



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0085360  
(43) 공개일자 2014년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 17/86 (2006.01) A61B 17/70 (2006.01)  
A61L 27/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0164640  
(22) 출원일자 2013년12월26일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
12 199 487.5 2012년12월27일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
61/746,367 2012년12월27일 미국(US)

(71) 출원인  
비이더만 테크놀로지스 게엠베하 & 코. 카게  
독일 78166 도나우엔싱겐 요제프스트라세 5  
(72) 발명자  
비이더만 루쾅  
독일 78048 브이에스-필링겐 암 슈페르스타이크 8  
비이더만 티모  
독일 78647 트로싱엔, 호너슈트라세 4/3  
맷티스 빌프리트  
독일 79367 바이스바일, 뮐렌슈트라세 11  
(74) 대리인  
황의만

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 동적 뼈 고정기

(57) 요약

동적 뼈 고정기가 제공되고, 이러한 동적 뼈 고정기는

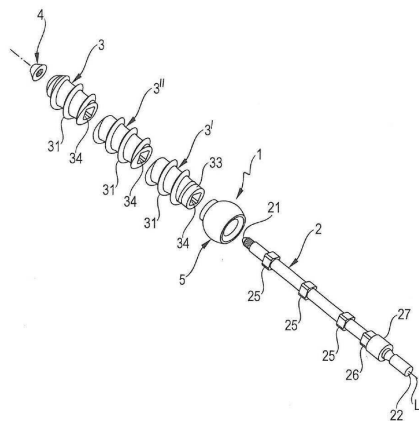
제 1 단부(21), 제 2 단부(22), 및 상기 제 1 단부와 상기 제 2 단부를 통해 연장하는 세로축(L)을 가지는 세로 방향 코어 부재(2, 2', 2'', 2'''); 및

상기 코어 부재 상에 제공되고, 외부 뼈 맞물림 구조(31)를 가지는 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')를 포함하고,

제 1 구성에서 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트가 상기 세로축을 따라 상기 코어 부재 상에서 움직일 수 있고,

선택적인 제 2 구성에서는, 적어도 하나의 관 모양 세그먼트가 코어 부재에 대해 고정된다. 2개 이상의 관 모양 세그먼트가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

동적 뼈 고정기로서,

제 1 단부(21), 제 2 단부(22), 및 상기 제 1 단부와 상기 제 2 단부를 통해 연장하는 세로축(L)을 가지는 세로 방향 코어 부재(2, 2', 2'', 2'''); 및

상기 코어 부재 상에 제공되고, 외부 뼈 맞물림 구조(31)를 가지는 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')를 포함하고,

제 1 구성에서 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트가 상기 세로축을 따라 상기 코어 부재 상에서 움직일 수 있는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구성에서, 상기 코어 부재(2, 2', 2'', 2''')는 상기 세로축에 가로지르는 방향으로 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트에 대해 움직일 수 있는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 구성에서, 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 상기 코어 부재 상에서 미끄러지지만 상기 세로축(L)을 중심으로 회전하는 것이 방지되도록 구성되는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')의 내부 표면(34)은 상기 세로축(L)에 수직인 평면에서, 다각형 모양의 윤곽, 바람직하게는 정사각형 모양의 윤곽을 포함하고, 상기 코어 부재(2, 2', 2'', 2''')는 대응하는 외부 윤곽을 지닌 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트에 대응하는 위치들에서 연결부(25, 25')를 포함하는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')는 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')의 외부면 상에 뼈 나사니(31)를 포함하는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 구성에서 상기 세로축을 따라 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트의 움직임을 제한하는 제 1 정지부(42) 및 제 2 정지부(52)가 상기 코어 부재 상에 제공되는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 정지부(42)는 상기 코어 부재의 상기 제 1 단부(21)에서 또는 상기 제 1 단부(21) 가까이에 제공된 팁 부재(4)에 의해, 바람직하게는 연결 가능한 팁 부재에 의해 형성되는, 동적 뼈 고정기.

### 청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제 2 정지부(52)는 상기 코어 부재의 제 2 단부(22)에서 또는 상기 제 2 단부(22) 가까이에 제공된 헤드(5, 5', 5'', 5''')에 의해 형성되는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 헤드(5)는 상기 코어 부재(2) 상에서 미끄러질 수 있어서 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트에 거슬러 움직일 수 있는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 코어 부재(2)는 상기 코어 부재(2)의 제 2 단부(22)에서 견인 부분을 포함하고, 상기 뼈 고정기는 상기 코어 부재를 잡아 당기고 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3')에 맞서 상기 헤드(2)를 누름으로써, 제 2 구성 상태로 되는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코어 부재(2)는 상기 코어 부재(2)의 제 2 단부(22)로부터 거리를 두고 기설정된 브레이크-오프 섹션(28)을 가지는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 12

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 헤드(5')는 세로 방향으로, 바람직하게는 나삿나가 있는 연결에 의해, 적어도 하나의 관 모양 세그먼트까지 조정 가능한 거리를 두고 상기 코어 부재에 연결되도록 구성되는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코어 부재(2'')는 형상 기억 성질을 포함하는 재료로 만들어지고, 상기 코어 부재(2'')는 상기 제 1 구성에서는 제 1 길이를, 그리고 제 2 구성에서는 제 2 길이를 취하는 것으로 구성되고, 상기 제 1 길이는 상기 제 2 길이보다 큰, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 코어 부재는 열이 가해졌을 때 상기 제 2 길이로부터 상기 제 1 길이로 변경되도록 구성되는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 2개의 관 모양 세그먼트가 제공되고, 상기 코어 부재(2'')는 서로 마주보는 상기 관 모양 세그먼트(3, 3')의 단부들을 연결하는 하나의 위치에 적어도 하나의 연결부(25')를 포함하는, 동적 뼈 고정기.

#### 청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 동적 뼈 고정기는 상기 적어도 하나의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 상기 코어 부재(2, 2', 2'')에 관해 고정되는 제 2 구성을 취할 수 있는, 동적 뼈 고정기.

## 명세서

### 기술 분야

- [0001] 본 발명은 동적 뼈 고정기에 관한 것이다. 이 동적 뼈 고정기는 세로 코어 부재와 그러한 코어 부재 상에 제공된 복수의 관 모양 세그먼트들을 포함한다. 제 1 구성에서는 세로 방향으로 관 모양 세그먼트들 사이에 거리가 존재하고, 이러한 관 모양 세그먼트들은 서로에 대해 움직일 수 있다. 뼈 고정기가 제 1 구성에 있을 때에는, 코어 부재가 세로 축에 가로질러 작은 움직임을 행할 수 있다. 선택적인 제 2 구성에서는, 관 모양 세그먼트들이 서로 맞닿아 접촉하고 있고, 움직일 수 없다. 동적인 뼈 고정기는 장치의 성분들의 제한된 움직임을 허용할 목적으로 척추경 나사 또는 뼈 플레이트들과 같은 임의의 종류의 뼈 고정 또는 안정화 장치로 사용될 수 있다.

### 배경 기술

- [0002] 동적 뼈 고정 요소는 US 2009/0157123A1호로부터 알려져 있다. 이러한 동적 뼈 고정 요소는 뼈 맞물림 성분과 부하 운반체 맞물림 성분을 포함한다. 뼈 맞물림 성분은 환자의 뼈와 관강(lumen)을 맞물리기 위한 복수의 나사니를 포함한다. 부하 운반체는 관강으로 적어도 부분적으로 연장하는 샤프트 부분을 포함한다. 샤프트 부분의 말단부는 관강과 결합되고, 샤프트 부분의 외부 표면의 적어도 일부가 간극(gap)을 통해 관강의 내부 표면의 적어도 일부로부터 간격을 두고 떨어져 있어, 헤드 부분이 뼈 맞물림 성분에 관해 이동할 수 있게 되어 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0003] 본 발명의 목적은 뼈 고정기를 뼈 또는 척추에 고정시킨 후, 뼈 고정기의 헤드가 제안된 움직임을 수행할 수 있는 것을 허용하는 동적 뼈 고정기를 제공하는 것이다.
- [0004] 이러한 목적은 청구항 1에 따른 동적 뼈 고정기에 의해 해결되고, 추가 발전 사항들은 종속항들에 주어진다.

#### 과제의 해결 수단

- [0005] 이러한 동적인 뼈 고정기로, 고정되거나 안정화되어야 할 뼈 부분들 또는 척추는 서로에 대해 통제된 제한된 움직임을 행할 수 있다. 특히, 뼈 고정기의 헤드는 뼈 고정기의 중심축에 관해 작은 회전 및/또는 병진 운동을 행할 수 있다.
- [0006] 이러한 뼈 고정기는 헤드가 움직일 수 있는 조립된 상태인 제 1 구성을 취할 수 있고, 선택적으로 전체 뼈 고정기가 단단한 장치인 제 2 구성을 취할 수 있다. 동적인 뼈 고정기의 구성은 제 1 구성과 제 2 구성 사이에서 변경될 수 있다. 일부 실시예들에서는, 제 2 구성이 뼈 부분 또는 척추 내로 뼈 고정기를 삽입하는 동안 사용될 수 있다. 뼈 고정기가 삽입하는 동안 단단할 수 있기 때문에, 알려진 방식으로 용이한 삽입을 하는 것이 가능하다. 제 1 구성은 이식된 뼈 고정기의 구성일 수 있다.
- [0007] 동적인 뼈 고정기의 뼈 맞물림 구조는 미늘(barb) 등과 같은 또 다른 맞물림 구조나 뼈 나사니일 수 있다. 뼈 맞물림 구조가 뼈 나사니라면, 뼈 고정기의 관 모양 세그먼트들과 연관된 나사니 부분들은 서로에 관해 배향되어 있어, 제 2 구성에서는 뼈 고정기의 외부 표면을 따라 연속적인 뼈 나사니가 제공된다. 그러한 배향은 뼈 고정기가 제 1 구성을 취할 때는 변경되지 않는다. 이는 제 2 구성으로 되돌아감으로써, 이식 후 뼈 고정기의 위치의 보정을 수행할 가능성을 열어둔다.
- [0008] 이러한 동적인 뼈 고정기는 다양한 디자인을 취할 수 있는 헤드를 포함할 수 있다. 특히, 동적인 뼈 고정기가 뼈 나사들을 피봇 가능하게 수용하기 위한 구 모양 시트(seat)들을 지닌 구멍들을 포함하는 뼈 플레이트들 또는 다축 뼈 나사들의 수용부들과의 결합을 위해 적합하게 하는 구 모양 헤드가 사용될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 추가 특징들 및 장점들은 첨부 도면에 의해 실시예들의 설명으로부터 분명해진다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 제 1 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 분해 사시도.
- 도 2는 조립된 상태에 있는 도 1의 동적 뼈 고정기의 사시도.

- 도 3은 도 1에 따른 동적 뼈 고정기의 코어 부재의 측면도.
- 도 4는 도 3에 따른 코어 부재의 팁(tip)의 바닥 측면도.
- 도 5는 제 1 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 고정기의 팁 부재의 사시도.
- 도 6은 코어 부재의 세로축을 포함하는 평면에서 단면이 취해진, 도 5에 도시된 팁 부재의 단면도.
- 도 7은 도 1에 따른 동적 뼈 고정기의 헤드의 바닥으로부터 본 사시도.
- 도 8은 코어 부재의 세로축을 포함하는 평면에서 단면이 취해진, 도 7의 헤드의 단면도.
- 도 9는 도 1에 도시된 제 1 실시예에 따른 제 1 구성에서의 동적 뼈 고정기의 관 모양 세그먼트들의 측면도.
- 도 10은 도 9의 라인(A-A)을 따라 단면이 취해진 단면도.
- 도 11은 관 모양 세그먼트들이 서로 맞닿아 접촉하는 제 2 구성에서의 도 9의 관 모양 부재들의 측면도.
- 도 12는 세로축을 포함하는 평면에서 단면이 취해진, 제 2 구성에서의 도 1 및 도 2의 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 13(a)는 관 모양 세그먼트들이 작은 거리만큼 서로로부터 이격되어 있는 제 2 구성에서의 제 1 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 13(b)는 도 13(a)의 상세부를 확대한 도면.
- 도 14는 제 1 실시예에 따른 동적 뼈 고정기가 고정 요소로서 사용되는 다축 척추경 나사의 단면도.
- 도 15는 뼈 플레이트를 가지고 사용된 제 1 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 16은 제 2 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 분해 사시도.
- 도 17은 조립된 상태에 있는 제 2 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 분해 사시도.
- 도 18은 세로축을 포함하는 평면에서 단면이 취해진, 제 2 구성에서의 제 2 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 19는 관 모양 요소들이 작은 거리만큼 서로 이격되어 있는 제 1 구성에서의 도 18의 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 20은 제 3 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 분해 사시도.
- 도 21은 조립된 상태에 있는 도 20의 동적 뼈 고정기의 사시도.
- 도 22는 제 3 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 헤드 상으로 바닥으로부터 본 사시도.
- 도 23은 세로축을 포함하는 평면에서 단면이 취해진, 제 2 구성에서의 제 3 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 24(a)는 관 모양 세그먼트들이 작은 거리만큼 이격되어 있는 제 1 구성에서의 도 23의 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 24(b)는 도 24(a)의 상세부를 확대한 도면.
- 도 25는 제 4 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 분해 사시도.
- 도 26은 조립된 상태에서의 도 25에 따른 동적 뼈 고정기의 사시도.
- 도 27은 제 4 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 헤드 상으로의 바닥으로부터 본 사시도.
- 도 28(a)는 세로축을 포함하는 평면에서 단면이 취해진, 관 모양 세그먼트들이 작은 거리만큼 서로로부터 이격되어 있는 제 1 구성에서 제 4 실시예에 따른 동적 뼈 고정기의 단면도.
- 도 28(b)는 도 28(a)의 상세부를 확대한 도면.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

도 1과 도 2를 참조하면, 코어 부재(2), 복수의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3''), 팁 부재(4), 및 헤드(5)를 가지

는 제 1 실시예에 따른 동적 뼈 고정기(1)가 도시되어 있다. 이러한 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')는 코어 부재(2) 상에 놓일 수 있고, 팁 부재(4) 및 헤드(5)는 코어 부재(2)에 접속되어 뼈 고정기(1)를 형성할 수 있다. 또한 도 3을 참조하면, 코어 부재(2)는 제 1 단부(21), 반대측 제 2 단부(22), 및 제 1 단부(21)과 제 2 단부(22)를 통해 연장하고 코어 부재가 휘거나 편향되지 않을 때 뼈 고정기의 중심축을 형성하는 세로축(L)을 포함한다.

[0012] 코어 부재(2)는 제 1 단부(21)에서 팁(tip)을 가질 수 있고, 도 3에 도시된 바와 같은 나삿니일 수 있는, 팁(21)에 인접한 연결 구조(23)를 가진다. 연결 구조(23)와 제 1 단부(22) 사이의 중앙부(24)는 로드(rod) 모양을 하고 있고, 원형 단면을 가진다. 연결 구조(23)로부터 일정한 거리를 두고, 중앙부(24)의 길이를 따라 복수의 연결부(25)가 제공되고, 이 경우 연결부(25)는 등간격으로 서로 이격되어 있다. 연결부(25)들은 그것들이 방사상 방향으로 로드 모양 부분(24)의 외부 면을 넘어 연장하도록, 도 1 및 도 4에 볼 수 있는 것과 같은 정사각형 모양의 외부 윤곽과 두께를 가진다. 도시된 실시예에서, 도 1에 도시된 3개의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')를 코어 부재(2)에 연결하는 역할을 하는 3개의 연결부(25)가 제공된다. 마지막 연결부(25)로부터 제 2 단부(22) 쪽으로 일정한 거리를 두고, 아래에 설명한 바와 같이, 헤드(5)를 코어 부재(2)에 연결하는 역할을 하는 또 다른 연결부(26)가 제공된다. 이 연결부(26) 역시 정사각형 모양의 외부 윤곽을 가진다. 제 2 단부(22) 쪽으로의 방향으로, 헤드(5)용 연결부(26)에 인접하게, 로드 모양 부분(24)의 직경보다 큰 외부 직경을 가지고, 헤드(5)에 수용되는 원통형 부분(27)이 제공된다. 원통형 부분(27)과 제 2 단부(22) 사이에 기설정된 브레이크-오프(break-off) 섹션(28)이 제공된다. 기설정된 브레이크-오프 섹션(28)은 로드 모양 부분(24)의 감소된 외부 직경을 지닌 영역에 의해 실현된다. 기설정된 브레이크-오프 섹션(28)은 뼈 고정기를 뼈에 이식한 후 로드 모양 부분(24)의 길이를 조정하는 역할을 한다.

[0013] 팁 부재(4)는 도 1, 도 5, 및 도 6에 도시된 바와 같이, 연결 구조(23)와 협력하도록 구성된 나삿니가 있는 축 방향 구멍(41)을 지닌 원뿔체의 세그먼트이다. 팁 부재(4)와, 제 1 단부(21)에서의 팁 부분은 뼈 고정기의 팁을 형성한다. 팁 부재(4)가 코어 부재(2) 상으로 나사 조임이 일어나게 되면, 로드 모양 부분(24)에 맞닿아 접하게 되고, 특히 도 12에서 볼 수 있는 것처럼 방사상 방향으로 로드 모양 부분(24)을 넘어 연장한다. 그로 인해, 제 1 고리 모양 정지 표면(42)이 관 모양 세그먼트들(3, 3', 3'')을 위해 제공된다.

[0014] 헤드(5)는 도 7 및 도 8을 참조하여 설명된다. 헤드(5)는 제 1 단부(51), 제 2 단부(52), 및 제 1 단부(51)에 인접한 구 모양 세그먼트 형상부(53)를 포함한다. 구 모양 세그먼트 형상부(53)와 제 2 단부(52) 사이에, 실질적으로 원통 모양을 가지는 짧은 목 부분(54)이 존재한다. 정사각형 모양의 내부 윤곽을 지닌 오목부(55)가 제 2 단부(52)로부터 구 모양 세그먼트 부분(53) 내로 연장한다. 오목부(55)는 코어 부재(2)의 연결부(26)를 수용하는 역할을 하고, 연결부(26)와 헤드(5) 사이의 폼-핏(form-fit) 연결을 제공하도록 적응된다.

[0015] 뼈 고정기의 관 모양 샤프트는 복수의 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')로 나누어지고, 그러한 경우 팁 부재(4)에 인접한 제 1 단부 세그먼트(3), 헤드(5)에 인접한 제 2 단부(3'), 및 하나 이상의 중간 관 모양 세그먼트(3'')가 제공된다. 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'') 각각은 그것의 외부 면에 뼈 나삿니(31)를 포함한다. 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 서로 맞닿아 접하게 되면, 각각의 관 모양 부재 상의 뼈 나삿니가 접하는 관 모양 부재의 뼈 나삿니에 맞추어지게 되어 연속적인 뼈 나삿니를 지닌 연속적인 관 모양 샤프트가 형성된다. 관 모양 세그먼트들이 코어 부재(2) 상에 놓일 때, 코어 부재의 제 1 단부(21) 쪽으로 테이퍼(taper)지는 테이퍼링(tapering) 부분(32)을 제 1 단부 부재(3)가 가질 수 있다. 제 2 단부 관 모양 부재(3')는 코어 부재(2)의 제 2 단부(22)로 향하는 원통형 부분(33)을 포함할 수 있다. 이 원통형 부분(33)과 테이퍼진 부분(32)은 나삿니가 없다. 뼈 나삿니(31)는 임의의 적합한 뼈 나삿니일 수 있음이 이해되어야 한다. 뼈 나삿니가 반드시 각각의 관 모양 세그먼트 위에서 완전히 연장할 필요는 없고, 뼈 나삿니가 모든 관 모양 세그먼트 상에 존재할 필요도 없다.

[0016] 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')의 내부는 속이 비어 있고, 코어 부재(2)의 연결부(25)의 모양에 적응되는 세로축에 수직인 평면에서 윤곽을 가질 수 있다. 도시된 실시예에서, 그러한 윤곽은 정사각형 모양이다. 하지만, 관 모양 세그먼트들이 연결부(25) 상에 놓일 때, 세로축을 중심으로 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 회전하는 것을 방지하는, 연결부들의 모양에 대응하는 임의의 다각형 또는 다르게 형성된 모양이 가능하다.

[0017] 관 모양 세그먼트들의 길이는, 그러한 관 모양 세그먼트들이 코어 부재(2) 상에 놓이고 팁 부재(4)에 맞닿아 접할 때, 제 2 단부 세그먼트(3')의 자유 단과 연결부(26) 사이에 거리가 존재하도록 정해진다.

[0018] 코어 부재(2), 관 모양 세그먼트(3, 3', 3''), 팁 부재(4), 및 헤드(3)의 재료는 생체 적합성 물질로부터 만들어진 것이 바람직하는데, 이러한 생체 적합성 물질에는 예를 들면, 티타늄 또는 스테인리스강(stainless steel)과 같은 생체 적합성 금속, 특히 니티놀(Nitinol)과 같은 Ni-Ti 합금과 같은 생체 적합성 금속 합금, 또는 예를 들

면 PEEK(polyether ether ketone)와 같은 생체 적합성 폴리머 재료로 만들어진다. 그 부품들은 동일하거나 상이한 물질들로 만들어질 수 있다.

- [0019] 동적 뼈 고정기(1)는 다음과 같이 조립된다. 코어 부재는 원통형 부분(27)이 헤드(5)의 오목부(56)에 수용되고, 오목부(56)의 바닥(56a)에 맞닿아 접할 때까지 제 1 단부(21)를 가지고 오목부(56, 55)를 통해 가이드된다. 그런 다음, 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 코어 부재(2) 상에 놓여, 각각의 관 모양 세그먼트가 연결부(25) 상에 위치한다. 이후, 팁 부재(4)가 코어 부재(2) 상에 장착된다. 코어 부재(2)의 제 2 단부(22)에 인접한 부분은 견인 부로서 작용한다.
- [0020] 조립된 상태에서는, 동적 뼈 고정기(1)가 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 코어 부재(2) 상에서 회전 가능하게 고정되지만, 그들 사이에 작은 거리가 존재하기 때문에 제한된 방식으로 축 방향으로 미끄러질 수 있는 제 1 구성을 취할 수 있다. 이러한 제 1 구성에서는, 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 축 방향으로 제한된 한계까지 움직일 수 있기 때문에, 헤드(3)를 지닌 코어 부재(2)는 세로축(L)으로부터 멀어지게 관 모양 세그먼트들에 대해 움직일 수 있다.
- [0021] 동적 뼈 고정기는 제 2 구성을 취할 수 있는데, 이러한 제 2 구성에서는 헤드의 단부 면(52)이 제 2 단부 부재(3')의 자유 단에 맞닿아 접하고, 팁 부재(4)에서 정지부(42) 쪽으로 관 모양 세그먼트들을 이동시킨다. 제 2 구성에서는, 관 모양 세그먼트들이 축 방향으로 움직일 수 없다. 제 1 구성에서처럼, 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'') 또한 회전 가능하지 않다.
- [0022] 사용시, 코어 부재(2)는 도구(미도시)에 의해 맞물리고, 헤드(5)의 단부 면(51)으로부터 멀어지게 끌어당겨지는데 반해, 헤드(5)는 도구를 위한 받침대(abutment) 역할을 할 수 있다. 이로 인해, 헤드(5)는 도 12에 도시된 바와 같이 제 2 단부 세그먼트(3')를 누르고, 모든 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')를 팁 부재(4) 쪽으로 이동시킨다. 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')들 사이의 거리는 무시되고, 전체 뼈 고정기는 그것의 외부 면 상에서 연속적인 뼈 나사니를 가진다. 이러한 제 2 구성에서, 헤드(5)와 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')는 미리 인장력이 가해진다. 뼈 고정기는 단단한데, 즉 그 부품들의 상대적인 움직임이 없다. 뼈 고정기는 뼈 부분 또는 척추 내에 삽입될 수 있다. 삽입하는 힘은 연결부(25)를 통해 관 모양 세그먼트들 상으로 전달된다. 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')들이 회전할 수 없기 때문에, 서로에 관한 나사니 부분들의 배향이 지속된다.
- [0023] 삽입 후, 코어(2)는 도구에 의해 풀어져서 프리-텐션(pre-tension)이 지속되지 않는다. 헤드(5)는 축 방향으로 약간 움직일 수 있어서, 원통형 부분(27)이 헤드(5)에서 받침대(56a)에 맞닿아 접한다. 그 결과, 서로에 대한 관 모양 세그먼트들의 제한된 움직임을 허용하는 관 모양 세그먼트들(3, 3', 3'') 사이의 작은 간극들이 등장한다. 도 13(a)에 도시된 바와 같이, 코어가 있는 헤드가 세로축(L)에 가로지르는 방향으로 관 모양 세그먼트들(3, 3', 3'')에 관한 작은 병진 및/또는 회전 움직임을 행할 수 있다. 그러한 움직임은 코어 부재(2)의 로드 모양 부분(24)과 관 모양 세그먼트들(도 13(B)) 사이의 간극(26a)으로 인해 가능한 곧은 부분으로부터 멀어지는 코어 부재의 편향에 기초한다. 도 13(b)에서 또한 알 수 있듯이, 관 모양 세그먼트들이 제한된 한계까지 움직일 수 있기 때문에, 헤드의 끝 면(52)이 관 모양 세그먼트(3')에 관해 움직일 수 있다.
- [0024] 마지막으로, 코어가 기설정된 브레이크-오프 섹션(28)에서 제 2 단부(22)를 끊어냄으로써 짧아질 수 있다.
- [0025] 안정화 장치와 함께 뼈 고정기의 첫 번째 적용예가 도 14에 도시되어 있다. 제 1 실시예에 따른 뼈 고정기는 수용부(60)에 결합되어 다축 뼈 고정기를 형성한다. 수용부(60)는 실질적으로 원통형이고, 상부 단부(61), 바닥 단부(62), 및 상부 단부(61)로부터 연장하고 바닥 단부(62)로부터 일정한 거리만큼 떨어져 있는 동축 구멍(63)을 포함한다. 구멍(63)은 바닥 단부(62) 쪽으로 좁아지고, 바닥 단부(62) 가까이에서 개구(64)를 제공한다. 개구(64) 가까이에, 헤드(5)를 피봇 가능하게 수용하기 위한 시트(65)가 제공된다. U자 모양의 오목부가 안정화 로드(70)를 수용하기 위해 상부 단부(61)로부터 거리를 두고 상부 단부(61)로부터 연장한다. U자 모양의 오목부에 의해, 2개의 자유 레그(66, 67)가 제공되고, 이들은 세트 나사(80)와 같은 잠금 부재와 협력하기 위한 내부 나사니(68)를 가진다. 게다가, 헤드(5)가 잠금 부재(80)를 꺾으로써, 일정한 각 위치로 헤드(4)가 잠겨질 수 있도록, 헤드(5)에 압력을 가하는 가압 부재(90)가 제공된다. 수용부와 다축 뼈 나사들의 설계를 다르게 한 뼈 고정기가 사용될 수 있다. 또한 코어 부재(2)의 헤드(5)는 다른 단축 뼈 나사들로부터 알려진 것과 같이 로드를 고정하기 위해, 로드를 수용하고 잠금 부재를 수용하기 위한 섹션을 포함하도록, 설계될 수 있다.
- [0026] 사용시, 적어도 2개의 다축 뼈 고정기가 인접한 척추 또는 뼈 부분들에 삽입되고 로드(70)를 통해 연결된다. 일단 뼈 고정기(1)들이 뼈 부분 또는 인접한 척추 내에 삽입되면, 헤드(5)들이 관 모양 세그먼트들에 관해 제한된 움직임을 수행할 수 있다. 일단 헤드(5)가 수용부(60)에서 잠기면, 뼈 고정기가 서로에 관한 뼈 부분들의 작은

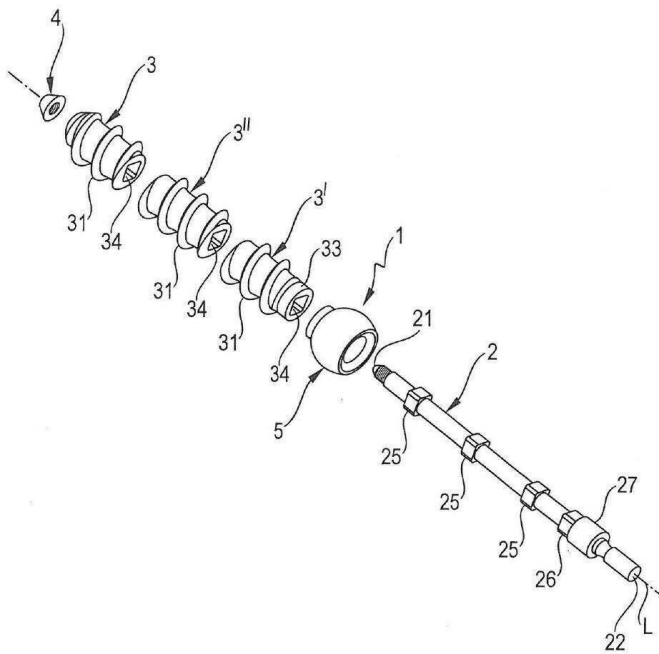
움직임들 또는 척주의 움직임 세그먼트의 작은 움직임들을 허용하는 동적 안정화를 제공한다.

- [0027] 적용예의 두 번째 예는 도 15에 도시되어 있고, 이 경우 제 1 실시예에 따른 뼈 고정기(1)들이 각각 2개의 뼈 고정기의 헤드(5)들을 수용하기 위한 시트 부분(100b)을 지닌 구멍(100a)들을 포함하는 뼈 플레이트(100)와 함께 사용된다. 2개의 뼈 고정기들은 인접한 뼈 부분들에 삽입되고, 뼈 플레이트(100)가 골절 부위의 적어도 한 부분을 연결한다. 특별한 적용예에서는, 2개의 구멍(100a)의 중심축 사이의 거리가 뼈 고정기(1)들의 세로축(L) 사이의 거리보다 약간 작다. 코어 부재(2)들을 지닌 헤드(5)들이 세로축에 가로지르는 방향으로 약간 움직일 수 있기 때문에, 뼈 부분들은 골절 부위에서 함께 끌어당겨질 수 있다.
- [0028] 동적 뼈 고정기의 두 번째 실시예가 도 16 내지 도 19를 참조하여 설명된다. 제 2 실시예의 동적 뼈 고정기(1')는 코어 부재와 헤드의 설계에 있어서, 제 1 실시예의 동적 뼈 고정기(1)와는 상이하다. 제 1 실시예와 동일하거나 유사한 부분들은 동일한 참조 번호들로 표시되고 그 설명은 반복되지 않는다. 코어 부재(2')는 그것의 제 2 단부(22)에 인접하게, 예를 들면 슬롯(29a)과 같이 도구를 위한 맞물림 부분(29a)을 지닌 원통형 부분(29)을 포함한다. 원통형 부분(29) 다음에는, 헤드에 제공된 대응하는 나삿니와 협력하도록 구성되는 외부 나삿니를 지닌 나삿니가 있는 부분(26')이 존재한다. 도 18과 도 19에 도시된 헤드(5')는 코어 부재(2')로의 연결 역할을 하는 오목부(55')가 원형이고, 코어 부재(2')의 나삿니가 있는 연결부(26')와 협력하는 내부 나삿니를 가진다는 점에서, 헤드(5)와는 다르다.
- [0029] 도 17 내지 도 19에 도시된 조립된 상태에서는, 헤드(5')가 코어 부재(2') 상으로 나사 조임이 이루어지고 그것의 자유 단면(52)을 가지고 제 2 단부 부재(3')의 자유 단부 면을 누른다. 코어 부재(2')와 헤드(5') 사이의 나삿니가 있는 연결에 의해, 관 모양 세그먼트들이 그것들을 팁 부재(4)에 맞서 누름으로써 코어 부재(2')에 관해 미리 팽팽하게 될 수 있다. 도 18에 도시된, 동적 뼈 고정기의 이러한 제 2 구성에서는, 동적 뼈 고정기가 단단하다. 이러한 동적 뼈 고정기는 제 2 구성에서 뼈 내부에 삽입될 수 있다. 예를 들면, 슬롯(29a)이 도구와 맞물릴 수 있고, 전체 뼈 고정기가 뼈 내부로 나사 조임이 이루어질 수 있다.
- [0030] 뼈 내부에 삽입한 후, 뼈 고정기의 구성을 묘사하는 도 19에 도시된 바와 같이, 원통형 부분(29)이 오목부(56)에서 받침대(56a)에 맞닿아 접할 때까지, 코어 부재(2')가 헤드(5')에 대해 거꾸로 나사 조임이 이루어질 수 있다. 그로 인해, 미리 팽팽하게 되는 것이 풀리고, 관 모양 세그먼트들이 제한된 범위까지 축 방향으로 움직일 수 있게 된다.
- [0031] 동적 뼈 고정기의 제 3 실시예를 도 20 내지 도 24(b)를 참조하여 설명한다. 뼈 고정기의 제 3 실시예(1'')는 코어 부재(2'')와 헤드(5'')의 설계에 있어서 이전 실시예들과는 다르다. 모든 다른 부분들은 이전 실시예들과 유사하거나 동일하고, 그 설명은 반복되지 않는다. 코어 부재(2'')는 헤드(5'')로의 연결을 위한 연결부(26'')를 포함한다. 연결부(26'')는 외부 다각형 윤곽을 가지고, 특히 프레스-핏(press-fit) 연결에 의해, 헤드(5'')의 대응하는 정사각형 모양의 오목부(55)에 연결되도록 구성되는 정사각형 모양의 윤곽을 가진다. 반대측에서는, 헤드(5'')가 예를 들면 별 모양 오목부(58)와 같이, 도구용 맞물림 부분(58)을 가진다.
- [0032] 코어 부재(2'')는 니켈-티타늄 기반 형상의 메모리 합금에 기초하는 재료, 바람직하게는 니티놀로 만들어진다. 이러한 재료는 형상 기억 성질을 보여준다.
- [0033] 코어 부재(2'')는 형상 기억 효과를 통해 달성된 프레스-핏 연결을 통해 헤드(5'')에 연결된다. 예를 들면, 연결부(26'')는 마르텐사이트 완료 온도( $M_f$ ) 아래로 냉각되어, 연결부(26'')의 편평한 면들이 눌려진다. 마르텐사이트 상(phase)의 변형 능력으로 인해, 연결부(26'')는 오목부(55) 내로 쉽게 삽입될 수 있고, 가열 후 프레스-핏 연결을 달성하기 위해 정사각형 모양으로 되돌아갈 수 있다.
- [0034] 뼈 고정기의 제 1 구성 및 제 2 구성을 제공하기 위해, 형상 기억 효과가 또한 사용된다. 먼저, 코어(2'')는 설치 전에 마르텐사이트 완료 온도( $M_f$ ) 아래로 냉각될 수 있고, 세로 방향으로 약간 눌러질 수 있어서, 이로 인해 그것의 길이가 짧아진다. 마르텐사이트 야금 상태에서는, 헤드(5'')를 지닌 코어 부재(2'')가 관 모양 세그먼트들(3, 3', 3'')과 팁 부재(4)로 조립된다. 오스테나이트 완료 온도( $A_f$ ) 위로 가열한 후, 코어 부재(2'')가 그것 본래의 압축되지 않은 상태와 그것 본래의 길이를 가진다. 가열 후 코어 부재(2'')를 연장하는 것은 관 모양 세그먼트들로부터 헤드(5'')를 멀리 이동시켜서, 관 모양 세그먼트들이 축 방향으로 서로에 관해 이동 가능하게 된다.
- [0035] 가열은, 예를 들면 뼈 고정기가 뼈 내로 삽입될 때와 같이, 체온의 적용에 의해 또는 외부 가열 장치로 인한 별도의 가열 단계를 통해 행해질 수 있다.

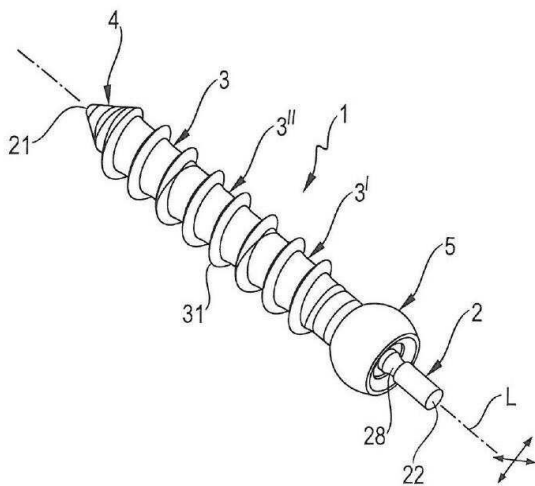
- [0036] 동적 뼈 고정기의 제 4 실시예를 도 25 내지 도 28(b)를 참조하여 설명한다. 동적 뼈 고정기(1'')의 제 4 실시예는 코어 부재(2'')와 헤드(5'')의 설계에 있어서 이전 실시예들과 다르다. 이전 실시예들의 것과 유사하거나 동일한 부분들은 동일한 참조 번호를 가지고, 그 설명은 반복되지 않는다. 코어 부재(2'')는 다른 연결 부분(25')처럼, 정사각형 모양의 외부 윤곽을 가지고 나뉘어 있는 부분 형태로 제 1 연결부(25')를 맞물림 부분(23)에 인접하게 포함하고, 팁 부재(4)에 관한 더 큰 접합 면을 제공한다. 도 28(a)에 상세히 도시된 것처럼, 관 모양 세그먼트들이 서로 맞닿아 접하는 위치들에 대응하는 위치( $P_1$ ,  $P_2$ ) 등에, 다른 연결부(25')가 제공된다. 따라서, 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')는 그것들 각각의 자유 단부들에서 연결부(25')에 의해 지지된다. 그것의 제 2 단부(22)에 인접하게, 코어 부재(2'')는 제 3 실시예에서처럼, 정사각형 모양의 외부 윤곽을 지닌 연결부(26'')를 포함한다. 헤드(5'')는 제 1 실시예의 헤드와 유사하고, 연결부(26'')와의 연결을 위한 정사각형 모양의 오목부(55) 및 그 반대측에 도구와 맞물리기 위한 오목부(58)를 가진다. 연결부(26'')는 연결부(25')를 넘어 방사상 방향으로 연장한다. 게다가, 연결부(26'')의 축 방향 길이는 헤드(5'')에서의 오목부(55)의 깊이보다 약간 짧을 수 있어서, 작은 간극(27a)이 헤드(5'')의 목 부분 내에 제공될 수 있어, 제 1 구성에서 헤드(5'')의 움직임을 더 용이하게 한다. 연결부(26'')는, 예를 들면 프레스-핏 연결에 의해 헤드(5'')에 연결될 수 있다.
- [0037] 이전 실시예들에서처럼, 도 28(a) 및 도 28(b)에 하나의 구성이 제공되고 그러한 구성에서는 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')가 서로에 관해 움직일 수 있고, 헤드(5'')가 관 모양 세그먼트들에 관해 제한된 움직임을 수행할 수 있다. 동적 뼈 고정기가 이러한 구성에 삽입될 수 있는데, 이는 관 모양 세그먼트(3, 3', 3'')의 접하는 끝면들을 통해 더 강한 힘들이 전해질 수 있기 때문이다.
- [0038] 제 4 실시예에 관해서도 코어 부재(2'')는 니티놀과 같은 NiTi 형상 기억 합금에 기초한 재료로 만들어질 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 이 실시예에서도, 코어 부재(2'')는 그것을 마르텐사이트 상에서 압축함으로써 짧아질 수 있고, 뼈 고정기를 뼈 내부에 삽입한 후 가열함으로써 연장될 수 있다. 그러므로, 간극들의 사이즈를 다르게 한 2개의 동적 구성을 얻는 것이 가능하다.
- [0039] 실시예들에서 설명된 동적 뼈 고정기의 추가 적용예 또는 수정예는 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 당업자에 의해 이루어질 수 있다. 예를 들면, 헤드는 그것을 뼈 플레이트들과 같은 다른 안정화 장치들에 연결하기에 적합한 임의의 다른 모양을 가질 수 있고, 안정화 로드들 등을 수용하기 위한 수용부들을 가질 수 있다. 심지어, 코어 부재의 자유 단부가 또 다른 장치로의 연결을 위해 적합하다면, 헤드는 일부 실시예에서는 생략될 수 있다.
- [0040] 임의의 종류의 팁들이 제공될 수 있다. 예를 들면 팁 부재(4)는 완전한 원뿔체일 수 있고, 오직 팁 부재로 연결하기 위한 연결 구조를 지닌 첫 번째 단부(21)가 제공될 수 있다.
- [0041] 뼈 맞물림 구조에 있어서는, 미늘(barb)들, 또는 예를 들면 거친 면과 같이 임의의 다른 뼈 맞물림 구조가 제공될 수 있다.
- [0042] 적어도 하나의 관 모양 세그먼트, 바람직하게는 2개 이상의 관 모양 세그먼트가 제공될 수 있다.
- [0043] 상이한 실시예들의 특징들이 또한 서로 결합될 수 있다.

도면

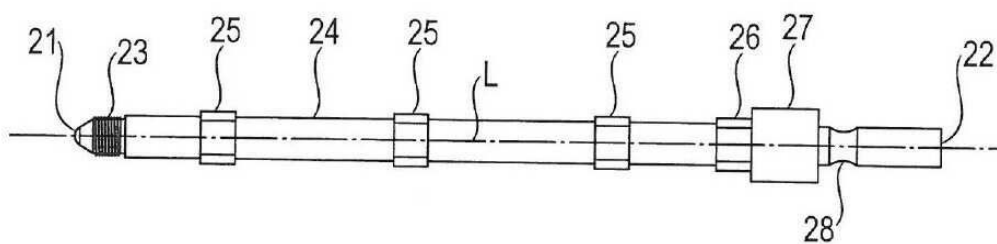
도면1



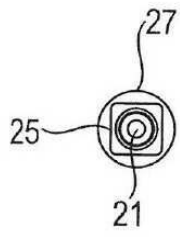
도면2



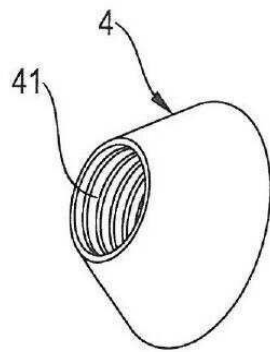
도면3



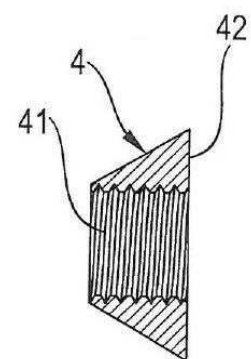
도면4



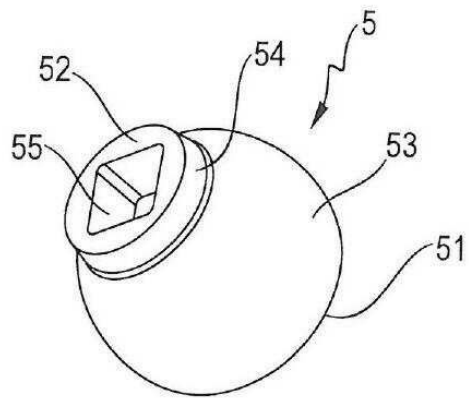
도면5



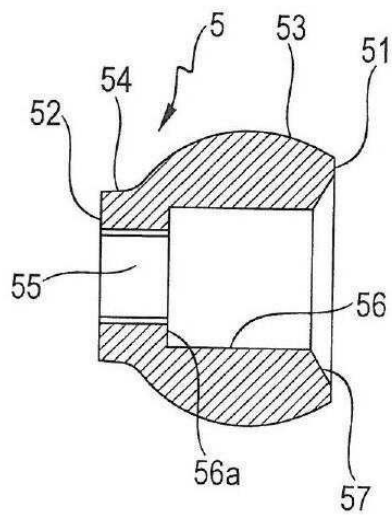
도면6



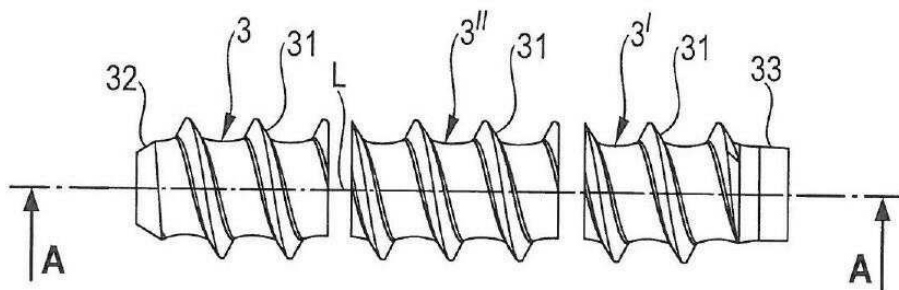
도면7



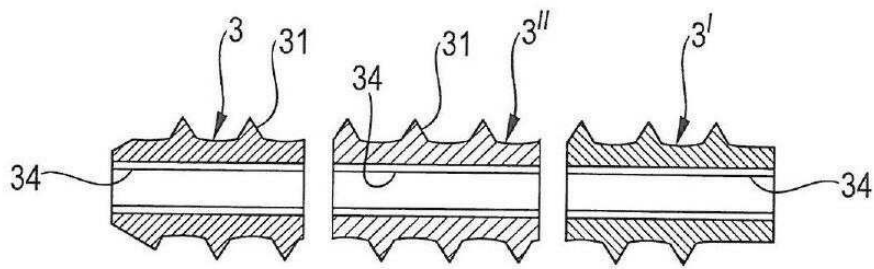
도면8



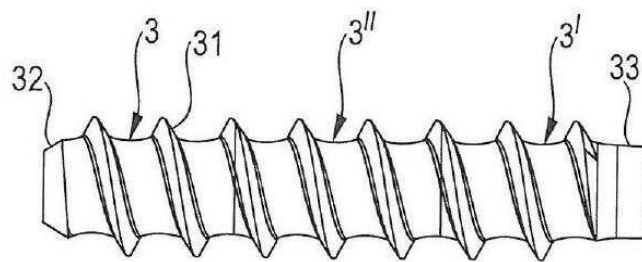
도면9



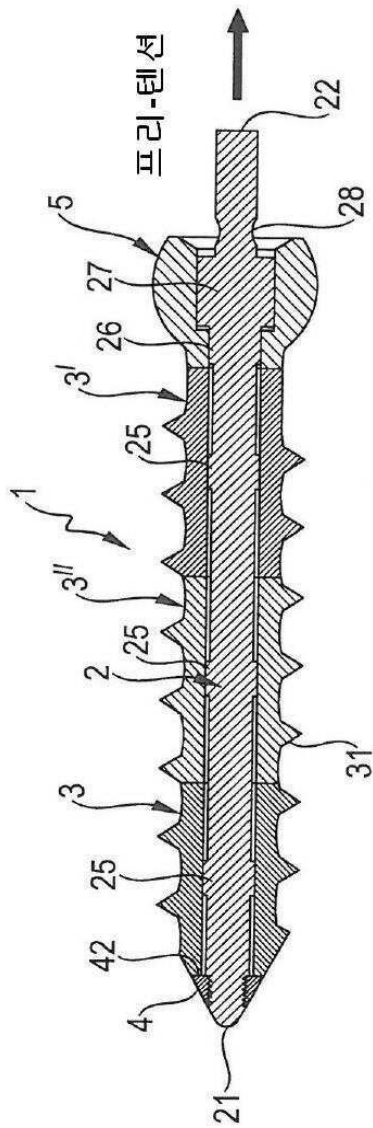
도면10



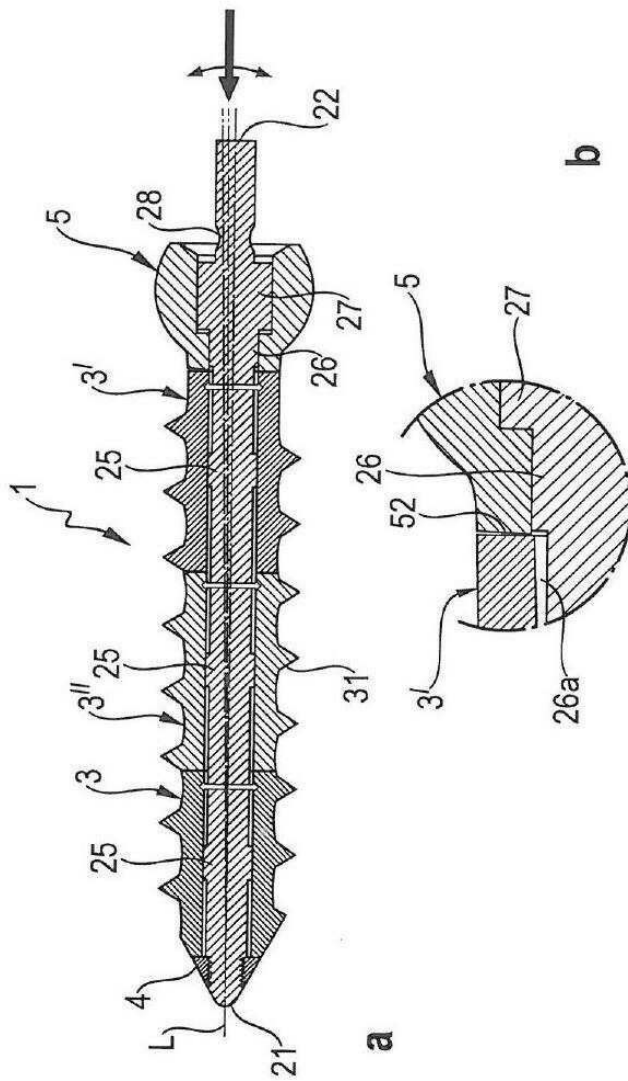
도면11



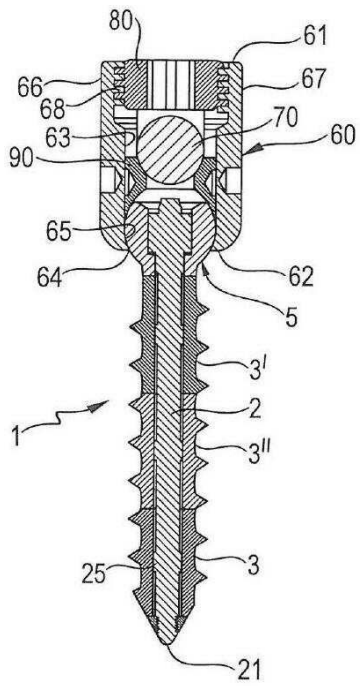
도면12



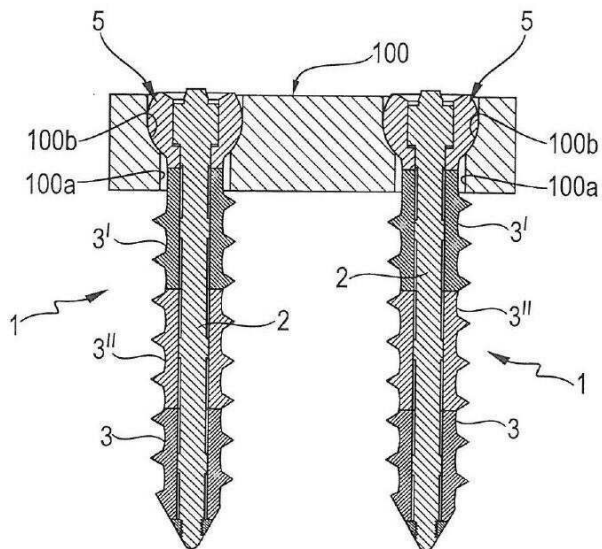
도면13



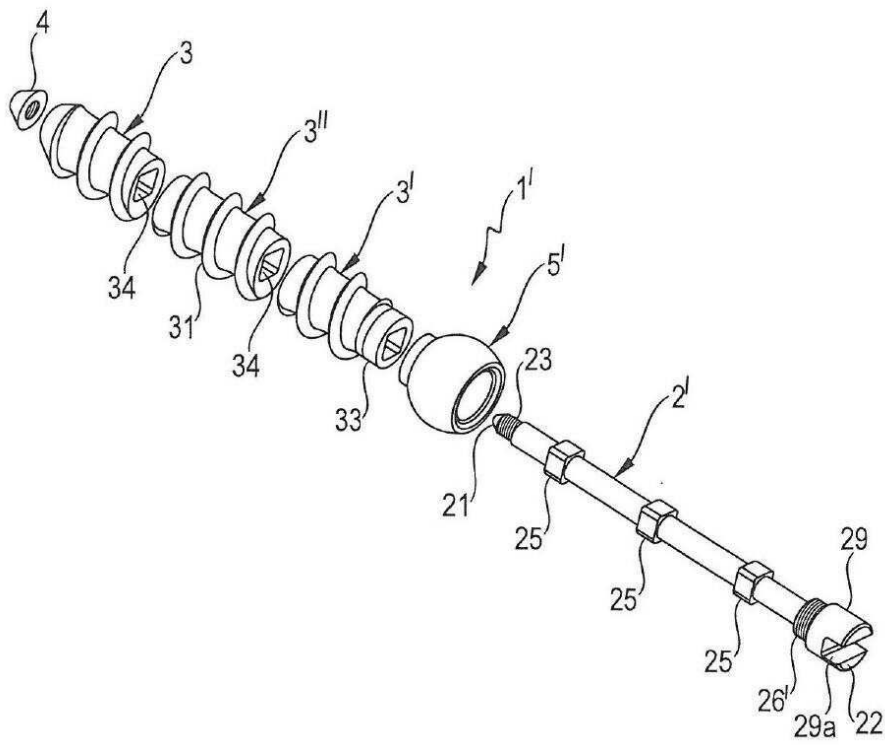
도면14



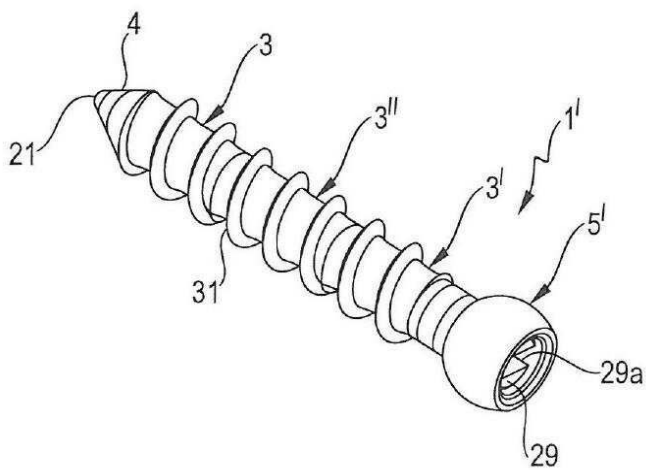
도면15



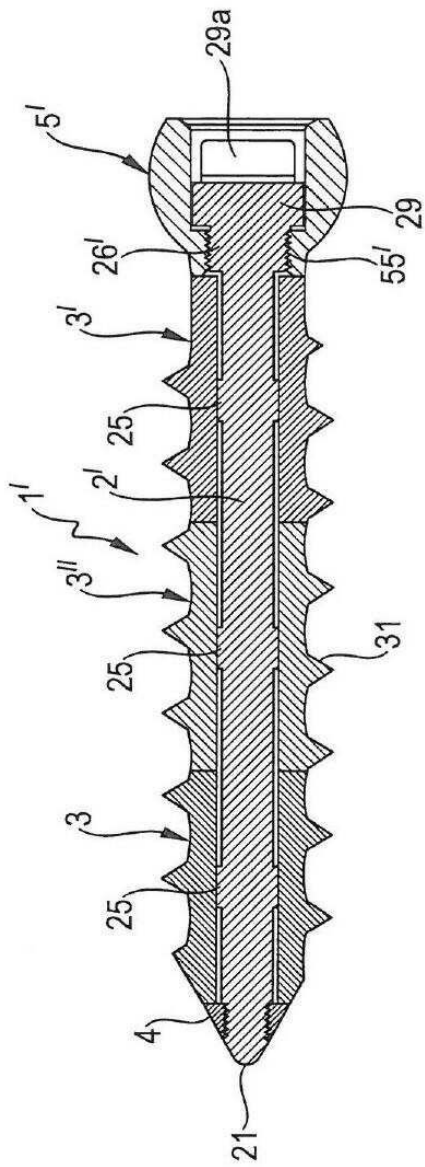
도면16



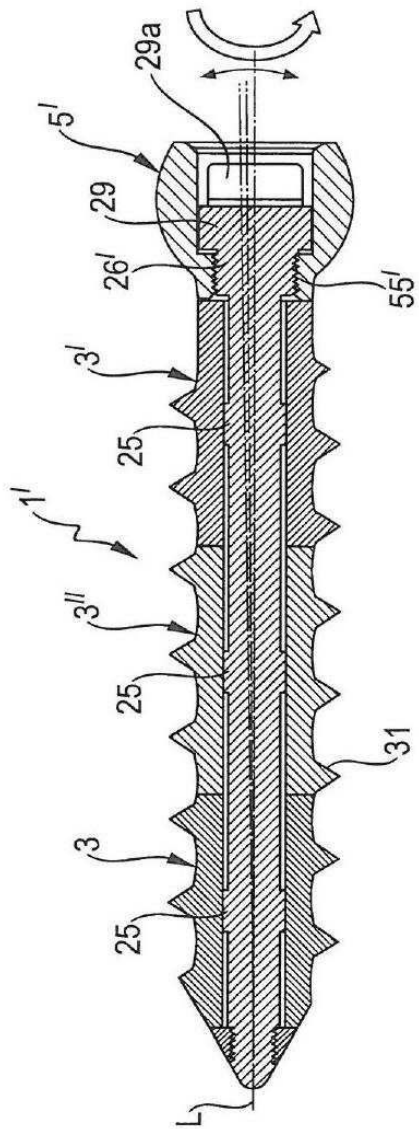
도면17



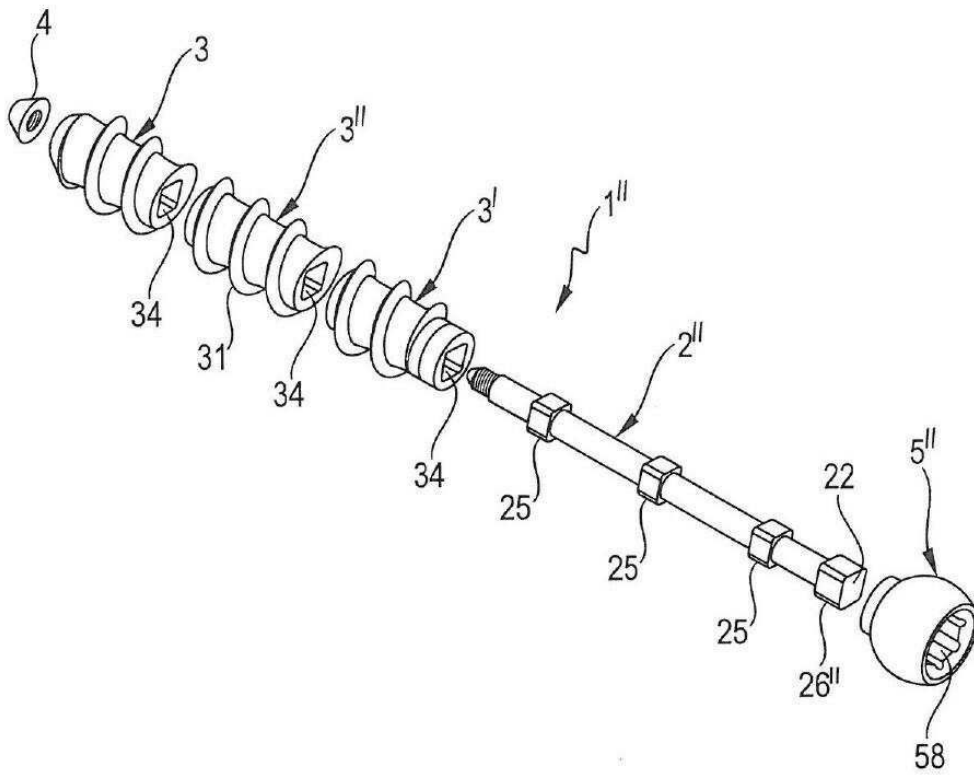
도면18



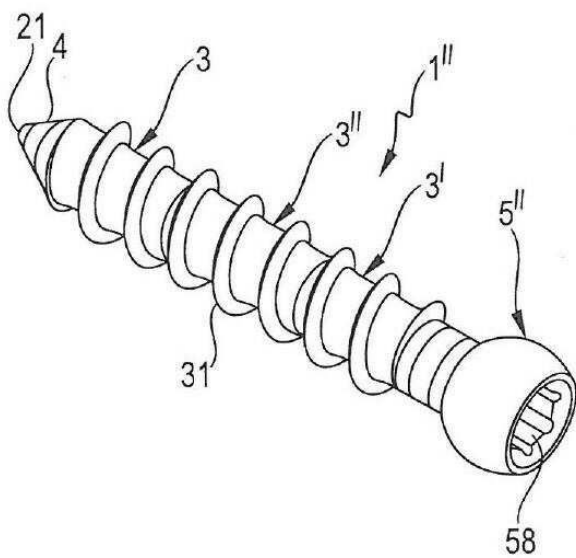
도면19



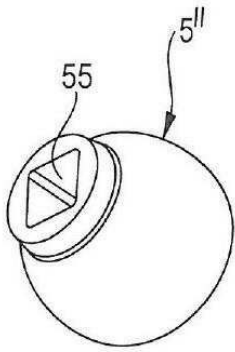
도면20



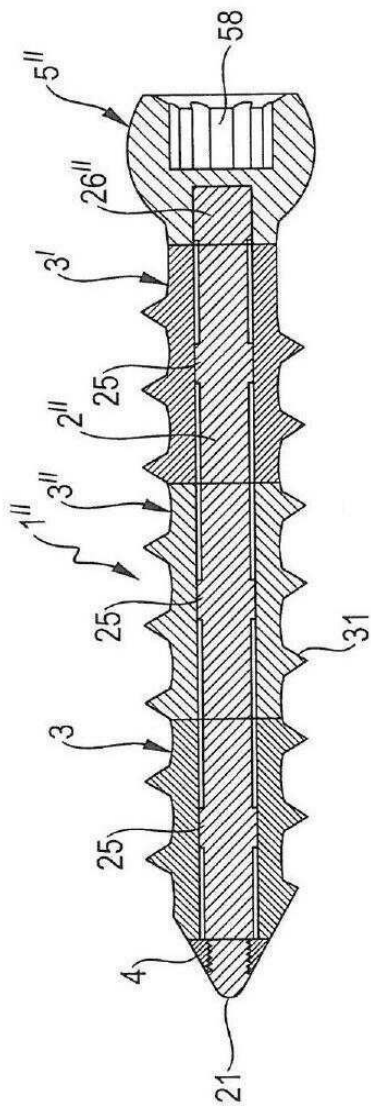
도면21



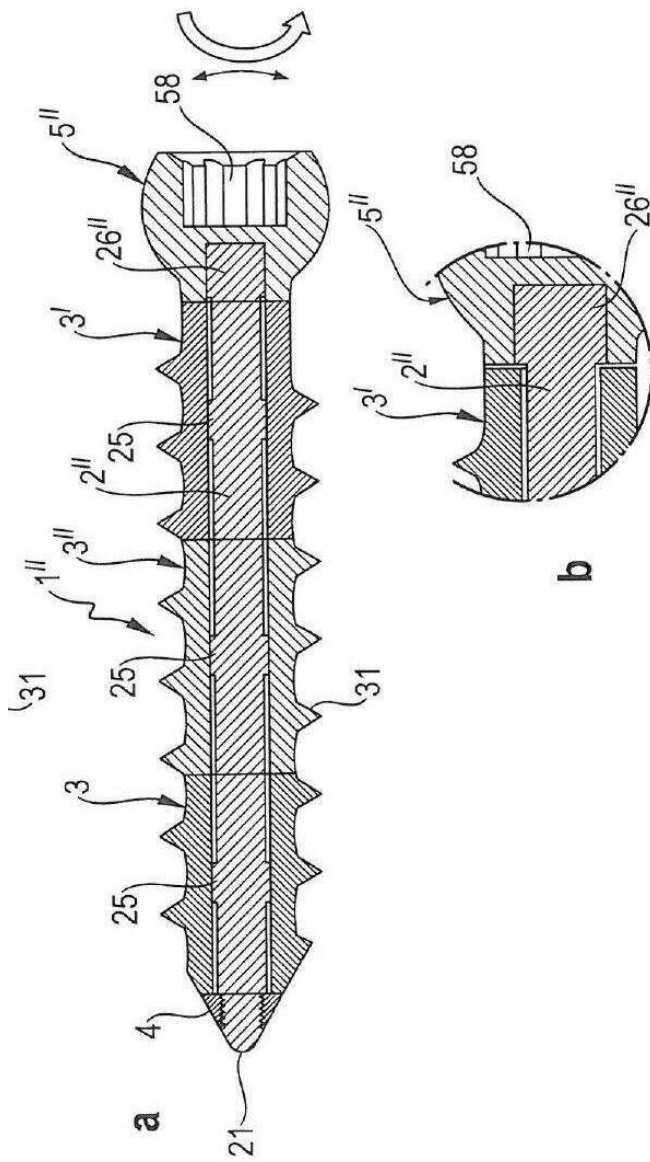
도면22



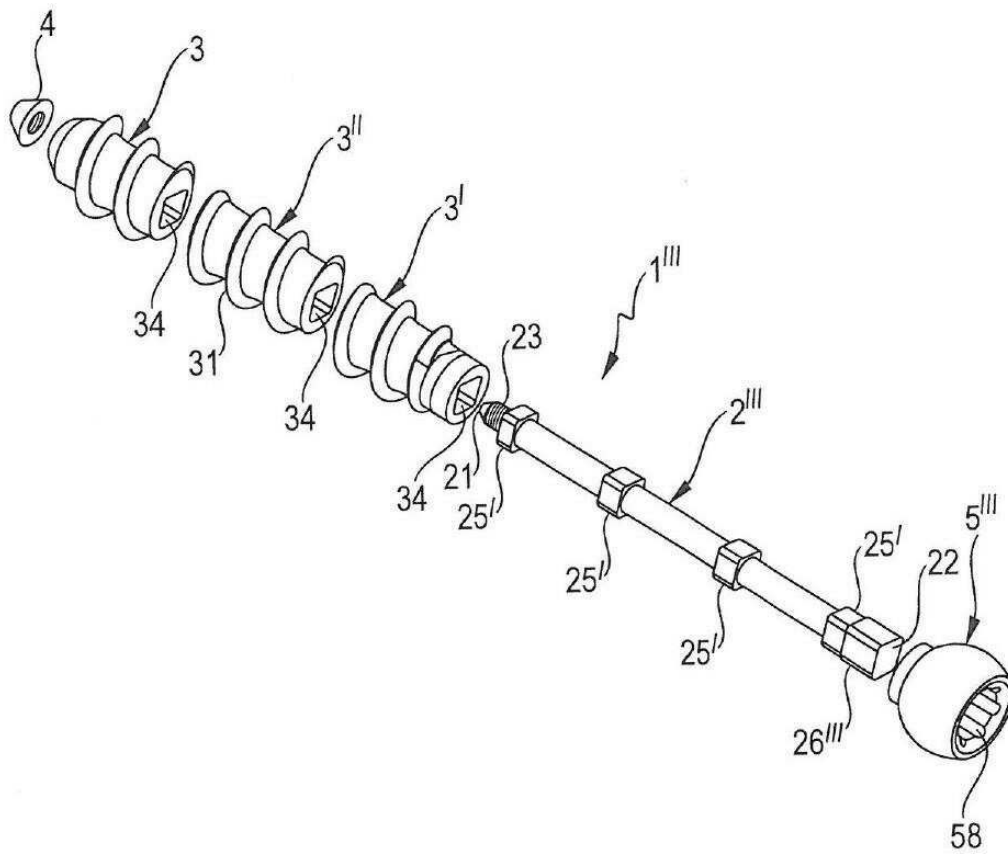
도면23



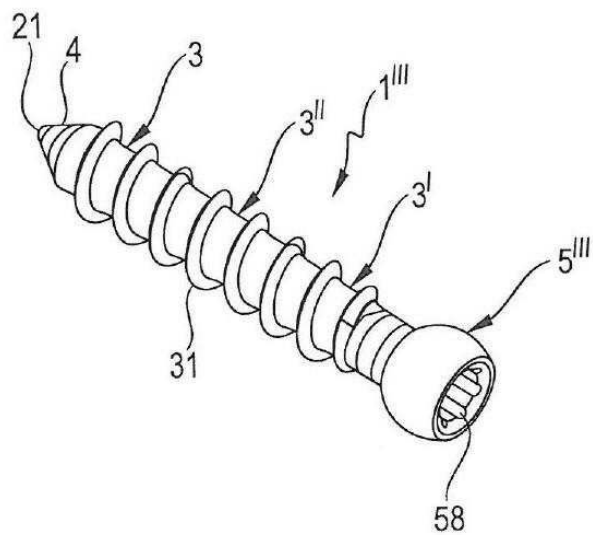
도면24



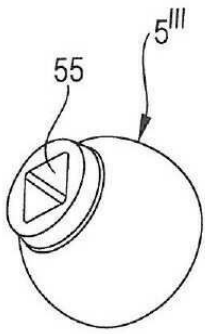
도면25



도면26



도면27



도면28

