



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월25일
(11) 등록번호 10-1606358
(24) 등록일자 2016년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/86 (2006.01) **A61B 17/70** (2006.01)
- (21) 출원번호 **10-2013-7020139**
- (22) 출원일자(국제) **2011년12월29일**
심사청구일자 **2013년08월13일**
- (85) 번역문제출일자 **2013년07월29일**
- (65) 공개번호 **10-2013-0137202**
- (43) 공개일자 **2013년12월16일**
- (86) 국제출원번호 **PCT/US2011/002008**
- (87) 국제공개번호 **WO 2012/091737**
국제공개일자 **2012년07월05일**
- (30) 우선권주장
61/460,267 2010년12월29일 미국(US)
61/463,037 2011년02월11일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20040267264 A1*
US20070093827 A1
US20010025180 A1
JP2000511453 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
잭슨, 로저, 피.
미국 미주리 노쓰 캔자스 시티 스위트 600 클레이 에드워즈 드라이브 2750 (우:64116-3250)
- (72) 발명자
잭슨, 로저, 피.
미국 미주리 노쓰 캔자스 시티 스위트 600 클레이 에드워즈 드라이브 2750 (우:64116-3250)
서버, 제임스, 엘.
미국 66111 캔자스 캔자스시티 웨스트 88 스트리트 1434
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 20 항

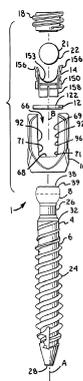
심사관 : 전창익

(54) 발명의 명칭 **개방 평면형 보유기, 팝-온 생크 및 마찰 결합 삽입체를 구비하는 다축 뼈 앵커**

(57) 요약

다축 뼈 스크류 조립체는 일체형 수용기 내에 수용가능한 일체형 상부 부분을 갖는 나선형 생크 본체를 포함하고, 수용기는 종방향 연결 부재의 수용을 위한 상부 채널 및 하부 개구와 협력하는 하부 공동을 가진다. 마찰 결합 압축 삽입체(일부는 로킹 및 해제 특징부를 구비함), 평면형 스플릿 보유 링, 및 생크 상부 부분은 척골 내로의 생크의 이식 이전 또는 이후에 수용기와의 생크의 팝 온 또는 스냅 온 조립을 제공하도록 협력한다. 생크 및 수용기는 조립되고 나면 분해될 수 없고, 수용기 와 삽입체는 다축 메커니즘의 로킹 및 해제를 위한 정렬된 톨 수용 개구를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

다축 뼈 앵커 조립체로서,

- a) 제1 챔버 및 제2 챔버를 형성하는 본체를 갖는 수용기 - 상기 본체는 채널을 형성하는 한 쌍의 대향 아암과 일체이고, 상기 채널은 상기 제1 챔버 및 제2 챔버와 소통하며, 상기 채널은 종방향 연결 부재의 일부를 수용하기 위한 크기 및 형상을 갖도록 형성되고, 상기 제2 챔버는 상기 수용기의 하부 개구와 소통하며, 상기 제1 챔버는 상기 제2 챔버 위에 위치됨 - ;
- b) 구형 표면을 갖는 상부 굴곡 부분과 본체를 갖는 생크 - 상기 생크의 본체는 상기 수용기의 하부 개구를 통해 연장함 - ;
- c) 상기 수용기의 제1 챔버 및 제2 챔버를 부분적으로 형성하는 내부 표면과 결합되는 테이퍼지지 않은 외부 표면을 구비하고, 처음에는 상기 제2 챔버 내에 위치되는 탄성 개구 보유기 - 상기 보유기는 상기 생크가 상기 수용기의 하부 개구를 통하여 탑재되는 때에 상기 생크의 상부 부분의 주위로 상기 제1 챔버 내에서 팽창할 수 있고, 상기 제1 챔버 내에 상기 생크의 상부 부분을 포획하도록 상기 생크의 상부 부분을 상기 보유기를 통하여 수용하며, 상기 보유기는 상기 수용기에 대하여 그리고 단지 상기 제1 챔버 내에서 상기 생크의 상부 부분 주위로 팽창된 상태에 있음 - ; 및
- d) 상기 생크의 상부 부분과 결합하고, 상기 수용기의 채널 내에 위치한 종방향 연결 부재의 부분과 상기 생크의 상부 부분 사이에 위치되는 삽입체 - 상기 삽입체는 한 쌍의 대향 직립 아암을 가지고, 상기 생크가 상기 수용기에 대하여 최종 위치에 있는 때에 상기 보유기가 상기 제2 챔버 내에 위치됨 - ;를 포함하는,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 삽입체는 상기 수용기에 대해 해제가능하게 마찰식으로 로킹되는 외부 표면을 가지는,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수용기의 채널은 제1 채널이고, 상기 삽입체는 제2 채널을 가지며, 상기 삽입체는 상기 수용기 내로 상단 탑재되고(top loaded), 그 후 상기 제2 채널이 상기 제1 채널과 정렬된 상태로 상기 보유기 위의 위치로 회전되는,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 삽입체의 아암은 측방향으로 연장하는 부분을 더 포함하는,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 수용기는 상기 삽입체 내로 가압되는 하나 이상의 크림핑된(crimped) 벽 표면을 가지는,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 삽입체는 상기 생크의 상부 부분과 임시 마찰 결합하는 복수의 탄성 패널을 포함하는 베이스 구조체를 포함하는,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 패널의 표면은 오목형인,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 패널의 표면은 평면형인,

다축 뼈 앵커 조립체.

청구항 11

뼈 앵커로서,

- a) 뼈에 대한 고정을 위한 본체와, 제1 구형 표면을 가진 일체형 상부 부분을 구비하는 생크;
- b) 상단 부분과 베이스를 갖는 수용기 - 상기 수용기의 상단 부분은 개방 채널을 형성하고, 상기 베이스는 공동 을 부분적으로 형성하는 제1 표면을 가지며, 상기 채널은 공동과 소통함 - ;
- c) 상기 수용기 내에 배치되고, 틀과 직접적으로 결합하고 상호작용하도록 크기 및 형상이 형성되는 삽입체; 및
- d) 평면형 표면과 외부 원통형 표면을 갖는 탄성 개방 링 - 상기 링은 상기 생크가 상기 수용기의 베이스를 통하여 상기 공동 내로 탑재되는 때에 상기 공동 내로 팽창하고, 상기 링은 상기 생크의 상부 부분의 주위로 팽창하여 상기 공동 내에 고정되며 상기 수용기의 공동 내에 상기 생크의 상부 부분을 포획하도록 상기 생크의 상부 부분을 상기 링을 통하여 수용하여, 상기 링이 상기 수용기의 환형 표면 상에 안착되어 팽창된 상태로 고정되어 유지되는 동안 상기 구형 표면이 상기 원통형 표면과 결합함 -;을 포함하는,

뼈 앵커.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 삽입체는 상기 수용기에 대한 최종 위치에서의 상기 생크의 로킹 이전에 상기 생크의 상부 부분과 임시 마찰 결합되는 하향 지향 구조체를 구비하는 베이스를 가지고, 상기 생크는 상기 삽입체의 베이스의 구조체에 대하여 소정의 힘에 의해 피봇될 수 있으며, 상기 생크가 상기 수용기에 대하여 로킹된 위치에 있을 때, 상기 링은 팽창된 상태이고 상기 수용기에 대해 고정되며, 상기 로킹된 위치에 있을 때 상기 생크의 상부 부분은 상기 링에 대해 가압되고 상기 수용기에 대하여 이격되어 있는,

뼈 앵커.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 삽입체는 상기 수용기에 대해 해제가능하게 마찰식으로 로킹된 외부 표면을 가지는,

뼈 앵커.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 수용기의 채널은 제1 채널이고, 상기 삽입체는 제2 채널을 가지며, 상기 삽입체는 상기 수용기 내로 상단 탑재되고, 그 후 상기 제2 채널이 상기 제1 채널과 정렬된 상태로 상기 링 위의 위치로 회전되는,

뼈 앵커.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 삽입체는 측방향으로 연장하는 부분을 더 포함하는,

뼈 앵커.

청구항 16

개선된 뼈 앵커로서,

- a) 뼈에 대한 고정을 위한 본체와, 구형 표면을 가진 일체형 상부 부분을 구비하는 생크;
- b) 상단 부분과 베이스를 가진 수용기 - 상기 수용기의 상단 부분은 개방 채널을 형성하고, 상기 베이스는 공동 을 부분적으로 형성하며, 상기 채널은 상기 공동과 소통하고, 상기 공동은 제1 챔버 및 제2 챔버를 가짐 - ;
- c) 상기 수용기 내부에 배치되고 상기 수용기의 전방면으로부터 후방면까지 상기 개방 채널을 통해 완전히 연장하는 삽입체 - 상기 삽입체는 상기 생크의 구형 표면과 마찰식으로 교합하는(mate with) 하향 지향 패널을 가 짐 - ; 및
- d) 상단의 평면형 안착 표면과 처음에 상기 제2 챔버 내에 위치되는 외부 표면을 갖고 상기 생크가 상기 수용기 의 베이스를 통하여 상기 공동 내로 탑재되는 때에 상기 제1 챔버 내로 가압되고 팽창하는 탄성 개방 보유 링 - 상기 보유 링은 상기 생크의 상부 부분 주위로 팽창하여 상기 제1 챔버 내에 고정되고 상기 보유 링을 통하여 상기 생크의 상부 부분을 수용하며, 상기 보유 링은 상기 제2 챔버로 되돌아와 상기 수용기의 공동 내에 상기 상부 부분을 포획하여 상기 보유 링이 상기 제1 챔버 내에서 팽창된 상태로 고정되어 유지되는 동안 상기 구형 표면이 상기 안착 표면에 접촉함 - ;을 포함하는,

개선된 뼈 앵커.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 삽입체는 상기 수용기의 일부와 마찰식으로 결합할 수 있는 외향 돌출 표면을 갖는 탄성 아암을 더 포함하 며, 상기 외향 돌출 표면은 상기 생크와의 조립 동안 상기 수용기의 공동의 상부 부분 내에 삽입체를 임시 보유 하는,

개선된 뼈 앵커.

청구항 18

개선된 뼈 앵커로서,

- a) 뼈에 대한 고정을 위한 본체와, 구형 표면을 가진 일체형 상부 부분을 구비하는 생크;

b) 상단 부분 및 베이스를 가진 수용기 - 상기 수용기의 상단 부분은 제1 채널을 형성하고, 상기 베이스는 공동을 부분적으로 형성하며, 상기 채널은 상기 공동과 소통하고, 상기 공동은 제1 챔버 및 제2 챔버를 가짐 - ;

c) 제2 채널을 가진 삽입체 - 상기 삽입체는 상기 수용기 내로 상단 탑재되고, 그 후 상기 제2 채널이 상기 제1 채널과 정렬된 상태로 보유기 위의 위치로 회전되며, 상기 삽입체는 상기 생크의 구형 표면과 마찰식으로 교합하는 하향 지향 패널을 구비함 - ; 및

d) 외부 표면을 갖고 처음에 상기 제2 챔버 내에 위치되며 평면형 안착 표면을 가진 탄성 개방 생크 보유 링 - 상기 보유 링은 상기 생크가 상기 수용기의 베이스를 통하여 상기 공동 내로 탑재되는 때에 상기 제1 챔버 내로 이동되고 팽창하며, 상기 보유 링은 상기 생크의 상부 부분 주위로 팽창하여 상기 제1 챔버 내에 고정되고 상기 보유 링을 통하여 상기 생크의 상부 부분을 수용하여 상기 수용기의 공동 내에 상기 상부 부분을 포획하여서, 상기 보유 링이 상기 제1 챔버 내에서 팽창된 상태로 고정되어 유지되는 동안 상기 구형 표면이 상기 안착 표면에 접촉함 - ;을 포함하는,

개선된 뼈 앵커.

청구항 19

뼈 앵커 조립체로서,

a) 하부 개구를 형성하는 본체와, 채널을 형성하는 한 쌍의 대향 아암과 소통하는 내부 공동을 가진 수용기 - 상기 채널은 종방향 연결 부재의 일부를 수용하기 위한 크기 및 형상을 갖도록 형성됨 - ;

b) 본체와, 상부 포획 부분을 가진 뼈 부착 구조체 - 상기 수용기의 하부 개구를 통하여 탑재되면 상기 본체는 상기 수용기의 하부 개구를 통하여 연장하고 상기 하부 개구에 대하여 피봇됨 - ;

c) 상기 종방향 연결 부재를 수용하기 위한 제2 채널을 형성하는 직립 아암을 가진 삽입체 - 상기 삽입체는 처음 위치로 위치되고 상기 뼈 부착 구조체의 상부 포획 부분의 탑재 이전에 상기 수용기 내에 마찰식으로 유지되어, 상기 뼈 부착 구조체가 상기 수용기 내로 탑재되면 상기 삽입체가 로킹 위치로 상기 수용기의 공동 내로 하방으로 더 이동되고 상기 수용기가 상기 삽입체의 상방 이동을 억제함 - ;를 포함하는,

뼈 앵커 조립체.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 삽입체의 로킹 위치에서 상기 삽입체의 하나 이상의 직립 아암이 리지 표면(ledge surface) 아래에 위치한 수용기의 내부 표면과 결합하는,

뼈 앵커 조립체.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 뼈 부착 구조체의 상부 포획 부분은 별개의 보유기에 의해 상기 수용기의 공동 내에 유지되는,

뼈 앵커 조립체.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 삽입체는 상기 뼈 부착 구조체와 상기 수용기 사이에 마찰 결합(friction fit)을 제공하는,

뼈 앵커 조립체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 뼈 수술, 더 구체적으로는, 척추 수술에 사용하기 위한 헤드를 갖는 다축 뼈 스크류 생크에 관한 것

이며, 특히, 압축 또는 가압 삽입체를 포함하는 수용기 부재 조립체와, 수용기 부재 조립체 내에 뼈 스크류 생크 헤드를 스냅 오버, 포획 및 보유하고, 추후, 뼈 스크류 생크를 수용기 조립체에 관하여 고정하기 위한 팽창 전용 스플릿 보유기를 구비한 스크류에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 뼈 스크류는 척추 정렬을 안정화 및/또는 조절하는 목적으로 척주(spinal column)를 따라 척골에 다양한 임플란트를 고정하기 위하여 다양한 유형의 척추 수술에 사용된다. 비록, 폐쇄-단부형 및 개방-단부형 뼈 스크류 양자 모두가 알려져 있지만, 개방-단부형 스크류가 로드 및 커넥터 아암에 대한 연결을 위해 특히 매우 적합하고, 그 이유는 이런 로드 또는 아암이 폐쇄된 보어를 통과할 필요가 없으며, 대신, 이런 스크류의 헤드 또는 수용기 내의 개방 채널 내에 부설 또는 압박될 수 있기 때문이다. 일반적으로, 스크류는 다축 뼈 스크류 조립체 같은 생크 및 피봇 수용기의 형태로 사전조립된 유닛으로서 또는 헤드와 함께 일체형 유닛으로서 뼈 내에 삽입되어야 한다.

[0003] 통상적 개방-단부형 뼈 스크류는 로드를 수용하기 위해 U-형 슬롯 또는 채널을 갖는 요크를 형성하는 한 쌍의 평행 돌출 분기부 또는 아암을 갖는 나사형 생크를 포함한다. 척추 고정 기술에 사용되는 바와 같은 후크 및 다른 유형의 커넥터는 또한 로드 또는 다른 고정 또는 안정화 구조의 부분을 수용하기 위한 유사한 개방 단부를 포함할 수 있다.

[0004] 척추 지지부를 제공하기 위한 일반적 접근법은 특정 뼈에 뼈 스크류를 이식하는 것이며, 이는 그 후 순차적으로 로드 같은 종방향 구조체를 지지하거나 이런 로드에 의해 지지된다. 이러한 유형의 뼈 나사는 그 생크에 대한 고정 헤드 또는 수용기를 가질 수 있거나, 다축 스크류 특징으로 이루어질 수 있다. 고정된 뼈 스크류에서, 로드 수용기 헤드는 생크에 대해 이동될 수 없고, 로드는 이를 수용기 헤드 내에 배치되게 하기에 바람직하게 위치되어야만 한다. 이는 때때로 수행이 매우 어렵거나 불가능하다. 따라서, 다축 뼈 스크류가 일반적으로 바람직하다. 개방-단부형 다축 뼈 스크류는 통상적으로 로드 또는 다른 종방향 연결 부재가 수용기 내에 삽입되고 후속하여 로킹 스크류 또는 다른 폐쇄가 이어질 때의 의료 절차의 최종 단계 동안 생크에 대해 이런 위치를 고정함으로써 수용기의 원하는 회전 위치가 달성될 때까지 생크를 중심으로 헤드 또는 수용기의 느슨한(loose) 또는 헐거운(floppy) 회전을 가능하게 한다. 이 헐거운 유형의 특징은 일부 경우에 바람직하지 못할 수 있고, 절차를 더욱 어렵게 만든다. 또한, 의사가 작업하는 경로를 점유하게 되는 그 부피 때문에 수용기 또는 헤드로부터 별개로 뼈 스크류 생크를 삽입하는 것이 바람직한 경우가 많다. 이러한 기능을 가능하게 하는 스크류는 때때로 모듈식 다축 스크류라 지칭된다.

[0005] 생크 수용기 조립체를 갖는 모듈식 스냅-온(snap-on) 또는 팝-온(pop-on) 다축 척추경 스크류 시스템을 특정하게 참조하면, 종래 기술은 조립체를 형성하는 특정 보유기 부품과 수용기의 개념을 예시 및 고려하여 왔으며, 수용기 및 보유기에 관해 생크 헤드를 고정하도록 부품들 사이에 수축가능한 로킹 결합이 생성된다. 종래 기술의 수용기 및 생크 헤드 보유기 조립체는 생크 헤드에 대한 삽입체의 콜렛형 구조체 및/또는 보유기 링의 수축을 초래하는 수용기와의 콜렛 구조체 및/또는 보유기 사이의 직접 접촉에 기인한 생크 헤드를 위한 수축가능한 로킹 결합을 갖는 팽창 및 수축 콜렛형 구조체를 갖는 수축가능한 보유기 링 및/또는 하부 가압 삽입체를 포함한다.

[0006] 또한, 모듈식 다축 스크류 조립체를 위한 종래 기술은 수용기의 내부 및 보유기 및/또는 콜렛의 외부의 접촉 표면이 테이퍼형, 원추형, 레디어스형(radiused), 구형, 곡선형, 다중곡선형, 모따기형 및 수용기에 관한 생크 헤드를 위한 수축가능한 유형의 로킹 결합을 생성하기 위한 다른 구성일 수 있다는 것을 예시 및 고려하고 있다.

[0007] 또한, 모듈식 다축 스크류 조립체를 위한 종래 기술은 삽입체 또는 보유기가 상승 위치에서, 그리고, 수용기의 챔버 또는 팽창 리세스 내에 있을 때, 생크 헤드가 보유기로부터 또는 삽입체 상에 콜렛형 구조체로부터 탈출 및 진입할 수 있다는 것을 예시 및 고려하고 있다. 삽입체 및/또는 보유기가 수용기 보어 또는 공동 내로 다시 상방으로 추진될 수 있게 되는 것이 방지되지 않는 한 이런 경우가 발생한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 부품들이 스냅-온 및 연결되고 나면 생크 헤드로부터 수용기가 제거되는 것을 불허하는 점에서 종래 기술로부터 구별된다. 이는 보유기가 팽창 챔버 내로 다시 상방으로 이동되는 경우에도 그러하다. 이 접근법 또는 디자인은 모듈식 다축 스크류 디자인을 위한 종래 기술에 비해 인출력에 대한 더 많은 저항을 제공하고 더

견고한 것으로 판명되었다. 종래 기술에 나타난 바와 같이 모듈식 다축 스크류 디자인에 사용될 때 하부 가압 삽입체로부터 하향 연장하는 콜릿형 구조체는 일부 척추 감축 절차 동안 겪게 되는 인출력에 관하여 다소 취약한 것으로 판명되었다. 본 발명은 이들 문제점을 해결하고자 설계된 것이다.

[0009]

또한, 본 발명은 콜릿형 하부 슈퍼 구조체 부분(collet-like lower super structure portion)을 갖는 스플릿 보유기 링 및 협력 삽입체를 제공하는 점에서 종래 기술 모두로부터 구별되며, 슈퍼 구조체는 수용기에 관한 생크 헤드의 로킹 결합에 전혀 참여하지 않는다. 본 발명의 팽창 전용 스플릿 또는 개방 보유기 링은 수용기 내의 생크 헤드 반구 아래에 전체적으로 위치되며, 조립체 상의 더 큰 인출력을 저지하기 위한 더 강하고 더 튼튼한 구조체일 수 있다. 또한, 보유기 링 베이스는 수용기의 저부의 하부 개구 부근의 대체로 수평 부하 표면 상에 더 양호하게 지지될 수 있다. 이 디자인은 상술한 바와 같이 부품들 사이의 소정 유형의 수축가능한 로킹 결합을 사용하는 종래 기술의 것에 비교할 때 더 강하고 더 견고한 것으로 판명되었으며, 역시, 조립되고 나면 분해될 수 없다.

[0010]

따라서, 본 발명에 따른 다축 뼈 스크류 조립체는 일체형 상부 부분 또는 헤드와 뼈에 대한 고정을 위한 본체를 갖는 생크와; 상부 개방 채널, 중앙 보어, 하부 공동 및 하부 개구를 형성하는 별도의 수용기와; (a) 생크 헤드의 임시 마찰 결합을 제공하는 슈퍼 구조체를 갖는 상단 낙하 및 회전 마찰 결합 하부 압축 삽입체 및 (b) 생크 헤드의 임시 마찰 결합을 제공하는 슈퍼 구조체 및 수용기의 아암의 전방면과 후방면 사이에서 연장하는 안치 표면을 갖는 상단 낙하, 비회전 마찰 결합 삽입체 중 하나와; 수용기 하부 공동 내에 생크 헤드를 포획하기 위한 탄성 팽창 전용 스플릿 보유기를 포함하고, 생크 헤드는 원하는 구조로의 생크의 로킹 이전에 수용기와 마찰 결합 삽입체에 관하여 마찰결합하지만, 여전히, 꼭 맞는(non-floppy) 방식으로 이동가능하다. 일부 실시예에서, 삽입체는 수용기 채널을 형성하는 수용기 아암 사이에서 완전히 연장하며, 따라서, 임의의 조립 단계에서 수용기에 관하여 정렬된 상태로 남아있고 그에 관하여 회전할 수 없다. 다른 실시예에서, 상단 낙하 및 회전 삽입체는 삽입체에 대해 수용기의 부분들을 가압 또는 크립핑함으로써 수용기에 관해 고정된다. 삽입체는 생크 헤드와 작동식으로 결합하고, 탄성 패널로서 예시된 삽입체 슈퍼 구조체 내로 스냅결합되는 생크 헤드에 의해 보유기로부터 이격된다. 수용기 보어 및 채널 내에 포획된, 로드 또는 다른 종방향 연결 부재 위를 가압하는 패쇄 상단부에 의해 압축 삽입체 상에 부여되는 하향력에 기인하여, 전술한 바와 같이 스플릿 보유기와 슈퍼 구조체 위에 배치된 삽입체의 부분 사이의 마찰 결합에 의해 수용기에 대해 고정된 위치에 생크가 최종적으로 로킹된다. 예시된 실시예에서, 보유기 및 삽입체는 수용기 내로 하향탑재되지만, 상향 탑재식 보유기 실시예도 고려할 수 있다. 생크 헤드는 뼈 내로의 생크의 삽입 이전 또는 이후에, 그 하부 개구에서 수용기 하부 공동 내로 위치될 수 있다. 일부 압축 삽입체는 다축 메커니즘의 독립적 로킹을 위한 로킹 및 해제 특징부를 포함하며, 그래서, 스크류는 고정 단축 스크류 같이 사용될 수 있다. 생크는 최소 침습 수술 용례를 위해 캐슬러삽입될 수 있다. 수용기는 어떠한 유형의 스프링 탭 또는 콜릿형 구조체도 없다. 가압 삽입체 및/또는 보유기 양자 모두는 생크 헤드에 관한 어떠한 유형의 수용기-보유기 수축가능 로킹 결합도 없다. 일부 실시예에서, 또한, 삽입체는 보유기 및 포획된 생크 헤드가 이들이 수용기 공동의 이런 하부 부분 내로 진입하고 나면 수용기 로킹 챔버의 영역에서 안정화 및 보유되도록 수용기 공동의 개구 내로 전개되는 탄성 외향 및 상향 연장 아암을 가질 수 있다. 이 방식으로, 생크 헤드 및 보유기는 수용기 공동 내로 다시 상향 이동할 수 없다.

[0011]

역시, 사전조립된 수용기, 마찰 결합 압축 삽입체 및 스플릿 보유기는 척골 내로의 생크의 이식 이전 또는 이후에 생크 헤드에 "푸시-온", "스냅-온" 또는 "팝-온"될 수 있다. 이런 "스냅-온" 절차는 수용기 하부 개구 내로 생크 헤드를 업로딩하는 단계로서 생크 헤드가 스플릿 보유기 링의 베이스에 대하여 가압되는 단계와, 수용기 공동의 챔버 또는 팽창 부분 내로 탄성 보유기를 외부로 팽창시키는 단계를 포함하며, 생크 헤드의 반구부 또는 상부 부분이 링형 보유기를 통과한 이후 보유기는 그 원래의 또는 근사 공칭 형상으로서 역방향 탄성 복귀가 이어진다. 또한, 생크 헤드는 삽입체의 마찰 결합 하부 부분 내로 진입하고, 보유기가 중립 또는 근사 중립 배향으로 복귀될 때 생크 헤드 상으로 삽입체의 마찰 결합 부분의 패널이 스냅되어 삽입체와 생크 헤드 사이의 꼭 맞는 연결을 제공한다. 생크 헤드와 삽입체 사이의 마찰 결합은 일시적이며, 최종 로킹 메커니즘의 일부가 아니다. 예시된 실시예에서, 생크가 궁극적으로 압축 삽입체와 보유기의 하부 부분 사이에 로킹될 때, 삽입체의 마찰 결합 콜릿형 패널은 더 이상 생크 헤드의 긴밀한 마찰 끼움 결합 상태에 있지 않으며, 이들은 수용기와 접촉하지 않는다. 최종 고정은 수용기 공동의 하부 부분의 로킹 챔버와 보유기 링 사이의 팽창형 비테이퍼 로킹 결합과 생크 헤드와 스플릿 보유기 사이의 로킹 팽창형 접촉의 결과로서 이루어진다. 보유기는 수용기 공동의 팽창 챔버 또는 상부 부분에서 더 많이 팽창하여 생크 헤드가 통과할 수 있게 하지만, 보유기가 수용기 공동의 하부 부분 내의 로킹 챔버 표면에 접하고 생크 헤드가 최종 로킹 동안 보유기 링에 대해 하향 가력될 때 생크 헤드를 보유하는 규제된 팽창을 갖는다. 일부 실시예에서, 다축 메커니즘이 로킹될 때, 삽입체의 부분은 수용기의 대향 표면에 대하여 가력 또는 웨지결합되어 간섭, 비수축성 로킹 결합을 초래하여 수용기와 생크 사이

의 원하는 각도 관계의 손실 없는 로드 또는 다른 연결 부재의 제거 또는 조절을 가능하게 한다. 이 독립적, 비수축성 로킹 특징부는 다축 스크류가 고정된 단축 스크류처럼 기능할 수 있게 한다.

[0012] 또한, 하부 가압 삽입체는 톨 또는 기구에 의해 독립적으로 로킹되도록 구성됨으로써, 팝-온 다축 스크류가 개선된 척추 교정 기술을 제공하도록 로드 둘레에서 로드를 따라 교란(distract), 압축 및/또는 회전될 수 있게 한다. 이런 톨은 측부로부터 팝-온 수용기와 결합하고, 그 후, 수용기 내의 로킹된 위치로 삽입체를 하향 가압 하도록 삽입체와 결합한다. 톨이 여전히 적소에 있고, 교정이 유지되는 상태에서, 로드는 그 후 폐쇄 상단부에 의해 수용기 채널 내에 로킹되고, 톨의 제거가 이어진다. 이 프로세스는 원하는 교정을 달성하도록 다수의 톨과 동시에 모두 조작되는 다수의 스크류를 수반할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 목적은 사용하기 용이하고 특히 그 의도된 용도를 위해 구성되는 장치 및 방법을 제공하는 것을 포함하며, 톨은 비교적 제조 비용이 낮다. 본 발명의 다른 목적 및 장점은 예시 및 실례로서 본 발명의 특정 실시예를 기재하는 첨부 도면과 연계하여 이루어지는 이하의 설명으로부터 명백히 알 수 있을 것이다.

[0014] 이 도면은 본 명세서의 일부를 구성하고, 본 발명의 예시적 실시예를 포함하고, 그 다양한 목적 및 특징을 예시한다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 생크, 수용기, 개방 팽창 전용 보유기 및 마찰 결합 하부 압축 삽입체를 포함하는 본 발명에 따른 다축 뼈 스크류 조립체의 분해 정면도이며, 폐쇄 상단부와 로드 형태의 종방향 연결 부재의 일부가 추가로 도시되어 있다.

도 2는 도 1의 생크의 확대 상면도이다.

도 3은 도 2의 선 3-3을 따라 취한 축소 단면도이다.

도 4는 도 1의 수용기의 확대 측면도이다.

도 5는 도 4의 수용기의 확대 사시도이다.

도 6은 도 4의 수용기의 확대 상면도이다.

도 7은 도 4의 수용기의 확대 저면도이다.

도 8은 도 6의 선 8-8을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 9는 도 6의 선 9-9를 따라 취한 확대 단면도이다.

도 10은 도 1의 보유기의 확대 사시도이다.

도 11은 도 10의 보유기의 축소 상면도이다.

도 12는 도 10의 보유기의 저면도이다.

도 13은 도 11의 선 13-13을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 14는 도 1의 삽입체의 확대 사시도이다.

도 15는 도 1의 삽입체의 다른 확대 사시도이다.

도 16은 도 14의 삽입체의 정면도이다.

도 17은 도 14의 삽입체의 축소 상면도이다.

도 18은 도 14의 삽입체의 저면도이다.

도 19는 도 17의 선 19-19를 따라 취한 확대 단면도이다.

도 20은 도 17의 선 20-20을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 21은 도 1의 보유기와 수용기의 확대 정면도이고, 수용기의 부분은 그 세부를 도시하기 위해 과단되어 있고, 보유기는 삽입된 조립 단계로 수용기 내로 하향탑재된 상태(가상선)로 도시되어 있다.

도 22는 초기 조립 단계에서 또한 정면도로 도 1의 삽입체를 도시하는 도 21에 도시된 바와 유사한, 부분 과단

상태의 수용기 및 보유기의 정면도이다.

도 23은 도 22에 도시된 것과 유사한, 부분 파단 상태의 보유기, 수용기 및 삽입체의 확대 정면도이며, 후속 조립 단계의 삽입체를 도시하고, 삽입체의 탄성 아암은 수용기의 내부 표면에 대해 가압되어있다.

도 23과 유사하게, 도 24는 부분 파단 상태의 축소 정면도이고, 또한, 보유기, 생크 헤드의 반구부 및 척끝 부분 모두가 가상선으로 도시되어 있는 제1 조립 단계의 도 1의 확대된 부분적 생크를 도시한다.

도 25는 가상선으로 도시된 헤드 반구부, 생크 헤드의 중간 부분 둘레에서 팽창된 상태의 보유기를 도시하는, 도 24와 유사한, 부분 파단 상태의 부분 정면도이다.

도 26은 생크 상부 부분 또는 헤드가 보유기에 의해 완전히 포획되어 있는, 도 25와 유사한, 부분 파단 상태의 부분 정면도이다.

도 27은 생크 상부 부분 또는 헤드 부분이 삽입체의 하부 패널과 마찰 결합되어 있는, 도 26과 유사한, 부분 파단 상태의 다른 부분 정면도이다.

도 28은 도 27의 선 28-28을 따라 취한 확대 부분 단면도이다.

도 29는 도 27과 유사하게, 부분 파단 상태인 부분 정면도이고, 생크 상부 부분과 보유기는 하부 수용기 공동 내에 안치된 위치로 하향 견인되어 있는 상태로 도시되어 있으며, 삽입체 아암은 실질적 중립 상태에서 삽입체를 수용기 리지 아래에 포획하고 있다.

도 30은 도 1에 도시된 구성요소 모두가 부분 파단되어 있는 상태의 부분 정면도이고, 도 29에서와 같이 조립체는 로드 및 폐쇄 상단부와의 조립 단계에서 도시되어 있다.

도 31은 최종 로킹 위치에서 도시되어 있는, 도 30과 유사한, 부분 파단 상태의 확대 및 부분 정면도이다.

도 32는 도 31과 유사한, 부분 파단 상태의 다른 확대 및 부분 정면도이다.

도 33은 도 31의 선 33-33을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 34는 도 1에 도시된 삽입체 대신, 도 1의 조립체와 함께 사용하기 위한 대안적 로킹 삽입체의 확대 사시도이다.

도 35는 도 34의 삽입체의 상면도이다.

도 36은 도 34의 삽입체의 정면도이다.

도 37은 축소 정면도로 도 34의 삽입체와 도 1의 수용기 및 보유기가 부분 파단 상태인 확대 정면도이며, 삽입체는 수용기 내에 포획되어 있고 언로킹 수송 위치로 도시되어 있다.

도 38은 도 37에 도시된 바와 같은 로킹 삽입체와 조립되어 있지만, 로킹된 조립 상태에 있는, 부분 파단 상태의, 도 1의 생크, 수용기, 보유기, 로드 및 폐쇄부의 부분 정면도이다.

도 39는 수용기에 대한 삽입체의 간섭 로킹을 예시하는, 도 38과 유사한, 확대 부분 정면도이다.

도 40은 도 38의 선 40-40을 따라 취한 확대 및 부분 단면도이다.

도 41은 도 39와 유사한 부분 파단 상태의 확대 및 부분 정면도이며, 도 1의 로드 및 폐쇄부의 제거 이후의 로킹된 상태로 남아있는 생크, 보유기, 삽입체 및 수용기를 도시하고, 또한, 분해도로 대안적 변형가능한 로드 및 협력하는 대안적 폐쇄 상단부를 도시한다.

도 42는 조립체의 잔여부에 고정된 대안적 로드 및 폐쇄 상단부를 도시하는, 도 41과 유사한, 부분 파단 상태의 부분 정면도이다.

도 43은 대안적 로드 및 폐쇄 상단부를 갖지 않는 도 42의 조립체의 부분 파단 상태의 축소 및 부분 정면도이며, 또한, 내부 삽입체 결합 부분과 외부 관형 보유 부분을 갖는 2부재 툴을 구비한 수용기로부터의 삽입체의 언로킹을 도시하고 있다.

도 44는 내부 삽입체 결합 부분의 보유 프롱(prong)이 가상선으로 도시되어 있는, 도 43의 2부재 툴의 축소 및 부분 정면도이다.

도 45는 그 세부를 도시하도록 부분 파단 상태인, 도 44에 도시된 툴의 내부 삽입체 결합 부분의 확대 및 부분

사시도이다.

도 46은 도 30의 조립체의 확대 및 부분 사시도이며, 수용기에 관하여 생크가 각져있는 상태로 도시되어 있고, 또한, 폐쇄 상단부 및 로드가 도시된 바와 같이 수용기와 느슨한 언로킹 관계로 존재할 때의 수용기에 관해 생크를 독립적으로 로킹하기 위한 대안적 로킹 톨을 도시한다.

도 47은 도 46의 로킹 톨의 일부의 부분 사시도이다.

도 48은 그 세부를 도시하도록 부분 과단 상태인, 도 46의 로킹 톨과 조립체의 확대 및 부분 정면도이다.

도 49는 생크, 수용기, 개방 링 형태의 보유기 및 마찰 결합 크라운 압축 삽입체를 포함하는 본 발명에 따른 다축 뼈 스크류 조립체의 다른 실시예의 분해 사시도이고, 또한, 로드와 폐쇄 상단부 형태의 중방향 연결 부재의 일부가 도시되어 있다.

도 50은 도 49의 생크의 확대 상면도이다.

도 51은 도 50의 선 51-51을 따라 취한 축소 단면도이다.

도 52는 도 49의 수용기의 확대 사시도이다.

도 53은 도 52의 수용기의 측면도이다.

도 54는 도 52의 수용기의 상면도이다.

도 55는 도 52의 수용기의 저면도이다.

도 56은 도 54의 선 56-56을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 57은 도 54의 선 57-57을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 58은 도 49의 보유기의 확대 사시도이다.

도 59는 도 58의 보유기의 정면도이다.

도 60은 도 58의 보유기의 상면도이다.

도 61은 도 58의 보유기의 저면도이다.

도 62는 도 60의 선 62-62를 따라 취한 확대 단면도이다.

도 63은 도 49의 삽입체의 확대 사시도이다.

도 64는 도 63의 삽입체의 정면도이다.

도 65는 도 63의 삽입체의 다른 사시도이다.

도 66은 도 63의 삽입체의 측면도이다.

도 67은 도 63의 삽입체의 상면도이다.

도 68은 도 63의 삽입체의 저면도이다.

도 69는 도 67의 선 69-69를 따라 취한 확대 단면도이다.

도 70은 도 67의 선 70-70을 따라 취한 확대 단면도이다.

도 71은 수용기 내로 하향 탑재된 보유기의 중간 부분이 가상선으로 도시되어 있고, 수용기가 그 세부를 도시하기 위해 부분 과단되어 있는 상태의, 도 49의 수용기와 보유기의 확대 정면도이다.

도 72는 도 71과 유사하게, 부분 과단되어 있는 정면도이며, 또한, 삽입체의 초기 조립 단계가 가상선으로 도시되어 있으며, 확대 측면도로 도 49의 삽입체를 도시한다.

도 73은 도 72와 유사한, 부분 과단 상태의 정면도이며, 도 72에 도시된 것에 후속하는 조립 단계 동안 수용기 내에서 회전된 삽입체를 도시한다.

도 74는 도 73에 도시된 조립체의 부분 과단 상태의 확대 사시도이며, 또한, 삽입체에 대해 수용기의 일부를 크립핑하는 후속 단계를 도시한다.

도 75는 도 74에 도시된 조립체의 확대 측면도이다.

도 76은 도 74 및 도 75의 크럼핑을 갖는, 도 73과 유사한, 부분 파단 상태의 축소 정면도이며, 또한, 대안적 조립 스테이지를 도시하고, 도 49의 생크는 생크가 가상선으로 도시된 칩콜 내에 최초 이식된 부분 정면도로 도시되어 있으며, 후속하여, 수용기, 보유기 및 삽입체와의 조립이 이어진다.

도 77은 보유기와와의 조립 단계에서 생크(칩콜 내에 이식되지 않음)를 도시하는, 도 76과 유사한, 부분 파단 상태의 확대 부분 정면도이고, 보유기는 삽입체와 결합하는 상태로 상향 추진되어 있다.

도 78은 도 77과 유사한, 부분 파단 상태의 확대 부분 정면도이며, 생크의 상부 부분 둘레로 팽창된 상태의 보유기를 도시하며, 생크 상부 부분은 삽입체와의 조립 단계에 있다.

도 79는 도 78에 도시된 바와 같은 조립체의 축소 부분 정면도이며, 다른 부분은 상부 생크 부분, 보유기 및 삽입체 사이의 조립 단계를 도시하기 위해 파단되어 있다.

도 80은 도 78과 유사한, 부분 파단 상태의 축소 부분 정면도이며, 생크 상부 부분은 실질적 중립 상태에서 보유기 및 삽입체와 마찰 결합되어 있다.

도 81은 도 80에 도시된 바와 같은 조립체의 확대 부분 정면도이고, 다른 부분은 삽입체와 생크 상부 부분 사이의 결합을 도시하기 위해 파단된 상태이다.

도 82는 도 80 및 도 81과 유사한, 부분 파단 상태의, 축소 부분 정면도이고, 또한, 부분 파단 상태의 정면도로 도시된 도 49의 로드 및 폐쇄 상단부와 로킹된 위치에서 조립체를 도시한다.

도 83은 도 82의 조립체의 축소 및 부분 측면도이다.

도 84는 도 49에 도시된 삽입체 대신 도 49의 조립체에 사용하기 위한 본 발명에 따른 대안적 로킹 삽입체의 확대 사시도이다.

도 85는 그 세부를 도시하기 위해 부분 파단 상태인 도 84의 삽입체의 확대 측면도이다.

도 86은 그 세부를 도시하기 위해 부분 파단 상태인, 도 84의 삽입체의 확대 정면도이다.

도 87은 또한 그 세부를 도시하기 위해 부분 파단 상태인 정면도로 도 84의 삽입체와 조립된 상태로 도시된, 도 49의 수용기와 보유기의 확대 정면도이다.

도 88은 도 87의 조립체의 축소 측면도이다.

도 89는 도 87의 수용기(부분 파단 상태), 보유기 및 삽입체의 축소 정면도이고, 또한, 부분 정면도로 도시된, 도 49의 생크와 조립된 상태로 도시되어 있고, 또한, 정면도로 도시된 도 49의 로드 및 폐쇄 상단부와의 조립 단계에 있다.

도 90은 도 89와 유사한, 부분 파단 상태의 확대 부분 정면도이지만, 수용기, 보유기, 로드 및 폐쇄 상단부와의 로킹 조립 상태의 삽입체를 도시한다.

도 91은 도 90과 유사한, 부분 파단 상태의 축소 부분 정면도이지만, 로드 및 폐쇄 상단부가 제거된 상태로 도시되어 있고, 로킹 삽입체는 수용기에 관하여 로킹된 위치에서 남아있으며, 또한, 대안적 변형가능한 로드와 협력하는 폐쇄 상단부가 분해도로 도시되어 있는 상태로 도시되어 있다.

도 92는 도 91과 유사한, 부분 파단 상태의 부분 정면도이며, 조립체의 잔여부와 로킹된 관계로 대안적 변형가능 로드 및 폐쇄 상단부를 도시하고 있다.

도 93은 대안적 로드와 폐쇄 상단부를 구비하지 않은, 도 91의 조립체의 부분 파단 상태의 축소 및 부분 정면도이며, 또한, 내부 삽입체 결합 부분과 외부 관형 보유 부분을 갖는 2부재 톨을 갖는 수용기로부터의 삽입체의 언로킹을 도시한다.

도 94는 도 93의 2부재 톨의 축소 및 부분 정면도이고, 내부 삽입체 결합 부분의 보유 프룸은 가상선으로 도시되어 있다.

도 95는 그 세부를 도시하기 위해 부분 파단 상태인, 도 94에 도시된 톨의 내부 삽입체 결합 부분의 확대 부분 사시도이다.

도 96은 수용기에 관하여 각져있는 상태의 생크를 제외하고 도 90에 도시된 것과 동일한 조립체의 확대 및 부분

사시도이며, 또한 폐쇄 상단부 및 로드가 수용기와 느슨한 언로킹 관계일 때 수용기에 관하여 생크를 독립적으로 로킹하기 위한 대안적 로킹 틀을 도시한다.

도 97은 도 96의 로킹 틀의 일부의 부분 사시도이다.

도 98은 그 세부를 도시하기 위해 부분 과단되어 있는, 도 96의 로킹 틀과 조립체의 확대 및 부분 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 필요에 따라, 본 발명의 상세 실시예가 본 명세서에 개시되지만, 개시된 실시예는 단지 본 발명의 예이며, 다양한 형태로 구현될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 본 명세서에 개시된 특정 구조적 및 기능적 세부 사항은 제한으로서 해석되지 않아야 하며, 단지 청구항을 위한 기초로서, 그리고, 본 기술 분야의 숙련자가 실질적으로 임의의 적절한 세부적 구조로 본 발명을 다양하게 활용할 수 있게 하기 위한 대표적 기초로서 해석되어야 한다. 또한, 본 출원에서 단어, 상단, 저부, 상향 및 하향 등에 대한 임의의 언급은 다양한 도면에 도시된 정렬 및 이런 장치에 적용된 일반적 의미를 나타내며, 실제 사용시 뼈 부착 구조체의 위치설정을 규제하는 것을 의도하는 것은 아니라는 것을 주의하여야 한다.

[0017] 도 1 내지 도 33을 참조하면, 참조번호 1은 본 발명에 따른 다축 뼈 스크류 장치 또는 조립체 전체를 나타낸다. 조립체(1)는 생크(4)를 포함하고, 생크는 상향 연장 상부 부분 또는 헤드 구조체(8)와 일체인 본체(6)와, 수용기(10)와, 개방 링 보유기(12)와, 생크 헤드(8)와의 마찰 결합 비로킹 결합을 위한 구조체를 갖는 압축 또는 가압 삽입체(14)를 더 포함한다. 수용기(10), 보유기(12) 및 압축 삽입체(14)가 최초 조립되고, 추가로, 이하에서 더 상세히 설명될 바와 같이 척골(17) 내로의 생크 본체(6)의 이식(도 24 참조) 이전에 또는 그에 후속하여 생크(4)와 조립될 수 있다. 도 1 및 도 31 내지 도 33은 종방향 연결 부재, 예로서, 로드(21)를 포획하기 위한 폐쇄 구조체(18)를 추가로 도시하며, 이는 순차적으로 보유기(12)와 고정 마찰 접촉 상태로 생크 상부 부분(8)에 대해 가압하는 압축 삽입체(14)와 결합하여 수용기(10) 내에 종방향 연결 부재(21)를 포획 및 고정하고, 따라서, 척골(17)에 대해 부재(21)를 고정한다. 예시된 로드(21)는 단단하고, 강성적이고, 비탄성적이며, 원통형이고, 외부 원통형 표면(22)을 갖는다. 다른 실시예에서, 로드(21)는 탄성적이고, 변형가능하며 및/또는 다른 재료 및 단면 형상으로 이루어질 수 있다. 수용기(10) 및 생크(4)는 양자 모두가 이식 절차의 종점 부근에서 서로에 대하여 로킹 또는 고정될 때까지, 생크(4)와의 수용기(10)의 가요성 또는 관절식 결합을 가능하게 하도록 측방향으로, 그리고, 전방으로부터 후방으로 선택된 각도 범위 내에서 서로에 대하여 임의의 복수의 각도, 관절부 또는 회전 정렬로 고정될 수 있는 방식으로 수용기(10)와 생크(4)가 협력한다.

[0018] 도 1 내지 도 3에 가장 잘 예시된 생크(4)는 세장형이며, 생크 본체(6)는 상부 부분 또는 헤드(8)에 인접하게 위치한 목부(26)에 근접한 부분으로부터 본체(6)의 팁(28)까지 연장하고, 그로부터 반경방향 외향으로 연장하는 나선형으로 권선된 뼈 이식 나사부(24)(단일 또는 이중 리드 나사 형태 및 다양한 나사부 유형)를 갖는다. 사용 동안, 파지 및 전진을 위해 나사부(24)를 사용하는 본체(6)는 이하의 문단에서 더욱 완전히 설명될 바와 같이, 목부(26)에 또는 그 부근의 위치로 척골 내에 이식되도록 설치 또는 구동 틀(미도시)로 척골 내로 하향 구동되며, 팁(28)으로 이어지는 척골(17) 내에 이식된다. 생크(4)는 참조 문자(A)로 전체가 표시되어 있는 세장형 회전축을 갖는다.

[0019] 목부(26)는 생크 본체(6)로부터 측방향 상향 연장한다. 목부(26)는 나사부(24)가 종결되는 본체(6)의 인접한 상부 단부 또는 상단부(32)에 비해 동일하거나 통상적으로 미소하게 감소된 반경으로 이루어진다. 또한, 본체(6)가 이런 척골 내에 이식될 때 상부 단부(32)로부터 거리를 두고 따라서, 척골(17)로부터 거리를 두고 배치된 연결 또는 포획 장치를 제공하는 생크 상부 부분 또는 헤드(8)가 목부(26)로부터 측방향 외향 연장한다.

[0020] 생크 상부 부분(8)은 수용기(10)에 관하여 원하는 위치에 생크(4)를 고정하기 이전에 수용기(10) 및 보유기(12)와 생크(4) 사이의 피벗가능한 연결을 위해 구성된다. 생크 상부 부분(8)은 외부, 볼록 및 실질적 구형 표면(34)을 가지며, 이는 일부 실시예에서 목부(26)로부터 외향 및 상향 연장하여 실질적으로 평면형 상단부 또는 림 표면(38)에서 종결된다. 예시된 실시예에서, 절두 원추형 표면(39)은 구형 표면(34)으로부터 상단 표면(38)으로 연장함으로써 수용기(10)와 삽입체(14)에 관한 생크의 피벗팅 동안 추가적 유극을 제공한다. 구형 표면(34)은 이하의 문단에서 더 완전하게 설명될 바와 같이 오목 또는 평탄한 표면을 가지는 삽입체(14)의 패널과 일시적으로 마찰식으로, 헐겁지 않게, 활주 협력하고, 그 상부 내부 단차 표면에서 삽입체(14)와 궁극적으로 마찰 결합하도록 구성된 외부 반경을 갖는다. 생크 상단 표면(38)은 축(A)에 실질적 수직이다. 본 실시예에 도시된 구형 표면(34)은 실질적으로 매끄럽지만, 일부 실시예에서, 조면화 또는 다른 표면 처리를 포함하고, 압축 삽입체(14)와의 협력 및 궁극적 마찰 결합과, 보유기(12)와의 궁극적 마찰 결합을 위해 크기설정 및 성형될 수

있다. 생크 구형 표면(34)은 전적으로 삽입체(14) 및 보유기(12)에 의해 적소에 로킹되고, 수용기 공동을 형성하는 내부 표면에 의해서는 로킹되지 않는다.

[0021] 카운터 싱크된(counter sunk) 실질적 평면형 베이스 또는 단차형 안치 표면(45)은 내부 구동 특징부 또는 임프린트(imprint)(46)를 부분적으로 형성한다. 예시된 내부 구동 특징부(46)는 상단 표면(38)에 형성된 개구이고, 뼈 스크류 생크(4)를 회전 및 구동하기 위한 개구 내로 알렌 렌치(Allen wrench) 유형의 툴(미도시)을 수용하도록 설계된 별모양을 갖는다. 이런 내부 툴 결합 구조체는 다양한 툴 결합 형태를 취할 수 있고, 한 쌍의 이격된 개구 또는 다중 로브 또는 육각형 개구 같은 다양한 형상의 하나 이상의 개구를 포함할 수 있는 것으로 고려된다. 구동 특징부(46)의 안치 또는 베이스 표면(45)은 축(A)에 실질적으로 수직으로 배치되며, 구동 특징부(46)는 다른 방식에서는 축(A)과 동축이다. 도 2 및 도 3에 예시된 바와 같이, 구동 안치부(45)는 구동 툴과의 파지를 추가로 개선시킬 수 있는 경사형 또는 단차형 표면을 포함할 수 있다. 동작시, 구동 툴(미도시)은 내부 구동 특징부(46)에 수용되고, 베이스(45)에 안치되며, 생크(4)가 예로서 도 24에 도시된 바와 같은 수용기(10)에 부착되기 이전에 또는 생크(4)가 수용기(10)에 부착된 이후에 생크 본체(6)를 척골(17) 내로 구동 및 회전시키기 위해 구동 특징부(46)의 면과 결합하고, 생크 본체(6)는 구동 툴이 수용기(10) 내로 연장하는 상태로 척골(17) 내로 구동된다.

[0022] 도면에 도시된 생크(4)는 캐블러형성되고, 축(A)을 따라 생크(4)의 전체 길이로 연장하는 작은 중앙 보어(50)를 갖는다. 보어(50)는 생크(4)의 내부 원통형 벽에 의해 형성되고, 구동 안치부(45)에서 외부 구동부(46)와 소통하는 상부 개구 및 생크 팁(28)의 원형 개구를 갖는다. 보어(50)는 나사형 본체(6) 및 상부 부분(8)과 동축이다. 보어(50)는 생크 본체(6)의 삽입 이전에 척골(17) 내로 삽입되는 와이어(미도시)의 길이를 위한 생크(4) 내부를 통한 통로를 제공하며, 와이어는 척골(17) 내로의 생크 본체(6)의 삽입을 위한 가이드를 제공한다. 생크는 중실체일 수 있으며, 금속 및 비금속을 포함하는 다양한 재료로 이루어질 수 있는 것으로 고려된다.

[0023] 뼈와의 생물학적 활성 계면을 제공하기 위해, 나사형 생크 본체(6)는 코팅되거나, 천공되거나, 다공성으로 이루어지거나 다른 방식으로 처리될 수 있다. 처리는 골질 내부성장 또는 상부성장을 가능하게 하는, 플라즈마 분사 코팅 또는 금속 또는 예로서 칼슘 포스페이트의 다른 유형의 코팅 또는 스퍼터링, 샌드 블라스팅 또는 산 식각 같은 생크 표면의 조면화, 천공 또는 만입을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 특정 금속 코팅은 뼈 내부성장을 위한 지지대(scaffold)로서 작용한다. 바이오 세라믹 칼슘 포스페이트 코팅은 알파-트리-칼슘 포스페이트 및 베타-트리-칼슘 포스페이트($Ca_3(PO_4)_2$), 테트라-칼슘 포스페이트($Ca_4P_2O_9$), 비정질 칼슘 포스페이트 및 하이드록시아파티테($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$)를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 하이드록시아파티테를 갖는 코팅은 예로서, 하이드록시아파티테가 미네랄 함량에 관하여 뼈와 화학적으로 유사하고 생물활성으로서 식별되어 있으며, 따라서, 뼈 내부성장의 지지부일 뿐만 아니라 활성적으로 뼈 결합에 참여하기 때문에 바람직하다.

[0024] 특히, 도 1 및 도 4 내지 도 9를 참조하면, 수용기(10)는 부분적 불연속, 부분적 폐쇄형 및 부분적 굴곡 외부 프로파일과 부분적 원통형 내부 및 외부 프로파일을 갖는 대체로 U-형상 외관을 갖는다. 수용기(10)는 생크(4)의 회전축(A)과 동일하며 그와 정렬되는 도 1에 도시된 회전축(B)을 가지며, 이런 배향은 바람직하지만 생크(4)와 수용기(10)의 조립 동안에는 요구되지 않는다. 수용기(10)가 생크(4)에 피벗식으로 부착된 이후, 생크(4)가 척골(17) 내에 이식되기 이전 또는 이후에, 축(B)은 예로서, 조작 및 로킹 툴을 갖는 조립체(1)를 예시하는 도 46에 도시된 바와 같이 축(A)에 관하여 통상적으로 각지게 배치된다.

[0025] 수용기(10)는 보어 또는 내부 공동(전체적으로 61)을 형성하는 굴곡 하부 베이스 부분(60)을 포함하고, 베이스(60)는 상부 개구(전체적으로 66)와 실질적 평면형 하부 채널 부분 또는 안치부(68)를 갖는 아암들(62) 사이에 채널(64)을 형성하고 크레들을 형성하는 한 쌍의 대향한 직립 아암(62)과 일체이고, 채널(64)은 삽입체(14)의 측방향 연장 부분을 긴밀하게 수용하고 아암(62) 사이의 다른 종방향 커넥터의 부분 또는 로드(21)를 작동식으로 수용하기 위한 폭을 가지고, 채널(64)은 베이스 공동(61)과 소통한다. 내부 대향되는 실질적 평면형 주연 아암 표면(69)은 채널(64)을 부분적으로 형성하고, 각각의 아암 내부 실질적 원통형 표면(전체적으로 70)의 각 측부 상에 위치된다. 아암 표면(69)의 하부 대향 표면 부분(71)은 하부 안치부(68)에서 종결된다. 아암 내부 표면(70)은 각각 다양한 내부 원통형 프로파일을 포함하며, 그 중 상부의 것은 아암(62) 각각의 상단 표면(73)에 인접하게 위치한 부분적으로 나선형으로 권취된 가이드 및 전진 구조체(72)이다. 예시된 실시예에서, 가이드 및 전진 구조체(72)는 더 상세히 후술된 바와 같이 폐쇄 구조체(18) 상의 유사 구조체와 회전 하에 교합하도록 구성된 부분적으로 나선형으로 권취된 인터로킹 플랜지 형태이다. 그러나, 본 발명의 특정 실시예에서, 가이드 및 전진 구조체(72)는 대안적으로, 폐쇄 구조체(18)가 로드(21) 또는 다른 종방향 연결 부재에 대하여 접할 때의 결과적 토크부여 및 아암(62) 사이에서 폐쇄 구조체(18)를 하향 전진 및 회전시의 작동식 안내를 위해,

정사각형 나사부, 버트리스(buttriss) 나사부, 역방향 각도 나사부(reverse angle thread) 또는 다른 나사부형 또는 비나사부형 나선형 권취 불연속 전진 구조체일 수 있다. 아암(62)이 파단식(break off) 연장부를 가질 수 있는 것으로 예상된다.

[0026]

상부 아치형 표면(75) 및 실질적 평면형 저부 표면(75')에 의해 형성된 관통 보어를 각각 갖는 대향 쌍의 상부 모따기된(rounded off) 삼각형 또는 델타형 툴 수용 및 결합 개구(74)는 아암(62)의 외부 표면(76) 상에 형성된다. 각 관통 보어 표면(75, 75')은 아암 내부 표면(70)을 통해 연장한다. 관통 보어 부분(75, 75')을 갖는 개구(74)는 로킹, 언로킹 및 다른 조작 툴을 수용하도록 크기설정 및 성형되고, 예시된 실시예에서, 더 상세히 후술될 수용기(10) 내로의 보유기(12)의 상단 탑재 동안 (도 21에 가상선으로 도시된 바와 같이) 보유기 링(12)을 수용한다. 각 개구(74)는 아치형 보어 부분(75)을 둘러싸고 각각의 아암(62)을 통해 완전히 연장하지 않는 경사진 툴 정렬 표면(77)을 더 포함한다. 수용기(10)는 일체형 구조체이며, 어떠한 스프링 탭이나 콜릿형 구조체도 없다는 것을 주의하여야 한다. 더 상세히 후술될 바와 같이, 주연부 아암 표면(69)에서 수용기 채널(64) 내로 외향 연장하는 삽입체(14)의 형상은 조립 동안 삽입체(14)의 회전을 방지하고, 따라서, 다른 유형의 압축 삽입체에서는 때때로 발생하게 되는 수용기(10)와 로드(21) 또는 다른 종방향 연결 부재와의 임의의 오정렬을 방지한다. 개구(74) 및 추가적 툴 수용 개구 또는 홈(미도시)이 삽입체(14), 보유기(12) 및 생크(4)와의 조립 동안; 생크가 수용기(10)와 사전조립될 때 칩콜 내로의 생크 본체(6)의 삽입 동안; 폐쇄 구조체(18) 및 로드(21)와의 뼈 앵커 조립체(1)의 조립 동안; 그리고, 더 상세히 후술될 바와 같이 수용기(10)의 내부 표면과의 마찰 결합 상태로의 또는 그로부터의 수용기(10)에 관한 본 발명에 따른 일부 삽입체의 로킹 및 해제 조절 동안 수용기의 보유를 위해 사용될 수 있다. 툴 수용 홈 또는 개구는 다양한 크기 및 형상으로 구성될 수 있으며, 수용기 아암(62) 상의 다른 위치에 배치될 수 있는 것으로 고려된다.

[0027]

수용기 아암(62)의 내부 표면(70)으로 돌아가서, 가이드 및 전진 구조체(72) 아래에는 가이드 및 전진 구조체(72)를 위한 런아웃(run-out) 특징부를 부분적으로 형성하는 불연속 원통형 표면(80)이 위치된다. 원통형 표면(80)은 가이드 및 전진 구조체(72)의 더 큰 직경과 같거나 미소하게 더 큰 직경을 갖는다. 각 아암의 원통형 표면(80)을 따라서 베이스(60)를 향한 방향으로 하향 이동하면 축(B)을 향해 내향 연장하면서 축(B)을 향해 수직으로 또는 다소 경사지게 연장하는 환형 런아웃 안치부 또는 표면(83) 아래에 위치한 원통형 표면(82)이 있다. 표면(82)은 표면(80)의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 표면(82)은 더 상세히 후술될 바와 같이 삽입체(14)의 일부를 최초로 긴밀하게 수용하고 마찰식으로 보유하도록 크기설정 및 성형된다. 표면(82) 아래에는 축(B)에 실질적 수직으로 배치된 불연속 환형 표면 또는 좁은 리지(84)가 위치된다. 부분적 불연속 원통형 표면(86)은 리지 표면(84) 아래에서 그에 인접하게 각 아암 상에 위치된다. 표면(86)은 표면(82)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 개구 표면(75)의 일부는 각 아암에서 원통형 표면에 인접하고, 표면(86)은 다른 방식에서는 하부 리지(87)에서 종결된다. 부분적 불연속 원통형 표면(88)은 하부 리지(87) 아래에서 그에 근접하게 각 아암 상에 위치된다. 표면(88)의 직경은 표면(86)의 직경보다 크다. 표면(88)은 수용기 축(B)을 향해 내향 연장하는 립(89)에서 종결된다. 립(89) 아래에는 부분적 불연속 원통형 표면(90)이 위치된다. 또한, 표면(90)은 채널 안치부(68) 아래에, 그리고, 표면(75')에서 개구(74) 대체로 아래에 내부 공동(61)을 부분적으로 형성한다. 원통형 표면(90)은 불연속 표면(88)의 직경보다 미소하게 큰 직경을 갖는다. 표면(90)은 공동 하부 리지 표면(91)에서 종결되고, 이는 축(B)으로부터 이격 방향으로 외향 연장하며, 축(B)에 수직일 수 있지만, 축(B)으로부터 이격 방향으로 하향 및 외향 연장하는 절두 원추형 표면으로서 예시되어 있다. 개구(74)의 관통 보어(75) 각각은 표면(86, 88, 90)에서 아암을 통해 연장하고, 경사진 툴 결합 벽(77)은 실질적으로 각 보어 표면(75)의 각 측부 상에서 연장하면서 내부 표면(86, 88)에 주로 대향한 위치에서 아암 외부 표면(76)에 형성된다.

[0028]

특히, 도 1, 도 5, 도 6 및 도 8을 참조하면, 실질적 평면형 주연 표면(69)으로 돌아가서, 각 아암(62)은 각 표면(69) 상에 위치한 한 쌍의 돌출 리지 또는 정지부(92)를 포함하며, 총 네 개의 정지부(92)가 환형 표면(87) 부근에 위치되어 전후 표면 또는 아암 면(94)으로부터 원통형 표면(88)까지 연장한다. 하나의 아암(62)의 정지부(92)는 다른 아암(62) 상의 정지부(92)의 대향 쌍에 직접적으로 대면하며, 각 정지부(92)는 각각의 평면형 표면(69)으로부터 이격 방향으로 외향 돌출한다. 예시된 정지부(92)는 세장형이며, 축(B)에 수직인 방향으로 연장한다. 더 상세히 후술될 바와 같이, 정지부(92)는 수용기(10)의 채널(64) 내에 삽입체(14)를 보유하도록 삽입체(14)의 표면과 협력한다. 예시된 실시예에서, 각 정지부(92)는 부분적 평면형 및 부분적 굴곡 표면(96)에 인접한 저부 표면 또는 리지(95)를 포함한다. 정지부(92) 바로 아래에 위치한 표면(96)의 평면형 부분은 표면(69)과 직렬이거나 그로부터 미소하게 만입(inset)될 수 있다. 대향 표면(96)의 각 세트는 서로를 향해 굴곡되고, 각각의 인접한 하부 표면 부분(71)에서 종결된다. 에지(97)는 각각의 인접한 하부 표면 부분(71)과 각 굴곡된 표면(96)의 접합부를 형성한다. 대향 표면 부분(71) 사이에서 측정된 제1 폭은 정지부(92)와 아암 상단 표면(73) 사이에 위치한 대향 표면(69) 사이에서 측정된 제2 폭보다 작으며, 더 상세히 후술될 바와 같이 삽입

체(14')를 위한 대향 평면형 로킹 간섭 결합 표면을 제공한다. 삽입체(14)는 표면들(71) 사이에 긴밀하게 수용되지만 활주 가능하도록 크기설정 및 성형된다.

[0029] 도 8 및 도 9로 돌아가서, 환형 또는 절두 원추형 표면(91)은 베이스 공동(61)을 부분적으로 형성하고, 원통형 표면(90)에 인접하게 그 아래에 위치된다. 다른 원통형 표면(99)은 표면(91)에 인접하게 그 아래에 위치된다. 또한, 표면(99)은 베이스 공동(61)의 일부를 형성한다. 원통형 표면(99)은 축(B)에 실질적으로 평행하게 배향되고, 팽창된 보유기 링(12)을 수용하도록 크기설정 및 성형된다. 표면(91, 99)은 생크(8)가 조립 동안 수용기 베이스를 통해 상향으로, 그리고, 채널(64)을 향해 이동할 때 생크 상부 부분(8) 둘레로 팽창함에 따라 수용기(12)를 수용하도록 크기설정 및 성형된 원주방향 리세스를 형성한다. 리세스는 구조가 테이퍼형 또는 원추형일 수 있는 것으로 고려된다. 원통형 표면(99) 아래에 위치된 원통형 표면(101)은 보유기가 예로서 도 37에 도시된 바와 같이 실질적 중립 위치에 있을 때 보유기(12)의 하부 부분을 긴밀하게 수용하고 둘러싸도록 크기설정 및 성형된다. 따라서, 원통형 표면(101)은 보유기(12)의 팽창 영역 또는 팽창 챔버를 형성하는 원통형 표면(99)의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 표면(101)은 하나 이상의 경사진, 굴곡된 또는 원추형 표면(102)에 의해 표면(99)에 결합 또는 연결된다. 표면(102)은 표면(101)에 의해 형성된 공간 내로의 보유기(12)의 활주 및 중립 또는 공칭 위치설정 및 원통형 표면(101)에 인접하게 그 아래에 위치된 하부 실질적 수평 환형 표면(104) 상의 보유기(12)의 궁극적 안치를 가능하게 한다. 환형 표면(104)은 축(B)에 실질적 수직으로 배치된다.

[0030] 환형 안치 표면(104)에 인접하게 그 아래에 다른 실질적 원통형 표면(106)이 위치되며, 이는 경사진 또는 벌어진 저부 개구 표면(107)과 소통하고, 이 표면(107)은 베이스(60)의 외부 베이스 표면(108)과 소통함으로써 수용기(10)의 베이스 공동(61) 내로 하부 개구(전체적으로 110)를 형성한다.

[0031] 특히, 도 1 및 도 10 내지 도 13을 참조하면, 수용기(10) 내에 생크 상부 부분(8)을 포획하도록 동작하는 하부 개구 또는 스플릿 보유기(12)는 생크 상부 부분(8)과 보유기(12)가 수용기(10) 내에 설치될 때 수용기(10)와 연계된 축(B)과 동일하게 작동하는 중앙 축을 갖는다. 보유기 링(12)은 스테인레스 스틸 또는 티타늄 합금 같은 탄성 재료로 이루어지며, 그래서, 보유기(12)는 더 상세히 후술될 바와 같이 다양한 조립 단계 동안 팽창될 수 있다. 보유기(12)는 중앙 채널 또는 중공 관통 보어(전체적으로 121)를 가지며, 이는 상단 표면(122)으로부터 그 저부 표면(124)까지 전체적으로 링(12)을 통과한다. 채널 또는 보어(121)를 형성하는 표면은 상단 표면(122)에 인접한 불연속 내부 원통형 표면(125)과 표면(125)에 인접한 불연속 절두 원추형 표면(127)을 포함하며, 이들 양 표면들은 보유기(12)가 중립 비압축, 비팽창 배향일 때 동축이다. 예지(128)는 상단 표면(122)과 원통형 표면(125)의 접합부에 의해 형성된다. 예로서, 도 31에 도시된 바와 같이, 생크 상부 부분(8)은 조립체(1)가 최종 위치에 로킹될 때 예지(128)에서 보유기(12)와 궁극적으로 마찰식으로 결합한다. 보유기(12)는 저부 표면(124)에 인접한 외부 경사 또는 절두 원추형 표면(132)과 상단 표면(122)에 인접하게 위치된 외부 원통형 표면(130)을 더 포함한다. 표면(130)은 보유기(12)의 중앙 축에 평행하게 배향된다. 본 발명의 일부 실시예에서, 이격된 노치(notch)(미도시)가 보유 및 조작 툴(미도시)을 수용하도록 원통형 표면(130) 내에 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 보유기의 내부 또는 외부 표면 상의 다른 노치는 그 팽창 동안 전체 보유기(12)를 가로질러 응력을 균등하게 분포시키도록 형성될 수 있다.

[0032] 탄성 보유기(12)는 보유기가 중립 비압축 상태에 있을 때 서로 이격 관계로 배치된 제1 및 제2 단부 표면(134, 135)을 더 포함한다. 또한, 표면(134, 135)은 보유기가 중립 상태일 때 접촉할 수 있다. 양 단부 표면(134, 135)은 저부 표면(124) 및 상단 표면(122)에 실질적 수직으로 배치된다. 표면(134, 135) 사이의 폭(X)은 작동 동안 보유기(12)에 안정성을 제공하도록 매우 좁다(슬릿은 EDM 공정에 의해 형성될 수 있다). 보유기(12)가 중립 상태에서 상단 탑재되고 보유기(12)가 수용기 공동(61) 내에 결합되도록 압축될 필요가 없기 때문에, 폭(X)은 저부 탑재 압축가능 보유기 링을 위해 필요한 것보다 매우 더 작을 수 있다. 간극(X)은 생크 상부 부분(8) 둘레에서 보유기(12)가 팽창할 수 있게 하도록 단지 팽창으로만 기능한다. 이는 로킹시 생크 상부 부분(8)과 더 많은 표면 접촉을 제공하는 더 강한 보유기를 초래함으로써, 더 큰 간극을 갖는 보유기 링보다 고장 가능성이 낮은 더 튼튼한 연결을 초래한다. 또한, 보유기(12)가 팽창만 하고 내향 압축되지 않기 때문에, 보유기(12)는 조립 동안 외향 팽창 및 내향 압축되는 종래 기술에서 공지된 스프링 링 형 보유기 상에 통상적으로 부여되는 기계적 응력을 받지 않는다.

[0033] 본 발명의 일부 실시예에서, 보유기(12) 내부 표면은 로드(21) 또는 다른 중방향 연결 부재에 의해 하향 로킹되기 이전에 생크 상부 부분(8)에 대한 마찰 결합을 증가시키기 위해 조면화 또는 추가적 재료를 포함할 수 있다. 또한, 도 10 내지 도 13에 도시된 실시예는 보유기의 중앙 축에 실질적으로 평행한 것으로 표면(134, 135)을 예시하고 있지만, 경사지게 또는 미소한 각도로 표면을 배향하는 것이 바람직할 수 있는 것으로 고려된다.

- [0034] 특히, 도 1 및 도 14 내지 도 20을 참조하면, 상부 개구(66)에서 수용기(10)에 의해 수용되고 수용기(10) 내로 하향 탑재되도록 크기설정 및 성형된 마찰 결합 압축 삽입체(14)가 예시되어 있다. 압축 삽입체(14)는 수용기(10)의 중앙 축(B)과 동일한 동작 중앙 축을 갖는다. 동작시, 삽입체는 유리하게는 뼈 스크류 생크 상부 부분(8)과 마찰식으로 결합함으로써, 절차의 종료점 부근에서 수용기에 관한 생크의 로킹 이전에 수술 동안 수용기(10)에 관하여 생크(4)의 각도의 로킹되지 않은, 그러나, 꼭 맞는 배치를 가능하게 한다. 도 34 내지 도 40에 예시된 삽입체(14')에 관하여 더 상세히 후술된 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예에서, 예로서, 로드(21) 및 폐쇄 상단부(18)로부터의 압축에 의해 수용부(10)에 관하여 원하는 각도 위치에서 생크(4)를 로킹하는 삽입체는 또한 그 대향 수용기 평면형 아암 표면(71)의 쌍에서 수용기(10)와 간섭 끼움 결합 상태로 밀어 넣어지며, 따라서, 로드(21) 및 폐쇄 상단부(18)가 제거될 때에도 로킹된 위치에서 생크(6)를 보유할 수 있다. 또한, 이런 로킹된 위치는 필요시 의사에 의해 해제될 수도 있다. 비로킹 삽입체(14) 및 로킹 삽입체(14')는 바람직하게는 마찰 결합 패널을 제공하도록, 그리고, 또한, 삽입체의 아암 부분이 일부 실시예에서 서로를 향해 핀치 또는 가압될 수 있도록 스테인레스 스틸 또는 티타늄 합금 같은 고체 탄성 재료로 이루어지며, 이런 부분들은 수술 및 초기 조립 단계 동안 수용기(10)에 대해 외향 가압한다.
- [0035] 비로킹 압축 삽입체(14)는 부분적 외부 원통형 표면과 내부 U-형 표면을 갖는 본체(150)를 포함하며, 이 삽입체는 대향 단부들(전체적으로 151)을 가지며, 이 삽입체(14)는 수용기 아암 측부 표면(69), 정지부(92), 정지부(92) 아래의 표면(96, 71) 및 채널 안치부(68)와 협력하도록 아암(62)의 대향 전방 및 후방 표면 또는 면들(94) 사이의 U-형 채널(64)을 통해 완전히 연장하도록 크기설정 및 성형된다. 또한, 본체(150)에 형성된 U-형 채널 표면 또는 새들(saddle)(153)은 또한 삽입체 단부(151) 사이에서 연장하고, 삽입체(14)가 수용기(10)와 조립될 때, 새들(153)은 수용기 채널(64)과 실질적으로 정렬된다. 새들(153)은 삽입체 본체(150) 및 두 개의 직립 아암(156)에 의해 형성되며, 로드(21) 또는 다른 종방향 연결 부재를 긴밀하게 수용하도록 크기설정 및 성형된다. 대안적 삽입체 실시예는 정사각형 또는 직사각형 바아를 긴밀하게 보유하고 원통형 로드 형상, 코드 또는 슬리브 코드 종방향 연결 부재를 보유하는 평면형 보유 표면을 포함하도록 구성될 수 있는 것으로 고려된다.
- [0036] 따라서, 삽입체(14) 본체(150)는 그 상부 단부에서 직립 아암(156)의 쌍과 일체이며, 또한, 그 저부 단부에서 대향 쌍의 크라운 콜렛 연장부(158)로서 예시된 하향 연장 슈퍼 구조체와 일체이며, 각 슈퍼 구조체 연장부(158)는 슬롯형 저부 표면(159)에서 종결된다. 보어(전체적으로 160)는 주로 삽입체 본체(150) 내에 그리고 그를 통해 배치되며, 삽입체 본체(150)는 축(B)을 따라 연장하고 새들(153) 및 직립 아암(156)에 의해 형성된 U-형 채널과 소통하며, 또한, 콜렛 연장부들(158) 사이에서 연장한다. 보어(160)는 생크 구동 및 다른 조작 툴을 위한 공간 및 유극을 제공하도록 크기설정 및 성형된다.
- [0037] 새들(153)의 각 측부 상에 배치된 아암(156)은 그로부터 상향 연장하고, 수용기 원통형 표면(86, 88) 내의 폐쇄 상단부(118)로부터 이격되고 그 아래에 궁극적으로 배치되도록 크기설정 및 구성된다. 내부 상부 아암 표면(157)은 U-형 새들(153)의 잔여부로부터 상방으로 그리고, 미소하게 외향 연장한다. 또한, 아암(156)은 수용기 원통형 표면(82)에 탄성적으로 임식 배치되도록 크기설정 및 성형된다. 아암(156)은 표면(162)에 인접한 부분적 원통형 외부 상부 굴곡 표면(163)으로서 예시되어 있는 외부 하부 볼록 표면(162)을 포함하며, 표면(163)은 굴곡형 및 볼록형이며, 또한, 본체(150)의 각 측부로부터 외향으로 벌어진다. 표면(163)은 궁극적으로 폐쇄 상단부(18)와 이격 관계로 위치되는 평면 상단 표면(164)에 인접하며, 그래서, 폐쇄 상단부(18)는 단지 로드(21)와 마찰 결합하고, 로드(21)를 삽입체 새들(153)에 대하여 하향 가압하며, 그 후, 생크(4) 상부 부분(8)은 원하는 각도로 뼈 스크류 조립체(1)의 다축 메커니즘을 로킹하도록 보유기(12)에 대해 가압된다. 각 상단 표면(164)은 상방으로, 그리고, 인접한 새들 표면(157)으로부터 이격 방향으로 경사진다.
- [0038] 각각의 벌어진 표면(163) 아래에 위치된 각각의 부분적 원통형 표면(162)은 표면(163)으로부터 삽입체 본체(150)의 부분적 환형 하부 또는 저부 표면(165)으로 연장한다. 각 표면(162)은 수용기 아암 내부 아암 표면(전체적으로 70) 내에 대체로 결합되도록 크기설정 및 성형된다. 본 발명의 일부 실시예에서, 아암(156)은 연장될 수 있고, 상단 표면은 경사지지 않으며, 폐쇄 상단부는 예로서, 로드(21)가 변형가능한 재료로 형성될 때, 아암이, 그리고, 더 구체적으로, 아암 상단 표면이 궁극적으로 다축 메커니즘의 로킹을 위해 궁극적으로 직접적으로 폐쇄 상단부(18)와 결합하도록 구성 구성되는 것으로 고려된다. 아암 외부 표면(162)은 로킹 툴을 수용 및 결합하기 위해 그 위에 형성된 노치 또는 홈을 더 포함한다. 구체적으로, 예시된 실시예에서, 각 표면(162)은 툴을 수용하기 위한 v-노치 또는 리세스를 가지며, 노치는 상부 경사 표면(167)에 의해 형성되고, 삽입체(14)의 중앙 동작 축에 실질적으로 수직으로 배치된 하부 평면형 표면(168)과 교차한다. 표면(167, 168)은 더 상세히 후술된 바와 같이 삽입체(14)는 수용기(10) 내에 포획되고 작동식으로 위치될 때 각각의 수용기 개구 관통 보어(75), 표면 및 표면(75')과 협력 및 정렬된다. 또한, 아암(163)은 상방으로 연장할 수 있으며, 일부 실시예에

서 외향으로 벌어지거나 테이퍼지지 않는 것으로 고려된다.

[0039] 삽입체(14)는 실질적 원통형 외부 아암 표면(162)으로부터 각 단부(151)까지 균등하게 외향 연장한다. 실질적 평면형 외부 측부 표면(170)은 각 아암 표면(162)으로부터 그에 수직으로 배치된 실질적 평면형 표면(171)으로 연장하며, 표면(171)은 실질적으로 단부(151) 각각을 형성한다. 각 단부 표면(171)은 표면(165)에 실질적으로 평행하게 연장하면서 삽입체 본체(150)를 향해 내향 연장되는 하부 연장 표면(172)에 인접한다. 각 측부 표면(170)에 인접하게, 아암(156) 중 하나로부터 단부 표면(171) 각각까지 연장하는 실질적 평면형 상부 또는 상단 표면(173)이 있다. 각 표면(170)은 좁은 외부 스트립을 형성하며, 하부 좁은 리지(174)에 수직으로 그에 인접한다. 리지(174)는 상부 표면(173)에 평행하게 연장한다. 삽입체 평면형 표면(175)은 각 하부 리지 표면(174)에 인접하며, 각각의 외부 평면형 측부 표면(170)에 평행하게 연장한다. 대향 표면들(175) 사이의 폭은 표면(175)이 대향 수용기 하부 아암 표면(71) 사이에 활주식으로 수용되도록 크기설정된다. 본 발명의 다른 실시예에서, 표면(175)이 삽입체(14')에 관하여 후술될 바와 같이 수용기에 대한 삽입체의 로킹 비수축성 유형의 간섭 결합을 제공하고, 따라서, 뼈 나사 조립체의 다축 메커니즘을 로킹하도록 평면형 표면(71) 사이에서 하향 가압되어야만 하도록 표면(175) 사이의 폭이 확장될 수 있다. 표면(175)은 평면형 단부 표면(177)과 하부 연장 표면(178)에서 종결한다. 각 표면(175)의 일부는 모두 평면형 단부 표면(171)까지 내내 연장한다.

[0040] 새들(153)과 소통하면서 또한 생크 상부 부분 또는 헤드(8)의 표면(34)의 반경과 동일하거나 실질적으로 유사한 반경을 갖는 하부 오목 실질적 구형 표면(181)과 소통하는 내부 실질적 원통형 표면(180)에 의해 삽입체 보어(전체적으로 160)가 실질적으로 본체(150)에 형성된다. 표면(181)의 일부는 본체 하부 표면(165)에서 종결된다. 또한, 표면(181)은 크라운 콜렛 연장부(158)의 내부 표면을 형성한다. 원통형 표면(180)과 부분적 환형 하부 본체 표면(165) 사이의 구형 표면(181)을 따라서 생크 파지 표면 부분(182)이 위치된다. 파지 표면 부분(182)은 삽입체(14)가 헤드 표면(34)에 대해 로킹될 때 생크 헤드(8) 내로 파지 및 침투하도록 크기설정 및 성형된 하나 이상의 단차형 표면 또는 리지를 포함한다. 단차형 표면 부분(182)은 더 많거나 더 적은 수의 단차형 표면을 포함할 수 있고 구형 표면(181)의 더 크거나 더 작은 표면적을 덮는 것으로 예상된다. 생크 파지 표면 부분(182), 그리고, 또한, 구형 표면(181)은 추가적으로 또는 대안적으로 생크 상부 부분(8)과의 마찰 결합을 향상시키기 위해 스코어링, 널링 등이 이루어질 수 있거나 조면화 또는 텍스처화된 표면이나 표면 마감을 포함할 수 있다.

[0041] 일반적으로 두 개의 아암(156)에 대향한 방향으로 연장하면서 불연속 내부 구형 표면(181)을 갖는 두 개의 콜렛 연장부(158)는 또한 저부 표면(159)을 통해 생크 파지 표면 부분(182)의 인접부로부터 실질적 수직으로 연장하는 관통 슬릿 또는 슬롯(183)을 포함한다. 예시된 실시예는 각 연장부(158)에서 중앙에 위치된 하나의 슬롯(183)을 포함한다. 본 발명의 다른 실시예는 더 많거나 더 소수의 슬롯(183)을 포함할 수 있거나 어떠한 슬롯도 포함하지 않을 수 있는 것으로 고려된다. 슬롯(183)은 연장부(158) 각각을 실질적으로 균등하게 분획함으로써, 네 개의 별개의 탄성적, 부분 구형 수지부, 탭 또는 패널(196)을 형성하며, 이는 생크 파지 부분(182)으로부터 저부 표면(159)으로 연장한다. 달리 말하면, 불연속 내부 구형 표면(181)은 실질적으로 형상이 원통형인 외부 표면(185)을 가지며 불연속 부분적 내부 구형 표면(181)을 각각 갖는 네 개의 섹션 또는 패널(184)로 추가로 분리된다. 패널(184)은 생크 상부 부분(8)의 구형 표면(34) 둘레로 탄성 팽창하도록 크기설정 및 성형되며, 그 후, 스냅 온되어 표면(34)을 마찰식으로 파지한다. 예시된 실시예에서, 구형 표면(181)은 파지 탭 또는 패널(184)이 생크 표면(34)의 반경과 동일하거나 그보다 미소하게 작은 중립 또는 비팽창 반경을 갖도록 설계되며, 그래서, 탭 또는 패널(184)이 표면(34)을 파지할 때, 삽입체(14) 콜렛 팽창 부분(138)이 중립 또는 미소하게 팽창된 상태에 있다. 다른 실시예에서, 비팽창 반경은 생크 표면의 반경과 동일하거나 그보다 크다. 생크와 삽입체 사이의 접촉 표면적은 이런 예에서 꼭 맞는 마찰 결합을 제공하기에 충분하다. 또한, 생크 표면(34) 및/또는 구형 표면(181)은 생크와 삽입체 사이의 마찰 결합을 제공하도록 조면화된 또는 홈형 표면 특징부를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 탄성 패널(184)은 생크 표면(34)보다 미소하게 더 큰 조립전 반경을 가지며, 생크 표면과의 더 긴밀한 마찰 결합을 초래하도록 내향 굴곡될 수 있다. 생크(4)가 폐쇄 상단부(18)에 의해 삽입체 안치부(153) 상으로 하향 가압되는 로드(21) 또는 다른 연결 부재에 의해 적소에 로킹될 때, 생크 표면(34)을 따라 초기에 활주될 수 있는 삽입체(14) 생크 파지 부분(182)은 그 후 표면(34) 내로 파고들거나 침투하고, 따라서, 생크 상부 부분(8)을 부분(182)에서 삽입체에 견고히 고정한다. 구형 표면(181)은 일부 실시예에서 평탄하거나 평면형일 수 있는 것으로 고려된다.

[0042] 보어(160)는 수용기(10)가 부착된 뼈 내로 생크 본체(6)가 구동될 때 생크 구동 특징부(46)와 결합하는 구동 톨(미도시)을 그를 통해 수용하도록 크기설정 및 성형된다. 또한, 보어(160)는 수용기와 로킹된 위치로부터 대안적 로킹 삽입체(14')를 해제하기 위해 사용되는 조작 톨을 수용할 수 있으며, 톨은 생크를 가압하고, 또한, 대

향 관통 보어(166')에서 또는 다른 툴 결합 특징부로 로킹 삽입체(14')를 과지한다. 또한, 수용기(10)로부터 삽입체(14')를 웨지결합 해제하기 위한 조작 툴은 수용기 관통 보어(74)로부터 보어(166')를 액세스할 수 있다. 삽입체(14)를 다시 참조하면, 표면(167, 168)에 의해 형성된 외부 노치는 또한 더 상세히 후술되고 도 46 및 도 48에 도시된 바와 같은 다축 메커니즘을 임시 로킹하도록 수용기 관통 보어(74)를 통해 연장하는 툴을 수용할 수 있다. 예시된 삽입체(14)는 수용기(10) 내에 삽입체(14)를 조작 및 보유하고 보유기(12)와 삽입체(14) 사이에 적절한 유극을 제공하기 위해 추가적 홈 및 리세스를 포함하는 다른 특징부를 더 포함할 수 있다.

[0043]

도 1 및 도 30 내지 도 33을 참조하면, 예시된 세장형 로드 또는 종방향 연결 부재(21)(단지 일부만이 도시됨)는 재구성 척추 수술에 사용되는 다양한 임플란트 중 임의의 것일 수 있지만, 통상적으로 균일한 직경의 외부 실질적으로 매끄러운 원통형 표면(22)을 갖는 원통형 세장형 구조체이다. 로드(21)는 다양한 금속, 금속 합금, 비금속 및 변형가능하고 덜 압축성인 플라스틱으로 이루어질 수 있으며, 엘라스토머 폴리테트라에테르케톤(PEEK) 및 폴리카보네이트 우레탄(PCU) 및 폴리에틸렌(polyethylene) 같은 다른 유형의 재료로 이루어진 로드를 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.

[0044]

조립체(1)와 함께 사용하기 위한 종방향 연장 부재는 난형, 직사각형 또는 다른 굴곡 또는 다각형 단면의 바아 또는 로드를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 형상을 취할 수 있다. 삽입체(14)의 형상은 조립체(1)에 사용되는 특정 종방향 연결 부재를 긴밀히 보유하도록 변형될 수 있다. 조립체(1)의 일부 실시예는 또한 인장된 코드와 함께 사용될 수 있다. 이런 코드는 폴리에스터 또는 폴리에틸렌-테레프탈레이트 같은 다른 플라스틱 섬유, 스트랜드 또는 스레드를 포함하는 다양한 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 종방향 커넥터는 더 긴 전체 동적 안정화 연결 부재의 구성요소일 수 있으며, 원통형 또는 바아형 부분은 종방향 연결 부재를 긴밀하게 수용하기 위해 U-형, 직사각형 또는 다른 형상의 채널을 갖는 수용기의 압축 삽입체(14)에 의해 수용되도록 크기설정 및 성형된다. 종방향 연결 부재는 예로서, 뼈 스크류 조립체(1)의 인접한 쌍들 사이에 위치되도록 크기설정 및 성형된 굴곡가능 또는 댐핑 구성요소에 일체화 또는 다른 방식으로 고정될 수 있다. 댐핑 구성요소 또는 범퍼는 뼈 스크류 조립체(1)의 일 측부 또는 양 측부들에서 종방향 연결 부재에 부착될 수 있다. 종방향 연결 부재의 로드 또는 바아(또는 로드 또는 바아 구성요소)는 원하는 용례에 따라서, 변형가능한 플라스틱으로부터 경질 금속까지의 범위의 다양한 재료로 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 바아 및 로드는 스테인레스 스틸, 티타늄, 티타늄 합금 및 코발트 크롬을 포함하지만 이에 한정되지 않는 금속 및 금속 합금 또는 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 초고분자량-폴리에틸렌(UHMWP), 폴리우레탄 및 합성체 같은 플라스틱 폴리머를 포함하는 다른 적절한 재료를 포함하지만 이에 한정되지 않는 재료로 이루어질 수 있으며, 합성체는 탄소 섬유, 폴리이소프렌(천연 고무) 같은 천연 또는 합성 엘라스토머 및 합성 폴리머, 공중합체와 열가소성 엘라스토머, 예로서, 폴리카보네이트-우레탄 엘라스토머 같은 폴리우레탄 엘라스토머를 포함하는 합성체들을 포함한다.

[0045]

도 1 및 도 30 내지 도 33을 참조하면, 조립체(1)와 함께 도시된 폐쇄 구조체 또는 폐쇄 상단부(18)는 수용기(10)의 이격된 아암(62) 사이에 회전가능하게 수용된다. 폐쇄체(18) 상단부는 트위스트-인(twist-in) 또는 슬라이드-인(slide-in) 폐쇄 구조체일 수 있다는 것을 주의하여야 한다. 예시된 폐쇄 구조체(18)는 실질적으로 원통형이고, 플랜지 형태의 외부 나선형 권취 가이드 및 전진 구조체(193)를 포함하며, 플랜지는 수용기(10)의 아암(62) 상에 배치된 가이드 및 전진 구조체(72)와 작동식으로 결합한다. 본 발명에 따라 사용되는 플랜지 형태는 본 명세서에 참조로 통합되어 있는 본 출원인의 미국 특허 제6,726,689호에 설명된 것들을 포함하는 다양한 형태를 취할 수 있다. 비록, 폐쇄 구조체 가이드 및 전진 구조체는 대안적으로, 폐쇄 구조체(18)가 채널(64) 내로 전진될 때 아암(62)의 벌어짐에 저항하는 특성을 가지면서, 회전시의 작동식 안내 및 아암들(62) 사이에서 폐쇄 구조체(18)를 하향 전진시키기 위해 버트리스 나사부, 정사각형 나사부, 역방향 각도 나사부 또는 다른 나사형 또는 비나사형 나선형 권취 전진 구조체일 수 있는 것으로 고려되지만, 본 출원인의 미국 특허 제6,726,689호에 더욱 완전하게 설명된 바와 같은, 본 명세서에 예시된 플랜지 형태가 바람직하며, 그 이유는 이런 플랜지 형태에 의해 제공되는 추가적 강도가, 종방향 연결 부재 구성요소와 더욱 유리하게 결합할 수 있는 수용기(10)의 임의의 감축 프로파일에 의해 유발되는 임의의 강도 감소를 상쇄하고 그와 유리하게 협력하기 때문이다. 예시된 폐쇄 구조체(18)는 또한 상표명 TORX 하에 판매되는 것 같은 별모양 내부 구동부로서 예시되어 있는 개구 형태의 내부 구동부(196)를 갖는 상단 표면(194)을 포함하거나, 예로서, 육각 구동부 또는 슬롯형, 트리-윙(tri-wing), 스페너, 다양한 형상의 둘 이상의 개구 등 같은 다른 내부 구동부일 수 있다. 내부 구동부(196)와 결합하도록 크기설정 및 성형된 구동 툴(미도시)은 회전식 결합, 그리고, 필요하다면, 수용기 아암(62)으로부터의 폐쇄체(18)의 분리 양자 모두를 위해 사용된다. 또한, 폐쇄 구조체(18)가 대안적으로 예로서 70 내지 140 파운드 인치의 사전선택된 토크에서 폐쇄체의 베이스로부터 이런 헤드가 떨어질 수 있게 하도록 설계된 파단식 헤드를 포함할 수 있는 것으로 고려된다. 이런 폐쇄 구조체는 또한 폐쇄체 제거를 위해 사용되는 내부 구동부를 갖는 베이스를 포함한다. 폐쇄체의 베이스 또는 저부 표면(198)은 평면형이며, 본 발명의 특정 실

시에에서 로드(21)의 표면(22)과 결합하고 그 내부로 침투하기 위한 림(199)을 더 포함한다. 일부 실시예에서, 폐쇄 상단부 저부 표면(198)은 중앙 지점을 포함할 수 있으며, 다른 실시예에서, 지점 및/또는 림을 포함할 필요는 없다는 것을 주의하여야 한다. 폐쇄 상단부(18)는 그 중앙 축을 따라, 그리고, 그 상단 및 저부 표면을 통해 연장하는 캐논레이션 관통 보어(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이런 관통 보어는 수용기 아암(62) 내로의 폐쇄 상단부의 삽입을 위한 가이드를 제공하도록 내부에 삽입된 와이어의 길이(미도시)를 위한 폐쇄체(18) 내부를 통한 통로를 제공한다.

[0046] PEEK 로드(221) 같은 변형가능한 로드와 함께 사용하기 위한 대안적 폐쇄 상단부(218)는 도 41 및 도 42에 도시되어 있다. 상단부(218)는 지점 또는 너브(nub)(289)가 폐쇄 상단부(18)의 림 대신 돔형 표면(290) 상에 위치된다는 것을 제외하면 상단부(18)와 동일하다. 폐쇄 상단부(218)는 다르게는 가이드 및 전진 구조체(283), 상단부(284), 내부 구동부(286) 및 저부 외부 환형 표면(288)을 포함하며, 이들은 폐쇄 상단부(18)에 관하여 본 명세서에 설명된 각각의 가이드 및 전진 구조체(193), 상단부(194), 내부 구동부(196) 및 저부 표면(198)과 동일하거나 실질적으로 유사하다. 일부 실시예에서, 내부 구동부(286)는 폐쇄 상단부(18)의 구동부(196) 만큼 크지 않으며, 이런 더 작은 구동부는 예로서 변형가능한 로드 상에 더 작은 힘을 부여하며, 로킹 삽입체, 예로서, 후술된 삽입체(14')가 본 발명의 뼈 스크류 조립체로서 사용될 때에는 필요하지 않다.

[0047] 조립체(1)로 돌아가서, 바람직하게는, 수용기(10), 보유기(12) 및 압축 삽입체(14)는 구성요소 조각의 보유, 정렬 및 조장을 위한 가공을 포함하는 공장 설정에서 조립된다. 일부 환경에서, 생크(4)는 또한 공장에서 수용기(10), 보유기(12) 및 압축 삽입체(14)와 조립된다. 다른 예에서, 생크(4)를 최초 이식하고 후속하여, 사전조립된 수용기, 보유기 및 압축 삽입체를 삽입 지점에 추가하는 것이 바람직하다. 이 방식으로, 의사는 생크(4)를 유리하게, 그리고, 더욱 쉽게 이식 및 조작하고, 생크로 척골을 교란 또는 압축하고, 협력 수용기가 경로 내에 존재하지 않는 상태로 생크 상부 부분 또는 헤드 둘레에서 작업할 수 있다. 다른 예에서, 이는 수술 스텝이 수용기, 보유기 및 압축 삽입체와 함께 원하는 크기 및/또는 다양성(예를 들어, 상부 부분(8)을 조면화하는 표면 처리 및/또는 생크(6) 상의 하이드록시아파티테)의 생크를 사전조립하기에 바람직하다. 의사가 적절한 크기 또는 처리의 생크(4)를 선택할 수 있게 하는 것은 재고 요건을 유리하게 감소시키며, 따라서, 전체 비용을 감소시키고 물류 및 분배를 개선시킨다.

[0048] 수용기(10), 보유기(12) 및 압축 삽입체(14)의 사전조립체가 도 21 내지 도 23에 도시되어 있다. 특히, 도 21을 참조하면, 먼저, 보유기(12)가 수용기(10)(가상선으로 도시됨)의 대향 아암(62)에 대면하는 저부 표면(124) 및 상단 표면(122)을 갖는 원통형 표면(130)을 선두로하여 상부 수용기 개구(66) 내로 삽입된다. 수용기(12)는 그 후 이런 사이드웨이 방식으로 채널(64) 내로 하강되고, 후속하여, 상단 표면(122)이 이제 수용기 개구(66)(또한 가상선으로 도시됨)에 대면하도록 수용기 개구(74) 부근의 위치에서 보유기(12)를 경사지게 한다. 그 후, 보유기(12)는 저부 표면(124)이 도 21에 실선으로 도시된 바와 같이 환형 하부 공동 안치 표면(104) 상에 안치될 때까지 수용기 공동(61) 내로 하강된다.

[0049] 도 22 및 도 23을 참조하면, 삽입체(14)는 수용기(10) 내에 탑재된다. 삽입체(14)는 마찰 결합 크라운 콜렛(158)의 저부 표면(159)이 수용기 공동(61)에 대면하고, 표면(170, 175)이 삽입체(14)가 채널(64) 내로 하강될 때 채널(64)을 형성하는 평면형 아암 표면(69)에 대면하는 상태로 도 22에 도시된 바와 같이 개구(66)를 통해 수용기 내에 탑재된다. 삽입체(14)가 수용기 내로 하강될 때, 측부 표면(170)은 삽입체(14)가 정지부(92)에 도달할 때까지 채널(64)을 형성하는 대향한수용기 내부 아암 표면(69)에 의해 활주식으로 수용된다. 삽입체(14)는 삽입체(14)가 도 23에 가장 잘 도시된 바와 같이 수용기(10) 내부에 포획될 때까지 추가로 하향 가압될 수 있으며, 표면(170)은 수용기 축(B)을 향해 내향 가압 또는 미소하게 핀칭되어 대향 표면들(170)이 결합하고, 그 후 수용기 정지부(92)를 지나 하향 이동할 수 있게 하며, 그 후, 정지부(92)는 수용기 채널(64) 외부로의 삽입체(14)의 상향 이동을 억제한다. 구체적으로, 삽입체(14)가 수용기의 개구(66)를 향해 상향 이동되는 경우, 삽입체 표면(173)은 정지부(92)의 저부 표면(95)에 대해 접함으로써, 수용기 개구(66)를 향해 삽입체(14)를 상향 이동시키면서 표면(170)을 서로를 향해 핀칭하기 위해 톨을 사용하지 않는 한 삽입체(14)의 추가적 상향 이동을 억제한다.

[0050] 도 23 및 도 24를 더 참조하면, 삽입체(14)는 이 시점에서 보유기(12)를 향해 추가로 하향 강하되지 않으며, 그 이유는 외부 아암 표면(163)이 수용기 아암 표면(82)과 결합하여 그에 의해 미소하게 내향 가압되기 때문이다. 삽입체(14)는 따라서 수용기 내부 원통형 표면(82)에 대해 탄성적으로 가압되는 그 탄성 아암(156)에 의해 도 23 및 도 24에 도시된 위치에서 보유되며, 이는 별개의 생크(4)와 함께 조립체로서 수송하기에 바람직한 위치이다. 따라서, 수용기(10), 보유기(12) 및 삽입체(14) 조합은 이제 사전조립되고, 공장에서, 이식 직전에 수술

스텝에 의해 또는 본 명세서에 설명될 바와 같이 이식된 생크(4) 상에 직접적으로, 생크와 조립될 준비가 된다.

[0051] 도 24에 예시된 바와 같이, 뼈 스크류 생크(4) 또는 조립된 생크(4), 수용기(10), 보유기(12) 및 압축 삽입체(14)로 구성된 전체 조립체(1)는 내부 구동부(46)에서의 그 결합에 의해 생크 본체(6)를 작동식으로 구동 및 회전시키는 적절한 구동 톨(미도시)을 사용하여 생크(4)를 회전시킴으로써 척골(17)(가상선으로 도시됨) 같은 뼈 내로 스크류결합된다. 구체적으로, 척골(17)은 뼈에 대한 응력을 최소화하도록 사전 친공될 수 있고, 척골에 관한 생크(4)의 각도 및 배치를 위한 가이드를 제공하도록 내부에 삽입된 가이드 와이어(미도시)를 갖는다. 다른 탭 구멍은 가이드로서 가이드 와이어를 갖는 탭을 사용하여 형성될 수 있다. 그 후, 뼈 스크류 생크(4) 또는 전체 조립체(1)는 먼저 와이어를 저부(28)의 개구 내로 끼워넣고 구동 특징부(46)에서 상단 개구 외부로 켜는 것에 의해 캐논레이션 보어(50)를 사용하여 가이드 와이어 상에 끼워넣어진다. 그 후, 생크(4)는 배치 가이드로서 와이어를 사용하여 척골 내로 구동된다. 생크 및 다른 뼈 스크류 조립 부품, 로드(21)(또한, 일부 실시예에서 중앙 루멘을 구비) 및 폐쇄 상단부(18)(또한 중앙 보어를 구비)가 수용기와 교합하는 부착가능한 타워 톨 및 가이드 와이어를 사용하여 경피적으로 또는 최소 침습 수술 방식으로 삽입될 수 있는 것으로 고려된다. 생크(4)가 조립체(1)의 나머지 부분이 없는 상태로 척골(17) 내로 구동될 때, 생크(4)는 원하는 최종 위치까지 구동될 수 있거나, 사전조립된 수용기, 압축 삽입체 및 보유기와와의 조립의 용이성을 제공하도록 미소한 위쪽 위치로 구동되거나 돌출할 수 있다.

[0052] 또한, 도 24를 참조하면, 사전조립된 수용기, 삽입체 및 보유기는 생크 상부 부분이 수용기 개구(110) 내에 수용될 때까지 생크 상부 부분(8) 위에 배치된다. 특히, 도 25 내지 도 29를 참조하면, 생크 상부 부분(8)이 수용기 베이스의 내부(61)로 이동될 때, 생크 상부 부분(8)은 보유기(12)에 대해 상향 가압되어 보유기(12)를 원통형 표면(99)과 환형 상부 또는 리지 표면(91)에 의해 부분적으로 형성된 수용기 공동(61)의 팽창 부분 내로 이동시킨다. 부분(8)이 채널(64)을 향해 계속 상향 이동할 때, 표면(34)은 도 25에 도시된 바와 같이 원통형 표면(99)을 향해 보유기(12)의 외향 이동을 강요하고, 보유기(12)의 상향 이동은 환형 표면(91)에 의해 저지된다. 도 26 및 도 27을 참조하면, 보유기(12)는 헤드(8)(점선으로 도시됨)의 구체의 중심이 보유기 팽창 리세스의 중심을 지나칠 때 그 중립 상태로 복귀하기 시작한다. 도 27 및 도 28을 더 참조하면, 이 시점에서, 또한, 구형 표면(34)은 크라운 콜렛 연장 부분(158)의 굴곡 탭 또는 패널(184)에서 삽입체(14)의 불연속적 표면(181)과 결합하도록 이동한다. 탭(184)은 도 28에 가장 잘 도시된 바와 같이 표면(34)을 수용하도록 미소하게 외향 팽창된다. 도 28 및 도 29 양자 모두를 더 참조하면, 구형 표면(34)은 그 후 패널 내부 표면(181)과 완전히 마찰 결합하도록 진입된다. 이때, 삽입체(14) 패널 및 표면(34)은 매우 긴밀한 마찰 끼워맞춤 상태에 있고, 표면(34)은 소정의 힘으로 삽입체(14)에 관하여 피벗할 수 있다. 따라서, 이제, 보유기(12)가 수용기 환형 표면(104) 상의 안치 위치로 하강하기 이전에도 긴밀한 꼭 맞는 볼 및 소켓 조인트가 삽입체(14)와 생크 상부 부분(8) 사이에 생성된다.

[0053] 도 29를 참조하면, 그 후, 수용기가 상향 견인되거나, 생크(4) 및 부착된 보유기(12)가 그 후 보유기(12)가 표면(104) 상에 안치된 원하는 위치로 하향 이동된다. 역시, 이는 수용기(10)에 대한 상향 견인 또는 일부 경우에는 척골(17) 내로의 생크(4)의 추가 구동에 의해 달성될 수 있다. 이때, 삽입체 아암(156)은 불연속적 원통형 표면(86)에 의해 형성된 리지(84) 아래에 위치한 수용기 표면 내로 외측으로 튕겨나오으로써, 특수 톨 없이는 삽입체(14)가 상향 이동할 수 없게 하고, 원통형 표면(101)과 수용기 안치부(104)에 의해 형성된 수용기 챔버의 로킹 부분의 외부로 보유기(12)가 이동할 수 없게 한다. 일부 경우에, 수용기(10)가 생크(4)에 사전조립될 때, 전체 조립체(1)는 구동 톨(미도시)를 수용기와 생크 구동부(46) 내로 삽입하고, 생크(4)를 척골(17)의 원하는 위치 내로 회전 및 구동함으로써 이 시점에서 이식될 수 있다. 도 29 및 도 30, 그리고, 또한, 예로서, 도 46 및 도 48을 참조하면, 이 시점에서, 수용기(10)는 생크 상부 부분(8)과 삽입체(14) 굴곡 탭(184) 사이의 마찰 결합에 의해, 보유되어 있지만 로킹되지는 않은 생크(4)에 관하여 원하는 각도 위치로 관절연결될 수 있다.

[0054] 도 30 내지 도 33을 참조하면, 로드(21)는 결국 적어도 두 개의 뼈 스크류 조립체(1)와 협력하여 개방 또는 경피적 방식으로 위치될 수 있다. 폐쇄 구조체(18)는 그 후 수용기(10) 각각의 아암들(62) 사이에서 전진된다. 폐쇄 구조체(18)는 선택된 압력이 도달될 때까지 내부 구동부(196)와 결합된 톨을 사용하여 회전되고, 이 지점에서, 로드(21)는 압축 삽입체(14)의 U-형 안치 표면(153)과 결합하여 생크 구형 표면(14)에 대해 단차형 파지 표면(182)을 가압하고, 단차형 표면(182)의 에지가 구형 표면(34) 내로 침투하고, 생크 상부 부분(8)을 보유기(12)와의 로킹된 마찰 결합 상태로 가압한다. 구체적으로, 폐쇄 구조체(18)가 회전하고 각각의 수용기(10) 내로 하향 이동할 때, 림(199)은 로드 표면(22)과 결합하고 그를 침투하며, 폐쇄 구조체(18)는 로드(21)를 하향 가압하여 로드(21)를 삽입체(14)와의 압축 결합 상태로 편위시키며, 삽입체(14)는 생크 상부 부분(8)을 보유기

(12) 내부 본체 에지(128)를 향해, 그리고, 그와 로킹 결합 상태로 압박하고, 보유기(12) 저부 표면(124)은 수용기 로킹 챔버를 형성하는 수용기 원통형 표면(101)에 대하여 접하면서 외향 팽창하는 외부 원통형 표면(130) 및 표면(104)과 마찰 접촉한다. 예로서, 폐쇄 상단부 상의 약 80 내지 약 120 파운드 인치가 수용기(10)에 관하여 뼈 스크류 생크(6)를 고정하기 위해 인가될 수 있다. 조립체(1)의 분해가 필요한 경우, 이는 조립을 위해 본 명세서에서 전술된 절차의 역순으로 달성된다.

[0055]

도 34 내지 도 40을 참조하면, 본 명세서에 전술된 생크(4), 수용기(10), 보유기(12), 폐쇄 상단부(18) 및 로드(21)와 함께 사용하기 위한 대안적 로킹 및 해제 압축 삽입체(14')가 예시되어 있으며, 결과적 조립체는 예로서, 도 39 및 도 40에서 조립체(1')로 표시되어 있다. 삽입체(14')는 본 명세서에 전술된 삽입체(14)와 동일할 수 있고 삽입체(14')가 더 상세히 후술될 바와 같은 수용기(10)의 인접한 평면형 표면(71) 및 에지(97)와의 로킹 간섭 결합을 위해 크기설정된다는 것을 제외하면, 본 명세서에 전술된 삽입체(14)와 실질적으로 유사한 것으로 예시되어 있다. 또한, 예시된 삽입체(14')는 삽입체(14')가 툴 수용 개구(166')를 포함하고, 수송 및 조립 단계 동안 수용기(10)와 탄성적으로 결합하는 외향으로 벌어진 아암을 갖지 않는다는 점에서 삽입체(14)와 다르다.

[0056]

따라서, 로킹 삽입체(14)는 본체(150), 한 쌍의 대향 단부(151'), 새들 표면(153'), 한 쌍의 아암(156'), 한 쌍의 아암 상부 표면(157'), 저부 표면(159')을 갖는 한 쌍의 크라운 콜렛 연장부(158'), 보어(160'), 외부 원통형 아암 표면(162'), 아암 상단 표면(164'), 본체 저부 표면(165'), 외부 경사 표면 및 하부 평면형 표면(168')을 포함하는 한 쌍의 v형 개구(167'), 외부 평면형 측부 표면을 갖는 연장된 부분(170'), 평면형 단부 표면(171'), 한 쌍의 베이스 연장부(172'), 상부 표면(173'), 좁은 하부 리지(174'), 삽입체 평면형 측부 표면(175'), 평면형 단부 표면(177'), 저부 표면(178'), 내부 원통형 표면(180'), 내부 구형 표면(181'), 내부 파지 표면 부분(182'), 슬릿(183') 및 외부 표면(185')을 갖는 굴곡 패널(184')을 포함하고, 이들은 각각 삽입체(14)에 관하여 전술한 본체(150), 한 쌍의 대향 단부(151), 새들 표면(153), 한 쌍의 아암(156), 한 쌍의 아암 상부 표면(157), 저부 표면(159)을 갖는 한 쌍의 크라운 콜렛 연장부(158), 보어(160), 외부 원통형 아암 표면(162), 아암 상단 표면(164), 본체 저부 표면(165), 외부 경사 표면 및 하부 평면형 표면(168)을 포함하는 한 쌍의 v형 개구(167), 외부 평면형 측부 표면을 갖는 연장된 부분(170), 평면형 단부 표면(171), 한 쌍의 베이스 연장부(172), 상부 표면(173), 좁은 하부 리지(174), 삽입체 평면형 측부 표면(175), 평면형 단부 표면(177), 저부 표면(178), 내부 원통형 표면(180), 내부 구형 표면(181), 내부 파지 표면 부분(182), 슬릿(183) 및 외부 표면(185)을 갖는 굴곡 패널(184)과 형태 및 기능이 동일하거나 실질적으로 유사하다. 상술한 바와 같이, 삽입체(14')는 벌어진 상부 외부 표면(163)을 포함하지 않지만, 대신, 원통형 표면(162')은 상단 표면(164')으로부터 본체 하부 또는 저부 표면(165')까지 연장한다. 또한, 아암 상단 표면(164')은 경사지지 않지만, 대신 저부 표면(165')에 실질적으로 평행하게 배치되는 평면형 표면이다. 삽입체(14')는 조작 툴을 수용하기 위한 관통 보어(166')를 포함하고, 구멍(166')은 아암 표면(162') 상에 형성되고 경사 표면(167')에 인접하고 그 바로 위에 위치된다.

[0057]

삽입체(14') 평면형 측부 표면(175')은 수용기 채널(64)의 하부 부분에서 수용기와 로킹 간섭 결합하도록 크기 설정 및 성형된다. 달리 말하면, 표면(175') 사이에서 측정된 폭은 삽입체(14')가 평면형 표면(71) 사이의 수용기 내로 삽입체를 간섭식으로 로킹하기에 충분한 힘으로 삽입체(14')에 대해 하향으로 로드(21)를 가압하는 폐쇄 상단부(18)에 의해 또는 툴 또는 툴들에 의해, 에지 표면(97)에서 시작하여 수용기 표면(71) 사이의 공간 내로 밀어 넣어져야만 하는 것을 필요로 하기에 충분히 크게 크기설정된다.

[0058]

도 37 내지 도 40을 참조하면, 삽입체(14')는, 삽입체(14')가 삽입체(14)와 수용기(10) 사이에서 쉽게 활주하는 관계에 비해 생크(4)가 적소에 로킹될 때 수용기(10)와의 로킹 간섭 결합 상태로 하향 가압되어야만 한다는 것을 제외하면, 수용기(10), 보유기(12), 생크(4), 로드(21) 및 폐쇄 상단부(18)와 조립체 1에 관하여 전술한 바와 동일한 방식으로 조립됨으로써, 조립체(1')를 초래한다. 또한, 수용기 아암(156')은 수용기(10)의 표면(82)과 결합하지 않는다. 오히려, 로드(21) 및 폐쇄 상단부(18)와의 조립 이전에, 압축 삽입체(14') 외부 표면(170')은 수용기 표면(71)에 의해 활주식으로 수용되지만, 표면(175')은 그렇지 않다. 따라서, 삽입체(14')는 로드 상을 하향 가압하는 폐쇄 상단부에 의해 또는 로킹 툴에 의해 하향 가압되지 않는 한, 에지(97)에서의 임의의 추가적 하향 이동이 억제되며, 로드는 순차적으로 도 38 내지 도 40에 도시된 바와 같이 삽입체(14') 상을 하향 가압한다. 도 38을 더 참조하면, 이때, 수용기(10)는 예로서 생크 상부 부분(8)과 삽입체 패널(184') 사이의 마찰 결합에 의해 보유되지만 로킹되지는 않는 도 46 및 도 48에 도시된 것 같이 생크(4)에 관하여 원하는 각도 위치로 관결연결될 수 있다.

[0059]

로드(21)는 결국 적어도 두 개의 뼈 스크류 조립체(1')와 협력하여 개방 또는 경피적 방식으로 위치된다. 폐쇄

구조체(18)는 그 후 수용기(10) 각각의 아암들(62) 사이로 삽입되고 전진된다. 폐쇄 구조체(18)는 선택된 압력이 도달될 때까지 내부 구동부(196)와 결합된 톨을 사용하여 회전되며, 이 지점에서, 로드(21)는 압축 삽입체(14')의 U-형 안치 표면(153')과 결합하며, 추가로, 삽입체 단차형 생크 파지 표면(182')을 생크 구체 표면(34)에 대해 가압하며, 단차형 표면(182')의 에지는 구형 표면(34) 내로 침투하고, 생크 상부 부분(8)을 보유기(12)와의 로킹된 마찰 결합 상태로 가압한다. 구체적으로, 폐쇄 구조체(18)가 회전하고 각각의 수용기(10) 내로 하향 이동할 때, 립(199)은 로드 표면(22)과 결합하여 로드 표면(22)을 침투하고, 폐쇄 구조체(18)는 삽입체(14')에 대해 하향 가압하고 그와의 압축 결합 상태로 로드(21)를 편이시키고, 이는 생크 상부 부분(8)을 보유기(12)를 향해, 그리고, 그와의 로킹 결합 상태로 압박하며, 보유기(12)는 표면(104)과 마찰 접촉하고, 원통형 표면(101)에 대해 외향 팽창한다. 예로서, 폐쇄 상단부 상의 약 80 내지 약 120 파운드 인치의 토크는 수용기(10)에 관하여 뼈 스크류 생크(6)를 고정하도록 적용될 수 있다. 100 파운드 인치까지 나선형 플랜지 형태를 조이는 것은 1000 파운드의 힘을 생성할 수 있고, 약 700 내지 900 파운드 인치 사이로 수용기의 평면형 표면(71)과 에지(97), 그리고, 삽입체(14')의 평면형 표면(175') 사이에 간섭 결합이 생성된다는 것이 판명되었다. 그래서, 폐쇄 구조체(18)와 로드(21)는 삽입체(14')를 수용기(10)의 베이스를 향해 하향 가압할 때, 삽입체 표면(175')은 에지(97)에서 수용기 내로 밀어 넣어지고, 따라서, 삽입체(14)를 수용기 표면(71)과의 마찰 간섭 결합 상태로 강요 및 고정한다.

[0060] 도 41을 참조하면, 이때, 폐쇄 상단부(18)는 헐거워지거나 제거될 수 있고 및/또는 로드(21)는 조절 및/또는 제거될 수 있으며, 삽입체 표면(175')에서의 수용기(10)와 삽입체(14') 사이의 마찰 결합은 적소에 로킹되어 남아 있음으로써 수용기(10)에 관한 생크(4)의 로킹된 각도 위치를 유리하게 유지한다.

[0061] 도 41 및 도 42를 더 참조하면, 이때, 변형가능한 로드(221) 같은 다른 로드 및 협력하는 대안적 폐쇄 상단부(218)는 대안적 조립체(201')를 초래하도록 이미 로킹된 조립체 상으로 탑재된다. 상술한 바와 같이, 폐쇄 구동부(286)는 변형가능한 로드(221)가 조립 동안 과도하게 가압 또는 변형되지 않도록 폐쇄체(18)의 구동부보다 작게 형성되는 것이 유리하며, 그 이유는 다축 메커니즘이 이미 로킹되어 있기 때문이다.

[0062] 도 43 내지 도 45를 참조하면, 수용기(10)로부터 삽입체(14')를 해제하기 위해 2부재 톨(600)이 예시되어 있다. 톨(600)은 대향한 내향 지향 프롱(612)이 관통 채널(616)의 각 측부 상에 위치한 상태로 내향 가요성 관형 구조체를 포함한다. 채널(616)은 프롱(612)으로부터 이격된 위치에서 종결될 수 있거나, 톨을 통해 추가로 상향 연장함으로써 2부재 톨(610)을 초래할 수 있다. 톨(600)은 더 작은 관통 채널(622)을 갖는 외부의 더 강성적인 관형 부재(620)를 포함한다. 부재(620)는 가요성 부재(610) 프롱(612)이 외향 굴곡된 이후 튜브(610) 위에 활주식으로 체결되고, 그 후, 수용기(10)위에 결합되며, 그 후, 수용기(10)의 대향 개구(74)의 관통 보어 내에 그리고 삽입체(14')의 아암 상에 위치한 정렬된 대향 보어(166')에 결합된다. 도 43에서, 수용기(10)로부터의 삽입체(14')의 언로킹 과정 동안 톨(600)이 도시되어 있으며, 외부 부재(620)는 톨(600)이 생크(4)로부터 이격방향으로 상향 견인되는 동안 수용기(10)와 삽입체(14') 개구 내에 프롱(612)을 보유하고 내부 부재(610)를 둘러싼다. 톨(600)은 프롱 및 관형 부재가 상향 견인되는 동안 수용기(10) 상을 하향 가압하기 위한 구조체를 더 포함할 수 있으며, 이런 구조체는 톨(600) 내에 위치될 수 있고, 예로서, 수용기 아암의 상단 표면(73) 상을 하향 가압한다.

[0063] 대안적으로, 다른 조작 톨(미도시)이 사용될 수 있으며, 이는 개구(66)에서 수용기 내로 삽입되고, 새들(153')에 의해 형성된 삽입체 채널 내로 삽입되며, 그 프롱 또는 연장부는 삽입체 관통 보어(166') 내로 외향 연장하고, 그 후 톨의 피스톤형 부분은 생크 상부 부분(8) 상을 직접적으로 추진함으로써, 수용기 표면(90)으로부터 이격방향으로 삽입체(14')를 견인하며, 따라서, 다축 메커니즘을 해제한다. 이 시점에서, 생크(4)는 수용기(10)에 관해 관절연결될 수 있고, 원하는 마찰 결합은 생크 표면(34)과 삽입체(14) 굴곡 패널 사이에서 복귀되며, 그래서, 조절가능한, 그러나, 꼭 맞는 관계가 또한 생크(4)와 수용기(10) 사이에 존재한다. 조립체의 추가적 분해가 필요할 때, 이는 조립체(1)를 위해 본 명세서에 기술된 절차의 역순으로 달성된다.

[0064] 도 46 내지 도 48에 관하여, 삽입체(14')의 독립적 로킹을 위해, 또는, 도시된 바와 같이, 수용기(10)에 대한 비로킹 삽입체(14)의 임시적 독립적 로킹을 위해 다른 조작 톨(전체적으로 700)이 예시되어 있다. 톨(700)은 한 쌍의 대향 아암들(712)을 포함하고, 이들 각각은 톨이 수용기를 향해 하향 이동될 때 결합 연장부(716)의 하나 이상의 내부 표면(718)이 삽입체(14)와 결합하도록 삽입체(14)의 표면(167) 및 수용기의 표면(77)을 따라 활주되도록 각각의 아암(712)에 관하여 소정 각도로 배치된 결합 연장부를 가지며, 표면(720)은 조립체(1)의 다축 메커니즘을 로킹하기 위해 삽입체 표면(168) 상을 하향 가압한다. 도 48에 도시된 바와 같이, 삽입체(14)가 수용기(10)에 대해 로킹될 때, 톨 저부 표면(720)은 수용기 표면(75') 상으로 저부가 빠져나오지 않으며, 그로부터 이격되어 유지된다. 예시된 실시예에서, 표면(718)은 미소하게 둥글고, 각 아암 연장부(716)는 표면(168)과

표면(167)의 접합부에서 삽입체(14)의 삽입 및 파지를 위해 저부 표면(720)을 갖는 에지를 생성하는 평면 하부 표면(722)을 더 포함한다. 툴(700)은 예로서, 회전식 나사결합 장치, 힌지형 툴 또는 래치 특징부를 포함할 수 있는 피스톨 파지 툴 같은 다양한 보유 및 추진/견인 메커니즘을 포함할 수 있다.

[0065]

도 49 내지 도 83을 참조하면, 참조 번호 1001은 본 발명에 따른 다른 다축 뼈 스크류 장치 또는 조립체 전체를 나타낸다. 조립체(1001)는 상향 연장 상부 부분 또는 헤드형 포획 구조체(1008)와 일체인 본체(1006)를 더 포함하는 생크(1004)와, 수용기(1010)와, 탄성 개구 링(1012)으로서 예시된 보유기 구조체와, 마찰 결합 크라운 콜릿 압축 또는 가압 삽입체(1014)를 포함한다. 수용기(1010), 보유기(1012) 및 압축 삽입체(1014)는 최초에 조립되고, 추가로, 더 상세히 후술될 바와 같이 척골(1017) 내로의 생크 본체(1006)의 이식 이전에 또는 그에 후속하여 생크(1004)와 추가로 조립될 수 있다. 도 49와 도 82 및 도 83은 중방향 연결 부재, 예로서, 로드(1021)를 포획하기 위한 폐쇄 구조체(1018)를 추가로 도시하며, 이는 순차적으로 보유기(1012)와의 고정 마찰 접촉 상태로 생크 상부 부분(1008)에 대해 가압하는 압축 삽입체(1014)와 결합하며, 그래서, 수용기(1010) 내에 중방향 연결 부재(1021)를 포획 및 고정하도록, 그리고, 따라서, 척골(1017)에 대해 부재(1021)를 고정한다. 예시된 로드(1021)는 본 명세서에서 전술된 로드(21)와 형태 및 기능이 실질적으로 유사하다. 다른 실시예에서, 로드(1021)는 탄성적이고, 변형가능하며, 및/또는 다른 단면 형상일 수 있다. 양자 모두가 이식 절차의 종점 부근에서 서로에 대해 로킹 또는 고정될 때까지 생크(1004)와의 수용기(1010)의 가요성 또는 관절 연결식 결합을 가능하게 하도록 측부로부터 측부 및 전방으로부터 후방 양자 모두로 선택된 각도 범위 내에서, 그리고, 서로에 대해 임의의 복수의 각도, 관절 또는 회전 정렬로 수용기(1010) 및 생크(1004)가 고정될 수 있는 방식으로 수용기(1010) 및 생크(1004)가 협력한다.

[0066]

도 49 내지 도 51에 가장 잘 예시된, 생크(1004)는 세장형이며, 생크 본체(1006)는 상부 부분 또는 헤드(1008)에 인접하게 위치한 목부(1026) 부근으로부터 본체(1006)의 팁(1028)까지 연장하고, 그로부터 반경방향 외향으로 연장하는 나선형으로 권취된 뼈 이식가능 나사부(1024)(단일 또는 이중 리드 나사부 형태)를 갖는다. 사용 동안, 파지 및 전진을 위해 나사부(1024)를 사용하는 본체(1006)는 팁(1028)을 선두로하여 척골(1017) 내로 이식되고, 설치 또는 구동 툴(미도시)로 척골 내로 하향 구동되며, 그래서, 목부(1026)에서 또는 그 부근의 위치로 척골 내에 이식된다. 생크(1004)는 참조 문자(A)에 의해 전체적으로 표시되어 있는 세장형 회전축을 갖는다.

[0067]

목부(1026)는 생크 본체(1006)로부터 축방향으로 상향 연장한다. 목부(1026)는 나사부(1024)가 종결되는 본체(1006)의 인접한 상부 단부 또는 상단부(1032)에 비해 미소하게 감소된 반경으로 통상적으로 이루어지거나 동일하게 이루어진다. 또한, 본체(1006)가 이런 척골 내에 이식될 때 상부 단부(1032)로부터 거리를 두고, 따라서, 척골(1017)로부터 거리를 두고 배치된 연속적 또는 포획 장치를 제공하는 생크 상부 부분 또는 헤드(1008)가 목부(1026)로부터 축방향으로, 그리고, 외향으로 추가로 연장한다.

[0068]

생크 상부 부분(1008)은 수용기(1010)에 관하여 원하는 위치에 생크(1004)를 고정하기 이전에, 생크(1004)와 보유기(1012) 및 수용기(1010) 사이의 피벗가능한 연결을 위해 구성된다. 생크 상부 부분(1008)은 목부(1026)로부터 외향 및 상향 연장하면서 실질적으로 평면형 상단 또는 립 표면(1038)에서 종결하는 외부, 볼록 및 실질적 구형 표면(1034)을 갖는다. 구형 표면(1034)은 압축 삽입체(1014)의 불연속 오목 표면과 마찰식, 꼭 맞는, 활주 협력 및 삽입체(1014)의 단차형, 파지 부분에 의해 궁극적 마찰 결합 및 침투하도록 구성된 외부 반경을 갖는다. 상단 표면(1038)은 축(A)에 실질적으로 수직이다. 본 실시예에 도시된 구형 표면(1034)은 실질적으로 매끄럽지만, 일부 실시예에서, 조면화 또는 다른 표면 처리를 포함할 수 있으며, 보유기(1012)와의 궁극적 마찰 결합 및 압축 삽입체(1014)와의 궁극적 마찰 결합과 협력을 위해 크기설정 및 성형된다. 생크 구형 표면(1034)은 전적으로 삽입체(1014) 및 보유기(1012)에 의해 적소에 로킹되고, 수용기 공동을 형성하는 내부 표면에 의해서는 그렇지 않다.

[0069]

카운터 싱크된 실질적 평면형 베이스 또는 단차형 안치 표면(1045)은 내부 구동 특징부 또는 임프린트(1046)를 부분적으로 형성한다. 예시된 내부 구동 특징부(1046)는 상단 표면(1038)에 형성된 개구이고, 뼈 스크류 생크(1004)를 회전 및 구동시키기 위한 개구 내로 알렌 렌치형의 육각 툴(미도시)을 수용하도록 설계된 육각 형상을 갖는다. 이런 내부 툴 결합 구조체는 다양한 툴 결합 형태를 취할 수 있고, 한 쌍의 이격된 개구 같은 다양한 형상의 하나 이상의 개구 또는 상표명 TORX하에 판매되는 것들 같은 다엽 또는 별 형상 개구 등을 포함할 수 있다. 구동 특징부(1046)의 안치부 또는 베이스 표면(1045)은 축(A)에 실질적으로 수직으로 배치되며, 구동 특징부(1046)는 다른 방식에서는 축(A)과 동축이다. 도 50 및 도 51에 예시된 바와 같이, 구동 안치부(1045)는 구동 툴과의 파지를 추가로 개선시킬 수 있는 경사진 또는 단차형 표면을 포함할 수 있다. 동작시, 구동 툴(미도시)은 내부 구동 특징부(1046)에 수용되고, 이는 생크(1004)가 수용기(1010)에 부착되기 이전에 또는 생크

(1004)가 수용기(1010)에 부착된 이후에, 척골(1017) 내로 생크 본체(1006)를 구동하고 회전시키기 위해 내부 구동 특징부(1046)의 육각 면과 결합하고 베이스(1045)에 안치되며, 생크 본체(1006)는 척골(1017) 내로 구동되며, 구동 틀은 수용기(1010) 내로 연장한다.

[0070] 도면에 도시된 생크(1004)는 캐플러형성되고, 축(A)을 따라 생크(1004)의 전체 길이로 연장하는 작은 중앙 보어(1050)를 갖는다. 보어(1050)는 생크(1004)의 내부 원통형 벽에 의해 형성되고, 구동 안치부(1045)에서 외부 구동부(1046)와 소통하는 상부 개구 및 생크 텀(1028)의 원형 개구를 갖는다. 보어(1050)는 나사형 본체(1006) 및 상부 부분(1008)와 동축이다. 보어(1050)는 생크 본체(1006)의 삽입 이전에 척골(1017) 내로 삽입된 와이어의 길이(미도시)를 위한 생크(1004) 내부를 통한 통로를 제공하며, 와이어는 척골(1017) 내로의 생크 본체(1006)의 삽입을 위한 가이드를 제공한다. 생크 본체(1006)는 조립체(1)의 생크 본체(6)에 관하여 본 명세서에 기술된 바와 같이 처리 또는 코팅될 수 있다.

[0071] 특히, 도 49 및 도 52 내지 도 57을 참조하면, 수용기(1010)는 부분적 불연속 및 부분적 원통형 내부 및 외부 프로파일을 갖는 대체로 U-형상의 외관을 갖는다. 수용기(1010)는 생크(1004)의 회전축(A)과 동일하고 그와 정렬되는 바와 같은 도 49에 도시된 회전축(B)을 가지며, 이런 배향은 바람직하지만, 생크(1004)와의 수용기(1010)의 조립 동안은 요구되지 않는다(예를 들어, 수용기에 관해 소정 각도로 배치되고 척골(1017) 내에 이식되는 생크(1004)로 "팝 온"되는 수용기(1010)를 도시하는 도 76 참조). 수용기(1010)가 생크(1004)에 피벗식으로 부착된 이후, 생크(1004)가 척골(1017) 내에 이식되기 이전에 또는 그 이후에, 축(B)은 통상적으로 예로서, 도 96에 도시된 바와 같이 축(A)에 관한 각도로 배치된다.

[0072] 수용기(1010)는 보어 또는 내부 공동(전체적으로 1061)을 형성하는 실질적 원통형 베이스(1060)와, 상부 개구(전체적으로 1066) 및 U-형 하부 채널 부분 또는 안치부(1068)를 포함하고, 베이스(1060)는 크레들을 형성하면서 아암들(1062) 사이에 채널(1064)을 형성하는 한 쌍의 대향 직립 아암(1062)과 일체이며, 채널(1064)은 아암(1062) 사이의 다른연성 또는 동적 커넥터 또는 인장된 코드 커넥터의 슬리브 같은 다른 종방향 커넥터의 부분 또는 로드(1021)를 작동식으로 꼭 맞게 수용하는 폭을 가지며, 채널(1064)은 베이스 공동(1061)과 소통한다. 외부 전방 및 후방 대향 실질적 평면형 아암 표면(1069)은 부분적으로 안치부(1068) 바로 위에 채널(1064)을 형성하며, 표면(1069)은 바람직하게는 로드 상의 연장량을 감소시키고(즉, 더 좁은 수용기 부분을 제공하며, 이는 순차적으로 더 많은 공간과 따라서 더 많은, 로드 또는 다른 연결 부재를 따른 뼈 앵커들 사이의 접근로를 제공하며), 로드 또는 코드형 연결 부재와 협력하는 슬리브, 범퍼 또는 스페이서 같은 특정 실시예의 다른 연결 부재 구성요소와 표면일치 또는 긴밀하게 접촉하기 위한 평면형 표면(1069)을 제공한다.

[0073] 아암(1062) 각각은 다양한 내부 원통형 프로파일을 포함하는 내부 표면(전체적으로 1070)을 가지며, 그 중 상부의 것은 아암(1062) 각각의 상단 표면(1073)에 인접하게 위치한 부분적 나선형 권취 가이드 및 전진 구조체(1072)이다. 예시된 실시예에서, 가이드 및 전진 구조체(1072)는 더 완전하게 후술된 바와 같은 폐쇄 구조체(1018) 상의 유사한 구조체와 회전하에 교합하도록 구성된 부분적 나선형 권취 인터로킹 플랜지 형태이다. 그러나, 본 발명의 특정 실시예에서, 가이드 및 전진 구조체(1072)는 대안적으로 아암들(1062) 사이에서 하방으로 폐쇄 구조체(1018)를 회전하에 작동식으로 안내하고 전진시키기 위해, 그리고, 결과적으로, 폐쇄 구조체(1018)가 로드(1021) 또는 다른 종방향 연결 부재에 대해 접할 때 토크를 부여하기 위한 정사각형 나사부, 버트리스 나사부, 역방향 각도 나사부 또는 다른 나사부형 또는 비나사부형 나선형 권취 불연속 전진 구조체일 수 있는 것으로 고려된다. 아암은 파단식(break-off) 연장부일 수 있는 것으로 고려된다.

[0074] 일반적으로 1074 인, 상부 아치형 표면(1075) 및 실질적 평면형 저부 표면(1075')에 의해 형성된 관통 보어를 각각 갖는 상부 둥근 삼각형 또는 델타형 틀 수용 및 결합 개구의 대향 쌍은 아암(1062)의 외부 표면(1076) 상에 형성된다. 각 관통 보어 표면(1075, 1075')은 아암 내부 표면(1070)을 통해 연장한다. 관통 보어 부분(1075, 1075')을 갖는 개구(1074)는 로킹, 언로킹 및 다른 조작 틀을 수용하도록 크기설정 및 성형되고, 수용기(1010) 내로의 보유기(1012)의 상단 탑재 동안 보유기 링(1012)을 수용 및 하강 탑재하는 것을 도울 수 있다. 각 개구(1074)는 아치형 보어 부분(1075)을 둘러싸면서 각각의 아암(1062)을 통해 완전히 연장하지 않는 경사 틀 정렬 표면(1077)을 더 포함한다. 본 실시예에서, 아치형 개구 부분을 따라 위치한 표면(1077)을 형성하는 수용기의 부분은 더 상세히 후술될 바와 같이 수용기(1010)와의 그 조립 동안 삽입체(1014) 내로 크립핑된다. 본 발명의 다른 실시예에서, 개구(1074)를 형성하는 다른 벽 또는 표면이나 다른 개구 또는 홈을 형성하는 다른 재료는 내향 크립핑될 수 있다. 예시된 수용기(1010)는 일체형 구조체이며, 어떠한 스프링 탭 또는 콜렛형 구조체도 없다는 것을 주의하여야 한다. 대안적으로, 일부 실시예에서, 스프링 탭 또는 다른 이동가능한 구조체는 수용기(1010)에 관하여 회전 및 축방향 이동(축(A)을 따른)에 관한, 원하는 위치에서 삽입체(1014)를 보유하기 위해 삽입체(1014) 또는 수용기(1010) 상에 포함될 수 있다. 바람직하게는, 삽입체 및/또는 수용기는 수용

기에 관하여 삽입체의 회전을 차단하기 위한 구조체로 구성되지만 조립 및 이식 절차 동안 수용기에 관한 삽입체의 일부 상향 및 하향 이동을 가능하게 한다.

[0075] 또한 각 아암 표면(1076) 내에 형성되지만 내부 표면(1070)을 통해 연장하지는 않는 원통형 오목부 또는 개구(1078)가 각 델타 형상 개구(1074) 위에 직접적으로 중앙에 위치된다. 툴 수용 및 결합 개구(1079)의 두 개의 추가적 쌍은 또한 수용기 아암(1062)의 전방 및 후방 표면(1069)에 형성된다. 전이 베이스 표면(1080)은 원통형 베이스(1060)와 U-형 안치부(1068)에서 평면형 표면들(1069) 사이에 걸쳐지며, 표면(1080)은 축(B)에 관하여 소정 각도로 베이스(1060)를 향해 하향 경사진다. 개구(1074, 1078, 1079) 중 일부 또는 모두는 삽입체(1014), 보유기(1012) 및 생크(1004)와의 조립 동안; 생크가 수용기(1010)와 사전조립될 때 척골 내로의 생크 본체(1006)의 이식 동안; 폐쇄 구조체(1018) 및 로드(1021)과의 뼈 앵커 조립체(1001)의 조립 동안; 그리고, 더 상세히 후술될 바와 같은 수용기(1010)의 내부 표면과의 마찰 결합 상태로 또는 그 외부로의 수용기(1010)에 관한 본 발명의 일부 삽입체의 로킹 및 해제 조절 동안 수용기(1010)를 보유하기 위해 사용될 수 있다. 툴 수용 홈, 오목부 또는 개구는 수용기 아암(1062) 상의 다른 위치에 배치되며, 다양한 크기 및 형상으로 구성될 수 있는 것으로 고려된다.

[0076] 수용기 아암(1062)의 내부 표면(1070)으로 돌아가서, 가이드 및 조절 구조체(1072)를 위한 런-아웃 특징부를 부분적으로 형성하는 불연속 원통형 표면(1082)이 안내 및 전진 구조체(1072) 아래에 위치된다. 원통형 표면(1082)은 가이드 및 전진 구조체(1072)의 더 큰 직경과 동일하거나 그보다 미소하게 큰 직경을 갖는다. 베이스(1060)를 향한 방향으로의 하향 이동시, 축(B)을 향한 경사 및 축(B)을 향해 내향 연장하는 런-아웃 시트 또는 표면(1084)은 각 아암의 원통형 표면(1082)에 인접한다. 표면(1084)에 인접하게 그리고 그 아래에는 표면(1082)의 직경보다 더 작은 직경을 갖는 다른 원통형 표면(1086)이 있다. 관통 보어 표면(1075, 1075')은 주로 표면(1086)에서 아암을 통해 연장하며, 각 아치부(1075)의 상부 부분은 표면(1082) 중 하나를 통해 연장한다. 각 개구 표면(1075) 부근에는, 표면(1077)의 얇은 벽이 더 상세히 후술될 바와 같이 수용기(1010) 내에서의 이 런 삽입체의 조립 동안 삽입체(1014)를 향해 크립핑될 때 삽입체(1014)와 결합하는 내부 표면 부분(1087)이 위치된다. 연속적 환형 표면(1088)은 원통형 표면(1086) 아래에 그에 인접하게 위치된다. 수용기 아암(1062)을 부분적으로 형성하는 다른 방식의 불연속 원통형 표면(1086)은 또한 환형 표면(1088)과 표면(1086) 사이의 계면에서 그리고 그 부근에서 연속적이어서 수용기 공동(1061)의 상부 부분을 형성한다. 표면(1088)은 축(B)을 향해 내향 경사지거나 실질적으로 수직으로 배치된다. 연속적 내부 원통형 표면(1090)은 환형 표면(1088)에 인접하고, 수용기 베이스(1060) 내로 하향 연장한다. 표면(1090)은 수용기 축(B)에 평행하게 배치된다. 표면(1090)은 표면(1086)의 직경보다 미소하게 작은 직경을 갖는다. 원통형 표면(1086, 1090)은 삽입체(1014)의 부분들을 수용하도록 크기설정되고, 더 상세히 후술될 바와 같이, 일부 실시예에서, 로킹 삽입체의 원통형 부분과의 로킹 간섭 결합을 제공한다.

[0077] 이제, 베이스(1060), 그리고, 더 구체적으로는 베이스 공동(1061)에 관하여, 베이스 내로 연장하면서 베이스 공동(1061)을 부분적으로 형성하는 표면(1090)의 하부 부분은 환형 표면 또는 리지(1095)에서 종결된다. 리지(1095)는 축(B)으로부터 멀어지는 방향으로 외향 연장하며, 그에 실질적으로 수직이다.

[0078] 원통형 표면(1099)이 리지(1095)로부터 하향 연장하며, 이는 베이스 공동(1061)을 부분적으로 형성하며, 특히, 보유기(1012)를 위한 팽창 챔버를 형성한다. 원통형 표면(1099)은 축(B)에 실질적으로 평행하게 배향되며, 팽창 보유기(1012)를 수용하도록 크기설정 및 성형된다. 표면(1095, 1099)은 원주방향 리세스를 형성하고, 이 원주방향 리세스는 생크(1004)가 조립 동안 채널(1064)을 향해 상향 이동함에 따라 생크 상부 부분(1008) 둘레로 팽창할 때 보유기(1012)를 수용하도록 크기설정 및 성형되며, 팽창된 보유기(1012)가 생크 부분(1008)과 함께 상향 이동하는 것을 방지하기 위한 정지부 또는 규제부를 형성하고, 표면(1095)은 보유기(1012)가 부분적으로 또는 완전히 팽창된 위치 또는 상태인지 여부에 따라 공동(1061)의 외부로 보유기(1012)가 상향 통과하는 것을 방지한다. 원통형 표면(1099) 아래에 위치한 원통형 표면(1101)은 보유기가 예로서 도 71에 도시된 바와 같이 중립 위치에 있을 때 보유기(1012)를 긴밀하게 수용하도록 크기설정 및 성형된다. 따라서, 원통형 표면(1101)은 보유기(1012)를 위한 팽창 영역을 형성하는 원통형 표면(1099)의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 표면(1101)은 하나 이상의 경사진, 굴곡된 또는 원추형 표면(1102)에 의해 표면(1099)에 결합 또는 연결된다. 표면(1102)은 표면(1101)에 의해 형성된 공간 또는 로킹 챔버 내로의 보유기(1012)의 활주식 점진적 이동 및 원통형 표면(1101)에 인접하게 그 아래에 위치한 하부 환형 표면(1104) 상의 보유기(1012)의 궁극적 안치를 가능하게 한다.

[0079] 경사진 또는 벌어진 저부 개구 표면(1107)과 소통하는 다른 실질적 원통형 표면(1106)이 환형 안치 표면(1104)에 인접하게 그 아래에 위치되며, 표면(1107)은 수용기(1010)의 베이스 공동(1061) 내로의 하부 개구(전체적으

로 1110)를 형성하는 베이스(1060)의 외부 베이스 표면(1108)과 소통한다.

[0080] 특히, 도 49 및 도 58 내지 도 62를 참조하면, 수용기(1010) 내에 생크 상부 부분(1008)을 포획하도록 동작하는 하부 개구 또는 스플릿 보유기(1012)는 생크 상부 부분(1008) 및 보유기(1012)가 수용기(1010) 내에 설치될 때 수용기(1010)와 연계된 축(B)과 동일하게 동작하는 중앙 축을 갖는다. 보유기 링(1012)은 스테인레스 스틸 또는 티타늄 합금 같은 탄성 재료로 이루어지며, 그래서, 보유기(1012)는 더 상세히 후술될 바와 같이 다양한 조립 단계 동안 팽창될 수 있다. 보유기(1012)는 중앙 채널 또는 중공 관통 보어(전체적으로 1121)를 가지며, 이는 상단 표면(1122)으로부터 그 저부 표면(1124)으로 링(1012)을 통해 전체적으로 통과한다. 채널 또는 보어(1121)를 형성하는 표면은 표면(1125)에 인접한 불연속 절두 원추 표면(1127)과 상단 표면(1122)에 인접한 불연속 내부 원통형 표면(1125)을 포함하며, 이들 표면 양자 모두는 보유기(1012)가 중립의 비팽창 배향에 있을 때 동축이다. 에지(1128)는 상단 표면(1122) 및 원통형 표면(1125)의 접합부에 의해 형성된다. 에지(1128)는 챔퍼 또는 경사부를 포함할 수 있다. 예로서, 도 82에 도시된 바와 같이, 생크 상부 부분(1008)은 조립체(1001)가 최종 위치로 로킹될 때 에지(1128)에서 보유기(1012)와 궁극적으로 마찰 결합한다. 보유기(1012)는 저부 표면(1124)에 인접하게 외부 경사 또는 절두 원추형 표면(1132)과 상단 표면(1122)에 인접하게 위치한 외부 원통형 표면(1130)을 더 포함한다. 표면(1130)은 보유기(1012)의 중심 축에 평행하게 배향된다. 본 발명의 일부 실시예에서, 이격된 노치(미도시)가 보유 및 조작 툴(미도시)을 수용하도록 원통형 표면(1130)에 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 보유기의 내부 또는 외부 표면 상의 다른 노치는 그 팽창 동안 전체 보유기(1012)를 가로질러 균등하게 응력을 분배하도록 형성될 수 있다.

[0081] 탄성 보유기(1012)는, 보유기가 중립 비압축 상태에 있을 때, 서로 이격된 관계로 배치된 제1 및 제2 단부 표면(1134, 1135)을 더 포함한다. 표면(1134, 1135)은 또한 보유기가 중립 상태에 있을 때 접촉될 수 있다. 양 단부 표면(1134, 1135)은 상단 표면(1122)과 저부 표면(1124)에 실질적으로 수직으로 배치된다. 표면들(1134, 1135) 사이의 폭(X)은 동작 동안 보유기(1012)에 안정성을 제공하도록 매우 좁다(슬릿은 EDM 프로세스에 의해 형성될 수 있다). 보유기(1012)가 중립 상태에서 상단 탑재가능하고, 보유기(1012)가 수용기 공동(1061) 내에 결합되도록 압축될 필요가 없기 때문에, 폭(X)은 탑재된 압축가능한 보유기 링을 위해 필요할 수 있는 것보다 매우 작을 수 있다. 간극(X)은 생크 상부 부분(1008) 둘레로 보유기(1012)가 팽창할 수 있게 하도록 팽창 전용으로 기능한다. 이는 로킹시 생크 상부 부분(1008)과의 더 많은 표면 접촉을 제공하는 더 강한 보유기를 초래함으로써, 더 큰 간극을 갖는 보유기 링보다 고장 가능성이 더 작은 견고한 연결을 초래한다. 또한, 보유기(1012)가 팽창 전용이며, 절대 내향 압축되지 않기 때문에, 보유기(1012)는 조립 동안 내향 압축 및 외향 팽창 양자 모두가 이루어지는 종래 기술에 공지된 스프링 링형 보유기 상에 통상적으로 부여되는 기계적 응력을 받지 않는다.

[0082] 본 발명의 일부 실시예에서, 보유기(1012) 내부 표면은 로드(1021) 또는 다른 종방향 연결 부재에 의해 로킹되기 이전에 생크 상부 부분(1008)에 대한 마찰 결합을 증가시키도록 조면화 또는 추가적 재료를 포함할 수 있는 것으로 고려된다. 또한, 도 58 내지 도 62에 도시된 실시예는 보유기의 중심축에 실질적으로 평행한 것으로 표면(1134, 1135)을 예시하고 있지만, 경사 또는 미소한 각도로 표면을 배향하는 것이 바람직할 수 있는 것으로 고려된다.

[0083] 특히, 도 49 및 도 63 내지 도 70을 참조하면, 상부 개구(1066)에서 수용기(1010)에 의해 수용되도록 크기설정 및 성형되고, 수용기(1010) 내로 하향 탑재되는 마찰 결합 크라운 압축 삽입체(1014)가 예시되어 있다. 압축 삽입체(1014)는 수용기(1010)의 중심축(B)과 동일한 동작 중심축을 갖는다. 동작시, 삽입체는 뼈 스크류 생크 상부 부분(1008)과 유리하게 결합함으로써 절차의 종점 부근에서 수용기에 관하여 생크를 로킹하기 이전에 수술 동안 수용기(1010)에 관하여 생크(1004)의 각도의 로킹되지 않지만 꼭 맞는 배치를 가능하게 한다. 도 84 내지 도 92에 예시된 삽입체(1014')에 관하여 더 상세히 후술될 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예에서, 예로서, 로드(1021) 및 폐쇄 상단부(1018)로부터의 압축에 의해 수용기(1010)에 관하여 원하는 각도 위치에 생크(1004)를 로킹하는 삽입체는 또한 내부 원통형 표면(1090)에서의 수용기(1010)와의 간섭 결합 상태로 강요되고, 따라서, 로드(1021) 및 폐쇄 상단부(1018)가 제거되는 경우에도 생크(1006)를 로킹된 위치에 보유할 수 있다. 이런 로킹된 위치는 또한 필요시 의사에 의해 해제될 수 있다. 로킹되지 않은 삽입체(1014) 및 로킹 삽입체(1014')는 바람직하게는 스테인레스 스틸 또는 티타늄 합금 같은 고체 탄성 재료로부터 이루어지며, 그래서, 삽입체의 부분들은 생크 상부 부분(1008) 상으로 스냅결합 또는 팽팽될 수 있고, 해제 툴로 수용기(1010)에 대해 펀칭 또는 가압되고 그로부터 웨지결합 해제된다.

[0084] 로킹되지 않은 크라운 콜렛 압축 삽입체(1014)는 그 상부 단부에서 한 쌍의 직립 아암(1137)과 일체인, 그리고, 그 하부 단부에서 크라운 콜렛 연장부(1138)의 대향 쌍의 형태의 하향 연장 탄성 슈퍼구조체와 일체인 실질적

원통형 본체(1136)를 포함한다. 보어(전체적으로 1140)는 주로 본체(1136) 내에, 그리고, 그를 통해 배치되며, 직립 아암(1137)에 의해 부분적으로, 그리고, 본체(1136)에 의해 부분적으로 형성되는 새들(1141)에 의해 형성된 대체로 U-형관통 채널과 소통한다. 새들(1141)은 원통형 로드(1021)와 긴밀하고 꼭 맞게 결합하도록 크기설정 및 성형되며, 굴곡 하부 안치부(1142)를 포함한다. 대안적 실시예는 정사각형 또는 직사각형 바아를 긴밀하게 보유하고 원통형 로드 형상, 코드 또는 슬리브형 코드 중방향 연결 부재를 보유하는 평면형 보유 표면을 포함하도록 구성될 수 있다. 새들(1141)의 각 측부 상에 배치된 아암(1137)은 본체(1136)로부터 상향 연장한다. 아암(1137)은 수용기 가이드 및 전진 구조체(1072) 아래에 위치한 원통형 런아웃 표면(1082) 및 내부 표면(1084, 1086)에 또는 그 부근에서의 궁극적 배치를 위해 크기설정 및 구성된다. 본 발명의 일부 실시예에서, 삽입체 아암(1137)은 연장될 수 있으며, 폐쇄 상단부는, 예로서, 로드(1021)가 변형가능한 재료로 형성될 때 아암이 다축 메커니즘의 로킹을 위한 폐쇄 상단부(1018)와 궁극적으로 직접적으로 결합하도록 구성되는 것으로 고려된다. 이런 실시예에서, 삽입체(1014)는 수용기(1010)의 내부 벽 상에 위치한 협력하는 구조체에 대하여 접하는 그 외부 표면 상의 회전 차단 구조체 또는 특징부를 포함함으로써, 폐쇄 상단부가 삽입체와의 결합 상태로 회전될 때 수용기에 관한 삽입체의 회전을 방지한다. 본 실시예에서, 아암(137)은 부분적 원통형으로서 예시되어 있는 외부 표면(1143)을 포함하고, 실질적 평면형 상단 표면(1144)으로부터 콜렛 연장부(1138)의 저부 표면(1148) 부근까지 연장하며, 상단 표면(1144)은 궁극적으로 폐쇄 상단부(1018)과 이격 관계로 배치되며, 그래서, 폐쇄 상단부(1018)는 단지 로드(1021)와 마찰식으로 결합함으로써, 안치 표면(1142)에 대해 하향으로 로드(1021)를 가압하고, 삽입체(1014)는 순차적으로 생크(1004) 상부 부분(1008)에 대해 가압하며, 이 상부 부분은 원하는 각도로 뺄 스크류 조립체(1001)의 다축 메커니즘을 로킹하기 위해 보유기(1012)에 대해 가압된다. 구체적으로, 예시된 부분적 원통형 표면(1143) 각각은 콜렛 연장부(1138)의 저부 표면(1148)으로부터 이격된 립 또는 리지(1150)까지 아암 상단 표면(1144) 중 하나로부터 연장한다. 각 립 또는 리지(1150)는 삽입체 본체(1136)의 환형 하부 표면(1151) 부근에 위치된다. 각 립(1150)과 각 연장 저부 표면(1148) 사이에는 불연속 외부 원통형 표면(1152)이 배치되어 있으며, 이는 각 콜렛 연장부(1138)를 부분적으로 형성하고, 아암 원통형 표면(1143)의 직경보다 작은 외부 직경을 갖는다. 관통 슬롯(1154)은 저부 표면(1148)의 연장부, 외부 원통형 표면(1152)을 통해, 그리고, 삽입체 본체(1136)에서 외부 원통형 표면(1143) 내로 부분적으로 연장하는 각 콜렛 연장부(1138) 내에서 중앙에 형성된다. 예시된 실시예는 각 연장부(1138)의 중앙에 위치한 하나의 슬롯(1154)을 포함한다. 본 발명의 다른 실시예는 더 많은 또는 더 소수의 슬롯(1154)을 포함할 수 있는 것으로 고려된다. 슬롯(1154)은 실질적으로 균등하게 연장부(1138) 각각을 분획함으로써, 네 개의 별개의 탄성적 핑거, 탭 또는 패널(1154)을 형성하고, 이들은 저부 표면(1148)으로 연장한다.

[0085]

표면(1143)은 수용기 아암(1062) 내에 대체로 결합하도록 크기설정 및 성형된다. 아암 외부 표면(1143)은 또한 조작, 언로킹 및 로킹 툴을 수용하기 위해 그 위에 형성된 노치 또는 홈을 더 포함한다. 비록, 도시되지는 않았지만, 각 표면(1143)은 예로서 도 84의 로킹 삽입체(1014') 상에 도시된 것 같은 툴을 수용하기 위한 하나 이상의 관통 보어 또는 다른 개구를 포함할 수 있다. 상부 경사 표면(1157)에 의해 부분적으로 형성된 툴을 수용하고 삽입체(1014)의 중심축(그리고, 삽입체가 수용기 내에 배치될 때 수용기의 중심 축(B))에 실질적 수직으로 배치된 하부 평면형 표면(1158)과 교차하는 델타 또는 삼각형 노치 또는 리세스(전체적으로 1156)가 각 표면(1143) 내에서 중앙에 위치되고(일부 실시예에서는 관통 보어 아래에) 형성된다. 표면(1167) 및 표면(1168) 각각은 삽입체(1014)가 더 상세히 후술될 바와 같이 수용기(1010) 내에 포획 및 작동식으로 배치될 때 각각의 수용기 개구 관통 보어 표면(1077, 1075')과 협력하고 정렬된다. 예시된 실시예에서, 중앙의 델타 절단부 또는 노치(1156)의 표면(1158) 부근까지 각각의 상단 표면(1144)으로부터 연장하는 한 쌍의 이격된 v- 또는 정사각형 노치 또는 홈(1160, 1161)이 또한 각 표면(1143)에 형성된다. 홈(1160, 1161)은 예로서, 도 74 및 도 75에 도시된 바와 같이 수용기 채널(1064)과의 삽입체 채널 새들(1141)의 정렬을 돕기 위해 수용기 크립프 벽 내부 표면(1087)과 협력한다. 예시된 홈(1160, 1161)의 쌍은 도 66에 가장 잘 도시된 바와 같이 서로를 향해 미소하게 경사짐으로써 각각의 저부 표면(1162, 1163)으로부터 아암 상단 표면(1144)의 가장 근접한 위치까지 연장한다.

[0086]

새들(1141)에 의해 형성된 u-형 채널은 또한 아암 상단 표면(1144) 부근에 위치한 내부 평면형 표면(1165)에 의해 부분적으로 형성된다. 또한, 새들(1141)은 내부 원통형 표면(1166)에서 보어(1140)와 소통하며, 표면(1166)은 삽입체 본체(1136) 내의 중앙에 위치되고, 또한 하부 콜렛 공간과 소통하며, 하부 콜렛 공간은 콜렛 연장부(1138)의 불연속 저부 표면(1148)까지 연장한다. 내부 원통형 표면(1166)은 또한 생크 상부 부분 또는 헤드(1008)의 표면(1034)의 반경과 동일하거나 실질적으로 유사한 반경을 갖는 대체로 구형 프로파일을 구비한 하부 오목 표면 부분(1168)과 소통한다. 표면(1168)은 주로 본체 하부 표면(1151)에서 종결되지만, 또한, 콜렛 연장부(1138)의 내부 표면 내로 연장하여 내부 표면을 부분적으로 형성한다. 원통형 표면(1166)과 본체 하부 표면(1151) 사이의 내부 표면(1168)을 따라서 생크 파지 표면 부분(1170)이 위치되어 있다. 파지 표면 부분(1170)

은 삽입체(1014)가 헤드 표면(1034)에 대해 로킹될 때 생크 헤드(1008)를 파지하고 그 내부로 침투하도록 크기 설정 및 성형된 하나 이상의 단차형 표면 또는 리지를 포함한다. 예시된 실시예에서, 실질적 모든 내부 표면(1168)은 단차형 부분으로 구성되고, 따라서, 전체 표면은 또한 점진적인 직경의 복수의 원통형 표면을 갖는 것으로서 설명될 수 있다. 단차형 표면 부분(1170)은 더 많은 또는 더 적은 수의 단차형 표면을 포함할 수 있고, 생크 헤드(1008)의 표면(1034)과 같은 동일한 또는 유사한 구형 프로파일을 갖는 내부 표면(1168)의 더 큰 또는 더 작은 표면적을 얻을 수 있다. 임의의 그리고 모든 생크 파지 표면 부분(1170) 및 표면(1168)은 추가적으로 또는 대안적으로 조면화된 또는 텍스처화된 표면 또는 표면 마감부를 포함할 수 있거나, 생크 상부 부분(1008)과의 마찰 결합을 향상시키기 위해 스코어링, 널링 등이 이루어질 수 있다. 본체 저부 표면(1151) 아래에는 각 콜릿 연장부(1138)가 위치되어 있으며, 이는 한 쌍의 내부 상부 굴곡 부분(1172) 및 한 쌍의 평면형 표면 부분(1173)을 포함하며, 각 평면형 표면 부분(1173)은 인접한 각각의 저부 표면(1148)과 인접한 굴곡 부분(1172) 사이에 위치된다. 평면형 표면 부분(1173)은 더 상세히 후술될 바와 같이 생크 상부 부분 또는 헤드(1008)의 구형 표면(1034)과의 비로킹 마찰 결합을 제공하도록 서로에 관해 크기설정, 형성 및 위치설정된다. 본 발명의 일부 실시예에서, 평면형 표면(1173)은 생크 표면(1034)과 동일한, 더 큰 또는 더 작은 반경을 갖는 레디어스형(radiused) 표면으로 대체될 수 있다.

[0087]

삽입체 보어(1140)는 생크 본체(1006)가 부착된 수용기(1100)와 함께 빠 내로 구동될 때 생크 구동 특징부(46)와 결합하는 구동 톨(미도시)을 그를 통해 수용하도록 크기설정 및 성형된다. 또한, 보어(1140)는 수용기와의 로킹된 위치로부터 대안적 로킹 삽입체(1014')를 해제하기 위해 사용된 조작 톨을 수용할 수 있으며, 톨은 생크를 하향 가압하고 또한 대향 관통 보어에서 또는 다른 톨 결합 특징부로삽입체(1014')를 파지한다. 수용기(1100)로부터 삽입체(1104')를 웨지결합 해제하기 위한 조작 톨은 또한 수용기 관통 보어(1074)로부터 이런 톨 보어를 엑세스할 수 있다. 예시된 삽입체(1014)는 또한 다른 특징부를 포함할 수 있으며, 이런 다른 특징부는 수용기(1010) 내에 삽입체(1014)를 조작 및 보유하기 위한 홈 및 리세스를 포함하고, 보유기(1012)와 삽입체(1014) 사이에 적절한 유극을 제공한다.

[0088]

아암(1137)과 콜릿 연장부(1138) 사이에 위치한 삽입체 본체(1136)는 수용기(1010)의 가이드 및 전진 구조체(1072)의 크레스트(crest) 사이의 직경보다 미소하게 더 작은 외경을 가짐으로써, 수용기 개구(1066) 내로의 압축 삽입체(1014)의 상단 탑재를 가능하게 하며, 삽입체(1014)의 아암(1137)은 수용기(1010) 내로의 삽입체(1014)의 삽입 동안 수용기 아암(6102) 사이에 위치된다. 삽입체(1014)의 아암(1137)이 대체로 가이드 및 전진 구조체(1072) 아래에 위치되고 나면, 삽입체(1014)는 상단 표면(1144)이 더 상세히 후술될 바와 같이 가이드 및 전진 구조체(1072) 바로 아래에 위치될 때까지 수용기 축(B)을 중심으로 제 위치로 회전된다.

[0089]

도 49 및 도 82와 도 83을 참조하면, 예시된 세장형 로드 또는 종방향 연결 부재(1021)(그 중 단지 일부만이 도시됨)는 재구성 척추 수술에 사용되는 임의의 다양한 임플란트일 수 있지만, 통상적으로, 균일한 직경의 외부 실질적으로 매끄러운 원통형 표면(1022)을 갖는 통상적 원통형 세장형 구조체이다. 예시된 로드(1021)는 본 명세서에서 전술된 로드(21)와 동일하거나 실질적으로 유사하다. 조립체(1001)와 함께 사용하기 위한 다른 종방향 연결 부재는 다양한 형상을 취할 수 있으며, 이러한 다양한 형상은 난형, 직사각형 또는 다른 굴곡된 또는 다각형 단면의 로드 또는 바아를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 삽입체(1014)의 형상은 조립체(1001)에 대해 종방향 연결 부재를 긴밀하게 보유하고, 필요시 고정하거나 활주 가능하게 포획하도록 변형될 수 있다. 조립체(1001)의 일부 실시예는 또한 인장된 코드와 함께 사용될 수 있다. 이런 코드는 다양한 재료로 이루어질 수 있으며, 이는 폴리에스테르 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 같은 다른 플라스틱 섬유, 스트랜드 또는 쓰레드(thread)를 포함한다. 또한, 종방향 커넥터는 더 긴 전체적 동적 안정화 연결 부재의 구성요소일 수 있으며, 원통형 또는 바아형 부분은 종방향 연결 부재를 긴밀하게 수용하기 위해 U-형, 직사각형- 또는 다른- 형상의 채널을 갖는 수용기의 압축 삽입체(1014)에 의해 수용되는 크기 및 형상이다. 종방향 연결 부재는 예로서 빠 스�크류 조립체(1001)의 인접한 쌍들 사이에 위치되도록 크기설정 및 성형된 굴곡 가능한 또는 감쇠 구성요소에 일체화되거나 다른 방식으로 고정될 수 있다. 댐핑 구성요소 또는 범퍼는 빠 스�크류 조립체(1001) 중 하나 또는 양 측부에서 종방향 연결 부재에 부착될 수 있다. 종방향 연결 부재의 로드 또는 바아(또는 로드 또는 바아 구성요소)는 원하는 용례에 따라서 연성 변형가능한 플라스틱 같은 비금속 재료로부터 경질 금속의 범위의 다양한 재료로 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 바아 및 로드는 스테인레스 스틸, 티타늄, 티타늄 합금 및 코발트 크롬을 포함하지만 이에 한정되지 않는 금속 및 금속 합금; 또는 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 초고분자량 폴리에틸렌(UHWP), 폴리우레탄 및 합성체를 포함하는 다른 적절한 재료를 포함하는 재료로 이루어질 수 있으며, 합성체는 탄소 섬유, 폴리이소프렌(천연 고무) 및 합성 폴리머 같은 천연 또는 합성 엘라스토머, 공중합체 및 열가소성 엘라스토머, 예로서, 폴리카보네이트-우레탄 엘라스토머 같은 폴리우레탄 엘라스토머를 포함한다.

- [0090] 도 49 및 도 82와 도 83을 참조하면, 조립체(1001)와 함께 도시된 폐쇄 구조체 또는 폐쇄 상단부(1018)는 조립체(1)에 관하여 본 명세서에 기술된 폐쇄 상단부(18)와 동일하거나 실질적으로 유사하다. 폐쇄 상단부(1018)는 비틀림식 또는 활주식 폐쇄 구조체일 수 있다는 것을 주의하여야 한다. 예시된 폐쇄 구조체(1018)는 실질적으로 원통형이며, 수용기(1010)의 아암(1062) 상에 배치된 가이드 및 전진 구조체(1072)와 작동식으로 결합하는 플랜지 형태의 외부 나선형 권취 가이드 및 전진 구조체(1182)를 포함한다. 또한, 예시된 폐쇄 구조체(1018)는 상표명 TORX 하에 판매되는 것 같은 별 모양 내부 구동부로서 예시된 또는 예로서, 육각 구동부 또는 슬롯형, 3개 원형, 스페너, 다양한 형상의 둘 이상의 개구 등 같은 다른 내부 구동부일 수 있는 개구 형태의 내부 구동부(1186)를 갖는 상단 표면(1184)을 포함한다. 내부 구동부(1166)와 결합하도록 크기설정 및 성형된 구동 톨(미도시)은 회전가능한 결합 및 필요시 수용기 아암(1062)으로부터 폐쇄체(1018)의 분리 양자 모두를 위해 사용된다. 또한, 폐쇄 구조체(1018)는 대안적으로 예로서 70 내지 140 파운드 인치의 사전선택된 토크에 의해 폐쇄체의 베이스로부터 이런 헤드가 파단될 수 있게 하도록 설계된 파단식 헤드를 포함할 수 있는 것으로 고려된다. 이런 폐쇄 구조체는 또한 폐쇄체 제거를 위해 사용되는 내부 구동부를 갖는 베이스를 포함한다. 폐쇄체의 베이스 또는 저부 표면(1188)은 평면형이고, 또한, 림(1190)을 포함하며, 추가 내포 중앙 지점(미도시)을 포함하거나 포함하지 않을 수 있으며, 림(1190) 및/또는 지점(미도시)은 본 발명의 특정 실시예의 로드(1021)의 표면(1022)과 결합하여 그 내부로 침투하기 위한 것이다. 폐쇄 상단부(1018)는 그 중심축을 따라, 그리고, 그 상단 및 저부 표면을 통해 연장하는 캐논레이션 관통 보어(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이런 관통 보어는 수용기 아암(1062) 내로의 폐쇄 상단부의 삽입을 위한 가이드를 제공하도록 내부에 삽입된 와이어의 길이(미도시)를 위한 폐쇄체(1018) 내부를 통한 통로를 제공한다.
- [0091] PEEK 로드(1221) 같은 변형가능한 로드와 함께 사용하기 위한 대안적 폐쇄 상단부(1218)는 도 91 및 도 92에 도시되어 있다. 상단부(2118)는 지점 또는 너브(1289)가 폐쇄 상단부(1018)의 림 대신 동형 표면(1290) 상에 위치된다는 것을 제외하면 상단부(1018)와 동일하다. 다른 방식으로는, 폐쇄 상단부(1218)는 가이드 및 전진 구조체(1283), 상단부(1284), 내부 구동부(1286) 및 저부 외부 환형 표면(1288)을 포함하며, 이들은 폐쇄 상단부(1018)에 관하여 본 명세서에 설명된 가이드 및 전진 구조체(1183), 상단부(1184), 내부 구동부(1186) 및 저부 표면(1188)과 동일하거나 실질적으로 유사하다. 일부 실시예에서, 내부 구동부(1286)는 폐쇄 상단부(1018)의 구동부(1186)만큼 크지 않으며, 이런 더 작은 구동부는 예로서, 변형가능한 로드 상에 배치된 더 작은 힘을 제공하고, 로킹 삽입체, 예로서, 후술된 삽입체(1014')가 본 발명의 뼈 스크류 조립체에 사용될 때에는 필요하지 않다.
- [0092] 조립체(1110)로 돌아가서, 바람직하게는, 수용기(1010), 보유기(1012) 및 압축 삽입체(1014)는 삽입체(1014)를 향한 수용기(1010)의 일부의 크립핑 및 필요시 삽입체(1014) 아암 및/또는 콜렛 연장부의 압축 또는 팽창과 구성요소 단편의 보유, 가압 및 정렬을 위한 가공을 포함하는 공장 설정에서 조립된다. 일부 환경에서, 생크(1004)는 또한, 공장에서 수용기(1010), 보유기(1012) 및 압축 삽입체(1014)와 조립된다. 다른 예에서, 처음에 생크(1004)를 이식하고, 후속하여, 삽입 시점에서 사전조립된 수용기, 보유기 및 압축 삽입체의 추가가 이어지는 것이 바람직하다. 이 방식으로, 의사는 생크(1004)를 유리하게, 그리고, 또한, 더욱 쉽게 이식 및 조작하고, 생크로 칩을 분열 또는 압축하고, 이 경로 내에 협력하는 수용기가 없는 상태로 생크 상부 부분 또는 헤드 둘레에 작용할 수 있다. 다른 예에서, 수술 스텝은 수용기, 보유기 및 압축 삽입체와 원하는 크기 및/또는 다양성(예를 들어, 생크(1006) 상의 하이드록시아파티테 및/또는 상부 부분(1008)을 조면화하는 표면 처리)의 생크를 사전조립하는 것이 바람직하다. 의사가 적절한 크기의 또는 처리된 생크(1004)를 선택할 수 있게 하는 것은 바람직하게는 인벤토리 요건을 감소시키고 따라서 전체 비용을 감소시킨다.
- [0093] 수용기(1010), 보유기(1012) 및 압축 삽입체(1014)의 사전조립이 도 71 내지 도 75에 도시되어 있다. 먼저, 보유기(1012)는 외부 표면(1130)이 수용기 채널 안치부(1068)를 향한 상태로 상부 개구(1066)를 통해 수용기(1010) 내에 측방향 방식으로 하강 탑재된다. 보유기(1012)는 그 후 아암들(1062) 사이로, 그리고, 도 71에 가상선으로 도시된 바와 같은 수용기 베이스(1060)를 향해 하강되고, 보유기는 수용기 베이스(1060) 내부 공동(1061) 내의 위치로 회전 또는 경사지고, 여기서, 보유기 저부 표면(1124)은 환형 표면(1104)(또한 가상선으로 도시됨)에 대면한 위치로 조작되고, 그 후, 도 71에 실선으로 도시된 바와 같은 내부 베이스 환형 표면(1104) 상에 완전히 안치된다. 도 72를 참조하면, 압축 삽입체(1014)는 그 후 상부 개구(1066)를 통해 수용기(1010) 내로 하향 탑재되며, 크라운 콜렛 연장 저부 표면(1148)은 수용기 아암 상단 표면(1073)을 향하며, 삽입체 아암(1137) 및 삽입체 콜렛 연장부(1138)는 대향한 수용기 아암들(1062) 사이에 위치된다. 삽입체(1014)는 그 후 삽입체(1014) 아암 상부 표면(1144)이 가이드 및 전진 구조체(1072) 아래의 수용기의 표면(1082)에 의해 형성된 런아웃 영역에 인접할 때까지 채널 안치부(1068)를 향해 하강된다. 그 후, 삽입체(1014)의 U-형 채널(1141)이

수용기(1010)의 U-형 채널(1064)과 정렬된 상태로 도 73에 예시된 바와 같이 상부 아암 표면(1144)이 가이드 및 전진 구조체(1072) 바로 아래에 있게 될 때까지 삽입체(1014)는 수용기 축(B)을 중심으로 한 시계방향 또는 반시계 방향으로 회전된다. 일부 실시예에서, 삽입체 아암(1137) 및 콜렛 연장부(1138)는 수용기 아암(1062)의 내부 표면을 벗어나기 위해 회전 동안 미소하게 압축될 필요가 있을 수 있다. 도 73 내지 도 75에 도시된 바와 같이, 삽입체(1014)의 외부 원통형 표면(1143, 1152)은 수용기의 원통형 표면(1086, 1090) 내에 수용된다. 특히, 도 74 및 도 75를 참조하면, 아치형 관통 보어 부분(1075)을 중심으로 위치한 경사 표면(1077)의 수용기 박벽은 그 후 톨(미도시)을 수용기 개구(1074) 내로 삽입함으로써 축(B)을 향해 내향 크리핑되며, 톨은 내부 벽 표면(1087)이 각 삽입체 아암(1137)의 외부 원통형 표면(1143) 내로 형성된 홈(1160, 1161)에서 삽입체(1014)와 결합할 때까지 경사진 표면 벽(1077)을 가압한다. 홈(1160, 1161) 내로의 대향된 벽 표면(1087)의 크리핑은 수용기 U-형 채널(1064)과 실질적으로 정렬된 삽입체(1014) U-형상 채널(1141)을 유지하지만, 예로서, 도 77에 도시된 바와 같이 생크(1004)의 저부 탑재 동안 수용기 축(B)을 따른 삽입체(1014)의 상향 이동을 허용한다. 따라서, 수용기 벽(1077)의 크리핑은 수용기 축(B)을 중심으로 한 삽입체(1104)의 회전을 억제하지만, 홈(1160, 1161)을 따라 상향 또는 하향으로 크리핑된 표면(1087)을 활주시키도록 일부 힘이 작용될 때 축(B)을 따라 수용기(1010)에 관한 삽입체(1014)의 제한된 축방향 이동을 가능하게 한다. 삽입체(1014) 아암(1137)은 가이드 및 전진 구조체(1072)에 의해 수용기(1010) 내에 완전히 포획됨으로써, 삽입체(1014) 아래의 수용기(1010) 베이스(1060)에 위치한 수용기(1012) 및 수용기 환형 표면(1104)에 의해, 그리고, 수용기 개구(1066)를 통해 상방으로의 그리고 외부로의 삽입체(1014)의 이동을 억제한다.

[0094] 본 발명의 일부 실시예에서, 삽입체(1014)의 상단 또는 측부 표면은 일부 조립 단계 동안 수용기(1010)의 상부 부분에 삽입체(1014)를 보유하기 위해 수용기(1010)의 내부 표면과 임시적으로 마찰 결합하기 위한 탄성 돌출부 또는 돌출부들을 포함함으로써 또한 삽입체(1014)와 수용기(1010) 사이의 마찰식, 그러나, 활주가능한 결합을 제공한다. 예시된 실시예에서, 삽입체(1014)는, 삽입체(1014)가 생크 헤드(1008)를 중심으로 한 보유기(1012)의 연장 동안 원통형 표면(1099) 위에 위치되도록 크기설정 및 성형되고, 축방향으로 수용기(1010)의 상부 부분 내에서 실질적으로 자유롭게 활주될 수 있으며, 표면(1099)은 보유기(1012)의 팽창 챔버 또는 리세스로서 기능한다.

[0095] 이때, 수용기, 삽입체 및 보유기 조립은 최종 사용자에게로의 수송을 위한 준비가 되며, 압축 삽입체(1014) 및 보유기(1012) 양자 모두는 수용기(1010)의 외부로의 이런 부분의 이동 또는 소실을 실질적으로 방지하는 방식으로 수용기(1010) 내에 포획된다. 수용기(1010), 압축 삽입체(1014) 및 보유기(1012) 조립은 이제 공장에서, 이식 이전에 수술 스템에 의해, 또는, 예로서, 도 76에 도시된 바와 같이 이식된 생크(1004) 상에 직접적으로 생크(1004)와 조립될 수 있으며, 생크 축(A) 및 수용기 축(B)은 도 77에 도시된 바와 같은 조립 동안 정렬되고, 도면 중 대부분은 도 76에 도시된 바와 같이 서로에 관하여 각진 상태인 축 또는 조립 공정을 예시한다.

[0096] 도 76에 예시된 바와 같이, 생크(1004), 수용기(1010), 보유기(1012) 및 압축 삽입체(1014)로 구성된 뼈 스크류 생크(1004) 또는 전체 조립체(1001)는 적절한 구동 톨(미도시)을 사용한 생크(1004)의 회전에 의해 척골(1017) 같은 뼈 내로 나사결합되며, 이 톨은 내부 구동부(10046)에서의 그 결합에 의해 생크 본체(1006)를 회전 및 작동식으로 구동시킨다. 구체적으로, 척골(1017)은 뼈에 대한 응력을 최소화하도록 사전 천공되고, 척골에 관한 생크(1004)의 각도 및 배치를 위한 가이드를 제공하도록 내부에 삽입된 가이드 와이어(미도시)를 갖는다. 다른 탭 구멍은 가이드로서 가이드 와이어를 갖는 탭을 사용하여 형성될 수 있다. 이때, 뼈 스크류 생크(1004) 또는 전체 조립체(1001)는 저부(1028)의 개구 내로 와이어를 먼저 끼우고, 그 후, 구동 특징부(1046)에서 상단 개구의 외부로 끼움으로써 캐논레이션 보어(1050)를 사용하여 가이드 와이어 상으로 끼워진다. 생크(1004)는 그 후 배치 가이드로서 와이어를 사용하여 척골 내로 구동된다. 생크 및 다른 뼈 스크류 조립체 부분과, 로드(1021) (또한, 일부 실시예에서 중앙 루멘을 구비함)와 폐쇄 상단부(1018) (또한, 중앙 보어를 구비)는 가이드 와이어를 사용하여 경피적으로 또는 최소 침습 수술 방식으로 삽입될 수 있다. 생크(1004)는 조립체(1001)의 나머지 부분이 없는 상태로 척골(1017) 내로 구동될 때, 생크(1004)는 원하는 최종 위치로 구동될 수 있거나, 사전조립된 수용기, 압축 삽입체 및 보유기와와의 조립의 용이성을 제공하도록 미소하게 위의 또는 돌출한 위치로 구동될 수 있다.

[0097] 도 76 및 도 77을 참조하면, 사전조립된 수용기, 삽입체 및 보유기는 생크 상부 부분이 개구(1110) 내에 수용될 때까지 생크 상부 부분(1008) 위에 배치된다. 특히, 도 77 및 도 78을 참조하면, 생크 상부 부분(1008)이 수용기 베이스의 내부(1061) 내로 이동될 때, 생크 상부 부분(1008)은 환형 표면(1095)에 의해 부분적으로, 그리고, 원통형 표면(1099)에 의해 부분적으로 형성된 리세스 내로 보유기(1012)를 상향 가압한다. 특히, 도 78 및 도 79를 참조하면, 부분(1008)이 채널(1064)을 향해 상방으로 계속 이동할 때, 보유기(1012)의 상단 표면(1122)은

수용기 환형 표면(1095)에 대해 접함으로써, 구형 표면(1034)이 상방으로 계속 들어갈 때 보유기(1012)의 상향 이동을 중단시키고 수용기 팽창 리세스를 형성하는 원통형 표면(1099)을 향해 보유기(1012)의 외향 이동을 강요한다. 도 80 및 도 81을 참조하면, 헤드(1008)의 구체의 중심이 표면(1099)에 의해 형성된 보유기 팽창 리세스의 중심을 초과하여 통과할 때, 보유기(1012)가 구형 표면(1034) 둘레로 수축하기 시작한다. 또한, 이때, 구형 표면(1034)은 패널 내부 평면형 표면(1173)에서 삽입체(1014) 콜렛 패널(1155)과 결합하도록 이동하며, 패널(1155)은 최초에 표면(1034)을 수용하도록 미소하게 외향 연장한다. 패널(1155)은 표면(1099)을 향해 외향 가압하며, 이 표면은 도 81에 도시된 바와 같이 패널 내부 표면(1173)과 완전히 마찰 결합하는 상태가 되게 하도록 구형 표면(1034)을 위한 충분한 유극을 제공한다. 이때, 삽입체(1014)와 표면(1034)은 매우 긴밀한 마찰 결합 상태가 되고, 표면(1034)은 약간의 힘으로 삽입체(1014)에 관하여 피봇될 수 있다. 따라서, 이제, 긴밀한 꼭 맞는 볼 및 소켓 조인트가 삽입체(1014)와 생크 상부 부분(1008) 사이에 생성된다.

[0098]

생크(1004) 및 부착된 삽입체(1014)는 그 후, 수용기(1010) 상의 상향 견인에 의해, 또는 일부 경우에는 칩콜(1017) 내로 생크(1004)를 추가적으로 구동함으로써 로드(1021) 또는 다른 종방향 연결 부재를 위해 원하는 위치로 추가로 하향 조작될 수 있다. 또한, 일부 실시예에서, 수용기(1010)가 생크(1004)와 사전조립될 때, 전체 조립체(1001)는 이때 수용기와 생크 구동부(1046) 내로 구동 툴(미도시)을 삽입하고, 칩콜(1017)의 원하는 위치로 생크(1004)를 회전 및 구동함으로써 이식될 수 있다. 또한, 이때, 수용기(1010)는 도 83에 도시된 것 같이 생크(1004)에 관하여 원하는 각도 위치로 관절연결될 수 있지만, 로드 또는 폐쇄 상단부의 삽입 이전에, 보유기(1012)와 생크 상부 부분(1008) 사이의 마찰 결합에 의해 보유되지만 로킹되지는 않는다.

[0099]

도 82 및 도 83에 관하여, 로드(1021)는 결국 적어도 두 개의 뼈 스크류 조립체(1001)와 협력하여 개방 또는 경피적 방식으로 위치된다. 폐쇄 구조체(1018)는 그 후 각 수용기(1010)의 아암(1062) 사이로 삽입되어 그 사이에서 전진한다. 폐쇄 구조체(1018)는 선택된 압력이 로드(1021)가 압축 삽입체(1014)의 U-형 안치 표면(1142)과 결합하는 지점에 도달할 때까지 내부 구동부(1186)와 결합된 툴을 사용하여 회전됨으로써, 삽입체 단차형 생크 파지 표면(1170)을 생크 구형 표면(1034)에 대해 가압하고, 단차형 표면의 에지는 구형 표면(1034) 내로 침입하고, 또한, 생크 상부 부분(1008)을 보유기(1012)와 로킹 마찰 결합 상태로 가압한다. 구체적으로, 폐쇄 구조체(1018)가 회전하고 각각의 수용기(1010) 내로 하향 이동할 때, 림(1190)은 로드 표면(1022)과 결합하고 그에 침투하며, 폐쇄 구조체(1018)는 생크 상부 부분(1008)을 보유기(1012)를 향해, 그리고, 그와의 로킹 결합 상태로 압박하는 삽입체(1014)에 대해 하향 가압하여 그와의 압축 결합 상태로 로드(1021)를 편이시키며, 보유기(1012)는 표면(1104)과 마찰 접촉하며, 원통형 표면(1101)에 대해 외향 팽창한다. 예로서, 폐쇄 상단부 상의 약 80 내지 약 120 파운드 인치의 토크는 수용기(1010)에 관하여 뼈 스크류 생크(1006)를 고정하기 위해 적용될 수 있다.

[0100]

도 84 내지 도 89에 관하여, 본 명세서에 기술된 생크(1004), 수용기(1010), 보유기(1012), 폐쇄 상단부(1018) 및 로드(1021)와 함께 사용하기 위한 대안적 로킹 및 해제 압축 삽입체(1014')가 예시되어 있으며, 결과적 조립체는 예로서, 도 89 및 도 90에 조립체(1001')로서 나타나 있다. 삽입체(1014')는, 삽입체(1014')가 수용기(1010)와의 로킹, 마찰 간섭 결합, 구체적으로, 더 상세히 후술될 바와 같은 삽입체 아암(1137')의 외부 원통형 표면(1143')의 하부 부분과 수용기(1010)의 원통형 내부 표면(1090) 사이의 로킹 간섭을 위해 크기설정되는 것을 제외하면 본 명세서에 기술된 삽입체(1014)와 동일하거나 실질적으로 유사하다. 또한, 예시된 삽입체(1014')는, 삽입체(1014')가 더 상세히 후술될 바와 같이 툴을 수용하기 위한 한 쌍의 대향 관통 보어(1159')를 포함한다는 점에서 삽입체(1014)와 다르다.

[0101]

따라서, 도 84 내지 도 86을 참조하면, 로킹 삽입체(1014)는 본체(1136'), 한 쌍의 대향 아암(1137'), 한 쌍의 크라운 콜렛 연장부(1138'), 관통 보어(1140'), 안치부(1142')를 갖는 u-형 새들 표면(1141'), 외부 표면(1143'), 아암 상단 표면(1144'), 콜렛 연장 저부 표면(1148'), 아암 림 또는 리지 표면(1150'), 환형 하부 본체 표면(1151'), 하부 외부 원통형 표면(1152'), 슬롯(1154'), 슬롯에 의해 형성된 패널(1155'), 상부 경사 표면(1157') 및 하부 평면형 표면(1158')을 갖는 노치(1156'), 각각의 저부 표면(1162', 1163')을 갖는 한 쌍의 홈(1160', 1161'), 내부 평면형 대향 표면(1165'), 내부 원통형 표면(1166'), 파지 표면 부분(1170'), 굴곡된 내부 표면(1172') 및 콜렛 평면형 내부 파지 마찰 결합 표면(1173')을 갖는 내부 구형 프로파일(1168')을 포함하며, 이들은 이전에 여기서 삽입체(1014)에 관하여 설명된 각각의 본체(1136), 대향 아암(1137) 쌍, 크라운 콜렛 연장부(1138) 쌍, 관통 보어(1140), 안치부(1142)를 갖는 u-형 새들 표면(1141), 아암 외부 표면(1143), 아암 상단 표면(1144), 콜렛 연장 저부 표면(1148), 아암 림 또는 리지 표면(1150), 환형 하부 본체 표면(1151), 하부 외부 원통형 표면(1152), 슬롯(1154), 슬롯에 의해 형성된 패널(1155), 상부 경사 표면(1157) 및 하부 평면형 표면(1158)을 갖는 노치(1156), 각각의 저부 표면(1162, 1163)을 갖는 홈(1160, 1161) 쌍, 내부 평면형

대향 표면(1615), 내부 원통형 표면(1166), 과지 표면 부분(1170), 굴곡 내부 표면(1172) 및 평면형 마찰 결합 과지 표면(1173)을 갖는 내부 구형 프로파일(1168)과 형태 및 기능이 실질적으로 동일하거나 유사하다.

[0102] 툴 노치(1156') 아래의, 리지 또는 림(1150')에서 또는 부근에 위치한 삽입체(1014') 외부 원통형 표면(1143')은 내부 공동(1061)을 부분적으로 형성하는 원통형 표면(1090)에서 수용기(1010)와 로킹 간섭 결합을 위해 크기 설정 및 성형된다. 달리 말하면, 림(1150')에서 또는 그 바로 위에서 아암 표면(1143') 사이의 측정된 폭 또는 직경은 원통형 표면(1090)에서 수용기(1010) 내로 삽입체(1014')를 간섭 로킹하기에 충분한 힘으로 삽입체(1014')에 대해 하향으로 로드(1021)를 미는 폐쇄 상단부(1018)에 의해 또는 툴 또는 툴들에 의해 표면(1090)과 수용기 표면(1088)에 의해 형성된 에지에서 시작하는 원통형 표면(1090)에 의해 형성된 공간 내로 삽입체(1014')가 밀려져야만 하는 것을 필요로 하기에 충분히 크게 크기설정된다.

[0103] 도 87 내지 도 90을 참조하면, 삽입체(1014')는 수용기(1010), 보유기(1012), 생크(1004), 로드(1021) 및 폐쇄 상단부(1018)와 수용기(1010)와 삽입체(1014) 사이의 용이한 활주 관계에 비해, 생크(1004)가 적소에 로킹될 때, 삽입체(1014')가 수용기(1010)와 로킹 간섭 결합 상태로 하향 추진되어야만 한다는 것을 제외하면 조립체(1001)에 관하여 전술된 바와 동일한 방식으로 조립되어, 조립체(1001')를 초래한다. 특히, 로드(1021) 및 폐쇄 상단부(1018)와의 조립 이전에, 압축 삽입체(1014') 외부 원통형 표면(1152')은 수용기 원통형 표면(1090)에 의해 활주식으로 수용되지만, 표면(1143')은 그렇지 않다. 따라서, 삽입체(1014')는 로드 상으로 하향 가압되는 폐쇄 상단부에 의해 또는 로킹 툴에 의해 하향 가압되어 로드가 순차적으로 도 89 및 도 90에 도시된 바와 같이 삽입체(1014') 상을 하향 가압하지 않는 한 수용기 표면(1088)에서의 임의의 추가적 하향 이동이 억제된다. 또한, 도 89를 참조하면, 이때, 예로서, 수용기(1010)는 보유기(1012) 콜렛 패들과 생크 상부 부분(1008) 사이의 마찰 결합에 의해 보유되지만 로킹되지는 않는 도 96에 도시된 바와 같이 생크(1004)에 관하여 원하는 각도 위치로 관결연결될 수 있다.

[0104] 로드(1021)는 결과적으로 적어도 두 개의 뼈 스크류 조립체(1001')와 협력하여 개방 또는 경피적 방식으로 위치된다. 폐쇄 구조체(1018)는 그 후 수용기(1010) 각각의 아암(1062) 내로 삽입되어 그 사이로 전진된다. 선택된 압력이 로드(1021)가 압축 삽입체(1014')의 U-형 안치 표면(1142')과 결합하는 지점에 도달될 때까지 내부 구동부(1186)와 결합된 툴을 사용하여 폐쇄 구조체(1018)가 회전됨으로써, 생크 구형 표면(1034)에 대해, 그리고, 그 내부로 삽입체 단차형 생크 과지 표면(1170')을 가압하고, 단차형 표면(1170')의 에지는 구형 표면(1034) 내로 침입하고, 생크 상부 부분(1008)을 보유기(1012)와의 로킹 마찰 결합 상태로 가압한다. 구체적으로, 폐쇄 구조체(18)가 회전하여 각각의 수용기(1010) 내로 하향 이동할 때, 림(1190)은 로드 표면(1022)과 결합하고 그에 침입하며, 폐쇄 구조체(1018)는 로드(1021)에 대해 하향 가압하며, 로드(1021)를 삽입체(1014')와의 압축 결합 상태로 편위시키며, 이는 생크 상부 부분(1008)을 보유기(1012)를 향해, 그리고, 그와의 로킹 결합 상태로 압박하며, 보유기(1012)는 표면(1104)과 마찰 접촉하며, 원통형 표면(1101)에 대해 외향 팽창한다. 폐쇄 상단부 상의 예로서, 약 80 내지 약 120 파운드 인치의 토크는 수용기(1010)에 관하여 뼈 스크류 생크(1006)를 고정하도록 적용될 수 있다. 대략 100 파운드 인치까지 나선형 플랜지 형태를 죄는 것은 900 내지 1000 파운드의 힘을 생성할 수 있으며, 수용기의 원통형 표면(1090)과 삽입체(1014')의 원통형 표면(1143') 사이에 생성된 간섭 결합이 부품들 사이의 제조 공차 문제에 따라서 약 500 내지 700 파운드 인치 사이에서 극복될 수 있다는 것이 판명되었다. 그래서, 폐쇄 구조체(1018) 및 로드(1021)가 삽입체(1014')를 수용기(1010)의 베이스를 향해 하향 가압할 때, 삽입체 표면(1143')은 원통형 표면(1090)과 수용기 환형 표면(1088)에 의해 형성된 에지에서 수용기 내로 밀어붙여지며, 따라서, 다축 메커니즘 자체의 로킹에 실질적인 영향을 주지 않으면서, 삽입체(1014)를 표면(1090)에서의, 그리고, 그를 따른 수용기와의 마찰 간섭 결합 상태로 밀어붙이고 고정한다.

[0105] 도 91을 참조하면, 이때, 폐쇄 상단부(1018)는 헐거워지거나 제거될 수 있으며, 및/또는 로드(1021)는 조절 및 제거될 수 있고, 삽입체 표면(1143')에서의 수용기(1010)와 삽입체(1014') 사이의 마찰 결합은 제 위치에 로킹된 상태로 남아있어서, 수용기(1010)에 관한 생크(1004)의 로킹된 각도 위치를 유리하게 유지한다.

[0106] 또한, 도 91 및 도 92를 참조하면, 이때, 변형가능한 로드(1221) 같은 다른 로드 및 협력하는 대안적 폐쇄 상단부(1218)는 대안적 조립체(1201')를 초래하도록 이미 로킹된 조립체 상으로 탑재될 수 있다. 상술한 바와 같이, 폐쇄 구동부(1286)는, 다축 메커니즘이 이미 로킹되어 있기 때문에 변형가능한 로드(1221)가 조립 동안 부당하게 가압 또는 변형되지 않도록 폐쇄체(1018)의 구동부보다 작게 형성되는 것이 유리하다.

[0107] 도 93 내지 도 95를 참조하면, 수용기(1010)로부터 삽입체(1014')를 해제하기 위한 2부재 툴(전체적으로 1600)이 예시되어 있다. 툴(1600)은 관통 채널(1616)의 각 측부 상에 위치한 내향 지향 프롱(1612)을 갖는 내부 가

요성 관형 구조체를 포함한다. 채널(1616)은 프롱(1612)으로부터 이격된 위치에서 종결하거나, 튜를 통해 추가로 상향 연장함으로써 2부재 튜(1610)을 초래한다. 튜(1600)은 더 작은 관통 채널(1622)을 갖는 외부의 더 강성적인 관형 부재(1620)를 포함한다. 부재(1620)는 가요성 부재(1610) 프롱(1612)이 외향 굴곡된 이후 튜브(1610) 위에 활주식으로 결합되고, 그 후, 수용기(1010) 위에 결합되며, 그 후, 수용기(1010)의 대향 개구(1074)의 관통 보어 내에 결합되고, 삽입체(1014')의 아암 상에 위치된 대향 보어(1159')에 정렬된다. 도 93에서, 수용기(1010)로부터 삽입체(1014')를 언로킹하는 과정 동안 튜(1600)이 도시되어 있으며, 외부 부재(1620)는 내부 부재(1610)를 둘러싸고, 튜(1600)이 생크(1004)로부터 이격 방향으로 상향 견인되는 동안 프롱(1612)을 수용기(1010) 및 삽입체(1014') 개구 내에 보유한다. 튜(1600)은 프롱 및 관형 부재가 상향 견인되는 동안 수용기(1010)를 하방으로 가압하기 위한 구조체를 더 포함할 수 있으며, 이런 구조체는 튜(1600) 내에 위치될 수 있고 예로서, 수용기 아암의 상단 표면(1073) 상을 가압할 수 있다.

[0108]

대안적으로, 개구(1066)에서 수용기 내에 삽입되고 새들(1141')에 의해 형성된 삽입체 채널 내로 삽입되는 다른 조작 튜(미도시)이 사용될 수 있으며, 그 프롱 또는 연장부는 삽입체 관통 보어(1159') 내로 외향 연장하고, 그 후 튜의 피스톤형 부분은 생크 상부 부분(1008) 상을 직접적으로 밀고, 그에 의해, 수용기 표면(1090)으로부터 이격 방향으로 삽입체(1014')를 견인하고, 따라서, 다축 메커니즘을 해제한다. 이때, 생크(1004)는 수용기(1010)에 관하여 관철연결되고, 조절가능하지만, 그러나, 꼭 맞는 관계가 생크(1004)와 수용기(1010) 사이에 여전히 존재하도록 원하는 마찰 결합은 보유기(1012)와 생크 표면(1034) 사이에서 복귀된다. 조립체의 분리가 다른 분리가 필요한 경우, 이는 조립체(1001)를 위해 본 명세서에 전술된 절차의 역순으로 달성된다.

[0109]

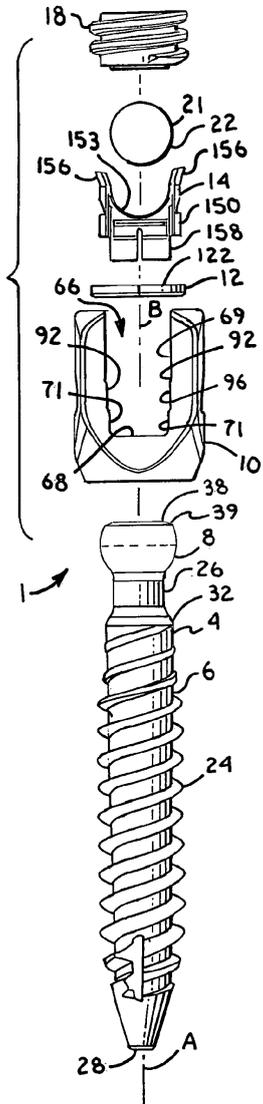
도 96 내지 도 98을 참조하면, 삽입체(1014')를 독립적으로 로킹하기 위해 또는, 다른 실시예에서, 수용기(1010)에 로킹되지 않은 삽입체(1014)를 임시 로킹하기 위한 다른 조작 튜(전체적으로 1700)이 예시되어 있다. 튜(1700)은 한 쌍의 대향 아암(1712)을 포함하고, 이들 각각은 튜가 수용기를 향해 하향 이동될 때 결합 연장부(1716)의 하나 이상의 내부 표면(1718)이 수용기의 표면(1077)을 따라, 그리고, 삽입체(1014')의 1157'을 따라 활주하여 삽입체(1014')를 삽입체 표면(1158') 상을 하향 가압하는 표면(1720)과 결합시켜 원통형 아암 표면(1143')을 수용기 원통형 표면(1090) 내에 간섭 로킹 결합되도록 추진하게 각각의 아암(1712)에 관하여 소정 각도로 위치된 결합 연장부(1716)를 구비한다. 도 98에 도시된 바와 같이, 삽입체(1014')가 수용기(1010)에 대해 로킹될 때, 튜 저부 표면(1720)은 수용기 표면(7105') 상에서 저부로 빠져나오지 않고 그로부터 이격되어 유지된다. 예시된 실시예에서, 표면(1718)은 미소하게 둥글고, 각 아암 연장부(1716)는 표면(1157')과 표면(1158')의 접합부에서 삽입체(1014')의 삽입 및 파지를 위해 저부 표면(1720)을 갖는 예지를 생성하는 평면형 하부 표면(1722)을 더 포함한다. 튜(1700)은 래칫 특징부, 힌지형 튜 또는 예로서 회전가능하게 나사결합된 장치를 포함할 수 있는 피스톤 파지 튜 같은 다양한 보유, 추진/견인 메커니즘을 포함할 수 있다.

[0110]

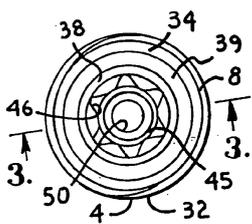
본 발명의 특정 형태를 본 명세서에서 예시 및 설명하였지만, 이는 도시 및 설명된 부분의 배열 또는 특정 형태에 한정되지 않는다는 것을 이해하여야 한다.

도면

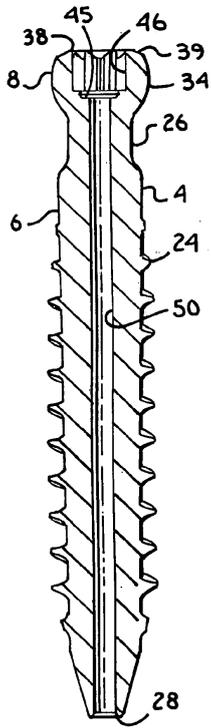
도면1



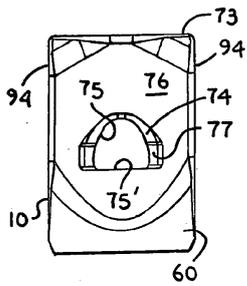
도면2



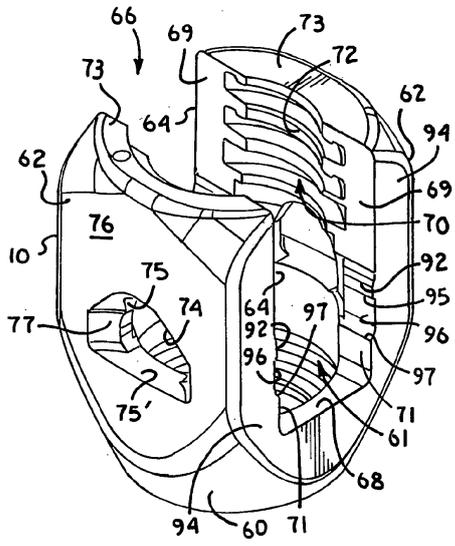
도면3



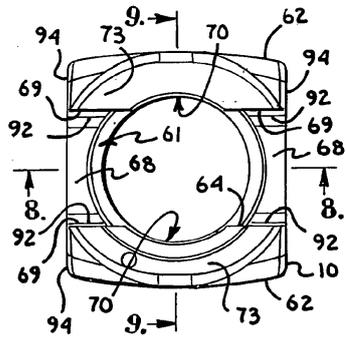
도면4



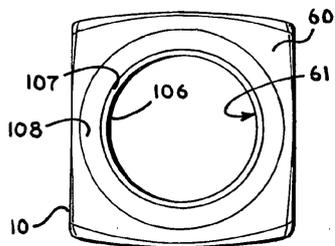
도면5



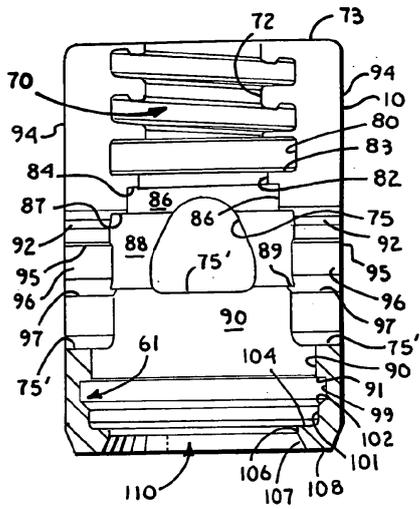
도면6



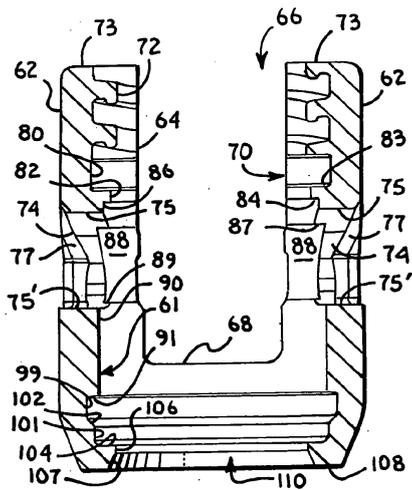
도면7



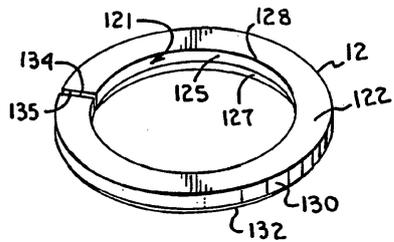
도면8



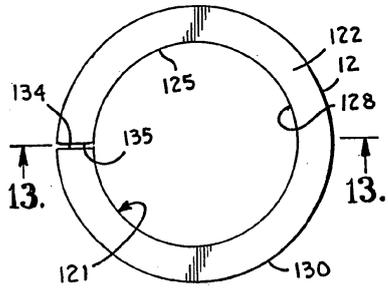
도면9



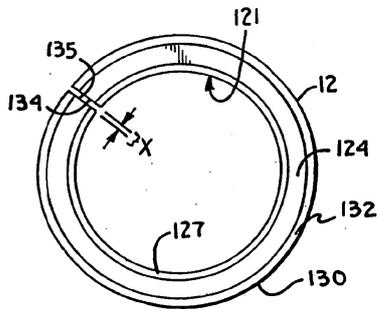
도면10



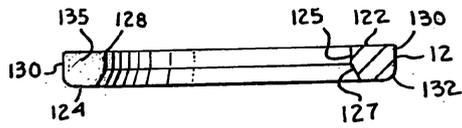
도면11



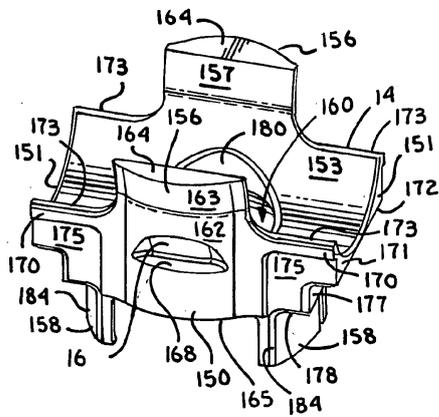
도면12



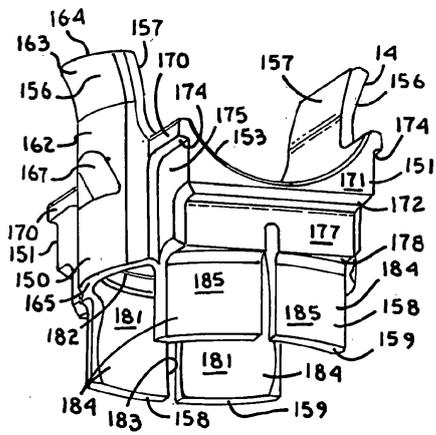
도면13



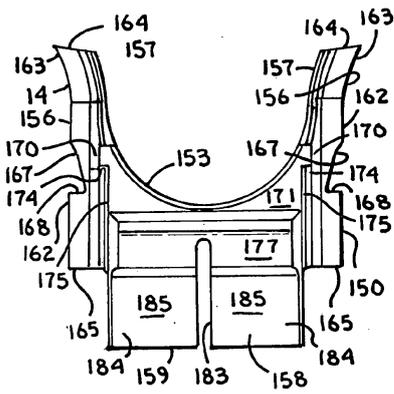
도면14



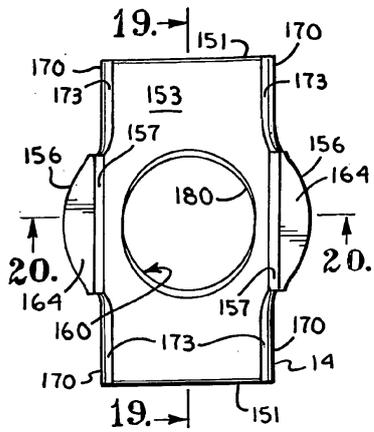
도면15



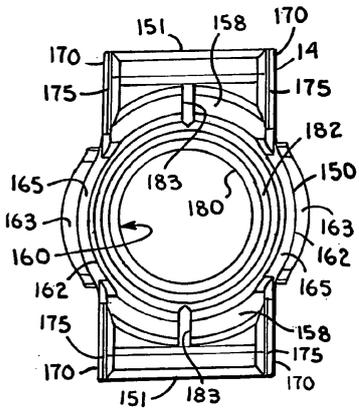
도면16



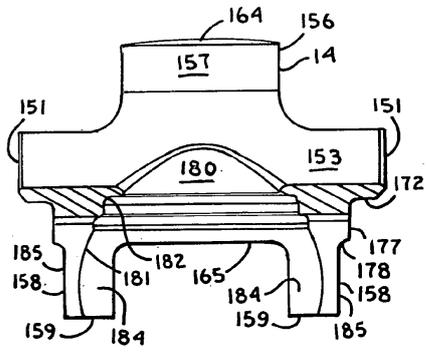
도면17



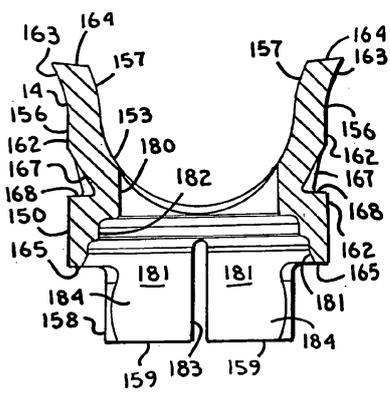
도면18



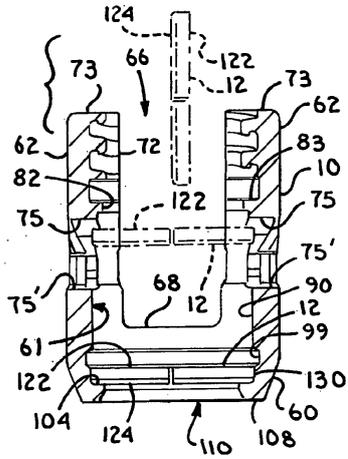
도면19



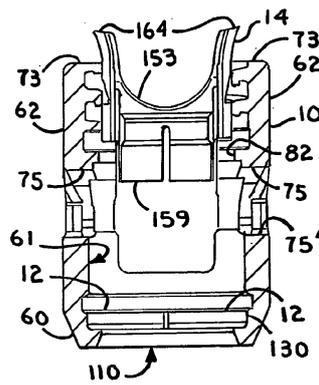
도면20



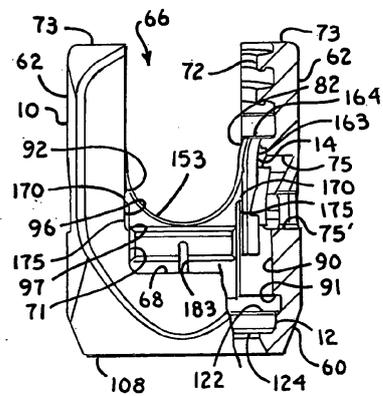
도면21



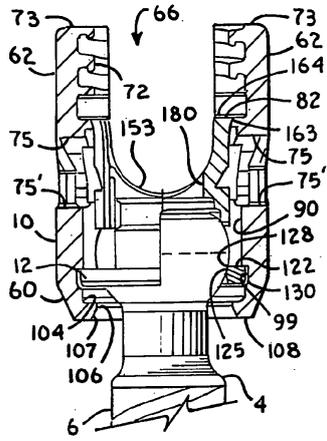
도면22



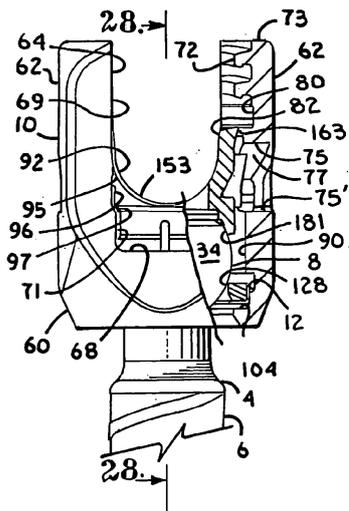
도면23



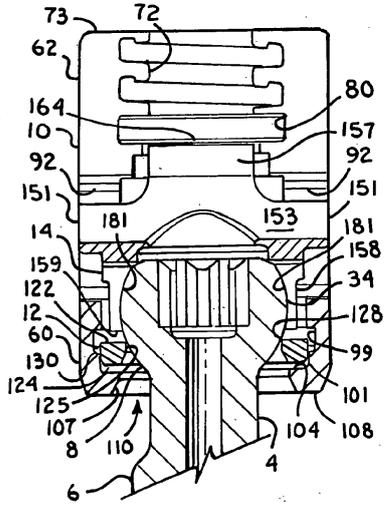
도면26



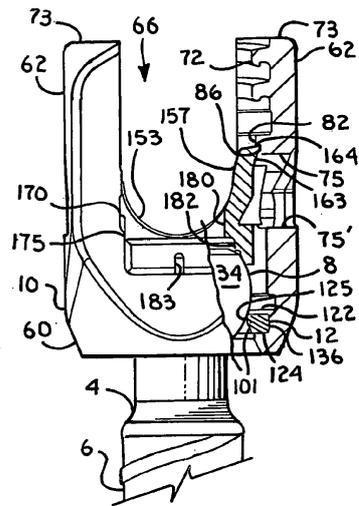
도면27



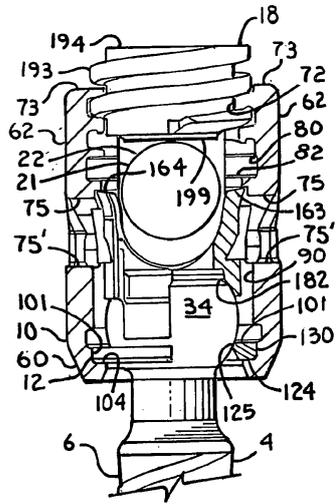
도면28



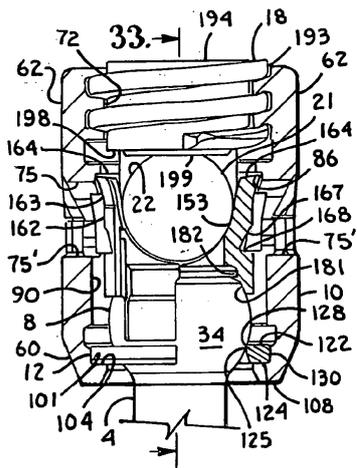
도면29



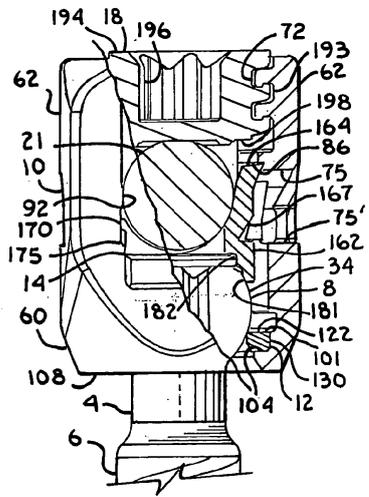
도면30



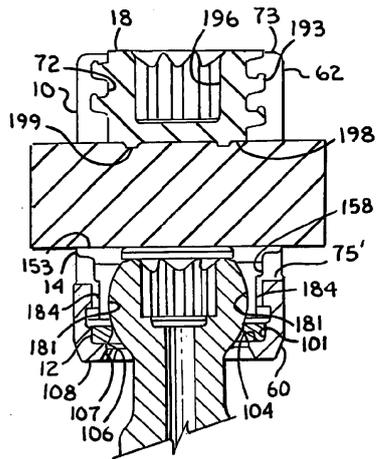
도면31



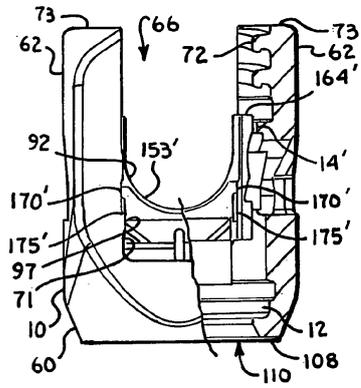
도면32



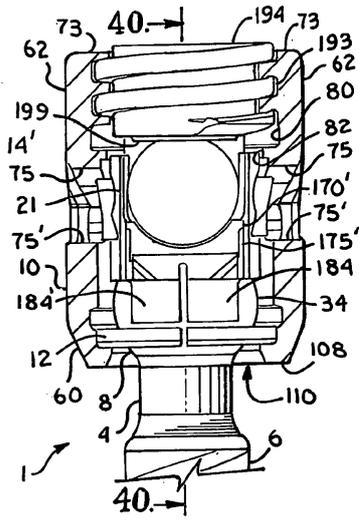
도면33



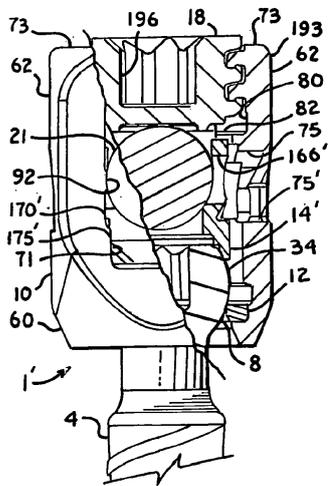
도면37



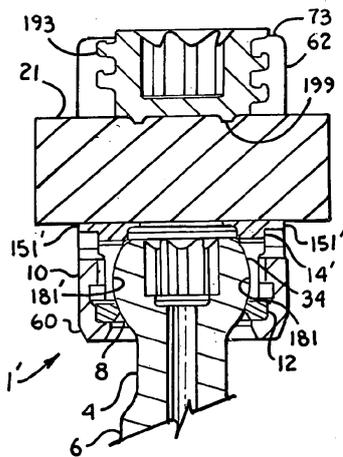
도면38



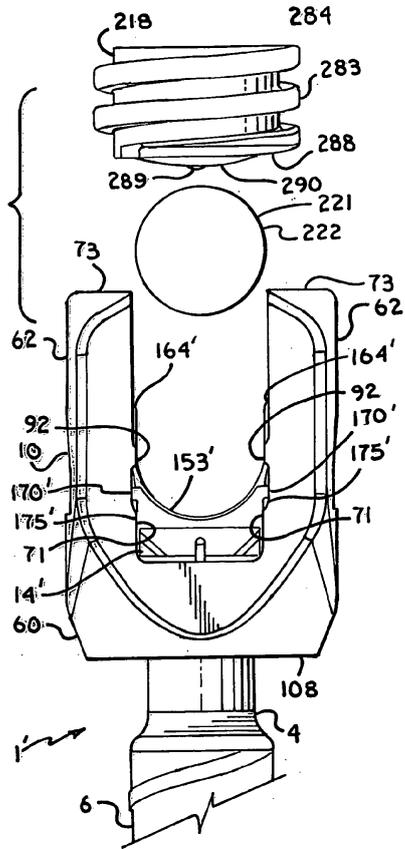
도면39



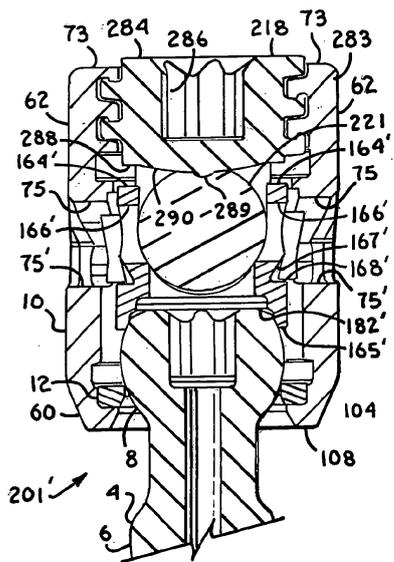
도면40



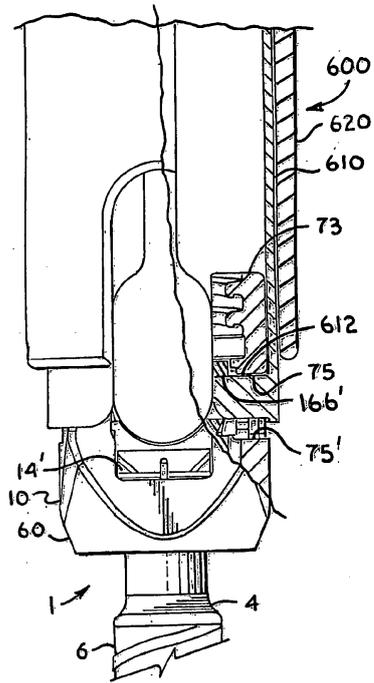
도면41



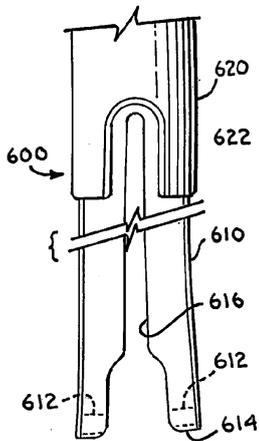
도면42



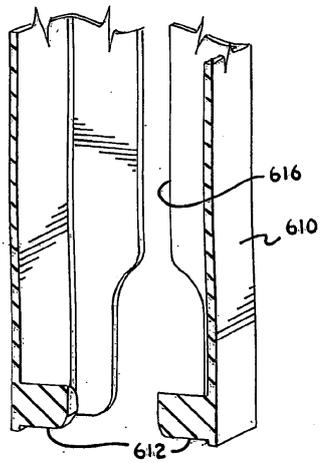
도면43



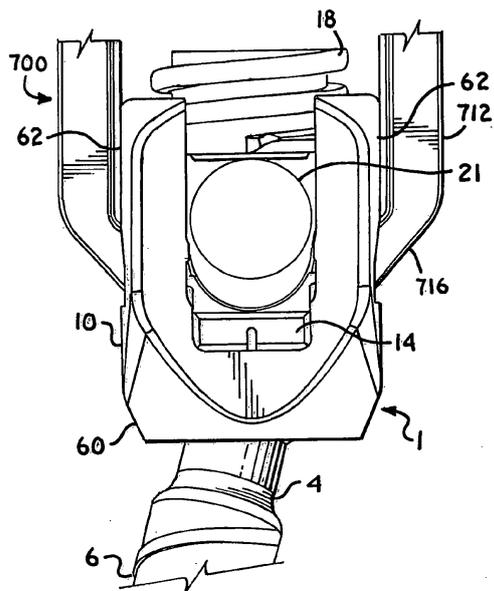
도면44



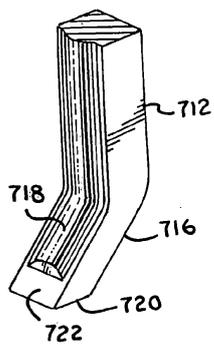
도면45



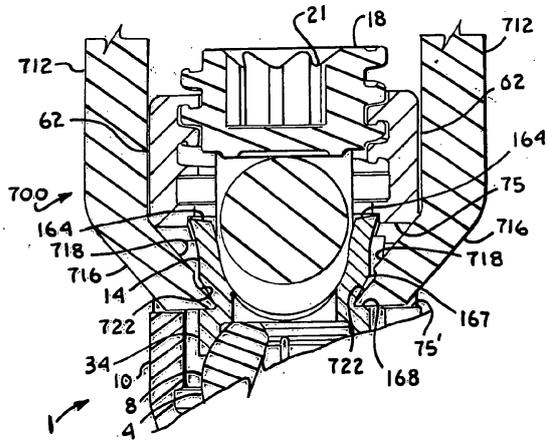
도면46



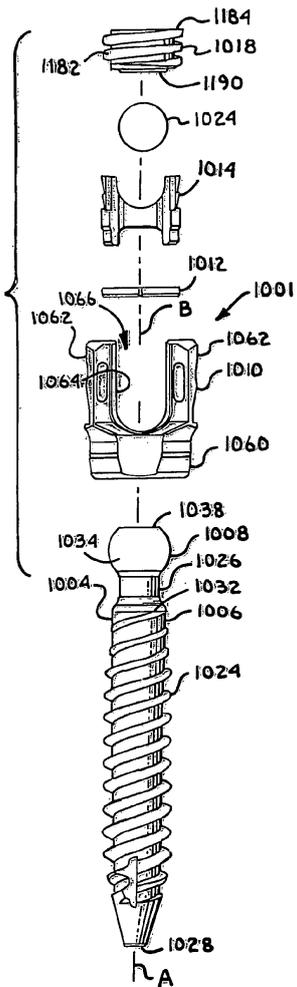
도면47



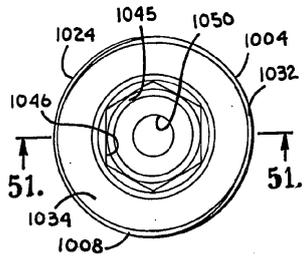
도면48



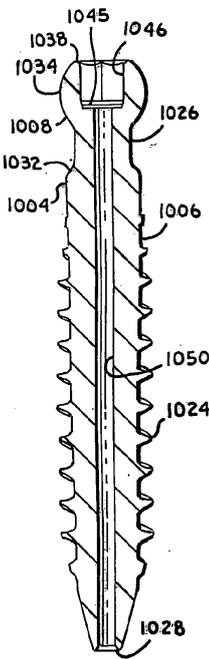
도면49



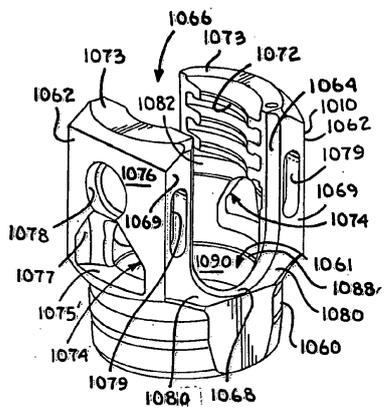
도면50



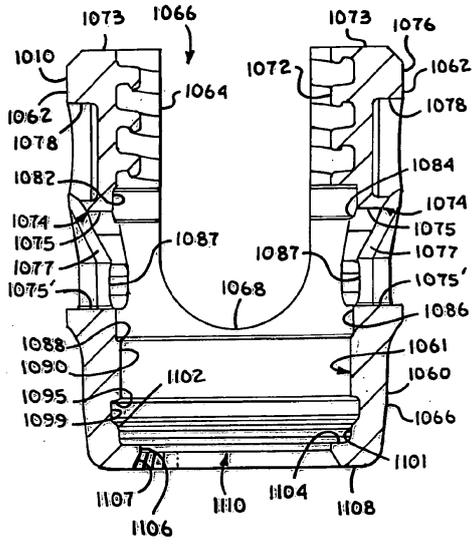
도면51



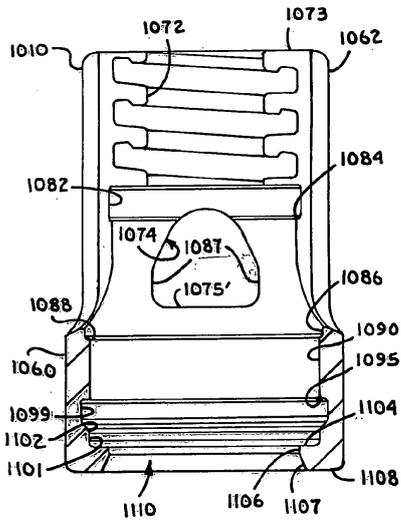
도면52



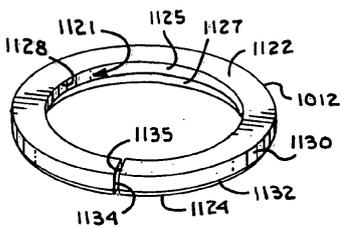
도면56



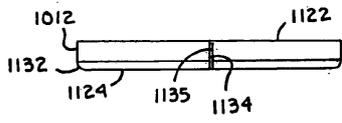
도면57



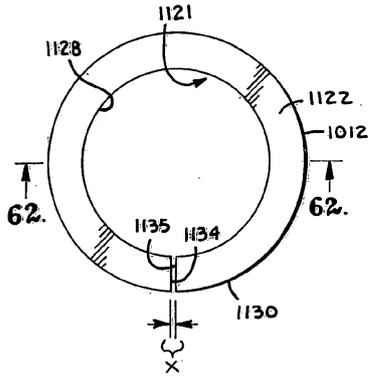
도면58



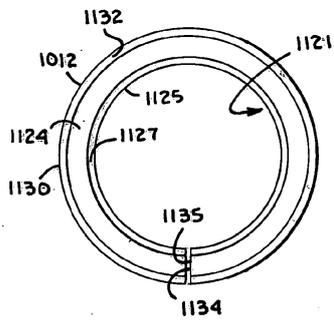
도면59



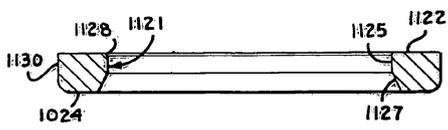
도면60



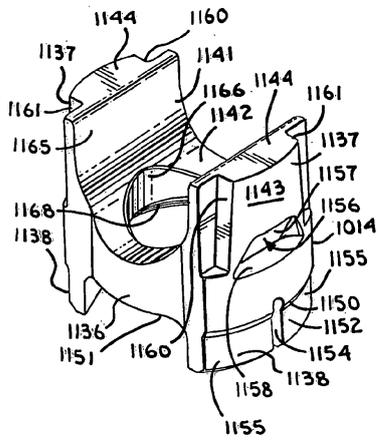
도면61



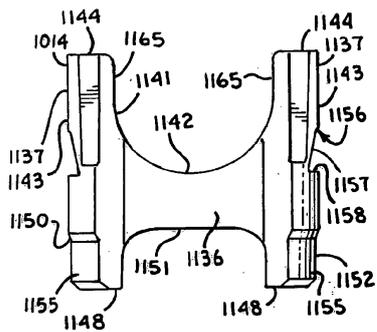
도면62



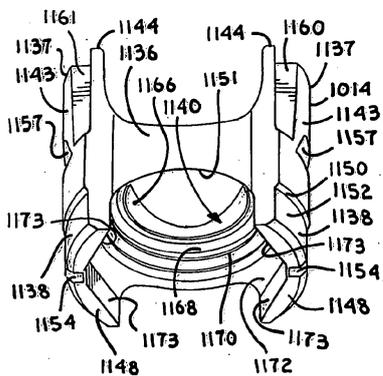
도면63



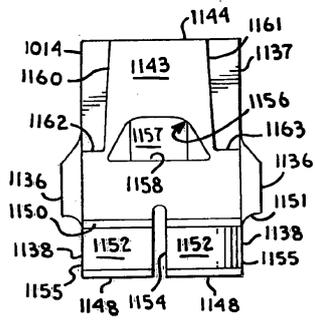
도면64



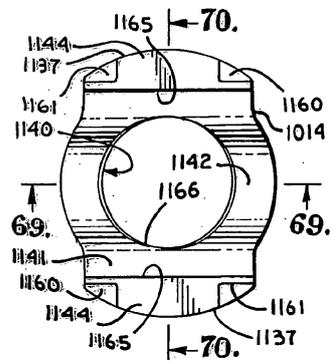
도면65



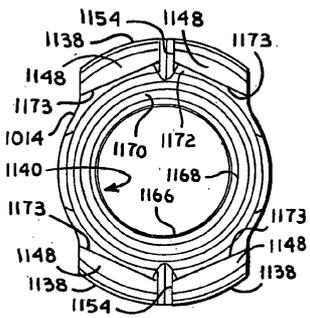
도면66



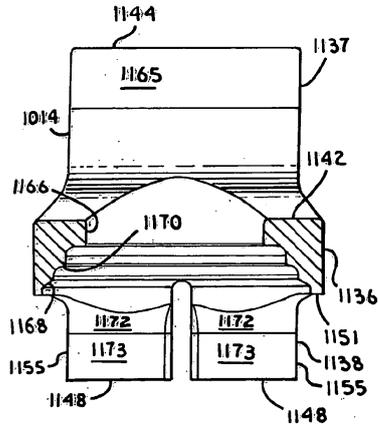
도면67



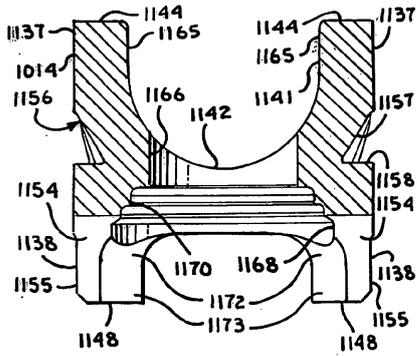
도면68



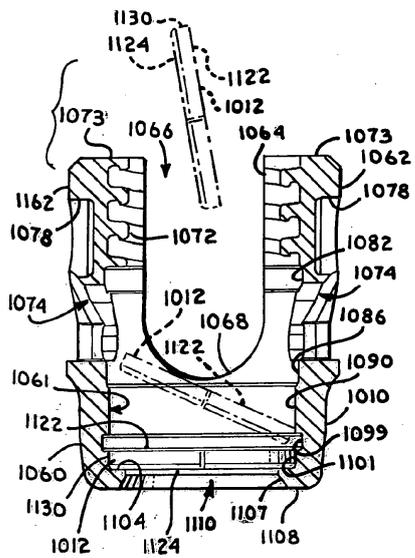
도면69



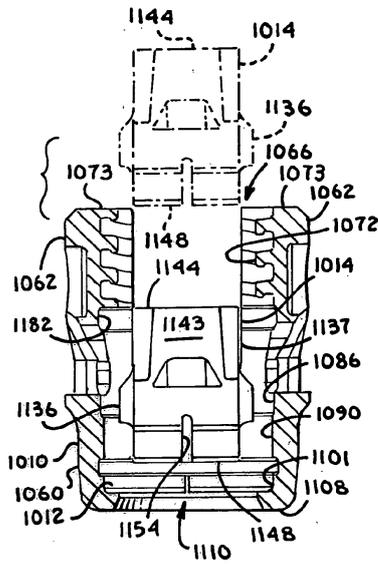
도면70



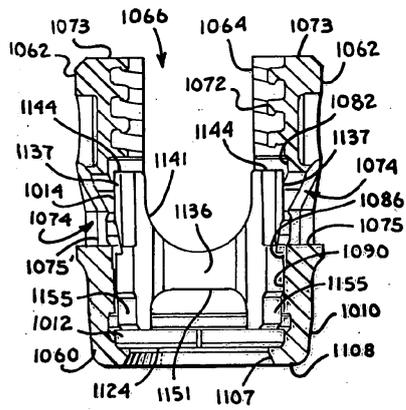
도면71



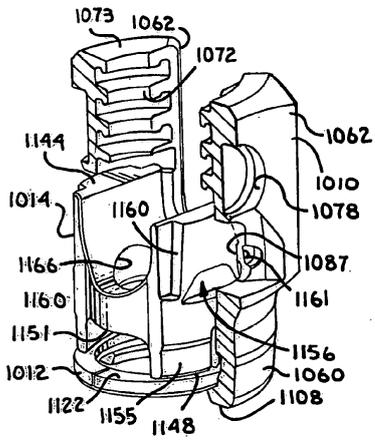
도면72



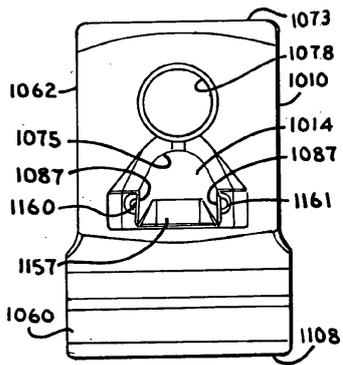
도면73



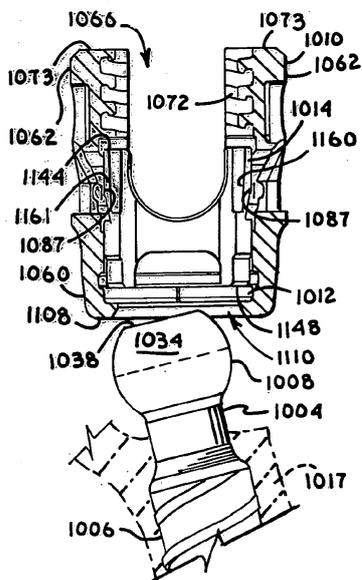
도면74



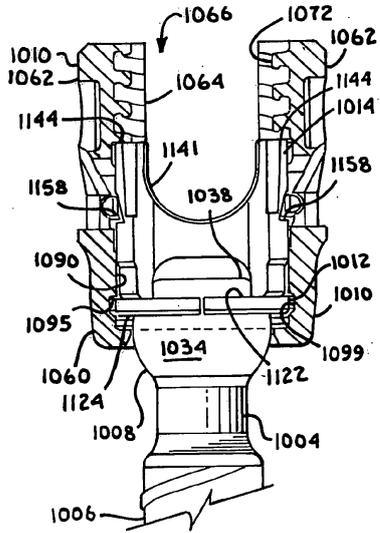
도면75



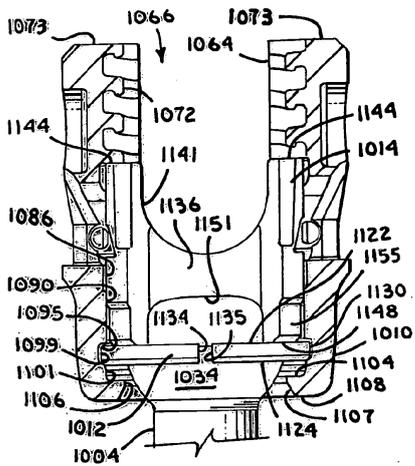
도면76



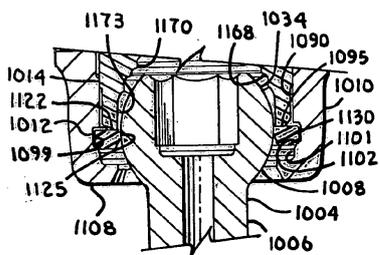
도면77



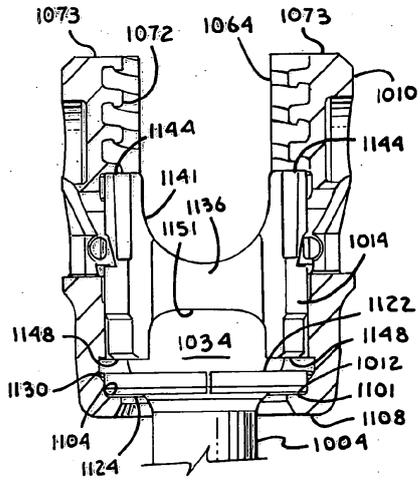
도면78



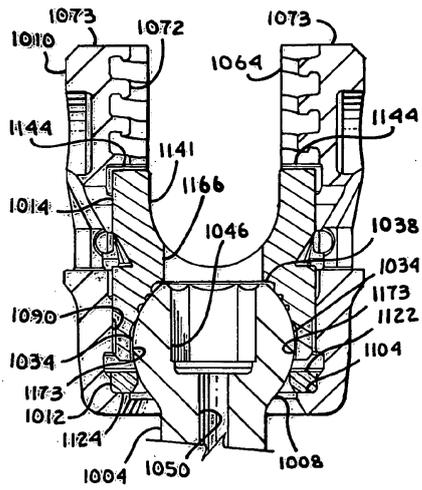
도면79



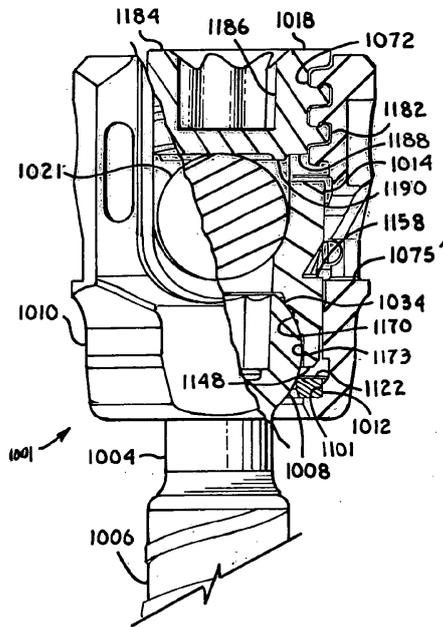
도면80



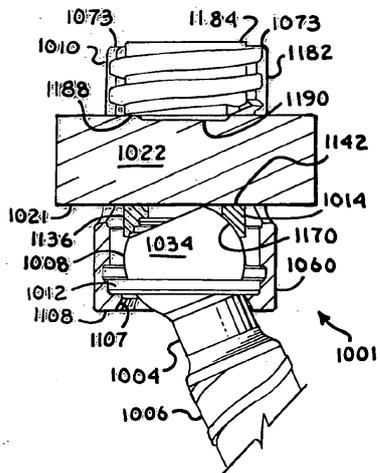
도면81



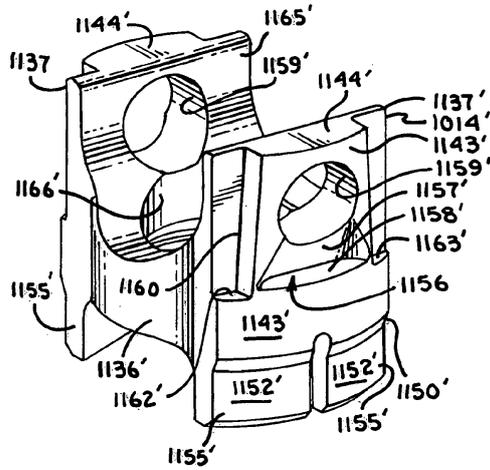
도면82



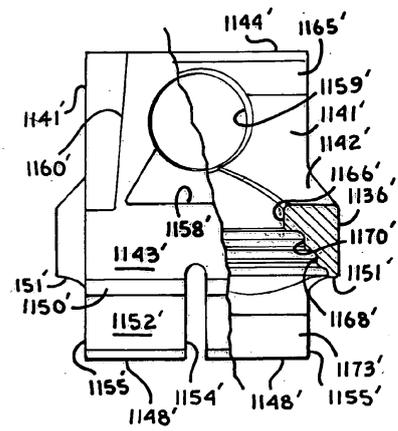
도면83



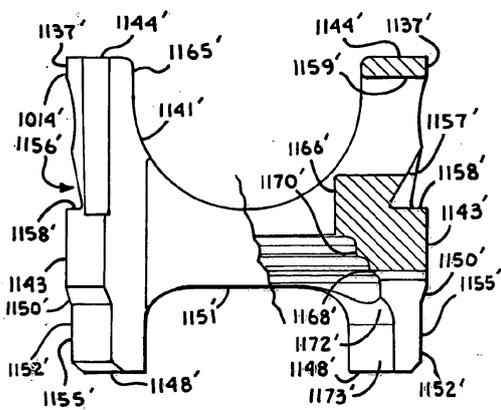
도면84



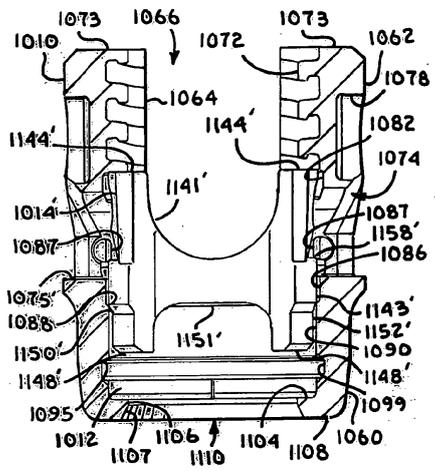
도면85



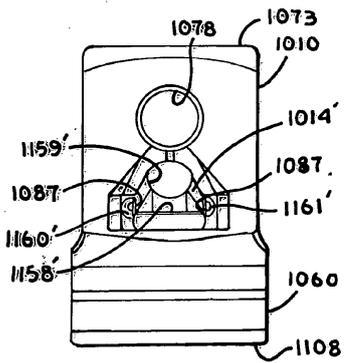
도면86



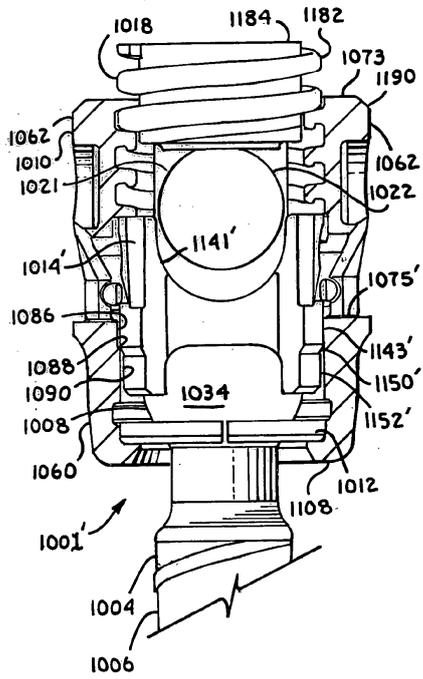
도면87



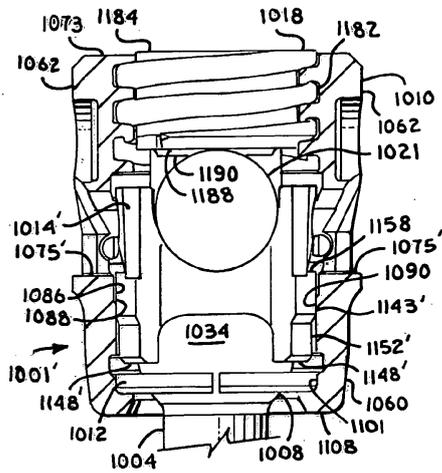
도면88



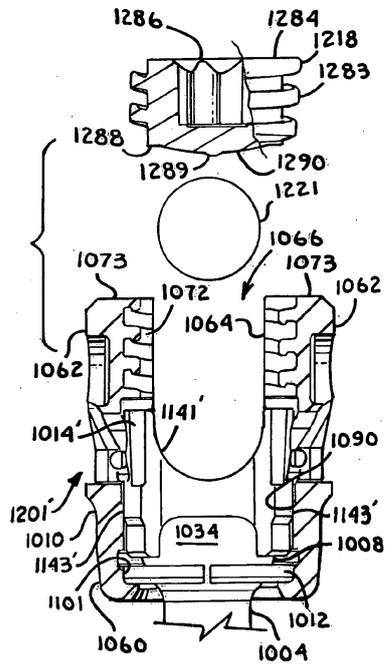
도면89



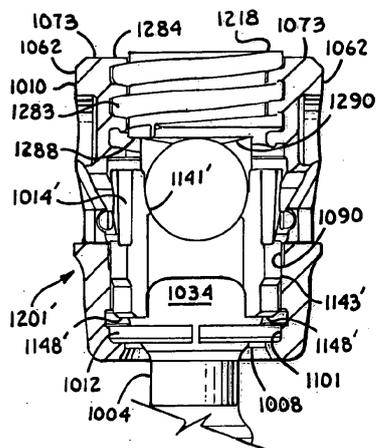
도면90



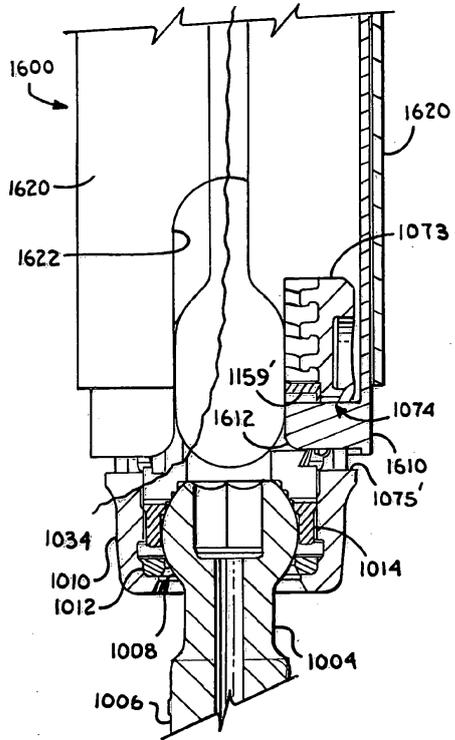
도면91



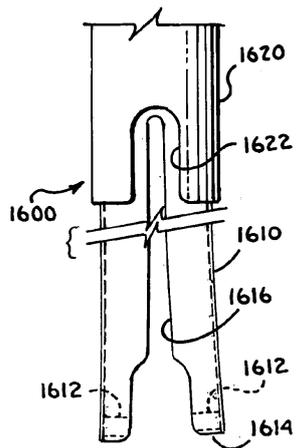
도면92



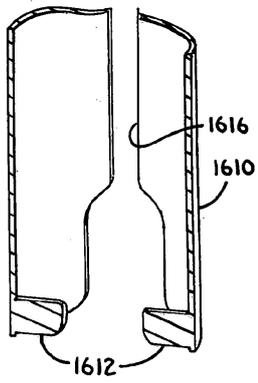
도면93



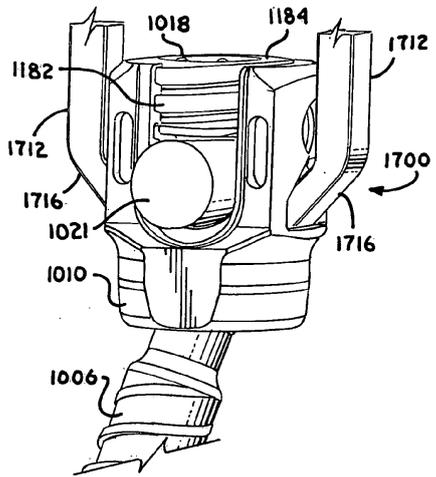
도면94



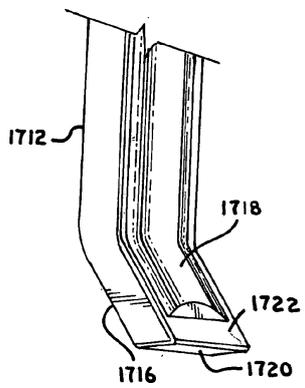
도면95



도면96



도면97



도면98

