



등록특허 10-2150845



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월03일

(11) 등록번호 10-2150845

(24) 등록일자 2020년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/40 (2006.01) **A61B 17/70** (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01) **A61F 2/30** (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 2/4014 (2013.01)
A61B 17/7037 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7017889
(22) 출원일자(국제) 2014년12월02일
심사청구일자 2018년05월17일
(85) 번역문제출일자 2016년07월04일
(65) 공개번호 10-2016-0095059
(43) 공개일자 2016년08월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/068062
(87) 국제공개번호 WO 2015/084791
국제공개일자 2015년06월11일
(30) 우선권주장
61/910,700 2013년12월02일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013536022 A*
JP2004121849 A*
KR1020130052542 A*
US20110196430 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
집머, 인크.
미국 인디애나주 46580 워서 이. 메인 스트리트 345
(72) 발명자
홉킨스, 앤드류
스위스 체하-8404 빈터루트 솔로스악커슈트라쎄 5
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 16 항

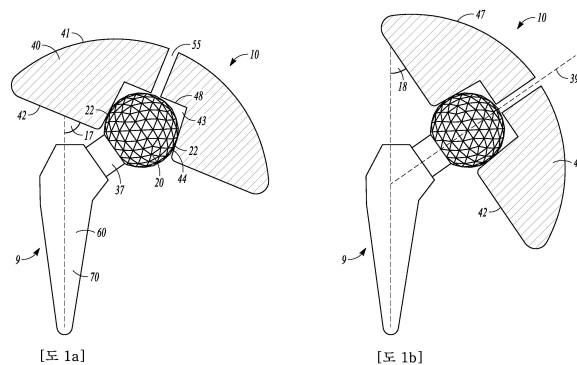
심사관 : 이훈재

(54) 발명의 명칭 **조정 가능한 정형외과적 연결**

(57) 요약

본 발명은 연결에 대한 고유 조정성이 있는 정형외과적 연결을 만들기 위한 방법 및 시스템을 포함한다. 예시적으로, 한 실시예는 다수의 정형외과적 부품들을 연결하기 위한 연결 조립체를 제공한다. 이러한 연결 조립체들은 암형 보어를 제공하는 정형외과적 부품을 포함할 수 있다. 추가적으로, 조립체는 제1 정형외과적 부품의 보어에 (뒷면에 계속)

대표도



위치 가능한 수형 연결 부재이거나 또는 이를 포함할 수 있는 제2 정형외과적 부품을 포함할 수 있다. 바람직한 형태에서, 수형 연결 부재는 준구형 부재일 것이다. 준구형 부재는 예를 들어 보어에서 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹 또는 제거 가능하게 록킹 또는 고정하는 것을 돕는 형태로 보어에 있는 하나 이상의 벽들 또는 표면들을 접촉하기 위한 질감 처리된 외부면을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 17/8605 (2013.01)
A61F 2002/30138 (2013.01)
A61F 2002/3028 (2013.01)
A61F 2002/30378 (2013.01)
A61F 2002/30433 (2013.01)
A61F 2002/30604 (2013.01)
A61F 2002/30652 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 정형외과적 부품들을 연결하기 위한 연결 조립체로서,

보어를 포함하는 정형외과적 부품; 및

상기 정형외과적 부품에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하기 위하여 상기 보어에 위치 가능한 준구형 부재로서, 상기 준구형 부재는 상기 보어의 벽들과 접촉하기 위한 질감 처리된 외부면을 포함하되, 상기 질감 처리된 외부면은 상기 준구형 부재의 50% 이상 덮는 다각형 주변들을 구비한 다수의 평면인 표면 요소들을 포함하는, 상기 준구형 부재를 포함하고,

상기 보어는 표면 접촉에 의해 상기 질감 처리된 외부면의 평면인 표면 요소들과 접촉하도록 구성된 평면의 표면을 포함하는 연결 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 정형외과적 부품은 상완골두이며, 상기 준구형 부재는 별개의 상완골 스템 구성요소에 연결 가능한 모듈러 요소인 연결 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 준구형 부재는 뼈 스크루의 부분인 연결 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 뼈 스크루는 상기 준구형 부재로부터 멀리 연장하는 나사 샤프트를 포함하고, 상기 준구형 부재는 상기 뼈 스크루의 헤드를 형성하는 연결 조립체.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 정형외과적 부품은 뼈 플레이트이며, 상기 뼈 플레이트는 상기 뼈플레이트를 완전히 통하여 연장하는 보어를 포함하고, 상기 나사 샤프트는 상기 준구형 부재에 앞서 상기 보어에 수용 가능한 연결 조립체.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보어는 테이퍼형 세그먼트를 포함하는 연결 조립체.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다수의 평면인 표면 요소들은 상기 준구형 부재 상에서 서로 이격되는 연결 조립체.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다수의 평면인 표면 요소들은 상기 준구형 부재 상에서 서로 인접하는 연결 조립체.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다수의 평면인 표면 요소들은 직선으로 된 주변들을 가지는 연결 조립체.

청구항 15

삭제

청구항 16

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다수의 평면인 표면 요소들은 삼각형 주변들을 가지는 연결 조립체.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 질감 처리된 외부면은 다각형 표면들을 통합하는 3차원 테셀레이션 포함하는 연결 조립체.

청구항 21

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 준구형 부재는 다면체포의 허니컴에 근사하는 연결 조립체.

청구항 22

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 질감 처리된 외부면은, 상기 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격되고 상기 준구형 부재의 제1 반경을 한정하는 다수의 최외측 연장부들과, 상기 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격되고 상기 준구형 부재의 제2 반경을 한정하는 다수의 최내측 함몰부들을 포함하는 연결 조립체.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 보어는 상기 제1 반경의 2배인 제1 지름과 상기 제2 반경의 2배인 제2 지름을 갖는 테이퍼형 세그먼트를 포함하는 연결 조립체.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 다수의 최내측 함몰부들은 상기 준구형 부재의 평면인 표면들 상에 존재하는 연결 조립체.

청구항 25

삭제

청구항 26

제22항에 있어서, 상기 다수의 최외측 연장부들은 상기 준구형 부재 상의 대칭 정점들인 연결 조립체.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

우선권 주장

[0002]

본 출원은 우선권의 이점이 이에 의해 청구되고 그 전체에 있어서 본원에서 참조에 의해 통합되는 2013년 12월 2일 출원된 미국 특허 가출원 제61/910,700호에 대해 우선권을 주장한다.

[0003]

본 발명은 의료 기술에 관한 것이고, 특정 양태에서, 스템(stem) 또는 베이스에 정형외과적 부품들을, 예를 들어 관절식 연결 부재를 조정 가능하게 연결하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

추가 배경으로서, 상완골두 근위부(proximal humerus)의 골두 또는 다른 부분들은 예를 들어 상완골두 근위부의 진전된 퇴화를 치료하도록 보철 디바이스로 대체될 수 있다. 해부학, 예를 들어, 상박관(humeral canal)에 대한 골두 높이, 지름, 경사 및 편심의 변동성으로 인하여, 효과적인 해부학적 재구성은 때때로 다양한 임플란트 구성을 제공하는 모듈러 시스템을 필요로 할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 미국 특허공개공보 제2011-0196430호 (2011.08.11. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

본 발명은 특정 양태에서, 정형외과적 부품들을 통합하거나 또는 연결하기 위한 독특한 방법 및 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006]

예시적으로, 본 발명의 하나의 양태는 다수의 정형외과적 부품들을 연결하기 위한 연결 조립체를 제공한다. 이러한 특정 연결 조립체는 보어를 제공하는 제1 정형외과적 부품을 포함한다. 조립체는 또한 제1 정형외과적 부품에 준구형 부재(quasi-spherical member)를 제거 가능하게 록킹하기 위하여 제1 정형외과적 부품의 보어에 위치 가능한 준구형 부재이거나 또는 이를 포함할 수 있는 제2 정형외과적 부품을 포함한다. 준구형 부재는 본 명세서에 개시된 것들 중 어느 것과 같은 질감 처리된 외부면(textured outer surface)을 포함한다. 질감 처리된 외부면은 제1 정형외과적 부품의 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하거나 또는 제거 가능하게 록킹하는 것을 돕는 방식으로 보어의 벽들을 접촉할 수 있다. 필연적인 것은 아니지만, 다음의 특징들의 임의의 적절한 조합은 연결 조립체 내로 통합될 수 있거나 또는 이와 결합될 수 있다. 준구형 부재는 뼈 스크루(bone screw) 또는 체

결구의 부분일 수 있다. 이러한 뼈 스크루는 샤프트(예를 들어, 하나 이상의 테이퍼형 및/또는 하나 이상의 비 테이퍼형 길이방향 섹션들을 갖거나 또는 갖지 않는 전체적인 또는 부분적인 나사 샤프트)를 포함할 수 있으며, 샤프트는 준구형 부재로부터 떨어져 연장하고, 예를 들어, 여기에서, 준구형 부재는 스크루의 헤드의 전부 또는 일부를 형성한다. 정형외과적 부품은 임플란트일 수 있다. 정형외과적 부품은 뼈 플레이트(bone plate)일 수 있다. 뼈 플레이트에 대해, 보어는 플레이트의 벽을 부분적으로 또는 완전히 관통하여 연장할 수 있다. 일부 형태에서, 보어는 플레이트의 벽을 완전히 관통하여 연장할 것이며, 스크루의 선단 팁은 준구형 부재보다 앞에서 보어를 통과할 것이다. 제1 정형외과적 부품은 상완골두(humeral head)와 같은 관절식 연결 볼(articulating ball) 또는 헤드 부재일 수 있다. 준구형 부재는 별도의 상완골 스템 요소(humeral stem component)에 연결 가능한 모듈러 요소일 수 있다. 질감 처리된 외부면은 25% 이상 또는 50% 이상과 같이 준구형 부재의 상당 부분을 덮을 수 있다. 질감 처리된 외부면은 예를 들어 다각형 주변들을 갖는 다수의 평면 표면을 포함할 수 있다.

[0007] 한 양태에서, 본 발명은 환자 내에 있는 구상관절(ball and socket joint)의 소켓과 관절식으로 연결되기 위한 볼측 보철구(ball-side prosthesis)를 제공한다. 이러한 특정 보철구는 상부측과 저부측을 포함하는 관절식 연결 볼 부재(articulating ball member)를 포함한다. 상부측은 소켓에 있는 표면과 관절식으로 연결되기 위한 볼록 관절식 연결 표면(convex articulating surface)을 제공한다. 저부측은 상부측을 향하여 저부측으로부터 관절식 연결 볼 부재 내로 연장하는 보어 내로의 개구를 포함한다. 보철구는 구상관절의 볼측 상에 남아있는 환자의 뼈에 고정 가능한 고정 부재를 추가로 포함한다. 보철구는 고정 부재의 근위 단부에 배치된 준구형 부재를 추가로 포함한다. 준구형 부재는 관절식 연결 볼 부재에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하기 위하여 관절식 연결 볼 부재의 보어에 위치 가능하다. 준구형 부재는 보어의 벽들과 접촉하기 위하여 본 명세서의 개시된 것 중 어느 것과 같은 질감 처리된 외부면을 포함한다. 필연적인 것은 아니지만, 다음의 특징 중 임의의 적절한 조합은 보철구 내로 통합될 수 있거나 또는 보철구와 결합될 수 있다. 고정 부재는 구상관절의 볼측 상의 골수내 관(intramedullary canal)에 수용 가능한 세장형 스템(elongate stem)을 포함할 수 있다. 관절식 연결 볼 부재는 상완골두일 수 있다. 보어는 테이퍼형 세그먼트를 포함할 수 있다. 고정 부재와 준구형 부재는 예를 들어 모스형 테이퍼 연결(Morse-type taper connection)을 사용하여 서로 연결 가능한 모듈러 요소들일 수 있다. 질감 처리된 외부면은 준구형 부재의 임의의 적절한 백분율, 예를 들어 약 10% 내지 100%, 또는 약 40% 내지 약 99%, 또는 약 50% 내지 약 90%를 덮을 수 있다. 질감 처리된 외부면은 다수의 대체로 평면인 면들, 예를 들어 준구형 부재 상에서 서로 이격된 대체로 평면인 면들을 포함하는 및/또는 준구형 부재 상에서 서로 인접한 대체로 평면인 면들을 포함할 수 있다. 질감 처리된 외부면은 예를 들어 다각형 주변들 내에서 평면인 표면을 구비한 표면 요소들을 포함하는 및/또는 다각형 주변들 내에서 볼록 및/또는 오목 표면들을 구비한 표면 요소들을 포함하는, 다각형 주변들을 구비한 다수의 표면 요소들을 포함할 수 있다. 질감 처리된 외부면은 다각형 표면들을 통합하는 3차원 테셀레이션(three-dimensional tessellation)을 포함할 수 있다. 준구형 부재는 다면세포(polyhedral cells)의 허니컴과 유사할 수 있다.

[0008] 한 양태에서, 본 발명은 정형외과적 부품에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하기 위하여 정형외과적 부품의 보어에 위치 가능한 준구형 부재를 제공한다. 준구형 부재는 다수의 최외측 연장부들과 다수의 최내측 함몰부들을 포함하는 질감 처리된 외부면을 포함하며, 최외측 연장부들은 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격되며 준구형 부재의 제1 반경을 한정하고, 최내측 함몰부들은 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격되고 준구형 부재의 제2 반경을 한정한다. 질감 처리된 외부면은 정형외과적 부품에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하거나 또는 제거 가능하게 록킹하는 것을 돕는 방식으로 보어의 벽들을 접촉할 수 있다. 필연적인 것은 아니지만, 다음의 특징 중 임의의 적절한 조합은 준구형 부재 또는 정형외과적 부품 내로 통합될 수 있거나 또는 준구형 부재 또는 정형외과적 부품과 결합될 수 있다. 보어는 제1 반경의 2배인 제1 지름과 제2 반경의 2배인 제2 지름을 구비한 테이퍼형 세그먼트를 포함할 수 있다. 다수의 최내측 함몰부들은 준구형 부재 상의 평면 및/또는 비평면인 (예를 들어, 오목한) 표면 상에 존재할 수 있다. 다수의 최외측 연장부들은 준구형 부재 상의 대칭 정점들일 수 있다.

[0009] 한 양태에서, 본 발명은 환자의 관절와(glenoid cavity)와 관절식으로 연결되기 위한 상완골 보철구(humeral prosthesis)를 제공한다. 이러한 특정 상완골 보철구는 상부측 및 저부측을 포함하는 상완골두 부재를 포함한다. 상부측은 관절와, 예를 들어 본래의 관절와(native glenoid cavity)에 있는 표면들과 관절식으로 연결되기 위한 볼록 관절식 연결 표면을 제공한다. 저부측은 상부측을 향하여 저부측으로부터 상완골두 부재 내로 연장하는 보어 내로의 개구를 포함한다. 보철구는 환자의 상완골에 고정 가능한 고정 부재를 추가로 포함한다. 보철구는 고정 부재의 근위 단부에 배치되는 준구형 부재를 추가로 포함하고, 예를 들어, 여기에서, 준구형 부재는 고정 부재의 일체부이다. 준구형 부재는 상박골두 부재에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하기 위하여 상완골두 부재의 보어에 위치 가능하다. 준구형 부재는 보어의 벽들과 접촉하기 위하여 본 명세서에 개시된 것

들의 어느 것과 같은 질감 처리된 외부면을 포함한다. 한 실시예에서, 질감 처리된 외부면은 다수의 최외측 연장부들과, 다수의 최내측 함몰부들을 포함하며, 최외측 연장부들은 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격되고 준구형 부재의 제1 반경을 한정하며, 최내측 함몰부들은 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격되고 준구형 부재의 제2 반경을 한정한다. 필연적인 것은 아니지만, 고정 부재는 구상관절을 볼측 상의 골수내 관에서 수용 가능한 세장형 스템을 포함할 수 있으며 및/또는 질감 처리된 외부면은 그 꼭짓점들이 다수의 최외측 연장부들을 제공하는 삼각형 표면들의 3차원 테셀레이션에 포함할 수 있다.

[0010] 일부 양태들에서, 본 발명은, 상완골 뼈의 골두 또는 근위 단부가 대체되거나 치료되는, 예를 들어 의사에게 신속하고 정확한 조정성을 제공하는 모듈러 상완골두 시스템을 제공하는 상완골 재구성 수술에서 사용될 수 있는 시스템 및 방법을 제공한다. 일부 형태에서, 모듈러 상완골두들은 편심 중심을 가질 것이며 및/또는 스템형(stemmed) 또는 스템이 없는 상완골 고정 부재들과 함께 사용될 수 있다.

[0011] 본 발명의 일부 양태들은 정형외과적 플레이트(예를 들어, 뼈 플레이트)와 같은 제1 정형외과적 부재에 있는 암형 보어(female-type bore)와 제2 정형외과적 부재의 준구형 부재 또는 다른 수형 커넥터(male-type connector) 사이의 연결을 포함한다. 이러한 제2 부재는 플레이트에 연결되는 임의의 정형외과적 요소 또는 디바이스일 수 있다. 특정 실시예들에서, 이러한 제2 부재는 예를 들어 뼈에 플레이트를 부착하도록 뼈 내로 구동되거나 또는 그렇지 않으면 뼈에 수용되는 것들일 수 있다. 이러한 제2 부재는 스크루, 체결구, 핀, 스파이크, 또는 못일 수 있다. 예를 들어, 제2 부재는 테이퍼형 샤프트 또는 나사(threading)에 의해 테이퍼진 샤프트의 상당한 길이방향 섹션을 가지는 스크루일 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 정형외과적 부재는 비플레이트 정형외과적 디바이스(non-plate orthopedic device)일 것이다. 일부 실시예들에서, 제1 정형외과적 부재는 정형외과 임플란트(예를 들어, 무릎, 엉덩이, 어깨, 발목, 또는 다른 관절 임플란트)일 것이다. 각각의 이러한 비제한적인 예는 자립할 수 있거나, 또는 다양한 치환으로 또는 다른 실시예들 중 하나 이상과 조합으로 결합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 대응하는 도면부호는 여러 도면에 걸쳐 대응하는 부분을 지시한다. 본 명세서에 제시된 예시는 본 발명의 예시적인 실시예를 예시하고, 이러한 예시는 어떠한 방식으로든 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 반드시 축척으로 도시되지 않은 도면에서, 동일한 도면부호는 다른 도면에서의 유사한 구성요소들을 설명할 수 있다. 다른 문자 첨자를 갖는 동일한 도면부호는 유사한 구성요소의 다른 예를 나타낼 수 있다. 도면은 대체로 본 명세서에 설명된 다양한 실시예를 예의 방식으로 설명하며 제한의 방식으로 설명하지 않는다.

도 1a는 본 발명의 한 실시예에 따른 상완골 보철구를 도시한 도면.

도 1b는 도 1a의 상완골 보철구의 대안적인 배향을 도시한 도면.

도 1c는 예시적인 상완골 보철구의 방사선 사진을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 상완골두 부재를 도시한 도면.

도 3a는 본 발명의 한 실시예에 따른 상완골두 부재의 측면도.

도 3b는 완전한 구형의 반경을 예시한 도면.

도 3c는 본 발명의 한 실시예에 따른 질감 처리된 외부면을 구비한 준구형 부재를 도시한 도면.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 추가의 실시예에 따른 상이한 밀도의 질감 처리된 외부면들을 구비한 준구형 부재들을 도시한 도면.

도 5a는 본 발명의 한 실시예에 따른 질감 처리된 외부면을 구비한 준구형 부재를 도시한 도면.

도 5b는 본 발명의 한 실시예에 따른 질감 처리된 외부면을 구비한 준타원형 부재를 도시한 도면.

도 6a는 본 발명의 한 실시예에 따른 질감 처리된 외부면을 구비한 준구형 부재를 도시한 도면.

도 6b는 본 발명의 한 실시예에 따른 질감 처리된 외부면을 구비한 준구형 부재를 도시한 도면.

도 7a는 본 발명의 한 실시예에 따른 상완골 부재를 도시한 도면.

도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 상완골 부재를 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 상완골 부재를 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 상완골 부재를 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 뼈 스크루의 정면도.

도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 정형외과적 조립체의 정면도.

도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 정형외과적 조립체의 정면도.

도 13a는 본 발명의 한 실시예에 따른 정형외과적 조립체의 평면도.

도 13b는 도 13a로부터 선 13B-13B를 따라서 취한 단면도.

도 13c는 본 발명의 한 실시예에 따른 정형외과적 조립체의 부분을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

상기된 바와 같이, 본 발명은 특정 양태에서 정형외과적 연결을 만들기 위한 독특한 방법 및 시스템을 제공한다. 예시적으로, 본 발명의 일부 실시예들은 다수의 정형외과적 부품들을 연결하기 위한 연결 조립체를 제공하며, 예를 들어, 여기에서, 연결 조립체 자체는 제2 구성요소에 대하여 제1 구성요소를 공간적으로 조정하는 독특한 방식을 제공한다. 이러한 연결 조립체들은 암형 보어를 제공하는 제1 정형외과적 부품을 포함할 수 있다. 추가적으로, 상기 조립체는 제1 정형외과적 부품의 보어에 위치 가능한 수형 연결 부재이거나 또는 이를 포함할 수 있는 제2 정형외과적 부품을 포함할 수 있다. 하나의 바람직한 형태에 있어서, 수형 연결 부재는 준구형 부재를 포함할 것이다. 준구형 부재는 예를 들어 보어에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하거나 또는 제거 가능하게 록킹 또는 고정하는 것을 돕는 형태로 보어에 있는 하나 이상의 벽들 또는 표면들을 접촉하기 위한 질감 처리된 외부면을 포함한다. 본 발명에 따라서 질감 처리된 외부면들을 통합하는 다른 적절한 수형 연결 부재들은 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 바와 같이 다른 형상들(예를 들어, 준타원 형상과 같은 비구형 형상)에 근사할 수 있다. 일부 바람직한 실시예들에서, 질감 처리된 외부면의 기하학적 형태는, 예를 들어 환자의 해부학적 변동성을 처리하도록 상당히 많은 수의 배향 또는 각도 위치들로 준구형 부재가 보어에 위치되어 록킹되는 것을 허용할 것이다. 일부 예에서, 이러한 연결 조립체는 환자의 구상관절에 있는 소켓과 관절식으로 연결되기 위한 볼측 보철구의 부분일 것이다. 예를 들어, 제1 정형외과적 부품은 상부측과 저부측을 포함하는 상완골두 부재와 같은 관절식 연결 볼 부재일 수 있다. 상부측은 소켓에 있는 표면과 관절식으로 연결되기 위한 볼록 관절식 연결 표면을 제공할 수 있다. 저부측은 예를 들어 상부측을 향하여 저부측으로부터 관절식 연결 볼 부재 내로 연장하는 보어 내로의 개구를 포함할 수 있다. 준구형 부재는 구상관절의 볼측 상에 남아 있는 환자의 뼈에 고정 가능한 고정 부재의 근위 단부에 배치될 수 있다. 상완골 보철구의 맥락에서, 예를 들어, 보어에서 준구형 부재의 배향 또는 각도 위치는 상박관에 대한 헤드 높이, 지름, 경사 및 편심처럼 상황에서의 변동성을 처리하도록 조정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 정형외과적 부품은 뼈 플레이트이며, 제2 정형외과적 부품은 스크루의 샤프트의 선단 팁이 암형 보어를 통해 플레이트를 통과하여 준구형 부재에 앞서 뼈 내로 보내지는 것과 같은 뼈 스크루이며, 준구형 부재는 스크루의 부분을 형성하며, 예를 들어 스크루의 헤드의 전부 또는 일부를 형성한다. 그런 후에, 준구형 부재는 예를 들어 뼈에서의 필요한 최종 위치로 스크루를 전진시키는 것에 의해 뼈에 플레이트를 부착시키기 위한 상당히 많은 수의 배향 또는 각도 위치에서 보어에 수용되어 록킹될 수 있다. 이러한 연결은 스크루의 빠짐에 저항하는데 효과적일 수 있다. 일부 예들에서, 샤프트 또는 샤프트의 선단 팁은 플레이트에 있는 암형 보어를 결코 통과하지 않는다. 일부 실시예들에서, 샤프트의 선단 팁은 스크루가 플레이트를 접촉하거나 또는 플레이트와 결합되기 전에 뼈에 들어간다. 일부 형태에서, 스크루는 준구형 부재가 암형 보어에 록킹되기 전에 필요한 최종 위치로 전진되고, 예를 들어, 여기에서, 준구형 부재가 암형 보어에 강제로 수용되어 록킹되도록 플레이트가 미리 위치된 스크루 상에 충격을 준다.

[0014]

도 1a 및 도 1b는 예시적인 상완골 보철구(10)를 도시한다. 이러한 특정 상완골 보철구(10)는 상완골두 부재(40), 준구형 부재(20), 및 상완골 고정 부재(60)를 포함한다. 상완골두 부재(40)는 상부측(41)과 저부측(42)을 포함한다. 상완골두 부재(40)는 반구형 또는 부분 구형 형상일 수 있으며, 이러한 특정 예에서, 상부측(41)은 인간 또는 관절과 표면들, 예를 들어 동물 어깨의 자연적 또는 인공 짝맞춤 관절과 표면(mating glenoid surface)들과 관절식으로 연결되기 위한 볼록 관절식 연결 표면(47)을 제공한다. 상완골두 부재(40)는 금속, 세라믹, 폴리머 또는 이러한 재료의 조합을 포함하는 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 상완골 고정 부재(60)는 상완골에 고정 가능하다. 상완골 고정 부재(60)는 상완골(74)의 관(73) 내로 삽입되는 형상 및 크기인 스템(70)을 포함한다(도 1c 참조). 스템(70)은 주위의 뼈 재료에 시멘트 접착, 비시멘트 접착, 핀 고정 또는 나

사 결합되는 것과 같은 임의의 적절한 방식으로 고정될 수 있으며, 뼈내 성장(bone ingrowth)을 촉진하도록 구성될 수 있다. 스템(70)은 금속, 세라믹, 폴리머 또는 이러한 재료들의 조합을 포함하는 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 도 1c는 대안적인 어깨 대체 수술 후에 이식된 상완골 보철구의 방사선 사진이다. 고정 부재(60)의 스템(70)은 상완골 뼈(74)의 관(73)에 설치될 수 있다. 상완골두 부재(헤드)(40)는 상완골(74)의 근위 단부(59)에 위치될 수 있으며, 어깨(75)의 자연적 또는 인공 짝맞춤 관절와 표면과 관절식으로 연결될 수 있다.

[0015] 도 1a 및 도 1b를 참조하여, 상완골 보철구(10)가 요구되고 아마도 해부학적으로 변동 때문의 어깨 교체 동안, 의사는 나머지 해부학적 구조 또는 상완골 고정 부재(60)와 같은 다른 임플란트 구성요소에 대하여 상완골두(40)(단면도로 도시됨)의 배향 또는 각도 위치를 조정하도록 선택할 수 있다. 상완골두 부재(40)는 하나 이상의 벽(44)들을 구비한 보어(43)를 제공하는 저부측(42)을 포함한다. 보어는 상부측을 향하여 저부측으로부터 상완골두 부재 내로 연장한다. 보어(43)는 개구가 저부측(42)에서 넓어지고 보어(43)의 저부를 형성하는 베이스(48)를 향해 좁아지는 것으로 테이퍼질 수 있다. 적절한 암형 보어는 테이퍼형이거나 비테이퍼형일 수 있다. 적절한 암형 보어는 예를 들어 직선 및/또는 곡선으로 이루어진 특징을 통합하는 임의의 적절한 3차원 형상이거나 또는 이를 통합할 수 있다. 적절한 암형 보어는 절두형 원뿔 형상을 가질 수 있다. 암형 보어의 적절한 형상은 췌기, 테이퍼형 보디, 환상체, 원뿔꼴, 현수면(catenoid), 입방체, 평행 6면체, 프리즘, 및 이것들의 조합 형태이거나 또는 이것들 전부 및 일부를 포함할 수 있다. 적절한 형상은 완전 또는 부분 원통, 직육면체, 원뿔, 피라미드, 및 4면체, 및 그 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않으며, 이에 관하여, 본 발명의 특정 양태에 따라서 질감 처리된 외부면들을 통합하는 수형 커넥터들이 마찬가지로 임의의 적절한 형상에 근사할 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 그러므로, 구형체에 더하여, 이러한 수형 연결 부재들은 예를 들어 3차원 직선 및/또는 곡선으로 이루어진 형상을 통합하는 비구형 형상에 근사할 수 있다. 예시적으로, 일부 바람직한 형태에서 본 발명에 따른 질감 처리된 외부면을 통합하는 수형 커넥터는 구형(예를 들어, 반구형과 같은 부분적인 구형), 타원형, 편구면, 장축 타원체, 현수면, 원뿔꼴, 또는 회전 포물형의 전부 또는 일부를 근사할 것이다.

[0016] 도 1a 및 도 1b를 계속 참조하여, 하나 이상의 경계면(22)들에서 준구형 부재(20)와 보어의 벽(44)들 사이의 접촉은 의사가 넓은 범위의 위치들에서 상완골두(40)를 배향시키는 것을 가능하게 하고, 위치들 중 2개가 도 1a 및 도 1b에 도시된 상완골두(40)의 상이한 각도들에서 보여질 수 있다. 도 1a는 제1 각도(17)에서 고정 부재(60)와 상완골두(40) 사이의 관계를 도시하며, 도 1b는 제2 각도(18)에서 고정 부재(60)와 상완골두(40) 사이의 관계를 도시한다. 준구형 부재(20)의 기하학적 형태는 이러한 각도 조정이 3차원으로 만들어지는 것을 가능하게 한다. 상완골두(40)의 배향 또는 각도 위치의 평가 동안, 준구형 부재(20)는 보어(43) 내로 단지 부분적으로 삽입될 수 있다. 그때까지도, 의사가 위치의 적합성을 판단하는 것을 가능하게 하기 위해 구성요소들을 함께 유지하도록 충분히 파지할 수 있다. 상완골두(40)가 적절하게 위치된 것으로 의사가 간주하면, 준구형 부재(20)는 예를 들어 압력, 충격력 등에 의해 달성되는 충격 하중에 의해 보어(43) 내로 더욱 완전히 삽입될 수 있다. 일부 예에서, 준구형 부재(20)와 같은 수형 부재와 보어의 벽들 사이의 강제 접촉은 수형 부재 및/또는 암형 보어 내의 표면 또는 벽들의 표면 특징을 문개거나 또는 그렇지 않으면 변형시키는데 충분할 것이다. 그 벽(44)들을 포함하는 보어(43)의 형상과 준구형 부재(20)의 형상 및 표면 특징은 상완골두 부재에 준구형 부재를 제거 가능하게 록킹하기 위하여 상완골두 부재의 보어에 위치 가능할 수 있으며, 예를 들어 준구형 부재(20)와 상완골두(40) 사이의 고정된 연결을 제공한다.

[0017] 준구형 부재(20)는 고정 부재(60)의 근위 단부에 배치된다. 이러한 특정 실시예에서, 상완골 보철구(10)는 준구형 부재(20)와 고정 부재(60) 사이의 천이부(transition)를 형성할 수 있는 좁힘 및 연결 부재(37)를 포함할 수 있다. 이러한 연결 부재(37)는 준구형 부재(20) 상에서 상완골두(40)의 조정을 위한 여유를 제공하는 크기 및 형상일 수 있다. 상완골두(40)는 보어(43)의 베이스(48)로부터 관절식 연결 표면(47)으로 연장하는 개구를 제공하는 캐놀러 삽입부(55)(cannulation)를 포함할 수 있다. 캐놀러 삽입부(55)는 2개의 부재들이 충격 하중에 의해 고정적으로 부착된 후에 준구형 부재(20)로부터 상완골두(40)를 분리하도록 편형 도구(도시되지 않음)의 삽입을 위해 사용될 수 있다. 다른 예에서, 캐놀러 삽입부(55)는 준구형 부재(20)로부터 상완골두 부재(40)를 분리하도록 볼트(도시되지 않음)와 관련하여 사용하는 나사일 수 있다. 비록 보어(43)가 상완골두(40)의 중심축(39) 상에 위치된 것으로 도시되었을지라도, 보어(43)의 배치는 의사에게 상완골 보철구(10)의 추가적인 구성을 제공하도록 중심축(39)으로부터 편심될 수 있다.

[0018] 도 2는 상완골두 부재(40)의 다른 예의 사시도를 도시한다. 저부측(42)은 경량 및/또는 보다 큰 배향 조정을 상완골두 부재(40)에 제공할 수 있는 오목 영역(49)을 포함할 수 있다.

[0019] 도 3a는 상완골두(40)의 단면도를 도시한다. 보어(43)는 저부측(42) 가까이 위치된 제1 반경(45)과, 베이스(48) 가까이 위치된 제2 반경(46)을 포함하도록 테이퍼질 수 있다. 필연적인 것은 아니지만, 제1 반경(45) 및 제2 반

경(46)은 준구형 부재(20) 상의 조치들과 관련될 수 있다(도 3c 참조). 도 3c는 반경(23)을 가지는 완전 구형체(21)를 도시한다. 도 3c는 준구형 부재(20)의 전체를 필수적으로 덮는 예시적인 질감 처리된 외부면(11)을 포함하는 준구형 부재(20)를 도시한다. 본 발명의 특정 양태에 따라서, 본 발명에 따른 준구형 부재들 또는 다른 수형 커넥터들은 준구형 부재 또는 다른 커넥터의 50% 이상, 또는 65% 이상, 또는 75% 이상, 또는 85% 이상을 덮는 질감 처리된 외부면을 통합할 것이다. 일부 예들에서, 질감 처리된 외부면은 준구형 부재 또는 다른 커넥터의 약 25% 내지 50%, 또는 약 35% 내지 약 75%, 또는 약 50% 내지 약 90%, 또는 약 60% 내지 약 100%를 덮을 것이다.

[0020] 도 3c를 계속 참조하여, 이러한 특징의 질감 처리된 외부면(11)은 3차원 테셀레이션(80)을 통합한다. 적절한 테셀레이션은 다각형 요소(78)들과 같은 다수의 다각형 요소들을 통합한다. 이러한 특정 예에서, 다각형 요소들은 삼각형 요소 또는 면(81)들이다. 본 발명의 추가의 양태에 따른 질감 처리된 외부면들은 다른 적절한 3차원 테셀레이션들을 통합할 수 있다. 특정 실시예들에서, 본 발명에 따른 준구형 부재들 또는 다른 수형 커넥터들은 적층된 정육면체, 사방 십이면체, 절두 팔면체, 육각형 프리즘, 삼각형 프리즘과 같은 그러나 이에 한정되지 않는 다수의 적층된 다면체처럼 보이거나 또는 근사할 것이다. 일부 형태에서, 본 발명에 따른 준구형 부재들 또는 수형 커넥터들은 균일 및 불균일한 허니컴을 포함하는 다면체포의 허니컴처럼 보이거나 또는 근사할 것이다.

[0021] 도 3c를 계속 참조하여, 질감 처리된 외부면(11)은 이러한 예시적인 실시예에서 다음에 설명되는 바와 같이 삼각형 면들의 꼭짓점에 존재하는 다수의 최외측 연장부(12)들을 포함한다. 준구형 부재(20)의 중심으로부터 최외측 연장부(12)까지의 거리는 제1 반경(45)에 동등할 수 있다. 필연적인 것은 아니지만, 최외측 연장부(12)의 적어도 2개를 연결하는 원호는 대체로 완전 구형체(21)의 원호와 동일한 곡률을 가질 수 있다. 질감 처리된 외부면(11)은 이러한 예시적인 실시예에서 다음에 설명되는 바와 같이 삼각형 면들의 중심에 존재하는 다수의 최내측 함몰부(13)들을 포함한다. 준구형 부재(20)의 중심으로부터 최내측 함몰부(13)까지의 거리는 제2 반경(46)에 동등할 수 있다. 필연적인 것은 아니지만, 최내측 함몰부들 중 적어도 2개를 연결하는 원호는 대체로 완전 구형체(21)의 원호와 동일한 곡률을 가질 수 있다. 질감 처리된 외부면(11)과 보어의 내부 벽(43)들 사이의 고정 그룹은 하나 이상의 경계면(22)들에 존재할 수 있다. 필연적인 것은 아니지만, 제1 반경(45)과 제2 반경(46) 사이의 관계는 다음과 같을 수 있다: 여기에서, R = 완전 구형체(21)의 반경(23), 제1 반경(45) = $R+t$ 및 제2 반경(46) = $R-t$, 여기에서 " t "는 가변적인 질감 처리된 외부면(11)들을 생성하도록 변경될 수 있는 변수이다.

[0022] 도 4a 내지 도 4d는 테셀레이션 패턴(80)들의 밀도 범위(spectrum)를 도시한다. 도 4a는 다각형 요소(78)들의 저밀도(28)를 준구형 부재(20)에 제공한다. 도 4d는 다각형 요소(78)들의 고밀도(27)를 준구형 부재(20)에 제공한다. 도 4b 및 도 4c는 다각형 요소(78)들의 보다 낮고 높은 중간 밀도(29)를 갖는 준구형 부재(20)들을 도시한다. 고밀도를 갖는 준구형 부재(20)는 보다 높은 품질의 구형 맵핑을 가능하게 할 것이다. 준구형 부재(20)가 테이퍼(44)에서 조정됨에 따라서(도 1a 및 도 1b 참조), 고품질의 맵핑은 준구형 부재(20)에 대하여 상완골두 부재(40)의 가능한 배향 또는 각도 위치의 보다 큰 범위를 가능하게 할 수 있다.

[0023] 도 4a는 다각형 표면 요소(78)들의 특징을 도시한다. 개별 다각형(86)은 준구형 부재(20) 상에 외부 표면을 형성하는 외부면(87)을 가질 수 있다. 외부면(87)은 외부면(87)의 가장자리로서 현(89)(chord)을 포함할 수 있다. 각 현(89)은 이웃하는 다각형(79)의 현(89)과 인접할 수 있다. 현(89)은 꼭짓점(88)에 있는 각 단부에서 종료할 수 있다. 다각형(86)의 각 꼭짓점(88)은 이웃하는 다각형(79)의 꼭짓점(88)과 인접할 수 있다. 수형 연결 부재들의 질감 처리된 외부면에 통합될 수 있는 임의의 수의 이러한 외부 표면 특징(예를 들어, 가장자리들, 현들, 평면 또는 비평면의 면들, 꼭짓점들 등) 및/또는 본 명세서에서 개시된 임의의 다른 외부 표면 특징들은 일정 정도로 암형 보어에 있는 벽들 또는 표면들을 강제로 접촉할 수 있으며, 일부 예들에서, 보어에서 수형 연결 부재를 제거 가능하게 록킹하거나 제거 가능하게 록킹하는 것을 돕도록, 이러한 강제 접촉시에 이러한 표면 특징들을 공개하거나 또는 그렇지 않으면 변형시키는 재료들로 형성될 수 있다. 하나의 예시적인 실시예를 제공하도록, 수형 연결 부재(예를 들어, 준구형 부재)의 질감 처리된 외부면 상의 다수의 평면 또는 거의 평면인 면들은 암형 보어(예를 들어, 원통 또는 원뿔)의 곡면 벽을 각각 부분적으로 접촉할 수 있다.

[0024] 본 발명의 특정 양태에 따라서, 본 발명에 따른 준구형 부재들 또는 다른 수형 커넥터들은 다수의 대체로 평면인 표면을 포함하는 질감 처리된 외부면을 통합할 것이며, 예를 들어, 대체로 평면인 표면의 조합된 영역은 준구형 부재 또는 다른 수형 연결 부재의 50% 이상, 또는 65% 이상, 또는 75% 이상, 또는 85% 이상을 덮는다. 일부 예들에서, 대체로 평면인 표면들의 조합된 영역은 준구형 부재 또는 다른 수형 연결 부재의 약 25% 내지 약 50%, 또는 약 35% 내지 약 75%, 약 50% 내지 약 90%, 또는 약 60% 내지 약 100%를 덮을 것이다.

[0025] 지금 도 5a를 참조하여, 임의의 적절한 정형외과 시스템 또는 임플란트에 통합될 수 있는 본 발명의 다른 실시

예에 다른 준구형 부재(20)가 도시된다. 그렇지 않으면 완전한 구형인 것에서, 이 예에서 질감 처리된 외부면(11)은 준구형 부재 상에서 서로 이격된 다수의 평면의 원형 면(82)들을 포함한다. 이러한 형태의 평면의 면들은 예를 들어 직선 및/또는 곡선으로 이루어진 특징들을 통합하는 임의의 적절한 주변 형상을 가질 수 있다. 예시적으로, 추가적인 실시예들에서, 질감 처리된 외부면은 비원형, 예를 들어 다각형인 다수의 평면의 표면들을 포함할 것이다. 이러한 것의 하나의 예는 도 3c에 도시된 테셀레이션된 표면 패턴이다. 추가로, 본 발명에 따른 질감 처리된 외부면이 원형 및/또는 비원형의 외부면들을 통합할 때, 이러한 면들은 평면일 필요가 없다는 것이 이해될 것이다. 예시적으로, 추가의 실시예들에서, 질감 처리된 외부면은 준구형 부재 또는 다른 수형 연결 부재 상에서 서로 이격된 다수의 비평면의 표면 요소들을 포함할 것이다. 이러한 표면 요소들은 볼록 또는 오목할 수 있거나 또는 다른 3차원으로 만곡된 표면들을 통합할 수 있다. 예를 들어, 도 5a에 도시된 평면의, 원형 면(82)들 중 하나 이상은 대신에 약간 볼록하거나 약간 오목할 수 있다. 추가로, 2개의 이러한 원형 또는 비원형 표면 요소들이 수형 연결 부재의 질감 처리된 외부면 상에서 서로 이격될 필요가 없다는 것을 이해할 것이다. 표면 요소들을 선택하는 것은 질감 처리된 외부면 상에서 서로 인접하거나 또는 그렇지 않으면 서로 접촉할 수 있다. 도 5b는 임의의 적절한 정형외과 시스템 또는 임플란트 내로 통합될 수 있는 본 발명의 한 실시예에 따른 준타원형 부재(85)를 도시한다. 이 예에서 질감 처리된 외부면(11)은 본 명세서에 개시된 것들 중 임의의 것, 예를 들어 평면 및/또는 비평면의 표면 요소들일 수 있는 다수의 표면 요소("X")들을 포함한다. 예를 들어, 임의의 하나의 표면 요소("X")는 둔덕, 중배, 혹(lump), 노브, 돌기, 덩플, 함몰부, 움푹 들어간 자리(dent) 또는 돌출 또는 만입의 다른 형태일 수 있다. 본 명세서에 개시된 이러한 것들과 다른 특별한 질감은 절삭, 연삭 또는 그렇지 않으면 하나 이상의 표면 특징 또는 요소들을 제공하도록 초기 작업편으로부터 재료를 제거하는 것에 의한, 또는 용접, 접착 또는 그렇지 않으면 하나 이상의 표면 특징 또는 요소들을 제공하도록 기존의 부분에 재료를 추가하는 것에 의한, 또는 주조 또는 하나 이상의 표면 특징 또는 요소들을 가지도록 구성요소를 초기에 성형하는 것에 의한(예를 들어, 추가의 제조 공정을 사용하여) 것을 포함하는 임의의 적절한 방식으로 형성될 수 있다.

[0026] 도 6a 및 도 6b는 각 다각형 요소(78)의 각 외부면(87)의 표면의 평탄도 사이의 변화를 도시한다. 도 6a는 평면의 면(93)들을 가지는 다각형(86)을 가지는 준구형 부재(20)를 도시한다. 도 6b는 원호형 면(92)들을 가지는 다각형(86)들을 가지는 준구형 부재(20)를 도시한다. 원호형 면(92)은 아주 약간의 반경을 가지는 곡면으로 형성될 수 있거나, 또는 본 명세서에서 설명된 바와 같이 더욱 확연한 반경을 가지는 곡면으로 형성될 수 있다.

[0027] 도 7a 및 도 7b는 고정 부재(60)와 준구형 부재(20)를 포함하는 조립체(9)의 2개의 구성을 도시한다. 도 7a에서, 조립체(9)는 적어도 2개의 별도의 부분들을 포함한다. 준구형 부재(20)는 준구형 부재와 일체로 형성되는 연결 부재(37)를 포함할 수 있거나, 또는 대안적으로 연결 부재는 테이퍼 끼워맞춤 또는 나사 연결과 같은 임의의 적절한 형태의 연결을 사용하여 준구형 부재에 나중에 연결되는 별개로 형성된 부분일 수 있다. 예를 들어, 준구형 부재는 암형 보어를 포함할 수 있으며, 연결 부재의 수형 요소는 연결을 만들도록 암형 보어 내로 수용된다. 또한, 고정 부재(60)는 임의의 적절한 형태로 2개 사이의 연결을 만들기 위하여 연결 부재(37)의 원위 단부(61)를 수용할 수 있는 스템 캐비티(76)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 연결 부재(37)와 고정 부재(60) 사이의 연결은 록킹 테이퍼 연결, 나사 연결, 볼트 연결, 또는 연결을 용이하게 만들도록 추가의 체결구들을 이용하는 연결의 형태를 포함하는 본 명세서에 개시되는 임의의 형태를 할 수 있다. 예를 들어, 연결 부재는 스템 캐비티(76)에 있는 나사들과 짝을 맞추는 나사를 가질 수 있다. 도 7a에 도시된 바와 같은 구성은 특정 환자의 형태학이 완전히 일치될 수 있도록 연결 부재들 및/또는 고정 부재(60)들의 다양한 형태들을 갖는 준구형 부재/연결 부재 조립체들의 다양한 형태의 혼합 및 일치를 가능하게 할 수 있다.

[0028] 도 7b는 연결 부재(37)가 고정 부재로부터 제거 가능하지 않은 모노블록 조립체(69)(monoblock assembly)의 예를 도시한다. 이러한 예들은 제한으로서 해석되지 않아야 한다. 예를 들어, 도 7a의 연결 부재(37)는 준구형 부재(20)와 일체인 대신에 고정 부재(60)와 일체일 수 있다. 이러한 경우에, 준구형 부재(20)는 연결 부재(37)의 근위 단부를 수용하는 캐비티를 가질 수 있다. 고정 부재(60)와 준구형 부재(20) 및 임의의 잠체적인 중간 부재가 모노블록으로서 형성되거나 또는 그렇지 않으면 단일 유닛으로서 함께 형성될 수 있는 것이 또한 가능하다.

[0029] 도 8은 스템리스 부재(82)를 포함하는 상완골 부재(9)의 예를 도시한다. 스템리스 부재(82)는 짧은 스템이 고려된 것을 포함할 수 있지만, 어떠한 경우에도 상완골(74)의 관(73) 내로 깊이 삽입되지 않고, 대신 상완골(74)의 더욱 근위 부분들에 고정된다(도 1c 참조). 필연적인 것은 아니지만, 스템리스 부재(82)는 연결 부재(37)의 원위 단부에 연결될 수 있고, 원위 단부는 차례로 그 반대쪽 단부에서 준구형 부재(20)에 연결될 수 있다.

[0030] 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 일부 바람직한 형태에서, 수형 커넥터의 질감 처리된 외부면은 구형체의 일부, 타원체의 일부 등과 같은 특정 형상의 일부를 보이거나 또는 점유할 것이다. 도 9는 본 발명의 한 실시예

에 따른 상완골 부재(9)를 도시한다. 부재(9)는 고정 부재(60)와 수형 커넥터(100)를 포함한다. 커넥터의 일부는 점선(101)으로 도시된 바와 같이 가상선으로 도시되며, 이에 관하여, 커넥터(100)가 구형 또는 부분 구형 특징을 가질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 일부 형태에서, 커넥터(100)는 구형의 예시적인 세그먼트(102)가 제거되거나 또는 커넥터의 일부로서 결코 존재하지 않는 절두 구형체일 것이다. 도 9에 도시된 절두의 정도 또는 양은 특정 실시예에서 유용하지만, 이러한 것은 단지 예시적인 것으로 고려된다. 커넥터의 이러한 절두된 형태에서, 세그먼트(102)는 근위 평면의 표면(103)을 생성하도록 단일 평면을 따라서 한정된다. 존재할 때, 이러한 근위 표면은 평면 또는 비평면일 수 있다. 또한, 절두되거나 또는 다른 부분 형상의 임의의 적절한 부분 또는 백분율은 질감 처리된 외부면에 의해 덮여질 수 있다.

[0031] 또한 본 발명에서 설명된 바와 같이, 본 발명의 특정 양태들에 따른 준구형 부재들 또는 다른 수형 커넥터들은 준구형 부분 또는 다른 커넥터의 오직 특정 부분 또는 백분율(예를 들어, 약 50% 내지 약 90%)만을 덮는 질감 처리된 외부면을 통합한다. 계속 도 9를 참조하여, 일부 다른 형태에서, 하나 이상의 커넥터 세그먼트들 또는 세그먼트(102)와 같은 다른 커넥터 부분들은 커넥터의 부분일 것이지만, 표면(99)과 같은 질감 처리된 외부면의 보이드(void)일 것이거나 또는 보다 적은 특별한 질감, 다른 특별한 질감 등의 외부면을 가질 것이다. 예를 들어, 존재할 때, 예시적인 세그먼트(102)는 대체로 매끄러운 외부 표면을 가질 수 있다. 이에 관하여, 도 9에 도시된 질감 처리된 외부면(99)에 의해 커버의 양 또는 백분율은 특정 실시예에서 유용하지만, 이것은 단지 예시적인 것으로 고려된다. 특정 질감 처리된 외부면에 의한 커버의 임의의 적절한 정도 또는 백분율은 예를 들어 준구형 부분 또는 다른 커넥터의 50% 이상, 또는 65% 이상, 또는 75% 이상, 또는 85% 이상, 또는 약 25% 내지 50%, 또는 약 35% 내지 약 75%, 또는 약 50% 내지 약 90%, 또는 약 60% 내지 약 100%인 것으로 고려된다.

[0032] 일부 실시예들에서, 본 발명에 따른 준구형 부재 또는 다른 수형 커넥터는 예를 들어 뼈에 뼈 플레이트 또는 임플란트와 같은 다른 정형외과적 디바이스를 부착 또는 고정하기 위한 제품으로서 뼈 내로 구동되거나 또는 그렇지 않으면 수용되는 정형외과적 제품에 통합된다. 이러한 실시예 중 일부에서, 정형외과적 제품은 뼈 스크류이며, 예를 들어, 준구형 부재 또는 다른 수형 커넥터는 스크루 헤드의 전부 또는 일부를 형성하도록 스크루의 단부들 사이의 위치, 또는 스크루의 단부 또는 그 가까이에서와 같은 스크루의 길이를 따르는 위치에 배치된다. 이러한 제품들은 임의의 적절한 재료(들)로 형성될 수 있으며, 일부 예들에서, 예를 들어 뼈상 성장(ongrowth)을 고취하도록 블라스팅 처리된 표면을 포함하는 뼈상 성장 또는 뼈내 성장을 고취하는 외부 표면을 포함할 것이다.

[0033] 도 10을 참조하여, 스크루 헤드(123)를 제공하도록 스크루의 근위 단부(122)에 배치된 준구형 부재(121)를 포함하는 뼈 스크루(120)가 도시된다. 이러한 특정 실시예에서, 육각형 단면을 가지는 암형 보어(125)는 헤드의 근위 표면(126)으로부터 헤드 내로 연장한다. 뼈 스크루(120)는 또한 샤프트(128)를 포함한다. 이러한 종류의 준구형 뼈 스크루 헤드는 임의의 적절한 크기, 형상 또는 구성의 뼈 스크루 샤프트와 쌍을 이룰 수 있는 한편, 이러한 특정 예에서, 샤프트는 스크루의 헤드(122)로부터 선단의 원위 팁(130)으로 원위로 연장한다. 중앙 캐놀러(131)는 암형 보어(125)로부터 계속하여, 예를 들어 위치된 K-와이어 위에 스크루를 배치하는데 유용할 수 있는 스크루의 전체 길이를 횡단한다. 본 발명에 따른 뼈 스크루들과 체결구들은 완전히 또는 부분적으로 캐놀러 삽입되거나(cannulated) 또는 캐놀러 삽입되지 않을 수 있다(non-cannulated). 캐놀러 삽입된 영역들은 임의의 적절한 벽 두께를 가질 수 있다.

[0034] 도 10을 계속 참조하여, 샤프트(128)는 제1 지름을 가지는 근위 섹션(133)과, 제1 지름보다 작은 제2 지름을 가지는 원위 섹션(134)을 포함한다. 본 발명에 따른 뼈 스크루와 체결구 샤프트들은 그 길이를 따라서 일정한 지름 또는 단면을 가질 수 있거나, 또는 샤프트 지름 또는 단면은 그 길이를 따라서 변할 수 있다. 예를 들어, 샤프트의 임의의 섹션은 테이퍼지거나 또는 테이퍼지지 않을 수 있다. 그러므로, 근위 섹션(133) 및/또는 원위 섹션(134)은 그 길이를 따라서 완전히 또는 부분적으로 테이퍼질 수 있다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않지만, 이중 또는 다른 다중 지름 또는 단면 샤프트는 다양한 예에 유용할 수 있으며, 예를 들어, 상이한 지름 또는 단면을 갖는 샤프트 섹션들은 뼈의 다른 형태 또는 영역에 잔류하도록 의도된다. 예를 들어, 뼈 스크루(120)가 관절와에 배치될 때, 이러한 종류의 이중 지름 배열은 뼈의 보다 작은 체적 또는 스크루의 진입 지점으로부터 떨어져 위치된 뼈 해부학적 구조(예를 들어, 어깨뼈의 견갑골)의 최소 단면뿐만 아니라 진입 지점에 인접하여 위치된 이용할 수 있는 뼈의 비교적 큰 체적을 차지한다. 이에 관하여, 스크루가 이러한 특정 해부학적 구조에 배치되면, 근위 섹션(133)은 스크루(120)의 관절와 천장 구역(glenoid vault zone)으로 고려될 수 있으며, 원위 섹션(134)은 관절와 견갑골 구역으로 고려될 수 있다.

[0035] 계속 도 10을 참조하여, 일정한 나사 피치를 가질 수 있는 나사부(135)(명확성의 이유로 도시되지 않음)는 샤프트의 근위 및 원위 섹션들 모두를 따라서 연장한다. 본 발명에 따른 뼈 스크루들과 체결구 샤프트들은 완전히

또는 부분적으로 나사이거나 또는 나사가 아닐 수 있다. 임의의 적절한 나사가 이용될 수 있으며, 스크루 또는 체결구는 샤프트를 따르는 상이한 위치에서 상이한 형태의 나사를 가질 수 있다. 본 발명에 따른 준구형 부재 또는 다른 수형 커넥터가 어떻게 자기 천공 또는 자기 탭핑 샤프트를 포함하는 임의의 적절한 크기, 형상 또는 구성의 샤프트와 쌍을 이룰 수 있는지의 비제한적인 예가 상기되었다.

[0036]

빠 스크루의 준구형 부재 또는 다른 수형 연결 부재 또는 본 발명에 따른 다른 체결 디바이스는 본 명세서에 개시된 임의의 수의 임플란트 또는 다른 정형외과적 디바이스들과 함께(예를 들어, 이에 존재하는 보어에 수용 또는 록킹되어) 사용될 수 있다. 이러한 것들은 플레이트들(예를 들어, 뼈 플레이트들)과 다른 비플레이트 정형외과적 디바이스들을 포함한다. 본 발명에 따른 하나 이상의 뼈 스크루들 또는 다른 체결형 디바이스들은 임의의 하나의 디바이스에서 이용될 수 있다. 도 11은 하나의 이러한 디바이스의 예시이며, 예를 들어 상이한 각도 위치(X 및 Y)가 어떻게 본 발명의 양태들에 따른 연결들을 사용하여 달성되고 유지되는지를 도시한다. 특히, 도 11은 벽(144)들을 구비한, 제1 테이퍼형 압형 보어(142)와 제2, 동일한 테이퍼형 압형 보어(143)를 제공하는 정형외과적 디바이스(141) (예를 들어, 뼈 플레이트 또는 임플란트)를 포함한다. 이러한 특정 보어들은 직원뿔(right circular cone)의 절두체의 형상을 가진다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않을지라도, 보어들은 각각 디바이스의 벽 또는 섹션(145)을 통해 완전히 연장한다. 어느 한 보어는 임의의 적절한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 적절한 압형 보어는 테이퍼지거나 또는 테이퍼지지 않을 수 있으며, 그렇지 않으면 임의의 적절한 3차원 형상을 통합하는, 예를 들어 직선 및/또는 곡선으로 이루어진 특징을 통합할 수 있다. 계속 도 11을 참조하여, 조립체(140)는 제1 뼈 스크루(146)와 동일한 제2 뼈 스크루(147)를 또한 포함한다. 각 스크루는 준구형 헤드(148)와, 헤드로부터 연장하는 샤프트(149)를 포함한다. 이러한 헤드와 샤프트들은 본 명세서에 개시된 헤드들과 샤프트들의 임의의 조합일 수 있다. 사용시에, 샤프트들의 선단 단부는 보어들 내로 보내져 관통한다. 도 11의 예시에서, 이러한 통과는 하향 방향으로 존재하고, 즉, 선단 단부들은 보어들의 보다 큰 상단부들을 통해 절두형 보어들에 들어가, 보다 작은 하단부들을 빠져나간다. 그런 후에, 스크루들은 준구형 헤드가 각각의 압형 보어들 내로 수용되고 상이한 각도 위치(X 및 Y)들을 발생시키도록 그 안에 록킹될 때까지 전진된다(예를 들어, 뼈 안으로). 도 11의 배향에 기초하여, 착좌(seating)는 헤드들에 대하여 상향 방향으로 보어들을 움직이는 것에 의해 완전히 또는 부분적으로 성취될 수 있다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않을지라도, 보어들의 벽은 예를 들어 절두형 보어 형상을 형성하는 벽들에 틈(break)들 또는 개구들 없이 착좌된 헤드들 주위로 완전히 연장한다.

[0037]

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 정형외과적 조립체의 정면도를 도시하고, 예를 들어 상이한 각도 위치(X 및 Y)가 어떻게 본 발명의 양태들에 따른 연결을 사용하여 달성되고 유지되는지를 도시한다. 특히, 도 12는 벽(144')들을 가지는, 제1 테이퍼형 압형 보어(142')와 제2 동일한 테이퍼형 압형 보어(143')를 제공하는 정형외과적 디바이스(141)(예를 들어, 뼈 플레이트 또는 임플란트)를 포함하는 정형외과적 조립체(140)를 도시한다. 이러한 특정 보어들은 직원뿔(right circular cone)의 절두체의 형상을 가진다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않을지라도, 보어들은 각각 디바이스의 벽 또는 섹션(145)을 통하여 완전히 연장한다. 어느 하나의 보어는 임의의 적절한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 적절한 압형 보어는 테이퍼지거나 또는 테이퍼지지 않을 수 있으며, 그렇지 않으면 임의의 적절한 3차원 형상을 통합하는, 예를 들어 직선 및/또는 곡선으로 이루어진 특징을 통합할 수 있다. 이러한 보어들은 예를 들어 도 13c에서 세장형 보어 또는 개구에 의해 도시된 바와 같이 단지 부분적으로 벽 또는 섹션을 통해 연장할 수 있다. 계속 도 12를 참조하여, 조립체(140)는 제1 뼈 스크루(146)와 동일한 제2 뼈 스크루(147)를 또한 포함한다. 각 스크루는 준구형 헤드(148)와, 헤드로부터 연장하는 샤프트(149)를 포함한다. 이러한 헤드들과 샤프트들은 본 명세서에 개시된 헤드들과 샤프트들의 임의의 조합일 수 있다. 사용시에, 준구형 헤드들은 상이한 각도 위치(X 및 Y)를 발생시키도록 각각의 압형 보어들에 수용되어 록킹될 수 있다. 도 12의 예시에 기초하여, 이러한 연결들은, 헤드들이 보어들의 보다 큰 저단부를 통하여 절두형 보어들에 들어가고 적소에서 적절하게 록킹될 때까지 보다 작은 상단부들을 향해 보어들에서 일정 거리 움직이도록, 스크루들 상으로 하향 방향으로 벽 또는 섹션(145)을 움직이는 것에 의해(예를 들어, 디바이스(141)에 충격을 주는 것에 의해) 달성될 수 있다. 도 12의 배향에 기초하여, 착좌는 보어들에 대하여 상향 방향으로 준구형 헤드(148)들을 움직이는 것에 의해 완전히 또는 부분적으로 성취될 수 있다. 이에 관하여, 다양한 구성요소들의 크기 및 형상에 의존하여, 보어들에 결코 들어가는 부분들 없이 연결을 만드는 것이 가능하다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않을지라도, 보어들의 벽은 예를 들어 절두형 보어 형상을 형성하는 벽들에 틈들 또는 개구들 없이 착좌된 헤드들 주위로 완전히 연장한다. 일부 형태에서, 스크루는 준구형 스크루 헤드가 디바이스의 압형 보어에 록킹되기 전에 뼈에서 필요한 최종 위치로 전진될 것이며, 예를 들어, 여기에서, 플레이트는 준구형 부재가 압형 보어에 강제로 수용되어 로킹되도록 사전 위치된 스크루 상에서 아래로 충격을 받는다.

- [0038] 도 13a를 지금 참조하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 정형외과적 플레이트(200)가 도시된다. 이러한 도면으로부터, 플레이트(200)는 대체로 직사각형 보어 또는 개구(201)를 포함하도록 도시된다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않을지라도, 직사각형 개구는 도 13a의 예시에 기초하여 도면 페이지 안의 방향으로 플레이트를 통해 완전히 연장한다. 이러한 개구는 임의의 적절한 크기 및 직사각형 또는 비직사각형 형상의 세장형 또는 슬롯형 개구일 수 있다. 플레이트 또는 다른 디바이스는 임의의 수의 이러한 개구들을 통합할 수 있다. 예시적으로, 이러한 개구는, 제2 치수보다 2 내지 40, 또는 4 내지 20, 또는 8 내지 15배 큰 제1 치수를 포함하지만 이에 한정되지 않는, 다른 치수(예를 들어, 직사각형 슬롯 폭)보다 상당히 큰 하나의 치수(예를 들어, 도 13a에서와 같은 상부로부터 보았을 때 직사각형 슬롯 길이)를 가진다. 세장형 또는 슬롯형 개구는 그 길이를 따르는 만곡부를 가질 수 있으며, 예를 들어 일부 실시예들에서 단부를 갖지 않는 환형 또는 링 형상 슬롯을 제공한다. 또한, 도 13a에서 개구(200)의 폭이 그 길이를 따라서 일정할지라도, 이러한 필요는 없다. 이러한 슬롯은, 예를 들어, 스크루 또는 체결구가 궁극적으로 특정 보어에 있는 적소에서 록킹되기 전에 플레이트 또는 다른 디바이스를 따라서 하나의 보어로부터 다른 보어로 스크루 또는 체결구 샤프트의 수평 움직임과 같은, 다른 조립체 구성요소의 보어간(interbore) 움직임을 허용하는 작은 폭 또는 치수의 슬롯 또는 통로들에 의해 서로 연결된 플레이트 또는 다른 디바이스를 가로질러 서로 연결된 도 11 및 도 12에 도시된 것들과 같은 일련의 구별할 수 없는 개구들 또는 보어들일 수 있다. 임의의 이러한 세장형 또는 슬롯형 개구는 본 발명에 따른 임의의 플레이트 또는 비플레이트 정형외과적 디바이스의 부분일 수 있다.
- [0039] 도 13b는 도 13a로부터 선 13B-13B를 따라서 취한 단면도를 도시하며, 개구의 벽(202)들이 각이 지거나 또는 테이퍼진 것을 알 수 있다. 도 13b의 배향에 기초하여, 벽들은 갈라져 상부로부터 저부로 움직여, 개구(201)의 상단부는 개구의 저부 단부보다 작다. 도 13b의 예시에 기초하여, 본 발명에 따른 준구형 부재 또는 다른 수형 커넥터와의 연결은, 준구형 부재가 개구의 보다 큰 저부 단부를 통해 개구에 들어가 적소에 적절하게 록킹될 때까지 보다 작은 상단부를 향하여 개구에서 일정 거리 움직이도록 준구형 부재(예를 들어, 스크루 헤드의 전부 또는 부분을 형성하는) 상으로 하향 방향으로 플레이트(20)를 움직이는 것에 의해 달성될 수 있다. 대안적으로, 플레이트는 도 13b에 도시된 것으로부터 뒤집히며, 스크루의 선단 팁은 개구 내로 보내져 통과할 있으며, 스크루는 스크루의 준구형 헤드가 개구 내로 록킹될 때까지 전진될 수 있다.
- [0040] 이러한 세장형 또는 슬롯 형상을 가질 수 있는 개구들은 도 10에 도시된 스크루의 준구형 부재와 같은 준구형 부재가 적소에서 록킹되기 전에 슬롯 또는 다른 개구의 길이를 따르는 상이한 상대 위치로 움직이는 것을 허용한다. 예를 들어, 도 13a의 예시를 보았을 때, 이러한 준구형 부재는 개구에서 또는 그 가까이에서, 개구의 반대쪽 단부 또는 그 가까이에서, 또는 그 사이의 어디든지 적소에서 수용되고 록킹될 수 있다. 비록 본 발명의 보다 넓은 양태에 필요하지 않을지라도, 직사각형 개구의 양쪽 단부들에서, 개구(201)는 3개의 측부 상에서 테이퍼진다. 대안적으로, 도 13b의 예시는 플레이트(200)의 단면도가 아니고 단부도(end view)이도록 플레이트(200)의 한쪽 단부를 나타낼 수 있다. 이에 관하여, 준구형 부재는 개구에 부분적으로 느슨하게 수용될 수 있으며, 플레이트는 연결이 만들어지기 전에 준구형 부재 위에서 슬라이딩될 수 있다(예를 들어, 측부로부터). 이러한 구성은 측부로부터 외에 플레이트 또는 디바이스를 도입하는 것이 용이하거나 가능한 경우와 같이 예를 들어 공간이 해부학적으로 제한된 경우에 특히 유용할 수 있다. 이러한 측부 개구들은 플레이트 또는 다른 디바이스 상의 어디에도 위치될 수 있다.
- [0041] 도 13c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 정형외과적 플레이트(210)의 부분을 도시한다. 플레이트(210)는 상부 표면(211)과 저부 표면(212)을 포함한다. 이러한 플레이트는 단지 부분적으로 플레이트를 통해 연장하는 개구(213)를 포함하는 것 외에 도 3b와 유사하며, 이에 관하여, 도 13c는 도 13b에서 단면도로서 유사한 시점(vantage point)으로부터 취해진 플레이트의 단면도를 도시한다. 특히, 개구(213)는 저부 표면(212)으로부터 플레이트 내로 연장하고, 개구의 벽(214)들은 플레이트의 상부 표면(211)을 향하여 움직여 집중된다. 대안적으로, 도 13c의 예시는 플레이트(210)의 단면도가 아니고 단부도이도록 플레이트(210)의 한쪽 또는 양쪽 단부를 나타낼 수 있다. 이에 관하여, 준구형 부재는 개구에 부분적으로 느슨하게 수용될 수 있으며, 플레이트는 연결이 만들어지기 전에 준구형 부재 위에서 슬라이딩될 수 있다(예를 들어, 측부로부터). 이러한 구성은 측부로부터 외에 플레이트 또는 디바이스를 도입하는 것이 용이하거나 가능한 경우와 같이 예를 들어 공간이 해부학적으로 제한된 경우에 특히 유용할 수 있다. 이러한 측부 개구들은 플레이트 또는 다른 디바이스 상의 어디에도 위치될 수 있다.
- [0042] 상기의 상세한 설명은 상세한 설명의 일부를 형성하는 첨부 도면에 대한 참조를 포함한다. 도면은 예의 방식에 의해 본 발명이 실시되는 특정 실시예를 도시한다. 이들 실시예들은 본 명세서에서 "예들"로서 또한 지칭된다. 이러한 예들은 도시되거나 설명된 것들에 추가하여 요소들을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명자들은 단지 도시

되고 설명된 요소들만이 제공되는 요소들을 고려한다. 또한, 본 발명자들은 본 명세서에서 도시되거나 또는 설명된 특정 예에 대하여(또는 그 하나 이상의 양태) 또는 다른 예들에 대하여(또는 그 하나 이상의 양태) 도시되거나 또는 설명된 요소(또는 그 하나 이상의 양태)들의 임의의 조합 또는 순열을 사용하는 예를 고려한다.

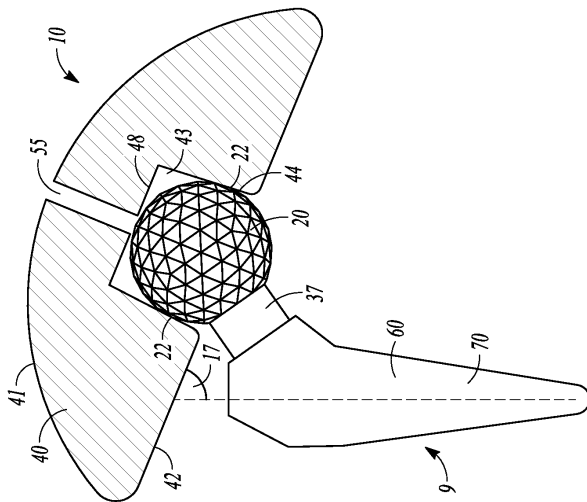
[0043] 이 문서와 참조에 의해 통합된 문헌들 사이의 일치되지 않는 용도의 경우에, 이러한에서의 용도를 제어한다.

[0044] 이러한 문헌에서, 특허문헌들에서 공통적으로, "단수 표현"은 임의의 다른 예 또는 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"의 용도에 관계없이, 하나보다 많은 것을 포함하도록 사용된다. 이러한 문헌에서, 용어 "또는"은 달리 언급되지 않으면 "A 또는 B"가 "B가 아니라 A", "A가 아니라 B", 및 "A 및 B"를 비배타적으로 지칭하도록 사용된다. 이러한 문헌에서, 용어 "구비하는" 및 "여기에서"는 용어 "포함하는" 및 "거기에"의 평이한 영어로서 사용된다. 또한, 다음의 청구항에서, 용어 "구비하는" 및 "포함하는"은 개방형이며, 즉, 뒤에 열거된 것들에 더하여 요소들을 포함하는 시스템, 디바이스, 물품, 조성, 제형 또는 공정이 그 청구항에 놓이는 것으로 여전히 간주된다. 또한, 다음의 청구항들에서, 용어 "제1", "제2", 및 "제3" 등은 단지 라벨로서 사용되고 그 물품들의 수치적 요구조건을 부과하도록 의도되지 않는다.

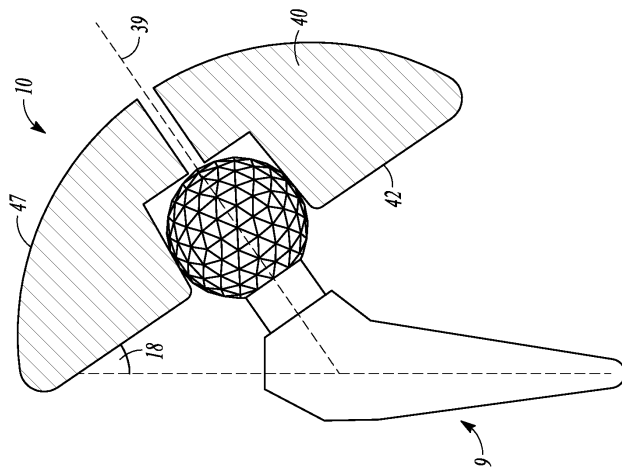
[0045] 상기 설명은 예시 및 비제한적이도록 의도된다. 예를 들어, 상기된 예(또는 그 하나 이상의 양태)들은 서로 조합하여 사용될 수 있다. 다른 실시예들은 상기 설명을 검토할 때 당업자들에 의해서와 같이 사용될 수 있다. 요약서는 독자가 기술적 개시의 특성을 신속히 확인할 수 있도록 37 C.F.R. § 1.72(b)을 준수하도록 제공된다. 요약서가 청구항의 범위 또는 의미를 해석하거나 또는 제한하도록 사용되지 않는다는 합의서와 함께 제출된다. 또한, 상기의 상세한 설명에서, 다양한 특징은 개시를 간소화하기 위해 함께 그룹화될 수 있다. 이러한 것은 미 청구된 개시 특징이 임의의 청구항에 필수적이라는 것을 의도하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 발명의 요지는 특징의 개시된 실시예의 모든 특징보다 적을 수 있다. 그러므로, 다음의 청구항들은 이에 의해 예 또는 실시예들로서 상세한 설명 내로 통합되고, 각 청구항은 별개의 실시예로서 그 자체를 주장하고, 이러한 실시예들이 다양한 조합 또는 순열에서 서로 조합될 수 있다는 것이 고려된다. 본 발명의 범위는 이러한 청구항이 부여받는 등가물의 전체 범위와 함께 첨부된 청구항을 참조하여 결정되어야 한다.

도면

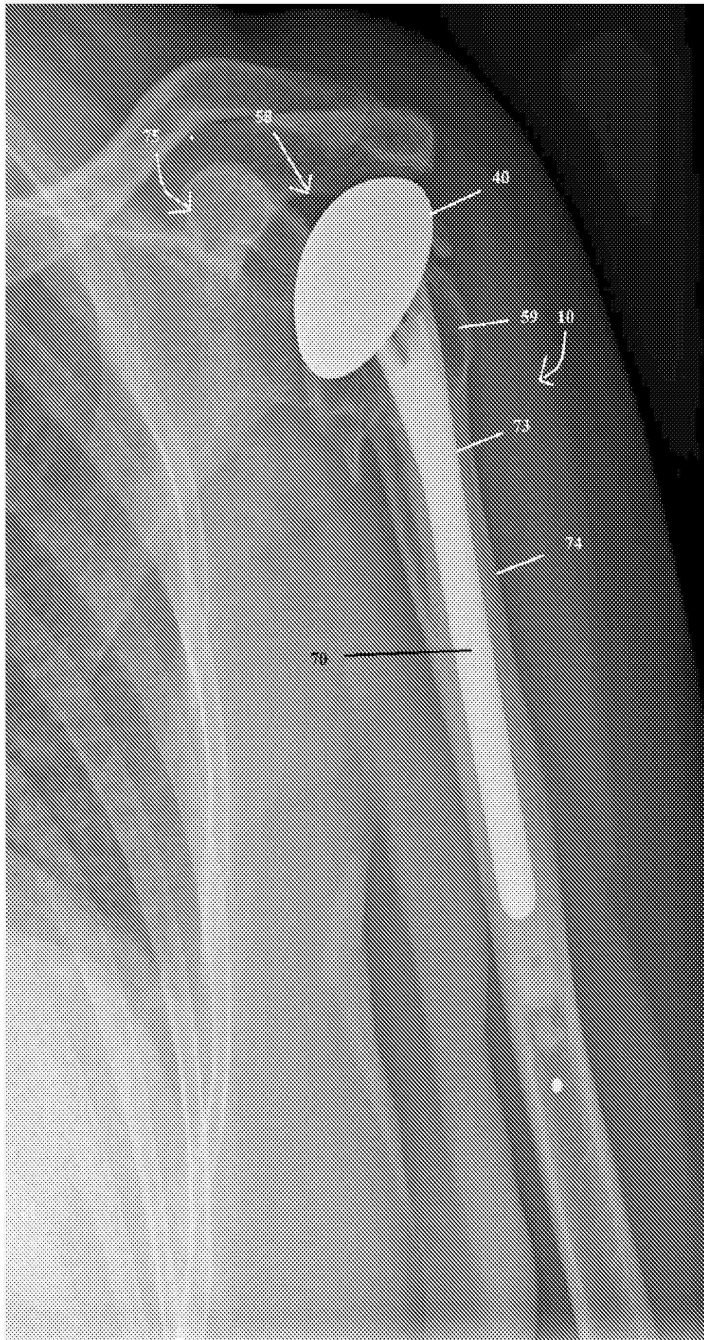
도면1a



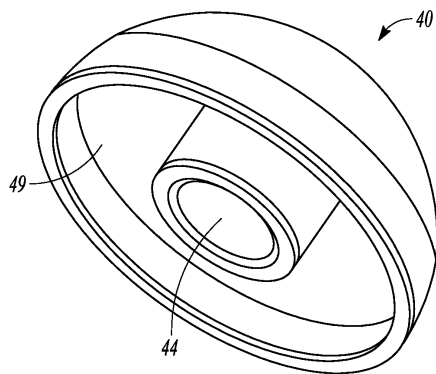
도면1b



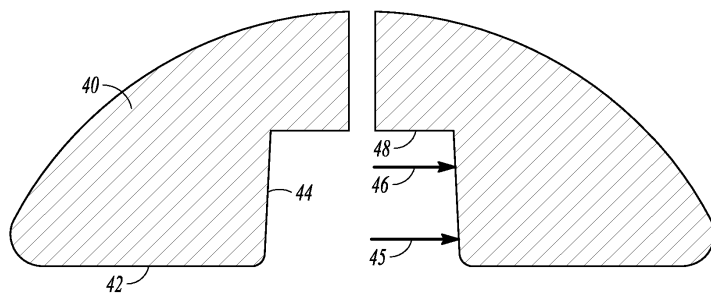
도면1c



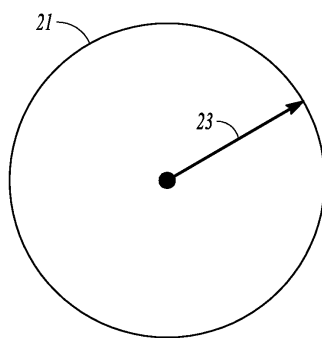
도면2



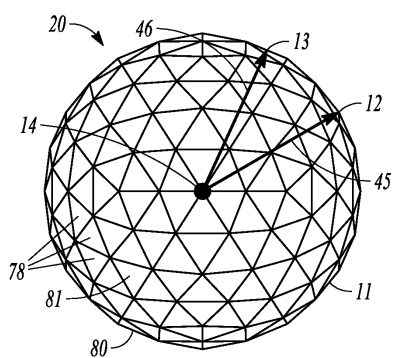
도면3a



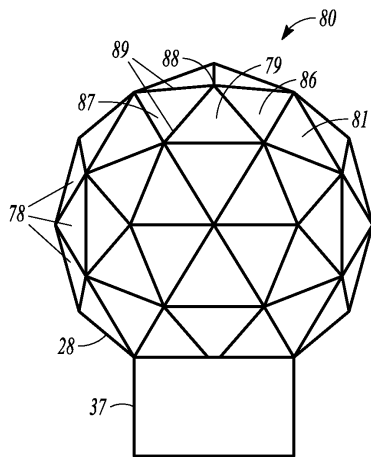
도면3b



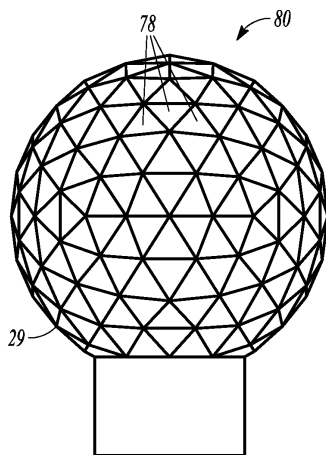
도면3c



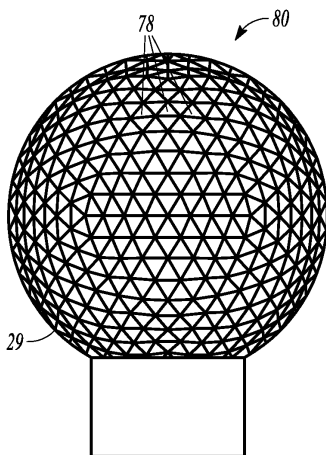
도면4a



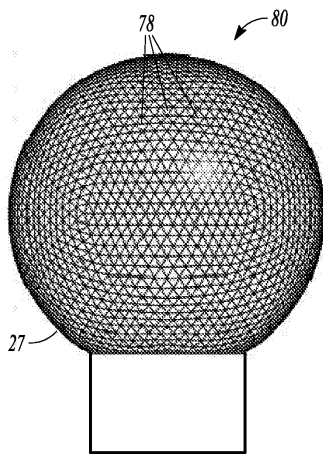
도면4b



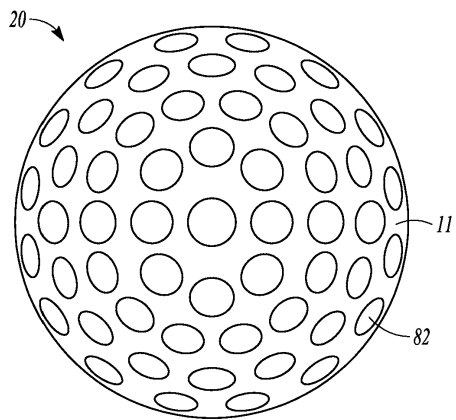
도면4c



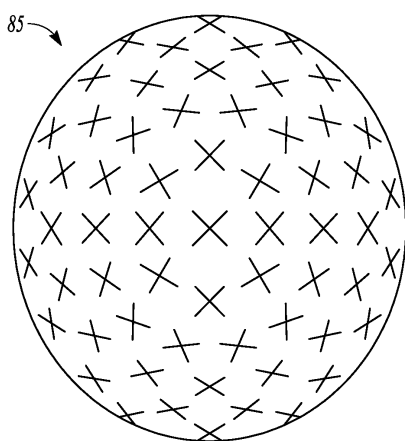
도면4d



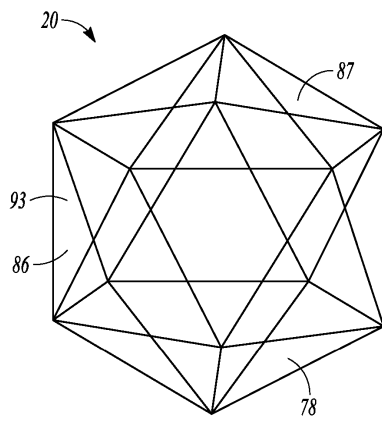
도면5a



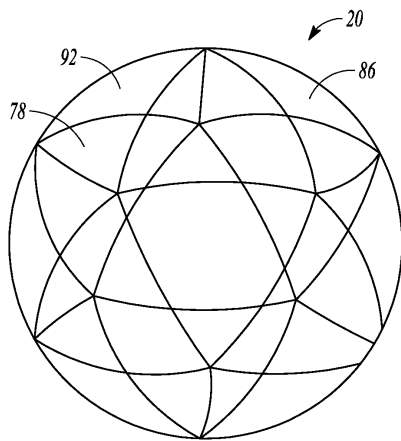
도면5b



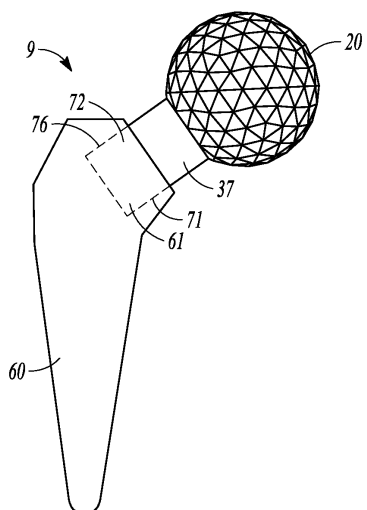
도면6a



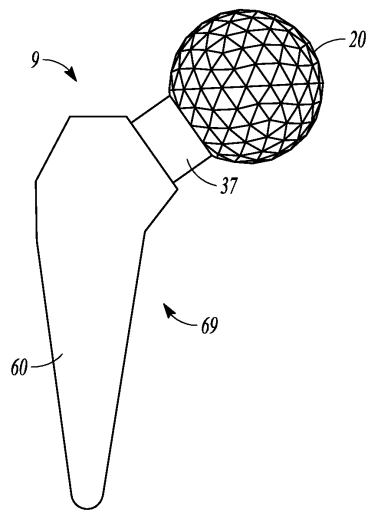
도면6b



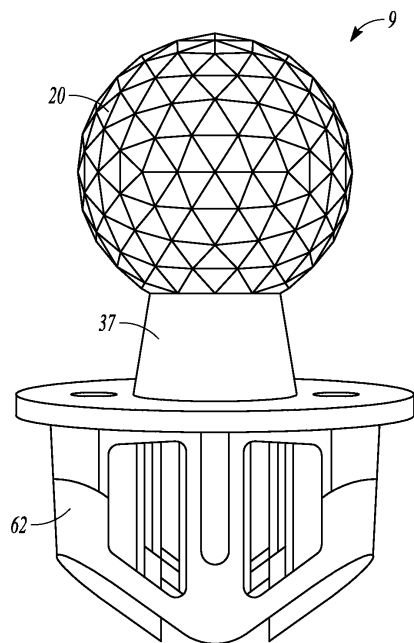
도면7a



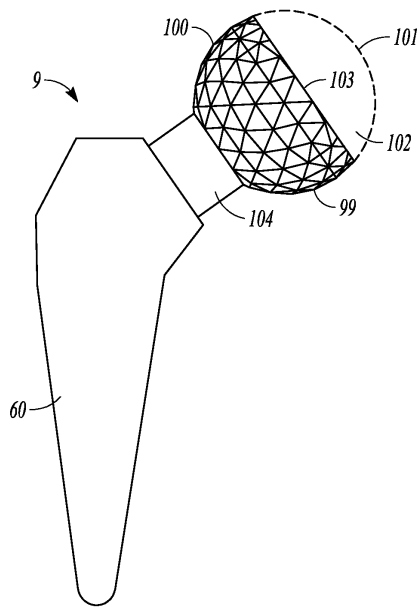
도면7b



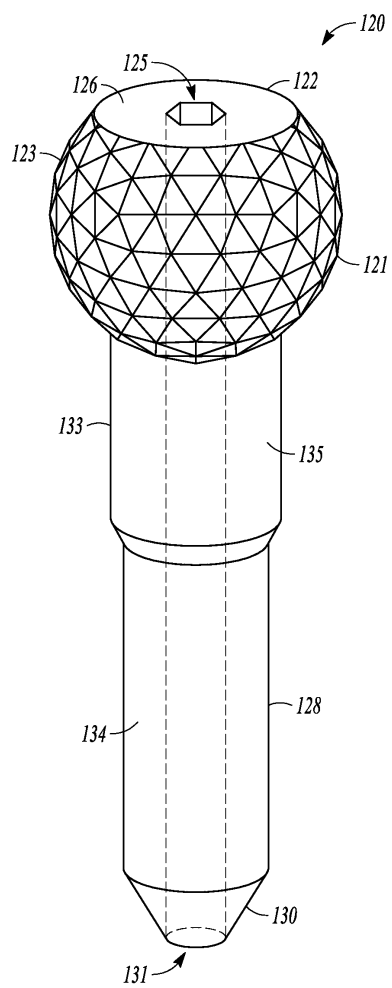
도면8



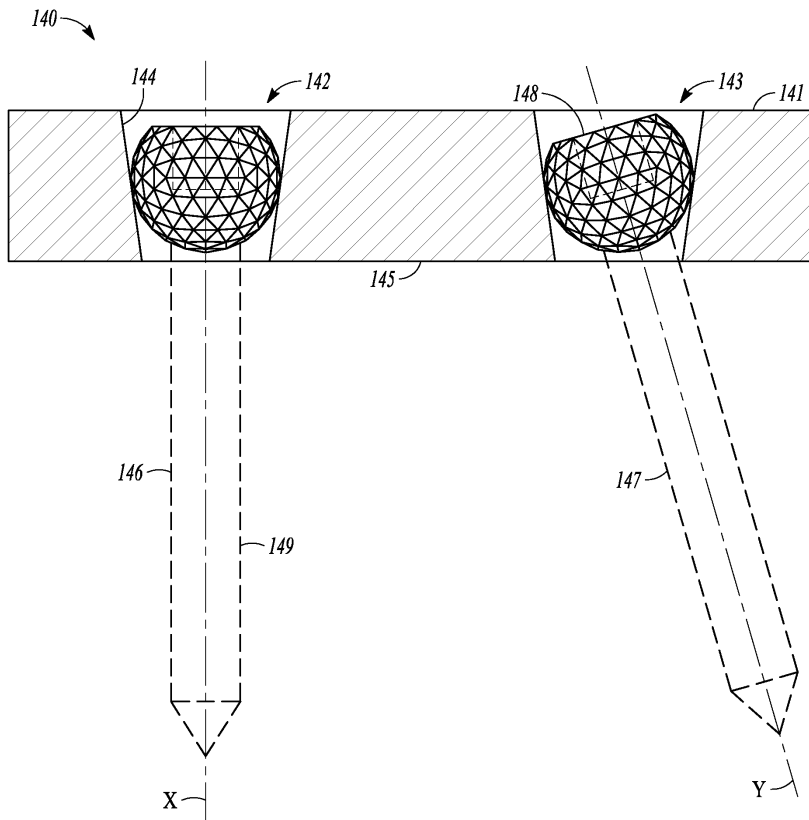
도면9



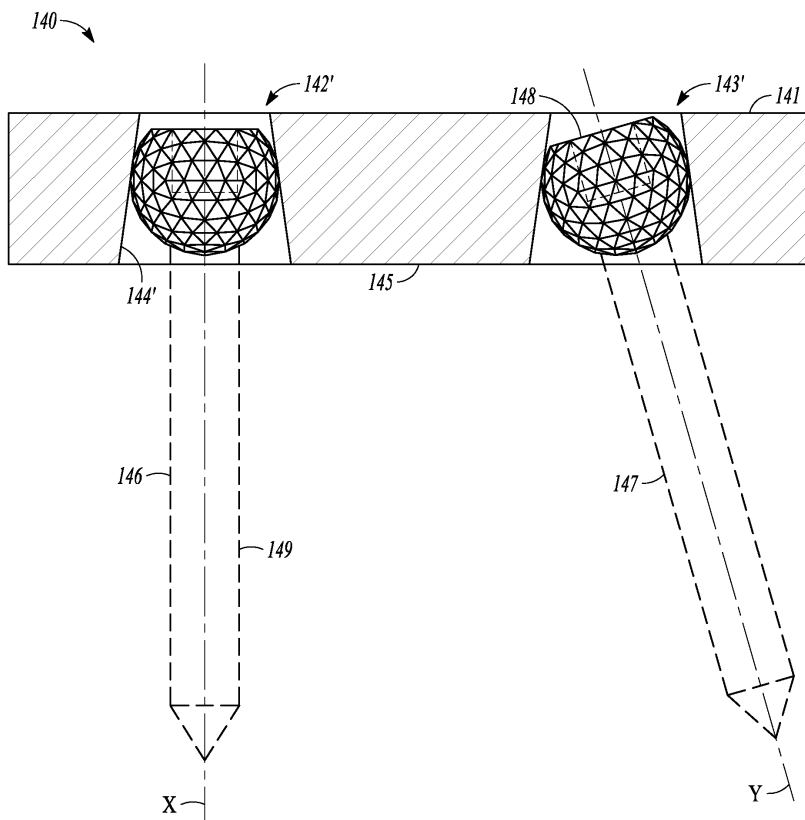
도면10



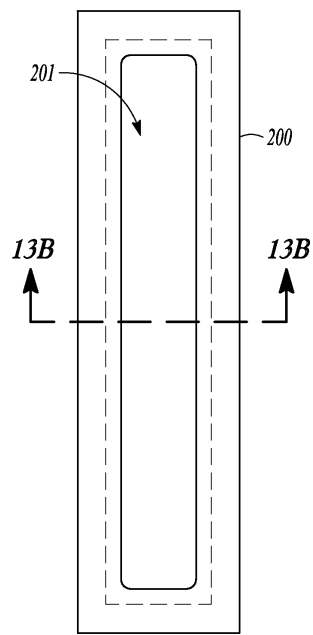
도면11



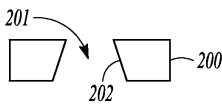
도면12



도면13a



도면13b



도면13c

