

로드(100, 101)를 수용하기 위한 오목부(62), 및

고정 요소(1)의 헤드(3)를 수용하기 위한 수용 공간(61a, 61b)을 포함하고,

상기 수용 공간은 상기 헤드(3)를 삽입하기 위해 상기 제 2 단부(6b)에 개구(72)를 가지고,

가압 요소(7, 7')가 상기 수용 공간에 적어도 부분적으로 위치하도록 구성되고, 상기 가압 요소는 제 2 단부(7b)가 제 1 단부(7a) 보다 수용부의 제 2 단부(6b) 쪽으로 더 가깝게 위치하도록 구성되는 상기 제 1 단부(7a) 및 상기 제 2 단부(7b)와, 삽입된 헤드(3)를 클램프하기 위한 유연한 부분(74, 75, 76, 77)을 가지며,

상기 유연한 부분(74, 75, 76, 77)은 뼈 고정 요소의 헤드를 내부에 수용하기 위한 속이 빈 내부 챔버(71)를 포함하고,

삽입된 로드(100, 101)를 지지하기 위한 홈(81)을 포함하는 별도의 부품인 로드 수용 요소(8, 8')가 존재하며,

상기 가압 요소(7, 7')는 적어도 하나의 스프링 부분(79a, 79b)을 더 포함하고, 상기 스프링 부분은 상기 중심축(C) 주변에서 원주 방향으로 길이에 걸쳐 연장하고, 방사상 방향으로 압축 가능하며,

상기 스프링 부분(79a, 79b)은 상기 수용부(6)의 내부 벽에서 맞물림 구조물(65, 66, 67)과 맞물리고, 상기 수용부의 제 1 단부 쪽으로의 상기 가압 요소의 움직임을 방지하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

(72) 발명자

단다노폴로스 디모스테니스

독일 78056 브이에스-슈벤닝엔, 파우슈트라세 14

슈네만 아킵

독일 78056 브이에스-뮐하우젠, 파러-메젤-베크 3

특허청구의 범위

청구항 1

뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체로서,

제 1 단부(6a), 제 2 단부(6b), 및 상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부를 통해 연장하는 중심축(C)을 가지는 수용부(6),

로드(100, 101)를 수용하기 위한 오목부(62), 및

고정 요소(1)의 헤드(3)를 수용하기 위한 수용 공간(61a, 61b)을 포함하고,

상기 수용 공간은 상기 헤드(3)를 삽입하기 위해 상기 제 2 단부(6b)에 개구(72)를 가지고,

가압 요소(7, 7')가 상기 수용 공간에 적어도 부분적으로 위치하도록 구성되고, 상기 가압 요소는 제 2 단부(7b)가 제 1 단부(7a) 보다 수용부의 제 2 단부(6b) 쪽으로 더 가깝게 위치하도록 구성되는 상기 제 1 단부(7a) 및 상기 제 2 단부(7b)와, 삽입된 헤드(3)를 클램프하기 위한 유연한 부분(74, 75, 76, 77)을 가지며,

상기 유연한 부분(74, 75, 76, 77)은 뼈 고정 요소의 헤드를 내부에 수용하기 위한 속이 빈 내부 챔버(71)를 포함하고,

삽입된 로드(100, 101)를 지지하기 위한 홈(81)을 포함하는 별도의 부품인 로드 수용 요소(8, 8')가 존재하며,

상기 가압 요소(7, 7')는 적어도 하나의 스프링 부분(79a, 79b)을 더 포함하고, 상기 스프링 부분은 상기 중심축(C) 주변에서 원주 방향으로 길이에 걸쳐 연장하고, 방사상 방향으로 압축 가능하며,

상기 스프링 부분(79a, 79b)은 상기 수용부(6)의 내부 벽에서 맞물림 구조물(65, 66, 67)과 맞물리고, 상기 수용부의 제 1 단부 쪽으로의 상기 가압 요소의 움직임을 방지하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스프링 부분(79a, 79b)은 방사상 방향으로 탄력 있게 압축 가능한, 적어도 하나의 원주 방향으로 연장하는 링 세그먼트 형상 부분을 포함하는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 스프링 부분은 상기 중심축 주변에서 길이를 따라 연장하는 제 1 슬릿(793a, 793b)과 상기 중심축 주변에서 길이를 따라 연장하는 제 2 슬릿(794a, 794b)에 의해 규정되는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스프링 부분(79a, 79b)은 원주 방향으로 제 1 단부 및 제 2 단부를 가지고, 적어도 상기 제 1 단부 또는 상기 제 2 단부는 상기 가압 요소의 몸체에 부착되는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부는 상기 가압 요소의 상기 몸체에 부착되는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스프링 부분(79a, 79b)은 상기 가압 요소(7, 7')의 상기 제 1 단부(7a) 쪽으로 향하는 쪽에서 더 큰 외부 직경을, 그리고 상기 가압 요소의 상기 제 2 단부(7b) 쪽으로 향하는 쪽에서는 더 작은 외부 직경을 가지는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로드를 수용하기 위한 오목부의 좌측과 우측에 각각 위치하는 2개의 스프링 부분들(79a, 79b)이 제공되고, 상기 스프링 부분들(79a, 79b)은 바람직하게는 약 20° 내지 160° 의 길이로, 더 바람직하게는 40° 내지 140° 의 길이로, 더욱 바람직하게는 약 90° 의 길이로 상기 중심축 주변에서 원주 방향으로 연장하는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유연한 부분(74, 75, 76, 77)은 상기 중심축 주변에서 적어도 부분적으로 연장하는 가압 요소(7)의 상기 제 2 단부(7b)로부터 이격된 제 1 슬릿(74)과, 상기 제 1 슬릿 내로 상기 가압 요소의 상기 제 2 단부로부터 연장하는 제 2 슬릿(76)을 가지고, 상기 제 1 슬릿은 상기 제 2 슬릿으로부터 멀어지게 연장하며, 상기 제 2 슬릿보다 긴, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 맞물림 구조물은 상기 수용부의 내부 벽에 오목부(65)를 포함하고, 상기 오목부의 하나의 에지(67)가 상기 스프링 부분과 맞물리도록 구성되는 안으로의 돌출부를 형성하는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 맞물림 구조물은 상기 수용부의 상기 제 1 단부(6a) 쪽으로 향하는 수용 공간의 구역에 제공되는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가압 요소(7, 7')는 반대측 방향에 비해 상기 오목한 부분(796)의 방향으로 더 큰 각도까지 상기 뼈 고정 요소(1)를 선회하는 것을 허용하는 오목한 부분을 상기 가압 요소(7, 7')의 제 2 단부(7b)에 포함하고, 바람직하게는 상기 가압 요소가 제 2 오목한 부분(797), 또는 상기 오목한 부분(796)의 위치를 가리키도록 구성되는 표시 특징을 포함하는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로드 수용 요소(8, 8')의 홈(81)은, 상이한 직경의 로드들이 지지될 수 있도록 서로에 대해 일정한 각도를 가지고 연장하는 측벽들을 가지는, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로드 수용 요소(8')는 레그들(86a, 86b)을 포함하는데, 상기 레그들(86a, 86b)은 상기 레그들(86a, 86b)이 상기 홈(81)에 의해 지지될 로드의 표면 위를 투영하는 높이까지 상기 홈(81)의 양측에서 연장하는, 뼈 고정 요

소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로드 수용 요소(8, 8')와 상기 가압 요소는, 바람직하게는 탄력 있는 요소(71e)를 통해, 서로 연결 가능한, 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위한 결합 조립체.

청구항 15

다축 뼈 고정 장치로서,

뼈에 고정하기 위한 생크(2)와 헤드(3)를 가지는 뼈 고정 요소(1)와, 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 결합 조립체(5)를 포함하는, 다축 뼈 고정 장치.

청구항 16

제 15 항에 따른 다축 뼈 고정 장치와 적어도 2개의 로드 수용 요소(8, 8')를 포함하는 모듈식 다축 뼈 고정 장치로서,

삽입된 헤드와 삽입된 로드를 동시에 잠그는 단일 부품으로 된 잠금 장치(10)와 협력하도록 제 1 로드 수용 요소(8)가 구성되고, 삽입된 헤드와 삽입된 로드를 독립적으로 잠그는 2개의 부품으로 된 잠금 장치(10')와 협력하도록 제 2 로드 수용 요소(8')가 구성되며, 단일 부품으로 된 잠금 장치(10)와 2개의 부품으로 된 잠금 장치(10')를 더 포함하는, 모듈식 다축 뼈 고정 장치.

청구항 17

모듈식 안정화 장치로서,

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 결합 조립체 또는 제 15 항 또는 제 16 항에 따른 뼈 고정 장치를 포함하고,

상이한 직경의 적어도 2개의 로드(100, 101) 및/또는 상이한 직경의 섹션들을 가지는 적어도 하나의 로드를 더 포함하는, 모듈식 안정화 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 로드(rod)를 뼈 고정 요소에 결합하기 위한 결합 조립체에 관한 것이다. 이 결합 조립체는 로드를 수용하기 위한 오목부를 지닌 수용부, 뼈 고정 요소의 헤드를 수용하기 위한 수용 공간, 헤드를 클램프하기 위한 가압 요소, 및 가압 요소에 연결 가능하고 로드를 지지하도록 구성되는 별도의 로드 수용 요소를 포함한다. 가압 요소는 원주 방향으로의 길이에 걸쳐 연장하고, 수용부의 내부 벽의 부분과 맞물리도록 구성되는 적어도 하나의 스프링 부분을 포함하여, 가압 요소가, 삽입된 뼈 고정 요소가 제거되는 것을 방지하는 위치에 붙들려 있게 된다. 본 발명은 또한 그러한 결합 조립체를 지닌 바닥 적재(bottom loading) 타입의 다축 뼈 고정 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 적어도 2개의 연관된 폐쇄(closure) 메커니즘으로 상호 교환 가능하게 사용될 수 있는 적어도 2개의 상이한 로드 수용 요소를 지닌 결합 조립체를 포함하는 모듈식(modular) 다축 뼈 고정 장치에 관한 것이다. 마지막으로, 본 발명은 다축 뼈 고정 장치와, 상이한 직경을 가지는 적어도 2개의 안정화 로드 또는 상이한 직경을 가지는 적어도 2개의 섹션(section)을 지닌 하나의 로드를 이용하는 모듈식 안정화 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

US2010/0234902A1호는 뼈 고정 요소에 로드를 결합하기 위해 로드를 수용하는 수용부를 설명하고, 이러한 수용부는 수용부 몸체와 가압(pressure) 요소를 포함하며, 이 경우 수용부 몸체는 로드를 수용하고 뼈 고정 요소의 헤드의 헤드를 수용하기 위한 수용 공간을 규정하기 위한 채널을 지니고, 가압 요소는 그 수용 공간에 적어도 부분적으로 제공된 것이다. 일 실시예에서, 이러한 가압 요소는 2개의 직립하는 탄력 있는 핑거(finger)들을 포함하고, 이러한 핑거에는 헤드가 더 이상 수용부의 바닥 단부(end)를 통해 제거될 수 없는 가압 요소의 사전 잠

금(pre-locking) 위치를 확보하기 위해, 수용부의 벽을 통해 연장하는 핀들 아래에서 물을 수 있는 그것들의 자유 단부들에서 외부로 향하는 부분들이 있다.

- [0003] US2010/0160980A1호는 잠금 메커니즘과 뼈 나사와 로드를 등뼈에 고정하는 방법을 설명한다. 이러한 잠금 메커니즘은 몸체, 삽입물(insert), 로드 시트(rod seat), 및 세트 나사(set screw)를 포함한다. 몸체는 뼈 나사와 삽입물을 수용하도록 구성된 바닥 부분을 포함하지만, 일단 삽입물과 뼈 나사가 맞물리면 통과하는 것을 방지한다. 로드 시트는 로드와 삽입물 사이에 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은 바닥 적재 타입의 다축 뼈 고정 장치용의 향상된 결합 조립체와, 수술하는 동안 개선되거나 더 쉬운 취급을 허용하는 다축 뼈 고정 장치를 제공하는 것이다. 더 나아가, 본 발명의 목적은 모듈식 다축 뼈 고정 장치와, 시스템의 모듈 방식(modularity)에 기초한 더 많이 다양한 적용예들을 제공하는 모듈식 안정화 장치를 제공하는 것이다.

- [0005] 이러한 목적은 청구항 1에 따른 결합 조립체, 청구항 15에 따른 다축 뼈 고정 장치, 청구항 16에 따른 모듈식 다축 뼈 고정 장치, 및 청구항 17에 따른 모듈식 안정화 장치에 의해 해결된다.

- [0006] 추가 발전예들은 종속항들에서 주어진다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 결합 조립체는 원주 방향으로의 길이에 걸쳐 연장하는 적어도 하나의 스프링 부분을 가지고, 방사상 방향으로 압착 가능한 가압 요소를 포함한다. 스프링 부분은 수용부의 내부 벽의 맞물림 구조를 맞물리게 하도록 구성된다. 첫 번째 맞물림 위치에서, 스프링 부분은 수용부의 내부 벽과 제 1 맞물림 구조물을 맞물리게 하여 뼈 고정 요소의 헤드를 삽입하는 동안 수용부에서의 가압 요소의 상방으로의 움직임을 방지한다. 두 번째 맞물림 위치에서는, 스프링 부분이 사전 잠금 위치에서 수용부의 내부 벽과 제 2 맞물림 구조물이 맞물리게 하는데, 이러한 사전 잠금 위치에서는 뼈 고정 요소가 수용부의 하부(lower) 개구로부터 잡아 당겨지는 것이 방지된다.

- [0008] 가압 요소의 사전 잠금 위치에서, 뼈 고정 요소의 헤드는 헤드에 가압 요소에 의해 가해지는 마찰력에 의해 붙들려 있을 수 있다. 이러한 마찰력은 헤드의 선회(pivoting)가 마찰력을 극복하기 위해 힘을 인가함으로써 여전히 가능하도록 정해질 수 있다.

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 가압 요소의 유연한 부분은 슬릿 링을 형성하는 원주 방향으로 연장하는 슬릿과, 가압 요소의 바닥 단부에서 슬릿 링의 일부를 가진다. 슬릿 링은 뼈 고정 요소의 헤드의 삽입을 허용하도록 방사상 방향으로 확대될 수 있다. 헤드를 그러한 가압 요소의 유연한 부분 내로 삽입하는데 필요한 힘은 종 방향 또는 동축의 슬릿들만을 지닌 유연한 부분을 가지는 가압 요소들에 비해 감소된다. 그러므로, 다축 뼈 고정 장치의 조립이 촉진된다.

- [0010] 결합 조립체는 원 위치에서 뼈 또는 척추골 내로 이미 삽입된 뼈 고정 요소로 조립될 수 있다.

- [0011] 일 실시예에서, 가압 요소는 뼈 고정 요소의 생크가 반대측에 비해 일측에 더 큰 각도로 선회하는 것을 허용하는 그것의 하부 단부에서 오목한 부분을 가질 수 있다. 가압 요소는 또한 더 큰 선회각을 제공하는 오목한 부분의 위치를 가리키기 위해 기구와 협력하도록 구성된 표시 특징을 가질 수 있다. 일 방향으로 확대된 선회각이, 예를 들면 경추에서의 적용예들과 같이 특별한 적용예들을 위해 필요할 수 있다.

- [0012] 로드 수용 요소는 상이한 직경을 가지는 로드 섹션들이나 로드들을 지지하는 것을 허용하는 모양을 지닌 홈(groove)을 가질 수 있다. 그러므로, 뼈 고정 장치를 포함하고, 상이한 직경을 지닌 다양한 로드들이나 로드의 길이에 걸쳐 그 직경이 변하는 하나 이상의 로드를 포함하는 모듈식 안정화 장치가 제공된다. 이는 다축 뼈 고정 장치가 사용될 로드들의 직경에 의존하는 많은 상이한 적용예들에 관해 적합하게 한다.

- [0013] 일 실시예에서, 로드를 수용하는 요소의 제 1 타입은 지지될 로드의 직경보다 작은 축 방향으로의 제 1 높이를 가진다. 로드 수용 요소의 제 1 타입은 헤드와 로드를 동시에 잠그는 단일 부품(part) 잠금 장치를 가지고 사용되도록 구성된다.

[0014] 또 다른 실시예에서는, 로드 수용 요소가 지지될 로드의 가장 큰 직경보다 큰 축 방향으로의 제 2 높이를 가진다. 로드 수용 요소의 제 2 타입은 헤드와 로드를 독립적으로 잠그는 2개의 부품으로 된 잠금 장치로 사용되도록 구성된다.

[0015] 모듈식 다축 뼈 고정 장치는 뼈 고정 요소와, 단일 부품으로 된 잠금 장치를 지닌 제 1 타입의 로드 수용 요소 및 2개의 부품으로 된 잠금 장치를 지닌 제 2 타입의 로드 수용 요소를 구비한 결합 조립체를 포함한다. 단일 부품으로 된 잠금 장치를 지닌 제 1 타입의 로드 수용 요소와 2개의 부품으로 된 잠금 장치를 지닌 제 2 로드 수용 요소는 교환 가능하게 사용될 수 있다. 다축 뼈 고정 장치의 조립은 쉽다. 그러므로, 모듈식 부품들을 포함하는 키트(kit)가 제공될 수 있고, 그 조립은 요구만 있으면 만들어질 수 있다.

[0016] 더군다나 모듈식 다축 뼈 고정 장치는, 생크의 길이, 상이한 나사산(thread) 타입들과 같은 생크의 고정 특징들, 나사산 피치(pitch)들, 생크의 상이한 직경에 관해, 그리고 비삽관형(non-cannulated) 생크들에서의 캐널러가 삽입된 것에 관해서 상이할 수 있는 여러 뼈 고정 요소들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 사용될 수 있는 로드들의 면에서의 모듈 방식과 더불어, 뼈 고정 요소와 사용될 폐쇄 요소의 타입 면에서의 모듈 방식은 의사로 하여금 매우 다양한 임플란트들 사이의 선택을 가능하게 한다. 게다가, 스톱-키퍼링(stop-keeping)을 위한 비용들이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 본 발명의 추가 특징들과 장점들은 첨부 도면들을 사용하여 다양한 실시예들의 설명을 통해 더 분명해질 것이다.

도 1은 뼈 고정 장치의 제 1 실시예의 분해 사시도.

도 2는 조립된 상태에 있는 도 1의 뼈 고정 장치의 사시도.

도 3은 삽입된 로드와 축에 수직으로 단면이 취해진, 도 1 및 도 2의 제 1 실시예에 따른 뼈 고정 장치의 단면도.

도 4는 제 1 실시예에 따른 수용부의 위에서부터 본 사시도.

도 5는 도 4에 도시된 수용부의 바닥에서 본 사시도.

도 6은 도 4와 도 5에 도시된 수용부의 평면도.

도 7의 (a)는 도 6에서의 라인 A-A를 따라 단면이 취해진, 도 4 및 도 5에 도시된 수용부의 단면도.

도 7의 (b)는 도 7의 (a)의 세부 확대도.

도 8은 제 1 실시예에 따른 가압 요소를 위에서 본 사시도.

도 9는 도 8에 도시된 가압 요소를 바닥에서 본 사시도.

도 10은 도 8 및 도 9에 도시된 가압 요소의 측면도.

도 11은 도 8 및 도 9에 도시된 가압 요소의 평면도.

도 12는 도 11에서 라인 B-B를 따라 단면이 취해진, 도 8 및 도 9의 가압 요소의 단면도.

도 13은 제 1 실시예에 따른 로드 수용 요소를 위에서 본 사시도.

도 14는 도 13의 로드 수용 요소의 바닥에서 본 사시도.

도 15는 도 13 및 도 14에 도시된 로드 수용 요소의 평면도.

도 16은 도 15의 라인 D-D를 따라 단면이 취해진, 도 13 및 도 14의 로드 수용 요소의 단면도.

도 17은 제 1 실시예에 따른 결합 조립체를 조립하기 위한 제 1 단계의 단면도.

도 18의 (a)는 제 1 실시예에 따른 결합 조립체를 조립하기 위한 제 2 단계의 단면도.

도 18의 (b)는 도 18의 (a)의 세부 확대 단면도.

도 19는 제 1 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치를 조립하는 제 1 단계의 단면도.
 도 20은 제 1 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치를 조립하는 제 2 단계의 단면도.
 도 21의 (a)는 제 1 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치를 조립하는 제 3 단계의 단면도.
 도 21의 (b)는 도 21의 (a)의 세부 확대도.
 도 22는 제 2 실시예에 따른 결합 조립체의 가압 요소의 사시도.
 도 23은 도 22에 도시된 가압 요소의 측면도.
 도 24는 제 2 실시예에 따른 결합 조립체의 로드 수용 요소를 위에서 본 사시도.
 도 25는 도 24에 도시된 로드 수용 요소를 바닥에서 본 사시도.
 도 26은 도 24 및 도 25에 도시된 로드 수용 요소의 평면도.
 도 27은 도 26에서 라인 G-G를 따라 단면이 취해진, 도 24 및 도 25에 도시된 로드 수용 요소의 단면도.
 도 28은 모듈식 다축 뼈 고정 장치와 모듈식 안정화 장치의 개략 사시도.
 도 29의 (a)는 제 1 직경을 가지는 로드(100)가 삽입되고 단일 부품으로 된 잠금 장치를 구비한 제 1 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치의 단면도.
 도 29의 (b)는 제 2 직경을 가지는 로드(100)가 삽입되고 단일 부품으로 된 잠금 장치를 구비한 제 1 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치의 단면도.
 도 30의 (a)는 제 1 직경을 가지는 로드(100)가 삽입되고 2개의 부품으로 된 잠금 장치를 구비한 제 2 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치의 단면도.
 도 30의 (b)는 제 2 직경을 가지는 로드(100)가 삽입되고 2개의 부품으로 된 잠금 장치를 구비한 제 2 실시예에 따른 다축 뼈 고정 장치의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제 1 실시예에 따른 뼈 고정 장치는 뼈 나사산과 헤드(3)가 적어도 부분적으로 제공되는 생크(2)를 가지는 뼈 나사의 형태로 된 뼈 고정 요소(1)를 포함한다. 헤드(3)는 구의 가장 큰 외부 직경(E)을 포함하는 구 모양 세그먼트 형상의 표면 부분과, 나사 조임(screwing-in) 도구로 맞물리기 위한 오목부(4)를 구비한 편평한 자유 단부를 가진다.
- [0020] 뼈 고정 장치는 또한 안정화 로드(100)를 수용하고, 안정화 로드(100)를 뼈 고정 요소(1)에 결합하기 위한 결합 조립체(5)를 포함한다. 이 결합 조립체(5)는 뼈 고정 요소(1)의 헤드를 수용하고, 수용부(6)에 배치되도록 구성된 가압 요소(7)와 로드(100)를 수용하기 위한 수용부(6)를 포함한다. 가압 요소(7)는 수용부(6)에 헤드(3)를 잠그는 역할을 한다. 결합 조립체는 또한 가압 요소(7)에 연결 가능하고 삽입된 로드용 지지체를 제공하는 역할을 하는 로드 수용 요소(8)를 포함한다. 핀(9)이 로드 수용부(8)의 회전 위치를 확보하기 위해 이용될 수 있어, 로드를 위한 지지 표면이 로드가 아래에 설명된 바와 같이 연장하는 수용부(6)의 오목부와 정렬된다.
- [0021] 또한, 내부 나사의 형태로 되어 있는 잠금 요소(10)가 수용부(6)에 로드(100)를 확보하고, 헤드(3)를 수용부에 잠그기 위해 로드 수용 요소(8)와 가압 요소(7)에 로드(100)를 통해 힘을 발휘하기 위해 제공된다. 잠금 요소(10)는 뼈 고정 요소(1)의 헤드(3)와 로드(100)를 동시에 잠그도록 구성되는 단일 부품으로 이루어진 잠금 요소이다.
- [0022] 이제, 도 1 내지 도 7의 (b)를 참조하여 수용부(6)를 설명한다. 수용부(6)는 상부 단부인 제 1 단부(6a)와, 바닥 단부를 형성하는 반대측 제 2 단부(6b)를 가지고, 이 경우 대칭인 중심축(C)이 제 1 단부(6a)와 제 2 단부(6b)를 통과한다. 중심축(C)과 동축인 구멍(61)이 제공된다. 제 1 단부(6a)에 인접한 제 1 구역에서는 수용부(6)가 바닥이 제 2 단부(6b) 쪽으로 향하는 실질적으로 U자 모양인 오목부(62)와, 제 1 단부(6a) 쪽으로 연장하는 2개의 자유로운 측면 레그(lateral leg)(62a, 62b)를 가진다. 레그들(62a, 62b)에는 잠금 요소(10)와 협력하는 내부 나사산(63)이 제공된다. U자 모양의 오목부(62)에 의해 형성된 채널의 사이즈는 적어도 2개 또는 복수의 뼈 고정 장치를 연결하기 위해, 내부에 로드(100)를 수용하도록 정해진다. 레그들(62a, 62b)의 구역에서는, 실질적으로 U자 모양의 오목부(62)의 바닥에 의해 규정되는 축 방향으로의 높이까지 구멍(61)이 제

1 직경을 가진다. 레그들(62a, 62b) 아래의 구역에서는, 구멍(61)이 제 1 부분의 제 1 내부 직경보다 큰 직경을 지닌 넓어진 부분(61a)을 가진다. 제 2 단부(6b)와 넓어진 부분(61a) 사이에는, 구멍(61)이 테이퍼 각도(cone angle)를 가지고 제 2 단부(6b) 쪽으로 테이퍼지는 좁아지는 부분(61b)을 가진다. 제 2 단부(6b)에는 개구(64)가 제공되고, 그 개구(64)의 직경은 수용부(6)의 제 2 단부(6b)로부터 헤드(3)를 삽입하는 것을 허용하기 위해, 헤드(3)의 가장 큰 직경(E)보다 크다. 넓어진 부분(61a)과 좁아지는 부분(61b)은 뼈 고정 요소(1)의 헤드(3)를 위한 수용 공간을 규정한다.

[0023]

제 1 단부(6a)에 인접하게 위치한 구멍(61)의 제 1 부분과 구멍(61)의 넓어진 부분(61a) 사이에, 수용부의 내부 벽에서 원주 방향으로 연장하고, 제 1 단부(6a) 쪽으로 제 2 단부(6b)로부터 한 방향으로 넓어지는 실질적으로 원뿔 모양을 가지는 오목부(65)가 존재한다. 도 7의 (b)에서 상세히 볼 수 있는 것처럼, 오목부(65)의 사이즈는 수용부의 제 2 단부(6b)를 향하는 오목부(65)의 단부에서 구멍(61)의 제 1 부분의 내부 직경에 실질적으로 대응하는 내부 직경을 가지고, 따라서 넓어진 부분(61a)의 상부 단부에 고리 모양의 내부로 돌출하는 에지(66)를 형성하도록 정해진다. 돌출 에지(66)는 제 1 정지부(stop)를 규정한다. 오목부(65)의 상부 에지는 구멍(61)의 제 1 부분과 실질적으로 동일한 직경을 가지고, 제 2 정지부를 규정하는 제 2 에지(67)를 형성한다. 오목부(65)의 테이퍼 각도는 가압 요소(7)에 제공된 스프링 부분이 아래에 설명된 바와 같이 프리-스트레스드(pre-stressed) 방식으로 오목부(65)에 붙들려 있을 수 있도록 정해진다.

[0024]

레그들(62a, 62b) 중 적어도 하나에서는, 핀(9)을 수용하기 위해 중심축(C)에 실질적으로 수직인 방향으로, 레그, 예를 들면 레그(62b)를 통해 연장하는 횡단 구멍(transverse bore)(68)이 제공된다. 핀(9)은 일단 횡단 구멍(68) 내에 삽입되면 아래에 설명된 바와 같이, 로드 수용 요소(8)의 회전 위치를 확보하기 위한 정지부를 제공하기 위해, 구멍(61) 내로 짧은 거리만큼 연장하는 길이를 가진다. 핀(9)은 삽입될 때, 수용부(6)의 외부 표면과 같은 높이로 맞추어질 수 있다.

[0025]

도 8 내지 도 12를 참조하면, 가압 요소(7)는 제 1 단부(7a)와 제 2 단부(7b)를 가진다. 가압 요소(7)의 제 2 단부(7b)는, 가압 요소(7)가 수용부(6)에 배치될 때 가압 요소(7)의 제 1 단부(7a)보다 수용부(6)의 제 2 단부(6b)에 더 가까워지도록 구성된다. 가압 요소(7)는, 실질적으로 7b)에서 개구(72)를 가진 채로, 속이 빈 내부 챔버(71)를 가지는 캡과 같은(cap-like) 부품이고, 이 경우 속이 빈 내부 챔버(71)는 뼈 고정 요소의 헤드(3)를 내부에 붙들고 수용하도록 구성되고 사이즈가 정해진다. 속이 빈 내부 챔버(71)와 연결되어 있는 제 1 단부(7a)가까이의 개구(73)는, 가압 요소(7)의 제 1 단부(7a)로부터 도구를 가지고 헤드(3)의 오목부(4)에 액세스하는 것을 허용한다. 하부 개구(72)는 제 2 단부(7b)로부터 헤드(3)를 삽입하는 것을 허용하는 사이즈를 가진다. 제 2 단부(7b)에 인접한 가압 요소(7)의 하부 부분(71a)은 수용부의 좁아지는 부분(61b)의 모양과 매칭되는 외부 표면을 지닌 제 2 단부(7b) 쪽으로 좁아진다. 도시된 실시예에서, 하부 부분(71a)의 외부 표면은 제 2 단부(7b) 쪽 방향으로 테이퍼지고, 이러한 테이퍼는 수용부(6)의 좁아지는 부분(61b)의 테이퍼에 실질적으로 대응한다.

[0026]

제 2 단부(7b)로부터 일정 거리 떨어져, 원주 방향으로 연장하는 슬릿(74)이 제공된다. 이 슬릿(74)은 가압 요소(7)가 수용부(6)에 배치될 때, 중심축(C)에 실질적으로 수직인 평면을 따라 가압 요소(7)의 중심축(C) 주변에서 연장한다. 더 나아가, 슬릿(74)은 중심축(C) 주변에서 약 180° 보다 많이, 바람직하게는 270° 보다 많이, 더 바람직하게는 340° 보다 많이 연장한다. 슬릿(74)에 의해, 제 2 단부(7b)에 연결 스트립(strip)(75)을 형성하는 벽 부분에 의해 가압 요소(7)의 받침대(rest)에 일체로 연결되는 링 모양 부분이 제공된다. 연결 스트립(75)은, 가압 요소(7)의 받침대로의 링 모양 부분의 안정한 연결을 제공하는 원주 방향으로의 길이를 가진다. 원주 방향으로 연장하는 슬릿(74)의 일 단부에는 제 2 단부(7b)로부터 완전히 링 모양 부분을 통해 원주 방향으로 연장하는 슬릿(74) 내로 연장하는 실질적으로 수직인 슬릿(76)이 존재한다. 이로 인해, 링 모양 부분은 잘려지거나 원주 방향으로 쪼개지고, 방사상 방향으로 팽창하고 압착될 수 있는 슬릿 링(77)을 형성한다. 슬릿 링(77)의 외부 표면은 가압 요소(7)의 제 2 단부 쪽으로 좁아지는 하부 부분(71a)의 좁아지는 외부 표면을 형성한다. 슬릿 링(77)의 위치 및 사이즈는, 뼈 고정 요소(1)의 헤드(3)가 속이 빈 내부 챔버(71) 내로 개구(72)를 통해 삽입될 때, 슬릿 링(77)이 수직 슬릿(76)의 폭이 더 크게 되도록 확대되도록 정해지고, 헤드(3)가 속이 빈 내부 챔버(71) 내로 완전히 삽입되었을 때에는, 슬릿 링(77)이 생크(2) 쪽 방향으로 헤드(3)의 가장 큰 직경(E)의 위치 또는 그러한 위치 아래에서 헤드(3)를 둘러싼다. 슬릿 링(77) 구역에서의 가압 요소(7)의 내부 표면은 헤드(3)의 사이즈에 적응되는 사이즈를 지닌 구 모양 세그먼트 형상을 가진다.

[0027]

슬릿 링(77)에 인접한 가압 요소(7)의 다음 부분(71b)은 수용부(6)의 넓어진 부분(61a)의 내부 직경보다 작은 외부 직경을 가지고 실질적으로 원통형 모양을 가진다. 대응하는 내부 표면은 헤드(3)의 가장 큰 외부 직경(E)에 대응하거나 그 보다 약간 큰 내부 직경을 가지고 실질적으로 원통형 모양을 가진다.

- [0028] 가압 요소(7)는 또한 원통형 부분(71b)으로부터 연속되는 중간 부분(71c)을 가진다. 중간 부분(71c)은 가압 요소(7)의 제 1 단부(7a) 쪽으로 넓어지는 원뿔 모양의 외부 표면을 가진다. 제 1 단부(7a)의 방향으로 향하는 중간 부분(71c)의 가장 바깥쪽 에지(78)가 바깥쪽으로 돌출한다. 중간 부분(71c)의 테이퍼 각도는 수용부(6)의 원뿔 모양 오목부(65)의 테이퍼 각도와 실질적으로 대응한다. 중간 부분(71c)의 내부 표면은 원통형이고, 원통형 부분(71b)의 내부 직경에 대응하는 내부 직경을 가진다.
- [0029] 그 다음, 상부 원통형 부분(71d)이 중간 부분(71c)으로부터 가압 요소(7)의 제 1 단부(7a) 쪽으로 연장한다. 상부 원통형 부분(71d)은 하부 원통형 부분(71b)의 외부 직경과 실질적으로 동일할 수 있고, 구멍(61)의 내부 직경보다 특별히 약간 더 작은 외부 직경을 가진다. 상부 원통형 부분(71d)은 동축 구멍(73)과, 속이 빈 내부 챔버(71)의 부분인 구 모양 세그먼트 형상 섹션(710)을 포함하고, 뼈 고정 요소(1)의 구 모양 세그먼트 형상 헤드(3)에 적용된 반경을 가진다. 따라서, 뼈 고정 요소(1)의 헤드(3)가 속이 빈 내부 챔버(71) 내로 삽입되고 기울어질 때, 예를 들면 도 3에서 볼 수 있는 것처럼, 구 모양 세그먼트 형상 섹션(710)이 헤드(3)의 표면과 접촉한다.
- [0030] 중간 부분(71c)에서는 2개의 스프링 부분(79a, 79b)이 제공된다. 이 스프링 부분들(79a, 79b)은 링 세그먼트 모양을 하고 있고, 특히 도 11에서 볼 수 있는 것처럼, 대략 90° 인 각도(α)쯤으로 중심축(C) 주변에서 연장한다. 하지만, 링 세그먼트 형상 스프링 부분들(79a, 79b)은 달성하기를 바라는 유연성에 따라, 중심축(C) 주변에서 더 작거나 더 큰 각도만큼 연장할 수 있다.
- [0031] 스프링 부분들(79a, 79b)은 중심축(C)과 실질적으로 축이 같게 연장하는 슬릿들과 실질적으로 원주 방향으로 연장하는 슬릿들에 의해 생성된다. 특히 도 10을 참조하면, 스프링 부분(79a)은 그 다음에 오는 슬릿들에 의해 형성된다. 제 1 수직 슬릿(791a)은 가압 요소(7)의 하부 원통형 부분(71b)으로부터 중심축(C)에 대하여 실질적으로 수직이거나 동축인 방향으로 중간 부분(71c)의 하부 단부 쪽으로 연장한다. 제 2 수직 슬릿(792a)이 원주 방향으로 제 1 수직 슬릿(791a)으로부터 이격되어 있고, 중간 부분(71c)의 상부 단부까지 가압 요소(7)의 하부 원통형 부분(71b)으로부터 연장한다. 제 1 또는 상부 수평 슬릿(793a)은 중심축(C) 주변에서 스프링 부분의 각도(α)를 규정하는 각도 주변의 원주 방향으로 제 1 수직 슬릿(791a)으로부터 연장한다. 제 2 또는 하부 수평 슬릿(794a)은 중심축(C) 주변에서 각도(α) 보다 약간 작은 각도 정도로 원주 방향으로 제 2 수직 슬릿(792a)의 상부 단부로부터 연장한다. 제 3 수직 슬릿(795a)은 제 1 수평 슬릿(793a)의 단부와 제 2 수평 슬릿(794a)의 단부를 연결한다. 원주 방향으로의 수직 슬릿들(791a, 792a, 795a)의 폭은 축 방향으로의 수평 슬릿들(793a, 794a)의 폭보다 클 수 있다. 또한, 상부 수평 슬릿(793a)의 폭은 하부 수평 슬릿(794a)의 폭과 같을 수 있다.
- [0032] 제 1 수직 슬릿(791a)과 제 2 수직 슬릿(792a)에 의해, 가압 요소(7)의 받침대와 링 세그먼트 형상 스프링 부분(79a)을 연결하는 스트립이 형성된다. 제 3 수직 슬릿(795a)에 의해, 링 세그먼트 형상 스프링 부분(79a)에는 원주 방향으로 자유 단부가 제공된다.
- [0033] 제 2 링 세그먼트 형상 스프링 부분(79b)이 꼭 같게 형성되고, 제 1 수직 슬릿(791b), 제 2 수직 슬릿(792b), 및 제 3 수직 슬릿(795b)을, 제 1 상부 수평 슬릿(793b) 및 제 2 하부 수평 슬릿(794b)과 함께 포함한다. 링 세그먼트 형상 스프링 부분(79a, 79b)이 중심축(C)을 담고 있는 미러 평면(mirror plane)에 관해 미러 대칭이 되게 배치되고, 특히 도 12에 도시된 것처럼, 각각의 스프링 부분의 제 1 수직 슬릿(791a, 791b) 사이에서 연장한다. 따라서, 링 세그먼트 형상 스프링 부분들(79a, 79b)의 자유 단부들은 원주 방향으로 볼 때 서로를 향해 있다.
- [0034] 스프링 부분들(79a, 79b)은 방사상 방향으로 압축 및 팽창 가능하다. 가압 요소(7)가 수용부(6)의 구멍(61) 내로 삽입될 때, 스프링 부분들(79a, 79b)은 약간 압축되어 가압 요소(7)가 구멍(61)에서 하방으로 움직일 수 있다. 일단 스프링 부분들(79a, 79b)이 제 1 직경을 가지는 구멍(61)의 부분을 통과하면, 원뿔형 오목부(65) 내로 탄력 있게 물리게 구성된다.
- [0035] 가압 요소(7)는 원주 방향으로 이격되고 약간 탄력성이 있는 복수의 직립하는 링 세그먼트 형상 돌출부(71e)를, 가압 요소(7)의 제 1 단부(7a)에 인접하게 더 포함한다. 외부 표면은 아래에 설명되는 바와 같이 로드 수용 요소를 안전한 연결을 위해 제공하도록 약간 테이퍼질 수 있다. 내부 표면은 원통 모양일 수 있다. 직립하는 돌출부(71e)들은 상부 원통형 부분(71d)의 외부 표면으로부터 이격되고 동축 구멍(73)을 둘러싼다.
- [0036] 제 2 단부(7b)에 인접하게, 슬릿 링(77)의 하부 에지에 의해 형성되는 가압 요소(7)의 하부 에지에서 오목한 부분(796)이 존재한다. 오목한 부분(796)은 뼈 고정 요소(1)의 생크(2)가 그것이 반대 방향에 비해 오목한 부분(796)의 방향으로 선회할 때, 가압 요소(7)의 하부 에지에 맞닿아 더 큰 선회 각도로 접하도록 모양과 사이즈를

가진다. 그러므로, 오목한 부분(796)은 한 방향으로만 확대된 선회 각도를 제공한다. 도 10에서 볼 수 있는 것처럼, 오목한 부분(796)은 대략 스프링 부분들(79a, 79b) 중 하나의 중간에 배치될 수 있다. 제 2 오목한 부분(797)이 상부 원통형 부분(71d)의 내부 벽에서 대응하는 원주 방향 위치에 제공된다. 제 2 오목한 부분(797)은, 예를 들어 가압 요소가 제 2 오목한 부분(797)과 맞물리는 맞물림 부분을 포함하는 도구(미도시)와 맞물릴 때, 제 1 오목한 부분(796)의 위치를 가리키는 역할을 한다. 그러한 도구는 예를 들면 제 2 오목한 부분(797)의 위치를 보여주고, 그 결과로서 제 1 오목한 부분(796)의 위치를 보여주는 시각적 표시를 그것의 손잡이(handle)에 가질 수 있다. 따라서, 확대된 선회 각도를 제공하는 제 1 오목한 부분(796)이 심지어 다축 뼈 고정 장치가 이미 뼈나 척추골 내에 이식된 경우에도 보일 수 있다. 그러한 도구는 또한 모양 맞춤 방식(form fit manner)으로 제 2 오목한 부분(797)과 맞물리게 사용될 수 있고, 제 1 오목한 부분(796)의 배향을 조정하기 위해 가압 요소를 회전시킨다.

[0037] 도 3 및 도 13 내지 도 16을 참조하여, 로드 수용 요소(8)가 설명될 것이다. 로드 수용 요소(8)는 제 1 단부(8a)와 반대측 제 2 단부(8b)를 가지는 실질적으로 축이 빈 원통형 부품이다. 특히, 도 13과 도 16에서 볼 수 있는 것처럼, 등갈게 된 바닥(81a)을 구비하고 실질적으로 V자 형상인 단면을 가지는 홈(81)이 제 2 단부(8b)의 방향으로 제 1 단부(8a)로부터 연장한다. 로드(100)가 삽입될 때, 홈(81)이 로드(100)의 중방향 축에 평행한 중방향을 규정한다. 홈(81)은 로드(100)를 지지하기 위한 지지 표면을 제공한다. 도 3을 참조하면, 로드(100)는 원형 단면을 가지고, 로드 축에 평행한 방향으로 연장하는 2개의 접촉 라인들(P1, P2)을 따라 홈(81)에서 지지된다. 홈(81)에 의해 지지되는 로드 섹션의 직경에 따라, 접촉 라인들(P1, P2)이 더 작은 직경을 지닌 로드(100)의 경우에는 바닥(81a) 쪽으로 더 많이 존재하고 또는 도 3에 도시된 로드(100) 보다 큰 직경을 지닌 로드(100)의 경우에는 제 1 단부(8a) 쪽으로 더 많이 존재하게 된다. 따라서, 홈(81)은 상이한 직경을 가지는 상이한 로드들 또는 상이한 직경을 가지는 단일 로드(100)의 상이한 로드 섹션들을 지지하도록 구성된다.

[0038] 제 2 단부(8b)에 인접하게, 방사상 방향으로 그리고 원주 방향으로 일정 길이를 따라 중심축(C) 쪽으로 연장하는 2개의 마주보는 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부(82a, 82b)가 제공된다. 제 2 단부(8b)로부터 측정된 축 방향으로의 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부(82a, 82b)의 높이는 가압 요소의 직립하는 돌출부(71e)의 높이에 대응한다. 더 나아가, 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부(82a, 82b)의 내부 표면은 제 2 단부(8b) 쪽으로 약간 테이퍼져 있고, 가압 요소의 직립하는 돌출부(71e)들의 테이퍼진 외부 표면과 협력하게 구성된다. 일단 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부(82a, 82b)가 가압 요소의 직립하는 돌출부(71e)의 외부 벽과 맞물리게 되면, 직립하는 돌출부(71e)가 약간 압축되고, 가압 요소가 로드 수용 요소(8)에 연결되고 마찰력에 의해 붙들려 있도록 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부(82a, 82b)에 맞닿아 접한다. 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부(82a, 82b)의 원주 방향으로의 중심의 위치는 홈(81)의 바닥(81a)에 대해 실질적으로 90°에 있다.

[0039] 홈(81)의 일측에 있는 로드 수용 요소의 외부 벽에는, 중심축(C)과 실질적으로 축이 같은 가늘고 긴(elongate) 오목부가 제공된다. 이 가늘고 긴 오목부(83)는 제 1 단부(8a) 쪽으로 막힌 단부(84)를 가져서 핀(9)에 관한 접합점의 역할을 한다. 가늘고 긴 오목부(83a)에 의해, 로드 수용 요소(8)의 올바른 회전 위치를 확보하는 확보 요소가 제공된다. 가늘고 긴 오목부(83)는 제 2 단부(8b) 쪽으로 개방되어 있다.

[0040] 홈(81)의 깊이는 로드 수용 요소(8)에 의해 지지될 수 있는 로드(100)의 가장 큰 직경보다 작다. 즉, 제 1 단부(8a)는 로드 수용 요소(8)에 의해 지지될 수 있는 가장 큰 직경을 가지고 로드(100)의 상부 표면 아래에 위치한다.

[0041] 로드 수용 요소(8)의 외부 직경은 수용부의 구멍(61)의 내부 직경보다 약간만 작고, 가압 요소(7)와 로드 수용 요소(8)가 도 3에 도시된 바와 같이 조립될 때, 가압 요소(7)의 상부 원통형 부분(71d)의 외부 직경과 높이가 같은 것이 바람직하다.

[0042] 전체적으로 또는 부분적으로 뼈 고정 장치는, 예를 들면 티타늄, 스테인레스강과 같은 생체 적합성 금속이나 금속 합금, 예를 들면 니티놀(nitinol)과 같은 니켈-티타늄 합금 또는, 예를 들면 PEEK(polyetheretherketone)와 같은 생체 적합성 플라스틱 재료들과 같은 생체 적합성 재료로부터 만들어진다.

[0043] 도 17을 참조하면, 직립하는 돌출부(71e)들이 로드 수용 요소(8)의 고리 모양 세그먼트 형상 돌출부들(82a, 82b) 사이에 삽입되고 붙들려 있도록, 결합 조립체(5)가 가압 요소(7)와 로드 수용 요소(8)를 미리 조립함으로써 조립된다. 로드 수용 요소(8)의 홈(81)에 대한 가압 요소(7)의 배향은, 스프링 부분들(79a, 79b)의 중심이 홈(81)의 중방향 축으로부터 측정된 실질적으로 90°인 각도로 원주 방향으로 위치하도록 정해진다. 로드 수용 요소(8)로 미리 조립된 가압 요소(7)가 수용부의 제 1 단부(6a)로부터 삽입되고, 이 경우 가압 요소의 제 2 단부(7b)는 수용부(6)의 제 2 단부(6b)의 방향으로 향한다. 삽입하는 동안, 스프링 부분들(79a, 79b)은 방사상 방향으로 압축되는데, 이는 수용부(6)에서의 구멍(61)의 제 1 부분의 내부 직경이 스프링 부분들(79a, 79b)의 가

장 바깥 에지(78)보다 작은 직경을 가지기 때문이다.

[0044] 도 18의 (a)와 도 18의 (b)를 참조하면, 스프링 부분들(79a, 79b)의 가장 바깥 에지(78)가 수용부(6)에서 원뿔형 오목부(65)에 도달한 위치에 가압 요소(7)가 존재하게 되자마자, 그러한 가압 요소(7)는 원뿔형 오목부(65)의 상부 에지를 형성하는 돌출부(67) 뒤에 물린다. 이로 인해, 스프링 부분들(79a, 79b)이 원뿔형 오목부(65) 내로 방사상으로 확장하도록 구성된다. 그런 다음, 핀(9)의 앞면이 로드 수용 요소(8)에 제공된 가늘고 긴 오목부(83) 내로 연장할 때까지, 횡단하는 구멍(68) 내로 핀(9)이 삽입된다. 핀(9)은 우연한 회전에 대항하여 가압 요소와 로드 수용 요소를 확보하는 역할을 함으로써, 수용부의 U자 형상 오목부(62)와 로드 수용 요소(8)의 홈(81)이 일렬로 된 상태로 남아 있다. 이 상태에서는, 결합 조립체(5)가 미리 조립되고, 뼈 고정 요소와 로드 에 결합하기 위해 사용될 수 있다. 미리 조립된 상태에서는, 로드 수용 요소(8)에 대해 가압 요소(7)를 회전시키는 것이 여전히 가능하고, 따라서 수용부(6)에 대해서도 회전시키는 것이 가능함으로써, 확대된 선회 각도를 가지는 방향을 규정하는 제 1 오목한 부분(796)의 배향이 조정될 수 있다.

[0045] 도 19 및 도 20을 또한 참조하면, 뼈 고정 요소(1)와 함께 결합 조립체(5)를 사용하는 것이 설명될 것이다. 도 19에 도시된 바와 같이, 적합한 뼈 고정 요소(1)가 선택된다. 이러한 뼈 고정 요소(1)는 결합 조립체에 먼저 연결될 수 있고, 그 후 뼈 부분이나 척추골에 삽입될 수 있다. 대안적으로, 뼈 고정 요소(1)는 먼저 결합 조립체(5)가 연결되지 않고 이식 시계(implantation sight) 내로 놓일 수 있다. 도 19에 도시된 바와 같이, 헤드(3)가 하부 개구(64)를 통해 수용부(6)로 들어가고 가압 요소(7)의 열린 제 2 단부(7b)를 통해 가압 요소(7)의 속이 빈 내부 챔버(71)로 들어간다. 헤드가 가압 요소(7)의 슬릿 링(77)에 닿게 되면, 가압 요소(7)는 수용부(6)의 제 1 단부(6a) 쪽으로 상방으로 움직일 수 있는데, 이는 스프링 부분들(79a, 79b)의 상부 표면이 제 2 정지부를 형성하는 원뿔형 오목부(65)의 상부 에지(67)에 맞닿아 접하기 때문이다.

[0046] 도 20에 도시된 바와 같이, 속이 빈 내부 챔버(71)로의 헤드(3)의 추가 삽입이 수용부(6)의 구멍(61)의 넓어진 부분(61a) 내에서 슬릿 링(77)을 확장시킨다. 헤드(3)를 속이 빈 내부 챔버(71) 내로 삽입하는 동안, 슬릿 링(77)은 수용부(6)의 구멍(61)의 넓어진 부분(61a) 내로 확장된다. 그리하여 헤드(3)가 완전히 삽입될 수 있다. 슬릿 링(77)이 연결 스트립(75)에서 확장하지 않기 때문에, 헤드(3)의 삽입은 중심축(C)과 정확히 축이 같지 않을 수 있지만, 대신 중심축(C)으로부터 약간 벗어날 수 있거나 일렬이 아닌 상태에 있을 수 있다. 헤드(3)의 추가 삽입에 의해, 슬릿 링(77)이 최대 크기까지 확장될 수 있고, 헤드(3)가 제 2 단부(7b)에 인접하는 챔버(71)의 구 모양 세그먼트 형상 부분에 놓일 때까지, 속이 빈 내부 챔버(71)의 상부 부분으로 헤드(3)가 들어가는 것을 허용한다. 이 경우, 슬릿 링(77)은 도 20에 도시된 바와 같이 헤드(3) 주변에서 탄력적으로 수축할 수 있다.

[0047] 도 12의 (a) 및 (b)를 참조하면, 기구(미도시)를 가지고 수용부(6)를 잡아 당기고 가압 요소(7)를 아래로 누름으로써, 슬릿 링(77)을 수용부(6)의 좁아지는 부분(61b) 내로 누른다. 수용부(6)의 내부 벽에서의 오목부(65)의 원뿔 모양은, 가압 요소(7)가 하방으로 더 움직여서, 스프링 부분들(79a, 79b)의 상부 외부 에지(78)가 수용부(6)에서 제 2 내부 돌출부(66)들 뒤에서 물릴 때까지 재차 스프링 부분들(79a, 79b)을 점진적으로 압축할 때 스프링 부분들(79a, 79b)이 슬라이드하는 것을 허용하는 경사진 표면을 제공한다. 이러한 위치에서, 가압 요소는 내부 돌출 에지(66)에 의해 제공된 제 1 정지부에 의해 수용부의 제 1 단부(6a) 쪽으로 상방으로 움직이는 것이 방지된다. 헤드(3)는 이미 슬릿 링(77)에 의해 클램프되어 있다. 슬릿 링(77)이 헤드와, 수용부(6)의 좁아지는 부분(61b) 사이에 위치하기 때문에, 수용부(6)의 하부 개구(64)가 좁아지고, 헤드(3)가 하부 개구(64)를 통해 떨어지거나 밀리는 것이 방지된다. 이것이 사전 잠금(pre-locking) 상태이다.

[0048] 임상 사용시, 보통 뼈 내에는 적어도 2개의 뼈 고정 장치가 삽입되고, 수용부들이 정렬된다. 뼈 고정 요소(1)의 헤드(3)는 마찰력에 의해 가압 요소(7)에서 붙들려 있다. 따라서, 수용부(6)는 쉽게 손으로 정렬될 수 있고, 그것의 각(angular) 위치는 헤드(3)와 가압 요소(7) 사이의 마찰력에 의해 유지된다.

[0049] 마지막으로, 도 3을 참조하면, 로드(100)가 수용부(6) 내에 삽입된다. 로드(100)는 실질적으로 2개의 종방향 접촉 영역들(P1, P2)에서 홈(81)의 상부 표면에 놓인다. 그런 다음, 잠금 요소(10)가 수용부(6)의 레그들(62a, 62b) 사이에서 나사 조임이 이루어진다. 잠금 요소(9)를 조이게 되면 잠금 요소(9)가 상부 로드 표면과 접촉할 때까지 로드 쪽으로 잠금 요소를 전진시킨다. 잠금 요소(9)에 의해 인가된 힘은 로드(100)로부터 가압 요소(7)로 전달된다. 마지막으로, 헤드(3)와 로드(100)가 잠긴다. 헤드(3)는 수용부에 대해 특정 각 위치에서 잠겨질 수 있다.

[0050] 뼈 고정 요소는 반대측 방향보다 큰 각도까지 가압 요소(7)의 제 2 단부(7b)에서 오목한 부분(796)의 방향으로 선회될 수 있다.

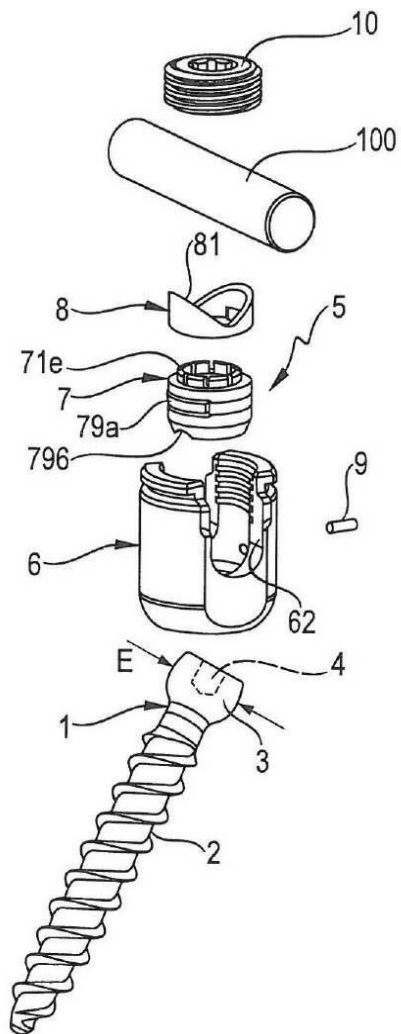
- [0051] 도 22 및 도 23을 참조하여, 가압 요소(7)의 제 2 실시예가 설명된다. 가압 요소(7')는 스프링 부분들(79a', 79b')이 자유 단부를 가지지 않는다는 점만이 다르다. 각 스프링 부분들(79a', 79b')은 각각 2개의 수직 슬릿(798a, 798b, 799a, 799b)으로 생성되는 축 방향으로 연장하는 스트립을 통해 링 세그먼트 형상 부분의 끝에 부착되고, 이 경우 2개의 수직 슬릿 중 하나는 제 1 수평 슬릿(793a, 793b)까지 연장하고, 나머지는 제 2 수평 슬릿(794a, 794b)까지 연장한다.
- [0052] 도 24 내지 도 27을 참조하여 로드 수용 요소의 제 2 실시예가 설명된다. 제 1 실시예의 것들과 동일하거나 유사한 부품들 및 부분들은 동일한 참조 번호들이 사용되고 그 설명은 반복되지 않는다. 로드 수용 요소(8')는 로드 지지 홈(81)으로부터 상방으로 연장하는 2개의 마주 보는 직립 레그들(86a, 86b)을 포함한다. 직립 레그들(86a, 86b)은 제 1 단부(8a)로부터 시작하는 속이 빈 원통형 로드 수용 요소(8') 내로 잘려지는 실질적으로 직사각형인 오목부(86)에 의해 제공된다. 직립 레그들(86a, 86b)은 그것들이 로드 지지 홈(81)에 놓이는 삽입된 로드의 상부 표면 위에서 연장하는 높이를 가진다. 이는 로드 수용 요소(8')가 도 28에 도시된 바와 같이, 2개의 부품으로 된 잠금 장치(10')와 사용하기에 적합하게 한다.
- [0053] 2개의 부품으로 된 잠금 장치(10')는 외부 잠금 요소(10a)와 내부 잠금 요소(10b)를 포함한다. 외부 잠금 요소(10a)는 수용부의 내부 나사산(63)과 협력하고, 제 2 실시예에 따라 로드 수용 요소(8')의 제 1 단부(8a)에 맞닿아 접하도록 구성된다. 내부 잠금 요소(10b)는 외부 잠금 요소(10a)의 나사산이 있는 구멍 내로 나사 조임이 이루어질 수 있고, 로드 수용 요소(8')가 아닌 로드와 협력하도록 구성된다. 2개의 부품으로 된 잠금 요소(10')가 사용될 때에는, 뼈 고정 요소(1)의 헤드(3)가 제 2 실시예에 따라 로드 수용 요소(8')에만 그리고 가압 요소(7, 7')를 통해 헤드(3)에 외부 잠금 요소(10a)로 압력을 가함으로써 잠겨질 수 있고, 로드는 헤드(3)의 잠금과는 별개로, 로드의 표면에 내부 잠금 요소(10b)로 압력을 가함으로써 독립적으로 잠금이 이루어질 수 있다.
- [0054] 도 28은 뼈들이나 척추골들을 안정화하기 위한 모듈식 장치를 도시하고, 이러한 모듈식 장치는 모듈식 다축 뼈 고정 장치와, 상이한 로드 직경을 가지는 상이한 종류의 안정화 로드들(100, 100')을 포함한다. 모듈식 다축 뼈 고정 장치는 수용부(6)와, 조립체 키트를 포함하는데, 이러한 조립체 키트는 제 1 실시예에 따른 로드 수용 요소(8)를 지닌 결합 조립체(5)와, 가압 요소(7, 7')와 함께 서로 교환 가능하게 사용될 수 있는 제 2 실시예에 따른 로드 수용 요소(8')를 포함한다. 로드 수용 요소(8)를 포함하는 결합 조립체의 첫 번째 타입에 대응하는 단일 부품으로 된 잠금 장치(10)는 모듈식 장치의 부분이고 로드 수용 요소(8)를 포함하는 결합 조립체의 두 번째 타입에 대응하며, 2개의 부품으로 된 잠금 장치(10')는 모듈식 장치의 부분이다. 로드 수용 요소(8)나 로드 수용 요소(8')와 협력하도록 구성되는 잠금 장치들의 다른 타입들이 또한 이용될 수 있음이 언급된다.
- [0055] 모듈식 다축 뼈 고정 장치는 또한 적어도 하나의 뼈 고정 요소(1)를 포함하고, 바람직하게는 생크의 그것들의 길이, 상이한 나사산 타입들, 나사산 피치들, 생크의 상이한 직경, 삽관된(cannulated) 또는 삽관되지 않는 생크들과 같은 생크의 고정 특징들에 관해, 또는 다른 특징들에 관해 상이할 수 있는 복수의 뼈 고정 요소를 포함한다. 다축 뼈 고정 장치가 바닥에서 적재하는 타입의 다축 뼈 고정 장치이기 때문에, 다축 뼈 고정 장치의 조립은, 예를 들면 의사나 그 의사를 보조하는 임의의 요원에 의해 쉽게 이루어짐으로써, 수술하는 동안 또는 수술 전에 요구시 적합한 뼈 고정 장치가 제공될 수 있다.
- [0056] 모듈식 안정화 장치는 또한 상이한 직경을 가지는 적어도 2개의 로드(100, 101) 및/또는 상이한 직경을 지닌 섹션들을 가지는 적어도 하나의 로드를 포함한다.
- [0057] 도 29의 (a) 내지 도 30의 (b)는 도 28에 도시된 모듈식 시스템의 요소들의 다양한 조합을 보여준다. 도 29의 (a)에서는 로드 수용 요소(8)의 제 1 타입을 이용하는 결합 조립체의 제 1 타입이 더 큰 직경을 지닌 로드(100) 및 단일 부품으로 된 잠금 장치(10)와 함께 사용된다. 이 잠금 장치(10)는 로드(100)에 압력을 가하고, 로드와 헤드(3)를 동시에 잠근다. 도 29의 (b)에서는 도 29의 (a)에 도시된 바와 같은 결합 조립체의 제 1 타입이 도 29의 (a)에 도시된 로드(100)보다 작은 직경을 가지는 로드(101)와 함께 사용된다. 단일 부품으로 된 잠금 장치(10)는 더 작은 직경을 지닌 로드(101)에 압력을 가하고, 동시에 헤드와 로드를 잠근다. 더 작은 직경을 지닌 로드는 더 큰 직경을 지닌 로드와 같은 방식으로 안전하게 클램프된다.
- [0058] 도 30의 (a)에서는, 제 2 타입을 이용하는 결합 조립체의 제 2 타입이나 로드 수용 요소(8')가 더 큰 직경을 가지는 로드(100) 및 2개의 부품으로 된 잠금 장치(10')와 함께 사용된다. 외부 잠금 요소(10a)는 로드 수용 요소(8')의 제 1 단부(8a)에 작용하고, 제 1 단부(8a)는 그 힘을 가압 요소(7)에 전달하고 헤드(3)를 잠근다. 로드는 여전히 축 방향으로 움직여질 수 있고, 압력을 헤드가 아닌 로드(100)에 가하는 내부 잠금 요소(10b)에 의해 독립적으로 잠겨질 수 있다. 도 30의 (b)는 도 30의 (a)와 동일한 상황을 보여주지만 도 30의 (a)에 도시된 로드보다 작은 직경을 가지는 로드(101)가 사용된다는 점만 차이가 있다. 내부 잠금 요소(10b)는 로드를 클램프하기

위해 외부 잠금 요소 내로 더 깊게 나사 조임이 이루어져야 한다.

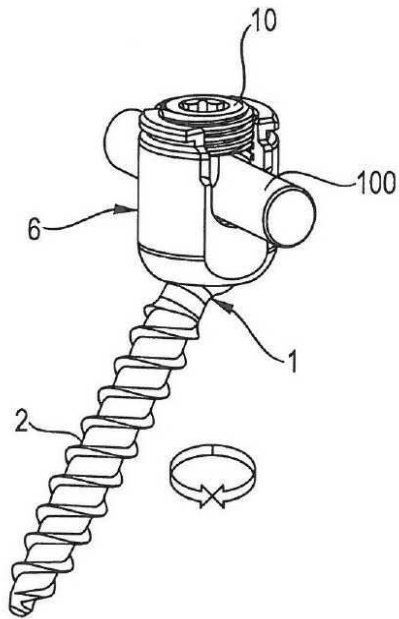
- [0059] 앞서 설명된 실시예들의 다양한 수정예들이 생각되어질 수 있다. 수용부는 도시된 바와 같은 정확한 모양에 제한되지 않는다. 수용부의 오목부(62)는 정확한 U자 모양을 가질 필요는 없다. 구멍(61)은 가압 요소의 확장을 위한 베이스(base)를 제공하는 확대된 부분(61a)이 제공되는 한, 상이한 폭을 지닌 여러 섹션들을 가질 수 있다. 수용부의 바닥에서 좁아지는 부분은 테이퍼져 있는 것으로 도시되어 있지만, 둥글게도 될 수 있다. 또한, 가압 요소(7, 7')의 바닥 단부에서 하부 부분의 외부 표면이 둥글게 될 수 있다. 헤드를 클램프하기 위해 협력하는 수용부와 가압 요소의 표면들의 조합들은 테이퍼질 수 있고, 테이퍼지고 테이퍼지고 둥글게 될 수 있고 그 반대로 또는 둥글게 되고 둥글게 될 수 있다.
- [0060] 헤드를 클램프하는 하나의 단일 링 세그먼트 형상 섹션을 지닌 실시예가 설명되었다. 하지만, 헤드를 클램프하기 위해 2개 이상의 링 세그먼트 형상 섹션들이 존재할 수 있다.
- [0061] 수평 슬릿과 수직 슬릿은 정확히 수평 또는 정확히 수직일 필요는 없고, 상이한 탄력성을 달성하기 위해 곧거나 원인 모양과는 상이한 모양 또는 경사도들을 가질 수 있다.
- [0062] 가압 요소의 속이 빈 내부 챔버와 뼈 고정 요소의 헤드는, 뼈 고정 요소의 선회를 하나의 단일 평면으로 국한하는 모양을 가질 수 있어, 선회 연결은 다축이 아니라 단일 평면 형상이다.
- [0063] 또한, 확대된 선회 각을 가지고 2개 이상의 방향을 가지기 위해 가압 요소의 제 2 단부에서 하나보다 많은, 예를 들면 2개 또는 3개의 오목한 부분을 제공하는 것이 가능하다. 가압 요소의 제 2 단부에서의 오목한 부분은 또한 생략될 수 있어, 선회 각이 모든 방향에서 동일하다.
- [0064] 모든 종류의 로드가 사용될 수 있다. 매끄러운 표면을 지닌 로드들이 도시되어 있지만, 표면이 거친 로드들이나 어떤 구조를 가지는 로드들이 사용될 수 있다. 로드들은 또한 유연성이 있는 재료로 만들어지거나 다른 수단을 통해 유연성을 가지는 로드들일 수 있다.
- [0065] 다수의 상이한 실시예가 본 명세서에 개시되었지만, 다양한 여전히 다른 상이한 실시예들을 만들기 위해, 상이한 실시예들로부터의 상이한 성분들이 혼합되고 매칭될 수 있다는 점을 알게 된다.

도면

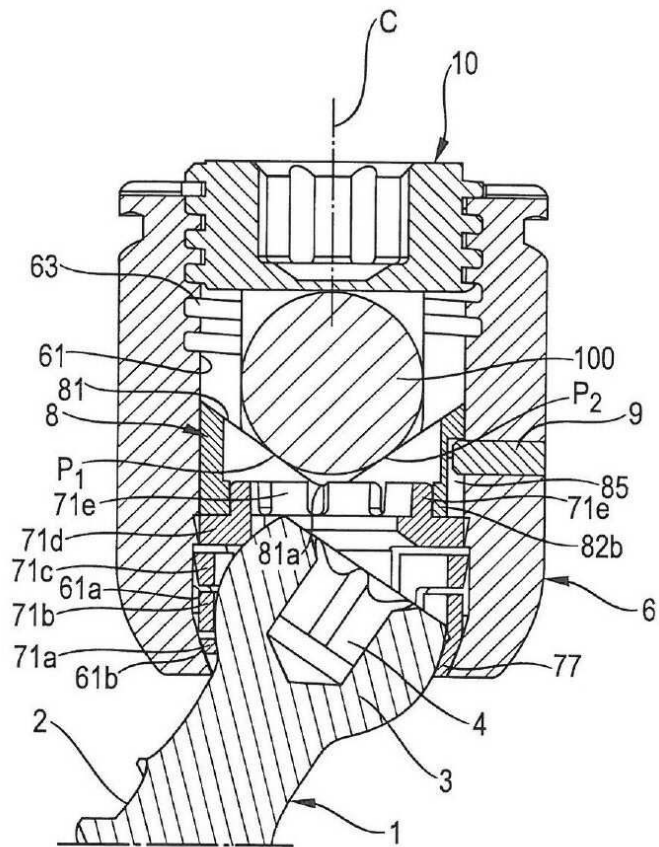
도면1



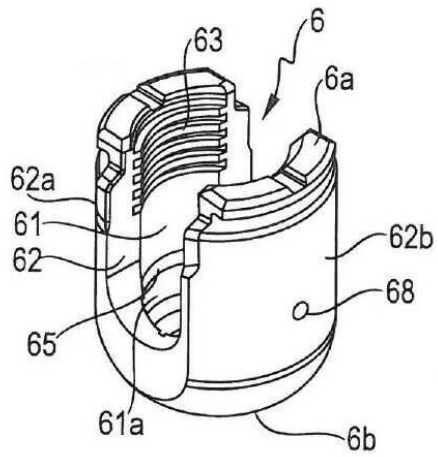
도면2



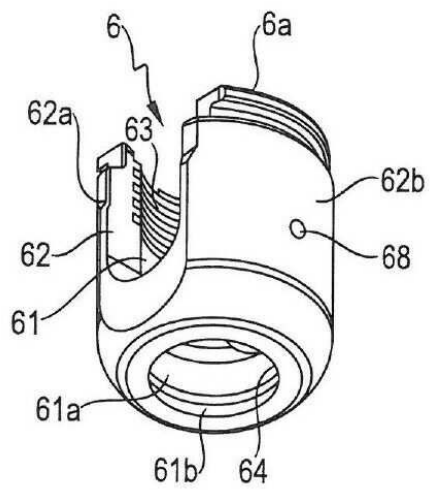
도면3



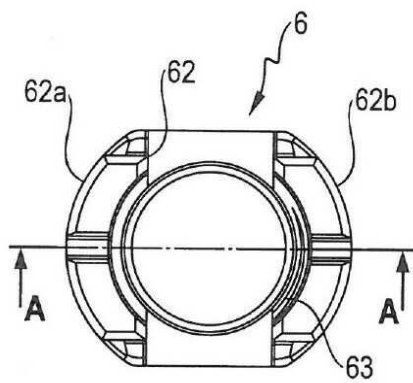
도면4



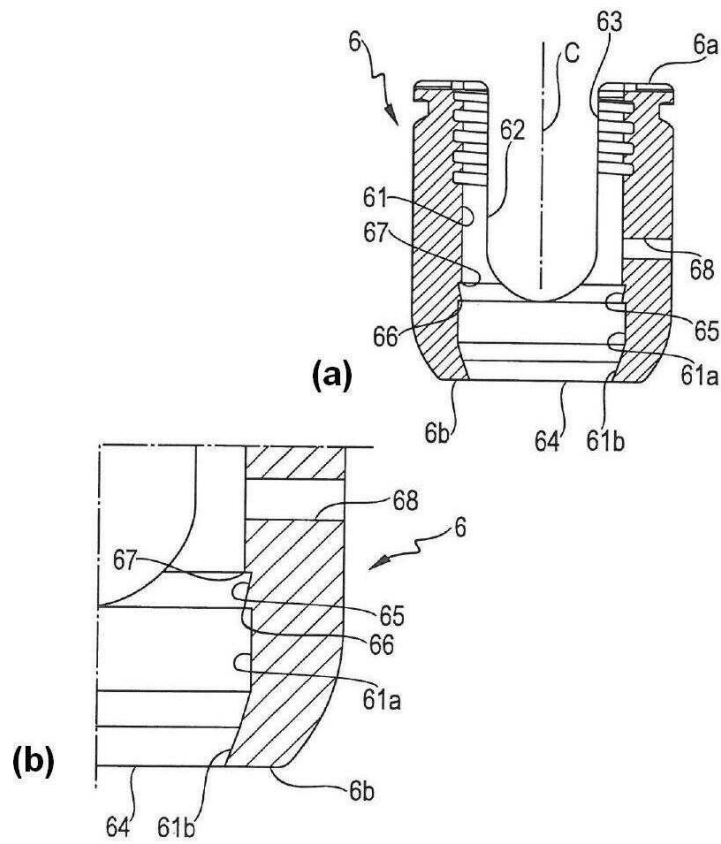
도면5



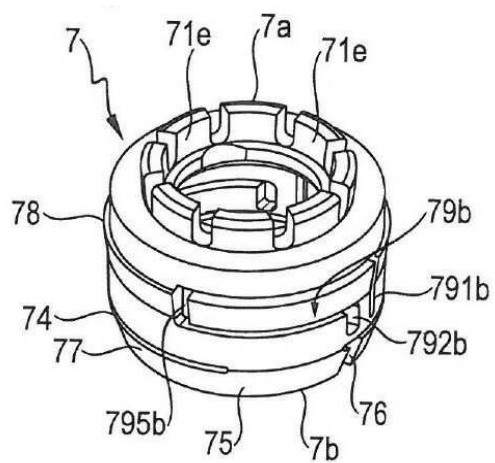
도면6



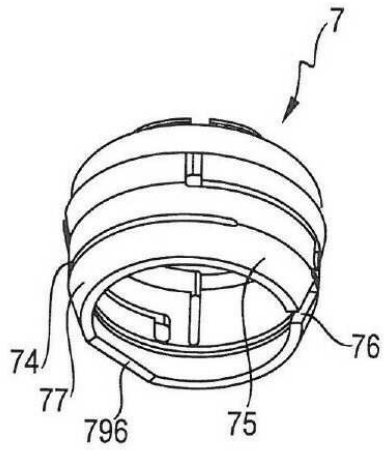
도면7



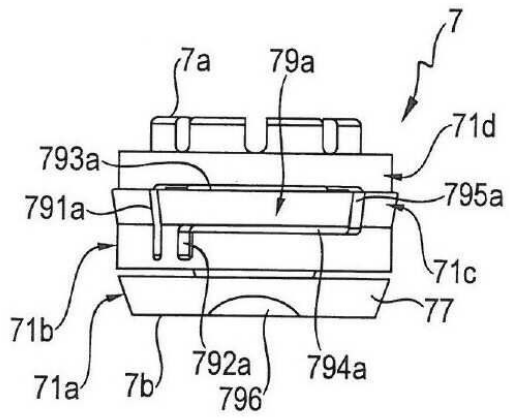
도면8



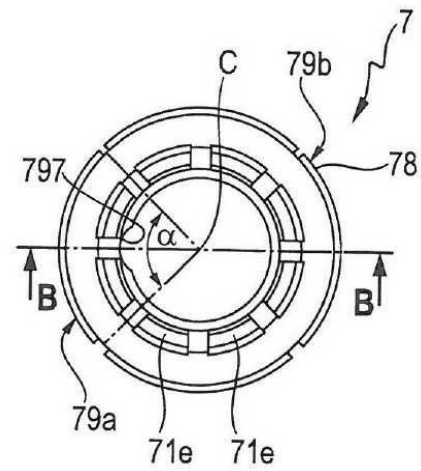
도면9



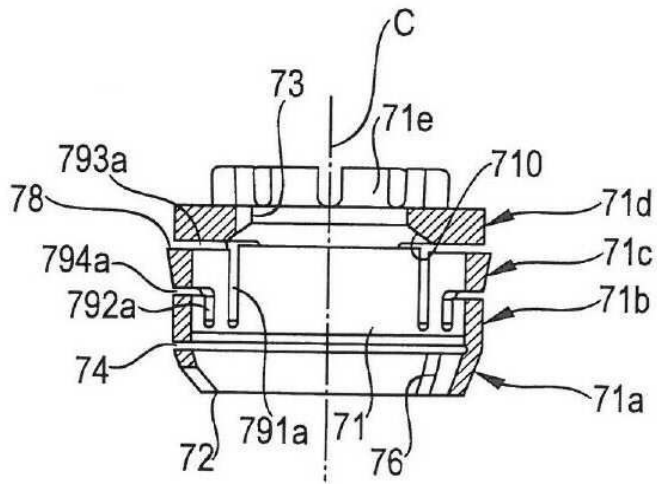
도면10



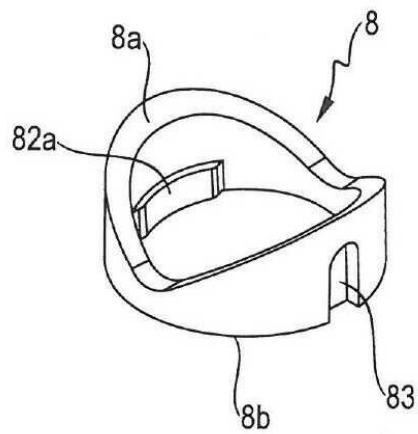
도면11



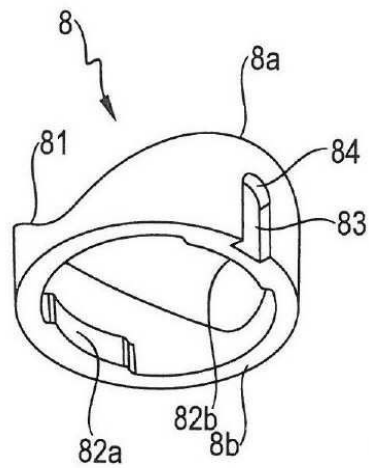
도면12



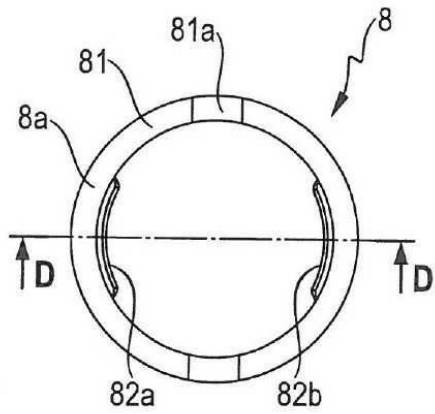
도면13



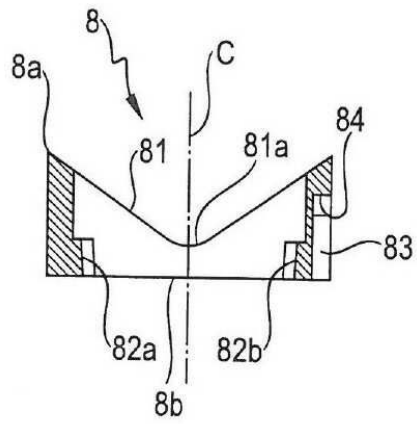
도면14



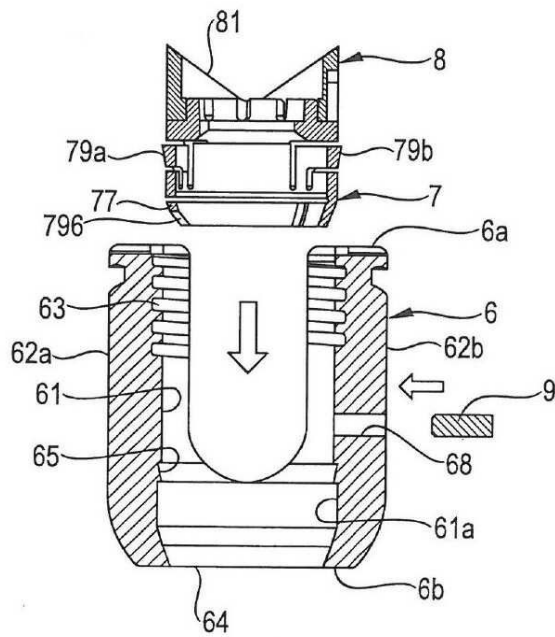
도면15



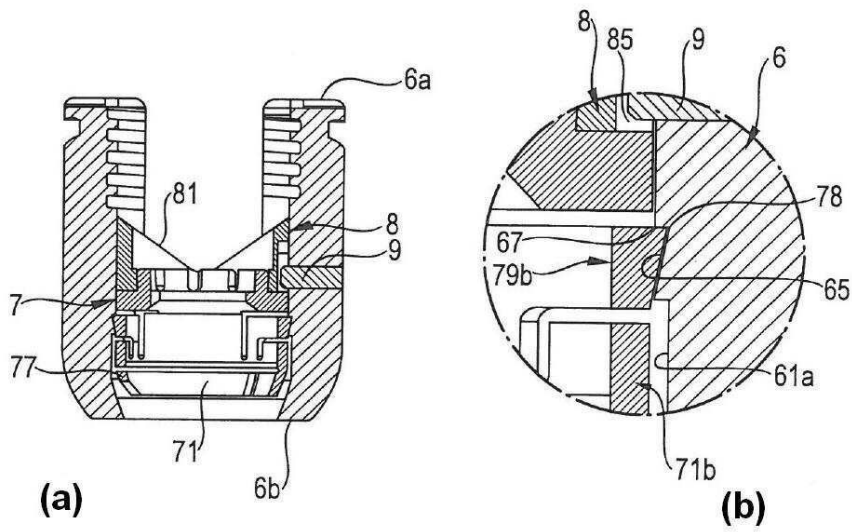
도면16



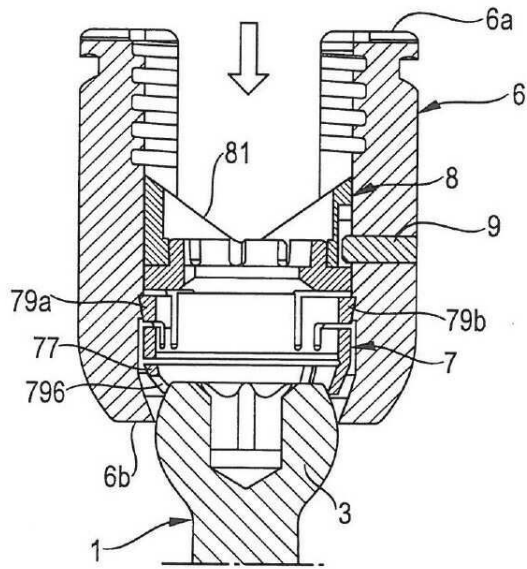
도면17



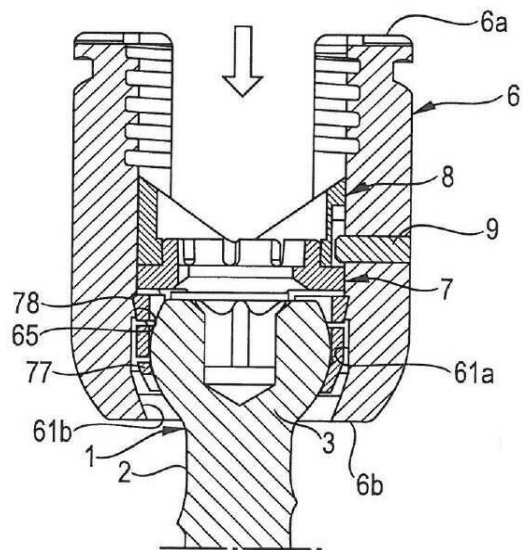
도면18



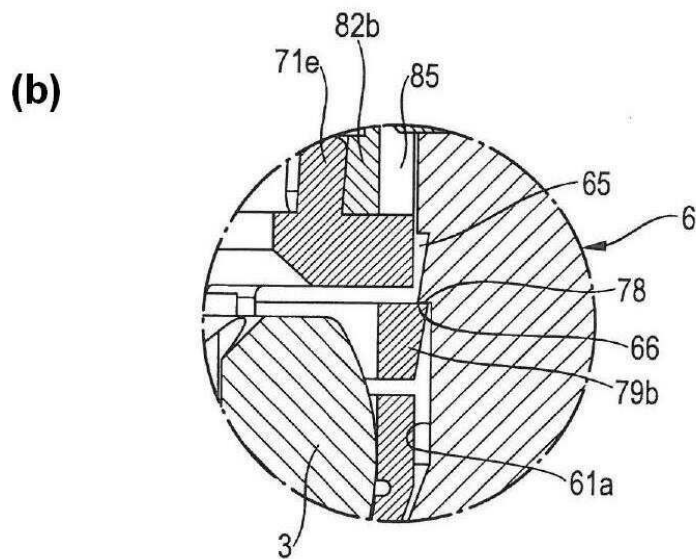
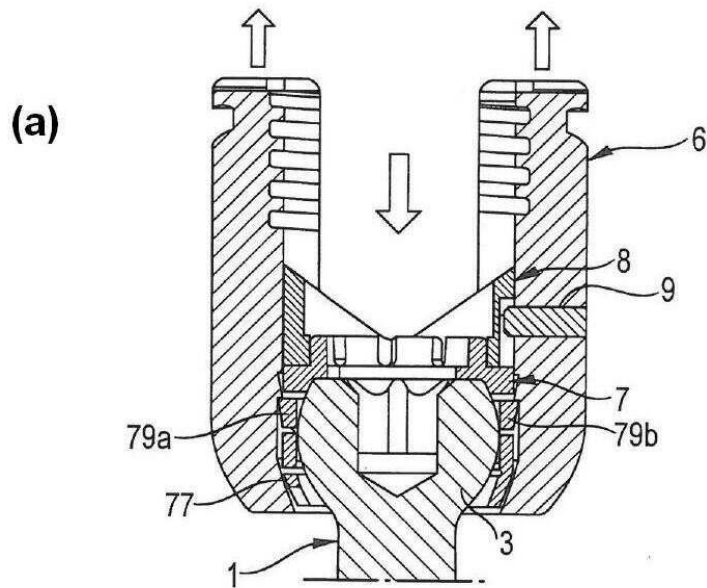
도면19



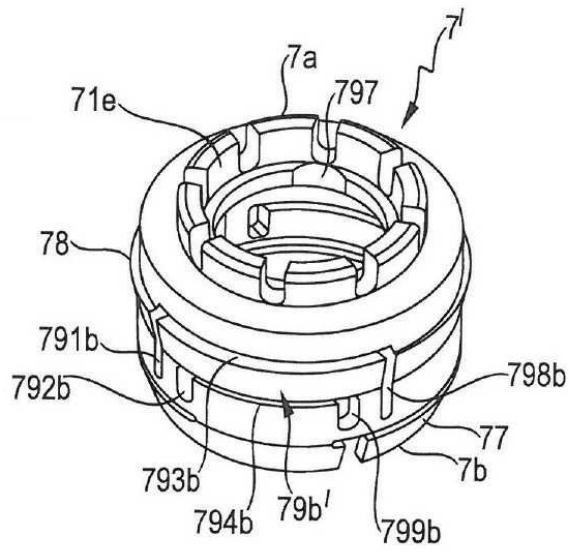
도면20



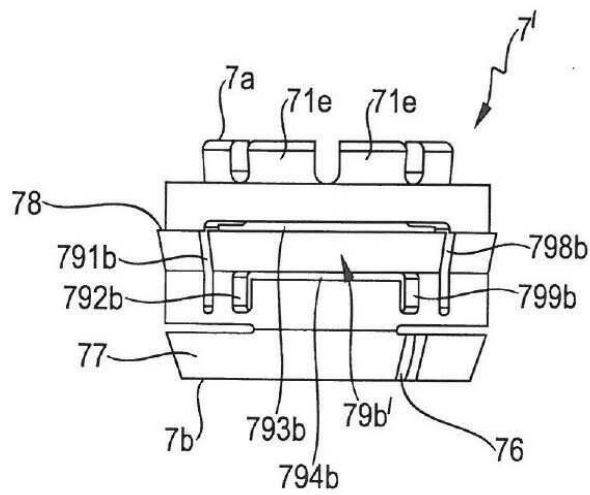
도면21



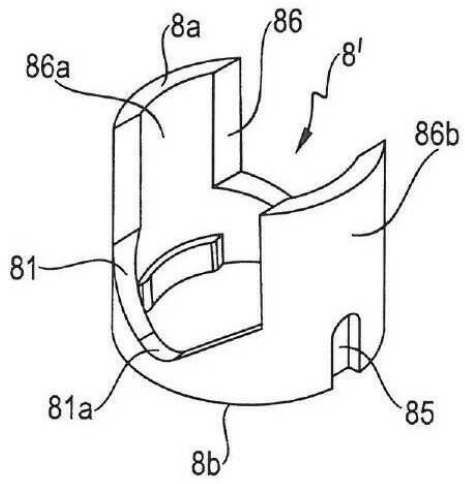
도면22



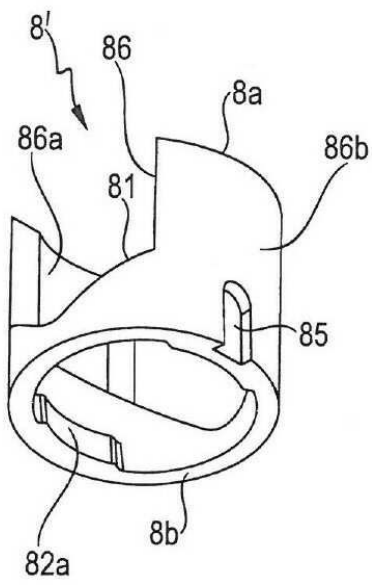
도면23



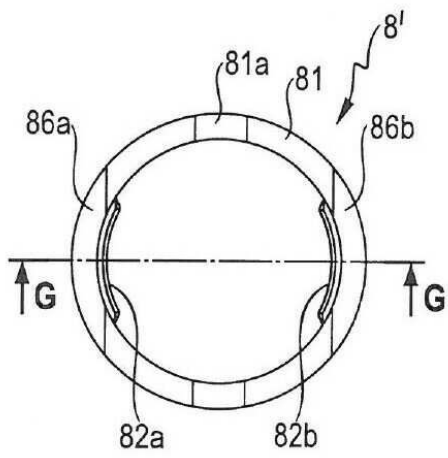
도면24



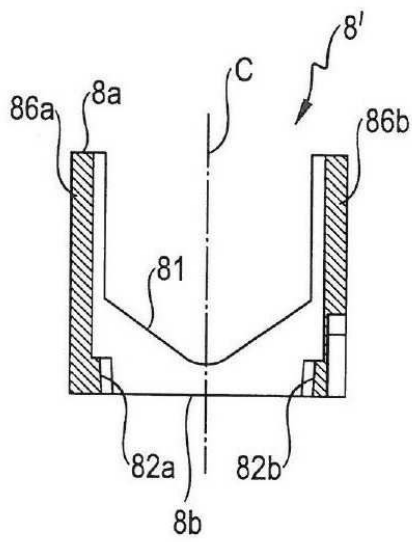
도면25



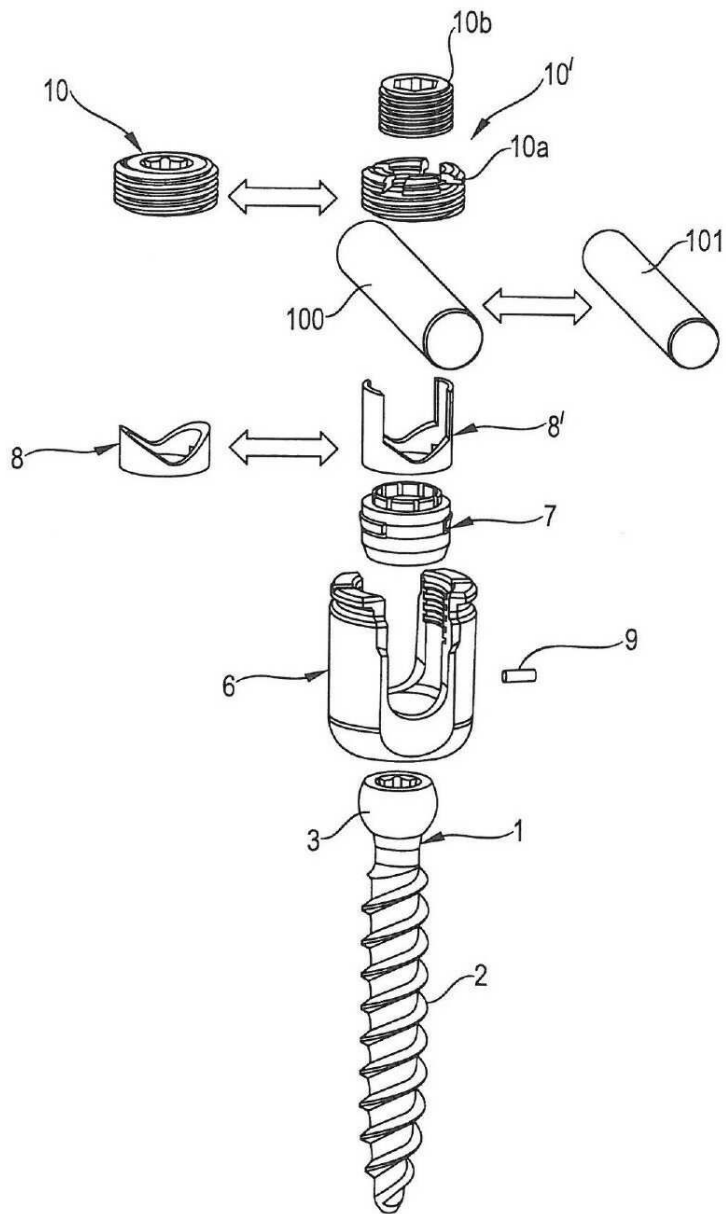
도면26



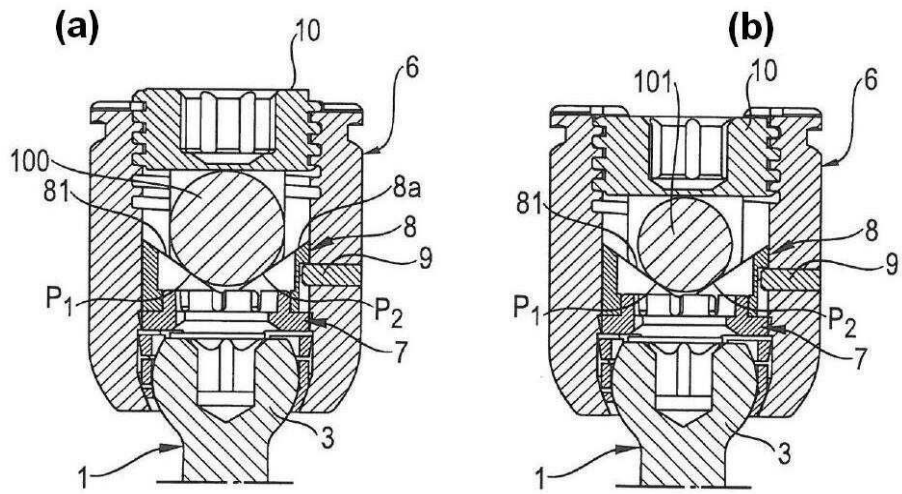
도면27



도면28



도면29



도면30

