



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0013312
(43) 공개일자 2012년02월14일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
A61B 17/70 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7023027</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년04월15일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년09월30일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2010/031178</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/120989
국제공개일자 2010년10월21일</p> <p>(30) 우선권주장
61/169,336 2009년04월15일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
신세스 게엠바하
스위스 씨에이치 - 4436 오베르도르프 아이마트 스트라쎬 3</p> <p>(72) 발명자
케이어 톱
미국 19380 펜실베이니아주 웨스트 체스터 라이츠 레인 이스트 1302 신세스 유에스에이 엘엘씨
맥디비트 에릭
미국 19380 펜실베이니아주 웨스트 체스터 라이츠 레인 이스트 1302 신세스 유에스에이 엘엘씨
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
안국찬, 양영준</p> |
|---|---|

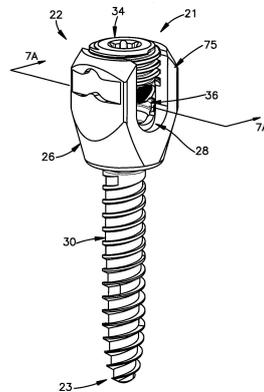
전체 청구항 수 : 총 50 항

(54) 척추 구조물용 교정 커넥터

(57) 요약

교정 커넥터는 복수의 척추골에 고정되는 이전에 식립된 척추 고정 막대에 새로운 척추 고정 막대를 결합하도록 구성된다. 새로운 척추 고정 막대는 이전에 고정된 척추골에 대해 꼬리쪽 및/또는 머리쪽에 있는 척추골에 식립 및 고정될 수 있다.

대표도 - 도1b



(72) 발명자

카포줄리 조세프

미국 19380 펜실베이니아주 웨스트 체스터 라이츠
레인 이스트 1302 신세스 유에스에이 엘엘씨

메이어 크리스토프

미국 77007 텍사스주 휴스턴 글렌드우드 드라이브
103

시어도어 니콜라스

미국 85253 애리조나주 파라다이스 벨리 이스트 팔
로 버드 드라이브 3422

쿤츠 찰스

미국 45243 오하이오주 신시내티 카마르고 파인스
레인 1

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 척추골에 고정되는 이전에 식립된 척추 고정 막대에 새로운 척추 고정 막대를 결합하도록 구성된 교정 커넥터이며,

상기 교정 커넥터는 제1 헤드와 상기 제1 헤드 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널, 및 제2 헤드와 상기 제2 헤드 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널을 구비하는 보디를 포함하며, 각각의 채널은 그 내부에 고정 요소를 수용 및 고정하도록 구성되는 교정 커넥터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보디는 앵커 시트 보디를 포함하는 교정 커넥터.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 앵커 시트 보디는 제1 및 제2 헤드 중 적어도 선택된 헤드 내로 연장되는 막대 수용 채널을 횡단하는 방향을 따라서 상기 제1 및 제2 헤드 중 적어도 선택된 헤드 내로 연장되는 개구를 형성하며, 상기 개구는 뼈 앵커를 유지하도록 구성되는 교정 커넥터.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널은 이전에 식립된 척추 고정 막대를 수용하도록 구성되며, 상기 제2 막대 수용 채널은 새로운 척추 고정 막대가 적어도 하나의 새로운 척추골 위로 연장되도록 새로운 척추 고정 막대를 수용하게 구성되는 교정 커넥터.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 개구는 이전에 식립된 척추 고정 막대와 작동적으로 정렬되는 교정 커넥터.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 개구는 새로운 척추 고정 막대와 작동적으로 정렬되는 교정 커넥터.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 개구는 척추 고정 막대 중 하나와 정렬되며, 상기 교정 커넥터는 정렬된 척추 고정 막대를 뼈 앵커로 고정하도록 구성된 로킹 캡을 더 포함하는 교정 커넥터.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 개구를 통해서 연장되도록 구성된 뼈 앵커를 더 포함하며, 상기 뼈 앵커는 이전에 식립된 척추 고정 막대에 의해 고정된 척추골 중 하나와 적어도 하나의 새로운 척추골을 결합하도록 구성되는 샤프트, 및 상기 개구 내에 유지되도록 구성되는 헤드를 갖는 교정 커넥터.

청구항 9

제4항에 있어서, 상기 제2 막대 수용 채널은 상기 제1 막대 수용 채널에 대해 측방향으로 오프셋되는 교정 커넥터.

청구항 10

제9항에 있어서, 제2 헤드는 제1 헤드에 대해 측방향으로 오프셋되는 교정 커넥터.

청구항 11

제4항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널과 상기 제2 막대 수용 채널은 정렬되는 교정 커넥터.

청구항 12

제4항에 있어서, 각각의 헤드는 척추골과 대면하는 각각의 내표면 및 대향 외표면과, 상기 내표면과 외표면 사이에서 연장되는 적어도 하나의 측면과, 상위 단부면 및 하위 단부면을 형성하며, 상기 단부면들은 내표면과 외표면 사이에서 연장되는 교정 커넥터.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널은 제1 헤드의 단부면 중 하나로 연장되며, 상기 제2 막대 수용 채널은 제2 헤드의 단부면 중 하나로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널과 상기 제2 막대 수용 채널 중 적어도 하나는 제1 및 제2 헤드의 외표면으로 각각 연장되는 교정 커넥터.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널과 상기 제2 막대 수용 채널 중 적어도 하나는 제1 및 제2 헤드의 내표면으로 각각 연장되는 교정 커넥터.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널과 상기 제2 막대 수용 채널 중 적어도 하나는 제1 및 제2 헤드의 적어도 하나의 측면으로 각각 연장되는 교정 커넥터.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널은 제1 헤드의 적어도 하나의 측면으로 연장되고 개구는 제2 헤드의 내표면으로 연장되어, 앵커 시트 보디는 이전에 식립된 막대를 제1 막대 수용 채널 내에 배치하기 위해 뼈 앵커가 제1 헤드를 새로운 척추골에 체결한 후에 뼈 앵커 주위로 일정 각도에 걸쳐 회전되도록 구성되는 교정 커넥터.

청구항 18

제3항에 있어서, 상기 보디는 제1 보디이며,

상기 교정 커넥터는,

제3 헤드와 상기 제3 헤드 내로 연장되는 제3 막대 수용 채널을 형성하는 제2 보디로서, 상기 제3 막대 수용 채널은 이전에 식립된 척추 고정 막대와, 상기 이전에 식립된 척추 고정 막대에 대해 각도적으로 오프셋된 방향으로 연장되는 연결부를 수용하도록 구성되는, 제2 보디; 및

상기 이전에 식립된 척추 고정 막대와 실질적으로 평행하고 상기 이전에 식립된 척추 고정 막대에 대해 측방향으로 오프셋되는 방향으로 상기 제2 보디로부터 연장되는 링크장치를 더 포함하며,

상기 제1 막대 수용 채널은 새로운 척추 고정 막대가 적어도 하나의 새로운 척추골 위로 연장되도록 새로운 척추 고정 막대를 수용하게 구성되고, 상기 제2 막대 수용 채널은 링크장치를 수용하도록 구성되는 교정 커넥터.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제2 보디와 각각의 헤드는 척추골과 대면하는 각각의 내표면 및 대향 외표면과, 상기 내표면과 외표면 사이에서 연장되는 적어도 하나의 측면과, 상위 단부면 및 하위 단부면을 형성하며, 상기 단부면들은 내표면과 외표면 사이에서 연장되는 교정 커넥터.

청구항 20

제19항에 있어서, 제3 막대 수용 채널은 제2 보디의 단부면 중 하나로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제3 막대 수용 채널은 제2 보디의 내표면으로 추가로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 제3 막대 수용 채널은 제2 보디의 외표면으로 추가로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 23

제20항에 있어서, 상기 제3 막대 수용 채널은 제2 보디의 적어도 하나의 측면으로 추가로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 24

제18항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널은 상기 제2 막대 수용 채널에 인접하여 배치되는 교정 커넥터.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널은 상기 제2 막대 수용 채널과 정렬되는 교정 커넥터.

청구항 26

제18항에 있어서, 상기 제2 보디는 상기 이전에 식립된 척추 고정 막대에 수직하게 연장되는 교정 커넥터.

청구항 27

제1항에 있어서, 상기 제1 막대 수용 채널은 제1 방향을 따라서 연장되고, 이전에 식립된 척추 고정 막대가 제1 방향을 따라서 연장되도록 이전에 식립된 척추 고정 막대를 유지하게 구성되며, 상기 막대 수용 채널은 상기 제1 방향에 실질적으로 평행한 방향을 따라서 연장되고 새로운 척추 고정 막대를 유지하도록 구성되며, 상기 제2 막대 수용 채널은 제1 방향에 대해 각도적으로 오프셋되는 제2 방향을 따라서 제1 막대 수용 채널로부터 오프셋되는 교정 커넥터.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향에 대해 실질적으로 수직한 교정 커넥터.

청구항 29

제27항에 있어서, 앵커 시트 보디는 실질적으로 S-형상인 교정 커넥터.

청구항 30

제27항에 있어서, 앵커 시트 보디는 척추골과 대면하는 내표면 및 대향 외표면과, 상기 내표면과 외표면 사이에서 연장되는 한 쌍의 대향 측면과, 상위 단부면과 하위 단부면을 형성하며, 상기 단부면들은 내표면과 외표면 사이에서 연장되고 추가로 측면 사이에서 연장되는 교정 커넥터.

청구항 31

제30항에 있어서, 제1 막대 채널은 내표면으로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 32

제31항에 있어서, 제2 막대 채널은 외표면으로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 33

제30항에 있어서, 제1 막대 채널은 측면 중 하나로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 34

제20항에 있어서, 제1 막대 채널은 외표면으로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 35

제34항에 있어서, 제2 막대 채널은 내표면으로 연장되는 교정 커넥터.

청구항 36

제27항에 있어서, 채널 내에 배치되고 이전에 식립된 척추 고정 막대를 그 내부에 유지하도록 구성된 클램프를 더 포함하는 교정 커넥터.

청구항 37

제27항에 있어서, 이전에 식립된 척추 고정 막대를 제1 막대 수용 채널 내에 고정하도록 구성된 제1 로킹 캡, 및 새로운 척추 고정 막대를 제2 막대 수용 채널 내에 고정하도록 구성된 제2 로킹 캡을 더 포함하는 교정 커넥터.

청구항 38

척추 고정 막대 교정 커넥터 키트이며,

복수의 교정 커넥터를 포함하고,

각각의 교정 커넥터는 복수의 척추골에 고정되는 이전에 식립된 척추 고정 막대에 새로운 척추 고정 막대를 결합하도록 구성되며,

각각의 교정 커넥터는,

제1 헤드와 상기 제1 헤드 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널, 및 제2 헤드와 상기 제2 헤드 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널을 구비하는 보디를 포함하며,

상기 복수의 교정 커넥터 중 적어도 하나의 상이한 교정 커넥터는 상기 복수의 교정 커넥터 중 적어도 다른 교정 커넥터에 대해 차이점을 형성하는 교정 커넥터 키트.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 상이한 교정 커넥터는 대응 막대 수용 채널을 횡단하는 방향을 따라서 제1 및 제2 헤드 중 적어도 하나의 선택된 헤드 내로 연장되는 개구를 포함하는 교정 커넥터 키트.

청구항 40

제38항에 있어서, 상기 차이점은 보디의 형상을 포함하는 교정 커넥터 키트.

청구항 41

제38항에 있어서, 상기 상이한 교정 커넥터의 보디는 앵커 시트 보디를 포함하는 교정 커넥터 키트.

청구항 42

제38항에 있어서, 상기 차이점은 상기 막대 수용 채널 중 적어도 하나의 위치를 포함하는 교정 커넥터 키트.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 교정 커넥터의 각각은 척추골과 대면하는 내표면 및 대향 외표면과, 상기 내표면과 외표면 사이에서 연장되는 적어도 하나의 측면과, 상위 단부면 및 하위 단부면을 형성하며, 상기 단부면들은 내표면과 외표면 사이에서 연장되고, 상기 차이점은 상기 막대 수용 채널 중 적어도 하나가 연장되는 표면 중 적어도 하나를 포함하는 교정 커넥터 키트.

청구항 44

이전에 복수의 척추골에 고정되었던 척추 고정 막대에 새로운 척추 고정 막대를 연결하기 위한 방법이며,

상기 방법은,

제1 헤드와 상기 제1 헤드 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널, 및 제2 헤드와 상기 제2 헤드 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널을 형성하는 보디를 포함하는 교정 커넥터를 제공하는 단계;

이전에 고정된 척추 고정 막대를 제1 막대 수용 채널 내에 배치하는 단계;

새로운 척추 고정 막대를 제2 막대 수용 채널 내에 배치하는 단계; 및

새로운 척추 고정 막대를 상기 복수의 척추골과 상이한 적어도 하나의 척추골에 부착하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 제1 배치 단계는 제2 배치 단계 이전에 수행되는 방법.

청구항 46

제44항에 있어서, 제1 배치 단계는 제2 배치 단계 이후에 수행되는 방법.

청구항 47

제44항에 있어서, 상기 제1 및 제2 헤드 중 하나를 기저 척추골에 부착하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 48

제44항에 있어서, 이전에 고정된 척추 고정 막대를 제1 배치 단계 이전에 절단하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 49

제44항에 있어서, 제1 배치 단계는 이전에 고정된 척추 고정 막대를 제1 막대 수용 채널 내에 배치하기 위해 고정 커넥터를 회전시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 50

제44항에 있어서, 이전에 고정된 척추 고정 막대를 제1 막대 수용 채널 내에 고정시키는 단계; 및 새로운 척추 고정 막대를 제2 막대 수용 채널 내에 고정시키는 단계를 더 포함하는 방법.

명세서

기술분야

(관련 출원에 대한 상호-참조)

[0001]

본 출원은 2009년 4월 15일자로 출원되고 그 전체가 본 명세서에 인용되는 미국 가출원 제61/169,336호의 이익을 청구한다.

[0002]

본 발명은 일반적으로 정형외과학에 관한 것이며, 구체적으로는 기존의 후방 척추경 나사 조립체를 추가 레벨로 교정하기 위한 임플란트 및 방법에 관한 것이다.

[0003]

배경 기술

후방 척추경 나사 및 막대 구조물을 환자 내에서 교정 및/또는 연장하기 위해 존재하는 옵션은 제한적이다. 이전에 척추 수술을 경험한 환자는 대개 인접한 척추 레벨에서 증상이 발생하는 바, 이는 통증을 초래하고 추가 수술을 요한다. 이러한 추가 척추 수술은 대개 기존 하드웨어 구조물이 하나 이상의 추가 척추 레벨로 연장될 것을 요구한다. 이러한 경우에, 외과 의사는 자신이 (1) 환자의 기존 하드웨어와 동일한 하드웨어를 사용하여 구조물을 연장하거나 (2) 환자의 기존 하드웨어의 일부를 그대로 남겨둔 채로 다른 하드웨어를 사용하여 구조물을 연장하거나 (3) 환자의 기존 하드웨어 전부를 제거하고 이를 설치될 새로운 척추 레벨을 포함하는 새로운 하드웨어로 교체할 수 있는지를 판정해야 한다. 그러나, 이들 접근법에는 몇 가지 단점을 특징으로 갖는다.

[0004]

발명의 내용

해결하려는 과제

먼저, 환자의 기존 하드웨어는 X레이 또는 형광투시를 통해서 확인되어야 하며, 일단 확인되면 외과 의사는 동일한 제조 모델의 하드웨어를 병원에서 구할 수 있는지 또는 시중에서 아직 구입할 수 있는지를 판정해야 한다.

[0005]

외과 의사는 또한, 일부 기존 하드웨어 시스템은 교정 또는 설치하기가 더 어렵기 때문에 자신의 경험에 의해 자신이 기존 하드웨어를 교정하고 및/또는 새로운 하드웨어를 애드온할 수 있는지를 판정해야 한다. 이들 판정에 기초하여, 외과 의사는 새로운 하드웨어를 사용하여 교정할 것을 결정할 수 있다. 외과 의사가 자신이 선택한 하드웨어를 선택할 수 있지만, 기존 하드웨어와 새로운 하드웨어 사이의 연결이 이루어져야 하는 바, 이 연결은 대개 최상위 척추경 나사로부터 척추 고정 막대를 제거하거나 절단하고, 이를 새로운 척추경 나사로 교체하며, 구조물을 연장함으로써 달성된다. 관심은 있지만 이러한 기술은 이전에 증상이 없던 특정 척추 레벨을 고통스럽게 할 수 있으며 따라서 전에 없던 통증을 초래한다. 추가로, 많은 척추경 나사 시스템은 상호 호환적이지 않으며, 기존 구조물에 추가하기 위한 새로운 하드웨어 옵션을 상당히 제한한다. 외과 의사가 기존 하드웨어 전부를 제거하고 이를 자신이 선택한 새로운 하드웨어로 교체하기로 결정하면, 이전에 증상이 없던 일부 척추 레벨을 다시 고통스럽게 한다. 하드웨어를 추가 및 교체하기 위한 이들 옵션의 각각은, 특히 외과 의사가 환자의 기존 하드웨어에 익숙하지 않은 경우에 시간 소모적이다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따르면, 교정 커넥터는 복수의 척추골에 고정되는 이전에 식립된(implanted) 척추 고정 막대에 새로운 척추 고정 막대를 결합하도록 구성된다. 교정 커넥터는 제1 헤드와 제1 헤드 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널, 및 제2 헤드와 제2 헤드 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널을 갖는 보디를 구비한다. 제1 및 제2 채널은 그 내부에 각각의 고정 요소를 수용하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 상기 개요뿐 아니라, 후술하는 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부 도면과 함께 읽을 때 보다 양호하게 이해될 것이다. 본 발명의 교정 커넥터 장치를 예시하기 위해, 도면에는 바람직한 실시예가 도시되어 있다. 그러나, 본 발명은 이러한 도시된 정확한 배치 및 수단에 한정되지 않음을 알아야 한다.

도 1a는 이전에 식립된 척추 고정 막대에 연결되어 있고 각각 이전에 척추골에 고정되어 있는 것으로 개략 도시된 복수의 뼈 고정 요소를 구비하는 일 실시예에 따라 구성된 뼈 고정 조립체의 사시도이다.

도 1b는 앵커 시트(anchor seat), 뼈 앵커, 콜렛(collet) 및 로킹 캡을 구비하는 일 실시예에 따라 구성된 도 1a에 도시된 뼈 고정 요소 중 하나의 사시도이다.

도 2는 도 1a에 도시된 척추 고정 막대의 사시도이다.

도 3은 도 1b에 도시된 뼈 앵커의 사시도이다.

도 4는 도 1b에 도시된 앵커 시트의 사시도이다.

도 5a는 도 1b에 도시된 로킹 캡의 분해 사시도이다.

도 5b는 도 5a에 도시된 로킹 캡의 평면도이다.

도 5c는 도 5b에 도시된 로킹 캡의 측단면도이다.

도 6은 도 1b에 도시된 콜렛의 사시도이다.

도 7a는 도 1b에 도시된 뼈 고정 요소의 7A-7A선을 따라서 취한 측단면도로서, 척추경 나사 조립체를 도시하기 위해 로킹 캡이 제거된 상태의 도면이다.

도 7b는 도 7a와 유사하지만, 앵커 시트를 통해서 연장되는 척추 고정 막대, 및 앵커 시트에 부착된 로킹 캡을 도시하는 측단면도이다.

도 8a 내지 도 8d는 도 1a에 도시된 뼈 고정 요소를 조립하기 위한 방법을 도시하는 개략도이다.

도 9는 도 1a와 유사하지만, 이전에 고정된 척추골에 대해 복수의 상위 및 하위 척추골을 도시하는 사시도이다.

도 10a는 일 실시예에 따라 구성된 교정 커넥터의 사시도이다.

도 10b는 도 10a에 도시된 교정 커넥터의 평면도이다.

도 10c는 도 10a에 도시된 교정 커넥터의 단부면도(end view)이다.

도 11a는 도 9와 유사하지만, 이전에 식립된 고정 막대 절단을 도시하는 사시도이다.

도 11b는 도 9와 유사하지만, 이전에 식립된 척추 고정 막대와 새로운 척추 고정 막대 사이에 고정되는 도 10에 도시된 교정 커넥터를 구비하는 교정 커넥터 시스템을 도시하는 사시도이다.

도 12a는 도 11b에 도시된 교정 커넥터의 개략 단부면도이다.

도 12b는 도 12a에 도시된 교정 커넥터의 개략 측면도이다.

도 12c는 도 12a에 도시된 교정 커넥터의 개략 평면도이다.

도 13a는 대체 실시예에 따라 구성된 교정 커넥터의 사시도이다.

도 13b는 도 13a에 도시된 교정 커넥터를 이전에 식립된 척추 고정 막대에 고정하기 위한 방법을 도시하는 사시도이다.

도 14a는 제1 커넥터 보디와 제2 커넥터 보디를 구비하는, 다른 대체 실시예에 따라 구성된 교정 커넥터의 사시도이다.

도 14b는 도 14a에 도시된 제1 커넥터 보디의 개략 정면도이다.

도 14c는 도 14b와 유사하지만, 대체 실시예에 따라 구성된 커넥터 보디를 도시하는 개략 정면도이다.

도 15a는 도 14a에 도시된 제2 커넥터 보디의 개략 단부면도이다.

도 15b는 도 15a와 유사하지만, 대체 실시예에 따라 구성된 제2 커넥터 보디를 도시하는 개략 단부면도이다.

도 15c는 도 15b와 유사하지만, 다른 대체 실시예에 따라 구성된 제2 커넥터 보디를 도시하는 개략 단부면도이다.

도 16a 내지 도 16d는 도 14a에 도시된 교정 커넥터 시스템을 조립하기 위한 방법을 도시하는 개략도이다.

도 17a는 대체 실시예에 따라 구성된 도 14a에 도시된 제2 교정 커넥터 보디의 사시도이다.

도 17b는 척추 고정 막대가 제거된 상태의, 도 17a에 도시된 제2 교정 커넥터 시스템의 사시도이다.

도 17c는 이전에 식립된 척추 고정 막대의 삽입을 도시하는, 도 17b에 도시된 제2 교정 커넥터 시스템의 단부면도이다.

도 17d는 제2 교정 커넥터 보디에 고정된 이전에 식립된 척추 고정 막대를 도시하는, 도 17c에 도시된 제2 교정 커넥터 시스템의 단부면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하의 설명에서는 편의상 특정 용어가 사용될 수 있지만 어떤 식으로든 제한적으로 간주되어서는 안된다. 예를 들어, 뼈 고정 조립체(20)는 하나 이상의 뼈 고정 요소(22)를 구비하고, 도 1a에 도시하듯이 네 개의 뼈 고정 요소(22A-22D)를 구비한다. 도 1b에 도시하듯이, 각각의 뼈 고정 요소(22)는 수직으로는 축방향(A)을 따라서 연장되고, 일반적으로 수평방향으로는 축방향(A)에 직각으로 반경방향(R)을 따라서 연장된다. 따라서, 반경방향(R)은 종방향(L) 및 상기 종방향(L)에 직각으로 연장되는 축방향(LA)을 구비한다. 방향성 용어 "종방향", "축방향"은 뼈 고정 조립체(20)에도 마찬가지로 적용될 수 있으며, 방향성 용어 "횡방향"은 수직 방향을 지칭할 수 있음을 알아야 한다. 뼈 고정 요소(22)는 상부 또는 후방 단부(21)와 하부 또는 하위 단부(23)를 가지며, 따라서 방향성 용어 "상부" 및 "하부"와 그 파생어는 각각 하단부(23)로부터 상단부(21)를 향하는 방향과 상단부(21)로부터 하단부(23)를 향하는 방향을 지칭한다.

[0009] 단어 "내측", "외측", "상부", "하부", "원위(distal)", "근위(proximal)"는 각각 뼈 고정 조립체(20) 및 그 부품의 기하학적 중심을 향하거나 그로부터 멀어지는 방향을 지칭한다. 단어 "전방", "후방", "상위", "하위" 및 관련 단어 및/또는 구는 참조하는 인체에서의 바람직한 위치와 배향을 지칭하지만, 제한적이라도 의미되지는 않는다. 또한, 라운드형 구조는 본 명세서에 기재되는 직경을 한정하지만, 라운드형 구조는 직경과 반대되는 대체 단면 치수를 한정하게 될 대체(예를 들면, 다각형) 구조로 교체될 수 있음을 알아야 한다. 본 명세서에 사용되는 용어 "직경"은 달리 언급되지 않는 한 이러한 모든 대체물을 포함하도록 의도된다. 용어집에는 전술한 단어와 그 파생어 및 유사한 의미의 단어가 포함된다.

[0010] 본 명세서에서 방향성 용어는 뼈 고정 조립체(20) 및 그 부품의 도시된 방향과 관련하여 사용되며, 뼈 고정 조립체(20) 및 그 부품의 실제 배향은 사용 중에 변화할 수 있음을 알아야 한다. 예를 들어, 축방향은 수직 방향

을 따라서 연장되는 것으로 도시되어 있으며, 반경방향은 수평 방향을 따라서 연장되는 것으로 도시되어 있지만, 다양한 방향을 포함하는 방향들은 사용 중에 예를 들면 사용 중의 뼈 고정 조립체(20)의 소정 배향에 따라서 달라질 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 방향성 용어는 명료함과 편의를 위해서만 비제한적으로 사용된다.

[0011] 이제 도 1a를 참조하면, 뼈 고정 조립체(20)는 종축(L)을 따라서 연장되는 척추 고정 막대(24)에 의해 연결되는 뼈 고정 요소(22A-D)와 같은 복수의 뼈 고정 요소를 구비한다. 뼈 고정 요소(22A-D) 각각은 대응 척추골(27A-D)에 식립(예를 들면, 나사결합)되는 뼈 앵커(30)를 구비한다. 달리 언급되지 않는 한, 뼈 고정 조립체(20)와 그 부품은 티타늄-알루미늄-니오브 합금(TAN), 식립-등급 316L 스테인레스 스틸, 또는 임의의 적합한 대체 식립-등급 재료로 제조될 수 있다.

[0012] 도 1a를 계속 참조하여, 뼈 고정 요소(22A-D)를 설명할 것이며, 이는 일반적으로 예를 들어 요추, 흉추 또는 경추 보디의 척추경 부분에서 척추에 식립될 수 있다. 이에 관하여, 뼈 고정 요소(22A-D)가 막대(24)에 의해 연결될 때, 조립체(20)는 척추골(27A-D로 개략 도시됨)의 상대 위치를 고정한다. 따라서, 뼈 고정 요소(22A-D)는 척추 고정 요소 또는 척추경 나사 조립체로 지칭될 수 있고, 척추 고정 막대(24)는 척추 고정 막대로 지칭될 수 있으며, 뼈 고정 조립체(20)는 척추 고정 조립체로 지칭될 수 있다. 그러나, 뼈 고정 조립체(20)는 관절, 장골(long bones) 또는 손, 얼굴, 발, 사지, 두개골 등에서의 뼈와 같은 신체의 다른 부분의 고정을 위해 사용될 수도 있음을 알아야 한다.

[0013] 도 2에 도시하듯이, 척추 고정 막대(24)는 종축(L)을 따라서 세장형이고, 원통형 또는 튜브형 형상인 보디(25)를 구비한다. 종축(L)은 뼈 고정 조립체가 척추에 고정될 때 대체로 머리-꼬리 방향으로 연장된다. 막대 보디(25)는 중실체, 비중실체, 가요성 또는 동적 보디 등을 포함할 수 있지만 이것에 한정되지는 않으며, 필요에 따라 임의의 대체 형상을 취할 수 있다. 따라서, 뼈 고정 조립체(20)는 사용에 있어서 임의의 특정한 척추 고정 막대(24)에 한정되지 않음을 알아야 한다.

[0014] 이제 도 1b를 참조하여, 뼈 고정 조립체(20)의 뼈 고정 요소(22A-D)를 이제 뼈 고정 요소(22)에 관하여 설명할 것이다. 특히, 뼈 고정 요소(22)는 일반적으로 척추경 나사 조립체(75) 및 로킹 캡(34)을 구비한다. 척추경 나사 조립체(75)는 뼈 앵커 시트(26), 상기 앵커 시트(26) 내부에 배치되는 콜렛(28), 상기 콜렛(28)에 부착되는 헤드 부분(33)(도 3 참조)을 갖는 뼈 앵커(30)(나사식 골 나사로 도시됨)를 구비하는 것으로 도시되어 있다. 로킹 캡(34)은 콜렛(28) 위의 위치에서 앵커 시트(26) 내에 설치되며, 따라서 고정 막대(24)는, 콜렛(28)과 로킹 캡(34) 사이에 배치되고 도시하듯이 형성되는 막대 슬롯(36) 내에 위치한다.

[0015] 또한 도 3을 참조하면, 뼈 앵커(30)는 그 상단부에서 확대 곡면 헤드(33)에 결합되는 수나사형 샤프트(31)를 구비하는 골 나사 또는 척추경 나사로서 구성된다. 샤프트(31)는 회전 중심축(B)을 따라서 축방향으로 연장되며, 척추골(27)과 같은 기저 골과 결합하기 위해 임의의 적합한 직경, 길이 및 나사 설계를 형성할 수 있다. 대안적으로, 샤프트(31)는 필요할 경우 편이나 못을 형성하도록 비나사가공될 수 있다. 따라서, 당업자라면 뼈 앵커(30)가 임의의 특정한 형태의 샤프트(31)에 한정되지 않음을 알 것이다. 뼈 앵커(30)는 또한, 주사 중에 뼈 앵커(30)로부터 유체를 강제 배출하거나 필요할 경우 앵커 근처에서의 재료 추출 중에 앵커의 반경방향 축으로부터 중심 중공 채널에 유체를 흡입시키기 위해 캐놀러 삽입 가공된 샤프트 내의 중심 중공 채널로부터 개구가 반경방향 외측으로 연장되도록 캐놀러 삽입 가공되고 창문형 소공을 구비할 수도 있다.

[0016] 뼈 앵커(30)는 또한 샤프트(31)와 헤드(33) 사이에 연결되는 수직 연장 네크(35)를 구비한다. 네크(35)는 축(B)에 평행한 방향으로 축방향으로 연장되는 것으로 도시되어 있으며, 헤드(33)의 직경보다 작은 네크 직경을 형성하는 외부 네크 표면(37)을 갖는다.

[0017] 헤드(33)는 반구형 곡률과 같은 적어도 부분적으로 구형인 곡률을 가질 수 있거나, 또는 대안적으로 이하에서 보다 상세히 설명하듯이 콜렛(28)에 대한 회전을 촉진하기 위해 필요에 따라 임의의 적합한 곡률을 가질 수 있다. 헤드(33)는 또한, 뼈 앵커(30)를 회전시켜 척추골(27) 또는 기타 기저 골면과 결합시키도록 구성되는 스크루 드라이버와 같은 구동 공구의 대응 선단을 수용하도록 구성된 구동면(39)을 구비한다. 구동면(39)은 필요에 따라 육각형, 별모양 구동 패턴, 필립스 헤드 패턴, 스크루 드라이버용 슬롯, 나사식 구동 포스트의 대응 나사부를 수용하도록 구성된 나사부 또는 임의의 적합한 구동 공구 결합 구조를 형성할 수 있다.

[0018] 이제 도 4를 참조하면, 앵커 시트(26)는, 뼈 고정 요소가 기저 척추골(underlying vertebra)에 식립될 때 대체로 전후 방향으로 연장되는 축방향 축(A)을 따라서 중심 연장되는 대체로 원통형의 튜브형 보디로서 기술될 수 있는 앵커 시트 보디(38)를 구비한다. 보디(38)는 베이스(40) 및 상기 베이스(40)로부터(도시된 배향에서는 상

향) 연장되는 한 쌍의 이격된 대향 아암(42)을 구비한다. 이들 아암(42)은 동일하게 또는 거의 동일하게 구성될 수 있다. 아암(42)은 보디(38)의 상단부이기도 한 대응 상단부(46)를 형성하며, 상부 개구(48)를 형성한다. 베이스(40)는 보디(38)의 하단부이기도 한 하단부(50)를 형성하며, 하부 개구(52)를 형성한다. 보디(38)는 하부 개구(52)로부터 상부 개구(48)로 연장되는 축방향 보어(54)를 형성한다.

[0019] 보디(38)는 대향 지지 벽(56), 및 상기 지지 벽(56) 사이에 연결되는 한 쌍의 이격된 대향 스페이서 벽(58)을 구비한다. 지지 벽(56)은 동일하게 또는 거의 동일하게 구성될 수 있으며, 스페이서 벽(58)도 마찬가지로 동일하게 또는 거의 동일하게 구성될 수 있다. 아암(42)은 각각의 지지 벽(56)으로부터 상향 연장되며, 필요에 따라 형상화될 수 있다. 도시하듯이, 아암(42)은 원호 형상이며 이 원호의 축이 앵커 시트(26)를 이등분하는 대칭 평면을 통과한다. 각각의 아암(42)은 그 축 주위로 원주방향으로 60° 내지 150° 와 같은 180° 미만, 예를 들어 대략 90° 각도 연장된다. 예를 들어, 각각의 아암(42)은 그 축 주위로 원주방향으로 90.5° 연장될 수 있다.

[0020] 따라서, 아암(42)의 인접한 원주방향 외측 단부 사이에서 갭(G)이 원주방향으로 연장된다. 대향하는 갭(G)은 축방향 보어(54)와 정렬된다. 척추 고정 막대(24)가 뼈 고정 요소(22)를 통해서 연장되도록 척추 고정 막대(24)를 수용하는 크기와 구성을 갖는 막대-수용 채널(36)을 갭(G)이 축방향 보어(54)의 정렬된 부분과 조합되어 형성하도록 아암(42)은 서로 반경방향으로 대향하여 배치될 수 있다. 따라서, 갭(G)은 종방향으로 정렬된다. 고정 막대(24)는 따라서 대향 갭(G) 및 축방향 보어(54)를 통해서 연장될 수 있다. 아암(42)은 반경방향 내측면 및 외측면(60, 62)을 각각 형성한다. 내측면(60)은 나사부(62)를 형성하고, 후술하듯이 로킹 캡(34)을 나사식으로 수용하도록 구성된다.

[0021] 특히, 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 로킹 캡(34)은 세트 스크루(64) 및 상기 세트 스크루(64)에 작동적으로 결합되는 안장(66)으로서 도시되어 있다. 세트 스크루(64)는 아암(42)의 내측면(60)에 형성된 나사부(62)와 나사 결합되도록 구성되는 수나사(68)를 갖는 대체로 원통형의 세트 스크루 보디(65)를 구비한다. 일 실시예에 따르면, 나사부(68, 62)는 뼈 고정 요소(22)의 축(A)에 대해 각도를 형성하는 경사진 하중 측면을 구비할 수 있다. 하중 측면은 나사부의 상면과 나사부의 하면이 수렴하도록 수렴할 수 있다. 상기 각도는 0도(0°) 내지 30도(30°)일 수 있으며, 일 실시예에서는 약 5° 일 수 있다. 당업자라면 상기 나사부가 필요에 따라 부하중(negative load) 나사부, 수직 나사부, 부벽(buttress) 나사부 등을 포함하는 임의의 대체 형태를 취할 수 있음을 알 것이다.

[0022] 수나사형 세트 스크루(64)는 일반적으로, 로킹 캡(34)의 결합 이전에 척추 고정 막대(24)가 보디(38) 내에 완전히 축소 또는 착좌될 필요가 없도록 척추 고정 막대(24)를 앵커 시트 보디(38)에 삽입할 때 용통성을 제공한다. 세트 스크루(64)는 척추 고정 막대(24)에 대향하여 앵커 시트(26) 내에서 조여지도록 구성된다. 로킹 캡(34)은 이 목적을 위해 필요에 따라 수나사형 캡, 1/4턴 또는 부분-턴 로킹 캡, 토퍼스 스크루 세트 등을 포함하여 구성될 수도 있지만 이것에 한정되지는 않는다.

[0023] 세트 스크루(64)는 스크루(64)의 상단부 내로 수직 하향 연장되는 내부 리세스로서 제공되는 구동면(70)을 구비하는 것으로 도시되어 있다. 구동면은 세트 스크루(64)를 앵커 시트 보디(38) 상에 나사 고정하기 위한 대응 구동 공구와 협력하도록 구성되는 임의의 적합한 형상을 갖는다. 구동면(70)은 필요에 따라, 예를 들어 외부 육각형, 별모양 구동 패턴, 필립스 헤드 패턴, 스크루 드라이버용 슬롯, 대응 나사식 포스트용 나사부 등과 같은 임의의 형상을 형성할 수 있다.

[0024] 도 5a 내지 도 5c를 계속 참조하면, 안장(66)은 안장 보디(72)의 하단부 내로 상향 연장되는 횡방향 리세스(74)를 갖는 안장 보디(72)를 구비한다. 리세스(74)는 종방향 연장축 주위로 연장되는 라운드형 표면을 형성할 수 있으며, 따라서 리세스(74)는 막대-접촉면(76)에서 척추 고정 막대(24)를 수용하도록 구성된다. 막대-접촉면(76)은 예를 들면, 표면 조도(roughness)를 증가시키고 강도를 통해서 막대 푸시를 증강시키는 깔쭉기, 비드 블래스팅(bead blasting), 홈 또는 기타 울퉁불퉁한 마감과 같은, 조도를 추가하는 소정 표면 마감을 구비할 수 있다.

[0025] 안장(66)은 접착, 기계적 체결 등을 포함하는 임의의 소정 방식으로 세트 스크루(64)에 결합될 수 있다. 도시된 실시예에서, 안장(66)은 안장 보디(72)로부터 중심에서 상향 연장되는 스템(78)을 구비한다. 스템(78)은 세트 스크루 보디(65)의 하단부 내로 수직 연장되는 중심 보어(32)에 수용되도록 구성되며, 리벳(80) 등의 체결구와 함께 중심 보어 내에 체결될 수 있다. 따라서, 안장(66)은 세트 스크루(64)에 대해 회전할 수 있으며, 따라서 안장(66)은 예를 들어 로킹 캡(34)이 척추 고정 막대(24)에 대해 조여질 때 세트 스크루(64)가 앵커 시트(26)에 대해 회전됨에 따라 고정 막대(24)와 자동-정렬될 수 있다.

- [0026] 도 4를 다시 참조하면, 전술했듯이, 앵커 시트 보디(38)는 한 쌍의 이격된 대향 지지 벽(56), 및 이들 지지 벽(56) 사이에 연결되는 한 쌍의 이격된 대향 스페이서 벽(58)을 구비한다. 아암(42)은 각각의 지지 벽(56)으로부터 상향 연장되며, 따라서 스페이서 벽(58)은 아암(42) 사이에 배치된다. 스페이서 벽(58)의 각각은 필요에 따라 형상화될 수 있는 상단부(84) 및 하단부(82)를 형성한다. 상단부(84)는 도시된 실시예에 따르면 라운드형이며, 따라서 상단부(84)와 아암(42)의 원주방향으로 외측 단부는 갭(G)을 통한 수평 도시도에서 대체로 U-형상을 형성하도록 접합된다. 따라서, 상단부(84)는 갭(G)의 하단부를 형성한다.
- [0027] 상단부(84)는 척추 고정 막대(24)의 외표면과 대체로 합치되도록 형상화될 수 있으며, 따라서 상단부(84)는 사용 중에 척추 고정 막대(24)를 수용하여 이와 결합된다. 대안적으로, 상단부(84)는 콜렛(28)의 상면의 약간 아래에 이격 배치될 수 있으며, 따라서 콜렛(28)은 이하에서 보다 상세히 설명하듯이 사용 중에 고정 막대(24)를 지지한다.
- [0028] 지지 벽(56) 각각은 대향하는 내표면 및 외표면(86, 88) 각각을 형성한다. 지지 벽(56) 및 스페이서 벽(58)은 아암(42)으로부터 하측 방향으로 중심축(A)을 향하여 내측으로 진행되며, 각각의 하단부(90)에서 종료된다. 하단부(90)에서 대향 지지 벽(56) 및 스페이서 벽(58)의 내표면(86) 사이에는 아암(42)의 반경방향으로 대향하는 내표면(60) 사이의 거리보다 작은 거리(D)가 형성된다. 상기 거리(D)는 뼈 앵커(30)의 헤드(33)의 직경보다 작거나 클 수 있다. 내표면(86)은 중심축(A)을 향해서, 서로를 향해서, 하측 방향을 따라서 반경방향 내측으로 진행되며, 그 각각은 각각의 종방향 충합 벽(92)을 형성하는 최저 및 최내측 표면에 연결된다.
- [0029] 또한 도 4b와 도 7a를 참조하면, 각각의 충합(abutment) 벽(92)은 각각의 내부 충합면(93)을 형성하며, 이들 내부 충합면 사이에는 네크(35)의 직경과 거의 동일한 거리가 형성되고, 따라서 충합 벽(92)은 뼈 앵커(30)가 앵커 시트(26)에 배치될 때 외부 네크면(37)의 대향 측면으로 도시되는 뼈 앵커의 대향 충합면과 충합하도록 구성된다. 따라서, 충합 벽(92)은 소정 평면에서 뼈 앵커(30)가 앵커 시트(26)에 대해 피벗운동하는 것을 방지하거나 제한할 수 있다.
- [0030] 이제 도 6을 참조하면, 콜렛(28)은 척추 고정 막대가 막대-수용 채널(36) 내에 수용될 때 척추 고정 막대(24)의 적어도 일부와 접촉하거나 이를 지지하도록 크기와 구성을 갖는 제1 단부 또는 상단부(47), 및 뼈 앵커 헤드(33)의 일부와 직접적으로 또는 간접적으로 접촉하거나 아니면 결합하도록 크기와 구성을 갖는 제2 단부 또는 하단부(49)를 형성하는 콜렛 보디(45)를 구비한다. 콜렛 보디(45)는 환형이며, 따라서 상단부와 하단부(47, 49) 사이에서 이를 통해 연장되는 축방향 보어(53)를 형성한다. 콜렛(28)이 앵커 시트(26)에 설치될 때 축방향 보어(53)는 축방향 보어(54)와 정렬된다.
- [0031] 도 6 및 도 7a-7b를 참조하면, 상단부(47)는 척추 고정 막대(24)의 외표면에 일치하는 곡률 또는 반구형 형상을 갖는 반경방향으로 대향하는 상향 시트 부분(51)을 형성하며, 따라서 막대(24)의 적어도 일부(예를 들면, 하측 부분)를 수용하거나 지지하도록 구성된다. 하단부(49)는 앵커 헤드(33)의 외표면에 일치하는 곡률 또는 반구형 형상을 형성하는 내표면(55)을 형성하고 따라서 헤드(33)의 적어도 일부를 수용하거나 아니면 이와 결합하도록 구성되며, 따라서 헤드는 콜렛(28) 및 앵커 시트(26)에 대해 회전할 수 있고, 추가로 콜렛(28)에 대해 피벗할 수 있는 바, 이는 앵커 시트(26)에 의해 허용되는 것이다. 뼈 앵커(30)가 앵커 시트(26)에 대해 그 회전축(B) 주위로 자유롭게 회전할 수 있고 그로인해 앵커 시트(26)도 마찬가지로 뼈 앵커(30) 주위로 회전할 수 있기 때문에, 뼈 앵커(30)를 기저 골의 내외로 전진 또는 후퇴시키지 않고도 막대-수용 채널(36)이 척추 고정 막대(24)와 정렬될 수 있다. 따라서, 뼈 앵커(30)는 막대-수용 채널(36)의 배향을 조절하면서 기저 골[예를 들면, 척추골(27)] 내에 일정한 삽입 깊이를 유지할 수 있다.
- [0032] 콜렛(28)은 또한, 시트 부분(51) 사이의 반경방향 위치에 콜렛 보디(45)의 상단부(47)로부터 상향 연장되는 한 쌍의 플랜지(57)를 구비한다. 각각의 플랜지(57)로부터 반경방향으로 로킹 립(59)이 연장된다. 도 7a에 가장 잘 도시되어 있듯이, 앵커 시트(26)는 아암(42)의 나사식 내표면(60) 아래의 위치에서 지지 벽(56)의 대향 내표면(86)에 반경방향으로 형성되는 한 쌍의 대향 리세스(61)(도 8a 참조)를 형성한다. 작동 중에, 콜렛(28)은 앵커 시트(26) 내에 하향 삽입될 수 있으며, 따라서 립(59)이 리세스(61)의 상단부를 클리어할 때까지 플랜지(57)가 나사식 내표면(60)을 지나서 내측으로 휘어지게 만들고, 이 시점에서 플랜지(57)는 립(59)이 리세스(61) 내에 배치되도록 되돌아간다. 립(59)과 리세스(61)의 상단부 사이의 간섭은 콜렛(28)이 앵커 시트(26)의 상단부를 통해서 후퇴해 나오지 못하게 한다. 리세스(61)은 또한 플랜지(57) 및 로킹 립(59)과 거의 동일한 원주방향 길이를 형성하고, 따라서 콜렛(28)은 앵커 시트(26)에 대해 회전적으로 위치 고정되며, 이로 인해 상면(47)은 척추 고정 막대(24)가 앵커 시트(26) 내에 삽입될 때 척추 고정 막대(24)와 정렬된다.
- [0033] 콜렛(28)의 하단부(49)는 충합 벽(92) 사이의 내부 거리보다 큰 외경을 형성한다. 따라서, 콜렛(28)은 앵커 보

디(26)의 하단부를 통해서 축방향 하방으로 이동할 수 없다. 하단부(49)는 뼈 앵커(30)의 헤드(33) 위로 다가 가도록 구성되는 대향하는 복수의 핑거(69)들을 형성하기 위해 반경방향으로 관통 연장되는 하나 이상의 슬롯(67)(복수의 슬롯으로 도시됨)을 구비한다. 립(59)이 각각의 리세스(61)에 배치되도록 콜렛(28)이 앵커 시트(26)에 배치될 때, 핑거(69)는 충합 벽(92)과 축방향으로 정렬된다. 따라서, 도 7a-7b에 도시하듯이, 콜렛(28)과 앵커(30)가 앵커 시트(24)에 설치될 때, 핑거(69)는 앵커 헤드(33)의 외표면 및 앵커 시트(26)의 내표면과 합치되도록 반경방향으로 팽창한다. 대향 핑거(69)에 의해 형성되는 내경은 앵커(30)가 앵커 시트(26)로부터 축방향 하방으로 제거되는 것을 방지하기 위해 앵커 헤드(33)의 외경보다 작다. 핑거(69)의 하단부는 충합 벽(92) 위의 위치에서 종료된다. 따라서, 핑거(69)는 앵커 넥크(35)와 충합 벽(92) 사이의 결합과 간섭하지 않는다.

[0034] 이제 도 8a 내지 도 8d를 참조하면, 척추경 나사 조립체(75)를 조립하기 위한 방법은 단계 1에서, 샤프트(31)가 앵커 시트(26)의 하단부(50)의 하부 개구(52)를 통해서 연장되고 앵커 헤드(33)가 충합 벽(92) 위에 배치되도록 뼈 앵커(30)를 축방향 보어(54)를 통해서 수직 하향 삽입하는 것을 포함한다. 뼈 앵커(30)를 앵커 시트(26)에 삽입하기 위한 이 방법의 단계는 따라서 앵커 시트(26)에 대한 뼈 앵커(30)의 상단 로딩(top-end loading)으로 지칭될 수 있다. 다음으로, 단계 2에서는, 콜렛(28)이 축방향 보어(54) 내에 로킹 립(59)이 아암(42)의 내표면(60)의 최저 나사부(62)와 결합할 수 있게 되는 위치로 삽입된다. 다음으로, 단계 3에서는, 앵커 헤드(33)를 콜렛(28)의 하단부(49)에 삽입하기 위해 뼈 앵커(30)에 상향 힘이 인가될 수 있다. 나사(28)에 의해 인가되는 상향 힘에 의해 콜렛(28)이 앵커 시트(26)의 상부 개구로부터 후진되는 것을 방지하기 위해 콜렛(28)의 로킹 립(59)은 나사부(62) 내부에서 앵커 시트(26)에 대해 조여진다. 단계 4에서는, 콜렛(28)에 하향 힘이 인가됨으로써, 로킹 립(59)이 전술한 방식으로 리세스(61) 내에 삽입되고, 앵커(30) 및 콜렛(28)이 앵커 시트(26)에 로크된다.

[0035] 사용 중에, 뼈 앵커(30)는 콜렛(28) 및 앵커 시트(26)에 대해 회전할 수 있기 때문에, 구동 공구는 도 1a에 도시하듯이 나사식 샤프트(31)를 기저 골 내에 삽입하기 위해 헤드(33)의 구동면(39)과 결합할 수 있다. 다음으로, 도 8a 내지 도 8d에 도시하듯이, 앵커 시트(26)는 막대-수용 채널(36)을 척추 고정 막대(24)의 종축과 정렬시키기 위해 축(A) 주위로 화살표 R 방향으로 전체 360° 각도 범위에 걸쳐서 회전될 수 있다. 뼈 앵커(30)가 기저 척추골에서 소정 깊이에 도달하면, 척추 고정 막대(24)가 척추경 나사 조립체(75)에 삽입될 수 있다. 특히, 척추 고정 막대(24)는 축방향 보어(54) 내에 갭(G)을 통해서 수평으로 또는 축방향 보어(54) 내에 수직으로 삽입된다. 척추 고정 막대(24)는 콜렛(28)의 상단부(47)에 안착될 것임을 알아야 한다.

[0036] 도 8a 내지 도 8d를 계속 참조하면, 막대(24)가 척추경 나사조립체(75)에 설치되면, 앵커 조립체(22)를 완전히 조립하기 위해 로킹 캡(34)이 조립체(75)에 부착될 수 있다. 도시된 실시예에서, 세트 스크루(64)의 수나사부(68)는 앵커 시트 아암(42)의 암나사부(62) 내에서 회전되며, 따라서 세트 스크루와 안장(66)을 축방향 보어(54) 내에서 축방향 하방으로 이동시킨다. 안장(66)이 척추 고정 막대(24)에 접근할수록, 안장(66)은 막대-접촉면(76)을 척추 고정 막대(24)와 정렬시키기 위해 세트 스크루(64)에 대해 회전된다. 안장(66)이 척추 고정 막대(24)와 정렬되면, 세트 스크루(64)는 뼈 앵커(26) 내에 계속 나사식으로 삽입되며, 따라서 로킹 캡(34)은 막대(24)에 대해 조여짐으로써 막대(24)에 하방 축방향 힘을 인가할 수 있다. 로킹 캡(34)은, 로킹 캡(34)에 설치되지만 척추 고정 막대(24)에 대해 축방향 힘을 인가하기 전의 시점에서 초기 위치에 있다고 말할 수 있다. 로킹 캡(34)에 의해 막대(24)에 인가되는 축방향 힘은 콜렛(28)에 전달되며, 이는 핑거(69)가 지지 벽(56) 및 스페이서 벽(58)의 내표면(86)을 따라서 타고가게 만든다.

[0037] 핑거(69)가 벽(56, 58)을 따라서 타고감에 따라, 이들 핑거는 벽(56, 58)의 내표면의 내측 플레어(flare)로 인해 반경방향 내측으로 변위되게 되며, 따라서 이는 핑거(69)를 앵커 헤드(33)에 대해 반경방향으로 가압하거나 또는 압축한다. 앵커 헤드(33)에 대한 핑거(69)의 반경방향 압축의 증가는 핑거(69)와 앵커 헤드(33) 사이에 마찰력을 초래하며, 이는 앵커(30)가 앵커 시트(26), 콜렛(28) 및 척추 고정 막대(24)에 대해 축(A) 주위로 회전하는 것을 방지한다. 로킹 캡이 로크 위치로 완전히 조여지면, 그 결과적인 마찰력은 앵커(30)가 앵커 시트(26), 콜렛(28) 및 척추 고정 막대(24)에 대해 움직이지 못하게 한다. 따라서, 로킹 캡(34)은 콜렛(28) 및 뼈 앵커(30) 상에 로킹력을 전달하여 앵커 시트(26) 및 척추 고정 막대(24)에 대한 뼈 앵커(30)의 위치를 고정 또는 로크시키도록 구성된다. 따라서 척추 고정 막대(24)는 이렇게 해서 뼈 앵커(30)에 의해 결합되는 기저 척추골에 식립되는 것을 알아야 한다.

[0038] 전술한 방법의 단계는 필요에 따라 뼈 고정 조립체(20)의 각각의 뼈 고정 요소에 대해 수행될 수 있음을 알아야 한다. 또한, 뼈 고정 요소(22a-d)는 각각 전술한 척추경 나사 조립체(75)를 구비하는 것으로 기술되었지만 뼈 고정 요소(22a-d)는 척추 고정 막대(24)를 기저 척추골(27)에 고정하기에 적합한 임의의 대안적으로 구성된 척

추경 나사 조립체를 구비할 수 있음을 알아야 한다. 예를 들어, 척추경 나사 조립체(75)는 앵커 헤드(33)가 콜렛(28)에 삽입되기 전에 뼈 앵커(30)가 기저 골에 식립될 수 있도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 중합 벽(92)은 앵커 헤드(33) 위로 팽창하도록 슬롯형성된다. 따라서, 전술한 바와 같이 앵커(30)를 앵커 시트(26)를 통해서 하향 삽입하는 대신에, 앵커 시트(26)와 콜렛(28)이 위로부터 헤드(33) 상으로 이동될 수 있다. 앵커 시트(26)를 헤드(33) 위로 이동시키는 본 발명의 단계는 앵커 시트(26)에 대한 앵커(30)의 하단 로딩으로 지칭될 수 있다.

[0039] 이제 도 9를 참조하면, 척추 고정 막대(24)가 뼈 고정 조립체(20)에서의 복수의 척추골(27a-d)에 식립되는 동안에는 복수의 척추골과 같은 적어도 하나를 척추골(27a-d)에 부착하기 위해 장래에 뼈 고정 조립체(20)를 연장시키는 것이 바람직할 수 있음을 알아야 한다. 예를 들면, 복수의 하위 척추골(27e-f)과 같은 적어도 하나를 척추골(27a-d)에 부착하는 것이 바람직할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 복수의 상위 척추골(27g-h)과 같은 적어도 하나를 척추골(27a-d)에 부착하는 것이 바람직할 수도 있다. 따라서, 척추 고정 막대(24)는 본 명세서에서 이전에 식립된 척추 고정 막대로서 지칭될 수 있다. 도시하듯이, 척추골(27a)은 척추 고정 막대(24)에 고정되는 가장 머리쪽의 척추골이며, 척추골(27d)은 척추 고정 막대(24)에 고정되는 가장 꼬리쪽의 척추골이다. 척추골(27h)은 척추골(27a)보다 상위에 있고, 척추골(27g)은 척추골(27h)보다 상위에 있다. 척추골(27e)은 척추골(27d)보다 하위에 있고, 척추골(27f)은 척추골(27e)보다 하위에 있다. 척추골(27g-h, 27e-f)은 새로운 척추골로 지칭될 수 있다.

[0040] 이제 도 10a 내지 도 10c를 참조하면, 고정 커넥터(100)는 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)에 새로운 척추 고정 막대를 결합시키도록 구성된다. 고정 커넥터(100)는 척추골 대면(vertebral facing) 내표면(102), 상기 내표면(102)으로부터 측방향(A)을 따라서 분리된 대향 외표면(103), 상기 내표면과 외표면(102, 103) 사이에 연결되고 종방향으로 이격되는 대향 단부면(104), 및 상기 내표면과 외표면(102, 103) 사이에 연결되고 단부면(104) 사이에 추가 연결되며 측방향으로 이격되는 대향 측면(105)을 갖는 보디(101)를 구비한다. 커넥터(100)가 식립되면, 커넥터 보디(101)의 배향에 따라서, 단부면(104) 중 하나는 상위 단부면으로서 배치될 수 있고 다른 단부면(104)은 하위 단부면으로서 배치될 수 있음을 알아야 한다. 커넥터(100)는 개별 표면(102-105)을 갖는 대체로 장방형 구조를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 필요에 따라서는 표면이 종방향, 측방향 및/또는 측방향에 대해 만곡되거나 경사질 수 있지만 임의 형상의 구조가 본 명세서에 기재된 표면을 형성할 수 있음을 알아야 한다.

[0041] 고정 커넥터(100)는 이중 헤드 커넥터이며, 따라서 보디(101)는 제1 헤드(106)와 제1 헤드(106) 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널(108), 및 제2 헤드(110)와 제2 헤드(110) 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널(112)을 형성한다. 막대 수용 채널(108, 112)은 새로운 척추 고정 막대(116)(도 11b 참조) 및 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)의 외경과 대체로 합치되고 이를 지지하도록 윤곽 형성될 수 있는 라운드형 내표면(109, 111)을 각각 구비한다. 이전에 식립된 막대(24)와 새로운 막대(116)는 고정 요소로서 더 넓게 해석될 수 있음을 알아야 한다. 도시하듯이, 헤드(106, 110)는 [이전에 식립된 척추 고정 막대(24)에 거의 평행한 방향을 따라서] 종방향으로 오프셋되어 있다. 고정 커넥터(100)는, 헤드(106, 110)를 분리하고 추가로 막대 수용 채널(108, 112)에 대향 정지면(114a, 114b)을 각각 형성하는 분리(divider) 벽(114)을 더 구비할 수 있다.

[0042] 헤드(106, 110)의 적어도 하나 또는 양자는 뼈 고정 요소(22)에 대해 대체로 전술한 바와 같이 구성된다. 예를 들어, 도시하듯이, 고정 커넥터(100)는 보디(101) 내로 측방향 연장되는 대향 나사식 아치형 절취부(113)를 제2 헤드(110)에 구비한다. 절취부(113)는 전술한 로킹 캡(34)과 같은 로킹 캡을 수용하도록 구성된다. 따라서, 제2 헤드(110)의 보디(101)는, 막대 수용 채널(36)을 형성하는 이격된 대향 아암(42)에 대해 대체로 전술한 바와 같이 구성된다.

[0043] 제2 헤드(110)의 보디(101)는 마찬가지로, 막대 수용 채널(112)을 형성한다. 추가로, 보디(101)는 하부 개구(52)에 대해 대체로 전술한 바와 같이, 막대 수용 채널(108)을 실질적으로 횡단하는 방향으로 내표면(102)과 막대 수용 채널(108) 사이에서 이를 통해 측방향으로 연장되는 하부 개구(118)를 형성한다. 따라서 하부 개구(118)는 전술한 방식으로 뼈 앵커(30)를 수용 및 유지하도록 크기를 갖는다. 후술하는 내용으로부터 알리게 되듯이, 개구(118)는 대응 채널 내로 연장되는 척추 고정 막대와 작동적으로 정렬된다. 즉, 개구(118)는 척추 고정 막대를 기저 척추골에 고정하는 뼈 앵커(30)를 유지할 수 있다. 보디(101)는 하부 개구(118)와 정렬되는 제2 헤드(110)를 통해서 연장되는 측방향 보어(120)를 더 형성한다. 측방향 보어(120)는 대체로 측방향 보어(54)에 대해 전술한 바와 같다. 따라서, 제1 헤드(106)는 대체로 앵커 시트(26)에 대해 전술했듯이 앵커 시트(122)를 형성하는 것을 알아야 한다. 따라서 커넥터 보디(101)는 또한 앵커 시트 보디로서 지칭될 수 있으며, 헤드

(110)는 앵커 시트로서 지칭될 수 있다.

- [0044] 제1 헤드(106)의 보디(101)는 대체로 제2 헤드(110)에 대해 전술한 바와 같지만, 제1 헤드(106)는 내표면(102)과 막대 수용 채널(108) 사이에서 이를 통해 연장되는 하부 개구를 형성하지 않는다. 따라서, 제1 헤드(106)는 뼈 앵커를 지지하도록 구성되지 않는다. 대안적으로, 제1 헤드(106)는 헤드가 뼈 앵커를 거쳐서 기저 척추골에 직접 고정될 수 있도록 제2 헤드(110)에 대해 전술했듯이 구성될 수 있음을 알아야 한다.
- [0045] 도시하듯이, 제1 고정 막대 수용 채널(108)은 제1 헤드(106)의 각 단부면(104)으로부터 분리 벽(114)의 정지면(114a)으로 연장되며, 제2 고정 막대 수용 채널(112)은 제2 헤드(110)의 각 단부면(104)으로부터 분리 벽(114)의 정지면(114b)으로 연장된다. 대안적으로, 커넥터 보디(101)는 분리 벽(114)이 없을 수 있으며, 따라서 막대 수용 채널(108, 112)은 상호 연속적이다. 추가로, 헤드(106, 110)와 각 채널(108, 112)은 상호 측방향 정렬되어 있지만, 대안적으로 이하에 보다 상세히 설명하듯이 측방향으로 오프셋될 수 있다. 헤드가 종방향으로 정렬되기 때문에, 각각의 헤드(106, 110)는 커넥터 보디(101)의 단부면(104)을 일괄 형성하는 단 하나의 단부면을 갖는다. 헤드(106, 110)가 측방향으로 인접하는 실시예에서, 각각의 헤드(106, 110)는 커넥터 보디(101)의 대향 측면(105)을 일괄 형성하는 단 하나의 측면(105)을 갖는다.
- [0046] 이제 도 11a 내지 도 12c를 참조하면, 고정 커넥터 시스템(121)은 고정 커넥터(100), 새로운 척추 고정 막대(116), 전술한 뼈 앵커(30)와 같은 뼈 앵커, 뼈 앵커(30)를 유지하도록 전술한 바와 같이 구성된 콜렛(28)과 같은 하나 이상의 콜렛, 및 전술한 바와 같이 구성된 로킹 캡(34)과 같은 하나 이상의 로킹 캡을 구비할 수 있다. 달리 언급되지 않는 한, 고정 커넥터 시스템(121)과 그 부품은 티타늄-알루미늄-니오브 합금(TAN), 식립-등급 316L 스테인레스 스틸, 또는 임의의 적합한 대체 식립-등급 재료로 제조될 수 있다.
- [0047] 콜렛은 전술했듯이 콜렛이 뼈 앵커(30)의 헤드 상으로 다가가도록 커넥터 보디(101)를 뼈 앵커(30) 상으로 하방 이동시킴으로써 뼈 앵커(30)의 헤드를 캡처 및 로크시키도록 구성된다. 대안적으로, 콜렛은 뼈 앵커(30)를 기저 척추골 보디에 결합시키기 전에 뼈 앵커(30)를 그 샤프트가 개구(118)를 통해서 연장되도록 커넥터(100)의 상부를 통해서 하방 로딩시킴으로써 뼈 앵커(30)에 결합하도록 구성될 수 있다. 대체 실시예에서, 절첩 가능한 콜렛은, 막대-대-나사 커넥터 내부에 배치되어 뼈 앵커(30)의 헤드를 커넥터 보디(101)에 확실히 연결시키는 작용을 하도록 구성되는 다른 요소로 교체될 수 있다. 로킹 캡(34)은 이전에 식립된 막대(24)와 새로운 막대(116)를 커넥터(100)에 고정하고 뼈 앵커(30)를 커넥터(30)에 고정하도록 구성된다.
- [0048] 제작자가 종종 상이한 직경의 척추 고정 막대를 출시하므로 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)는 광범위한 상이한 직경을 형성할 수 있음을 알아야 한다. 마찬가지로, 뼈 고정 요소(22A-D)의 척추경 나사 조립체(75)는 다양한 상이한 제조 모델 형태를 취할 수 있다. 마찬가지로, 새로운 척추 고정 막대(116)는 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)의 직경과 거의 같거나, 그보다 크거나 작은 직경을 가질 수 있다. 커넥터(100)는 척추 고정 막대(116, 24)를 그 직경이 같거나 다르거나 간에 고정하도록 구성될 수 있다. 마찬가지로, 새로운 척추 고정 막대(116)를 기저 척추골에 고정시키는 척추경 나사 조립체도 척추경 나사 조립체(75)와 같게 또는 다르게 구성될 수 있다.
- [0049] 작동 중에, 고정 커넥터 시스템(121)은 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)를 다른 척추골로 연장시킴으로써 이전에 식립된 뼈 고정 조립체(20)를 연장시킬 수 있다. 도 11a에 도시하듯이, 이전에 식립된 막대(24)는 최외측의 고정된 척추골과 인접한 고정된 척추골 사이의 위치에서 절단된다. 최외측 척추골과 연관된 뼈 고정 요소(22)는 이후 제거된다. 예를 들어, 도 11a에 도시하듯이, 척추 고정 막대를 머리쪽으로 연장시킬 때, 척추 고정 막대(24)는 먼저 가장 머리쪽의 고정된 척추골(27a)과 인접 척추골(27b) 사이에서 절단되며, 뼈 고정 요소(22a)는 제거된다. 척추 고정 막대를 꼬리쪽으로 연장시킬 때, 척추 고정 막대(24)는 먼저 가장 꼬리쪽의 고정된 척추골(27d)과 인접 척추골(27c) 사이에서 절단되며, 뼈 고정 요소(22d)는 제거된다. 뼈 앵커(30)는 이후 뼈 고정 요소(22a)의 뼈 앵커 부분이 제거되는 지점 또는 그 근방에 식립되거나, 뼈 고정 요소(22a)가 제거되는 척추골 보디(27a)에 (머리쪽으로) 인접하는 척추골 보디(27h)에 식립된다.
- [0050] 고정 커넥터(100)는 이후, 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)의 상위 단부가 제1 헤드(106)의 채널(108) 내에 배치되고 제2 헤드(110)는 뼈 앵커(30)에 고정되도록 배치된다. 예를 들어, 뼈 앵커(30)는 이미 기저 척추골에 식립될 수 있으며, 따라서 앵커 시트(122)는 전술한 방식으로 앵커 헤드(33) 위로 이동된다. 대안적으로, 뼈 앵커(30)는 전술한 방식으로 측방향 보어(120)를 통해서 종방향으로 삽입되고, 이후 기저 척추골에 부착될 수 있다. 이후 새로운 막대(130)가, 전술한 척추경 나사 조립체(75)와 같은 대응 개수의 추가 척추경 나사 조립체를 사용하여, 상위 척추골 보디(27h, 27g)와 같은 소정 개수의 적어도 하나의 상위 척추골 보디에 식립 및 고정된다. 고정될 적어도 하나의 상위 척추골 위로 연장되는 새로운 척추 고정 막대(116)의 하위 단부는 이후 제2

헤드(110)의 막대 수용 채널(112)에 가압된다. 척추 고정 막대(24, 116)는 그 말단이 분리 벽(114)의 각 정지면(114a-b)에 부딪힐 때까지 삽입될 수 있다. 척추 고정 막대가 그 각각의 막대 수용 채널에 배치되면, 로킹 캡(34)은 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)를 채널(108) 내의 제1 헤드(106)에 고정하고 새로운 척추 고정 막대(116)와 뼈 앵커(30)를 채널(112) 내의 제2 헤드(110)에 고정하기 위해 아치형 절취부(113)에 나사결합될 수 있다.

[0051] 이전에 식립된 뼈 고정 조립체(20)를 머리쪽과 반대로 꼬리쪽으로 연장시키기 위해, 이후 새로운 막대(116)는 전술한 척추경 나사 조립체(75)와 같은 대응 개수의 추가 척추경 나사 조립체를 사용하여, 하위 척추골 보디(27e, 27f)와 같은 소정 개수의 적어도 하나의 하위 척추골 보디에 식립 및 고정된다. 이후 새로운 척추 고정 막대(116)의 상위 단부는 제2 헤드(110)의 막대 수용 채널(112) 내에 가압된다.

[0052] 채널(108, 112)은 외표면(103)을 통해서 그 각 헤드(106, 110)의 내표면(102)을 향해 하향 연장되는 것으로 도시되어 있지만, 채널(108, 112)의 적어도 하나 또는 양자는 대안적으로 달리 언급되지 않는 한 측면(105) 또는 내표면(102) 중 하나로 연장될 수 있음을 알아야 한다. 예를 들어, 도 13a 및 도 13b를 참조하면, 제1 헤드(106)의 채널(108)은 측면(105) 중 하나로 연장된다. 따라서, 대향하는 아치형 절취부(113)는 채널(108) 내로 측방향 연장된다.

[0053] 작동 중에, 뼈 앵커(30)는 기저 척추골(27)에 체결되며, 따라서 앵커 헤드(33)는 제2 헤드(110) 내에 배치된다. 전술했듯이, 앵커는 개구(118)를 통해서 하향 삽입될 수 있거나, 커넥터 보디(101)의 제2 헤드(110)는 뼈 앵커(30)의 헤드 상으로 이동될 수 있다. 교정 커넥터(100)가 뼈 앵커(30)의 헤드에 결합되고 이전 막대(24)가 전술한 방식으로 절단되면, 커넥터 보디(101)는 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)를 제1 헤드(106)의 채널(108) 내로 안내하여 막대(24)를 채널(108) 내에 측방-로딩시키기 위해 방향(R1)을 따라서 뼈 앵커(30)의 중심축(B) 주위로 일정 각도 회전할 수 있다. 이후 새로운 막대(116)가 교정 커넥터(200)의 제2 헤드(110)에 가압되고, 로킹 캡(34)은 커넥터(200)를 이전에 식립된 막대(24), 새로운 막대(116), 및 뼈 앵커(30)에 고정하기 위해 조여질 수 있다. 제1 헤드(106)의 채널(108)은 제2 헤드(110)의 채널(112)과 측방향으로 오프셋되거나, 제2 헤드(110)의 채널(112)과 나란할 수 있다.

[0054] 이제 도 14a 내지 도 16d를 참조하면, 교정 커넥터 시스템(121)에 관하여 전술했듯이 척추 고정 막대(24)를 절단하지 않고 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)를 사용하여 이전에 고정된 척추골에 하나 이상의 새로운 척추골을 고정하도록 구성되는 교정 커넥터 시스템(221)이 제공될 수 있다. 교정 커넥터 시스템(221)은 교정 커넥터(200), 새로운 척추 고정 막대(116), 전술한 뼈 앵커(30)와 같은 뼈 앵커, 뼈 앵커(30)를 유지하도록 전술한 바와 같이 구성된 콜렛(28)과 같은 하나 이상의 콜렛, 및 전술한 바와 같이 구성된 로킹 캡(34)과 같은 하나 이상의 로킹 캡을 구비한다.

[0055] 교정 커넥터(200)는 제1 커넥터 보디(201), 및 링크장치(247, linkage) 형태의 고정 요소를 거쳐서 상기 제1 보디에 결합되는 제2 보디(240)를 구비하며, 상기 고정 요소는 제2 보디(240)에 일체로 연결되고 따라서 제2 보디(240)의 부분에 일체로 연결될 수 있거나 또는 제2 보디(240)에 별개로 연결될 수 있는 막대 세그먼트로서 제공될 수 있다. 제1 보디(201)는 척추골과 대면하는 내표면(202), 측방향(A)을 따라서 상기 내표면(202)으로부터 분리되는 대향 외표면(203), 상기 내표면과 외표면(202, 203) 사이에 연결되고 종방향으로 이격되는 대향 단부면(204), 및 상기 내표면과 외표면(202, 203) 사이에 연결되고 추가로 단부면(204) 사이에 연결되며 측방향으로 이격되는 대향 측면(205)을 형성한다. 커넥터(200)가 식립되면, 제1 커넥터 보디(201)의 배향에 따라, 단부면 중 하나(204)는 상위 단부면으로서 배치될 수 있고 다른 단부면(204)은 하위 단부면으로서 배치될 수 있음을 알아야 한다. 커넥터(200)는 개별 표면(202-205)을 갖는 대체로 장방형 구조를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 필요에 따라서는 표면이 종방향, 측방향 및/또는 측방향에 대해 만곡되거나 경사질 수 있지만 임의의 형상의 구조가 본 명세서에 기재된 표면을 형성할 수 있음을 알아야 한다.

[0056] 제1 보디(201)는 제1 헤드(206)와 제1 헤드(206) 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널(208), 및 제2 헤드(210)와 제2 헤드(210) 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널(212)을 형성한다. 제1 막대 수용 채널(206)은 제1 헤드(206)의 측면(205) 중 하나로 연장되고, 제2 막대 수용 채널(210)은 제2 헤드(210)의 외표면(203)으로 연장된다. 막대 수용 채널(208, 212)은 새로운 척추 고정 막대(116) 및 링크장치의 외경과 대체로 합치하도록 윤곽 형성될 수 있는 각각의 라운드형 내표면(209, 211)을 구비한다. 도시하듯이, 헤드(206, 208)는 측방향으로 오프셋된다 [특히 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)에 대해 각도적으로 오프셋되고, 특히 거의 수직한 방향을 따라서]. 교정 커넥터(200)는 막대 수용 채널(208, 212) 내에 정지면(214a, 214b)을 각각 더 구비할 수 있다.

[0057] 헤드(206, 210)의 적어도 하나 또는 양자는 제1 헤드(106)에 대해 대체로 전술한 바와 같이 구성된다. 예를 들

어, 도시하듯이, 교정 커넥터(200)는 보디(201) 내로 측방향 연장되는 대향 나사식 아치형 절취부(213)를 제1 헤드(206)에 구비한다. 절취부(213)는 전술한 로킹 캡(34)과 같은 로킹 캡을 수용하도록 구성된다. 따라서, 제1 헤드(206)의 보디(201)는, 막대 수용 채널(36)을 형성하는 이격된 대향 아암(42)에 대해 대체로 전술한 바와 같이 구성된다. 일 실시예에 따르면 보디(201)가 기저 척추골에 직접 연결되지 않기 때문에, 보디(201)는 내표면(202)과 막대 수용 채널(208 또는 212) 사이에서 이를 통해 측방향으로 연장되는 하부 개구[전술한 개구(118)와 같은]를 형성하지 않는다. 대안적으로, 제1 및 제2 헤드(206, 210) 중 어느 하나 또는 양자는 뼈 앵커를 거쳐서 기저 척추골에 고정될 수 있도록 개구(118)와 같은 하부 개구를 구비할 수 있음을 알아야 한다.

[0058] 도시하듯이, 제1 고정 막대 수용 채널(208)은 측면(205)으로 연장되며, 제1 헤드(206)의 각 단부면(204)으로부터 정지면(114a)으로 연장된다. 제2 고정 막대 수용 채널(212)은 외표면(203)으로 연장되며, 제2 헤드(210)의 각 단부면(204)으로부터 정지면(214b)으로 연장된다. 대안적으로, 채널(208, 212)은 커넥터 보디(201)를 통해서 완전히 종방향으로 연장될 수 있다. 제2 채널(212)은 채널(208)에 대해 측방향으로 오프셋되며, 이전에 식립된 막대(24)에 대해 채널(208)로부터 측방향 외측으로 이격된 것으로 도시되어 있다. 채널(208)은 이전에 식립된 고정 막대(24)에 거의 평행한 방향으로 종방향 연장되지만, 링크장치(247) 및 그로인한 채널(212)은 대안적으로 고정 막대(24)에 대해 각도적으로 오프셋될 수 있음을 알아야 한다.

[0059] 도 14a에 도시하듯이, 제1 막대 수용 채널(208)은 측면(245)으로 측방향 연장되지만, 제1 막대 수용 채널(208)은 대안적으로 도 14b 내지 도 14c에 도시하듯이 제1 커넥터 보디(201)의 외표면(243)으로 수직 연장될 수 있다. 추가로, 제2 막대 수용 채널(212)은 도 14a에 도시하듯이 제1 커넥터 보디(201)의 외표면(243)으로 수직 연장되지만, 제2 막대 수용 채널(212)은 대안적으로 도 14b에 도시하듯이 측면(245)으로 측방향 연장될 수 있다. 도 14b 내지 도 14c에 도시하듯이, 막대 수용 채널(208, 212)은 측방향으로 인접하고 상호 정렬될 수 있다. 대안적으로 채널(208, 212)은 필요할 경우 상호 수직하게 또는 종방향으로 정렬될 수 있다.

[0060] 도 14a를 계속 참조하면, 제2 보디(240)는 척추골과 대면하는 내표면(242), 측방향(A)을 따라서 내표면(242)으로부터 분리되는 대향 외표면(243), 상기 내표면과 외표면(242, 243) 사이에 연결되고 종방향(L)으로 이격되는 대향 단부면(244), 및 상기 내표면과 외표면(242, 243) 사이에 연결되고 추가로 단부면(244) 사이에 연결되며 측방향으로 이격되는 대향 측면(245)을 형성한다. 커넥터(200)가 식립되면, 제2 커넥터 보디(240)의 배향에 따라, 단부면 중 하나(244)는 상위 단부면으로서 배치될 수 있고 다른 단부면(244)은 하위 단부면으로서 배치될 수 있음을 알아야 한다. 커넥터(200)는 개별 표면(242-245)을 갖는 대체로 장방형 구조를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 필요에 따라서는 표면이 종방향, 측방향 및/또는 측방향에 대해 만곡되거나 경사질 수 있지만 임의 형상의 구조가 본 명세서에 기재된 표면을 형성할 수 있음을 알아야 한다.

[0061] 제2 커넥터 보디(240)는 헤드(246), 및 대향 단부면(244) 사이에서 헤드(246)를 통해서 종방향으로 연장되는 막대 수용 채널(248)을 형성한다. 막대 수용 채널(248)은 추가로, 이전에 식립된 고정 막대(24)에 인접하여 위치하는 측면(245)으로 측방향 연장된다. 막대 수용 채널(248)은 따라서 이전에 식립된 고정 막대(24)를 수용하도록 구성된다. 한 쌍의 나사식 대향 아치형 절취부(213)는 막대 수용 채널(208, 212, 248)과 정렬된 위치에서 각 커넥터 보디(201, 204) 내로 연장되며, 로킹 캡을 커넥터 보디(101)에 대해 전술한 방식으로 수용하도록 구성된다.

[0062] 제2 보디(240)는 또한, 제1 보디(201)를 향하는 방향으로, 제1 보디를 향하는 단부면(244)인 내측 단부면(244)으로부터 연장되는 링크장치(247)를 형성한다. 도시하듯이, 링크장치(247)는 채널(248)에 대해 그리고 따라서 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)에 대해 측방향으로 오프셋되고 측방향 외측으로 변위된다. 따라서, 제1 보디(240)는 이전에 식립된 고정 막대(24)에 대해 각도적으로 오프셋되고 거의 수직한 방향으로 연장된다. 링크장치(247)는 원통형 또는 튜브형으로 제공될 수 있으며, 따라서 고정 막대(24, 116)와 마찬가지로 구성될 수 있다. 링크장치(247)는 제2 보디(240)에 일체로 연결되거나 별개로 부착될 수 있다. 예를 들어, 제2 보디(240)는, 채널(212)에 대해 본 명세서에 기재된 방식으로 링크장치(247)를 수용하여 제2 보디에 고정하는 막대 수용 채널을 갖는 헤드를 구비할 수 있다.

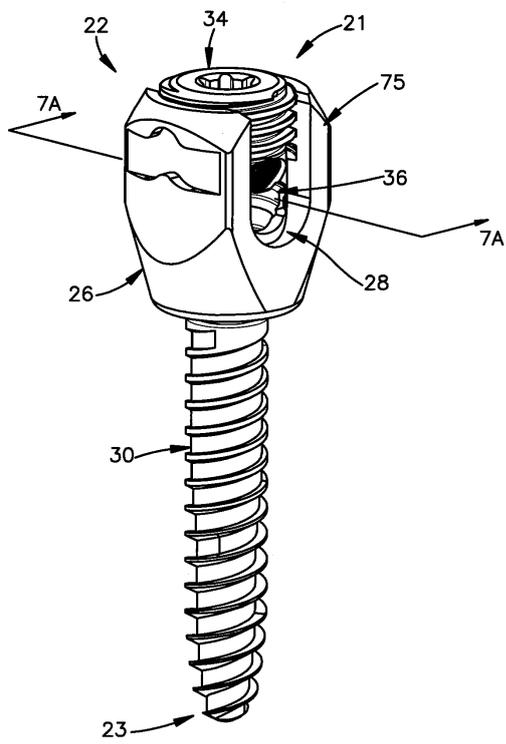
[0063] 도 14a 및 도 15a에 도시하듯이, 막대 수용 채널(248)은 대안적으로, 이전에 식립된 막대(24) 근처에 배치되는 측벽(245)으로 측방향 연장될 수 있다. 그러나, 막대 수용 채널(248)은 대안적으로 도 15b 및 도 15c에 각각 도시하듯이 외표면(243) 또는 내표면(242)으로 수직 연장될 수 있음을 알아야 한다. 모든 실시예에 따른 명세서에 기재된 막대 수용 채널의 어느 것이든 대안적으로, 달리 언급되지 않는 한 내표면, 외표면 및 측면 중 하나로 연장되지 않고, 각각의 단부면으로 종방향 연장될 수 있음을 알아야 한다. 이 실시예에서, 고정 막대는 커넥터 보디의 각 헤드에 종방향으로 삽입될 것이다.

- [0064] 이제 도 14a 및 도 16a 내지 도 16d를 참조하면, 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)를 절단하거나 최외측 뼈 고정 요소(22)를 제거하지 않고서 기존의 뼈 고정 조립체(20)를 연장하기 위한 방법이 제공될 수 있다. 작동 중에, 제1 커넥터 보디(201)는 이전에 고정된 척추골의 상위 및/또는 하위에 있는 복수의 척추골(예를 들면, 척추골의 척추경)과 같은 적어도 하나의 척추골에 하나 이상의 뼈 앵커(30)를 거쳐서 고정된다. 제1 커넥터 보디(201)는 뼈 고정 조립체(20)를 머리쪽으로 연장시키기 위해 척추골(27g-h)에 고정될 수 있으며, 뼈 고정 조립체를 꼬리쪽으로 연장시키기 위해 척추골(27e-f)에 고정될 수 있다.
- [0065] 제2 커넥터 보디(240)는 이후 한 쌍의 이전에 식립된 뼈 고정 요소(22) 사이의 위치에서 이전에 식립된 고정 막대(24)에 가압되며, 따라서 막대(24)는 막대 수용 채널(248)에 배치된다. 예를 들어, 뼈 고정 조립체를 머리쪽으로 연장할 때, 채널(248)은 상위 척추골(27a)과 인접 척추골(27b) 사이와 같은, 상위 척추골(271) 아래의 위치에서 막대(24)를 수용할 수 있다. 뼈 고정 조립체를 꼬리쪽으로 연장할 때, 채널(248)은 하위 척추골(27d)과 인접 척추골(27c) 사이와 같은, 하위 척추골(27d) 위의 위치에서 막대(24)를 수용할 수 있다.
- [0066] 따라서 제2 커넥터 보디(240)는 링크장치(247)가 막대(24)로부터 측방향으로 오프셋되고 막대(24)에 거의 평행하게 연장되도록, 이전에 식립된 척추 고정 막대(24)로부터 측방향 외측으로 연장된다. 따라서 제1 커넥터 보디(201)는 링크장치(247)를 막대 수용 채널(212)에 수용하기 위해 링크장치(247)에 가압된다. 링크장치(247)는 채널(212) 내에 측방향으로 또는 수직으로 삽입될 수 있다. 제1 커넥터 보디(201)는 이후 새로운 척추 고정 막대(116)에 가압되며, 이로 인해 막대(116)는 제1 막대 수용 채널(208)에 수용되고, 따라서 커넥터(201)로부터 제2 커넥터 보디(240)로 연장되는 뼈 앵커(30)와 결합한다. 각각의 로킹 캡을 전술한 방식으로 채널에 조여넣음으로써, 커넥터 보디(201)는 고정 막대(116)와 링크장치(247)에 고정될 수 있으며, 제2 커넥터 보디(240)는 고정 막대(24)에 고정될 수 있다. 대안적으로, 예를 들어 뼈 고정 조립체(20)를 한 레벨만 연장시켰을 때는, 로킹 플러그가 채널(208)에 삽입될 수 있다. 로킹 플러그는, 막대 세그먼트가 그것에 부착되고 전술한 방식으로 기저 척추골에 고정되는 것을 제외하고 당업계에 공지된 로킹 나사와 유사하게 구성될 수 있다.
- [0067] 전술했듯이, 제2 커넥터 보디(240)는 별개로 링크장치(247)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 17a 내지 도 17d를 참조하면, 커넥터 보디(240)는 헤드(246)에 측방향으로 인접하는 헤드(251), 및 외표면(243)으로 수직 하향 연장되고 헤드(251)를 통해서 종방향으로 연장되는 막대 수용 채널(250)을 구비한다. 채널(250)은 내측 단부면(244)으로 종방향 연장되며, 커넥터 보디(240)를 통해서 및 대향 외측 단부면(244)을 통해서 종방향으로 연장될 수 있다. 아치형 절취부(213)는 전술한 형태의 로킹 캡(34)을 수용하기 위해 채널(250)을 횡단하고 채널과 정렬하는 방향으로 커넥터 보디(240)로 수직하게 연장될 수 있다. 링크장치(247)는 채널(250)에 수용되는 막대 세그먼트로서 제공될 수 있으며, 따라서 로킹 캡(34)은 링크장치(247)를 채널(250) 내에 고정시키기 위해 링크장치(247)에 대해 조여질 수 있다. 채널(250)은 대안적으로 필요에 따라 내표면(242) 또는 외측면(245)으로 연장될 수 있음을 알아야 한다.
- [0068] 채널(248)은 채널(250)과 정렬되고 측방향으로 오프셋된 위치에서 커넥터 보디(240)의 내표면(242)으로 상향 연장되는 것으로 도시되어 있다. 따라서, 커넥터 보디(240)는 단부면도에 도시하듯이 S-형상을 형성한다. 대안적으로, 채널(248)은 필요에 따라 커넥터 보디(240)의 임의의 표면으로 연장될 수 있다. 채널(248)은 커넥터 보디(240)를 통해서 종방향(L)으로 연장되며, 따라서 종방향을 따라서 연장되는 이전에 식립된 막대(24)를 수용하도록 구성된다. 커넥터 보디(240)는 외표면(243)으로부터 채널(248) 내로 수직 하향 연장되는 보어(249)를 형성할 수 있다.
- [0069] 고정 커넥터 시스템(221)은 보어(249)의 내경과 거의 동일한 외경을 갖는 클램프 보디(253)를 갖는 클램프(252)를 구비할 수 있다. 클램프 보디(253)는 수평 지지 벽(254) 및 상부 지지 벽(254)으로부터 하향 연장되는 한 쌍의 레그(256)를 구비할 수 있다. 상부 지지 벽(254)은 보어(249) 내부의 로킹 캡(34)의 대응 수나사(257)와 결합하도록 구성된 나사면(255)을 구비할 수 있다. 따라서, 로킹 캡(34)이 제1 방향으로 회전함에 따라, 클램프(252)는 보어 내에서 상향 이동하여, 레그(256)가 서로를 향해 압축되게 한다. 따라서, 레그(256)는 가요성이며, 레그(256)가 커넥터 보디(240)를 지나서 하향 연장될 때 이전에 식립된 막대(24) 위에 끼워지도록 크기를 갖는다. 레그(256)와 상부 지지 벽(254)은 따라서, 커넥터 보디에 의해 형성된 채널(248) 내에 배치되는 채널(258)을 형성한다. 이전에 식립된 막대(24)가 채널(258) 내에 삽입되면, 로킹 캡(34)은 커넥터 보디(240)가 레그(256)를 이전에 식립된 막대(24) 주위에 끼워지도록 서로를 향해 가압하고 막대(24)를 커넥터 보디(240)에 고정시키기 위해 조여진다. 링크장치(247)는 하나 이상의 척추경 나사 조립체(75)를 거쳐서 하나 이상의 머리쪽 또는 꼬리쪽 척추골 상에 고정될 수 있거나, 전술했듯이 커넥터 보디(201)에 고정될 수 있다.
- [0070] 본 명세서에는 복수의 고정 커넥터 실시예가 기술되었음을 알아야 한다. 따라서, 복수의 고정 커넥터를 구비하

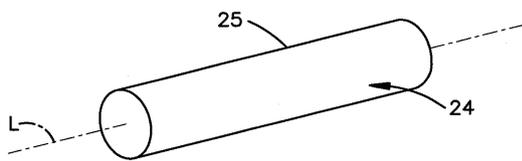
고 각각의 교정 커넥터는 복수의 척추골에 고정되는 이전에 식립된 척추 고정 막대에 새로운 척추 고정 막대를 결합하도록 구성되는 척추 고정 교정 커넥터 키트가 제공될 수 있다. 키트에서의 각각의 교정 커넥터는 제1 헤드와 제1 헤드 내로 연장되는 제1 막대 수용 채널, 및 제2 헤드와 제2 헤드 내로 연장되는 제2 막대 수용 채널을 구비한다. 복수의 교정 커넥터의 적어도 하나의 상이한 교정 커넥터는 키트에서의 복수의 교정 커넥터 중 적어도 다른 것에 대해 차이를 형성한다. 예를 들어, 상이한 교정 커넥터는 대응 막대 수용 채널을 횡단하는 방향을 따라서 제1 및 제2 헤드 중 선택된 적어도 하나의 헤드로 연장되는 개구를 포함한다. 차이점은 또한 커넥터 보디의 형상의 형태일 수 있다. 예를 들어, 차이점은 커넥터 보디가 앵커 시트 보디를 형성하는 것일 수 있다. 차이점은 또한 막대 수용 채널의 위치일 수 있다. 키트는 또한, 복수의 링크장치(247) 및/또는 새로운 고정 막대(116)를 단독으로 또는 척추 고정 교정 커넥터 키트와 조합하여 구비하는 교정 커넥터 시스템일 수 있다.

[0071] 당업자라면 본 발명의 범위 내에서 전술한 실시예에 대한 변경이 이루어질 수 있음을 알 것이다. 따라서, 본 발명은 개시된 특정 실시예에 한정되지 않으며, 명세서에 의해 한정되는 본 발명의 취지 및 범위에 포함되는 수정예를 커버하도록 의도된 것을 알아야 한다.

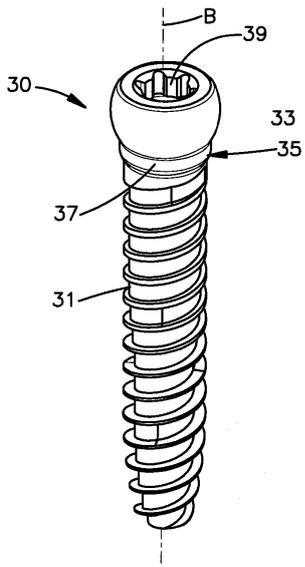
도면1b



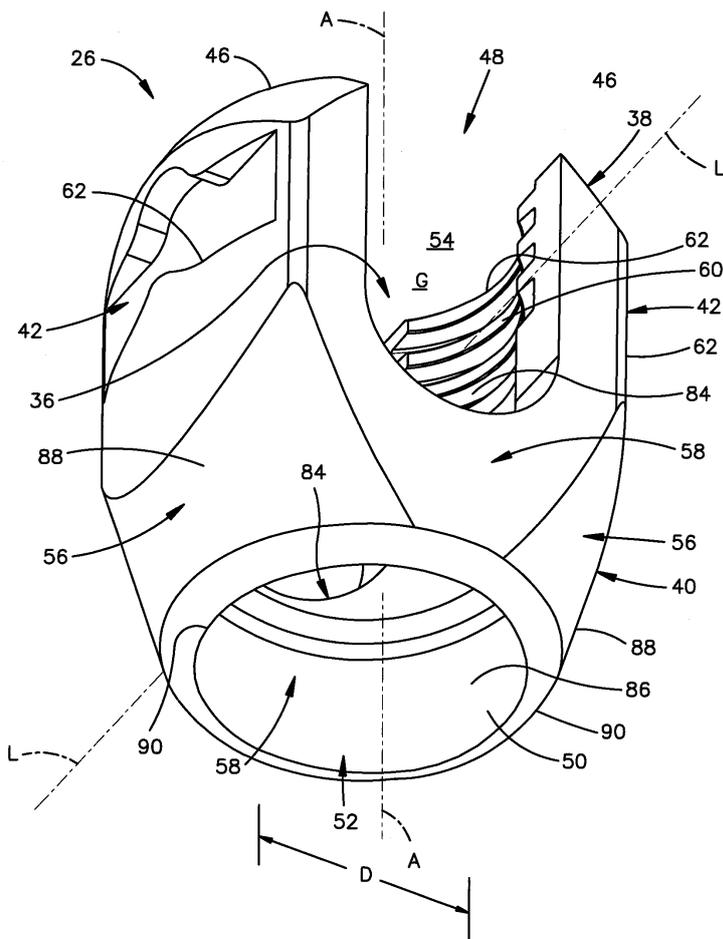
도면2



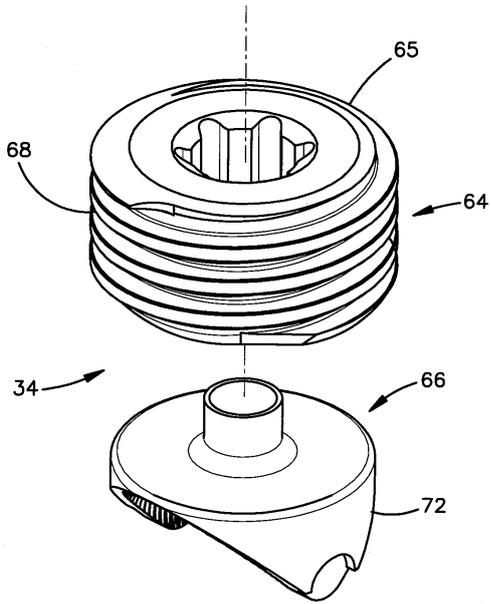
도면3



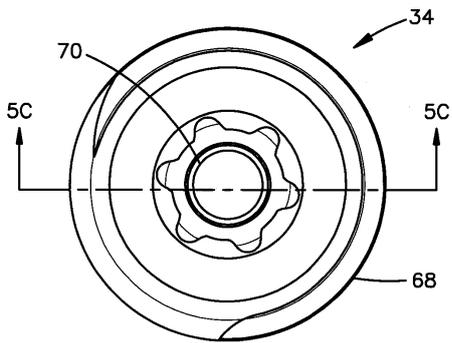
도면4



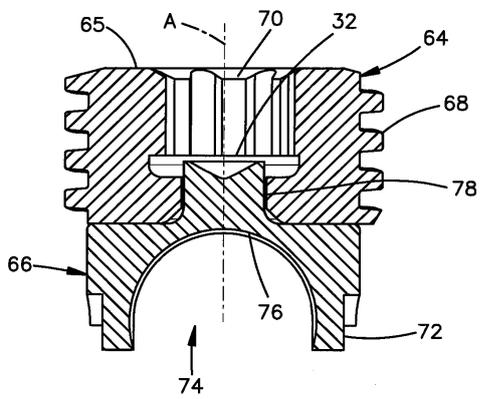
도면5a



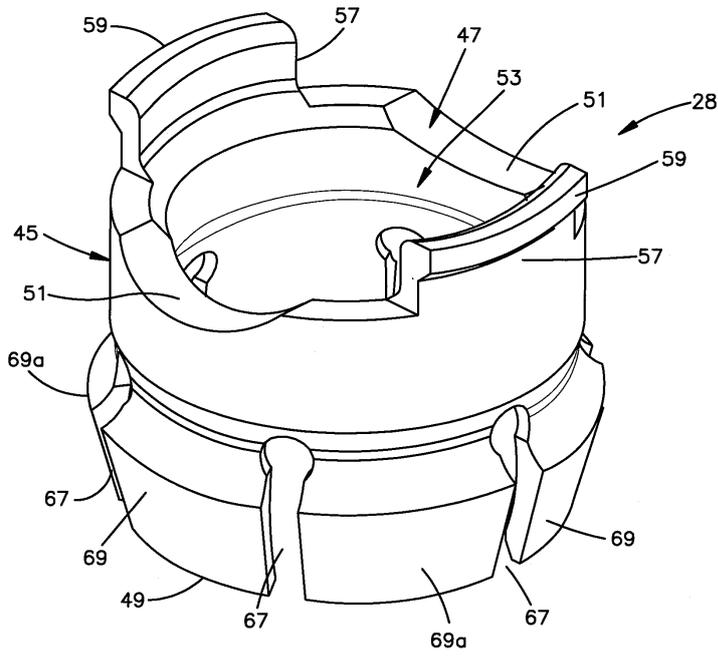
도면5b



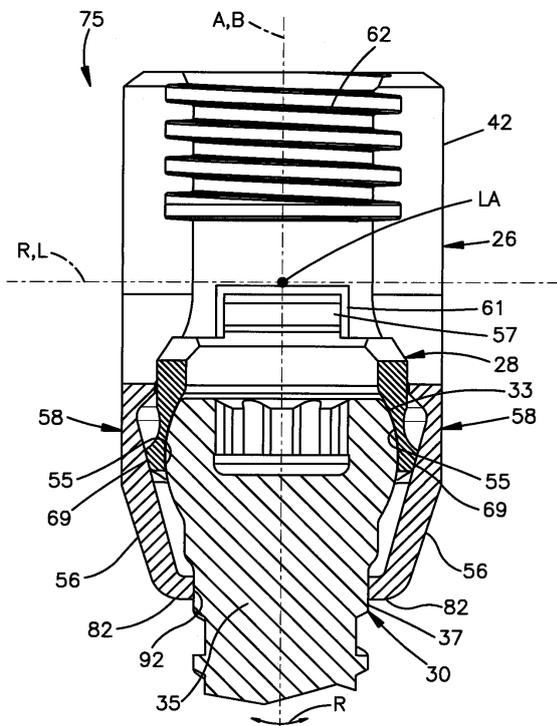
도면5c



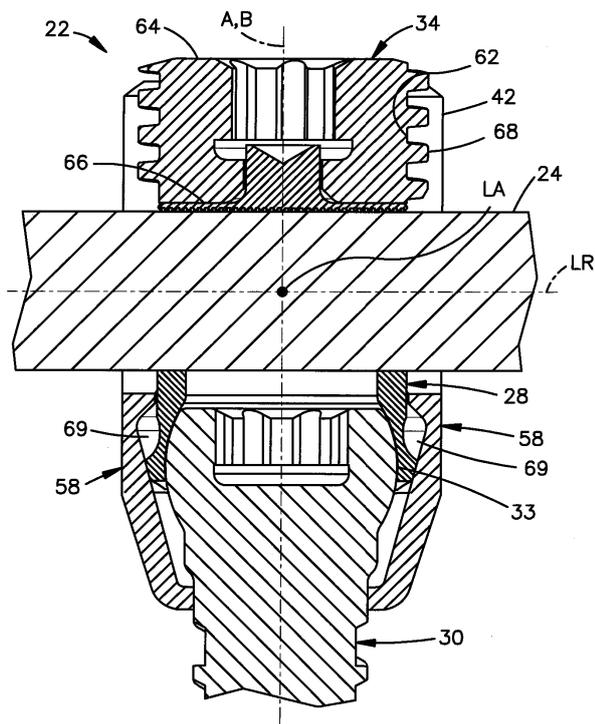
도면6



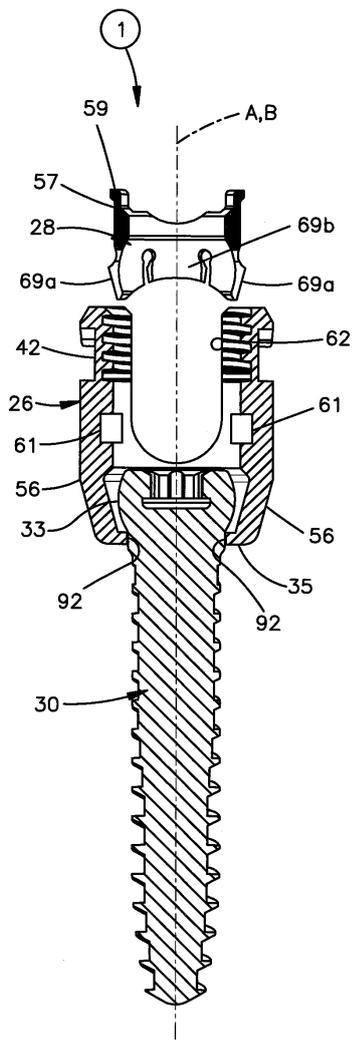
도면7a



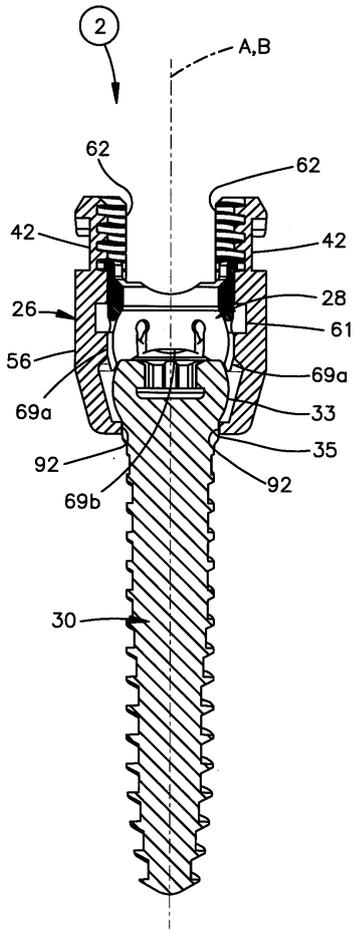
도면7b



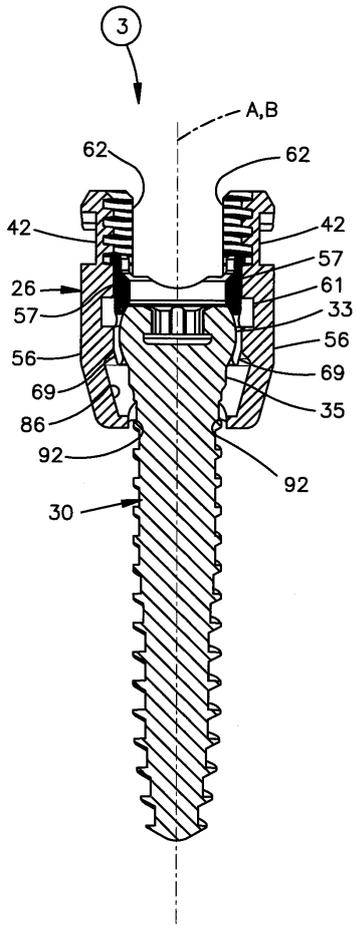
도면8a



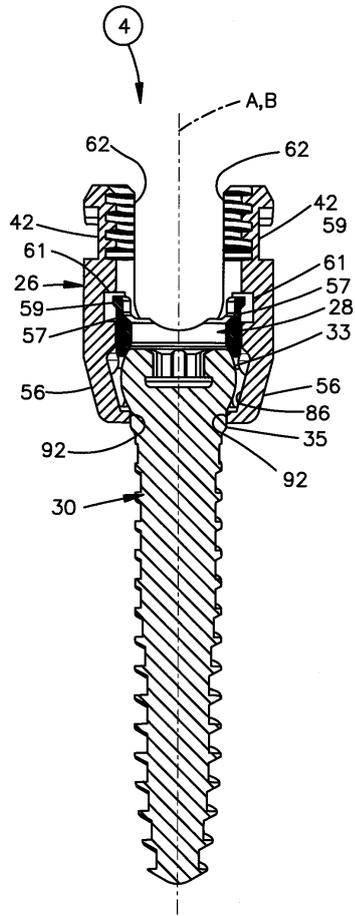
도면8b



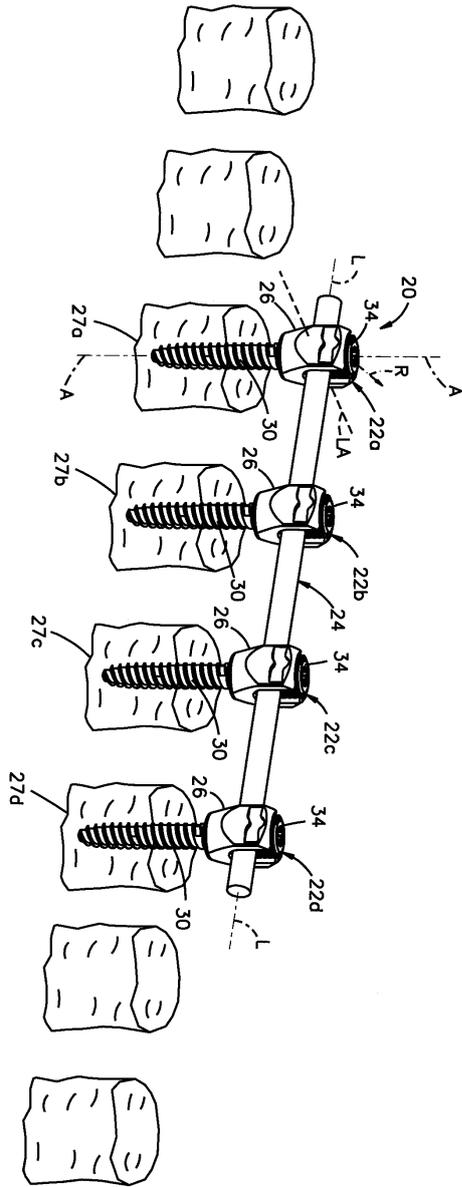
도면8c



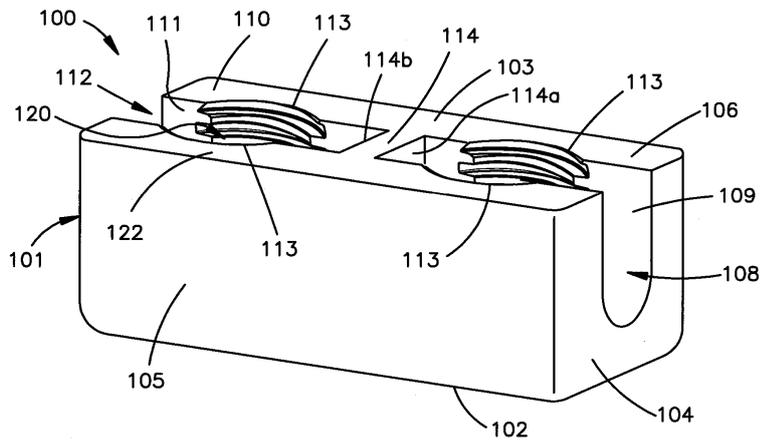
도면8d



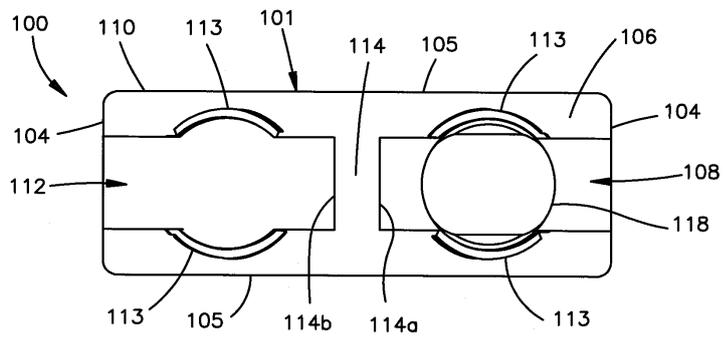
도면9



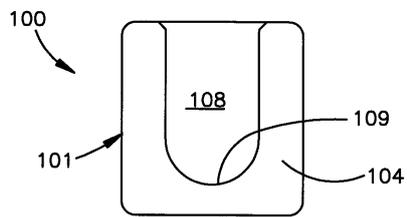
도면10a



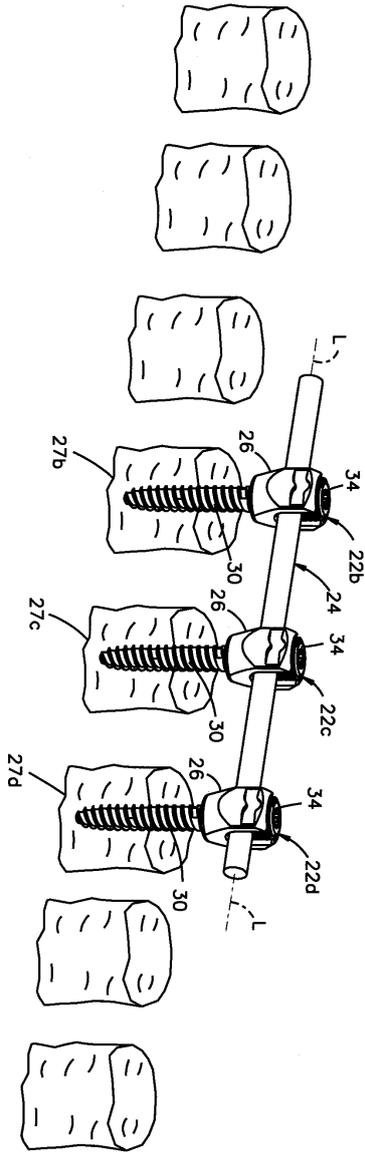
도면10b



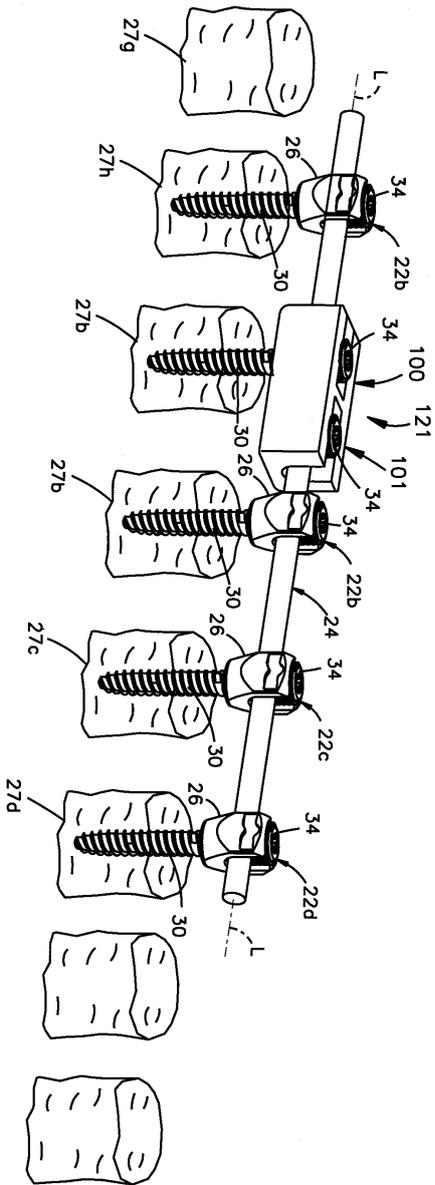
도면10c



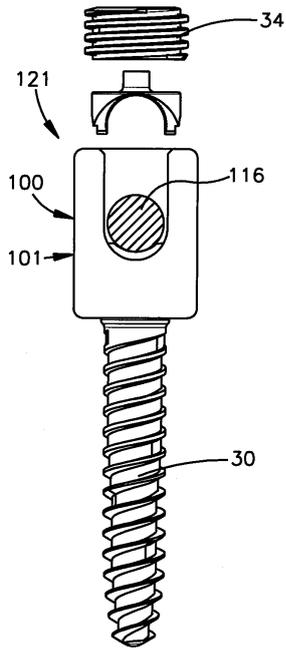
도면11a



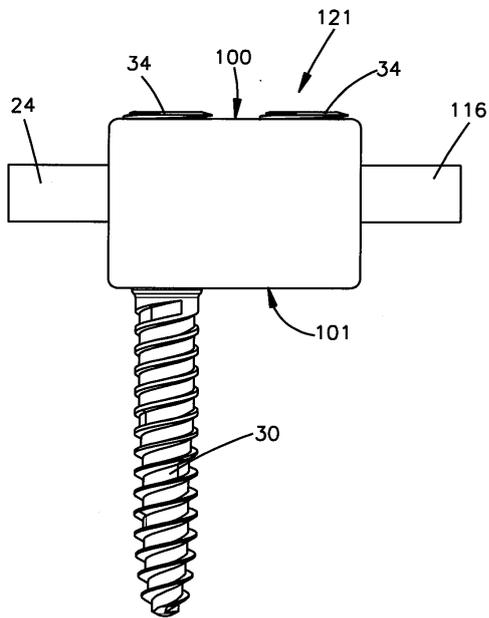
도면11b



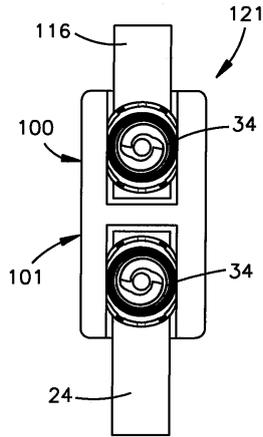
도면12a



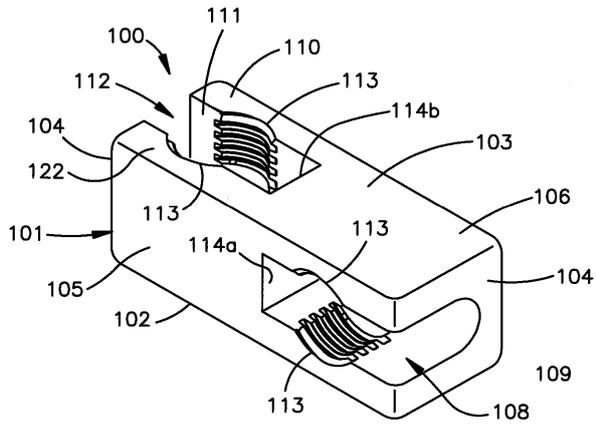
도면12b



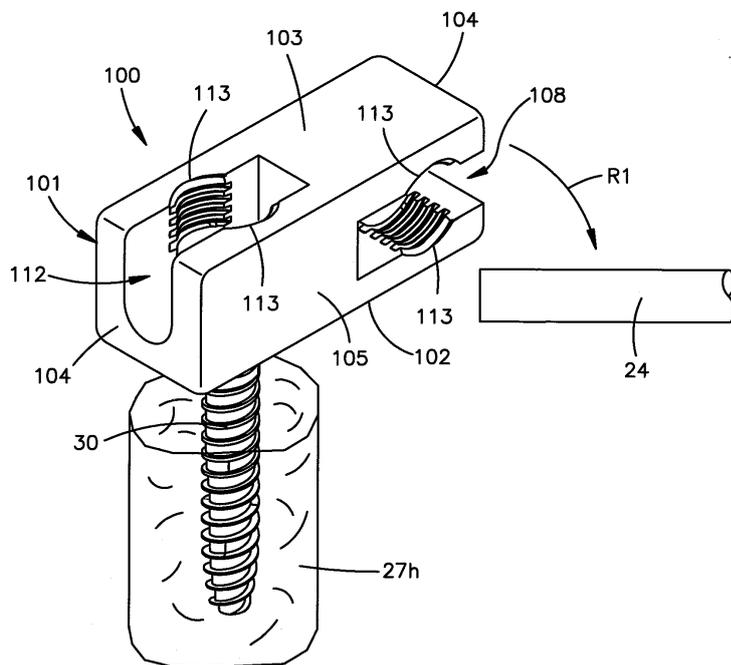
도면12c



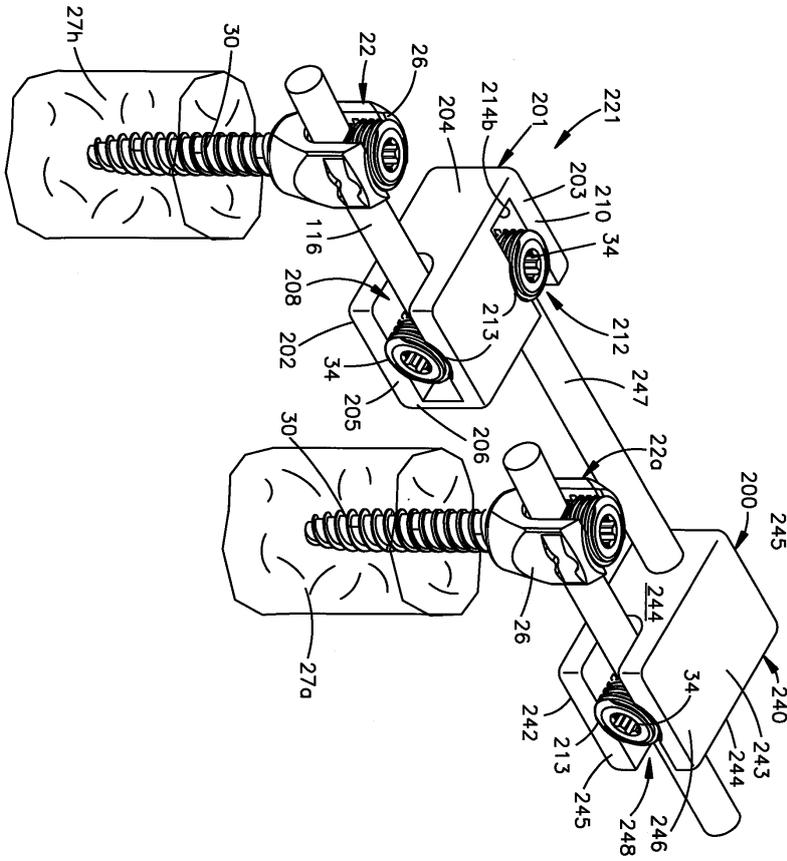
도면13a



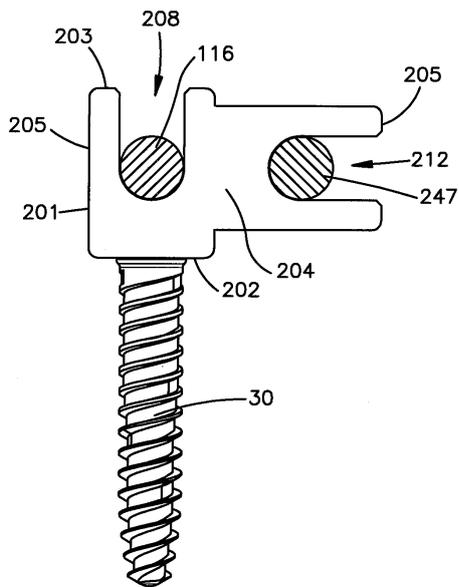
도면13b



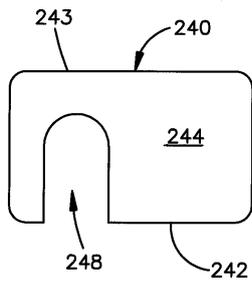
도면14a



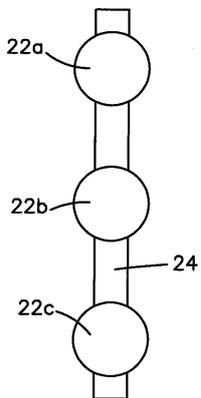
도면14b



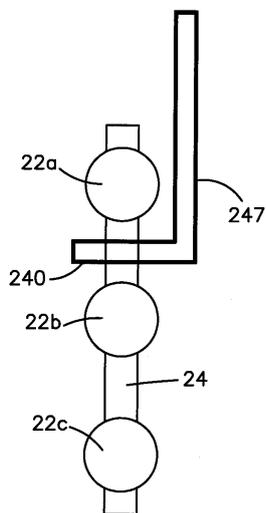
도면15c



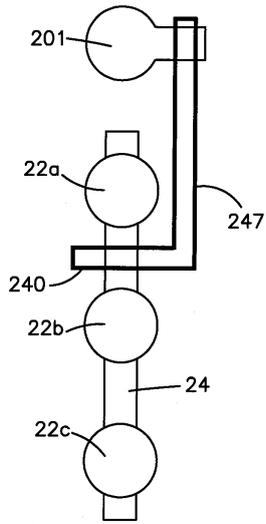
도면16a



도면16b



도면16c



도면16d

