힘을 가하여 뼈를 교정하게 된다.
- [0033] 액추에이터는 외고정 장치(80)의 가변 레그(30)의 길이를 변화시키는 구동 장치로서, 이 액추에이터는 수술용 액추에이터(90) 및 휴대용 액추에이터(100)를 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 외고정 시스템은 외고정 장치(80)와는 별개로 탈착식 액추에이터를 포함하고 있다.
- [0034] 수술용 액추에이터(90)는 골절되거나 변형된 뼈의 교정 수술시에 사용되거나 단순한 변형으로 의료진의 원스텝(one-step) 1회 교정으로 교정이 가능한 경우에 사용될 수 있으며, 모터(93)를 포함하는 구동 유닛(97) 및 모터(93)가 장착되는 모터 프레임(91)을 포함할 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 구동 유닛(97)은 엔코더가 부착된 모터(93) 및 모터(93)에 연결되어 모터(93)의 동력에 의해 회전하는 동력 전달 부재인 모터 드라이브(95)를 포함할 수 있으며, 모터(93)에 엔코더가 부착되어 있는 바 회전 방향 및 속도를 조절할 수 있고, 모터 드라이브(95)의 상부에는 돌출부가 형성되어 있다. 이러한 구동 유닛(97)이 외고정 장치(80)의 볼 하우징(50)을 회전시켜 가변 레그(30)의 길이를 변화시키는 메카니즘을 살펴보면, 볼 하우징(50)의 하부에는 하부 공간(65)이 형성되어 있으며 이 하부 공간(65)에 꼭 맞는 형상을 지니는 모터 드라이브(95)의 돌출부가 하부 공간(65)에 끼워지게 되어 볼 하우징(50)과 모터 드라이브(95)는 일체로 움직이게 된다. 이런 구조에서 모터(93)가 회전력을 모터 드라이브(95)에 제공하여 모터 드라이브(95)가 회전하고 그 결과 모터 드라이브(95)에 결합된 볼 하우징(50) 역시 회전하게 된다.
- [0036] 또한, 전술한 바와 같이, 제 1 레그(33)와 연결된 볼(55)은 볼 하우징(50) 내에 있으면서 핀부재(63)에 의해 볼 하우징(50)에 결속되어 있는 바, 구동 유닛(97)에 의한 볼 하우징(50)의 회전은 볼(55)과 연결된 제 1 레그(33)의 회전을 발생시키며, 그 결과 회전 방향에 따라 제 1 레그(33)가 제 2 레그(35) 속으로 들어가 가변 레그(30)의 길이가 짧아지거나 제 1 레그(33)가 제 2 레그(35)로부터 나오게 되어 가변 레그(30)의 길이가 길어지게 된다.
- [0037] 아울러, 모터(93) 및 모터 드라이브(95)로 이루어진 구동 유닛(97)은 2개가 장착 브라켓에 의해 묶여서 하나의 동력 균을 이룰 수 있다.
- [0038] 모터 프레임(91)은 모터(93)를 포함하는 구동 유닛(97)이 설치되는 부재로서, 이 모터 프레임(91)의 형상은 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20)의 형상과 동일할 수 있으며, 본 발명의 경우는 가변 레그(30)가 6개이고 그에 따라 볼 하우징(50)이 6개이므로 6개의 구동 유닛(97)이 모터 프레임(91)에 설치되게 된다. 이 때 2개의 구동 유닛(97)으로 이루어진 하나의 동력 균 단위로 3개의 동력 균이 모터 프레임(91)에 설치되게 되고, 모터 프레임(91) 상에서의 하나의 동력 균의 설치 위치는 제 2 프레임(20)에 장착된 볼 하우징(50)의 위치에 대응되는 위치가 되어, 수술용 액추에이터(90)를 외고정 장치(80)에 장착할 때 볼 하우징(50)의 하부 공간(65)에 수술용 액추에이터(90)의 모터 드라이브(95)가 정확하게 끼워지게 될 수 있다.
- [0039] 한편, 도 9 에서 알 수 있듯이, 제 1 프레임(10) 및 제 2 프레임(20)과 마찬가지로 모터 프레임(120)도 복수의 서브 프레임(121, 123, 125)으로 이루어질 수 있으며, 각 서브 프레임(121, 123, 125)은 볼트 및 너트와 같은 체결 도구로 연결될 수 있다. 모터 프레임(120)이 복수의 서브 프레임(121, 123, 125)으로 되어 있을 경우 서브

프레임(121, 125) 간의 체결을 풀고 풀린 서브 프레임(121, 125)을 벌린 후 골절 또는 변형된 뼈 부분에 모터 프레임(120), 즉 액츄에이터를 용이하게 위치시킬 수 있다.

[0040] 휴대용 액츄에이터(100)는 뼈의 심한 변형으로 신경, 혈관의 회복까지 고려하여 점진적인 교정이 필요한 경우에 사용될 수 있으며, 수술 후 의료진 또는 환자가 점진적인 교정을 실시할 때 사용하는 구동 부재로서, 사용 대상으로는 변형 각도가 큰 환자, 뼈 연장술을 해야하는 환자(3~4개월이 소요되며 장기간동안 큰힘이 안정되게 유지될 필요가 있는 환자)가 있을 수 있다.

[0041] 한편, 수술 후에 환자가 휴대용 액츄에이터(100)를 휴대하면서 점진적 교정 계획에 따라 자가 교정을 실시할 수 있는 바, 환자는 의료진의 도움 없이도 플래닝 서버(150)에 저장된 정해진 계획에 따라 스스로 교정을 수행할 수 있는 바 많은 편리함을 얻을 수 있다.

[0042] 도 10 을 통해 알 수 있듯이, 휴대용 액츄에이터(100)는 모터(105) 및 모터 드라이브(107)로 이루어진 구동 유닛(110) 2개로 이루어질 수 있으며, 이 2개의 구동 유닛(110)이 장착 브라켓에 의해 묶여서 하나의 동력 균형을 형성하여 휴대용 액츄에이터(100)가 될 수 있다. 따라서, 도 11 에서 알 수 있듯이 1회 교정시에 휴대용 액츄에이터(100)는 2개의 볼 하우징(50)을 회전시킬 수 있게 되어 2개의 가변 레그(30)의 길이를 변화시킬 수 있다.

[0043] 한편, 종래 외고정 장치의 경우, 가변 레그의 길이를 변화시키기 위해서 가변 레그 내부에 직동 기구 및 모터를 장착하였는 바 가변 레그의 부피 및 무게가 증가하고 가변 레그의 최대 스트로크에 제한이 따랐다. 또한, 가변 레그 내부에 구동 수단을 장착함에 따라 금속 부품이 존재하게 되는 바 방사선 영상에 영향을 주어 영상의 시야가 좁아지고, 그 결과 환부를 관찰하기 위해서 방사선 촬영 횟수가 증가하여 환자의 피폭량이 증가한다는 문제점이 있어왔다.

[0044] 아울러, 수술 후 점진적 교정시에 무겁고 부피가 큰 가변 레그를 포함하는 외고정 장치를 장착하고 다녀야 하는 바 환자에게 많은 부담을 주게되며, 구동 장치가 가변 레그 내에 있는 바 관련 케이블 처리에 많은 어려움이 있어왔다.

[0045] 반면에, 본 발명의 경우 가변 레그(30)의 길이를 변화시키는 장치가 가변 레그(30) 내부에 존재하지 않으며, 외고정 장치(80)와는 별개인 액츄에이터(90, 100)를 사용하여 가변 레그(30)의 길이를 변화시키는 바 가변 레그(30) 자체의 부피가 작아지고 무게가 가벼워져 외고정 장치(80)를 휴대하기 편하며 관리도 수월하고, 가변 레그(30) 내에 금속 재료를 포함하지 않거나 또는 일부 금속 재료를 포함하더라도 방사선 영상에 표시되는 면적을 최소화할 수 있어 우수한 방사선 영상을 획득할 수 있으며, 방사선 촬영 횟수가 줄어들어 환자의 피폭량이 감소된다는 효과가 발생한다. 또한, 점진적 교정 시에 환자에 장착된 외고정 장치(80)의 무게가 가벼워 휴대하기 편리하며 케이블 정리에도 어려움이 없게 된다.

[0046] 플래닝 서버(150)는 액츄에이터(90, 100)의 가동 여부 및 액츄에이터(90, 100)가 제공하는 회전력을 제어하는 서버로서, 본 발명의 경우 수술용 액츄에이터(90)의 6개의 구동 유닛(97) 중에서 어느 구동 유닛을 가동시킬 것인지 및 휴대용 액츄에이터(100)의 2개의 구동 유닛(110) 중 어느 구동 유닛을 가동시킬 것인지를 결정하고, 가동시킨다면 어느 시점에 가동시킬 것인지와 가동된 구동 유닛(97, 110)의 회전력의 크기 및 회전 방향을 결정할 수 있다.

[0047] 이렇게, 플래닝 서버(150)에는 액츄에이터(90, 100)의 가동 계획이 미리 설정되어 있으며, 이 가동 계획에 따라 외고정 수술이 이루어지거나 수술 후 점진적 교정이 수행되는 바 정확한 양만큼 가변 레그(30)의 길이를 변화시킬 수 있으며 그 결과 환부에 원하는 만큼의 힘을 가하게 되어 성공적인 수술을 보장할 수 있고, 또한 점진적인 치료 과정에서 환자가 크게 신경쓰지 않아도 알맞은 교정 과정이 수행될 수 있다.

[0048] 추가적으로, 본 발명에 따른 외고정 시스템은 워크 스테이션을 포함할 수 있으며, 이 워크 스테이션은 수술 진행 상태와 관련된 정보를 표시하는 표시 장치를 포함할 수 있는 바, 의료진은 이 워크 스테이션을 통해 골절되거나 변형된 뼈의 상태, 외고정 수술의 진행 단계 및 액츄에이터(90, 100)의 가동 계획 등을 파악할 수 있는 바, 의료진이 용이하게 수술을 진행할 수 있도록 한다.

[0049] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

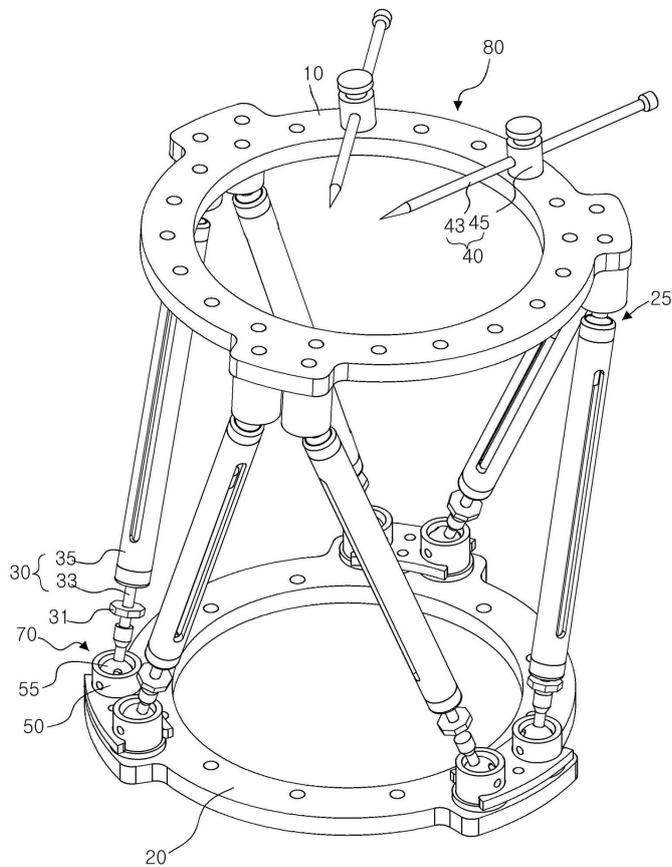
부호의 설명

[0050]

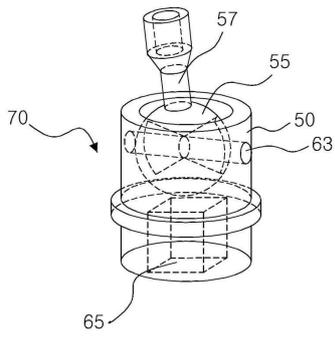
- | | |
|-----------------------|------------------|
| 10: 제 1 프레임 | 20: 제 2 프레임 |
| 25: 스페리컬 조인트 | 30: 가변 레그 |
| 31: 축 고정 장치 | 33: 제 1 레그 |
| 35: 제 2 레그 | 40: 고정 부재 |
| 43: 핀 | 45: 고정편 |
| 50: 볼 하우징 | 53: 끼움홈 |
| 55: 볼 | 57: 볼축 |
| 59: 삼입 구멍 | 60: 관통공 |
| 63: 핀부재 | 65: 하부 공간 |
| 70: 볼 조인트 | 80: 외고정 장치 |
| 90: 수술용 액추에이터 | 91, 120: 모터 프레임 |
| 93, 105: 모터 | 95, 107: 모터 드라이브 |
| 97, 110: 구동 유닛 | 100: 휴대용 액추에이터 |
| 121, 123, 125: 서브 프레임 | 150: 플래닝 서버 |

도면

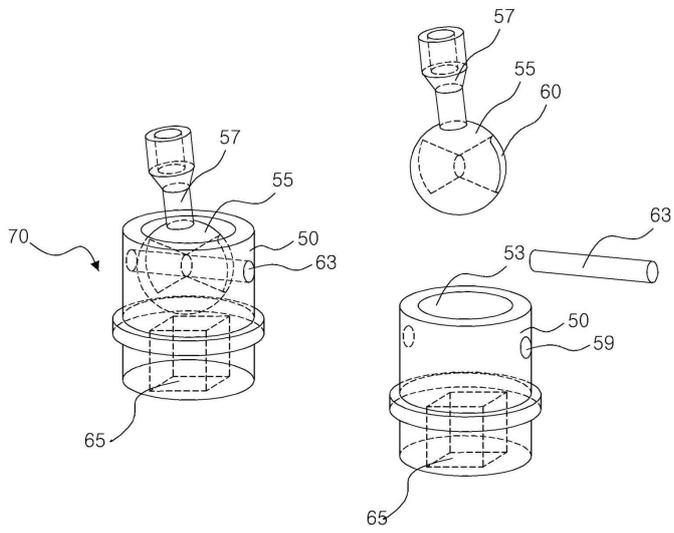
도면1



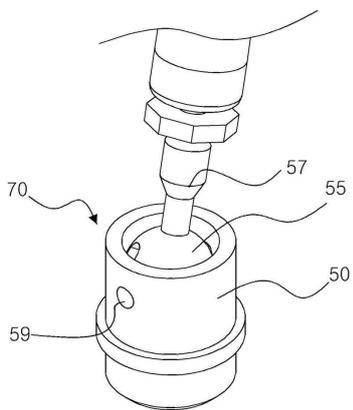
도면2



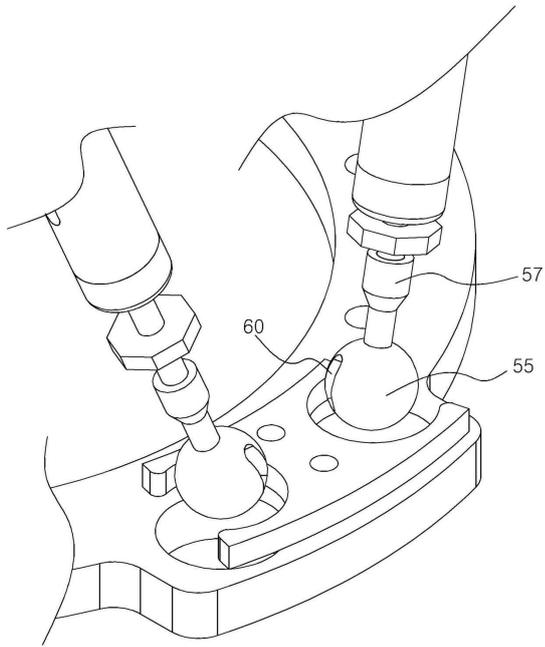
도면3



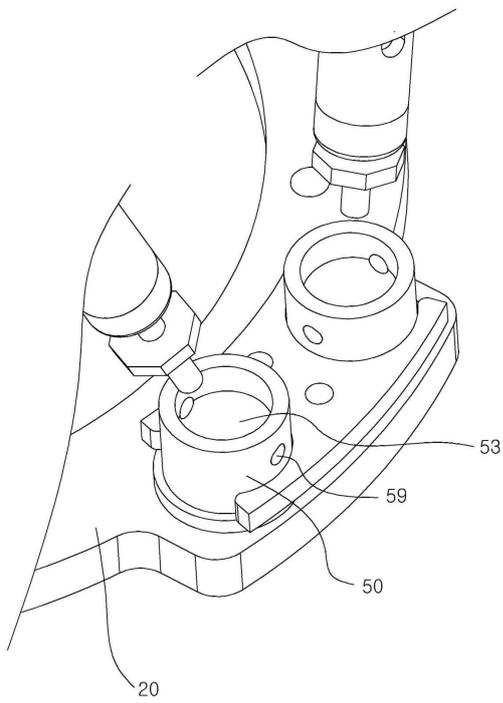
도면4



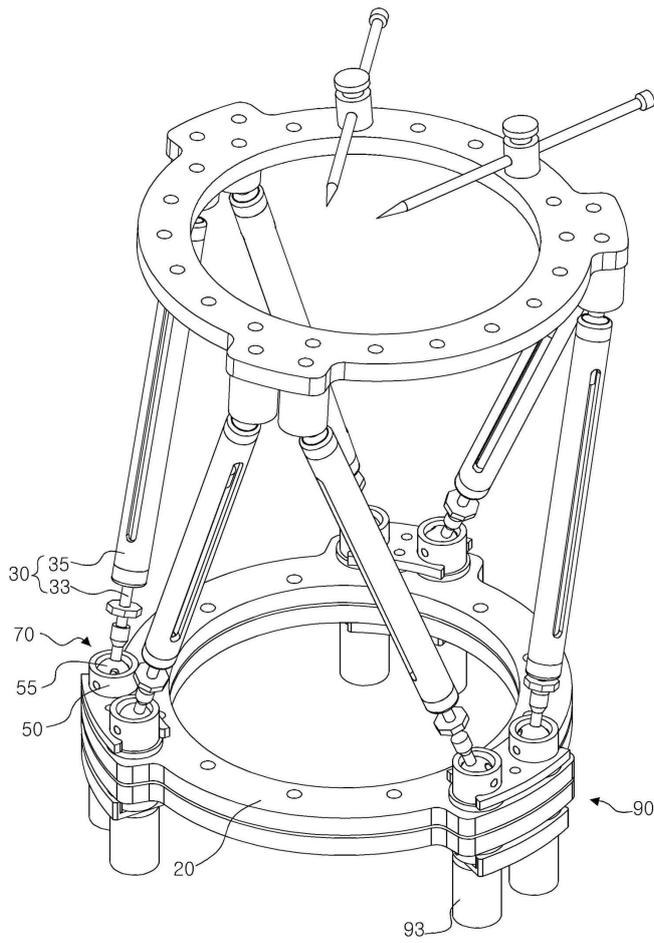
도면5



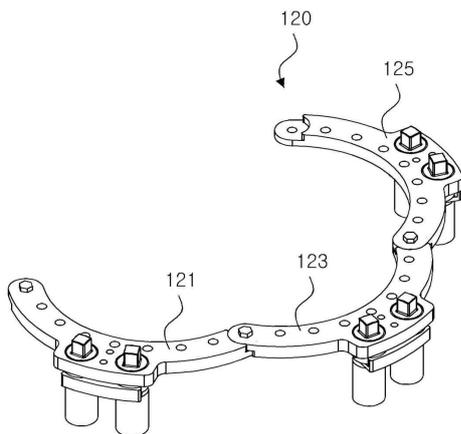
도면6



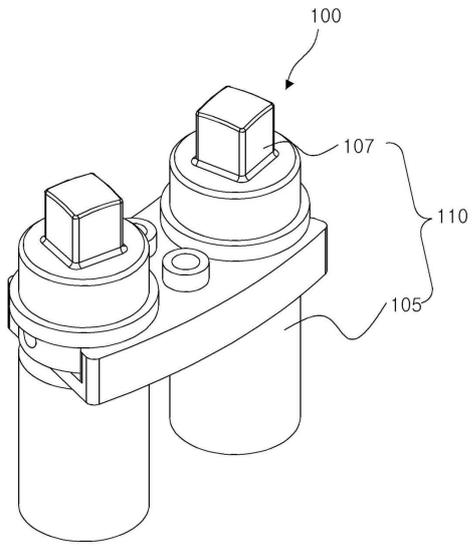
도면8



도면9



도면10



도면11

