



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0041778
(43) 공개일자 2013년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/70 (2006.01) A61B 17/84 (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7026102
(22) 출원일자(국제) 2011년04월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년10월05일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2011/000200
(87) 국제공개번호 WO 2011/124789
국제공개일자 2011년10월13일
(30) 우선권주장
10/01,489 2010년04월08일 프랑스(FR)

(71) 출원인
앵쁠라네
프랑스 에프-33650 마르띠악 알레 프랑쥬아 마장
디 떼끄노뵈르 보르도 몽페스끼외
(72) 발명자
르 꾸에디 레기
프랑스 에프-33800 보르도 뤼 두보르디외 3
바셀리 크리스티앙
프랑스 에프-33650 소캬뜨 세밍 데 보테 5
(74) 대리인
안국찬, 양영준

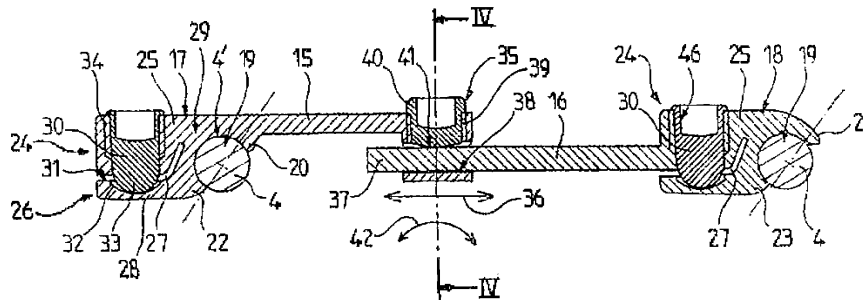
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **척추용 횡방향 연결 시스템 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 2개의 길이방향의 원통형 척추 지지 로드(4)들 사이의 연결 시스템(3,12,13)에 관한 것으로, 상기 연결 시스템은 대응하는 로드(4)에 부착하기 위한 헤드(7,8;17,18;43)를 각각의 단부들에 가진 적어도 하나의 횡방향 세장형 요소(6,14)를 포함한다. 상기 부착 헤드(7,8;17,18)들 중 적어도 하나의 부착 헤드는 상기 로드(4)에 클립핑되는 반원통형 리세스(19)를 포함하며, 상기 리세스는 상기 로드의 바닥을 덮는 상부 립(20,21)과 상기 상부 립에 대해 반경방향으로 대향하는 하부 립(22,23)을 가지며, 상기 헤드는 상기 로드 상의 잠금 위치와 연결 위치 사이로 상기 하부 립(22,23)을 휘기 위한 수단(11,24)을 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

2개의 길이방향의 원통형 척추 지지 로드(4)들 사이의 연결 시스템(3,12,13)으로서, 상기 연결 시스템은 대응하는 로드(4)에 고정하기 위한 헤드(7,8;17,18;43)를 각각의 단부들에 구비한 적어도 하나의 횡방향 세장형 요소(6,14)를 갖고, 상기 고정 헤드(7,8;17,18)들 중 적어도 하나의 고정 헤드는 상기 로드(4)에 클립핑되는 반원통형 리세스(19)를 포함하며, 상기 리세스는 상부 립(20,21)과 반경방향으로 대향하는 하부 립(22,23)을 가지며, 상기 헤드는 상기 로드 상의 잠금 위치와 연결 위치 사이로 상기 하부 립(22,23)을 힘으로써 변형시키는 수단(11,24)을 갖는, 연결 시스템에 있어서,

상기 상부 립은 상기 로드의 상부를 덮고,

상기 리세스(19)들은 규정된 횡방향에 대해 동일한 측면을 향하고 있으며,

상기 횡방향 세장형 요소는, 각각 대응하는 헤드(17,18)에 견고하게 연결되고 서로에 대해 상대적으로 슬라이드하도록 설계된 2개의 브랜치(15,16)들과, 잠금 나사(40)를 이용하여 전액면과 수평면에서 상기 브랜치들 중 하나의 브랜치(15)를 다른 브랜치(16)에 대해 잠금하기 위한 수단(35)을 포함하며,

상기 잠금 나사는 상기 2개의 브랜치들 중 하나의 브랜치에 견고하게 연결된 중간 헤드에 속한 나사산과 협력하며, 상기 중간 헤드는 다른 브랜치의 단부가 관통하는 리세스를 포함하고, 상기 리세스는 전액면과 수평면에서 상기 단부와 상기 중간 헤드 간의 유격을 허용하며, 상기 나사의 일부인 단부는 상기 나사가 리세스에 나사결합하여 압축될 때, 상기 리세스에서 상기 다른 브랜치에 접하여 이를 잠금하도록 설계된 것을 특징으로 하는,

연결 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 헤드(17,18)는 일측에 상기 리세스(19)를, 그리고 타측에 상기 하부 립 변형 수단(24)을 포함하는 본체(25)로 형성된 것을 특징으로 하는,

연결 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 변형 수단(24)은,

상기 하부 립(22,23)에 견고하게 연결되고 슬롯(27)에 의해 상기 본체의 잔여부(29)로부터 분리된 하부의 설부(28)를 포함하는 슬롯화된 구역(26)으로서, 상기 본체의 상기 잔여부(29)가 상기 세장형 요소에 견고하게 연결되어 있는, 슬롯화된 구역과,

상기 하부 립을 그 연결 위치와 그 잠금 위치 사이로 변형시키기 위해 상기 본체의 잔여부로부터 상기 설부를 이격시키기 위한 수단(30,31)을 갖는 것을 특징으로 하는,

연결 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이격 수단(30,31)은 클램핑 나사(30)로 형성되고, 상기 클램핑 나사는 상기 설부의 슬롯의 내면(31)에 일단이 접하며, 상기 본체의 잔여부(29)와 일체로 된 나사산(34)과 타단에서 협력하는 것을 특징으로 하는,

연결 시스템.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 2개의 고정 헤드(17,18)들은 동일한 구조를 갖는 것을 특징으로 하는,
연결 시스템.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 다른 헤드는, 상기 원통형 로드(4)들 중 하나의 로드가 관통하며 상기 로드와 가벼운 마찰하에서 협력할 수 있는 원통형 리세스(44)를 포함하는 것을 특징으로 하는,
연결 시스템.

청구항 7

2개의 원통형 로드(4)들과, 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 시스템(3,12,13)을 갖는 것을 특징으로 하는,
장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 2개의 길이방향의 원통형 척추 지지 로드들 사이의 연결 시스템에 관한 것으로, 상기 연결 시스템은 대응하는 로드에 고정하기 위한 헤드를 각각의 단부들에 구비한 적어도 하나의 횡방향 세장형 요소를 갖는다.

[0002] 또한, 본 발명은 그러한 시스템을 포함한 장치에 관한 것이다.

[0003] 본 발명은 사고로 인한 외상 후 척추의 교정에서 주로 중요하게 응용되지만, 이에 한정되지 않으며, 선천적이거나 후천적인 척추 측만증과 같은 기형 또는 다른 변형을 보상하기 위해 응용될 수 있다.

[0004] 그러한 경우들에서, 상기 척추에 대해 실질적으로 평행하게 배열된 2개의 로드들을 이용하여 척추의 각 측면에 이식가능한 교정(straightening) 및/또는 보강(strengthening) 장치가 제 위치에 끼워 맞춰지는 것이 일반적이다.

[0005] 각각의 로드는, 예컨대, 대응하는 척추뼈에 결합된 나사들에 의해, 그렇지 않으면, 후크들에 의해, 적어도 2개의 척추뼈에 고정된다.

[0006] 각각의 나사 또는 후크는 로드 상의 위치에서 조절가능한 고정부를 갖고, 인접한 척추뼈 상의 고정점들 사이의 거리는 척추뼈를 희망하는 위치로 되돌리기 위함이다.

[0007] 그러한 장치는 척추의 고통 경감을 가능하게 한다. 척추뼈가 부착되는 로드들이 각각의 측면에 위치하고 그의 교정에 의하여, 변형되거나 손상된 척추뼈에 가해지는 압력 응력이 완화된다.

[0008] 그러한 장치와 함께, 서로에 대해 평행하거나 실질적으로 평행한 상기 2개의 로드들을 연결하는 시스템을 제공하는 것이 종종 유용하며, 상기 시스템은 조립체의 더 우수한 강성화(stiffness) 및 보강을 가능하게 한다.

[0009] 본 발명의 이러한 유형의 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0010] 척추경 나사들로 척추를 후방 고정하기 위한 장치들이 이미 개시되어 있으며, 이들은 척추에 2개의 평행한 세장형 로드들을 기계적으로 연결하는 적어도 2개의 횡방향 바(bar)들을 포함한다.

[0011] 예컨대, 국제특허 공개번호 제2009/117111호는 2개의 척추 지지 나사들을 서로에 대해 고정하기 위한 장치를 제안하고 있다. 상기 장치는 대응하는 로드에 고정하기 위한 헤드가 각각의 단부에 제공된 횡방향 요소를 포함한다. 각각의 헤드는 상기 횡방향 요소에 형성된 리세스로 도입되는 로드를 잠그기 위한 제거가능한 브래킷 부품을 포함한다.

- [0012] 각각의 고정 헤드는 상기 요소의 일 단부가 관통하는 투조된(openworked) 챔버들을 더 포함하며, 이들은 상기 요소의 수평 및 수직 간극을 허용하고, 척추의 중공부들 및 요철부들에 대한 조절을 가능하게 한다.
- [0013] 그러한 장치는 제 위치에 끼워 맞추기가 불편하고, 많은 작은 피이스들이 나사 결합될 것을 필요로 한다.
- [0014] 척추뼈에 대한 고정 자체가 횡방향 요소의 고정 헤드들에 의해 이루어지는 시스템들이 또한 알려져 있다.
- [0015] 그러한 시스템들은 가요성을 갖고 있지 않으며, 간단한 경우들에서만 기능할 수 있다.
- [0016] 일반적으로, 종래기술의 시스템들은 자연스럽게 안정적이지 않고, 사용하기 불편하며, 많은 공간을 차지하고, 로드 상에 고정 부품을 실제로 균일하게 클램핑하는 것이 가능하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명의 목적은 이미 알려진 시스템들보다 실용적인 요건들을 더 잘 충족하는 연결 시스템을 이용가능하게 만드는 것이며, 특히, 클립핑(clipping)에 의해 로드들 상에 연결 요소의 즉각적인 유지가 가능하게 하여, 시스템이 자기 안정화(self-stabilizing)하도록 만들고, 외과의사가 더 용이하게 제 위치에 끼워 맞출 수 있게 하며, 척추경 나사의 헤드 높이에 해당하는 로드 위의 매우 적은 공간을 차지함으로써, 환자의 근육 통증을 유발하지 않도록 하고, 로드 상에서, 특히 로드의 큰 표면적 상에서, 고정 부품의 완벽하게 균일한 클램핑을 가능하게 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 따라서, 본 발명에 따른 시스템은, 특히, 흉곽 체적이 작은 젊거나 및/또는 날씬한 환자들에서, 변형들(척추 측만증)을 줄이고자 하는 수술들을 위해 특별히 권고된다.
- [0019] 이를 위하여, 기본적으로, 본 발명은 2개의 길이방향의 원통형 척추 지지 로드들 사이의 연결 시스템을 제안하며, 상기 연결 시스템은 대응하는 로드들에 고정하기 위한 헤드들 각각의 단부들에 구비한 적어도 하나의 횡방향 세장형 요소를 갖고, 상기 고정 헤드들 중 적어도 하나의 고정 헤드는 상기 로드들에 클립핑되는 반원통형 리세스를 포함하며, 상기 리세스는 상기 로드의 상부를 덮는 상부 립(lip)과 반경방향으로 대향하는 하부 립을 갖고, 상기 헤드는 상기 로드 상의 잠금 위치와 연결 위치 사이로 상기 하부 립을 휨으로써 변형시키는 수단을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 반원통형의 클립핑 리세스는, 로드와의 접촉면이 사실상 로드의 원주의 절반과 동일하거나 실질적으로 동일한 단면을 가진 리세스의 내면이기 때문에, 특히, 로드 상에서 균일한 클램핑을 가능하게 한다.
- [0021] 유리한 실시예들에서, 하기된 배열체들 중 하나 및/또는 그 이상이 또한 사용될 수 있다.
- [0022] - 상기 헤드는 일측에 상기 리세스를, 그리고 타측에 상기 하부 립 변형 수단을 포함하는 본체로 형성되고;
- [0023] - 상기 변형 수단은, 상기 하부 립에 견고하게 연결되고 슬롯에 의해 상기 본체의 잔여부로부터 분리된 하부의 설부를 포함하는 슬롯화된 구역으로서, 상기 본체의 상기 잔여부가 상기 세장형 요소에 견고하게 연결되어 있는, 슬롯화된 구역과; 상기 하부 립을 그 연결 위치와 그 잠금 위치 사이로 변형시키기 위해 상기 본체의 잔여부로부터 상기 설부를 이격시키기 위한 수단을 갖고;
- [0024] - 상기 이격 수단은 클램핑 나사로 형성되고, 상기 클램핑 나사는 상기 설부의 슬롯의 내면에 일단이 접하며 (bear), 상기 본체의 잔여부와 일체로 된 나사산과 타단에서 협력하고;
- [0025] - 상기 2개의 고정 헤드들은 동일한 구조를 가지며;
- [0026] - 상기 리세스들은 규정된 횡방향에 대해 동일한 측면을 향하고 있고;
- [0027] - 상기 다른 헤드는, 상기 원통형 로드들 중 하나의 로드가 관통하며 상기 로드와 가벼운 마찰하에서 협력할 수 있는 원통형 리세스를 포함하고;
- [0028] - 상기 횡방향 세장형 요소는, 각각 대응하는 헤드에 견고하게 연결되고 서로에 대해 상대적으로 슬라이드하도록 설계된 2개의 브랜치(branch)들과, 잠금 나사를 이용하여 전역면과 수평면에서 상기 브랜치들 중 하나의 브랜치를 다른 브랜치에 대해 잠금하기 위한 수단을 포함하며;

[0029] -상기 잠금 나사는 상기 2개의 브랜치들 중 하나의 브랜치에 견고하게 연결된 중간 헤드에 속한 나사산과 협력하며, 상기 중간 헤드는 다른 브랜치의 단부가 관통하는 리세스를 포함하고, 상기 리세스는 전액면과 수평면에서 상기 단부와 상기 중간 헤드 간의 유격을 허용하며, 상기 나사의 일부인 단부는 상기 나사가 리세스에 나사 결합하여 압축될 때, 상기 리세스에서 상기 다른 브랜치에 접하여 이를 잠금하도록 설계된다.

[0030] 또한, 본 발명은 적어도 2개의 원통형 로드들과 전술한 유형의 적어도 하나의 시스템을 포함하는 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 비한정적인 예로서 제공된 실시예들에 대한 하기의 상세한 설명을 읽으면, 본 발명이 더 잘 이해될 것이다. 상세한 설명에서 첨부된 도면을 참조한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 연결 시스템이 2개의 로드들 사이에 제공된 척추의 일부의 정면도이다.

도 2는 본 발명의 2개의 실시예들에 따른 2개의 연결 시스템들이 제공된 2개의 로드들의 부분 사시도이다.

도 3은 도 2의 시스템들 중 하나의 III-III선을 따라 취한 단면도이다.

도 4는 도 3의 장치의 고정 헤드의 IV-IV선을 따라 취한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 도 1은 척추(2)를 포함한 척추의 일부(1)와, 2개의 원통형 로드(4)들 사이에 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 연결 시스템(3)을 도시하고 있다.

[0033] 상기 로드들은 공지된 방식으로 척추경 나사(5)들에 의해 척추뼈에 고정된다.

[0034] 상기 시스템(3)은 대응하는 로드(2)에 고정하기 위한 헤드(7,8)를 각각의 단부들에 구비한 횡방향 세장형 요소(6)를 포함한다.

[0035] 상기 세장형 요소(6)는 서로 견고하게 연결되어 서로에 대해 상대적으로 슬라이드하도록 설계된 2개의 브랜치(9,10)들과, (상기 로드들에 대해 평행한) 전액면과 (상기 로드들에 대해 수직한) 수평면에서 상기 브랜치들 중 하나의 브랜치(9)를 다른 브랜치(10)에 대해 차단하기 위한 수단(11)을 포함한다.

[0036] 도 2는 본 발명에 따른 시스템의 2개의 실시예(12,13)들의 사시도이다.

[0037] 본 명세서의 나머지 부분에서, 동일한 요소들을 표시하기 위해 동일한 도면부호가 사용될 것이다.

[0038] 상기 시스템(12)은 2개의 브랜치(15,16)들, 즉, 로드(4)에 고정되는 헤드(17)를 포함한 제 1 브랜치(15)와 다른 로드(4)에 고정되는 헤드(18)를 포함한 제 2 브랜치(16)를 포함하는 횡방향 세장형 요소(14)를 포함한다.

[0039] 각각의 고정 헤드(도 3 참조)는, 상기 로드(4)에 클립핑되는 반원통형 리세스(19)를 포함하고, 상기 리세스는 상기 로드(4)의 상부(4')를 부분적으로 덮는 상부 립(lip)(20,21)과 반경방향으로 대향하거나 실질적으로 반경방향으로 대향하는 하부 립(22,23)을 갖는다.

[0040] 상기 리세스(19)들과 그들의 립들은, 견고한 로드 상에서 상기 립이 약간 변형될 수 있음으로써, 대응하는 로드(4)에 부품이 클립핑될 수 있도록 배열된다.

[0041] 본 발명의 일 양태에 따르면, 상기 하부 립(22,23)들이 변형될 수 있다.

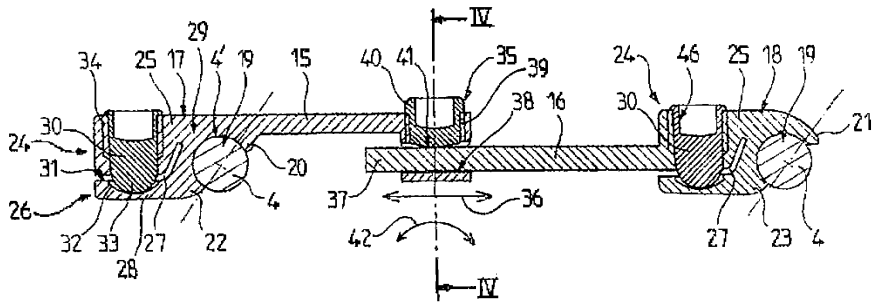
[0042] 더 구체적으로, 각각의 고정 헤드는 로드(4)에 대해 립이 가압되는 차단 위치와 용이한 클립핑을 허용하는 자유 연결 위치 사이로 립을 휜으로써 립(22,23)을 변형시키기 위한 수단(24)을 갖는다.

[0043] 이를 위하여, 상기 헤드는 일측에 상기 리세스(19)를, 그리고 타측에 상기 변형 수단(24)을 포함하는 본체(25)로 형성된다.

[0044] 이들은 횡방향 슬롯(27)을 구비한 슬롯화된 구역(26)을 포함하며, 상기 횡방향 슬롯은 L자형 또는 하키 스틱 형상의 단면을 갖고 하부의 평탄한 혀 형상의 설부(28)를 본체의 잔여부(29)로부터 분리하며, 상기 본체는, 일측에, 동일한 측에 있는 상기 헤드들 중 하나의 헤드(17)를, 그리고 타측에 있는 헤드(18)를 위해 상기 브랜치(15)에 형성된 리세스(19)를 포함하고, 타측에, 당해 본체의 잔여부로부터 상기 설부를 이격시키기 위한 수단을 포함한다.

- [0045] 이 이격 수단들은, 등근 첩두를 가진, 예컨대, 1cm인 큰 직경의 나사(30)로 형성되며, 상기 등근 첩두는 당해 나사(30)의 예컨대 구형 단부(33)를 수용하기 위한 예컨대 컵 형상의 리세스(32)를 가진 내면(31)에 접하게 되고, 타단에서, 본체의 잔여부(29)에 형성된 나사산(34)과 협력한다.
- [0046] 상기 브랜치(15)는, 예컨대, 평행육면체인 제 1 폭(L)을 가진 세장형 부분을 갖고, 고정 헤드(17)로부터 먼 단부에서는, 상기 로드(4)들에 대해 횡방향으로(화살표(36) 방향으로) 브랜치(16)가 브랜치(15)에 대해 상대적으로 슬라이드할 수 있도록 설계된 예컨대 원통형 스톱 형태(35)의 중간 헤드(35)에 의해 베이스(4)에서 종료된다.
- [0047] 그 일부인 상기 브랜치(16)는 고정 헤드(18)에 의해 일단에서 종료된다.
- [0048] 이는 세장형 부분을 갖고, 상기 세장형 부분은, 예컨대, 부분적으로 원통형이거나 적어도 등근 오목한 바닥(도 4 참조)과 제 2 폭(L)을 가진 평행육면체이며, 타단에서, 상기 이격 나사(30)에 대해 상기 로드(4)의 반대측에 위치한 부분에서 상기 헤드(18)의 본체(29)의 잔여부에 연결된다.
- [0049] 세장형 부분의 타단(37)은 중간 헤드(35)의 리세스(38)를 관통하며, 리세스와 마찰에 의해 협력한다.
- [0050] 헤드(35)는 나사형 오리피스(39)과 잠금 나사(40)를 갖고, 잠금 나사는 이격 나사(30)와 동일한 유형이며 구형 단부(41)를 구비하고, 구형 단부는 횡방향 수직 평면에서 화살표(42)를 따라 브랜치(15)에 대한 브랜치(16)의 가요성을 허용할 것이다.
- [0051] 도 4를 참조하여 상기 헤드(35)를 더 상세하게 설명한다.
- [0052] 상기 헤드(35)는 하부에 리세스(38)가 형성되어 있으며, 상기 리세스의 단면은 실질적으로 타원형이거나 찌그러진 원형이며, 예컨대, 브랜치의 폭(1)보다 1.5배 더 넓고, 이는 브랜치(15)에 견고하게 연결된 헤드(35)에 대한 상기 브랜치(16)의 측방향 운동(화살표(41))을 허용하고 브랜치들의 횡축 방향을 중심으로 한 피벗팅(화살표(42))을 가능하게 할 것이다.
- [0053] 마찬가지로, 상기 나사(40)의 등근 바닥(F)은 브랜치들에 대해 수직인 평면에서 각이진 간극(angular clearance)을 허용한다.
- [0054] 따라서, 상기 2개의 브랜치들 사이의 연결부는, 한편으론, 조립체의 2개의 로드들 사이에서 있을 수 있는 각도 오프셋들을 보상할 수 있도록 하고, 다른 한편으론, 척추뼈에 대해 평행한 평면에서, 하나의 브랜치가 다른 브랜치에 대해 약간 비틀릴 수 있도록 허용한다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 시스템(13)의 다른 실시예를 도시하고 있으며, 로드들 중 하나의 로드 상의 고정 헤드(43)가 상이하다.
- [0056] 여기서, 상기 헤드(43)는, 먼저 소개하는, 로드(4)가 통과하기 위한 원통형 오리피스 또는 리세스(44)를 포함하며, 상기 수단(24)을 참조하여 설명한 유형이고 상기 오리피스의 예지의 하부(46)를 압축하기 위한 수단(45)을 포함하며, 이 수단은 슬롯, 설부 및 대응하는 나사를 구비한다.
- [0057] 이제, 도 1 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 시스템을 사용한 장치의 설치에 대해 설명하기로 한다.
- [0058] 교정될 척추에 접근하기 위해 환자의 배면부를 개방한 후, 외과의사는 공지의 방식으로 로드들을 고정함으로써, 예컨대, 문제의 척추 단부들 속으로 척추경 나사들을 나사결합함으로써, 상기 로드들을 제 위치에 끼워 맞추게 된다.
- [0059] 그 후, 외과의사는, 예컨대, 티타늄 또는 생체적합성 물질로 제조되고 소정의 가요성을 허용하는 치수들을 가진 연결 시스템을 극히 간단하고 신속한 방식으로 제 위치에 끼워 맞출 수 있다.
- [0060] (나사(40)가 풀리면) 중앙의 헤드가 이동가능하므로, 외과의사가 시스템을 제 위치에 클립핑하게 되는데, 이때 상기 시스템은 전역면과 정중면(화살표(36,42))에서 필요한 자유도들을 갖게 됨으로써, 제약 없이 각각의 측면에서 클립핑이 가능하게 된다.
- [0061] 그 다음, 외과의사는 고정 나사(30)들을 로드들에 대해 위로부터 나사결합시키며, 상기 나사는, 예컨대, 공지의 방식으로 나사 결합시키기 위한 육각형 소켓(46)을 구비한 헤드들을 갖는다.
- [0062] 이는 로드(4)들에 대한 최종적인 잠금을 가능하게 한다.
- [0063] 마지막으로, 조립체는 헤드(35)의 중앙 나사(40)의 조절과 나사 결합에 의해 긴장된다.

도면3



도면4

