



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0070706  
(43) 공개일자 2016년06월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 17/70 (2006.01) A61B 17/86 (2006.01)  
A61B 17/88 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61B 17/7035 (2013.01)  
A61B 17/7032 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0175072
- (22) 출원일자 2015년12월09일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
14197226.5 2014년12월10일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
62/090,242 2014년12월10일 미국(US)

- (71) 출원인  
비이더만 테크놀로지스 게엠베하 & 코. 카게  
독일 78166 도나우엔싱겐 요제프스트라베 5
- (72) 발명자  
비더만, 루츠  
독일연방공화국 데-78048 빌링겐-슈베니겐 암쉐페  
르슈타이크 8  
피셔, 베른트  
독일 78199 브라운린겐, 히르슈무스스트라세 3  
마티스, 윌프리드  
독일 79367 웨이스웨일 무홀렌스트라세.11
- (74) 대리인  
황의만

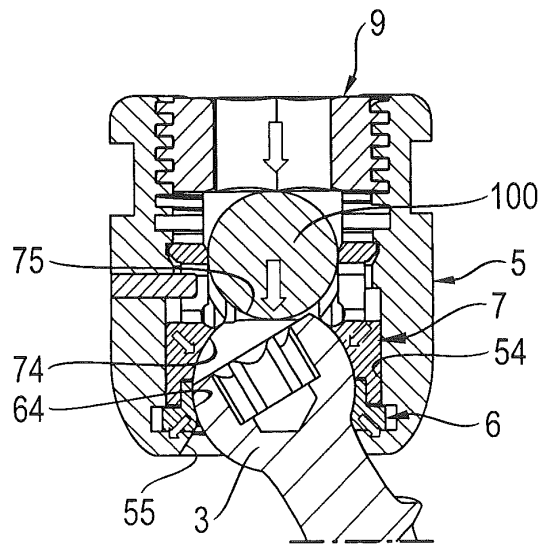
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **결합 조립체와 결합 조립체를 포함하는 다축 뼈 고정 장치**

**(57) 요약**

로드를 뼈 고정 요소에 결합하기 위한 결합 조립체가 제공되고, 상기 결합 조립체(4,4')는 수용부(5,5')와, 리테이너 요소(6)를 포함하고, 상기 수용부(5,5')는 제1 단부(5a), 제2 단부(5b), 상기 제1 단부(5a)와 상기 제2 단부(5b)를 통해 연장하는 중 (뒷면에 계속)

**대표도** - 도13c



심축(C), 고정 요소(1,1')의 헤드(3,3')를 수용하기 위한 수용 공간(54) - 상기 수용 공간(54)은 헤드(3,3')의 삽입을 허용하도록 사이즈가 정해진 제2 단부(5b)에서 개구(55) 및 상기 수용 공간으로부터 상기 제1 단부(5a)까지 연장하는 보어(51)를 가짐 -, 및 로드(100)를 수용하기 위한 오목부(52)를 가지며,

상기 리테이너 요소(6)는 상기 수용 공간(54)에서 적어도 부분적으로 위치하도록 구성되고, 상기 개구(55)를 통해 삽입되는 헤드(3,3')를 유지하는 것을 허용하도록 방사상으로 확장 가능하고/하거나 압축 가능하다.

상기 리테이너 요소(6)는 상기 수용 공간(54)에 또는 상기 수용 공간(54) 내에 제공된 맞물림 구조(56)에 의해 상기 개구(55)에 인접한 위치에 잠혀 있다.

상기 결합 조립체는 또한 잠금 요소(7,7')를 포함하고, 이러한 잠금 요소(7,7')는 수용 공간(54)에서 적어도 부분적으로 배열되도록 구성되고, 상기 리테이너 요소(6)가 삽입된 헤드(3,3')를 확장시키고 해제되도록 허용되는 제1 위치로부터 상기 리테이너 요소(6)의 방사상 확장이 삽입된 헤드(3,3')의 해제를 방지하도록 방해되는 제2 위치까지 움직여질 수 있다.

상기 잠금 요소(7,7')가 상기 제2 위치에 있을 때, 상기 리테이너 요소(6)에 대해 상기 헤드(3,3') 상에 직접적으로 압축력을 가함으로써, 고정 요소(1,1')의 헤드(3,3')의 잠금이 이루어질 수 있다.

(52) CPC특허분류

**A61B 17/7037** (2013.01)

**A61B 17/7038** (2013.01)

**A61B 17/8605** (2013.01)

**A61B 17/8615** (2013.01)

**A61B 17/8625** (2013.01)

**A61B 17/888** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

로드를 뼈 고정 요소에 결합하기 위한 결합 조립체로서,

상기 결합 조립체(4,4')는 수용부(5,5'), 리테이너 요소(6), 및 잠금 요소(7,7')를 포함하고,

상기 수용부(5,5')는 제1 단부(5a), 제2 단부(5b), 상기 제1 단부(5a)와 상기 제2 단부(5b)를 통해 연장하는 중심축(C), 고정 요소(1,1')의 헤드(3,3')를 수용하기 위한 수용 공간(54) - 상기 수용 공간(54)은 헤드(3,3')의 삽입을 허용하도록 사이즈가 정해진 제2 단부(5b)에서 개구(55) 및 상기 수용 공간으로부터 상기 제1 단부(5a)까지 연장하는 보어(51)를 가짐 -, 및 로드(100)를 수용하기 위한 오목부(52)를 가지며,

상기 리테이너 요소(6)는 상기 수용 공간(54)에서 적어도 부분적으로 위치하도록 구성되고, 상기 개구(55)를 통해 삽입되는 헤드(3,3')를 유지하는 것을 허용하도록 방사상으로 확장 가능하고/하거나 압축 가능하고,

상기 리테이너 요소(6)는 상기 수용 공간(54)에 또는 상기 수용 공간(54) 내에 제공된 맞물림 구조(56)에 의해 상기 개구(55)에 인접한 위치에 잡혀 있으며,

상기 잠금 요소(7,7')는 수용 공간(54)에서 적어도 부분적으로 배열되도록 구성되고, 상기 리테이너 요소(6)가 삽입된 헤드(3,3')를 확장시키고 해제되도록 허용되는 제1 위치로부터 상기 리테이너 요소(6)의 방사상 확장이 삽입된 헤드(3,3')의 해제를 방지하도록 방해되는 제2 위치까지 움직여질 수 있으며,

상기 잠금 요소(7,7')가 상기 제2 위치에 있을 때 고정 요소(1,1')의 헤드(3,3')가 상기 리테이너 요소(6)에 대해 상기 헤드(3,3') 상에 직접적으로 압축력을 가함으로써 잠금이 이루어질 수 있는, 결합 조립체.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6)는 열리거나 닫힌 고리 모양을 한정하는, 결합 조립체.

#### 청구항 3

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6)는 상기 리테이너 요소(6)가 확장 및/또는 압축되는 것을 허용하기 위해 하나 이상의 슬릿(63)을 포함하는, 결합 조립체.

#### 청구항 4

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6)는,

상기 리테이너 요소(6)를 적소에 잡혀 있도록 하기 위해 수용부(5,5')의 수용 공간(54)에서 또는 수용 공간(54) 내에 제공된 맞물림 구조(56)와의 맞물림을 위한 제1 맞물림 부분(61); 및

상기 제2 위치로 움직여질 때, 상기 리테이너 요소(6)가 확장하는 것을 방지하기 위해, 잠금 요소(7,7')에 의한 맞물림을 위한 제2 맞물림 부분(62)을 포함하는, 결합 조립체.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6)의 제1 맞물림 부분(62)은 고리 모양 형상 또는 고리 모양 세그먼트 형상을 가지는, 결합 조립체.

**청구항 6**

제4 항 또는 제5 항에 있어서,

수용 공간(54)에서 또는 수용 공간(54) 내에 제공된 맞물림 구조(56)는 상기 수용 공간(54)의 내부 벽에 형성된 오목부인, 결합 조립체.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,

상기 오목부는 고리 모양 홈의 형상을 가지는, 결합 조립체.

**청구항 8**

제4 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6)의 상기 제2 맞물림 부분은, 상기 리테이너 요소(6)가 상기 수용 공간(54)에서 적소에 잡혀 있을 때, 상기 중심축(C)과 축이 같은 원통 또는 원뿔 형상을 가지는, 결합 조립체.

**청구항 9**

제1 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6)는 상기 헤드(3,3')를 내부에 수용하도록 구성된 속이 빈 구 모양 세그먼트 형상 부분(64)을 더 포함하는, 결합 조립체.

**청구항 10**

제4 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 잠금 요소(7,7')는 적어도 제1 위치와 제2 위치 사이에서 내부에 수용될 때 상기 수용 공간(54)의 내부 벽과의 슬라이딩 맞물림이 이루어지도록 치수가 정해진 적어도 부분적으로 원통 모양인 외부 표면(71); 및

상기 리테이너 요소(6)의 제2 맞물림 부분(62)과 맞물려서, 상기 잠금 요소(7,7')가 제2 위치에 있을 때 상기 리테이너 요소(6)가 확장하는 것을 방지하도록 구성된 내부 벽(74)을 가지는 오목부(73)를 포함하는 내부 공동(72)을 포함하는, 결합 조립체.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

헤드(3)를 단단히 잠그기 위해, 상기 잠금 요소(7)는 제1 단부(5a)에서 수용부(5)의 보어(51)에 부착되는 고정 요소(9) 및/또는 헤드(3) 쪽으로 수용부(5)의 오목부(52)에서 수용되는 로드(100)로부터 압축 힘을 받고 전달하도록 배열되는 압력 요소인, 결합 조립체.

**청구항 12**

제11 항에 있어서,

잠금 요소(7)의 내부 공동(72)은 헤드(3,3')를 수용하도록 구성된 내부의 속이 빈 구 모양 세그먼트 형상 오목부(74)를 더 포함하는, 결합 조립체.

**청구항 13**

제1 항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 잠금 요소(7,7')는 로드(100)를 수용하도록 구성된 로드 수용부(75)를 포함하는, 결합 조립체.

**청구항 14**

제1 항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 잠금 요소(7,7')는, 상기 잠금 요소(7,7')가 제2 위치에 있을 때, 보어(51) 또는 수용 공간(54)에 제공된

제2 맞물림 슬더(57)와 맞물리도록 구성된 제1 맞물림 슬더(77)를 포함하는, 결합 조립체.

**청구항 15**

제1 항 내지 제14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리테이너 요소(6) 및/또는 상기 잠금 요소(7,7')는 상기 보어(51)와, 제1 단부(5a)로부터의 수용부(5,5')의 수용 공간(54) 내에 삽입 가능하도록 구성되는, 결합 조립체.

**청구항 16**

다축 뼈 고정 장치로서,

뼈에 고정하기 위한 생크(2) 및 헤드(3,3')를 가지는 뼈 고정 요소(1,1')와,

제1 항 내지 제15 항 중 어느 한 항에 따른 결합 조립체(4,4')를 포함하는 다축 뼈 고정 장치.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,

뼈 고정 요소의 헤드(3')는, 오목부가 자유 단부면의 중심점으로부터 나선형으로 연장하는 복수의 워그 부분을 포함하는, 드라이버용 맞물림 오목부(31')를 지닌 구 모양 단부면을 포함하고,

상기 잠금 요소(7')의 리테이너 요소(6')는, 삽입된 로드(100)에 의해 직접 맞물리게 하기 위해, 헤드(3')가 부분적으로 통과하여 연장할 수 있도록 모양을 가지는, 다축 뼈 고정 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 로드(rod)를 뼈 고정 요소에 결합하기 위한 결합 조립체와, 그러한 결합 조립체를 포함하는 다축 뼈 고정 장치에 관한 것이다. 이러한 결합 조립체는 로드(rod)를 수용하기 위한 채널을 가지는 수용부, 뼈 고정 요소의 헤드를 수용하기 위한 수용 공간, 및 수용부에서 뼈 고정 요소의 헤드를 보유하기 위한 리테이너(retainer) 요소를 포함한다. 결합 조립체는 또한 뼈 고정 요소의 헤드에 압축 힘을 가하도록 구성된 가압 요소를 포함할 수 있다. 결합 조립체는 수용부의 바닥 개구로부터 뼈 고정 요소의 헤드를 수용하도록 구성되고, 리테이너 요소는 예컨대 뼈 고정 요소의 헤드를 수용 공간에서 동일하게 보유하는 것과 같이, 뼈 고정 요소의 헤드에 물릴 수 있다.

**배경 기술**

[0002] 특허 문헌 US6,248,105B1은 척추경 나사와 세로 로드(rod)를 연결하기 위한 장치를 개시한다. 이 장치는 슬리브(sleeve), 속이 빈 원통형 삽입물(insert), 및 스프링 척(chuck)을 포함한다. 이 스프링 척은 슬리브의 바닥 개구 부근의 고리 형상의 채널에서 잡혀 있는 고리 모양의(annular) 플랜지(flange)를 가진다. 스프링 척은 척추경 나사의 헤드를 수용하도록 설계된 공동(cavity)을 가진다. 로드가 조임 나사에 의해 잠금이 이루어지면, 로드(rod)에 의해 삽입물 위에 압력이 가해지고, 이러한 삽입물은 각각 상보적인 원뿔 모양의 맞물림 표면들에 의해 스프링 척과 맞물린다. 이러한 스프링 척은 척추경 나사의 헤드 상에서 크러쉬 로크(crush-lock)가 이루어진다. 슬리브의 링 형상의(ring-shaped) 채널에서 수용된 플랜지들로 인해, 스프링 척은 잡혀 있고 헤드가 슬리브에서 유지된다.

[0003] 특허 문헌 US6,280,442B1은 다축 뼈 나사 조립체를 개시한다. 이러한 조립체는 수용체 부재, 그러한 수용체 부재의 하부 개구부에 움직일 수 있게 배치된 크라운(crown) 부재, 유지(retaining) 부재를 포함하고, 이는 내부에 수용된 뼈 고정기의 헤드의 폭보다 작은 애퍼처(aperture)를 정의한다. 이러한 유지 부재는 수용체 부재의 홈(groove)에 수용된다. 이러한 홈은 하부 개구부 주위에서 연장한다. 유지 부재는 하부 개구부로부터 헤드를 제거하는 것을 방지한다. 유지 부재는 압축된 상태에서부터 유지 부재가 홈 내로 스냅(snap)되는 것을 허용하는 간극(gap)을 가진 C자 모양을 가진다. 일단 홈 내로 삽입되면, 유지 부재는 더 확장될 수 없다.

[0004] 특허 문서 US8,556,938B1은 하부 개구와 협력하는 하부 공동(under cavity)을 지닌 수용체를 가지는 다축 뼈 나사 조립체를 개시한다. 생크의 상부 부분은 수신기에서 생크 상부 부분을 캡처(capture)하기 위해 수용체 공동에서 유지 부재를 확장시킨다. 유지 부재 또는 삽입물은 수용체에서의 생크 상부 부분의 마찰 결합을 제공한다. 다축 메커니즘

의 최종 고정은 생크 상부 부분과 유지 부재 사이의 마찰로 인한 맞물림에 의해 제공된다. 미리 조립된 수용체, 유지 부재, 및 임의의(optional) 삽입물은, 척추 뼈 내에 생크를 이식하기 전 또는 후에 생크 상부 부분에 갑자기 놓여지거나 덩석 물릴 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 목적은 바닥 개구로부터 헤드가 도입되기 위한 유지 기능을 포함하는 결합 조립체를 제공하는 것으로, 그러한 경우 조립체의 신뢰도와 내구성, 및 취급이 개선된다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 이러한 목적은 청구항 1에 따른 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체와, 청구항 16에 따른 결합 조립체를 포함하는 다축 뼈 고정 장치에 의해 해결된다. 유리한 양태 및 실시에는 종속 청구항들에서 분명해진다.

[0007] 본 발명의 일 양태에 따르면, 결합 조립체는 수용부, 리테이너(retainer) 요소, 및 잠금 요소를 포함한다. 수용부는 수용부의 한쪽 단부에 개구가 있는 수용 공간을 가진다. 고정 요소의 헤드는 수용 공간 내에서 수용되는 개구를 통해 삽입될 수 있다. 리테이너 요소는 수용 공간에서 또는 수용 공간 내에 제공된 맞물림 구조에 의해 개구에 인접한 위치에서 붙잡혀 있다.

[0008] 리테이너 요소는 맞물림 구조에 의해 적절한 위치에서 잡혀 있을 때에도 방사상으로 확장 가능하고/가능하거나 압축 가능하며, 따라서 헤드가 개구를 통해 삽입될 때에는 헤드에 덩석 물릴 수 있다. 수용부의 수용 공간에서 헤드를 유지하기 위해, 잠금 요소를 제공함으로써 리테이너 요소의 확장이 방지되거나 적어도 방해가 이루어진다. 이로 인해, 일 실시예에 따르면 그러한 잠금 요소는 확장을 방해하기 위해 리테이너 요소의 맞물림부를 방사상으로 부분적으로 둘러싼다. 고정이 이루어지지 않은 상태에서는, 헤드의 풀림이 방해를 받는 한, 리테이너 요소의 각각의 맞물림 부분들과 잠금 요소 사이의 소량의 틈(play)이 가능하다. 그 결과로서, 리테이너 요소는 고정 요소의 헤드가 풀리는 것이 방지된다.

[0009] 잠금 요소는 리테이너 요소가 확장되는 것이 허용되는 수용 공간에서의 제1 위치와, 리테이너 요소의 전술한 방사상 고정이 발생하는 제2 위치 사이에서 움직이는 것이 허용된다. 제2 위치에서는, 고정 요소의 헤드에 마지막 잠금이 이루어질 때에는, 바닥 개구 쪽을 향하고 리테이너 요소 외의 요소에 의해(예컨대, 로드 및/또는 고정 요소 자체에 의해) 헤드에 직접 가해진 압축력이 리테이너 요소에 대해 헤드를 반대로(adversely) 누른다. 즉, 헤드는 로드와 리테이너 요소 사이, 또는 잠금 요소(가압 요소로서의)와 리테이너 요소 사이, 또는 이들 3가지 요소 전부 사이에서 잠금이 이루어진다.

[0010] 이러한 최종 잠금의 상태에서는, 잠금 요소가 여전히 리테이너 요소의 방사상 확장을 방해하고, 리테이너 요소는 맞물림 구조에 의해 수용부의 수용 공간에서 적소에 단단히 붙잡혀 있다. 제한적이지 않는 전형적인 일 실시예에서는, 리테이너 요소를 붙잡고 있는 맞물림 구조는, 고정 요소의 헤드가 수용 공간의 개구 내로 삽입될 수 있는 제1 위치에 잠금 요소가 있을 때, 리테이너 요소의 확장을 허용하면서, 수용 공간에서 형성된 고리 모양 홈이다.

[0011] 리테이너 요소가 잠금 요소의 방사상 맞물림뿐만 아니라, 수용부의 수용 공간에서 맞물림 구조에 의해 지지되는데 반해, 가압 요소와 같은 또 다른 요소 또는 로드로부터의 압축 힘을 발휘하는데 관여하지 않기 때문에, 그것의 기능은 고정 요소의 헤드를 유지하는데 국한된다. 따라서, 그것의 신뢰도 및 내구성이 증대된다.

[0012] 또한, 리테이너 요소가 위에서 설명된 특허 문서 US6,248,105B1에서와는 달리, 고정 요소의 헤드를 완전히 둘러쌀 필요가 없기 때문에, 그것의 특히 수용부의 중심축을 따른 방향에서의(적소에 잡혀 있을 때 보여지는 것과 같은) 사이즈는, 리테이너 요소가 수용 공간의 개구 반대측의 상부 방향으로부터 수용 공간 내로 적재(load)될 수 있도록 상당히 감소된다. 그러므로, 제자리에 부품들이 조립되는 것이 개선되고, 바닥 개구의 폭이 거의 헤드의 직경까지 더 좁아지는 것이 가능해진다. 그 결과, 리테이너 요소의 안정성, 신뢰도, 및 내구성이 더 증가되고, 수용하는 치수가 감소될 수 있다.

[0013] 본 발명은 첨부 도면과 함께 이루어진 다양한 실시예들의 설명을 읽음으로써 더 잘 이해된다.

**도면의 간단한 설명**

[0014]

- 도 1은 다축 뼈 고정 장치의 제1 실시예의 분해 사시도.
- 도 2는 조립된 상태에 있는, 도 1의 뼈 고정 장치의 사시도.
- 도 3은 도 1의 뼈 고정 장치의 단면도.
- 도 4a는 도 4b에서 라인AA를 따라 단면이 취해진, 제1 실시예에 따른 수용부의 단면도.
- 도 4b는 도 4a의 수용부의 평면도.
- 도 5a는 도 4a에 도시된 수용부의 위에서 본 사시도.
- 도 5b는 도 4a에 도시된 수용부의 아래에서 본 사시도.
- 도 6a는 제1 실시예에 따른 고정 요소의 위에서 본 사시도.
- 도 6b는 도 6a의 고정 요소의 아래에서 본 사시도.
- 도 7a는 도 7b의 라인BB를 따라 단면이 취해진, 도 6a에 도시된 고정 요소의 단면도.
- 도 7b는 도 6a의 고정 요소의 평면도.
- 도 8a는 제1 실시예에 따른 리테이너 요소의 위에서 본 사시도.
- 도 8b는 도 8a의 리테이너 요소의 아래에서 본 사시도.
- 도 9a는 도 9b에서 라인DD를 따라 단면이 취해진, 도 8a의 리테이너 요소의 단면도.
- 도 9b는 도 8a의 리테이너 요소의 평면도.
- 도 10a는 제1 실시예에 따라 수용부에 리테이너 요소를 삽입하는 제1 단계를 예시하는 단면도.
- 도 10b는 제1 실시예에 따라 수용부에 리테이너 요소를 삽입하는 제2 단계를 예시하는 단면도.
- 도 10c는 제1 실시예에 따라 수용부에 리테이너 요소를 삽입하는 제3 단계를 예시하는 단면도.
- 도 10d는 제1 실시예에 따른 수용부의 맞물림 구조에 의해 리테이너 요소가 적당한 위치에 가져와져서 놓여 있는 상태를 예시하는 단면도.
- 도 11a는 제1 실시예에 따라 수용부에 고정 요소를 삽입하는 제1 단계를 예시하는 사시도.
- 도 11b는 제1 실시예에 따라 수용부에 고정 요소를 삽입하는 제2 단계를 예시하는 사시도.
- 도 11c는 제1 실시예에 따라 수용부에 고정 요소를 삽입하는 제3 단계를 예시하는 사시도.
- 도 12a는 제1 실시예에 따라 고정 요소가 제1 위치에 있는 결합 조립체의 상태를 예시하는 단면도.
- 도 12b는 고정 요소의 헤드가 제1 실시예에 따라 결합 조립체의 개구에 삽입되는 결합 조립체의 상태를 예시하는 단면도.
- 도 12c는 제1 실시예에 따라 고정 요소의 헤드에 의해 리테이너 요소가 확장되는 결합 조립체의 상태를 예시하는 단면도.
- 도 12d는 뼈 고정 요소의 헤드의 삽입이 완성되고, 헤드가 리테이너 요소의 속이 빈 구 모양 세그먼트-형상의 오목부에 의해 수용되며, 고정 요소가 여전히 제1 실시예에 따라 제1 위치에 있는, 결합 조립체의 상태를 예시하는 단면도.
- 도 13a는 제1 실시예에 따라 리테이너 요소를 고정하고 동시에 마찰 결합으로 고정 요소의 헤드를 미리 고정시키는 단계를 도시하는 도면.
- 도 13b는 제1 실시예에 따라 장치에 로드를 삽입하는 단계를 도시하는 도면.
- 도 13c는 제1 실시예에 따라, 고정 요소를 조이고 선택된 방향으로 고정 요소의 헤드를 마지막으로 고정시키는 단계를, 부품들 사이의 압축 힘들과 함께 나타내고 있는 도면.
- 도 14는 다축 뼈 고정 장치의 제2 실시예의 분해 사시도.
- 도 15는 조립된 상태에 있는 도 14의 뼈 고정 장치의 사시도.

도 16은 제2 실시예에 따른 조립된 상태에 있는 뼈 고정 장치의 단면도.

도 17은 제2 실시예에 관련하여 이용된 뼈 고정 요소의 사시도.

도 18a는 제2 실시예에 따른 도 14의 고정 요소의 위에서 본 사시도.

도 18b는 도 18a의 고정 요소의 아래에서 본 사시도.

도 19a는 도 19b에서 라인EE를 따라 단면이 취해진, 도 18a의 고정 요소의 단면도.

도 19b는 도 18a의 고정 요소의 평면도.

도 20a는 고정 요소가 제2 실시예에 따른 제1 위치에 있는 결합 조립체의 상태를 예시하는 단면도.

도 20b는 뼈 고정 요소의 헤드의 삽입이 완성되고, 헤드가 리테이너 요소의 속이 빈 구 모양 세그먼트-형상의 오목부에 의해 수용되며, 고정 요소가 여전히 제2 실시예에 따라 제1 위치에 있는, 결합 조립체의 상태를 예시하는 단면도.

도 20c는 제2 실시예에 따라 수용 공간 내에서 헤드를 유지하도록 잠금 요소에 의해 리테이너 요소의 잠금이 이루어지는 상태를 도시하는 도면.

도 20d는 제2 실시예에 따라, 고정 요소를 조이고 선택된 배향으로 고정 요소의 헤드를 마지막으로 고정시키는 단계를, 부품들 사이의 압축 힘들과 함께 나타내고 있는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 결합 조립체와 다축 뼈 고정 장치의 제1 실시예가 도 1 내지 도 13c를 참조하여 설명된다. 도 1 내지 도 3은 조립체와 장치의 개략적인 것을 제공하고, 도 4a 내지 도 9b는 좀더 관련된 부품들의 세부 사항들을 제공한다. 도 10a 내지 도 13c는 제1 실시예에 따른 조립체와 장치를 사용하는 것을 예시한다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 다축 뼈 고정 장치는 고정 요소(1), 결합 조립체(4), 및 로드(100)를 고정 요소(1)에 연결하기 위한 세트 나사와 같은 고정 요소(9)를 포함한다. 고정 요소(1)는 평평한 상부 부분(32)을 가지는 구 모양 세그먼트 형상의 헤드(3), 드라이버와 같은 외부 도구에 의해 맞물리기 위한 맞물림 부분(31), 및 구 모양 부분(33)을 포함한다. 고정 요소(1)는 또한 뼈 나사(21)와, 생크를 헤드(3)에 연결하는 목(neck) 부분(22)이 제공된 생크(2)를 가진다.
- [0017] 결합 조립체(4)는 수용부(5), 리테이너 요소(6), 잠금 요소(7), 및 핀(8)을 포함한다. 수용부(5)는 임의로 평평한 축이 있고 외부 도구에 의해 맞물리기 위한 맞물림 부분들이 있는, 실질적으로 원통형인 모양을 하고 있다. 수용부(5)는 상부 단부(5a), 바닥 단부(5b), 및 바닥 단부(5b) 쪽 방향으로 상부 단부(5a)로부터 연장한 내부 구멍(51)을 가진다. 도 3 내지 도 5b에서 더 상세히 볼 수 있는 것처럼, 헤드(3)를 수용 공간(54) 내로 들여보내는 것을 허용하는 개구(55)가 바닥 단부(5b)에서 형성되어, 수용부 내에서 개구(55)로부터 구멍(51) 쪽으로 연장한다.
- [0018] 이 실시예에서 수용 공간(54)은 원통 모양을 하고 있고, 개구(55)에 인접한 그것의 바닥 단부에서, 리테이너 요소(6)를 위한 맞물림 구조(56)로서의 기능을 하고 아래에 설명된 리테이너 요소(6)의 고리 모양의 형상을 하고 있는 맞물림 부분을 수용하도록 배열된, 고리 모양으로 연장하는 홈을 가진다. 구멍(51), 수용 공간(54), 및 고리 모양의 맞물림 구조(56) 각각은, 수용부(5)의 중심축(C)에 관해 대칭적이고 축이 같다.
- [0019] U자 형상의 오목부(52)가, 안쪽에 나사(53)가 제공되는 2개의 자유 레그(leg)(58)를 한정하는 수용부(5)의 상부 단부(5a)로부터 연장한다. 드라이버(미도시)와 같은 외부 도구와 외부 나사(91)를 위한 맞물림 부분(92)을 가지는 고정 요소(9)가, 수용 공간(54) 내로 삽입되는 헤드(3)와 함께, 오목부(52) 내로 삽입되는 로드(100)를 조이고, 고착시키며 잠그는 것과 같이, 수용부(5)의 나사(53)들과 나사 결합이 이루어지도록 제공된다.
- [0020] 도 6a 내지 도 7b를 참조하여 잠금 요소(7)가 더 상세히 설명된다. 잠금 요소(7)는 서로에 대해 반대측에 배열된 2개의 외부 원통형 표면 부분(71)을 가진다. 이러한 2개의 표면 부분(71) 모두는 수용 공간(54)의 내부 직경에 실질적으로 대응하는 잠금 요소(7)의 외부 직경을 드러낸다. 따라서, 잠금 요소(7)가 수용 공간(54)에 제공될 때에는, 잠금 요소(7)가 수용 공간(54)의 내부 벽들과 미끄러지면서 맞물림이 일어나게 되어 중심축(C)을 따라 병진 움직임이 이루어질 수 있다. 또한, 잠금 요소(7)의 원주는 횡 방향으로 잠금 요소의 감소된 직경을 드러내는 2개의 마주보는 오목한 외부 원통형 표면 부분(79)을 포함한다. 2개의 원통형 표면 부분(79) 모두 각각 외부 원통형 표면 부분(71)들 사이에서 연장한다. 오목하게 된 외부 원통형 표면 부분(79)의 감소된 직경은, 내



부 구멍(51)의 내부 직경보다 작게, 특히 마지막으로 조립된 상태와 비교시 90° 만큼 회전된 자세에 있는 상부 단부(5a)로부터 잠금 요소(7)를 도입하는 것을 허용하기 위해 나삿니(53)들의 외부 직경보다 작게 되도록 선택되고, 이는 도 11a 내지 도 11c를 참조하라.

[0021] 잠금 요소(7)는 또한, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 로드(100)를 수용하도록 배열되는 로드 수용 부분(75)을, 잠금 요소(7)의 상면(top face)에서 가진다. 또한, 내부의 동축 구멍(72)은 잠금 요소(7)의 내부 공동(72)으로의 액세스를 제공하고, 그러한 잠금 요소(7)는 상부 부분에서는 부분적으로 구 모양을 하고 있는 헤드(3)를 수용하기 위한 구 모양 세그먼트 형상의 오목부(74)를, 그리고 바닥 부분에서는 실질적으로 원통형 모양을 하고 있는 내부 벽(73a)을 가지는 오목부(73)를 포함한다. 내부 벽(73a)은 원뿔 형상 혹은 그렇지 않으면 테이퍼(tapered) 형상을 가질 수도 있다. 오목부(73)는 아래에 설명되는 리테이너 요소(6)의 대응하는 원뿔, 원뿔, 또는 테이퍼 등의 형상을 하고 있는 맞물림 부분(62)("제2 맞물림 부분")을 받아들이도록 적응된다.

[0022] 잠금 요소(7)의 구 모양 세그먼트 형상 오목부(74)는, 필요에 따라 아래에 설명된 미리 잠금이 이루어진 상태 또는 마지막으로 잠금이 이루어진 상태에서의 고정 요소(1)의 특정된 다축 배향(orientation)을 선택하는 것을 허용하는 것과 같이, 구 모양 부분(33)에 맞게 사이즈가 정해지고 적응된다. 이 실시예에서 미리 잠금이 이루어진(pre-locked) 상태를 확립하기 위해서, 잠금 요소(7)의 상부에 2개의 암(76)이 제공되고, 이러한 2개의 암(76)의 단부에는, 예컨대 나삿니(53)들의 바닥 단부 부근과 같이, 내부 구멍(51)의 벽 부분에 제공된 대응하는 맞물림 솔더(shoulder)(57)와 탄력 있게 맞물릴 수 있는 맞물림 솔더(77)가 제공된다. 암(76)의 길이와, 구멍(51)의 내부 벽에서의 맞물림 솔더(57)의 수직 높이 위치는, 솔더(57,77)가 서로 스내핑되고 상호 맞물림이 이루어질 때, 리테이너 요소(6)의 제2 맞물림 부분(62)이 내부 벽(73a)을 가지는 오목부(73)에서 적어도 부분적으로 수용되도록 선택된다. 그러한 상태에서, 리테이너 요소(6)의 잠금이 이루어지고, 리테이너 요소(6)로부터 헤드(3)가 풀리는 것이 방지되며, 이는 본 명세서에서 미리 잠금이 이루어진 상태로서 표시된다.

[0023] 도 3 및 도 13a로부터 볼 수 있는 것처럼, 로드(100)가 잠금 요소(7)의 로드 수용부(75)에 의해 받아들여지면, 고정 요소(9)에 의해 로드(100)에 압축 힘이 추가로 발휘되는 것은 역으로 잠금 요소(7)에 압축 힘의 전달을 가져오게 되고, 잠금 요소(7) 자체는 고정 요소(1)의 헤드(3) 상으로 그것의 내부 구 모양 세그먼트 형상 오목부를 통해 압축 힘을 전달한다. 이와 같이, 제1 실시예의 잠금 요소(7)는 가압 요소로서의 기능을 한다.

[0024] 도 8a 내지 도 9b를 참조하여 리테이너 요소(6)의 세부 내용이 설명된다. 리테이너 요소(6)는 실질적으로 슬릿(63)이 있는 고리(ring) 모양을 가진다. 따라서 리테이너 요소(6)는 열린 링을 나타낸다. 슬릿(63)은 리테이너 요소(6)가 방사상으로 확장 및/또는 압축되는 것을 허용한다. 리테이너 요소(6)는 수용 공간(54)에서 제공된 고리 모양 맞물림 홈이나 맞물림 구조(56)에 의해 받아들여지도록 구성되는 ("제1의") 실질적으로 고리 모양의 맞물림 부분(61)과, 이 실시예에서는 약간 원뿔 모양인 외부 모습을 가지지만 또한 원통형이거나 그렇지 않으면 테이퍼 모양을 할 수 있는 제2 맞물림 부분(62)을 포함한다. 제2 맞물림 부분(62)은 U자 형상의 슬롯에 의해 분리되어 왕관과 같은 배열을 만들어내는, 복수의 규칙적으로 배치된 플랜지(flange) 또는 러그(lug)(65)를 가진다. 본 발명은 본 명세서에서 도시된 특정 배치에 국한되지 않는다. 다른 종류의 돌기 또는 하나의 원뿔 모양, 원통 모양, 둥글거나 테이퍼 모양으로 된 벽이 또한 가능하다. 제2 맞물림 부분(62)은 잠금 요소(7)의 원통 모양, 원뿔 모양, 테이퍼 모양 또는 둥근 모양으로 된 내부 벽(73a)을 가질 수 있는 오목부(73)에 의해 수용되도록 구성된다. 일단 잠금 요소(7)의 오목부(73)에 수용되면, 맞물림 부분(62)이 내부 벽(73a)에서 접할 때 추가 확장되는 것이 방지된다. 이러한 실시예에서, 제2 맞물림 부분(62)은 내부에 삽입될 때, 제1 맞물림 부분(61)으로부터 수용부(5)의 상부 단부(5a) 쪽으로 연장한다. 제1 맞물림 부분(61) 및 제2 맞물림 부분(62)은 모노리스 형태의(monolithic) 단일 피스(piece)로서 형성된다.

[0025] 제2 맞물림 부분(62)의 외부 모습이 원통, 원뿔, 테이퍼 또는 둥근 모양 등일 수 있지만, 리테이너 요소(6)의 내부 벽은 특히 그것의 곡률이 고정 요소(1)의 헤드(3)의 구 모양 부분(33)의 곡률에 대응하는 도 9a에서 볼 수 있는 것처럼, 속이 빈 구 모양 세그먼트 형상 부분(64)을 포함한다. 즉, 구 모양 세그먼트 형상 부분(64)은 고정 요소(1)의 헤드(3)를 수용하고 유지하도록 배열된다.

[0026] 리테이너 요소(6)의 잠금 상태에서 고정 요소(1)의 헤드(3)를 유지하기 위해, 제2 맞물림 부분(62)이 잠금 요소(7)의 오목부(73)에서 수용되는 상태(리테이너 요소(6)의 압축된 상태일 수도 있는)에 있는 리테이너 요소(6)의 내부 직경은, 리테이너 요소(6)로부터 헤드가 풀리는 것을 방지하기 위해 헤드(3)의 내부 직경보다 작다.

[0027] 이후에는 도 10a 내지 도 13c를 참조하여, 제1 실시예에 따른 결합 조립체(4)의 조립 및 사용을 설명한다.

[0028] 리테이너 요소(6)의 수용부로의 삽입은 도 10a 내지 도 10d를 참조하여 설명한다. 도 10a에서 볼 수 있는 것처럼

럼, 리테이너 요소(6)는 수용부(5)의 상부 단부(5a)로부터 구멍(51) 내로 삽입된다. 리테이너 요소(6)의 외부 직경이, 특히 내부 나삿니(53)들의 구멍(51)의 내부 직경보다 크기 때문에, 리테이너 요소(6)는 기울어진 방식으로 삽입되고, 수용 공간(54)에서 그것의 소정 위치에 도달하면 수평 자세 쪽으로 회전된다. 도 10b와 도 10c에서 볼 수 있는 것처럼, 일단 리테이너 요소(6)가 구멍(51)에 비해 더 큰 내부 직경을 가지는 수용 공간(54)에 도달하면, 리테이너 요소(6)가 중심축(C)에 대해 덜 기울어지고 동축 배향에 더 가까운 위치로 가져가질 수 있다.

[0029] 리테이너 요소(6)가 압박을 받지 않고, 바이어스(bias)되지 않은 상태에서는, 리테이너 요소(6)가 수용 공간(54)의 내부 벽과 접촉하도록 고리 모양 맞물림 부분(61)의 외부 직경이 수용 공간(54)의 내부 직경보다 크다. 도 10d에 도시된 것처럼, 고리 모양 맞물림 부분(61)이 수용부(5)의 고리 모양 맞물림 홈 또는 맞물림 구조(56) 내로 들어가고 덩석 물릴 때 리테이너 요소(6)가 중심축(C)과 축이 같은 위치에 잡혀 있는 것을 허용하기 위해 더 큰 직경을 가진 리테이너 요소(6)가 선택된다. 도시된 이러한 단계에서, 리테이너 요소(6)는 그것이 홈 내에 덩석 물릴 때까지 압박을 받지 않는 상태로부터 약간 압축되고, 그 후에는 다시 압박을 받지 않는 상태로 확장한다. 맞물림 구조(56)의 홈은, 고정 요소(1)의 헤드(3)가 아래에 설명된 것처럼 삽입될 때, 압박을 받지 않는 상태에서부터 리테이너 요소(6)의 확장을 허용하기 위해 충분한 오차 허용도(tolerance), 또는 틈(play)을 제공하기 위해, 리테이너 요소(6)의 고리 모양 맞물림 부분(61)의 외부 직경보다 큰 내부 직경을 가진다.

[0030] 잠금 요소(7)를 수용부(5) 내에 삽입하는 것은 도 11a 내지 도 11c를 참조하여 설명된다. 도 11a에 도시된 것처럼, 잠금 요소(7)는 상부 단부(5a)로부터 수용부(5)의 구멍(51) 내로 도입된다. 이로 인해, 돌출하는 외부 원통 모양의 표면 부분(71)이 U자 모양의 오목부(52) 쪽으로 향하는데, 즉 그것의 마지막 설치 상태에 대한 잠금 요소(7)의 배향은 90° 만큼 치우쳐 있다. 또한, 오목하게 된 외부 원통 모양 표면 부분(79)은 나삿니(53)들을 향해 있어, 구멍(51)의 안전한 통과를 허용한다.

[0031] 도 11b에 도시된 것처럼, 잠금 요소(7)(더 구체적으로는 표면(71,79)을 포함하는 그것의 바닥 또는 베이스 부분)가 내부 나삿니(53)들을 통과하고 수용부(5)의 수용 공간(54)에 도달하면, 잠금 요소(7)가 수용 공간(54)의 내부 벽 부분들과 외부 원통 모양 표면 부분(71)들 사이의 슬라이딩 맞물림에 의해 90° 만큼 회전될 수 있다.

[0032] 그런 다음 도 11c에 도시된 것처럼, 잠금 요소(7)는 그것의 최종 위치로 90° 만큼 회전되고, 이 경우 암(76)들과 솔더(77)들은 도 13a에 관해 아래에 설명된 미리 잠금이 이루어진 상태를 확립하기 위해, 솔더(57,77)의 맞물림을 위해 준비된 것처럼 나삿니(53)와 솔더(57)를 가지는 레그(58) 쪽으로 방위가 정해져 있다. 이러한 상태에서, 솔더(77)를 지니고 있는 암(76)의 돌기는 개구(55)와 바닥 단부(5b) 쪽으로 아래로 향해 있는 솔더(57)를 제공하는 구멍(71)의 내부 벽에서 해당 돌기 위에 놓여 있다. 즉, 솔더(57,77)는 아직 맞물려 있지 않다.

[0033] 도 12a 내지 도 12d는 수용 공간(54)에서 고정 요소(1)의 헤드(3)를 삽입하는 과정을 상세히 묘사한다. 도 12a에 도시된 것처럼, 헤드(3)를 삽입하기 전에 핀(8)의 끝(tip) 부분이 수용부(5)의 구멍(51) 내로 돌출하고 잠금 요소(7)의 암(76)에 형성되는 가늘고 긴 애퍼처(761) 내로 돌출하도록, 수용부(5)의 측벽에 형성되는 가늘고 긴 구멍(59) 내로 핀(8)이 삽입된다. 이 상태에서, 잠금 요소(7)는 그것이 이전에 삽입된 위치로의 의도되지 않은 회전(90° 만큼)이 일어나는 것이 방지된다.

[0034] 그 다음, 도 12b에 도시된 바와 같이, 고정 요소(1)의 헤드(3)가 개구(55) 내로 도입되고, 이로 인해 표면 부분(33)이 리테이너 요소(6)의 내부 벽과 접촉한다. 플랜지와 유사한(flange-like) 고리 모양 맞물림 부분(61)이 수용부(5)의 맞물림 구조(56)의 맞물림 홈에 단단히 수용되기 때문에, 리테이너 요소(6)는 중심축(C)을 따라 어떠한 병진 운동도 가능하지 않은 중심축(C)과 축이 같은 위치에 잡혀 있고, 도 12c에 화살표로 도시된 것처럼 직경이 국부적으로 증가하는 헤드의 추가 삽입에 반응하여 방사상 방향으로 확장하기 시작한다. 그로 인해 맞물림 홈(56)에 있어서의 방사상 틈이나 허용 오차는 헤드(3)의 최대 외부 직경과 리테이너 요소(6)의 최소 내부 직경 사이의 차이와 같거나 심지어 더 큰데, 즉 확장 양과 같거나 더 크다.

[0035] 도 12d에 도시된 것처럼, 헤드(3)의 추가 삽입은 리테이너 요소(6)가 압박받지 않거나 최소로 덜 확장된 상태로 되돌아가는 것을 허용한다. 리테이너 요소(6)는 수용부(5)와 함께 그것의 압축 힘 때문에 헤드(3)에 스내핑된다. 도 12d는 여전히 리테이너 요소(6)에 대한 잠금 요소(7)의 잠금이 이루어지지 않은 "제1" 위치를 보여준다. 그렇지만, 이제 구 모양 헤드(3)가 이러한 상태에서 리테이너 요소(6)의 내부 구 모양 세그먼트 형상 표면(64)의 짝을 짓는데 수용되므로, 조립하는 동안 그리고 최종 잠금 전의 본래 장소로의 적용 동안 수용부(5)에 대해 바라는 바대로 고정 요소(1)의 모서리진 배향(angular orientation)을 유지하기 위해 그들 사이에 충분한 양의 마찰이 생긴다. 그 결과, 헤드(3)와 리테이너 요소(6) 사이의 마찰 결합 연결이 이루어진다.

- [0036] 고정 요소(1)의 헤드(3)를 미리 잠그는 단계 및 마지막으로 잠그는 단계와, 리테이너 요소(6)의 잠금 단계가 도 13a 내지 도 13c를 참조하여 설명된다. 도 13a에 도시된 바와 같이, 리테이너 요소(6)의 잠금과 고정 요소(1)의 헤드(3)를 미리 잠그는 것은, 이러한 실시예에서 맞물림 부분(62)이 외측으로부터 방사상으로 맞물리고 추가 확장으로부터 방해를 받도록 제1 위치(도 12d에 도시된)로부터 잠금 요소(7)의 오목부(73) 또는 공동(72)에서 제2 맞물림 부분(62)이 수용되는 제2 위치까지 잠금 요소(7)를 이동함으로써 달성된다. 위에서 주목된 바와 같이, 심지어 내부 벽(73a)과 맞물림 부분(62) 사이의 일부 틈(play)도 헤드(3)가 풀리는 것이 방지되는 한 받아들여질 수 있다. 그러므로 리테이너 요소(6)는 잠금이 이루어지고 헤드(3)는 이러한 상태에서는 수용 공간(54) 또는 개구(55)로부터 더 이상 풀어지지 않는다.
- [0037] 도 13b에 도시된 다음 단계에서는, 로드(100)가 U자 모양의 오목부(52) 내로 삽입되고, 잠금 요소(7)의 로드 수용 표면(75)에 의해 수용된다. 이 경우, 잠금 요소(7)에 의해 리테이너 요소(6)의 제2 맞물림 부분(62)에 발휘된 압축 힘은, 고정 요소(1)를 제거하려고 하는 힘들이 생성될 때에만 발휘된다.
- [0038] 도 13a 및 도 13b는 또한 수용부에서의 헤드(3)의 미리 잠금이 이루어진 상태를 보여준다. 리테이너 요소(6)의 잠금과 함께, 중심축(C)을 따라 개구(55)와 바닥 단부(5b) 쪽으로 이루어지는 잠금 요소(7)의 슬라이딩 움직임으로 인해, 잠금 요소(7)의 암(76)들은 안쪽으로 구부러지고, 잠금 요소(7)의 암(76)의 끝에 제공된 솔더(77)가 결국에는 수용부(5)의 내부 보어(51)의 내부 벽에서 솔더(57)를 제공하는 해당 오목부들에 탄력 있게 걸쇠가 걸린다. 이러한 상태에서는 도 13a에서 보다시피, 헤드(3)가 리테이너 요소(6)로부터 더 이상 풀릴 수 없도록("프리-로크(pre-lock)"), 리테이너 요소(6)가 내부 벽(73a)들을 넘어 확장하는 것이 방지된다. 동시에, 전술한 헤드(3)와 리테이너 요소(6) 사이의 마찰 결합 연결이 유지된다.
- [0039] 도 13c는 수용부(5)에서의 헤드(3)의 최종 잠금 단계들을 보여준다. 고정 요소(9)의 수용부(5) 내부 나삿니(53) 내로의 나사 조임이 이루어짐으로써 로드(100) 상에 아래쪽의 힘이 발휘된다. 로드(100)는 이러한 압력을 역으로 헤드(3) 상에 압축 힘을 발휘하는 잠금 요소(7)의 로드 수용부(75) 상에 전달함으로써, 리테이너 요소(6)의 속이 빈 구 모양 세그먼트 형상 부분(64)에 맞게 헤드(3)를 누른다. 리테이너 요소(6)는 그것이 잠금 요소(7)에 의해 잠금이 이루어져 있기 때문에 확장할 수 없고, 리테이너 요소(6)는 그것의 맞물림 부분(61)이 맞물림 홈(56)에서 수용되기 때문에 개구(55)와 바닥 단부(5b) 쪽으로 아래로 미끄러질 수 없다. 발휘된 압축 힘들의 방향은 도 13c에서 화살표에 의해 표시되어 있다.
- [0040] 리테이너 요소(6)는 도 10a 내지 도 10d에 도시된 것처럼 상부 단부(5a)로부터의 삽입을 허용하도록 치수가 정해지고 모양을 가지고 있기 때문에, 수용부(5)의 바닥 개구(55)는 더 작은 직경을 가질 수 있고, 이는 또한 개구(55)에 인접한 맞물림 홈(56)에서 리테이너 요소(6)를 지지한다. 이는 전술한 특허 문헌인 US6,248,105B1에서 스프링 척에 의해 제안된 바와 같이, 리테이너 요소(6) 대신 잠금 요소(7)를 통해 헤드(3)에 직접 압축 힘들을 발휘함으로써 가능해진다. 그러므로 스프링 척에 비해, 리테이너 요소(6)는 그것의 중심축(C)을 따라 존재하는 치수(즉, 그것의 높이)가 역으로 바닥 개구(55)에 관한 더 작은 폭을 선택하는 것을 허용하는, 상부 단부(5a)로부터의 도입을 허용하도록 더 작게 선택될 수 있게끔 헤드(3)를 유지하는데 있어서의 기능이 축소된다.
- [0041] 본 발명의 제2 실시예가 도 14 내지 도 20d에 관하여 설명된다. 제1 실시예와 동일한 부품들은 동일한 참조 번호로 참조되고, 여기서 그 설명은 반복하지 않는다. 제2 실시예는 주로 잠금 요소(7')와 고정 요소(1'), 그리고 어느 정도까지는 수용부(5') 측면에서 제1 실시예와 다르다. 더 구체적으로, 제2 실시예는 미리 잠금이 이루어진 상태를 제공하지 않고, 잠금 요소(7')는 압력 요소로서 배열되지 않는다. 하지만, 리테이너 요소(6)의 특징들과 잠금 요소(7')와의 상호 작용, 그리고 맞물림 구조는 제1 실시예와 동일하다.
- [0042] 도 14 내지 도 16으로부터 명백해지는 것처럼, 결합 조립체(4')는 수용부(5'), 리테이너 요소(6), 및 잠금 요소(7')를 포함한다. 수용부(5')는 어떠한 보어 구멍(59)도 제공되지 않는다는 점에서 제1 실시예의 수용부(5)와는 다르고, 이는 잠금 요소(7)를 미리 잠금이 이루어진 위치에 있도록 잠그기 위해 핀(8)을 도입하는 것을 허용하게 된다. 대신, 수용부(5')의 측면에는 크립트 보어(crimp bore)가 형성된다.
- [0043] 제2 실시예의 잠금 요소(7')는, 제1 실시예에서 잠금 요소(압력 요소)와 헤드(3) 사이의 마찰 결합으로 미리 잠금이 이루어진 상태를 촉진하는 어떠한 암(76)이나 솔더(77)도 존재하지 않는다는 점에서, 제1 실시예의 잠금 요소(7)와는 다르다. 이러한 제2 실시예의 잠금 요소(7')는 수용부(5')로부터 헤드(3')가 풀리는 것을 방지하기 위해 리테이너 요소(6)를 잠그는 역할만을 한다. 그렇지만, 변형 가능한 부분이 외부 도구(미도시)를 사용하여 수용 공간(54) 내로 돌출하도록 변형될 때, 크립트 보어(59)의 단부 벽에서 그러한 변형 가능한 부분을 수용하도록 구성되는, 잠금 요소(7')의 외부 원통형 표면(71)에 작은 오목부(711)가 형성된다.

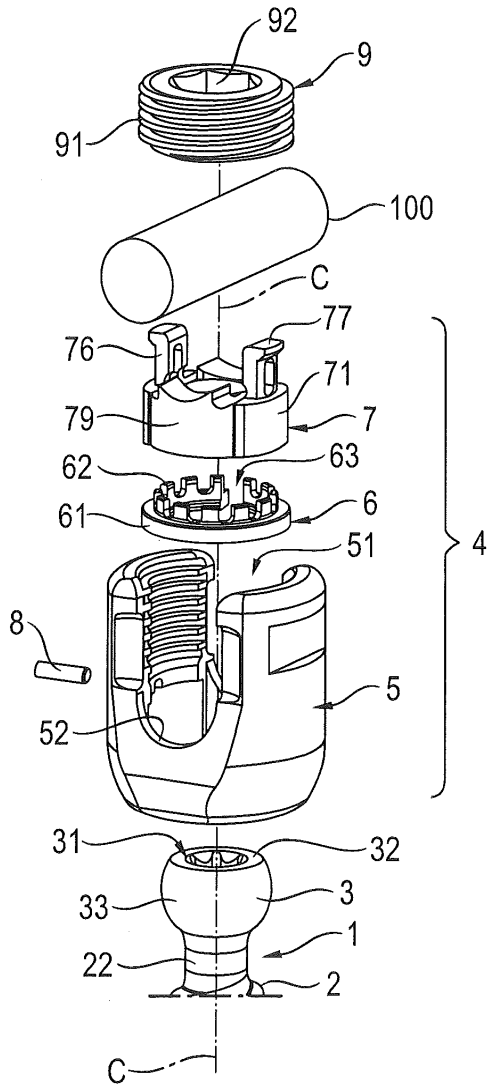
- [0044] 도 18a 내지 도 19b에 도시된 것처럼, 잠금 요소(7')는 제1 실시예에서와 같이 외부 원통형 표면 부분(71)과 외부의 오목하게 된 원통형 표면 부분(79)을 지닌 실질적으로 원통 모양을 가진다. 하지만, 잠금 요소(7')는 내부의 구 모양 세그먼트 형상 오목부를 가지지 않는다. 잠금 요소(7')는 고정 요소(1')의 맞물림 부분(31')으로의 액세스를 허용하는 내부 보어(72')와, 제1 실시예에서와 같은 내부 벽(73a)을 가지는 오목부(73)를 가지고, 이는 리테이너 요소(6)의 확장을 잠그기 위해 리테이너 요소(6)의 제2 맞물림 부분(62)과 맞물리는 기능을 한다. 오목부(73)는 제1 실시예와 비슷한 치수 및 모양을 가진다.
- [0045] 이러한 구조를 가지고, 제2 실시예의 잠금 요소(7')는 고정 요소(1)의 헤드(3')와 상호 작용을 하지 않고, 도 16에서 볼 수 있는 것처럼, 로드(100)는 고정 요소(1')의 헤드(3') 상에 압축 힘을 직접 발휘한다.
- [0046] 제2 실시예에 따른 고정 요소(1')가 도 17에 도시되어 있다. 뼈 고정 요소(1')는 심지어 자유로운 상부 단부에서도 구 모양 외부 표면을 가지는 구 모양 헤드(3')를 포함한다. 헤드는 전체적으로 구 모양을 가진다. 자유 단부에 제공된 맞물림 부분(31')은 상부 자유 단부의 중심점으로부터 나선형으로 연장하는 윙(wing)을 포함한다. 이 실시예에서, 맞물림 부분은 4개의 윙을 포함한다. 이러한 4개의 윙(34)은 동일한 방향으로 각각 휘어진 암들을 지닌 십자(cross) 모양의 외부 윤곽을 나타낸다. 이로 인해, 드라이버의 맞물림 표면은 흔한 다각형이나 다른 오목부에 비해 늘어나 있다. 옮겨질 수 있는 하중이 더 높다. 드라이버들과, 비슷한 모양을 지닌 해당 도구들의 맞물림 부분들은 Mortorq<sup>®</sup>이라는 상표명으로 알려져 있다. 헤드의 구 모양 윤곽으로 인해, 헤드(3')는 로드(100)와 헤드(3') 사이의 직접적인 압력 전달이 이루어질 수 있도록, 오목부(73)와 내부 보어(72')를 통해 연장할 수 있다.
- [0047] 제2 실시예에 따른 결합 조립체(4')와 그러한 결합 조립체(4')를 포함하는 다축 뼈 고정 장치의 조립과 사용이 도 20a 내지 도 20d에 관해 설명된다.
- [0048] 제1 실시예에 관련되는 도 12a에 도시된 상태에 대응하는 도 20a에 도시된 바와 같이, 헤드(3')의 삽입 전에 도 11a 내지 도 11c에 도시된 것과 비슷한 수용부(5')의 보어(71) 내에 잠금 요소(7')가 도입된다. 이로 인해, 로드 수용 표면(75')이 수용부(5')의 U자 모양 오목부(52) 또는 로드 수용 채널과 나란히 정렬된다. 리테이너 요소(6)는 이미 리테이너 요소(6)의 제1 맞물림 부분(61)을 수용한 맞물림 표면(56)의 홈에 의해 적소에 잡혀 있다.
- [0049] 그 다음, 제1 실시예와 관련되는 도 12d에 도시된 상황에 대응하는 도 20b에 도시된 바와 같이, 헤드(3')가 수용부(5')의 바닥 개구(55) 내로 삽입되었고, 리테이너 요소(6)의 내부의 속이 빈 구 모양 세그먼트 형상 부분(64)에 의해 수용된다. 도 20a와 도 20b에서, 잠금 요소(7')는 제1의 잠금이 이루어지지 않은 위치에 있다. 잠금 요소(7')는 크립트 보어(591)의 단부 벽에서 한 부분을 변형함으로써 이러한 임시 위치에 잡혀 있을 수 있고, 이러한 부분은 수용 공간(54)의 내부 벽으로부터 그리고 잠금 요소(7')의 작은 오목부(711) 내로 돌출한다.
- [0050] 제1 실시예와 관련되는 도 13a에 도시된 상황에 대응하는 도 20c에 도시된 것처럼, 잠금 요소(7')는 표면(71)들과 수용 공간(54)의 내부 벽 사이에서 슬라이딩 맞물림시 개구(55) 및 바닥 단부(5b) 쪽으로 중심축(C)을 따라 움직여지고, 공동(73)의 내부 벽(73a)이 리테이너 요소(6)의 제2 맞물림 부분(62) 상으로 가이드되어 잠금이 이루어지게 된다. 잠금 요소(7')를 움직이도록 발휘된 (비교적 작은) 힘은 도구에 의해 손으로, 또는 작은 압축 힘으로 로드(100)를 이미 삽입함으로써 이루어질 수 있다. 제1 실시예에서처럼, 잠금 요소(7')는 제2 맞물림 부분이 잠금 요소(7')의 내부 벽(73a)과 접할 때 리테이너 요소(6)의 추가 확장을 방해한다.
- [0051] 잠금 요소(7')에서는 어떠한 구 모양 세그먼트 형상 오목부도 존재하지 않기 때문에, 헤드(3')가 리테이너 요소(6)의 속이 빈 구 모양 세그먼트 형상 오목부(64)에서 수용될 때 고정 요소(1')의 헤드(3')와 잠금 요소(7') 사이에는 접촉이 없거나 거의 없도록 내부 보어(72')의 모양이 정해질 수 있다는 점이 주목될 수 있다.
- [0052] 제1 실시예와 관련되는 도 13c에 도시된 상황에 대응하는 도 20d에 도시된 것처럼, 최종 잠금은 수용부(5')의 상부 단부(5a)에서 고정 요소(9)를 부착하고 조임으로써 이루어지고, 이로 인해 잠금 요소(7')의 수용부(75')에서 수용된 로드(100)에 압축 힘을 발휘한다. 로드(100)는 그러한 압축 힘을 구 모양 헤드(3')에 전달한다. 구 모양 헤드(3')는 역으로 리테이너 요소(6)에 맞닿아 눌림으로써 그것의 제2 맞물림 부분(62)이 공동(73)의 내부 벽(73a)에 의해 방사상으로 묶이기 때문에 헤드(3')를 확장하거나 해제할 수 없고, 그것의 제1 맞물림 부분(61)이 맞물림 구조(56)의 고리 모양 홈에서 수용되기 때문에 개구(55) 쪽으로 더 축 방향으로 움직일 수 없다.
- [0053] 제1 실시예와 제2 실시예의 뼈 고정 장치는 전체적으로 또는 부분적으로, 예컨대 티타늄, 스테인리스 스틸(stainless steel)과 같은 생체 적합성 금속 또는 금속 합금, 니티놀(nitinol)과 같은 니켈-티타늄 합금과 같은

생체 적합성 재료, 또는 예컨대 PEEK(polyetheretherketon)와 같은 생체 적합성 플라스틱 재료들이나 생체 적합성 세라믹 재료로 만들어질 수 있다. 특히, 리테이너 및/또는 잠금 요소들은 초탄성 니켈-티타늄 합금이나 베타(beta) 티타늄으로 만들어지는 것이 예측될 수 있다.

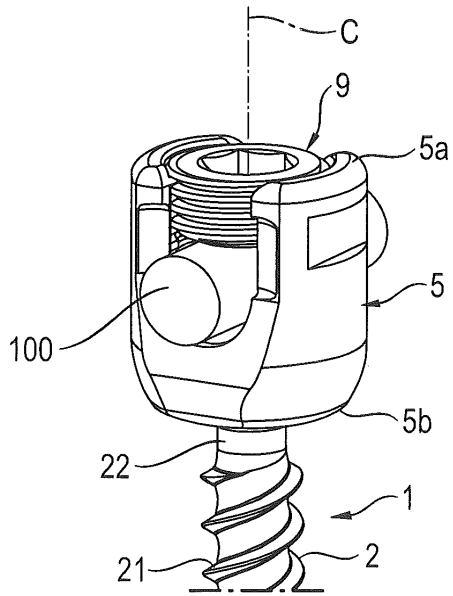
- [0054] 결합 조립체와 다축 뼈 고정 장치의 또 다른 변경예들이 예측될 수 있다.
- [0055] 수용부의 다른 가능한 변경예들에는, 예컨대 중심축에 수직인 U자 모양의 오목부 대신, 로드와 관한 오목부가 기울어지고 사이트에 열려 있을 수 있거나 닫힌 채널의 형태로 되어 있는 것이 포함될 수 있다. 외부 너트(nut)들, 외부 캡(cap)들, 베요넷(bayonet) 잠금 장치들 등을 포함하는 다른 종류의 잠금 장치들 또한 위에서 주목된 것처럼 가능하다. 특히, 헤드에 압력 요소를 통해 압력을 발휘하는 제1 잠금 요소와 헤드와 로드를 독립적으로 잠그기 위해 로드에만 압력을 발휘하는 제2 잠금 요소를 포함하는 2개의 부분으로 이루어진 잠금 장치 역시 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 헤드(제1 실시예)와 접촉하는 잠금 요소의 내부 표면 부분이 반드시 구 모양으로 되어 있을 필요는 없다. 내부 표면 부분은 헤드에 압력을 발휘하기에 적합한 임의의 다른 모양을 가질 수 있다. 또한, 잠금 요소의 설계는 다를 수 있고, 제1 실시예 또는 제2 실시예에 도시된 특정 설계에 국한되지 않는다.
- [0056] 압력 요소를 유지하고 그러한 압력 요소를 수용부의 로드를 수용하기 위한 채널에 대해 정렬하기 위한 핀 대신, 다른 유지 메커니즘들이 사용될 수 있다.
- [0057] 위 실시예들에서, 수용 공간은 실질적으로 원통 모양을 하고 있다. 하지만, 잠금 요소(해당하는 모양들이나 벗어난 것들을 가지는)가 잠금이 이루어지지 않은 상태 및 잠금이 이루어진 상태와 연결된 각각의 제1 위치와 제2 위치 사이에서 움직이는 것을 허용하는, 다른 모양들 또는 원통 모양으로부터 벗어난 것들 역시 가능할 수 있다.
- [0058] 위 실시예들에서, 미리 잠금이 이루어진 상태를 실행하기 위해 암들과 스톱들이 제공되거나 암들이 없는 것으로 잠금 요소가 도시되어 있다. 하지만, 양 실시예 모두 또한 암들과 해당 기능들이 없게 형성될 수 있거나, 각각 암들과 해당 기능들이 있는 다른 방식으로 형성될 수 있다.
- [0059] 리테이너와 잠금 요소(압력 요소로서 구현되거나 구현되지 않는)를 포함하는 위 실시예 또는 추가 실시예의 결합 조립체는, 고정 요소가 척추뼈와 같은 뼈 내로 삽입되거나 아직 이식되지 않은 상태에 있을 때, 고정 요소(1,1')의 헤드(3,3') 상에서 원 위치에 덮석 물릴 수 있다.

도면

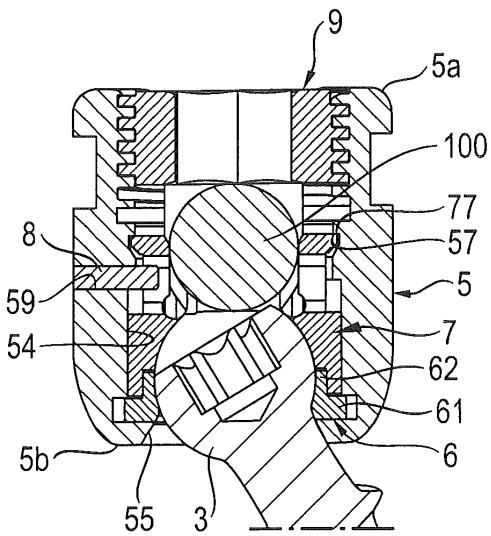
도면1



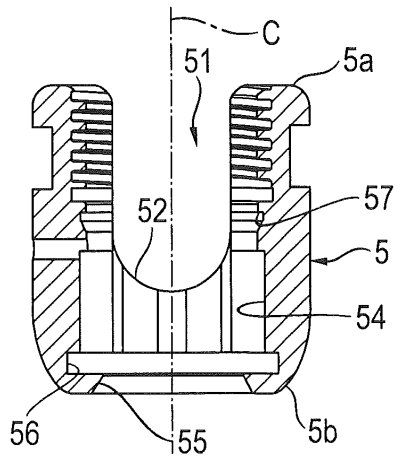
도면2



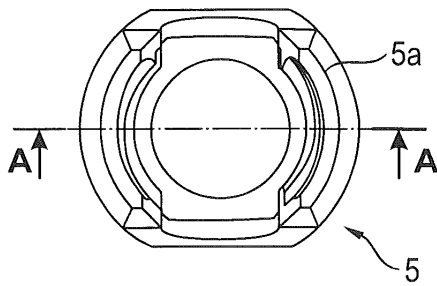
도면3



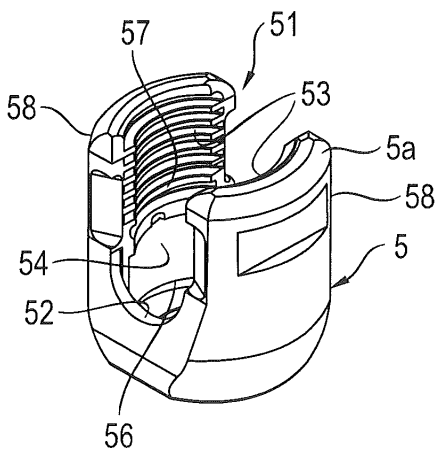
도면4a



도면4b

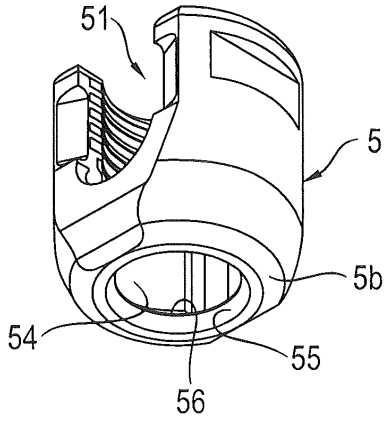


도면5a

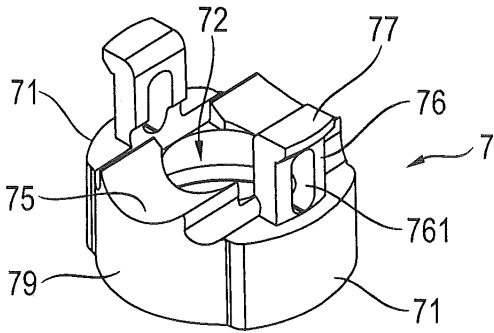




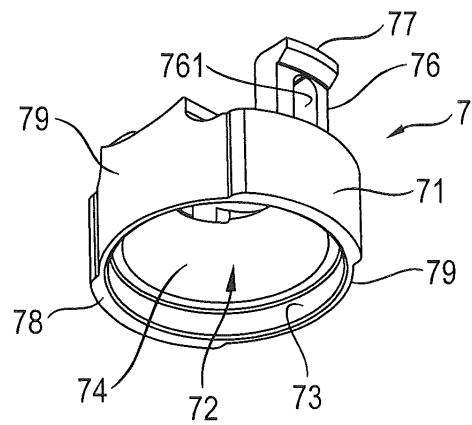
도면5b



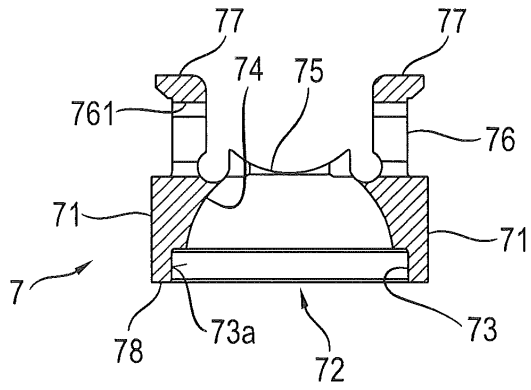
도면6a



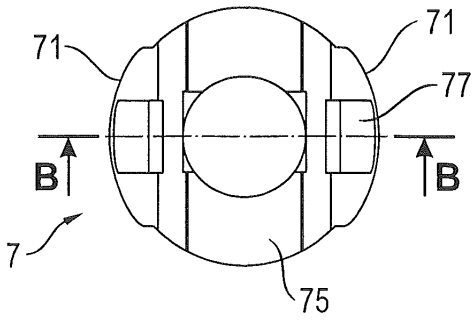
도면6b



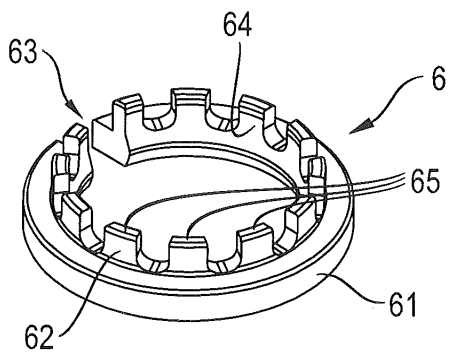
도면7a



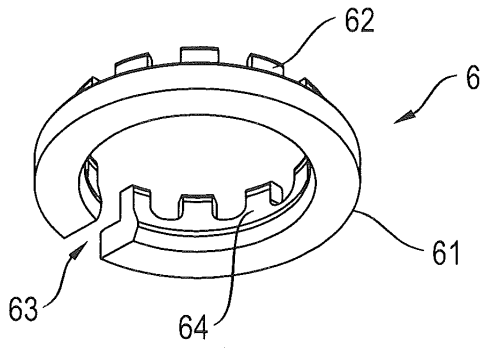
도면7b



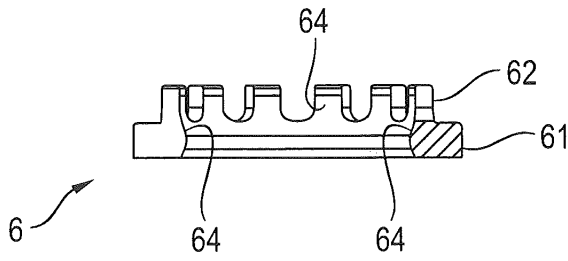
도면8a



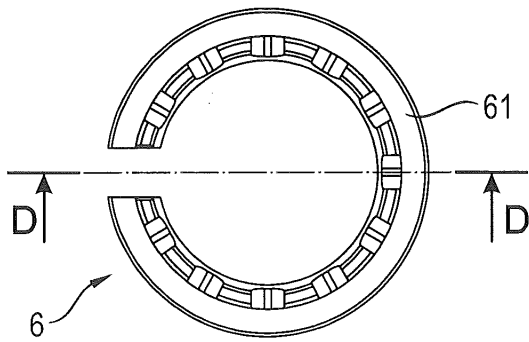
도면8b



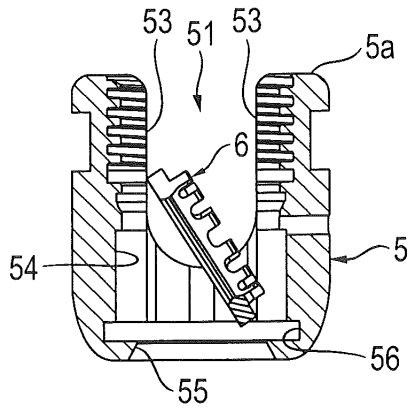
도면9a



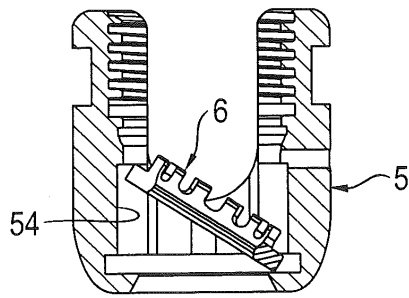
도면9b



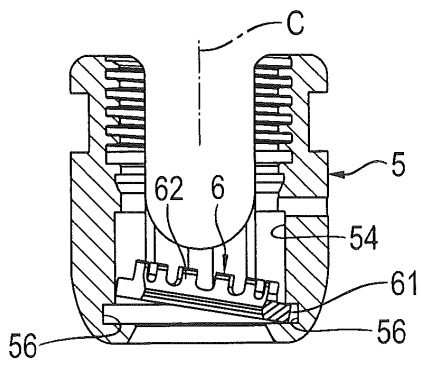
도면10a



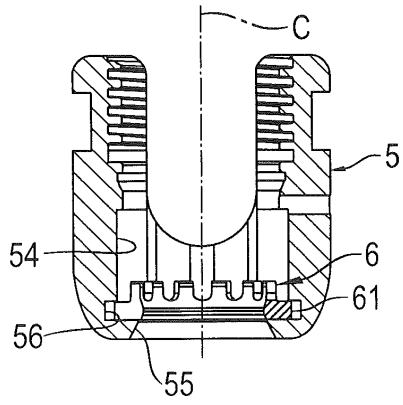
도면10b



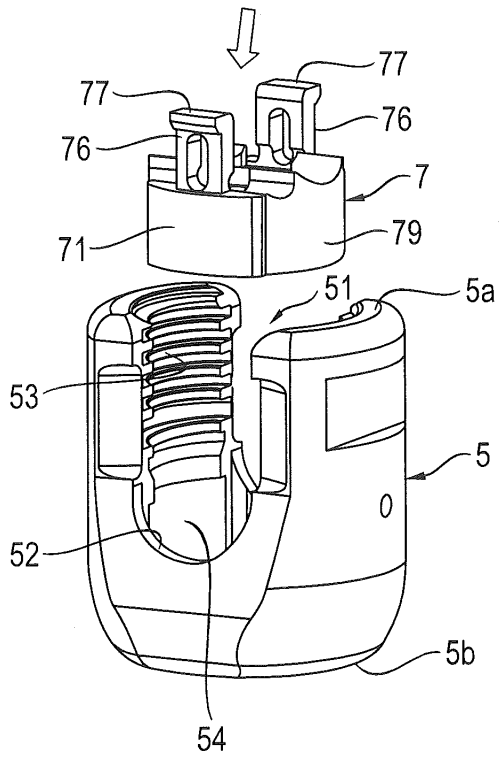
도면10c



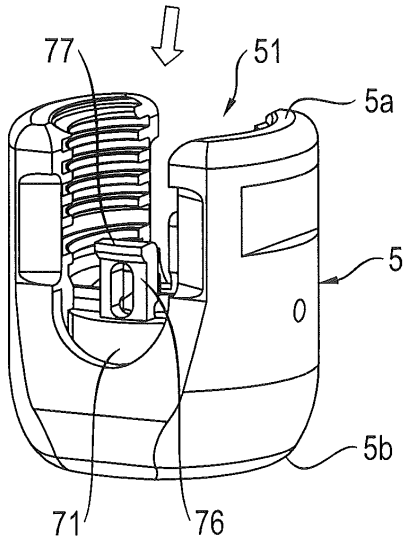
도면10d



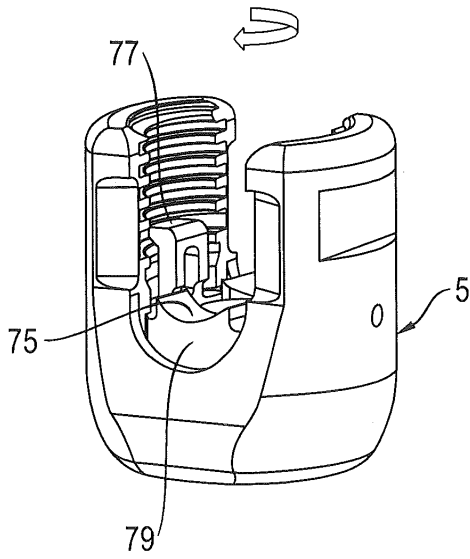
도면11a



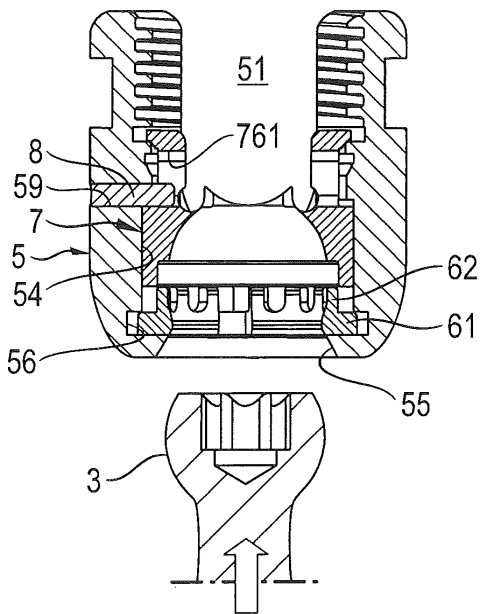
도면11b



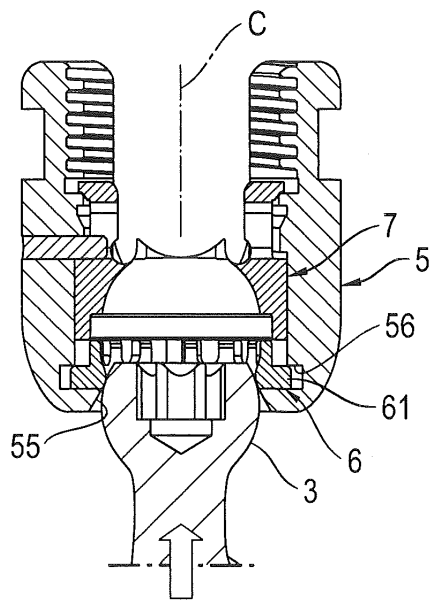
도면11c



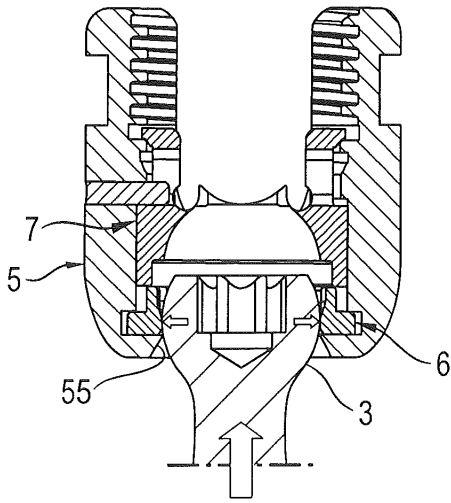
도면12a



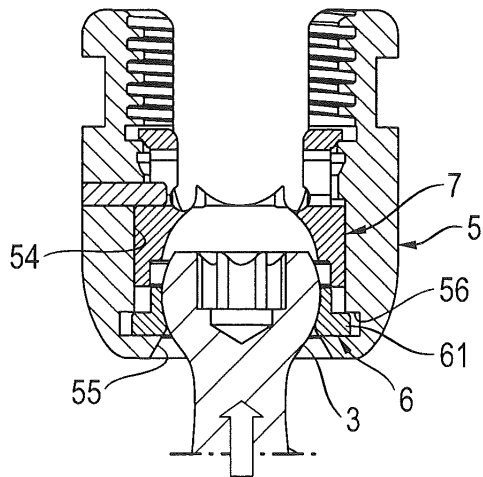
도면12b



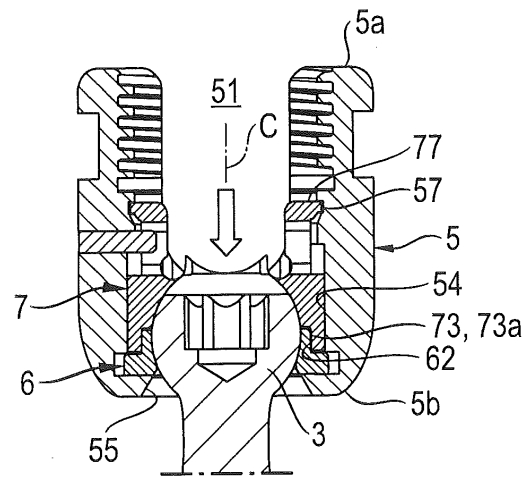
도면12c



도면12d

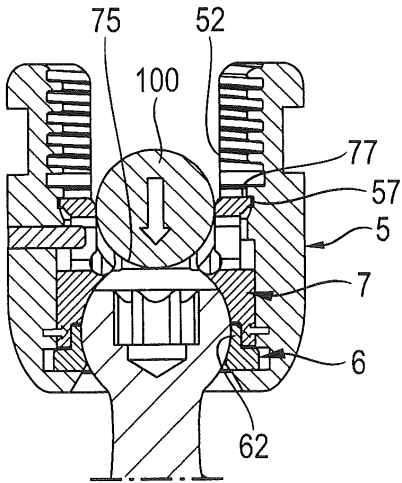


도면13a

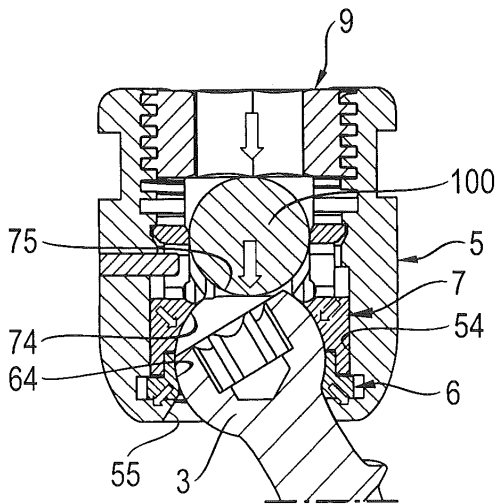




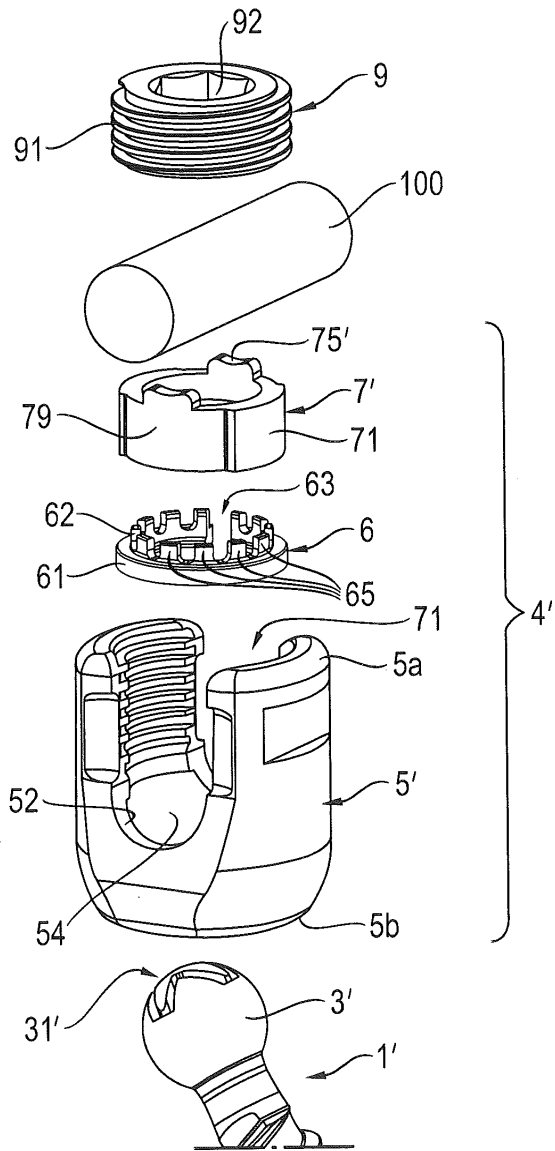
도면13b



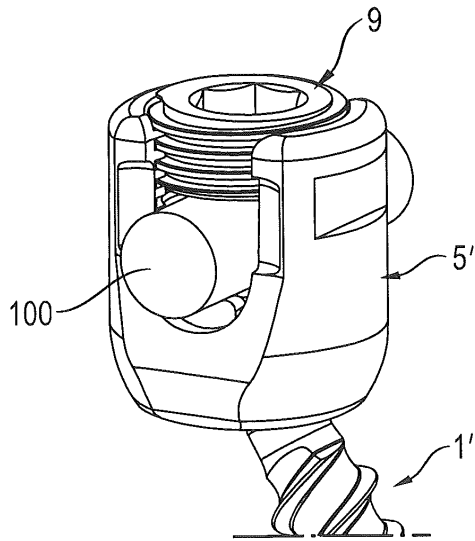
도면13c



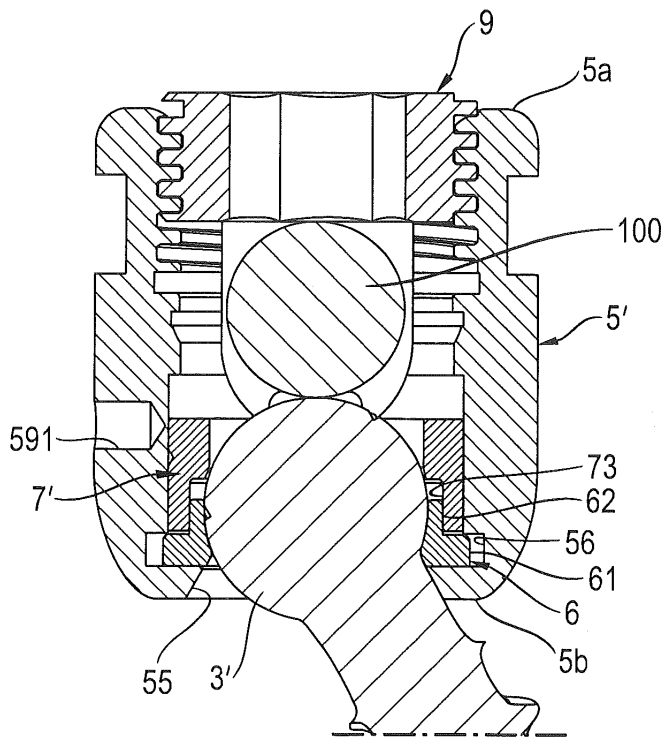
도면14



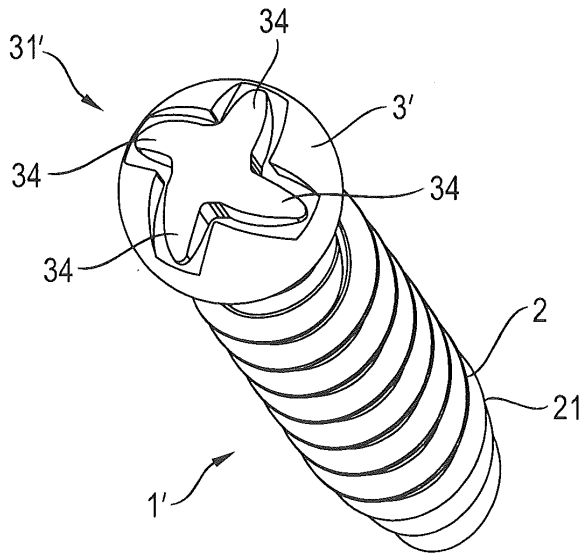
도면15



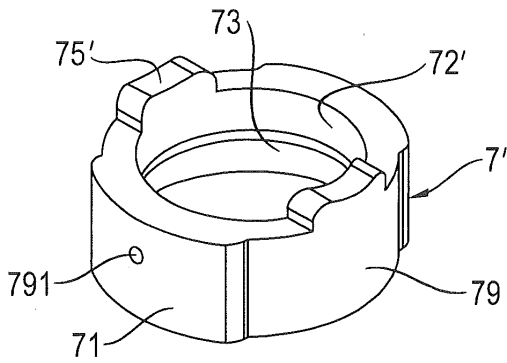
도면16



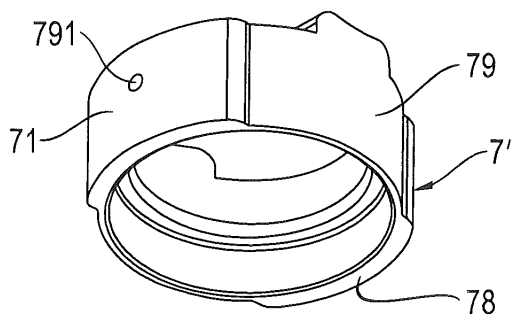
도면17



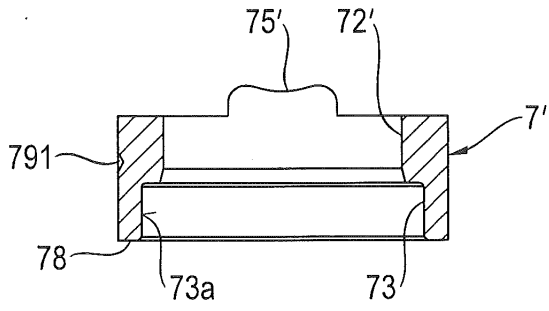
도면18a



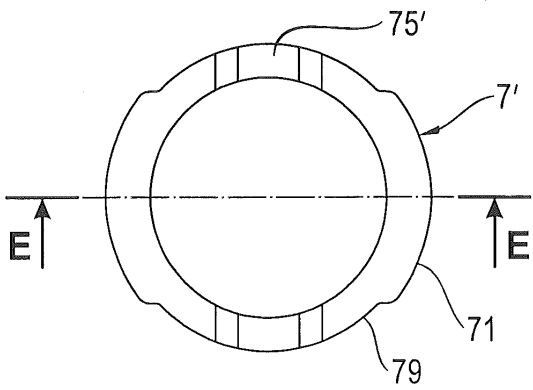
도면18b



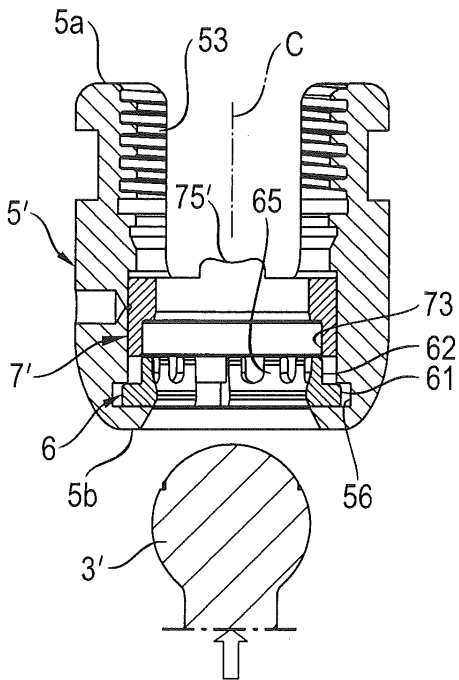
도면19a



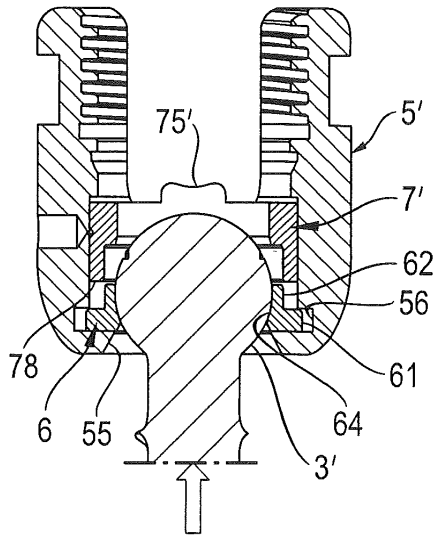
도면19b



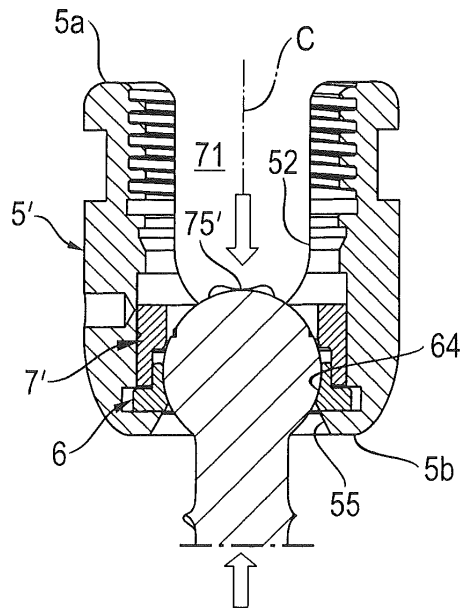
도면20a



도면20b



도면20c



도면20d

