



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월07일

(11) 등록번호 10-1926352

(24) 등록일자 2018년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 17/78 (2006.01) A61B 17/72 (2006.01)

A61B 17/74 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7021869

(22) 출원일자(국제) 2012년01월18일

심사청구일자 2017년01월11일

(85) 번역문제출일자 2013년08월20일

(65) 공개번호 10-2014-0010382

(43) 공개일자 2014년01월24일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/021695

(87) 국제공개번호 WO 2012/099944

국제공개일자 2012년07월26일

(30) 우선권주장

61/435,036 2011년01월21일 미국(US)

61/477,857 2011년04월21일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005028136 A*

US20060149247 A1*

US20090326534 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

신세스 게엠바하

스위스 씨에이치 - 4436 오베르도르프 아이마트
스트라쎄 3

(72) 발명자

뵈틀러 마르쿠스

스위스 체하-4500 솔로쓰른 루체른스트라쎄 19

스톡키 시몬

스위스 체하-4500 솔로쓰른 루체른스트라쎄 19

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장훈

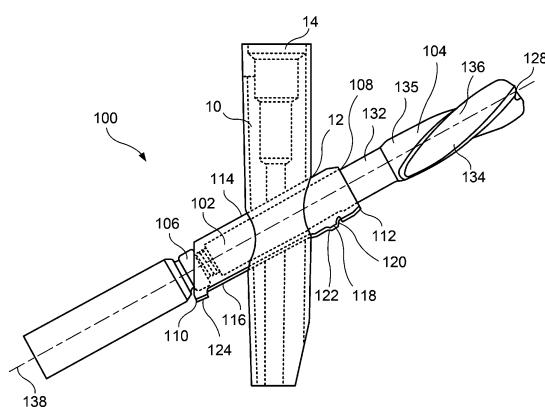
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 김성훈

(54) 발명의 명칭 확대가능한 대퇴골 전자 봇

(57) 요 약

골 고정을 위한 장치는 근위 단부로부터 원위 단부까지 연장되는 골 고정 봇으로서, 상기 원위 단부는 골과 결합하도록 구성된 나선형 구조물을 갖고, 상기 근위 단부는 상기 근위 단부 내로 연장되는 개구를 갖는, 상기 골 고정 봇과, 상기 골 고정 봇의 근위 부분 위로 그리고 골수내 봇 구멍을 통해 삽입되도록 구성된 제1 슬리브로서, 상기 골 고정 봇이 상기 제1 슬리브 내에서 축방향으로 사전결정된 이동 범위 내에서 이동하는 것을 허용하는, 상기 제1 슬리브를, 상기 제1 슬리브에 대한 상기 골 고정 봇의 이동을 제한하도록 구성된 로킹 스크류서, 상기 골 고정 봇 내의 상기 개구와 로킹 결합하도록 구성되고, 헤드 및 상기 헤드로부터 원위방향으로 연장되는 나사 산 형성된 샤프트를 갖는, 상기 로킹 스크류와 함께 포함한다.

대 표 도 - 도1

(72) 발명자

블프 스태판

스위스 체하-4500 솔로쓰른 루체른스트라쎄 19

펠더 마틴

스위스 체하-4500 솔로쓰른 루체른스트라쎄 19

믹크 스탠

미국 펜실베니아 19380 웨스트 체스터 라이츠 레인
이스트 1302

헨닝 키레

미국 펜실베니아 19380 웨스트 체스터 라이츠 레인
이스트 1302

팝팔라르도 다나

미국 펜실베니아 19380 웨스트 체스터 라이츠 레인
이스트 1302

에비 티스

스위스 체하-4500 솔로쓰른 루체른스트라쎄 19

명세서

청구범위

청구항 1

골 고정(bone fixation)을 위한 장치로서,

근위 단부(proximal end)로부터 원위 단부(distal end)까지 연장되는 골 고정 못으로서, 상기 원위 단부는 골과 결합하도록 구성되는 나선형 구조물을 갖고, 상기 근위 단부는 상기 근위 단부 내로 연장하는 개구를 갖는, 상기 골 고정 못;

상기 골 고정 못의 근위 부분을 지나서 그리고 골수내 못 구멍을 통해 삽입되도록 구성되는 제1 슬리브로서, 상기 골 고정 못이 상기 제1 슬리브 내에서 축방향으로 사전결정된 이동 범위 내에서 이동하는 것을 허용하는, 상기 제1 슬리브; 및

상기 제1 슬리브에 대한 상기 골 고정 못의 이동을 제한하도록 구성되는 로킹 스크류(locking screw)로서, 상기 골 고정 못 내의 상기 개구와 로킹 결합(lockingly engage)하도록 구성되고, 헤드 및 상기 헤드로부터 원위방향으로 연장하는 나사산 형성된 샤프트를 갖는, 상기 로킹 스크류를 포함하며,

상기 골 고정 못의 근위 부분은 상기 개구를 갖는 제1 나사산 형성된 커넥터로서, 상기 골 고정 못 내에 제공된 홈과 결합하기 위해 상기 제1 나사산 형성된 커넥터의 원위 단부 상의 립(lip)을 갖는, 상기 제1 나사산 형성된 커넥터, 및 상기 제1 나사산 형성된 커넥터와 나사식으로 결합하도록 구성되고, 상기 골 고정 못의 상기 근위 부분의 외경과 동등한 외경을 갖는 제2 나사산 형성된 커넥터를 포함하고, 상기 제2 나사산 형성된 커넥터는 삽입 기구와 결합하기 위해 상기 제2 나사산 형성된 커넥터로부터 연장하는 반경방향 돌출 탭(tab)을 한정하는 한쌍의 슬롯을 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 슬리브의 원위 단부에 인접하게 위치된 제1 반경방향 맞닿음부(abutment)로서, 상기 제1 슬리브가 상기 제1 반경방향 맞닿음부를 지나서 상기 골수내 못 구멍 밖으로 근위방향으로 후퇴하는 것을 방지하도록 구성되는, 상기 제1 반경방향 맞닿음부를 추가로 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 반경방향 맞닿음부는 상기 골수내 못 구멍을 통한 원위방향 전진 동안에 상기 제1 슬리브에 대해 반경방향으로 압축가능한, 골 고정을 위한 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 슬리브의 근위 단부에 인접하게 위치된 제2 반경방향 맞닿음부로서, 상기 제1 슬리브가 상기 제2 반경방향 맞닿음부를 지나서 상기 골수내 못 구멍 내로 원위방향으로 이동하는 것을 방지하도록 구성되는, 상기 제2 반경방향 맞닿음부를 추가로 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 슬리브 위에 제공되고 상기 제1 슬리브에 대해 축방향으로 이동가능한 제2 슬리브를 추가로 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 슬리브는 형상이 원추형이어서, 상기 제1 슬리브의 원위 단부가 상기 제1 슬리브의 근위 단부보다 더 큰 직경을 갖게 하고, 상기 제1 슬리브의 근위 단부는 상기 제2 슬리브의 근위 단부와 나사식으로 결합하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 슬리브의 근위 부분은 각자의 다수의 반경방향으로 편향가능한 아암(arm)을 한정하는 복수의 길이방향 슬롯을 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제2 나사산 형성된 커넥터의 원위 면(face)은 상기 골 고정 봇의 상기 근위 부분 상의 각자 처리된 표면과 결합하도록 구성되는 처리된 표면을 포함하며, 상기 처리된 표면은 톱니 모양의 표면 및 노치 형성된 표면 중 하나인, 골 고정을 위한 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 로킹 스크류의 상기 헤드의 직경은 상기 제1 슬리브의 내경보다 큰 직경 및 상기 제1 슬리브의 내경과 동일한 직경 중 하나인, 골 고정을 위한 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 골 고정 봇은, 상기 골 고정 봇을 통해 연장하고, 상기 골 고정 봇을 통한 도구의 삽입을 허용하기 위해 상기 골 고정 봇의 근위 단부 및 원위 단부에서 개방되는 중심 길이방향 채널을 포함하고, 상기 나선형 구조물은, 상기 나선형 구조물 내로 연장하고, 상기 나선형 구조물을 통한 재료의 주입 및 인출 중 하나를 허용하도록 상기 중심 길이방향 채널에 개방되는 제1 개구를 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 나선형 구조물의 근위 단부는 증가된 직경 부분으로서, 상기 골 고정 봇이 상기 증가된 직경 부분을 지나서 상기 제1 슬리브 내로 근위방향으로 후퇴하는 것을 방지하기 위한, 상기 증가된 직경 부분을 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 나선형 구조물은 나선형 블레이드(blade) 및 나사산 형성된 부분 중 하나인, 골 고정을 위한 장치.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 골 고정 봇의 근위 부분은 상기 골 고정 봇의 제1 길이방향 측벽을 따라 연장하는 제1 톱니 모양의 부분을 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 골 고정 봇의 상기 근위 단부 상에 위치된 제1 노치로서, 상기 제1 슬리브에 대한 상기 골 고정 봇의 위치를 로킹시키기 위해 상기 제1 슬리브의 홈 형성된 부분과 래치 결합(ratchetly engage)하도록 구성된, 상기 제1 노치, 및 상기 로킹 스크류의 상기 원위 단부 상에 위치된 제2 노치로서, 상기 제1 슬리브에 대한 상기 로킹 스크류의 위치를 로킹시키기 위해 상기 제1 슬리브의 상기 홈 형성된 부분과 래치 결합하도록 구성된, 상기 제2 노치를 추가로 포함하는, 골 고정을 위한 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 발명자: Markus Buettler, Simon Stucki, Stefan Wolf, Martin Felder, Stan Kmiec, Kyle Henning, Dana Pappalardo and This Aebi

[0002] 우선권 주장

[0003] 본 출원은 2011년 1월 21일자로 출원되고 발명의 명칭이 "확대가능한 대퇴골 전자 봇(Trochanteric Femoral Nail Augmentable)"인 미국 가출원 제61/435,036호, 및 2011년 4월 21일자로 출원되고 발명의 명칭이 "확대가

능한 대퇴골 전자 못"인 미국 가출원 제61/477,857호에 대한 우선권을 주장하며, 이들의 개시내용 전체가 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0004] 본 발명은 일반적으로 전자간 골절의 고정 및 안정화를 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 외측 슬리브로서, 골과 로킹 결합(locking engagement)하도록 구성된 골 고정 못을 외측 슬리브를 통해 수용하도록 구성된, 상기 외측 슬리브를 갖는 신축식 다중-구성요소 콜 고정 시스템에 관한 것이다. 일단 못이 외측 슬리브에 대해 원하는 대로 위치되었으면, 골 고정 못의 위치를 로킹시키기 위해 하나 이상의 로킹 스크류(locking screw) 및/또는 단부캡(endcap)이 제공된다.

배경기술

[0005] 골절은 스크류 또는 다른 고정 장치로서, 일단 그것이 정확히 정렬되면 골의 골절된 부분을 안정시키도록 골 내로 또는 골을 통해 삽입되는, 상기 스크류 또는 다른 고정 장치로 종종 처치된다. 전자 골 고정 처치는 골의 골수강 내로의 골수내 못의 삽입, 및 골수내 못에 대해 비스듬히(즉, 전자의 축을 따라) 골의 관절구 부분 내로의 골 고정 못의 후속 삽입을 포함한다. 일단 이식되면, 종래의 전자 골 고정 장치는 골의 외주 내에서의 그리고 때때로 그것 밖으로의 골 고정 못의 내측(medial) 및 외측(lateral) 이동을 허용한다. 또한, 종래의 골 고정 장치는 골 고정 시술의 복잡성을 증가시키는 동시에 구성요소들의 서로에 대한 조정가능성의 정도를 최소화시키는 다수의 요소를 포함한다. 따라서, 이는 다양한 환자의 개별 요건들에 대한 이들 골 고정 장치의 조정을 방해한다. 따라서, 그러한 시스템은 골 고정 장치의 고정 강도를 감소시켜, 추가 골절 또는 다른 합병증의 가능성을 증가시킨다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 골 고정을 위한 장치로서, 근위 단부(proximal end)로부터 원위 단부(distal end)까지 연장되는 골 고정 못으로서, 상기 원위 단부는 골과 결합하도록 구성된 나선형 구조물을 갖고, 상기 근위 단부는 상기 근위 단부 내로 연장되는 개구를 갖는, 상기 골 고정 못과, 상기 골 고정 못의 근위 부분 위로 그리고 골수내 못 구멍을 통해 삽입되도록 구성된 제1 슬리브로서, 상기 골 고정 못이 상기 제1 슬리브 내에서 축방향으로 사전결정된 이동 범위 내에서 이동하는 것을 허용하는, 상기 제1 슬리브를, 상기 제1 슬리브에 대한 상기 골 고정 못의 이동을 제한하도록 구성된 로킹 스크류(locking screw)로서, 상기 골 고정 못 내의 상기 개구와 로킹 결합(lockingly engage)하도록 구성되고, 헤드 및 상기 헤드로부터 원위방향으로 연장되는 나사산 형성된 샤프트를 갖는, 상기 로킹 스크류와 함께 포함하는, 골 고정을 위한 장치에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0007] <도 1>

도 1은 본 발명의 제1 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 사시도.

<도 2>

도 2는 도 1의 장치의 제1 부분 단면도.

<도 3>

도 3은 도 1의 장치의 제2 부분 단면도.

<도 4>

도 4는 도 1의 장치의 확대 부분 단면도.

<도 5>

도 5는 본 발명의 제2 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 사시도.

<도 6>

도 6은 도 5의 시스템의 제1 사시도.

<도 7>

도 7은 도 5의 장치의 제1 부분 단면도.

<도 8>

도 8은 도 5의 장치의 제2 부분 단면도.

<도 9>

도 9는 본 발명의 제3 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 사시도.

<도 10>

도 10은 도 9의 시스템의 제1 부분 단면도.

<도 11>

도 11은 도 9의 시스템의 제2 부분 단면도.

<도 12>

도 12는 제1 삽입 구성에 있는 도 9의 시스템의 사시도.

<도 13>

도 13은 제2 삽입 구성에 있는 도 9의 시스템의 사시도.

<도 14>

도 14는 제3 삽입 구성에 있는 도 9의 시스템의 사시도.

<도 15>

도 15는 제4 삽입 구성에 있는 도 9의 시스템의 사시도.

<도 16>

도 16은 본 발명의 제4 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 제1 부분 단면도.

<도 17>

도 17은 도 16의 골 고정 시스템의 제2 부분 단면도.

<도 18>

도 18은 도 16의 골 고정 시스템과 함께 사용하기 위한 차단 장치의 사시도.

<도 19>

도 19는 도 16의 골 고정 시스템에 따른 조립된 내측 및 외측 슬리브의 사시도.

<도 20>

도 20은 본 발명의 제5 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 사시도.

<도 21>

도 21은 도 20의 시스템의 제1 부분 단면도.

<도 22>

도 22는 도 20의 시스템의 제2 부분 단면도.

<도 23>

도 23은 도 20의 시스템의 제3 부분 단면도.

<도 24>

도 24는 도 20의 시스템의 제4 부분 단면도.

<도 25>

도 25는 도 20의 골 고정 시스템의 삽입을 위해 사용될 수 있는, 본 발명의 제6 예시적인 실시예에 따른 삽입

도구의 사시도.

<도 26>

도 26은 도 19의 시스템과 함께의, 도 25의 도구의 제1 부분 단면도.

<도 27>

도 27은 도 19의 시스템과 함께의, 도 25의 도구의 제2 부분 단면도.

<도 28>

도 28은 도 19의 시스템과 함께의, 도 25의 도구의 제3 부분 단면도.

<도 29>

도 29는 본 발명의 제7 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 사시도.

<도 30>

도 30은 도 29의 시스템의 제1 부분 단면도.

<도 31>

도 31은 도 29의 시스템의 제2 부분 단면도.

<도 32>

도 32는 도 29의 시스템의 제3 부분 단면도.

<도 33>

도 33은 도 29의 골 고정 시스템의 삽입을 위해 사용될 수 있는, 본 발명의 제8 예시적인 실시예에 따른 삽입 도구의 사시도.

<도 34>

도 34는 도 28의 시스템과 함께의, 도 33의 도구의 제1 부분 단면도.

<도 35>

도 35는 도 28의 시스템과 함께의, 도 33의 도구의 제2 부분 단면도.

<도 36>

도 36은 도 28의 시스템과 함께의, 도 33의 도구의 제3 부분 단면도.

<도 37>

도 37은 도 28의 시스템과 함께의, 도 33의 도구의 제4 부분 단면도.

<도 38>

도 38은 본 발명의 제9 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템의 사시도.

<도 39>

도 39는 도 38의 시스템의 제1 부분 단면도.

<도 40>

도 40은 도 38의 시스템의 제2 부분 단면도.

<도 41>

도 41은 도 38의 시스템의 제3 부분 단면도.

<도 42>

도 42는 본 발명의 제10 예시적인 실시예에 따른 골 고정 장치의 제1 사시도.

<도 43>

도 43은 도 42의 요소의 제2 사시도.

<도 44>

도 44는 도 42의 요소의 제3 사시도.

<도 45>

도 45는 도 42의 골 고정 요소와 함께 이용될 골수내 못의 종단면도.

<도 46>

도 46은 본 발명의 제11 예시적인 실시예에 따른 골 고정 장치의 제1 사시도.

<도 47>

도 47은 도 46의 요소의 부분 단면도.

<도 48>

도 48은 도 46의 요소의 제3 사시도.

<도 49>

도 49는 도 46의 요소의 제4 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

본 발명이 다음의 설명 및 첨부 도면을 참조하여 추가로 이해될 수 있다. 본 발명은 일반적으로 전자간 골절의 고정 및 안정화를 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예가 특정 골에 관해 기술될지라도, 본 발명은 또한 대퇴골 골절 및 다른 장골의 골절의 고정을 포함하지만 이로 제한되지 않는 임의의 다른 골 고정 시술에 채용될 수 있음에 유의한다. 본 발명은 외측 슬리브로서, 골과 로킹 결합하도록 구성된 골 고정 못을 외측 슬리브를 통해 수용하도록 구성된, 상기 외측 슬리브를 갖는 신축식 다중-구성요소 골 고정 시스템에 관한 것이다. 일단 못이 외측 슬리브에 대해 원하는 대로 위치되었으면, 골 고정 못의 위치를 로킹시키기 위해 하나 이상의 로킹 스크류 및/또는 단부캡이 제공된다. 구체적으로, 본 발명에 따른 예시적인 외측 슬리브는 골수내 못과 로킹 결합하도록 구성된 로킹 요소를 포함하며, 로킹 요소는 골수내 못을 통해 삽입되어 골 내에 이식된 때 골수내 못의 외측 이동(lateral migration)을 원하는 범위 내로 제한한다. 본 발명에 따른 예시적인 골 고정 못은 외측 슬리브를 통해 그리고 골 내로 회전가능하게 삽입되도록 구성된다. 본 발명의 골 고정 못과 외측 슬리브는 이식 후 그의 외측 및 내측 이동이 사전결정된 원하는 범위 내로 유지되도록 구성된다. 용어 "근위방향"은 본 명세서에 사용된 바와 같이 의사 또는 다른 사용자에 접근하는 방향을 지칭하는 반면, 용어 "원위방향"은 골절된 또는 달리 손상된 골의 목표 부분에 접근하는 방향을 지칭한다.

[0009]

도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 골 고정 시스템(100)은 외측 슬리브(102), 외측 슬리브(102)를 통해 삽입되도록 구성된 골 고정 요소(104), 및 골 고정 요소(104) 내로 삽입되도록 구성된 로킹 스크류(106)를 포함한다. 외측 슬리브(102)는 이를 통해 근위 단부(110)로부터 원위 단부(112)까지 길이방향 측(138)을 따라 연장되는 길이방향 채널(108)을 포함하며, 외측 슬리브(102)가 이를 통해 삽입될 수 있는 골수내 못(10)에 대한 외측 슬리브(102)의 회전을 방지하기 위해 예를 들어 타원형(예컨대, 장원형) 실린더로서 형상화될 수 있다. 그러나, 외측 슬리브(102)가 골수내 못(10)에 대해 회전하는 것이 방지되는 한, 외측 슬리브(102)는 임의의 다양한 형상일 수 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다. 외측 슬리브(102)는 제1 길이방향 측벽(114)이 제1 길이를 갖고 제2 길이방향 측벽(116)이 제1 길이보다 큰 제2 길이를 가져서, 근위 단부(110)가 실질적으로 경사지게 하도록 구성될 수 있다. 이는 환자의 연조직에 대한 가능한 손상을 감소시키고, 외측 슬리브(102)의 근위 단부(110)가 그것이 이를 통해 삽입되는 골의 외측 피질로부터 너무 멀리 연장되는 것을 방지한다. 예시적인 실시예에서, 대향하는 제1 및 제2 측벽(114, 116) 사이의 길이의 차이는 로킹 스크류(106)의 헤드(107)의 길이와 대략 동등할 수 있어서, 이식 후 그것에 인가되는 외부 응력의 정도를 감소시키기 위해 로킹 스크류(106)가 작동 구성으로 외측 슬리브(102) 내에 적어도 부분적으로 안착될 수 있게 한다. 제2 측벽(116)은 외측 슬리브(102)의 원위 단부(112)에 인접하게 위치된 제1 바브(barb)(118)를 추가로 포함한다. 제1 바브(118)는, 이하에 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 골수내 못 구멍(12)의 주연 벽과의 그의 결합을 허용하기에 충분한 길이만큼 외측 슬리브(102)로부터 돌출된다. 제1 바브(118)의 원위 면(face)은 원위방향을 향해 테이퍼

형성되는 경사진 벽(120)을 가져서, (예컨대, 골수내 못(10) 내로의 원위방향 전진 동안에) 경사진 벽(120)에 인가되는 반경방향 압축력이 제1 바브(118)를, 그것이 외측 슬리브(102)의 외측 벽과 실질적으로 동일 평면에 놓일 때까지 반경방향 내향으로 압축시키게 한다. 제1 바브(118)의 근위 면은 외측 슬리브(102)로부터 실질적으로 수직으로 연장되는 근위 벽(122)을 포함한다. 따라서, 일단 제1 바브(118)가 골수내 못(10)을 통해 전진되었으면, 바브(118)는 그의 본래의 편의 하에서 반경방향 외향으로 솟아올라 근위 벽(122)을 골수내 못 구멍(12)의 주연 벽과 결합시켜서, 골수내 못(10)으로부터의 외측 슬리브(102)의 근위방향 후퇴를 방지한다. 따라서, 골 고정 요소(104)는 또한 일단 슬리브(102)를 통해 삽입되면 근위방향으로 이동하는 것이 방지되어서, 고정의 실패를 방지한다. 외측 슬리브(102)는 외측 슬리브(102)의 근위 단부(110)에 인접한 그리고 제2 측벽(116)과 정렬된 제2 바브(124)를 추가로 포함한다. 제2 바브(124)는 외측 슬리브(102)로부터 이에 실질적으로 수직으로 연장되고, 골수내 못 구멍(12) 내로의 외측 슬리브(102)의 삽입 깊이를 제한하도록 구성된다.

[0010] 골 고정 시스템(100)은 외측 슬리브(102)의 채널(108)을 통해 삽입되도록 구성 및 치수설정된 골 고정 요소(104)를 추가로 포함한다. 골 고정 요소(104)는 근위 단부(126)로부터 원위 단부(128)까지 연장되어, 나사산 형성된 근위 부분(130), 실질적으로 실린더형인 중간 부분(132), 및 원위 블레이드(blade)(134)(이 예시적인 실시예에서, 블레이드(134)는 나선형임)를 포함한다. 블레이드(134)의 근위 부분은 외측 슬리브(102)의 내경보다 큰 증가된 외경부(135)를 가져서, 블레이드(134)가 블레이드(134)의 근위 단부와 외측 슬리브(102) 사이의 접촉에 의해 한정되는 정도를 넘어 외측 슬리브(102) 내로 근위방향으로 후퇴하는 것을 방지한다. 도 1 내지 도 3의 블레이드(134)가 골 고정 요소(104)를 따라 나선형으로 연장되는 노치(136)를 갖는 것으로 도시되어 있을지라도, 임의의 다른 유형의 블레이드 및/또는 나사산 형성이 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 사용될 수 있음에 또한 유의한다. 예를 들어, 블레이드(134)는, 예를 들어 도 9 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 길이방향 축(138)에 대해 경사져서 요소(104)의 원위 부분에 걸쳐 실질적으로 나선형으로 연장되는 나사 또는 노치를 포함할 수 있다.

[0011] 나사산 형성된 근위 부분(130)은 실린더형 부분(132)의 제2 직경보다 작은 제1 직경을 갖고, 실린더형 부분(132) 내로 연장되는 개구(140) 내로 적어도 부분적으로 삽입되도록 구성된다. 구체적으로, 나사산 형성된 부분(130)의 원위 단부는 실린더형 부분(132)의 개구(140) 내의 홈(141)과 로킹 결합하도록 구성 및 치수설정된 립(lip)(142)을 포함한다. 나사산 형성된 부분(130)은 실린더형 부분(132)에 대해 회전가능할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 나사산 형성된 근위 부분(130)은 나사산 형성된 근위 부분(130)을 통해 연장되는 중심 길이방향 채널(144)이 실린더형 부분(132) 및 블레이드(134)를 통해 연장되는 중심 길이방향 채널(146)에 개방되고 그와 정렬되도록 제조 동안에 개구(140) 내에 끼워맞추어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 채널(144, 146)은 이를 통한 의료 도구 또는 주입가능한 재료(예컨대, 골 강화 재료)의 삽입을 허용하도록 근위 및 원위 단부(126, 128)에서 개방된다. 대안적으로, 채널(144, 146)은 이를 통해 가이드 와이어를 수용할 수 있어서, 골 고정 요소(104)가 가이드 와이어 위에서 그리고 골 내로 활주할 수 있게 한다. 하기에 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 채널(144)의 근위 부분의 사전결정된 길이에는, 로킹 스크류(106)와의 나사식 결합을 허용하도록 구성된 나사산 형성부(148)가 제공될 수 있다. 나사산 형성부(148)는 또한 골의 골절부의 압박 및/또는 골 고정 요소(104)의 제거를 허용할 수 있다.

[0012] 나사산 형성된 근위 부분(130)은 그의 위에 커넥터(150)를 나사식으로 수용하도록 구성된다. 커넥터(150)는 실린더형 부분(132)의 외경 및 외측 슬리브(102)의 내경과 실질적으로 동등한 외경을 갖는다. 예시적인 실시예에서, 커넥터(150)는 외측 슬리브(102)를 통한 그의 삽입 전에 골 고정 요소(104)에 나사식으로 부착된다. 커넥터(150)는 실질적으로 실린더형인데, 근위 단부(152)로부터 원위 단부(154)까지 연장된다. 예를 들어, 커넥터(150)는 그의 길이를 따라 연장되는 그리고 채널(108)의 평평한 표면에 대응하는 평평한 표면을 포함할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 커넥터(150)의 원위 부분은 원위 단부(154)로부터 근위방향으로 연장되는 제1 및 제2 슬롯(158)에 의해 한정되는 적어도 하나의 탭(tab)(156)을 포함한다. 탭(156)의 원위 단부는 커넥터(150)로부터 사전결정된 거리만큼 반경방향 외향으로 연장되는 노치(160)를 포함한다. 노치(160)는 시스템(100)이 그로부터 분해되는 것을 방지하기 위해 삽입 기구의 일부분과 결합할 수 있다. 본 실시예가 하나의 탭(156)을 갖는 것으로 기술될지라도, 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 임의의 수의 탭(156)이 임의의 배열로 커넥터(150) 위에 제공될 수 있음에 유의한다. 커넥터(150)의 원위 단부(154)에는 또한 실린더형 부분(132)의 근위 단부 상의 각각 형성된 표면(164)과 결합하도록 구성 및 치수설정된 텁니 모양의 표면, 노치 형성된 표면, 또는 달리 처리된 표면(162)이 제공될 수 있다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 처리된 표면(162, 164)의 결합은 실린더형 부분(132)에 대한 커넥터(150)의 회전을 방지하며, 이는 결국 실린더형 부분(132)에 대한 나사산 형성된 근위 부분(130)의 회전을 방지한다. 커넥터(150)는 또한 외측 슬리브(102)의 채널(108)의 내측 표면에 키이식으로 고정되어서, 처리된 표면(162, 164)의 결합과 조합된 때, 골 고정 요소(104)가 골수내 못(10)의 개

구(12)에 대해 회전하는 것이 방지되게 할 수 있다.

[0013] 본 발명의 예시적인 로킹 스크류(106)는 외측 슬리브(102)의 내경보다 큰 외경을 갖는 헤드(107), 및 이로부터 원위방향으로 연장되는 나사산 형성된 샤프트 부분(109)을 가지며, 여기서 샤프트(109)의 사전결정된 부분 및 전체 길이 중 하나가 나사산 형성된다. 로킹 스크류(106)는 이식 후 골 내에서의 골 고정 요소(104)의 외측 이동의 깊이를 제어하도록 구성된다. 구체적으로, 나사산 형성된 근위 부분(130) 내에의 로킹 스크류(106)의 삽입 깊이는, 외측 슬리브(102) 내에서의 골 고정 스크류(106)의 축방향으로 활주가능한 이동과 함께, 의사 또는 다른 사용자가 골 내에서의 골 고정 요소(104)의 이동 범위를 제어하는 것을 허용한다. 하나의 그러한 실시예가 도 2 및 도 3에 도시되어 있으며, 여기서 로킹 스크류(106)는 외측 슬리브(102) 내에서의 골 고정 요소(104)의 외측 이동을 $\pm 10 \text{ mm}$ 만큼 허용하도록 제1 목표 깊이로 삽입된다. 구체적으로, 도 2에서, 샤프트(109)는 헤드(107)가 외측 슬리브(102)의 근위 단부(110)와 접촉할 때, 증가된 직경 부분(135)이 외측 슬리브(102)의 원위 단부(112)로부터 대략 10 mm 만큼 분리되도록 선택되는 제1 깊이만큼 나사산 형성된 근위 부분(130) 내로 돌려서 조여진다. 그러나, 이러한 범위는 나사산 형성된 근위 부분(130) 내에의 샤프트(109)의 삽입 깊이를 변화시킴으로써 외과 의사에 의해 원하는 대로 증가되거나 감소될 수 있음에 유의한다. 도 3은 고정 요소(104)가 (예컨대, 이식 동안에/이식 후에 수직력 인가 하에서) 외측 슬리브(102) 내에서 근위방향으로 후퇴되었을 때의 도 2의 시스템을 도시하고 있다. 외측 슬리브(102) 내에서의 골 고정 요소(104)의 근위방향 이동은 증가된 직경 부분(135)과 외측 슬리브(102)의 원위 단부(112)의 결합에 의해 제한된다.

[0014] 골 고정 시스템(100)을 위한 예시적인 방법에 따르면, 골절된 또는 달리 손상된 골(도시되지 않음)이 정확히 정렬되고, 골수내 못(10)이 임의의 공지된 방식으로 그의 골수강 내로 내부의 목표 위치 및 배향으로 삽입된다. 이어서 증가된 직경 부분(135)이 골수내 못(12) 밖으로 원위방향으로 이동될 때까지 골 고정 요소(104)가 골수내 못 구멍(12)을 통해 목표 깊이까지 삽입된다. 외측 슬리브(102), 골 고정 요소(104) 및 커넥터(150)가 사전-조립되고, 제1 바브(118)가 적어도 못 구멍(12)을 통과할 때까지 골수내 못 구멍(12)을 통해 목표 깊이까지 삽입될 수 있다. 일단 외측 슬리브(102), 골 고정 요소(104) 및 커넥터(150)가 원하는 대로 구멍(12) 내에 위치되면, 로킹 스크류(106)가 내부에 삽입될 수 있다. 이전에 보다 상세히 기술된 바와 같이, 못 구멍(12)을 통한 삽입 동안에, 경사진 벽(120)과 골수내 못 구멍(12)의 내측 벽의 결합은 제1 바브(118)가, 그것이 골수내 못 구멍(12) 밖으로 원위방향으로 이동함에 따라 외측 슬리브(102)에 대해 실질적으로 동일 평면에 놓일 때까지 반경 방향으로 압축되게 한다. 일단 반경방향 압축력이 제거되면(즉, 제1 바브(118)가 못 구멍(12) 밖으로 원위방향으로 이동한 때), 제1 바브(118)는 외측 슬리브(102)로부터 반경방향 외향으로 사전결정된 거리만큼 연장되는 편의된 구성으로 복귀한다. 이러한 구성에서, 제1 바브(118)는 근위 벽(122)과 골수내 못 구멍(12)의 외주의 결합으로 인해 골수내 못 구멍(12) 밖으로 근위방향으로 후퇴되는 것이 방지된다. 일단 골 고정 시스템(100)이 골 내에 적절하게 안착되면, 당업자가 이해하는 바와 같이, 골수내 못 로킹 스크류(도시되지 않음)가 그의 원위 단부가 외측 슬리브(102)와 접촉할 때까지 골수내 못(10)의 로킹 스크류 구멍(14) 내로 삽입되어 그것에 압박 유지력을 인가한다.

[0015] 도 5 내지 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 골 고정 시스템(200)을 도시하고 있다. 골 고정 시스템(200)은 도 1의 골 고정 시스템(100)과 실질적으로 유사하게 형성되며, 여기서 유사한 요소는 유사한 도면 부호로 지시된다. 구체적으로, 시스템(200)은 외측 슬리브(102)와 실질적으로 유사하게 형성되는 그리고 근위 단부(210)로부터 원위 단부(212)까지 연장되는 외측 슬리브(202)를 포함한다. 외측 슬리브(102)와 유사하게, 외측 슬리브(202)는 타원형 실린더일 수 있다. 그러나, 외측 슬리브(102)와는 달리, 외측 슬리브(202)는 균일한 길이 방향 길이를 갖는다. 골 고정 시스템(200)은 로킹 스크류(106) 대신에 보호 캡(206)을 추가로 포함한다. 보호 캡(206)은 도 7에 도시된 바와 같이 압박을 허용하며, 외측 슬리브(202)의 내경보다 큰 외경을 갖는 헤드(207) 및 헤드(207)로부터 원위방향으로 연장되는 나사산 형성된 샤프트(209)를 포함한다. 골 고정 시스템(200)은 도 1 내지 도 4의 골 고정 시스템(100)과 실질적으로 동일한 방식으로 작동하며, 이때 골 고정 요소(104)는 외측 슬리브(202)에 대해 대략 $\pm 10 \text{ mm}$ 만큼 축방향으로 이동가능하다. 도 5 내지 도 8의 골 고정 요소(104)는 외측 슬리브(202)의 근위 단부(210)와 헤드(207)의 결합에 의해 설정되는 한계를 넘어 외측 슬리브(202)에 대해 원위 방향으로 이동하는 것이 방지되고, 외측 슬리브(202)의 원위 단부(212)와 증가된 직경 부분(135)의 결합으로 인해 외측 슬리브(202)에 대해 근위방향으로 이동하는 것이 방지된다.

[0016] 도 9 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 추가 실시예에 따른 골 고정 시스템(300)은 도 1 내지 도 4의 골 고정 시스템(100)과 실질적으로 유사하며, 여기서 유사한 요소는 유사한 도면 부호로 지시된다. 골 고정 장치(100)는 근위 단부(310)로부터 원위 단부(312)까지 연장되는 그리고 그것을 통해 길이방향으로 연장되는 채널(308)을 갖는 외측 슬리브(302)를 포함한다. 외측 슬리브(302)의 근위 부분의 사전결정된 길이에는, 외측 슬리

브(302)를 뜯(10)을 통해 헤드 요소(304) 위로 삽입시키는 삽입 도구와 결합하기 위한 암나사산 형성부(311)가 제공된다. 외측 슬리브(302)는 이를 통해 골 고정 요소(304)를 수용하도록 구성 및 치수설정되며, 골 고정 요소(304)는 나사산 형성된 부분(334), 실린더형 몸체 부분(332), 및 실린더형 몸체 부분(332)의 근위 단부 내로 연장되는 개구(340)를 갖는다. 그러나, 골 고정 시스템(100)의 개구(140)는 나사산 형성된 근위 부분(130)과 로킹 결합하도록 구성되는 반면, 도 9 내지 도 15의 예시적인 개구(340)는 직접적으로 로킹 스크류(306)와의 나사식 결합을 허용하기에 충분한 깊이만큼 실린더형 몸체(322)의 근위 단부(339) 내로 원위방향으로 연장된다. 개구(340)는, 이전에 보다 상세히 기술된 바와 같이, 실린더형 몸체 부분(332) 및 나사산 형성된 부분(304)을 통해 연장되는 중심 길이방향 채널(146)로 개방될 수 있다.

[0017] 예시적인 로킹 스크류(306)는 나사산 형성된 긴 샤프트 부분(309) 및 헤드(307)를 포함한다. 샤프트 부분(309)은 개구(340)의 나사산과 나사식으로 결합하도록 구성 및 치수설정된다. 헤드(307)의 외경은 개구(304) 내로의 그의 삽입을 허용하는 동시에 여전히 외측 슬리브(302)의 채널(308) 내로의 로킹 스크류(306)의 완전한 삽입을 허용하도록 구성된다. 예시적인 실시예에서, 로킹 스크류(306)는 이를 통해 헤드(307)로부터 샤프트(309)의 원위 단부까지 연장되는 중심 길이방향 채널(305)을 추가로 포함한다. 채널(305)은 실린더형 부분(332) 및 나사산 형성된 부분(304)을 통해 연장되는 중심 길이방향 채널(146)과 실질적으로 동일한 직경을 갖는다. 따라서, 로킹 스크류(306)가 실린더형 부분(332) 내로 삽입된 때, 중심 길이방향 채널(305)은 중심 길이방향 채널(146)과 길이방향으로 정렬되고 이에 개방된다. 로킹 스크류(306)는 압박을 허용하고, 대퇴골두를 통한 골 고정 요소(304)의 내측 이동을 방지한다.

[0018] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제1 예시적인 단계에서, 골 고정 요소(304)는 그것이 골(도시되지 않음) 내의 목표 깊이에 도달할 때까지 골 내로 그리고 골수내 뜯(10)의 측방향 크로스-보어(cross-bore)를 통해 가이드 와이어 위로 삽입된다. 골 고정 요소(304)는 목표 깊이에 위치된 때 실린더형 몸체 부분(332)의 적어도 일부분이 골수내 뜯(10) 내에 수용되도록 치수설정된다. 이어서, 도 13에 도시된 바와 같이, 이전의 실시 예에서 보다 상세히 기술된 바와 같이, 적어도 제1 바브(118)가 크로스-보어 밖으로 이동될 때까지 외측 슬리브(302)가 골 내로 그리고 골수내 뜯(10)의 크로스-보어를 통해 삽입된다. 이어서, 도 14에 도시된 바와 같이, 로킹 스크류(306)가 개구(340) 내로 개구 내의 목표 깊이까지 삽입된다. 로킹 스크류(306)는 골 내로의 삽입 후에 외측 슬리브(302)에 대한 골 고정 요소(304)의 외측 이동 범위를 제한하도록 구성된다. 또한, 로킹 스크류(306)는 압박을 허용하고, 대퇴골두를 통한 골 고정 요소(304)의 내측 이동을 방지한다. 도 15에 도시된 바와 같이, 중심 길이방향 채널(146)과 채널(305)의 길이방향 정렬은 골 내로의 그의 이식 후에 골 고정 시스템(300)을 통한 기구의 삽입을 허용한다.

[0019] 도 16 내지 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 골 고정 장치 삽입 시스템(400)을 도시하고 있다. 구체적으로, 도 16 내지 도 18에 도시된 바와 같이, 골 고정 시스템(400)은 도 1 내지 도 4의 골 고정 시스템(100)과 실질적으로 유사하며, 이때 유사한 요소는 유사한 도면 부호로 지시된다. 골 고정 장치(400)는 근위 단부(410)로부터 원위 단부(412)까지 연장되는 그리고 그것을 통해 길이방향으로 연장되는 채널(408)을 갖는 외측 슬리브(402)를 포함하며, 이 외측 슬리브는 근위 단부(426)로부터, 임의의 원하는 골 결합 구조물(434)(예컨대, 나사산, 나선형 블레이드 등)을 포함할 수 있는 원위 단부(428)까지 연장되는 내측 슬리브(404) 위에 수용된다. 외측 슬리브(402)는 또한 외측 슬리브(402)를 뜯(401)에 대해 원하는 위치 및 회전 배향으로 로킹시키기 위해 뜯 내의 상응하게 형상화된 리세스(recess)와 결합하는 반구형 돌출부(424)와 같은 뜯 결합 구조물을 포함한다. 예를 들어, 뜯은 외측 슬리브(402)가 내부에서 원하는 양(예컨대, 180°)으로 회전된 후에 반구형 돌출부(420)와 로킹 결합하도록 구성된 베이어닛 홈(bayonet groove)(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 외측 슬리브(402)의 근위 단부(410)에 있는 내측 표면은, 외측 슬리브(402)가 뜯을 통해 골 내로 내측 슬리브(404) 위로 원위방향으로 회전가능하게 구동될 수 있도록 삽입 도구에 의해 결합될 수 있는 구조물(411)(예컨대, 원형 치형부)을 포함한다. 내측 슬리브(404)는 근위 부분(430), 실린더형 중간 몸체 부분(432), 원위 단부(428)에 있는 골 결합 구조물(434)을 포함하며, 이때 채널(446)은 이를 통해 연장된다. 내측 슬리브(404)의 근위 부분(430)은 복수의 길이방향으로 연장되는 평평한 표면을 포함하는 외측 표면을 갖는다. 예를 들어, 근위 부분(430)은 육각형일 수 있다. 그러나, 외측 표면이 바람직하게는 서로 대향하는 적어도 2개의 평평한 표면을 포함하는 한, 근위 부분(430)은 임의의 다양한 형상을 가질 수 있음을 당업자에 의해 이해될 것이다.

[0020] 도 18에 도시된 바와 같이, 내측 슬리브(406)를 외측 슬리브(402)에 대해 회전 안정화시키기 위한 차단 장치(450)는 스크류가 그것에 대해 회전가능하도록 스크류(406)의 헤드 부분(407)을 둘러싸는 회전가능한 칼라(collar)(454)로부터 원위방향으로 연장되는 한 쌍의 핑거-유사 인서트(finger-like insert)(452)를 포함한다. 칼라(454)는 그의 외측 표면 상에, 외측 슬리브(402)의 근위 단부(410)의 구조물(411)에 대응하는 결합 구조물

(456)을 포함한다. 예를 들어, 칼라(454)는 그의 외측 표면을 따라, 외측 슬리브(402)의 근위 단부(410)의 내측 표면을 따른 원형 치형부에 대응하는 원형 치형부를 포함할 수 있다. 사용시, 도 19에 도시된 바와 같이, 차단 장치(450)가 내측 슬리브(404)의 채널(446) 내로 삽입되어서, 평거-유사 인서트(452)가 내측 슬리브(404)의 근위 부분(430)의 평평한 표면들 위에서 이들 평평한 표면과 외측 슬리브(402)의 채널(408)의 내측 표면 사이의 공간 내에서 연장되어 평거-유사 인서트(452)에 대한 내측 슬리브(404)의 회전을 방지하게 한다. 칼라(454)의 결합 구조물(456)은 내측 슬리브(404)의 구조물(411)과 결합하여서, 칼라(454)가 외측 슬리브(402)에 대해 회전하는 것이 방지되는 반면, 그에 대해 축방향으로 이동하는 것이 허용되게 한다. 그러나, 스크류(406)는 칼라(454) 및 평거-유사 인서트(452)에 대해 회전가능하여 채널(446)의 나사산 형성된 부분(448)과 결합한다. 따라서, 스크류(406)는 차단 장치(450)를 내측 슬리브(404)에 고정시켜서, 내측 및 외측 슬리브(404, 402)가 서로에 대해 회전하는 것이 방지되지만, 서로에 대해 길이방향으로 이동하는 것이 허용되게 한다.

[0021]

내측 슬리브(404)가 먼저 못(401)을 통해 도입된 후에 외측 슬리브(402)가 그 위로 활주될 수 있거나, 둘 모두의 슬리브(402, 406)가 함께 도입될 수 있다. 반구형 돌출부(424)를 베이어닛 홈과 결합시킴으로써 외측 슬리브(402)가 원하는 위치에 로킹된 후에, 평거-유사 인서트(452)를 내측 슬리브(404)의 평평한 표면과 채널(408)의 내측 표면 사이의 공간 내로 삽입함으로써 차단 장치가 결합될 수 있다. 이어서 사용자가 스크류(406)를 채널(446) 내로, 그의 근위 단부 내의 구동 도구 결합 구조물(예컨대, 육각형 개구(458))을 통해 나사산(448) 내로 돌려서 조임으로써 전진시킨다.

[0022]

도 20 내지 도 24에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 골 고정 시스템(500)은 내측 슬리브(502), 외측 슬리브(503), 골 고정 요소(504), 압박 스크류(505), 및 단부 캡으로서의 역할을 또한 하는 제한된 압과 스크류(506)를 포함한다. 골 고정 요소(504)는 근위 단부(526)로부터 원위 단부(528)까지 연장되고, 실질적으로 실린더형인 부분(532) 및 골 결합 구조물(534)(예컨대, 나사산, 블레이드 등)을 포함한다. 골 결합 구조물(534)의 소정 길이가 내측 슬리브(502)의 외경보다 큰 증가된 외경부(535)를 갖는다. 골 결합 구조물(534)은 외측 슬리브(502) 밖으로 그리고 작동 구성으로 골과 직접 접촉하게 연장되도록 구성된 골 고정 못(504)의 원위 부분의 사전결정된 길이에 걸쳐 연장된다. 부분적으로 나사산 형성된 개구(540)가 압박 스크류(505)와의 나사식 결합을 허용하도록 구성된 거리만큼 실린더형인 부분(532) 내로 연장된다. 구체적으로, 나사산 형성된 개구(540)는 근위 단부(526)로부터 원위방향으로 연장되며, 제1 로킹 스크류(505)의 확대된 직경 헤드(507)를 수용하도록 구성 및 치수설정된 제1 비-나사산 형성된 섹션(541), 연결 스크류(620)의 샤프트(626)의 나사산과 결합하도록 구성 및 치수설정된 중간 나사산 형성된 부분(542), 및 골 고정 요소(504)를 통해 연장되는 중심 길이 방향 채널(146) 내로 개방되는 원위 비-나사산 형성된 부분(543)을 포함한다. 중간 나사산 형성된 부분(542) 및 원위 비-나사산 형성된 부분(543)은 샤프트(509)의 외경에 대응하는 실질적으로 동일한 직경을 가질 수 있다. 압박 스크류(505)는 이전에 보다 상세히 기술된 바와 같이 그것을 통한 도구 및 다른 재료의 삽입을 허용하도록 작동 구성으로 골 고정 요소(504)의 중심 길이방향 채널(146)과 길이방향으로 정렬되고 이에 개방되도록 구성된 중심 길이방향 채널(546)을 추가로 포함한다.

[0023]

골 고정 요소(504)의 실질적으로 실린더형인 부분(532)은 내측 슬리브(502)를 통해 연장되는 채널(508) 내에 적어도 부분적으로 수용되도록 구성된다. 구체적으로, 내측 슬리브(502)는 근위 단부(510)로부터 원위 단부(512)까지 연장되고, 근위 단부에 있는 나사산 형성된 근위 부분(514) 및 그로부터 원위방향으로 연장되는 매끄러운 외측 샤프트 부분(516)을 포함한다. 본 발명의 예시적인 방법에 관해서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 내측 슬리브(502)는 실질적으로 원추형인데, 그의 원위 부분이 근위 부분보다 큰 직경을 갖게 한다. 샤프트 부분(516)의 외경은 요소(504)의 증가된 외경 부분(535)의 직경보다 작아, 그 내로의 나선형 블레이드(534)의 근위방향 후퇴를 방지한다. 샤프트 부분(516)의 내경은 실질적인 마찰 끼워맞춤으로 실질적으로 실린더형인 부분(532)을 수용하여 그 내에서의 요소(504)의 외측 이동을 방지한다. 나사산 형성된 근위 부분(514)은 샤프트 부분(516)보다 더 작은 내경 및 외경을 가져서, 그 내로의 요소(504)의 후퇴를 방지한다. 나사산 형성된 근위 부분(514)에는 또한, 이하에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이 제한된 압과 스크류(506)의 헤드(557)와 결합하도록 구성된 암나사산(515), 및 외측 슬리브(503)와 결합하도록 구성된 수나사산(517)이 제공된다.

[0024]

외측 슬리브(503)는 근위 단부(550)로부터, 내측 슬리브(502)의 원위 단부(512)의 근위에 있는 원위 단부(552)까지 연장된다. 외측 슬리브(503)는 또한 나사산 형성된 근위 부분(554) 및 그로부터 원위방향으로 연장되는 샤프트 부분(556)을 포함한다. 샤프트 부분(556)은 내측 슬리브(502)와 실질적인 마찰 끼워맞춤으로 결합하도록 구성된다. 나사산 형성된 근위 부분(554)은 내측 슬리브(502)의 수나사산(517)과 나사식으로 결합하도록 구성된 암나사산 형성부(558)를 포함한다. 나사산 형성된 근위 부분(554) 및 샤프트 부분(556)은 텁 및 홈 결합에 의해 서로 부착되는 별개의 요소로서 형성될 수 있다. 따라서, 내측 및 외측 슬리브(502, 503)와 고정 요소

(504)는 근위 로킹 요소에 대한 필요성 없이 서로에 대해 고정된다.

[0025]

본 발명에 따른 예시적인 방법에 따르면, 도 25 내지 도 28에 도시된 바와 같이, 삽입 기구(600)가 골 고정 시스템(500)을 골 내로 안내하는 데 사용된다. 삽입 기구(600)는 긴 실린더형 샤프트(604) 및 그의 근위 단부에 있는 손잡이(606)를 갖는 제1 긴 도구(602)를 포함한다. 제1 긴 도구(602)는 샤프트(604)의 원위 단부(608)가 나사산 형성된 근위 부분(554)의 근위 단부(550)와 접촉하도록 구성된다. 하기에 보다 상세히 기술되는 바와 같이, 도구(602)는 나사산 형성된 근위 부분(554)과 결합하여서, 도구의 예를 들어 시계방향으로의 회전이 또한 나사산 형성된 부분(554)을 내측 슬리브(502)의 나사산 형성된 부분(514) 위에서 회전시키고, 이것이 외측 슬리브(503)로 하여금 내측 슬리브(502)에 대해 원위방향으로 이동하게 하여서, 시스템을 끝(10)에 로킹시키게 한다. 제2 긴 도구(610)는 제1 긴 도구(602) 내에 적어도 부분적으로 수용되도록 구성 및 치수설정되며, 긴 실질적으로 실린더형인 샤프트 부분(612) 및 그의 근위 단부에 인접한 손잡이(614)를 포함한다. 샤프트 부분(612)의 사전결정된 길이에는, 그 위에 제공된 압박 너트(618)와의 나사식 결합을 허용하도록 구성된 수나사산 형성부(616)가 제공된다. 제2 긴 도구(610)의 원위 단부는, 예를 들어 고정 요소(504)가 나사산 형성된 골 결합 구조물(534)을 포함하는 경우 고정 요소(504)의 근위 단부(526)와 결합하도록 구성될 수 있다. 삽입 기구(600)는 또한 제2 긴 도구(610)를 통해 삽입가능한 긴 연결 스크류(620)를 포함하며, 이때 연결 스크류(620)는 긴 실린더형 샤프트(622) 및 그의 근위 단부에 있는 헤드(624)를 갖는다. 연결 스크류(620)의 원위 단부는 골 고정 요소(504)의 개구(540)의 나사산 형성된 부분(542)과 나사식으로 결합하도록 구성된 나사산 형성된 부분(626)을 포함한다.

[0026]

제1 단계에서, 삽입 기구(600)가 도 25에 도시된 바와 같이 골 고정 시스템(500)에 연결된다. 이어서 원위방향으로 지향된 힘이 연결 스크류(620)에 인가되어, 골 고정 요소(504)와 내측 및 외측 슬리브(502, 503)가 골수내 못 구멍(12)을 통해 그리고 골(도시되지 않음) 내로 전진하게 한다. 고정 요소(504)의 골 결합 구조물(534)이 블레이드인 경우, 고정 요소(504)는 그의 헤드(624)에 대한 해머 타격력을 통해 연결 스크류(620)에 원위방향 힘을 인가함으로써 골을 통해 삽입될 수 있다. 골 결합 구조물(534)이 나사산인 경우에, 사용자는 골 고정 요소(504)를 골 내로 회전시키기 위해 도구(610)를, 예를 들어 시계방향으로 회전시키도록 손잡이(614)를 회전시킬 수 있다. 도 25의 삽입 구성에서, 내측 슬리브(502)는 그의 원위 단부(512)가 외측 슬리브(503)의 원위 단부(552)의 원위에 위치되도록 위치될 수 있다. 도구(602)가 회전되어 외측 슬리브(502)를 내측 슬리브(502)에 대해 원위방향으로 이동시킨다. 외측 슬리브(503)에 대한 내측 슬리브(502)의 상대적인 길이방향 이동은 내측 슬리브(502)의 원위 원추형 부분이 외측 슬리브(503)에 반경방향 확장력을 인가하게 하여서, 시스템(500)을 끝(10) 내에 로킹시킨다. 이어서 압박 너트(618)가 골에 압박을 부가하기 위해 요구되는 거리만큼 회전될 수 있다. 압박 너트(618)의 회전은 골 결합 구조물(534)의 증가된 외경 부분(535)과 내측 및 외측 슬리브(502, 503)의 원위 단부들이 도 28에 도시된 바와 같이 서로 더 가까이 이동하게 한다. 일단 골 고정 요소(504)가 목표 위치로 이동되었으면, 삽입 기구(600)가 제거되고, 제1 목표 깊이까지 개구(540) 내로 삽입된다. 이어서 제2 로킹 스크류(506)가 헤드(557)의 수나사산이 내측 슬리브(502)의 암나사산(558)과 결합할 때까지 내측 슬리브(502) 내로 삽입된다. 제2 로킹 스크류(506)는 그의 원위 단부가 제1 로킹 스크류(505)의 헤드(507)와 접촉할 때까지 내측 슬리브(502) 내로 원위방향으로 돌려서 조여진다. 따라서, 제1 및 제2 로킹 스크류(505, 507)는 이전에 보다 상세히 기술된 바와 같이 골 내의 골 고정 요소(504)의 위치를 로킹시킴과 동시에 원하는 범위 내에서 그의 외측 이동을 허용한다.

[0027]

도 29 내지 도 32에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 골 고정 시스템(700)은 이전의 실시예의 골 고정 끝과 실질적으로 유사하게 형성된 골 고정 끝(704)을 포함한다. 골 고정 끝(704)은 그의 원위 단부에 나선형 블레이드(734)를 갖는 긴 실질적으로 실린더형인 부분(732)을 포함한다. 개구(740)가 골 고정 끝(704)의 근위 단부(726) 내로 사전결정된 깊이까지 연장되고, 나사산 형성된 근위 부분(742) 및 비-나사산 형성된 원위 부분(744)을 포함한다. 개구(740)는 로킹 스크류(706)와 나사식으로 결합하도록 구성 및 치수설정된다. 시스템(700)은 또한 근위 단부(710)로부터 원위 단부(712)까지 연장되는, 그리고 그것을 통해 연장되는 중심 길이방향 채널(708)을 갖는 실질적으로 실린더형인 외측 슬리브(702)를 포함한다. 원위 단부(712)는 로킹 스크류(706)의 헤드(707)가 그것을 지나서 원위방향으로 이동하는 것을 방지하기 위해 선택되는 거리로 채널(708) 내로 연장되는 맞닿음부(703)를 포함한다. 이하에 보다 상세히 기술되는 바와 같이, 암나사산 형성된 부분(705)이 단부 캡(750)과의 나사식 결합을 허용하도록 선택되는 거리만큼 근위 단부(710) 내로 연장된다.

[0028]

이 예시적인 골 고정 시스템(700)은 이전에 기술된 삽입 기구(600)와 실질적으로 유사하게 형성된 삽입 기구

(600')를 사용해 골(도시되지 않음) 내로 삽입될 수 있으며, 유사한 요소는 유사한 도면 부호로 지시된다. 구체적으로, 삽입 기구(600')는 긴 실린더형 샤프트(604) 및 그의 근위 단부에 있는 손잡이(606')를 갖는 제1 긴 도구(602')를 포함한다. 손잡이(606')는 이 실시예에 따르면 원주방향의 것이며, 제1 긴 도구(602')의 근위 단부의 원주 전체의 둘레에 연장된다. 대안적으로, 손잡이(606')는 제1 긴 도구(602')의 원주 둘레에 분포된 다수의 과지 부분을 갖는 다중-부분 손잡이일 수 있다. 샤프트(604)의 원위 단부(608)는 외측 슬리브(702)의 근위 단부(710)와 접촉하도록 구성된다. 원위 단부(608)는 외측 슬리브(702)의 상응하게 형상화된(예컨대, 육각형) 근위 단부(710)와 결합하도록 크기설정 및 형상화될 수 있다. 제2 긴 도구(610')는 제1 긴 도구(602') 내에 적어도 부분적으로 수용되도록 구성 및 치수설정되며, 긴 실질적으로 실린더형인 샤프트 부분(612) 및 그의 근위 단부에 인접한 손잡이(614)를 포함한다. 샤프트 부분(612)의 사전결정된 원위방향 길이는 외측 슬리브(702)의 암나사산 형성된 부분(705)과의 나사식 결합을 허용하도록 구성된 수나사산 형성부(616')를 포함한다. 긴 압박 기구(620)는 제2 긴 도구(610')를 통해 삽입 가능하고, 긴 실린더형 샤프트(622) 및 그의 근위 단부에 있는 헤드(624)를 포함한다. 긴 압박 기구(620)의 원위 단부는 로킹 스크류(706)의 헤드 부분과 결합하도록 구성된다.

[0029]

본 발명에 따른 예시적인 방법에 따르면, 삽입 기구(600')는 도 33에 도시된 바와 같이 골 고정 시스템(700)과 함께 위치된다. 도 34에 도시된 바와 같이, 이어서 제2 긴 도구(610')가 골 고정 못(704)을 골 내로 전진시키는 데 사용된다. 구체적으로, 골 고정 못(704)이 블레이드(734)를 포함한다면, 원위방향 축방향력이 제2 긴 도구(610')에 인가된다. 골 고정 못이 나사산 형성된 스크류이면, 손잡이(606')가 나사산 형성된 스크류를 골 내로 원위방향으로 회전시키도록 회전될 수 있다. 이어서 횡방향 로킹 캡(16)이 골수내 못(10)의 로킹 스크류 구멍(14) 내로 삽입되어, 외측 슬리브(702)에 횡방향 로킹력을 인가하여 그의 위치를 로킹시킨다. 도 36에 도시된 바와 같이, 이어서 긴 압박 요소(620)가 압박을 부가하기 위해 제2 긴 도구(610')를 통해 삽입될 수 있다. 구체적으로, 긴 압박 요소(620)가 제2 긴 도구(610')에 대해 회전되어 스크류(706)를 회전시킬 수 있으며, 이는 그것에 나사식으로 결합되는 고정 요소(704)를 근위방향으로 끌어당긴다. 일단 원하는 압박이 달성되었으면, 도 37에 도시된 바와 같이, 삽입 기구(600')가 골 고정 장치(700)로부터 제거될 수 있다. 이어서 단부 캡(750)이 도 29에 도시된 바와 같이 외측 슬리브(702) 내로 삽입될 수 있다. 이전의 실시예에서 보다 상세히 기술된 바와 같이, 골 고정 못(704)은 도 30의 구성으로부터 도 31의 구성으로 대략 10 mm 만큼 외측 슬리브(702) 내에서 외측으로 이동하도록 허용될 수 있다. 이러한 이동을 보다 작은 이동 범위로 제한하고자 하면, 보다 큰 길이를 갖는 단부캡(750')이 외측 슬리브(702) 내로 삽입될 수 있다. 추가적으로, 또한 이전의 실시예에 개시된 바와 같이, 단부캡(750, 750'), 로킹 스크류(706) 및 골 고정 못(704)은 모두 그것을 통해 연장되는, 그리고 그것을 통한 의료 도구 또는 다른 재료의 삽입을 허용하기 위해 작동 이식된 구성으로 서로 정렬되도록 구성되는 중심 길이방향 채널들을 포함할 수 있다.

[0030]

도 38 내지 도 41에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 골 고정 시스템(800)은 실질적으로 실린더형인 부분(832) 및 원위 나선형 블레이드(834)를 갖는 골 고정 못(804)을 포함한다. 개구(840)가 그의 근위 단부 상에 제공되며, 중심 길이방향 채널(146)에 개방되는 나사산 형성된 근위 부분(842) 및 비-나사산 형성된 원위 부분(844)을 포함한다. 개구(840)는 내부에 압박 스크류(806)를 수용하도록 구성 및 치수설정된다. 이 실시예에 따른 압박 스크류(806)는 증가된 직경 헤드(807), 및 나사산 형성된 근위 부분(842)과 나사식으로 결합하도록 구성된 나사산 형성된 샤프트(809)를 갖는다.

[0031]

골 고정 시스템(800)은 또한 근위 단부(810)로부터 원위 단부(812)까지 연장되는 실질적으로 실린더형인 외측 슬리브(802)를 포함하며, 이때 원위 단부(812)는 압박 스크류(806)가 그것을 지나서 원위방향으로 이동하는 것을 방지하기 위해 증가된 두께 부분(703)을 포함한다. 외측 슬리브(802)의 근위 부분은 그것에 대한 반경방향 확장력의 인가시 반경방향 외향으로 편향될 수 있는 각자의 다수의 아암(arm)(813)을 한정하는 복수의 슬롯(811)을 포함한다. 골 고정 시스템(800)을 위한 예시적인 삽입 방법은 이전에 개시된 방법과 실질적으로 유사하며, 여기서 골 고정 못(804)과 외측 슬리브(802)는 아암(813)이 골수내 못 구멍(12)의 근위에 위치되도록 골수내 못 구멍(12)을 통해 목표 깊이까지 삽입된다. 로킹 스크류(806)는 삽입 동안에 개구(840) 내로 적어도 부분적으로 나사 결합된다. 일단 못(804)과 외측 슬리브(802)가 목표 깊이까지 삽입되었으면, 당업자가 이해하는 바와 같이, 단부 캡(850)이 근위 단부(810) 내로 돌려서 조여져 외측 슬리브(802)의 암나사산(852)과 나사식으로 결합하여서 외측 슬리브(802)를 부분적으로 반경방향으로 확장시키고 이에 따라 골 내에의 그의 로킹을 돋는다. 이러한 구성에서, 골 고정 못(804)은 이전에 보다 상세히 기술된 바와 같이 외측 슬리브 내에서 대략 10 mm 만큼 축방향으로 이동하도록 허용될 수 있다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 이러한 이동은 도 40에 도시된 바와 같이 로킹 캡(854)을 그의 원위 단부(856)가 로킹 스크류(806)의 헤드(807)에 맞닿도록 단부 캡(850)을 통해 삽입함으로써 배제되거나 제한될 수 있다. 로킹 캡(854)은 또한 이전에 보다 상세히 기술된 바와 같

이 그것을 통한 도구 또는 다른 재료의 삽입을 허용하기 위해 그것을 통해 길이방향으로 연장되는 중심 길이방향 채널(858)을 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템(900)은 도 45에 도시된 바와 같이 골수내 못(10')의 구멍(12')을 통해 삽입되도록 크기설정 및 형상화되는, 도 42 내지 도 44에 도시된 바와 같은 골 고정 요소(904)를 포함한다. 전술된 못(10)과 유사하게, 골수내 못(10')은 길이방향 축을 따라 연장되고, 구멍(12')은 길이방향 축에 대해 경사져서 못(10')을 통해 연장된다. 그러나, 골수내 못(10')은 구멍(12')의 근위에서 못(10')의 채널(18') 내에 배열되는 로크 프롱(lock prong)(14'), 및 구멍(12')의 원위에서 못(10')의 채널(18') 내에 배열되는 플런저(plunger)(16')를 추가로 포함한다. 로크 프롱(14')은, 각각이 구멍(12')의 대향 측들에 위치되는 한 쌍의 아암(22')을 포함한다. 로크 프롱(14')은 하기에 보다 상세히 기술되는 바와 같이 아암(22')이 구멍(12') 내로 연장되어 골 고정 요소(904)의 절결부(cutout)(938)와 결합하도록 못(10') 내에서 원위방향으로 이동될 수 있다. 로크 프롱(14')은 로크 프롱(14')의 근위 단부에 결합된 로크 구동장치(20')를 통해 채널(18') 내에서 길이방향으로 이동된다. 로크 구동장치(20')는 채널(18')의 내측 표면에 나사식으로 결합되고 로크 프롱(14')의 근위 단부에 회전식으로 결합되어서, 못(10')에 대한 제1 방향으로의 로크 구동장치(20')의 회전이 로크 프롱(14')을 채널(18') 내에서 원위방향으로 이동시켜서, 아암(22')이 구멍(12') 내로 연장되게 한다. 제2 방향으로의 로크 구동장치(20')의 회전은 로크 프롱(14')을 못(10')에 대해 근위방향으로 이동시킨다.

[0033] 플런저(16')는 그로부터 근위방향으로 연장되는 돌출부(24')를 포함한다. 플런저(16')는 제1 및 제2 위치 사이에서, 플런저(16')를 제1 위치로 편의시키는 스프링(24')을 통해 이동가능하다. 제1 위치에서 돌출부(26')는 구멍(12') 내로 연장되는 반면, 제2 위치에서 플런저(16')는 돌출부(16')가 구멍(12') 내로 연장되지 않도록 못(10')에 대해 원위방향으로 이동된다. 플런저(16')는 플런저(16')를 못(10')에 고정시키는 핀(28')을 통해 사전결정된 길이방향 범위를 넘어 이동하는 것이 방지된다. 돌출부(16')는 하기에 보다 상세히 기술되는 바와 같이 골 고정 요소(904)의 텁니 모양의 부분(936)과 결합하도록 크기설정 및 형상화된다.

[0034] 골 고정 요소(904)는 실린더형 긴 부분(932) 및 골 결합 원위 부분(934)을 포함한다. 원위 부분(934)은 예를 들어 나사산 또는 블레이드와 같은 골 결합 구조물을 포함할 수 있다. 요소(904)는 근위 단부(910)로부터 원위 단부(912)까지 연장된다. 긴 부분(932)은 못(904)의 길이방향 축에 실질적으로 평행한 각도로 그의 사전결정된 길이를 따라 연장되는 텁니 모양의 에지 부분(936)을 포함한다. 다른 실시예에서, 도 44에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 텁니 모양의 부분(936)이 제공되고 대략 180°만큼 서로 이격될 수 있다. 텁니 모양의 부분(936)은 골 고정 요소(904)가 구멍(12')을 통해 그리고 골의 골두 부분 내로 삽입되는 것이 허용되지만 그를 통해 내측으로 이동하는 것이 방지되도록 플런저(16')의 돌출부(26')와 결합하도록 절삭된다.

[0035] 요소(904)는 또한 대략 180°만큼 서로 이격되는 그리고 텁니 모양의 부분들 중 각자의 부분들로부터 대략 90°만큼 이격되는 한 쌍의 길이방향 절결부(938)를 또한 포함할 수 있다. 절결부(938)는 아암(22')이 구멍(12') 내로 연장되도록 로크 프롱(14')이 이동될 때 로크 프롱(14')의 아암(22')에 의해 결합된다. 아암(22')과 길이방향 절결부(938) 사이의 결합은 골 고정 요소(904)가 못(10')에 대해 회전하는 것을 방지하고, 절결부(938)의 근위 및 원위 단부에 의해 한정되는 사전한정된 운동 범위 내에서의 내측/외측 활주를 허용한다.

[0036] 원위 부분(934)은 골 고정 요소가 내부로 삽입되는 골과 결합하기 위해 나사산 형성되거나 블레이드를 포함할 수 있다. 원위 부분(934)은 또한 내부로 연장되는 그리고 채널(908)에 개방되는 개구(940)를 포함할 수 있다. 개구(942)는 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 임의의 구성으로 원위 부분(934) 위에 배치될 수 있고(예컨대, 엇갈려, 길이방향으로 정렬되어 등), 이식 후에 골 내로의 재료(예컨대, 골 강화 재료)의 주입을 허용하는 데 사용될 수 있다. 이전 실시예에서 보다 상세히 기술된 바와 같이, 개구(940)는 로킹 스크류(도시되지 않음)와의 결합을 허용하기 위해 못(904)의 근위 단부(910) 내로 사전결정된 거리만큼 연장될 수 있다.

[0037] 도 46 내지 도 49는 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 골 고정 시스템(1000)을 도시한다. 골 고정 시스템은 이전의 실시예의 골 고정 못과 실질적으로 유사하게 형성된 골 고정 못(1004)을 포함한다. 골 고정 시스템(1000)은 또한 그를 통해 골 고정 못(1004)을 수용하도록 구성된 외측 슬리브(1002), 및 외측 슬리브(1002) 내로 적어도 부분적으로 삽입되도록 구성된 로킹 스크류(1006)를 포함한다. 외측 슬리브(1002)는 그를 통해 길이방향 축(1038)을 따라 근위 단부(1010)로부터 원위 단부(1012)까지 연장되는 길이방향 채널(1008)을 포함한다. 길이방향 채널(1008)은 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 실질적 타원형인 또는 원형인 실린더로서 형상화될 수 있다. 외측 슬리브(1002)에는, 이전의 실시예에서 또한 기술된 바와 같이, 골수내 못(10)에 대한 외측 슬리브(1002)의 추가의 회전 안정성을 제공하기 위해 제1 및 제2 길이방향 측벽(1014, 1016)을 따라 평

평부(1015)가 또한 제공될 수 있다. 제1 길이방향 측벽(1014)은 제1 길이를 갖고 제2 길이방향 측벽(1016)은 제1 길이보다 큰 제2 길이를 가져서, 근위 단부(1010)가 실질적으로 경사지게 한다. 예시적인 실시예에서, 대향하는 제1 및 제2 측벽(1014, 1016) 사이의 길이의 차이는 로킹 스크류(1006)의 제1 및 제2 측벽(1014', 1016') 사이의 길이의 차이와 대략 동일하여 작동 구성에 있을 때 그와의 동일 평면 결합을 허용한다. 제2 측벽(1016)은 외측 슬리브(1002)의 근위 단부(1010)에 인접한 바브(1018)를 추가로 포함한다. 바브(1018)는 이전의 실시예에서 보다 상세히 기술된 바와 같이 골수내 못 구멍(12)의 주연 벽과의 그의 결합을 허용하기에 충분한 길이만큼 외측 슬리브(1002)로부터 돌출된다.

[0038] 골 고정 요소(1004)는 근위 단부(1026)로부터 원위 단부(도시되지 않음)까지 연장된다. 골 고정 요소(1004)의 근위 단부(1026)는 로킹 스크류(1006)의 돌출 헤드(1007) 상에 형성된 리세스(1009)의 형상에 상호보완적인 형상을 갖는 탭(1028)을 갖도록 형성된다. 구체적으로, 도 49에 도시된 바와 같이, 탭(1028)은 골 고정 요소(1004)로부터 멀어지게 근위방향으로 측벽(1029)을 따라 사전결정된 거리만큼 연장된다. 로킹 스크류(1006)에는 탭(1028)을 작동 구성으로 그 내에 수용하도록 위치되는 리세스(1009)가 제공된다. 골 고정 요소(1004)는 또한 그를 통해 길이방향으로 근위 단부(1026)로부터 원위 단부(도시되지 않음)까지 연장되는 길이방향 채널(1030)을 포함한다. 길이방향 채널(1030)의 근위 부분(1032)은 간섭 없이 로킹 스크류(1006)로부터 골 고정 요소(1004)로 그리고 이어서 골의 목표 영역 내로의 원하는 의료 도구 또는 주입가능한 재료의 전달을 허용하기 위해 로킹 스크류(1006)를 통해 연장되는 채널(1005)의 직경과 실질적으로 유사한 직경을 갖도록 형성된다. 골 고정 요소(1030)의 채널(1030)의 직경은 도 49에 도시된 바와 같이 중간 채널 부분(1032) 및 원위 채널 부분(1034)을 통해 원위방향으로 충분식으로 감소한다. 골 고정 요소(1004)의 탭(1028)은 바브(1018)와 실질적으로 유사하게 형성된 노치(1038)를 추가로 포함하며, 이때 노치(1038)는 외측 슬리브(1002)의 채널(1008)의 근위 부분 상에 제공된 홈(1040)과 래치 결합하도록 구성된다. 도 46 내지 도 49의 예시적인 실시예는 외측 슬리브(1002)에 대한 골 고정 요소(1004)의 신축식 이동을 허용하여서, 골 고정 요소(1004)의 내측 이동을 방지 및/또는 최소화하는 동시에 또한 그에 대한 마찰 마모를 감소시키는 통합 래칭 기구를 제공한다. 이전의 실시예에서 보다 상세히 논의된 바와 같이, 골 고정 요소(1004)의 원위 부분(도시되지 않음)에는 나선형 블레이드, 나사산 형성부, 노치, 또는 목표 전자 위치에 이식된 때 골 고정을 용이하게 하기 위한 임의의 다른 형상이 제공될 수 있다.

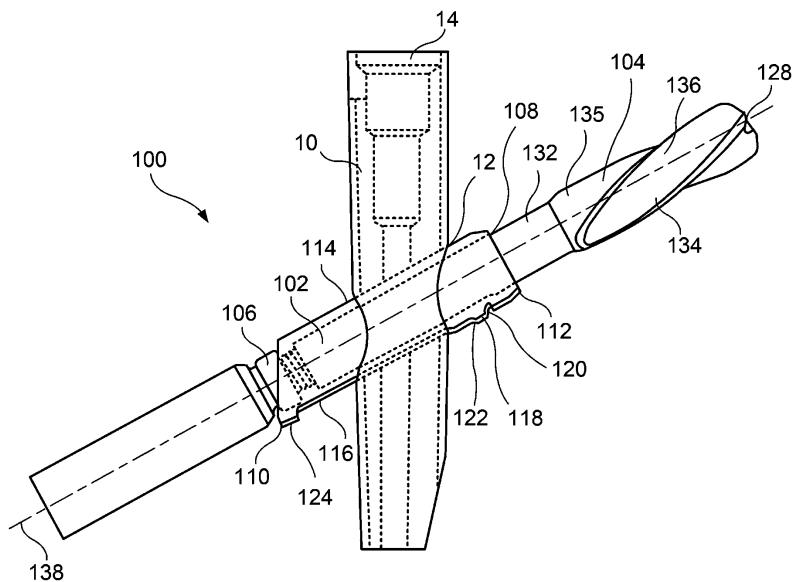
[0039] 하기에 보다 상세히 기술되는 바와 같이, 로킹 스크류(1006)는 또한 홈(1009)에 인접한 노치(도시되지 않음)를 포함하며, 이때 노치는 또한 외측 슬리브(1002)의 홈(1040)과 래치 결합하도록 구성된다.

[0040] 골 고정 시스템(1000)을 위한 예시적인 방법에 따르면, 골절된 또는 달리 손상된 골(도시되지 않음)이 정화히 정렬되고, 골수내 못(10)이 임의의 공지된 방식으로 그의 골수강 내로 내부의 목표 위치 및 배향으로 삽입된다. 이어서 증가된 직경 원위 부분이 골수내 못(12) 밖으로 원위방향으로 이동될 때까지 골 고정 요소(1004)가 골수내 못 구멍(12)을 통해 목표 깊이까지 삽입된다. 이어서, 도 48에 도시된 바와 같이, 골 고정 요소(1004)의 노치(1038)가 외측 슬리브(1002)의 나사산(1040)과 결합할 때까지 외측 슬리브(1002)가 골수내 못 구멍을 통해 삽입된다. 이어서, (예컨대, 일시적 추출 동안에) 외측 슬리브(1002)의 위치를 로킹시키고 그의 외측 이동을 방지하기 위해 골수내 못 로킹 스크류(16')가 골수내 못(10)의 로킹 스크류 구멍(14) 내로 삽입될 수 있다. 일단 외측 슬리브(1002) 및 골 고정 요소(1004)가 구멍(12) 내에 원하는대로 위치되었으면, 리세스(1009)가 탭(1028)에 대해 동일 평면에 놓이고 따라서 그 상의 노치(도시되지 않음)가 홈(1040)과 로킹 결합하도록 로킹 스크류(1006)가 그 내로 삽입된다. 로킹 스크류(1006)에는 골 고정 요소(1004)에 대한 적절한 배치를 보장하기 위해 원하는 각도로 외측 슬리브(1002) 내로의 그의 삽입을 돋기 위한 마킹(marking)이 제공될 수 있다. 이러한 구성에서, 로킹 스크류(1006)는 홈(1040)과 노치(도시되지 않음)의 결합으로 인해 골수내 못 구멍(12) 밖으로 근위방향으로 후퇴되는 것이 방지된다. 이전의 실시예에서와 같이, 골 고정 시스템(1000)은 외측 슬리브(1002) 내에서의 골 고정 요소(1004)의 대략 ± 10 mm 만큼의 외측 이동을 허용한다.

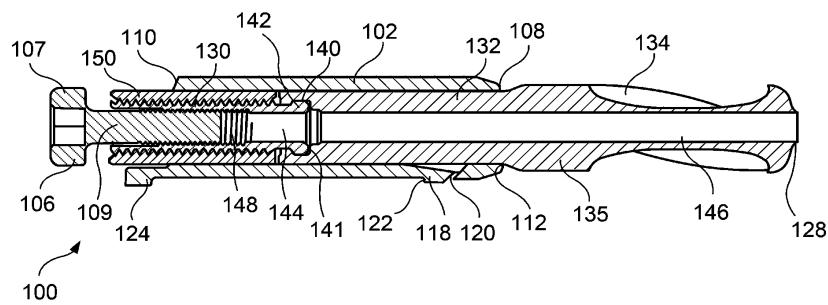
[0041] 본 발명의 사상 또는 범주로부터 벗어남이 없이, 본 발명의 구조 및 방법에 다양한 수정 및 변화가 이루어질 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 본 발명은 본 발명의 수정 및 변화가 첨부된 특허청구범위 및 그의 등가물의 범주 내에 있다면 그들을 포함하도록 의도된다.

도면

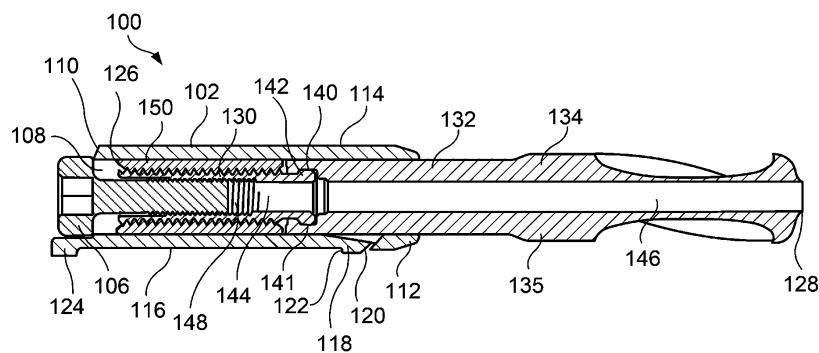
도면1



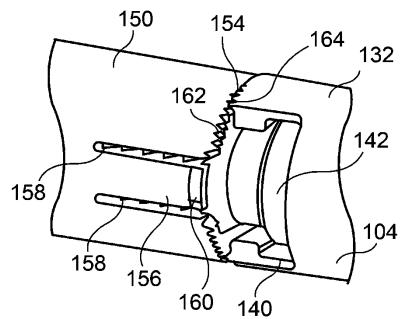
도면2



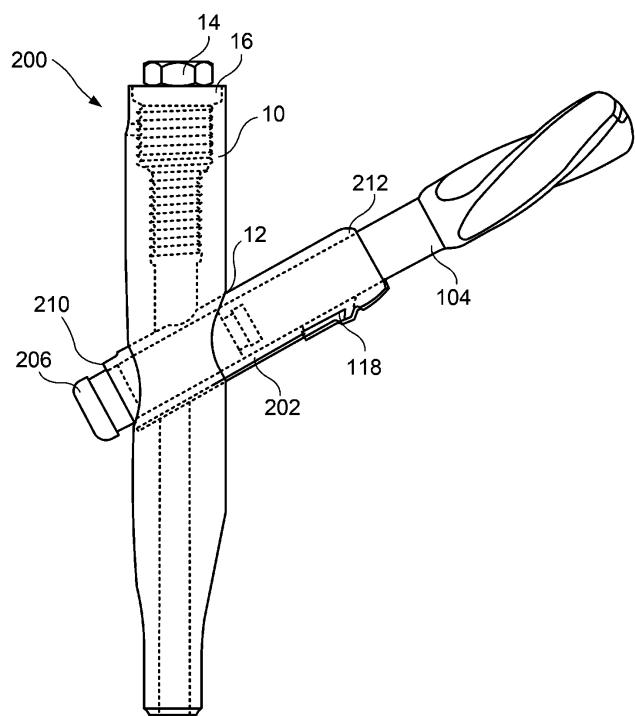
도면3



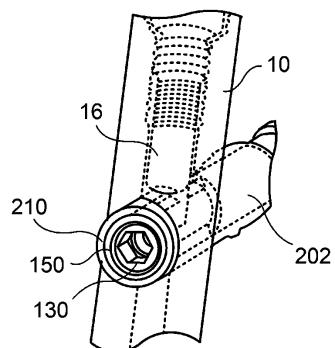
도면4



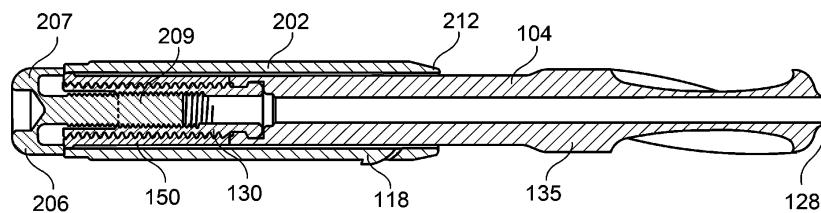
도면5



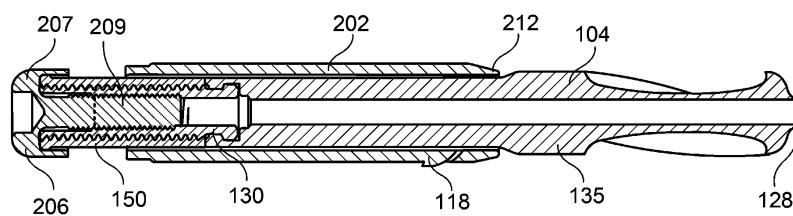
도면6



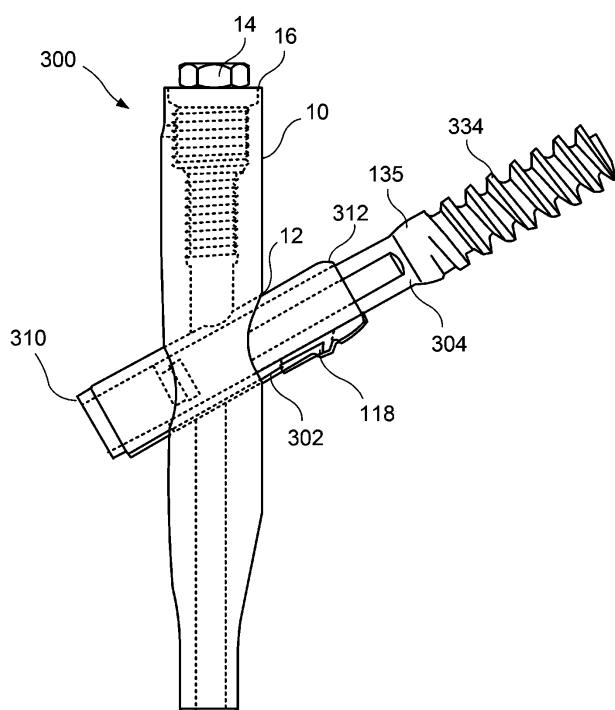
도면7



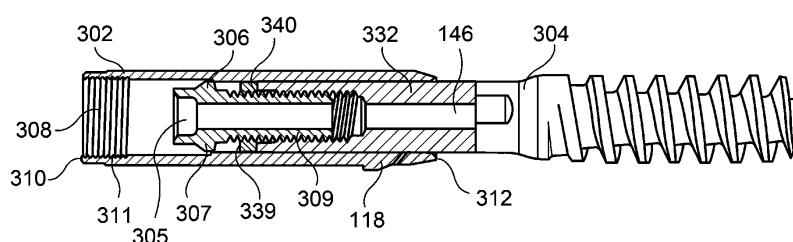
도면8



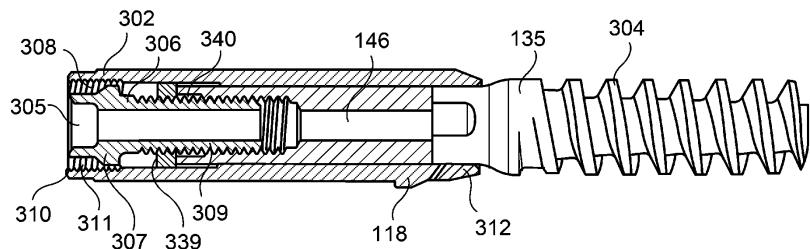
도면9



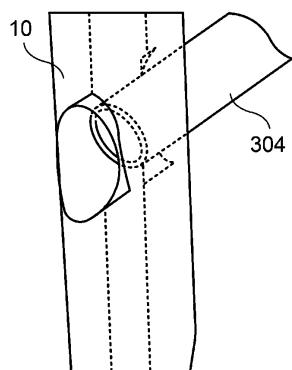
도면10



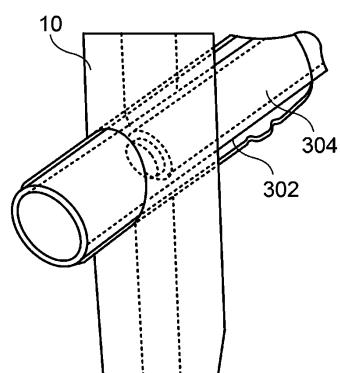
도면11



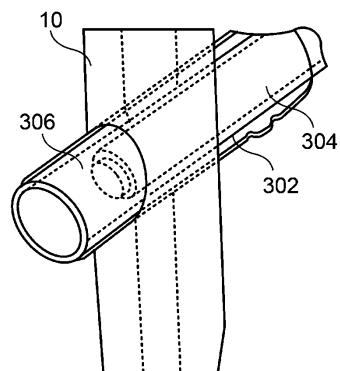
도면12



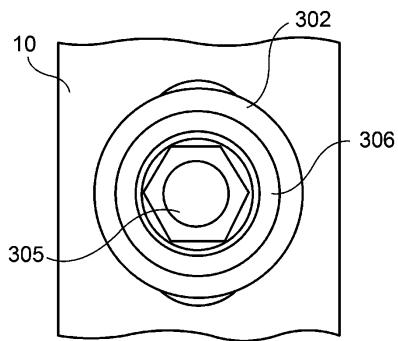
도면13



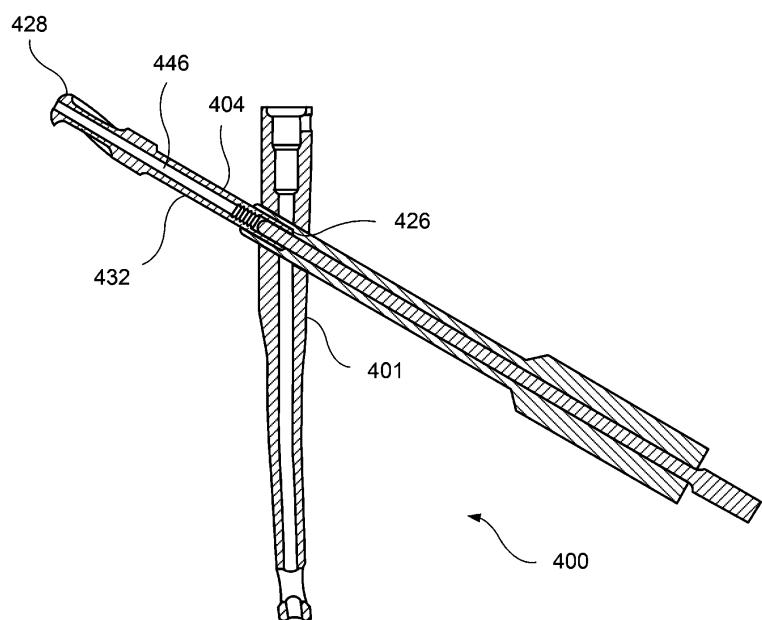
도면14



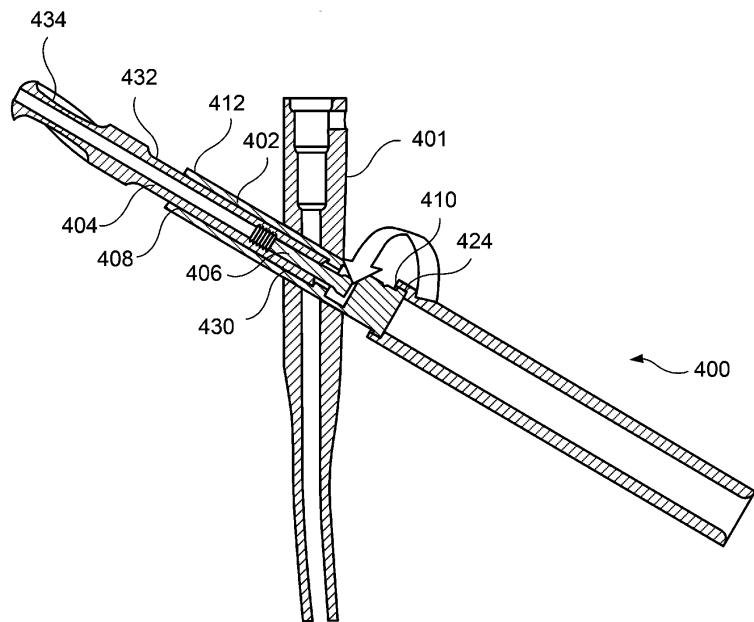
도면15



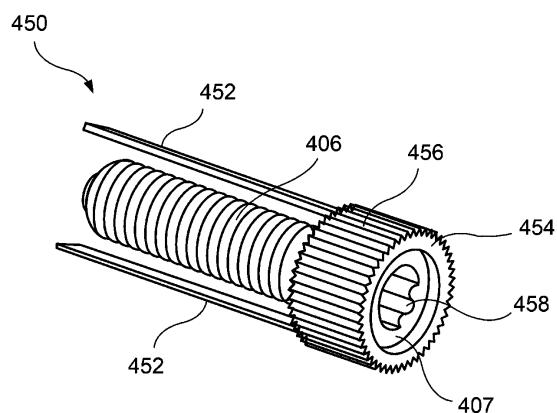
도면16



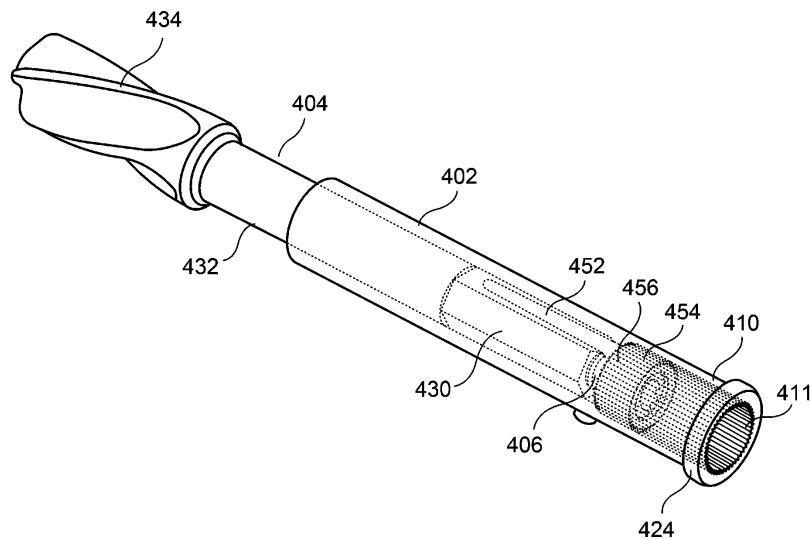
도면17



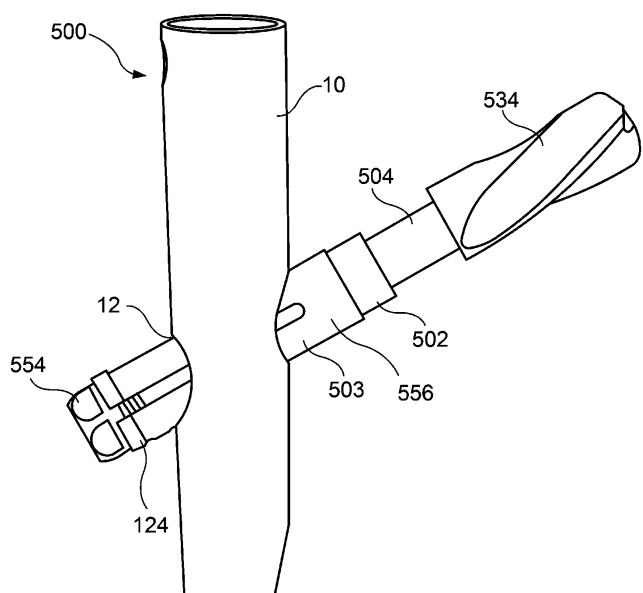
도면18



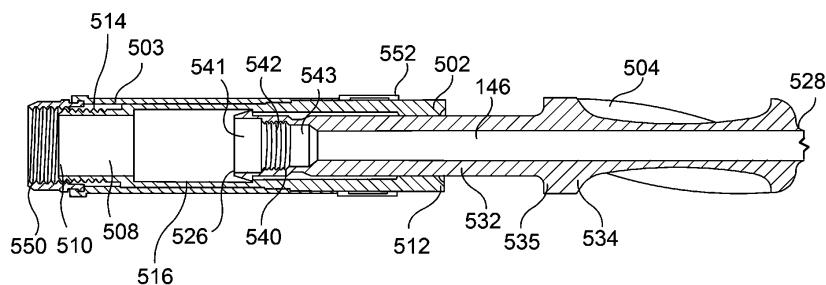
도면19



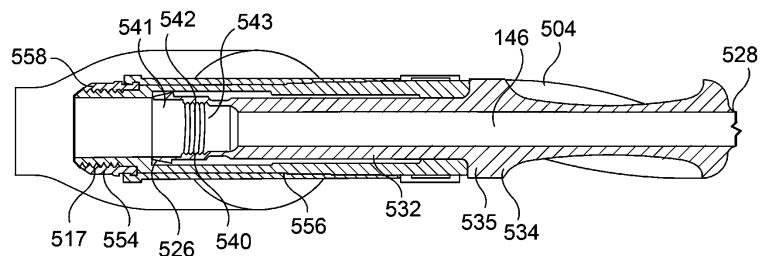
도면20



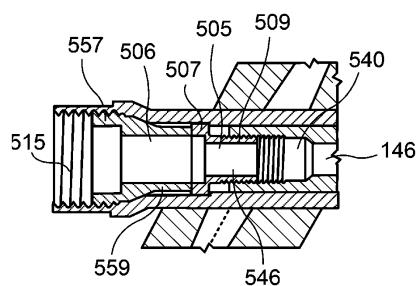
도면21



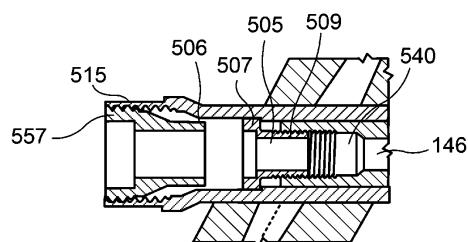
도면22



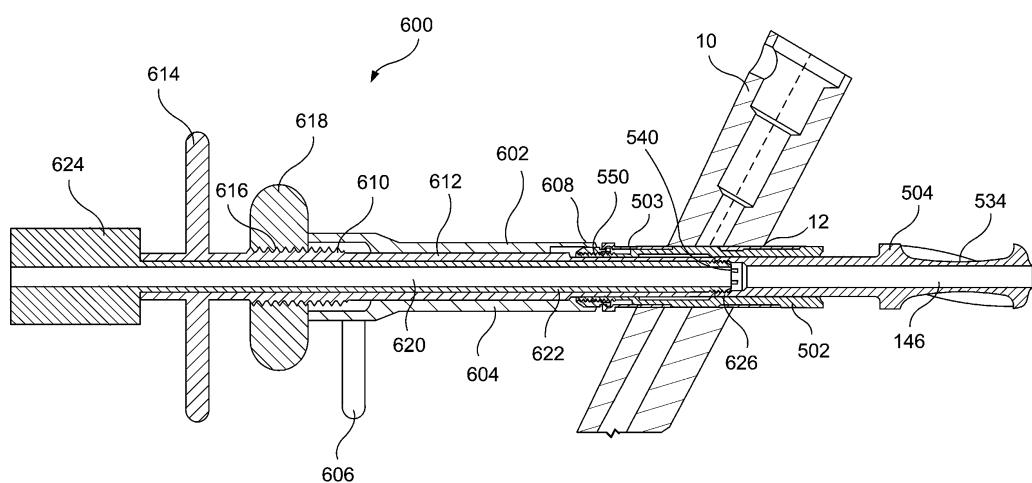
도면23



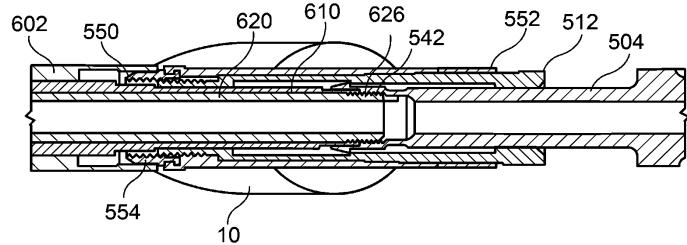
도면24



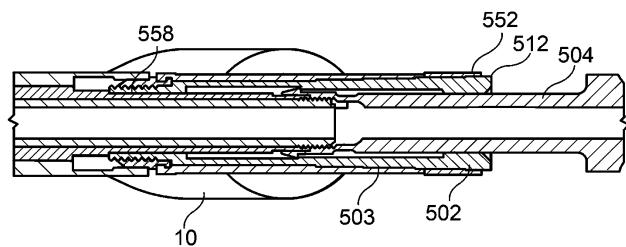
도면25



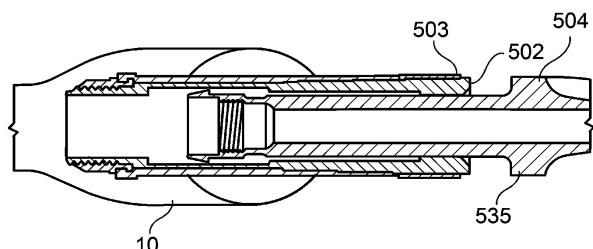
도면26



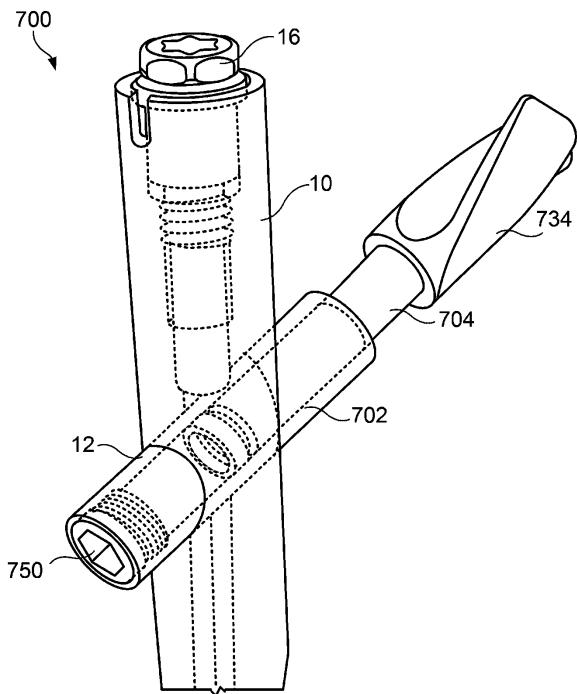
도면27



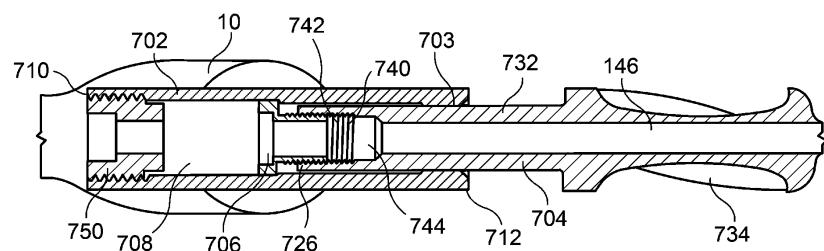
도면28



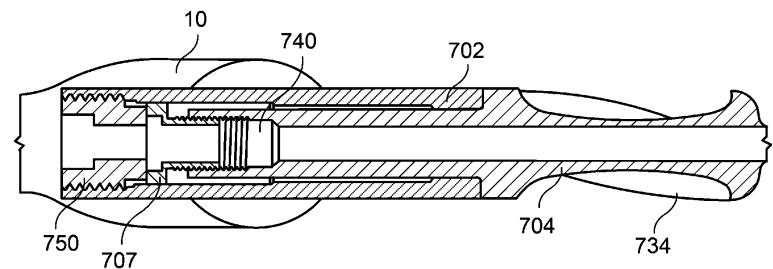
도면29



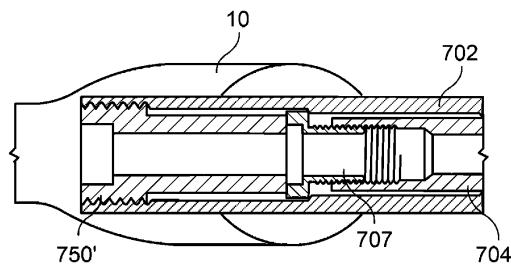
도면30



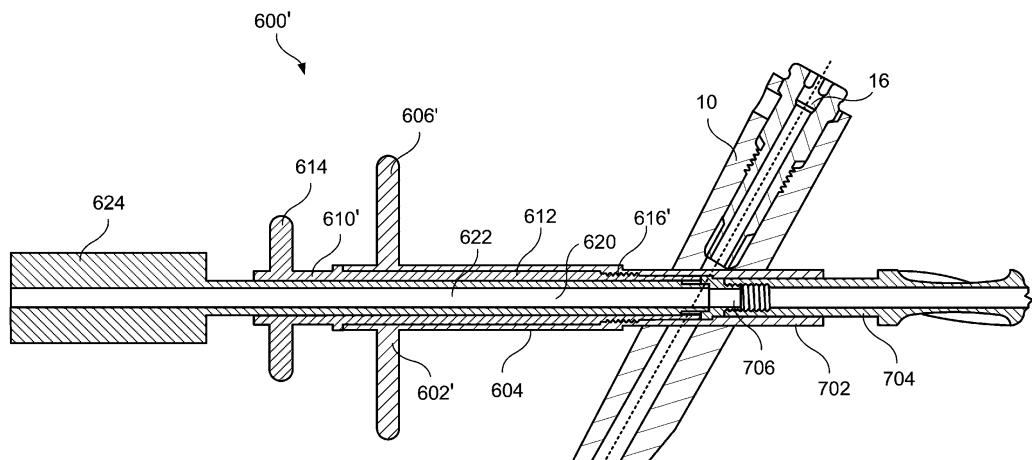
도면31



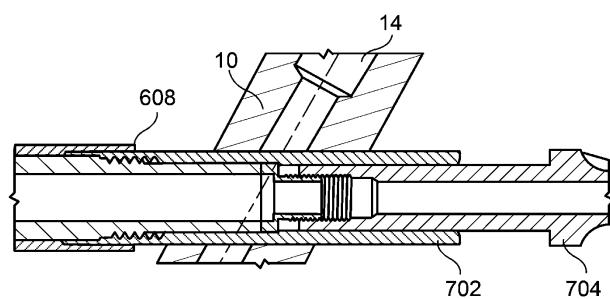
도면32



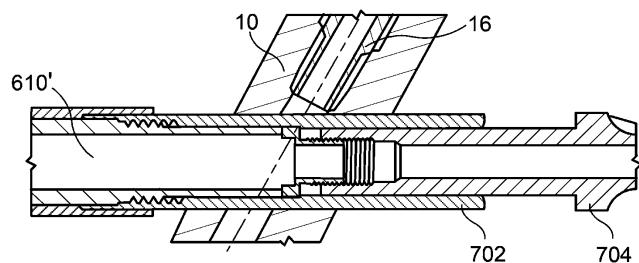
도면33



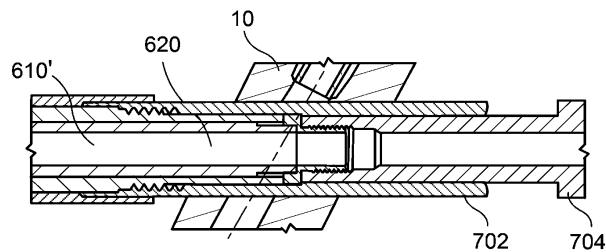
도면34



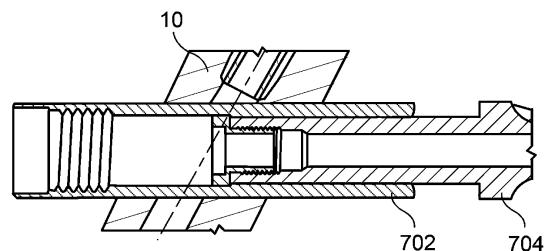
도면35



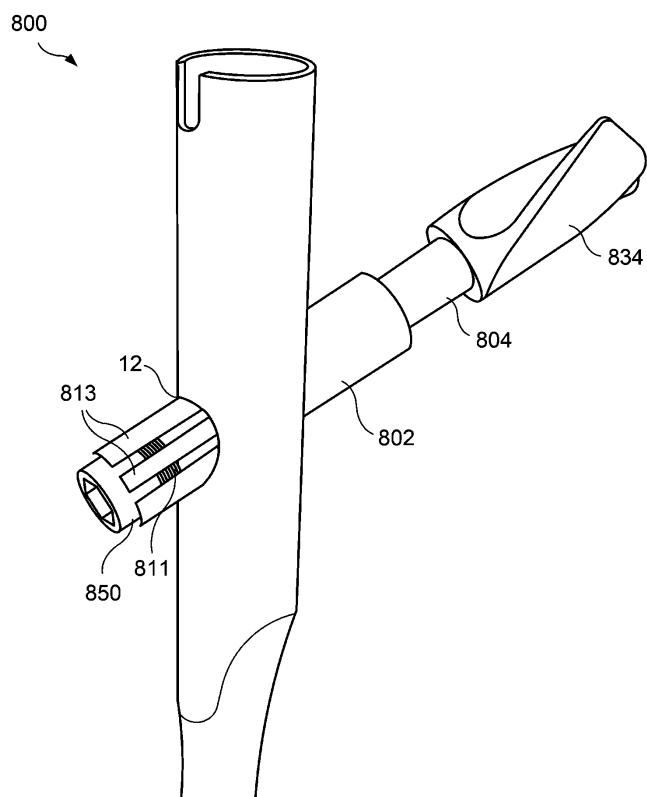
도면36



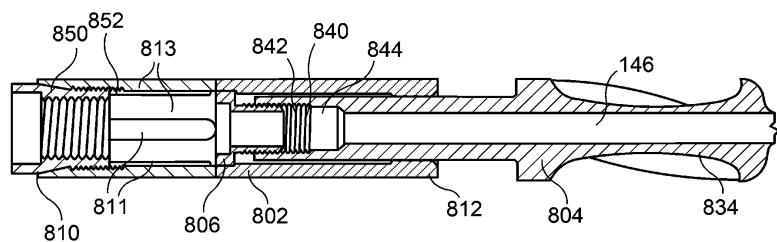
도면37



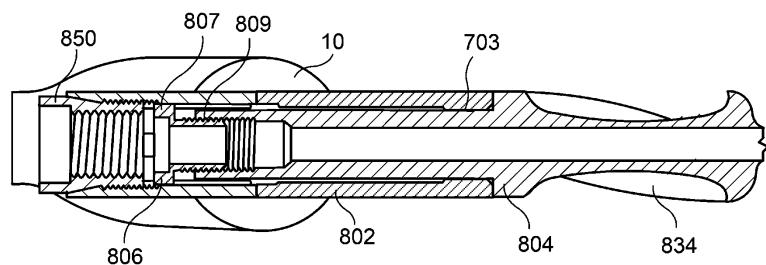
도면38



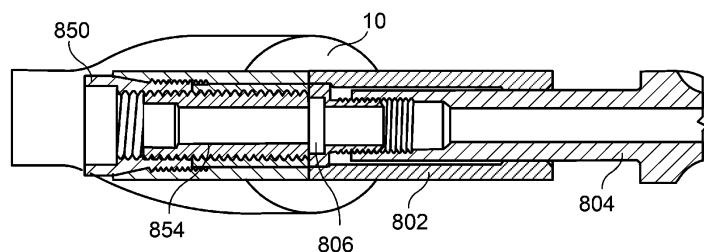
도면49



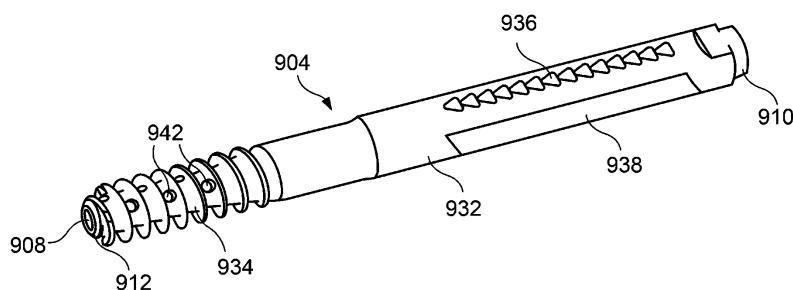
도면40



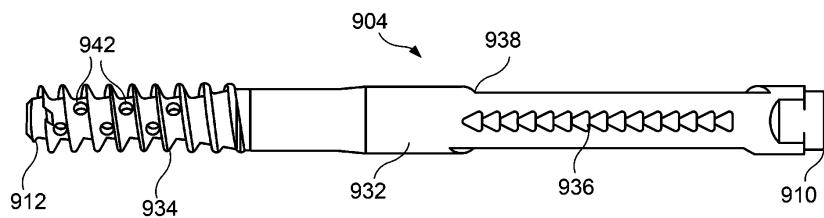
도면41



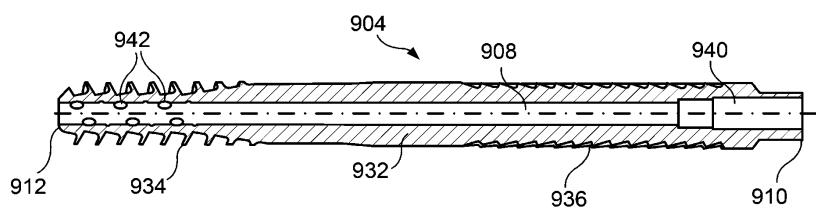
도면42



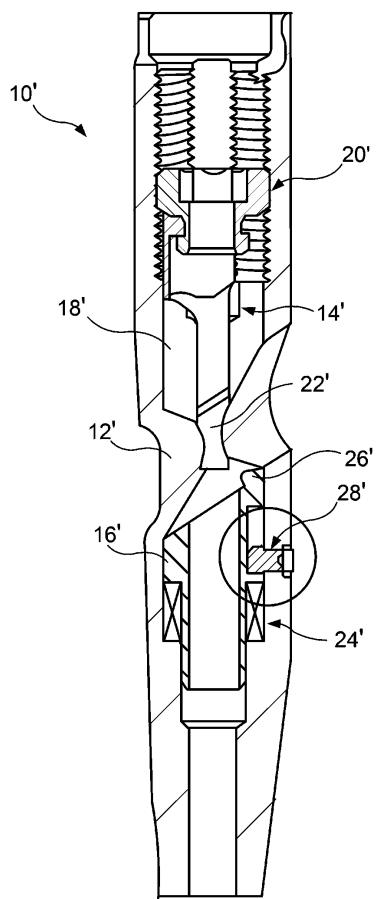
도면43



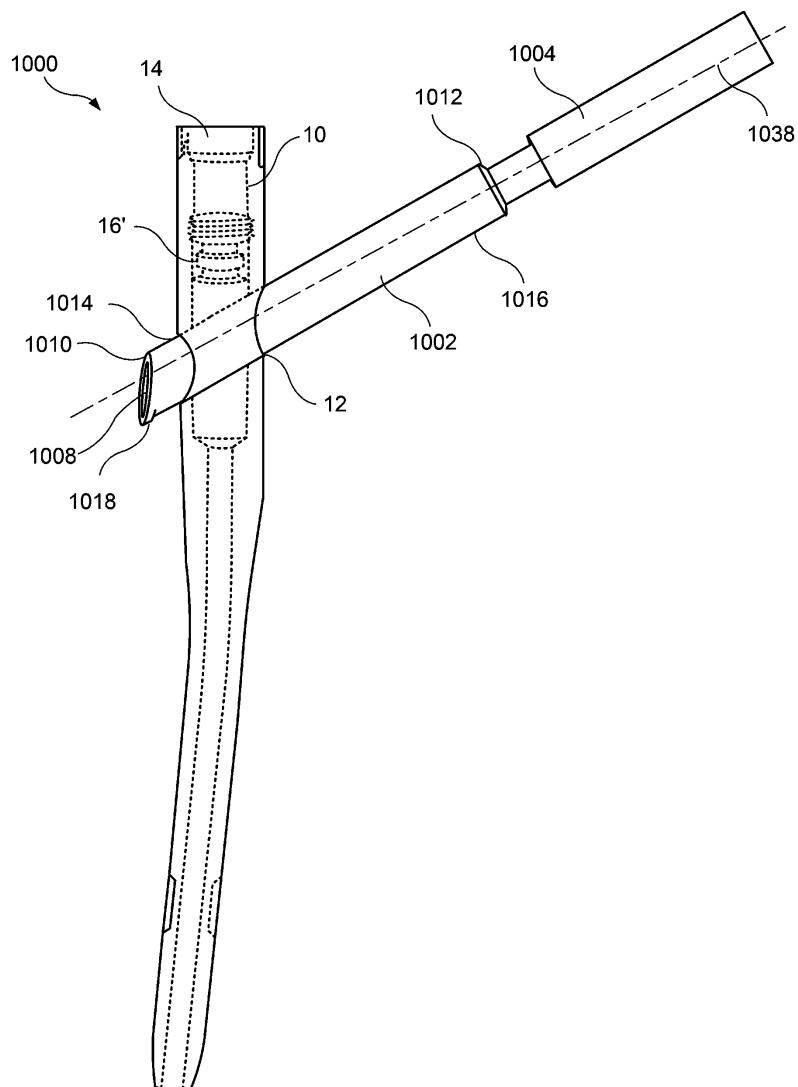
도면44



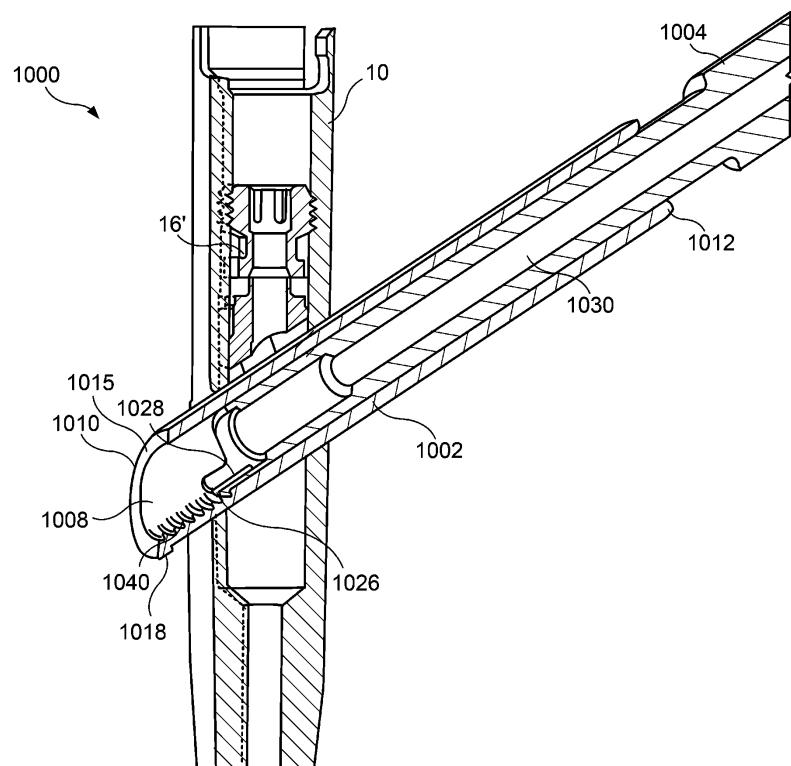
도면45



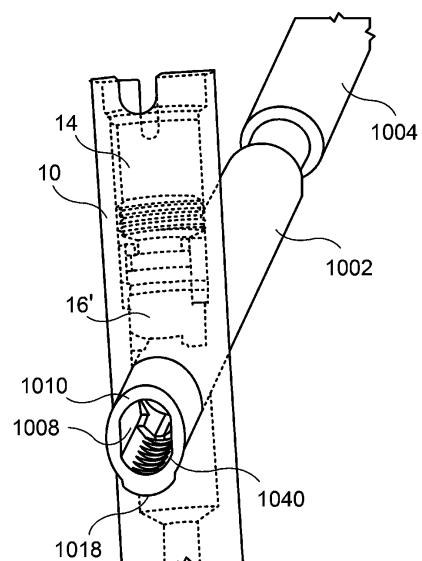
도면46



도면47



도면48



도면49

