(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0133396
(43) 공개일자 2017년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/34 (2006.01) *A61B 17/00* (2006.01)
A61B 17/04 (2006.01) *A61B 17/12* (2006.01)
A61B 17/22 (2006.01) *A61F 2/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/3468 (2013.01)
A61B 17/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7030652
(22) 출원일자(국제) 2016년03월25일
심사청구일자 2017년10월24일
(85) 번역문제출일자 2017년10월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/024246
(87) 국제공개번호 WO 2016/154550
국제공개일자 2016년09월29일
(30) 우선권주장
62/138,342 2015년03월25일 미국(US)

(71) 출원인
코라코이드 솔루션즈, 엘엘씨
미국 유타주 84060 파크 시티 노르만스 웨이 15
(72) 발명자
골든 스티븐 에스.
미국 캘리포니아주 94025 멘로 파크 로블 애비뉴 927
페르난데스 로버트
미국 캘리포니아주 95008 캠벨 에스더 애비뉴 337
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

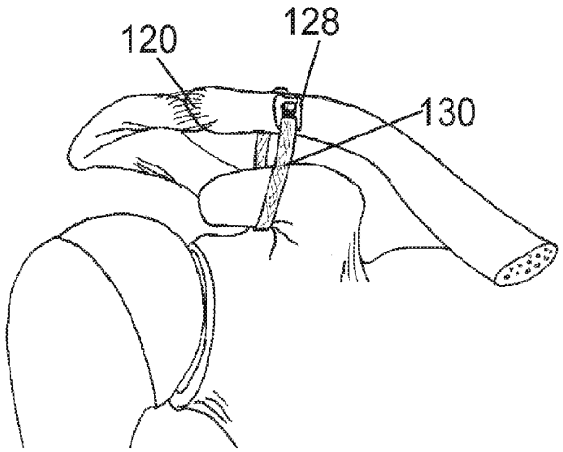
전체 청구항 수 : 총 92 항

(54) 발명의 명칭 **관절 교정 시스템**

(57) 요 약

관절 낭절개부를 만들고 다양한 힘줄(tendon) 및 섬유질 밴드 조직을 해제/절개하기 위한 최소 침습 조직 절개 시스템이 개시된다. 이 시스템은 절단 요소를 노출시키도록 후퇴 가능한 침투 바늘을 포함하고, 이 바늘은 피부 및 다른 연조직 구조를 뚫는 침투 바늘로서 사용될 수 있다. 초기 침투 후에, 침투 바늘 내부에 제공되어 있는 절단 요소를 사용하여 다음 조직 구조를 절개할 수 있다. 본 시스템은 바늘 구속부를 갖는 절단 요소를 제공하여 이러한 절차를 용이하게 해주고, 그 바늘 구속부로 인해, 절단 요소가 바늘을 통해 부위로 직접 안전하게 도입될 수 있다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
A61B 17/12 (2013.01)
A61B 17/22 (2013.01)
A61F 2/0811 (2013.01)
A61B 2017/00331 (2013.01)
A61B 2017/00867 (2013.01)
A61F 2002/0841 (2013.01)
A61F 2002/0858 (2013.01)

(72) 발명자
코헨 나데니얼
미국 캘리포니아주 95032 로스 가토스 로잘리 코트 231
데이비슨 필
미국 유타주 84060 파크 시티 노르만스 웨이 15
브라운 트레그
미국 일리노이주 62902 카본데일 썬라이즈 트레일 110
도리기 마크
미국 캘리포니아주 95128 산 호세 펀우드 애비뉴 2463
사라비아 헤버
미국 캘리포니아주 94134 샌 프란시스코 지라드 스트리트 1124

명 세 서

청구범위

청구항 1

전달 장치로서,

캐뉼러(cannula); 및

상기 캐뉼러 내부에 있고, 원위 단부에 형성되어 있는 루프(loop)를 가지는 형상 기억 요소를 포함하고,

상기 형상 기억 요소의 루프는 2% 내지 8%의 변형률을 갖는 재료를 포함하고 있어, 상기 루프는 후퇴되는 중에 상기 캐뉼러의 형상에 일치하기에 충분한 가요성을 가지며, 또한, 상기 루프는 캐뉼러 밖으로 연장되면 루프 형상으로 복귀하는 탄력성을 가지며, 또한, 골 주변의 조직을 통해 전개되는 중에 루프의 구부러짐에 저항하기에 충분한 반경 방향 강직성을 가지고 있는 전달 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 형상 기억 요소의 원위 팁은 셰퍼드 훅크(shepherd's hook)와 유사하게 구부러지는 전달 장치.

청구항 3

전달 장치로서,

캐뉼러;

상기 캐뉼러 내부에 있고, 원위 단부에 형성되어 있는 루프를 가지고 있는 형상 기억 요소; 및

상기 루프의 원위 단부에 부착되고, 또한 형상 기억 요소의 근위 단부에 있는 앵커에 부착되는 전달 요소를 포함하고,

상기 형상 기억 요소가 캐뉼러를 따라 연장됨에 따라 상기 앵커는 형상 기억 요소와 함께 캐뉼러를 따라 이동하도록 장착 및 구성되어 있는 전달 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 형상 기억 요소를 캐뉼러를 따라 연장시키기 위한 연장 기구를 더 포함하는 전달 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 형상 기억 요소를 캐뉼러를 따라 후퇴시키기 위한 후퇴 기구를 더 포함하는 전달 장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 연장 기구는 캐뉼러를 따라 형상 기억 요소를 증분적으로 인덱싱하도록 구성되어 있는 전달 장치.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 형상 기억 요소는 니티놀(nitinol)을 포함하는 전달 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 니티놀은 대략 0℃ 내지 대략 20℃ 범위의 오스테나이트 변태완료(Austenite Finish)(Af) 온도를 포함하는 전달 장치.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 전달 요소를 수용하고 상기 루프 상으로 조이기 위한 스풀(spool)을 상기 앵커에서 더 포함하는 전달 장치.

청구항 10

청구항 3에 있어서,

상기 캐뉼러의 원위 단부에 있는 골 위치 설정 부분을 더 포함하고, 상기 골 위치 설정 부분은 골에 대해 상기 캐뉼러의 원위 단부를 위치시키는 것을 도와주는 전달 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 골 위치 설정 부분은 캐뉼러에 있는 만곡부를 포함하는 전달 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 골 위치 설정 부분은 돌출부를 포함하는 전달 장치.

청구항 13

청구항 10에 있어서,

상기 골 위치 설정 부분은 돌출부를 포함하는 전달 장치.

청구항 14

청구항 3에 있어서,

상기 캐뉼러의 원위 단부에 있는 전달 요소 제어부를 더 포함하고, 상기 전달 요소 제어부는 상기 전달 요소를 상기 캐뉼러의 중심부 및 상기 형상 기억 요소의 중심부로 안내하는 전달 장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 전달 요소 제어부는 상기 캐뉼러의 원위 단부에 있는 V 형 또는 U 형 노치(notch)를 포함하는 전달 장치.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 캐뉼러의 원위 단부에 있는 상기 V 형 또는 U 형 노치는, 상기 형상 기억 요소가 완전히 후퇴될 때 상기 전달 요소를 수용하는 전달 장치.

청구항 17

청구항 3에 있어서,

상기 형상 기억 요소의 루프는 셰퍼드 훅크와 유사하게 구부려지는 전달 장치.

청구항 18

청구항 3에 있어서,

상기 형상 기억 요소의 원위 단부는 상기 전달 요소의 단부를 유지하기 위한 전달 요소 유지부를 포함하는 전달 장치.

청구항 19

청구항 18에 있어서,

상기 전달 요소 유지부는 상기 형상 기억 요소의 양측에 있는 대향하는 슬롯을 포함하는 전달 장치.

청구항 20

청구항 18에 있어서,

상기 전달 요소 유지부는 상기 형상 기억 요소의 원위 팁에 있는 노치를 포함하는 전달 장치.

청구항 21

청구항 3에 있어서,

상기 전달 요소는 상기 형상 기억 요소의 앵커와 원위 단부에 부착되기 위한 앵커링 요소를 양 단부에서 포함하는 전달 장치.

청구항 22

청구항 21에 있어서,

상기 앵커링 요소는 상기 전달 요소의 양 단부에 위치되어 있는 제1 루프와 제2 루프를 포함하는 전달 장치.

청구항 23

청구항 21에 있어서,

상기 전달 요소의 양 단부에 위치되어 있는 제1 탭(tab)과 제2 탭을 더 포함하는 전달 장치.

청구항 24

청구항 21에 있어서,

상기 앵커링 요소는 상기 전달 요소를 형성하는 단일 루프를 포함하는 전달 장치.

청구항 25

청구항 21에 있어서,

상기 앵커링 요소는 상기 전달 요소의 양 단부에 위치되어 있는 제1 매듭(knot)과 제2 매듭을 포함하는 전달 장치.

청구항 26

전달 장치로서,

캐뉼러;

상기 캐뉼러 내부에 있고, 원위 단부에 형성되어 있는 루프를 가지는 형상 기억 요소; 및

상기 전달 장치 밖으로 그리고 적어도 부분적으로 골 주위에 형상 기억 요소의 루프를 증분적으로 연장시키기 위한 연장 기구를 포함하고,

상기 형상 기억 요소의 루프는, 후퇴되는 중에 상기 캐뉼러의 형상에 일치하기에 충분한 가요성 재료를 포함하고, 또한 상기 루프는 캐뉼러 밖으로 연장되면 루프 형상으로 복귀하는 탄력성을 가지며,

상기 형상 기억 요소는 형상 기억 요소의 형상 기억 특성 때문에 골 주위로 휘어지는 전달 장치.

청구항 27

청구항 24에 있어서,

상기 연장 기구는 상기 캐뉼러에 대해 상기 형상 기억 요소를 인덱싱하고 증분적으로 연장시키기 위해 압착되는 방아쇠를 갖는 손잡이를 포함하는 전달 장치.

청구항 28

청구항 24에 있어서,

상기 형상 기억 요소의 루프를 다시 상기 캐뉼러 안으로 끌어들이기 위한 후퇴 기구를 더 포함하는 전달 장치.

청구항 29

전달 장치로서,

캐뉼러;

상기 캐뉼러 내부에 있고, 원위 단부에 형성되어 있는 루프를 가지는 형상 기억 요소;

상기 전달 장치 밖으로 그리고 적어도 부분적으로 골 주위에 형상 기억 요소의 루프를 연장시키기 위한 연장 기구; 및

상기 형상 기억 요소의 루프를 다시 상기 캐뉼러 안으로 끌어들이기 위한 후퇴 기구를 포함하고,

상기 형상 기억 요소의 루프는, 후퇴되는 중에 상기 캐뉼러의 형상에 일치하기에 충분한 가요성 재료를 포함하고, 또한 상기 루프는 캐뉼러 밖으로 연장되면 루프 형상으로 복귀하는 탄력성을 가지며,

상기 형상 기억 요소는 형상 기억 요소의 형상 기억 특성 때문에 골 주위로 휘어지는 전달 장치.

청구항 30

방법으로서,

동물의 제1 골에 인접해 있는 관절 공간 안으로 전달 장치를 삽입하는 단계;

상기 전달 장치를 사용하여, 전달 요소를 적어도 부분적으로 상기 제1 골 주위로 연장시키는 단계;

전달 요소가 제1 골 주위로 연장되도록 상기 형상 기억 요소로부터 상기 전달 요소를 회수하고 전달 요소를 상기 관절 공간의 외부에 두는 단계;

상기 전달 요소를 사용하여, 동물의 제1 골 및 제2 골 주위의 위치로 보철 밴드를 끌어당겨서, 보철 밴드가 상기 제1 골과 제2 골을 통과하지 않고 제1 골과 제2 골 주위에 연장되게 하는 단계; 및

상기 제1 골과 제2 골 사이의 분리를 감소시키도록 상기 보철 밴드의 두 단부를 인장 상태로 고정 부착하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 31

청구항 30에 있어서,

상기 제1 골은 오훼골(coracoid)이고 제2 골은 쇄골(clavicle)인 방법.

청구항 32

청구항 30에 있어서,

상기 제1 골은 정강뼈(tibia)이고 제2 골은 종아리뼈(fibula)인 방법.

청구항 33

동물의 골 주위에 전달 요소를 배치하기 위한 전달 요소 배치 방법으로서,

전달 장치를 사용하여, 전달 요소를 지니고 있는 형상 기억 요소를 동물의 오훼골의 일측에 인접하여 삽입하는

단계;

상기 전달 장치 밖으로 또한 적어도 부분적으로 오훼골 주위로 상기 형상 기억 요소를 증분적으로 연장시키는 단계로서, 상기 형상 기억 요소는 형상 기억 요소의 형상 기억 특성 때문에 오훼골 주위로 휘어지게 되는 단계;

상기 전달 요소를 형상 기억 요소로부터 분리시키는 단계; 및

일반적으로 상기 일측의 반대편에 있는 골의 일측으로부터 상기 전달 요소를 회수하는 단계를 포함하는, 전달 요소 배치 방법.

청구항 34

청구항 33에 있어서,

상기 형상 기억 요소를 다시 전달 장치 안으로 후퇴시키는 단계를 더 포함하는 전달 요소 배치 방법.

청구항 35

동물의 골 주위에 전달 요소를 배치하기 위한 전달 요소 배치 방법으로서,

전달 장치를 사용하여, 전달 요소를 지니고 있는 형상 기억 요소를 동물의 오훼골의 일측에 인접하여 삽입하는 단계;

상기 전달 장치 밖으로 또한 적어도 부분적으로 오훼골 주위로 상기 형상 기억 요소를 연장시키는 단계로서, 상기 형상 기억 요소는 형상 기억 요소의 형상 기억 특성 때문에 골 주위로 휘어지게 되는 단계;

상기 전달 요소를 형상 기억 요소로부터 분리시키는 단계;

일반적으로 상기 일측의 반대편에 있는 골의 일측으로부터 상기 전달 요소를 회수하는 단계; 및

상기 형상 기억 요소를 다시 전달 장치 안으로 후퇴시키는 단계를 포함하는 전달 요소 배치 방법.

청구항 36

동물의 관절을 안정화시키는 관절 안정화 방법으로서,

동물의 제1 골에 인접해 있는 관절 공간 안으로 형상 기억 전달 장치를 삽입하는 단계;

상기 전달 장치를 사용하여, 전달 요소가 부착되어 있는 형상 기억 요소를 적어도 부분적으로 상기 제1 골 주위로 연장시키는 단계;

상기 형상 기억 요소로부터 상기 전달 요소를 회수하여 전달 요소를 상기 관절 공간의 외부에 두는 단계;

상기 전달 요소를 사용하여, 동물의 제1 골 및 제2 골 주위의 위치로 보철 밴드를 끌어당기는 단계; 및

상기 제1 골과 제2 골 사이의 분리가 감소되도록 상기 보철 밴드의 두 단부를 인장 상태로 고정 부착하는 단계를 포함하는 관절 안정화 방법.

청구항 37

청구항 35에 있어서,

상기 제1 골은 오훼골이고 제2 골은 쇄골인 관절 안정화 방법.

청구항 38

청구항 35에 있어서,

상기 제1 골은 정강뼈이고 제2 골은 종아리뼈인 관절 안정화 방법.

청구항 39

동물의 골절된 골을 안정화시키는 골절된 골 안정화 방법으로서,

동물의 골절된 골에 있는 골절부에 인접해 있는 관절 공간 안으로 형상 기억 전달 장치를 삽입하는 단계;

상기 전달 장치를 사용하여, 전달 요소가 부착되어 있는 형상 기억 요소를 적어도 부분적으로 상기 골절된 골 주위로 연장시키는 단계;

상기 형상 기억 요소로부터 상기 전달 요소를 회수하여 전달 요소를 상기 관절 공간의 외부에 두는 단계;

상기 전달 요소를 사용하여, 동물의 골절된 골 주위의 위치로 보철 밴드를 끌어당기는 단계; 및

상기 골절된 골을 안정화시키기 위해 상기 보철 밴드의 두 단부를 인장 상태로 고정 부착하는 단계를 포함하는 골절된 골 안정화 방법.

청구항 40

전달 장치로서,

캐뉼러; 및

상기 캐뉼러 내부에 있고, 원위 단부에 형성된 루프를 가지고 있는 형상 기억 요소를 포함하고,

상기 형상 기억 요소는, 2% 이상의 변형률을 가지며, 골 주변의 조직을 통해 전개되는 중에 루프의 구부러짐에 저항하기에 충분한 반경 방향 강직성을 가지고 있는 재료를 포함하는 전달 장치.

청구항 41

청구항 40에 있어서,

상기 형상 기억 요소의 원위 팁은 셰퍼드 훅크와 유사하게 구부러지는 전달 장치.

청구항 42

동물의 골 주위에 전달 요소를 설치하는 전달 요소 설치 방법으로서,

전달 장치의 형상 기억 요소를 사용하여, 전달 요소를 동물의 골의 일측에 인접해 있는 수술 개구 안으로 삽입하는 단계;

상기 형상 기억 요소를 전진시켜, (1) 전달 요소를 골 주위로 연장시키고, 또한 (2) 전달 요소의 원위 단부를 전달 장치에 있는 전달 요소 유지 기구와 접촉시키는 단계;

상기 전달 요소의 원위 단부가 상기 전달 요소 유지 기구와 결합된 상태에서 상기 형상 기억 요소를 후퇴시키는 단계로서, 상기 전달 요소는 골 주위에 연장되어 있고, 전달 요소의 근위 부분은 전달 장치에 연결되어 있는 단계; 및

상기 전달 장치의 원위 단부 및 전달 장치의 근위 부분과 함께 전달 장치를 상기 수술 개구로부터 끌어당기는 단계를 포함하는 전달 요소 설치 방법.

청구항 43

보철 장치로서,

제1 단부와 제2 단부를 갖는 밴드; 및

상기 제1 단부에 부착되는 커넥터를 포함하고,

상기 커넥터는,

인장 상태의 조절을 가능하게 해주고, 상기 밴드가 2개의 골 주위에 인장 상태로 유지되는 중에 상기 제2 단부를 상기 커넥터에 임시로 고정하기 위한 수단; 및

상기 인장 상태가 조절된 후에 상기 제2 단부를 상기 커넥터에 고정하기 위한 수단을 포함하는 보철 장치.

청구항 44

청구항 43에 있어서,

상기 밴드는 4㎜ 이상의 폭을 갖는 보철 장치.

청구항 45

청구항 43에 있어서,

임시로 고정하기 위한 상기 수단은 상기 밴드를 위한 수용 슬롯을 포함하고, 수용 슬롯은 밴드를 구부리고 또한 상기 커넥터에 대한 밴드의 움직임에 대한 저항을 제공하는 보철 장치.

청구항 46

청구항 45에 있어서,

임시로 고정하기 위한 상기 수단은 슬롯 위에 상기 밴드를 마찰로 수용하기 위한 잠금 클리트(locking cleat)를 포함하는 보철 장치.

청구항 47

청구항 46에 있어서,

고정하기 위한 상기 수단은 상기 잠금 클리트의 편향을 포함하는 보철 장치.

청구항 48

청구항 47에 있어서,

상기 잠금 클리트를 편향시키기 위한 펀치와 결합되는 딤플(dimple)을 상기 잠금 클리트에서 더 포함하는 보철 장치.

청구항 49

청구항 48에 있어서,

상기 잠금 클리트를 편향시키기 위한 펀치를 더 포함하는 보철 장치.

청구항 50

청구항 49에 있어서,

상기 펀치는 스프링 하중을 받는 보철 장치.

청구항 51

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 잠금 클리트를 포함하고, 고정하기 위한 상기 수단은 상기 클리트의 편향을 포함하는 보철 장치.

청구항 52

청구항 43에 있어서,

임시로 고정하기 위한 상기 수단은 상기 보철 장치에 의한 안정화를 위해 2개의 골을 감소시키는데 필요한 힘보다 큰 상기 밴드에 대한 유지력을 일반적으로 필요로 하는 보철 장치

청구항 53

청구항 46에 있어서,

상기 보철 장치에 의한 안정화를 위해 2개의 골을 감소시키는데 필요한 상기 힘은 적어도 부분적으로 환자 팔의 중량에 근거하는 보철 장치.

청구항 54

청구항 43에 있어서,

상기 밴드는 사람의 오훼골과 쇄골 주위에 설치되도록 크기 결정 및 구성되어 있는 보철 장치.

청구항 55

청구항 54에 있어서,

상기 밴드는 오훼골과 쇄골 주위에서 또한 오훼골과 쇄골 사이에서 숫자 "8"의 형태로 사람의 오훼골과 쇄골 주위에 설치되도록 크기 결정 및 구성되어 있는 보철 장치.

청구항 56

청구항 54에 있어서,

상기 밴드는 오훼골과 쇄골 주위에서 또한 이들 골 사이에서 수하물 꼬리표 형태로 사람의 오훼골과 쇄골 주위에 설치되도록 크기 결정 및 구성되어 있는 보철 장치.

청구항 57

청구항 54에 있어서,

상기 밴드는, 오훼골 아래를 루프 형태로 지나가고 2개의 쇄골 터널을 통과하고 가로질러 견봉 주위를 루프 형태로 지나가도록 사람의 오훼골과 쇄골 주위에 설치되도록 크기 결정 및 구성되어 있는 보철 장치.

청구항 58

청구항 54에 있어서,

상기 커넥터 중의 2개를 더 포함하고, 상기 밴드는 X 형이고 사람의 오훼골과 쇄골 주위에 설치되도록 크기 결정 및 구성되어 있고, 상기 두 커넥터는 쇄골 위쪽에 있고 X 형 밴드의 다리부들을 연결하는 보철 장치.

청구항 59

청구항 58에 있어서,

상기 X 형 밴드는 슬리브를 통과하여 연장되는 2개의 밴드를 포함하는 보철 장치.

청구항 60

청구항 43에 있어서,

상기 밴드는 힘줄 이식편(tendon graft)을 포함하는 보철 장치.

청구항 61

청구항 60에 있어서,

상기 힘줄 이식편의 원위 팁에 설치되는 팁을 더 포함하고, 상기 팁은 밴드와 다른 재료를 포함하는 보철 장치.

청구항 62

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 상기 보철 장치가 설치될 때 골 중의 하나를 안정화시키기 위한 골 판을 포함하는 보철 장치.

청구항 63

청구항 62에 있어서,

상기 골 판은 상기 골 중의 하나에 골 판을 연결하기 위한 플랜지를 포함하는 보철 장치.

청구항 64

청구항 62에 있어서,

상기 골 판은 골 터널이 상기 골 중의 하나에서 이용될 때 상기 밴드를 수용하기 위한 구멍을 포함하는 보철 장치.

청구항 65

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 상기 골 중의 하나에 커넥터를 장착하기 위한 스크류 구멍을 포함하는 보철 장치.

청구항 66

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 상기 골 중의 하나에 커넥터를 고정하는 돌출부를 바닥부에서 포함하는 보철 장치.

청구항 67

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 상기 밴드의 양 단부를 커넥터에 부착하기 위한 2개의 잠금 클리트를 포함하는 보철 장치.

청구항 68

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 상기 밴드의 자유 단부를 수용하기 위한 융기된 아치형 부분을 포함하는 보철 장치.

청구항 69

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 상기 밴드를 수용하기 위한 개구, 및 밴드의 움직임을 적어도 하나의 방향으로 잠금시키기 위한 변형 가능한 게이트를 포함하는 보철 장치.

청구항 70

청구항 69에 있어서,

상기 커넥터는 밴드가 해제 가능하지 않은 경우 상기 변형 가능한 게이트를 잠금 위치로 잠금시키기 위한 탭(tab)을 포함하는 보철 장치.

청구항 71

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 밴드를 수용하기 위한 개구, 및 밴드를 제자리에 잠금시키기 위해 밴드 주위에 쭈그러지는 크러쉬 튜브(crush tube) 구성을 포함하는 보철 장치.

청구항 72

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 밴드의 양 단부를 커넥터에 부착하기 위한 2개의 잠금 클리트를 포함하는 보철 장치.

청구항 73

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 밴드를 제자리에 잠금시키기 위한 캠 잠금 기구를 포함하는 보철 장치.

청구항 74

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 밴드를 수용하기 위한 개구 및 이 개구를 노출시키기 위한 적어도 하나의 슬롯을 포함하고, 또한 밴드가 상기 개구에 위치될 때 봉합사를 상기 슬롯 안으로 넣어 상기 개구를 통해 연장시켜 밴드를 고정하기 위한 봉합사를 더 포함하는 보철 장치.

청구항 75

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터는 통로 및 이 통로 안으로 연장되어 있는 교번적으로 편향 가능한 플랩을 포함하고, 임시로 고정하기 위한 상기 수단은, 밴드가 제자리에 있을 때 상기 플랩 중의 하나 이상이 밴드와 접촉하도록 상기 개구 안으로 편향되는 것을 포함하고, 고정을 위한 상기 수단은, 상기 플랩이 상기 밴드를 집거나 잡도록 채널 안으로 아래쪽으로 더 편향되는 것을 포함하는 보철 장치.

청구항 76

청구항 43에 있어서,

상기 보철 장치를 설치하기 위한 반작용 도구를 더 포함하는 보철 장치.

청구항 77

청구항 43에 있어서,

상기 커넥터에 연결되고 제3 골에 부착되기 위한 미리 만들어진 루프로 구성되는 제2 보철 밴드를 더 포함하는 보철 장치.

청구항 78

청구항 77에 있어서,

상기 제1 골과 제2 골은 쇄골과 오훼골을 포함하고, 제3 골은 견봉을 포함하는 보철 장치.

청구항 79

청구항 78에 있어서,

상기 제2 밴드는 수하물 꼬리표형 배치로 견봉에 부착되도록 구성되어 있는 보철 장치.

청구항 80

청구항 78에 있어서,

상기 제2 밴드는 견봉 안으로 뚫려 있는 터널을 통해 견봉에 부착되도록 구성되어 있는 보철 장치.

청구항 81

보철 장치로서,

제1 단부와 제2 단부를 포함하는 밴드; 및

상기 밴드의 제1 단부에 연결되는 커넥터 판을 포함하고,

상기 커넥터 판은,

밴드가 2개의 골 주위에서 인장 상태로 있을 때 밴드의 제2 단부를 부착하기 위한 제1 구조체;

상기 커넥터 판을 두 골 중의 하나에 부착하기 위한 앵커; 및

상기 커넥터 판이 골 판으로서 역할 할 수 있도록 커넥터 판이 두 골 중의 하나에 연결될 때 두 골 중의 하나를 안정화시키는 충분한 구조체를 포함하는 보철 장치.

청구항 82

청구항 81에 있어서,

상기 앵커는 두 골 중의 하나에 연결되기 위한 플랜지를 포함하는 보철 장치.

청구항 83

청구항 81에 있어서,

상기 앵커는 상기 두 골 중 하나의 안으로 나사 결합되는 스크류를 수용하기 위한 적어도 하나의 구멍을 포함하는 보철 장치.

청구항 84

청구항 81에 있어서,

상기 커넥터 판은 골 터널이 두 골 중의 하나에 이용될 때 상기 밴드를 수용하기 위한 적어도 하나의 구멍을 포함하는 보철 장치.

청구항 85

동물의 관절을 안정화시키는 관절 안정화 방법으로서,

보철 밴드를 동물의 제1 골과 제2 골 주위의 위치로 끌어당기는 단계;

상기 두 골의 분리가 감소되도록 상기 보철 밴드의 두 단부를 인장 상태로 임시로 고정하는 단계;

상기 두 골의 분리를 평가하는 단계; 및

보철 밴드의 고정된 단부를 상기 평가에 근거하여 제2 인장 상태로 조절하는 단계를 포함하는 관절 안정화 방법.

청구항 86

청구항 85에 있어서,

상기 분리에 대한 평가가 만족스러우면 상기 보철 밴드의 단부를 고정 상태로 고정하는 단계를 더 포함하는 관절 안정화 방법.

청구항 87

동물의 관절을 안정화시키는 관절 안정화 방법으로서,

보철 밴드를 동물의 오훼골과 쇄골 주위의 위치로 끌어당기는 단계;

상기 오훼골과 쇄골의 분리가 감소되도록 상기 보철 밴드의 두 단부를 인장 상태로 임시로 고정하는 단계;

상기 오훼골과 쇄골의 분리를 평가하는 단계; 및

보철 밴드의 고정된 단부를 상기 평가에 근거하여 제2 인장 상태로 조절하는 단계를 포함하는 관절 안정화 방법.

청구항 88

청구항 87에 있어서,

상기 분리에 대한 평가가 만족스러우면 상기 보철 밴드의 단부를 고정 상태로 고정하는 단계를 더 포함하는 관절 안정화 방법.

청구항 89

동물의 골 주위에 원형묶음(cerclage)을 배치하기 위한 원형묶음 배치 방법으로서,

전달 장치를 사용하여, 원형묶음 케이블을 동물의 골의 일측에 인접하게 삽입하는 단계;

상기 원형묶음 케이블을 골 주위로 연장시키는 단계;

일반적으로 상기 일측의 반대편에 있는 골의 일측으로부터 상기 원형묶음 케이블을 회수하는 단계; 및

골을 안정화시키기 위해 골 주위에 있는 상기 원형묶음 케이블을 조이는 단계를 포함하는 원형묶음 배치 방법.

청구항 90

청구항 89에 있어서,

상기 조이는 단계 전에 상기 원형묶음 케이블 아래에 판을 설치하는 단계를 더 포함하는 원형묶음 배치 방법.

청구항 91

동물의 골 주위에 원형묶음을 배치하기 위한 원형묶음 배치 방법으로서,

전달 장치를 사용하여, 전달 요소를 동물의 골의 일측에 인접하게 삽입하는 단계;

상기 전달 요소를 골 주위로 연장시키는 단계;

일반적으로 상기 일측의 반대편에 있는 골의 일측으로부터 상기 전달 요소를 회수하는 단계;

상기 전달 요소를 사용하여, 원형묶음을 골 주위로 끌어당기는 단계; 및

골을 안정화시키기 위해 골 주위에 있는 상기 원형묶음 케이블을 조이는 단계를 포함하는 원형묶음 배치 방법.

청구항 92

청구항 91에 있어서,

상기 조이는 단계 전에 상기 원형묶음 케이블 아래에 판을 설치하는 단계를 더 포함하는 원형묶음 배치 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 관절 교정 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 인체의 관절 탈구의 발생이 일반적으로 증가하고 있다. 이들 탈구 중의 많은 경우에, 다양한 정도의 관련 인대 손상이 동반된다. 종종 가벼운 부상에서는, 휴식을 취하고 외부적인 움직임이 없으면 인대는 치유될 수 있다. 그러나, 관절에 대한 더욱 심하거나 만성적인 부상은, 적절한 치유가 일어날 수 있도록 관절을 형성하는 골에 대한 수술적 개입과 내부 안정화 또는 "캐스팅(casting)"을 필요로 한다. 이러한 종류의 통상적인 관절 탈구는 어깨의 견봉쇄골 관절을 포함하는데, 이 관절은 (1) 쇄골과 견갑골의 견봉을 연결하는 견봉쇄골(acromioclavicular)(AC) 인대; 및 (2) 오훼골을 쇄골에 연결해 주는 오구쇄골(coracoclavicular)(CC) 인대를 포함한다. 원위 종강종아리 관절과 같은 다른 인대 결합 관절이 관련 인대 손상을 동반하면서 종종 유사하게 탈구된다. AC 관절 부상(일반적으로 "분리된 어깨(separated shoulder)"로 알려져 있음)의 경우, AC 인대와 CC 인대가 손상되어, 쇄골이 견봉골과 오훼골 모두에 대해 위쪽으로 변위된다. 이러한 손상된 관절의 수술적 안정화는, 쇄골을 인대 그 자체 안으로 끌어당겨 치유가 일어나는 중에 그 쇄골을 거기에 유지시키도록 설계된 어떤 종류의 기구를 통해 쇄골을 이들 골에 대해 감소시키는 것을 포함한다.

[0003] 이러한 안정화를 달성하는 수술 기술이 개발되었고 또한 많은 기구가 고안되었다. 개방형 수술 접근법의 경우, 봉합사 또는 다른 밴드형 장치가 오훼골 주위에 배치되어 쇄골 위에 부착된다. 손상된 인대에 대한 생물학적 대용물을 제공하기 위해 이런 방식으로 힘줄 이식편(tendon graft)이 종종 사용된다. 그러나, 더 최소 침습적인 수술 기술에 대한 요구가 계속 증가하고 있다. 최소 침습적 기술 또는 관절경 검사 기술이 개발되었고 또한 최소 침습적 접근법에 대한 요구에 부응하기 위한 기구가 고안되었다(예컨대, Guerra US2010/0125297 및 Struhl 8,162,997). 일반적으로, 이들 기구 및 기술은, 쇄골 및 이어서 오훼골에 골 터널을 뚫고 봉합사 기반 테더(tether)를 두 골 사이에 삽입하고 그 테더를 골의 양측에 있는 금속 버튼으로 유지시키는 것을 포함한다. 이들 절차는 기술적으로 까다롭고 실패율이 높다(Cook 등,. Am J. Sports MEd 2013 41:142). 경피적 내시경 및 관절경 검사 수술에서 보이는 더 낮은 이환율(morbidity)은 이들 기술을 환자와 의사 모두에게 매력적이게 한다. 종종, 골 터널 형성은 골절과도 관련 있다.

[0004] 최소 침습적인 방식으로 이들 수술을 수행하는데 있어 주 문제들 중의 하나는, 연조직에 의해 둘러싸여 있는 깊게 있는 골에 접근하는 것이다. 보철 또는 전달 봉합사를 배치하기 위해 골의 반대쪽에 접근하는 것은 기술적으로 매우 까다로우며 종종 불가능하다. 앞에서 언급한 바와 같이, 다른 사람들은, 표면에 가장 인접해 있는 골에 구멍을 뚫고 드릴 구멍을 더 깊게 있는 골에도 계속 뚫어 이 문제를 해결하려고 하였다. 그런 다음, 토글 작용

금속 버튼을 갖는 봉합사 구성물이 양 골에 있는 구멍을 통과하고, 그 봉합사 구성물은 골을 함께 묶어 안정화시킨다. 이는 최소 침습적인 방식으로 이루어질 수 있지만, 다른 구조적 문제를 일으킬 수 있다. 골은 골절되기 더 쉽게 될 수 있고, 구멍이 정렬 불량이 되면, 봉합사가 골 터널 안으로 파고드는 문제가 생길 수 있다.

[0005] 골을 우회하기 위한 전달 기구가 존재한다. 와이어 또는 봉합사를 오훼골 또는 쇄골 아래로 전달하기 위한 전형적인 기구가, Whiteside(US 5,501,688)에 의해 설명되어 있는 바와 같은 대체로 "C-형"의 중공 바늘형 또는 코르크 스크류형 장치이다. 이는 종종 골에 인접하게 삽입되고, 그런 다음, 곡선형 부분이 골 아래에 위치되도록 축방향으로 돌게 된다. 그런 다음 가요성 와이어가 루멘(lumen)을 통과하여 패스를 완료하게 된다. 이러한 종류의 패서(passer)는 충분히 개방된 수술적 세팅에서 골을 우회하는데 잘 기능 하지만, 최소 침습적인 절차에서처럼 한정된 공간에서 사용하기에는 매우 어렵다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 아래에는, 본 발명의 기본적인 이해를 제공하기 위해 본 발명의 일부 실시 형태의 간단한 요약이 주어져 있다. 이 요약은 본 발명의 광범위한 개관은 아니다. 이 요약은 본 발명의 핵심적이고/중요한 요소를 나타내거나 본 발명의 범위를 규정하고자 하는 것은 아니다. 이 요약의 유일한 목적은, 뒤에서 주어지는 더 상세한 설명에 앞서 본 발명의 일부 실시 형태를 간단한 형태로 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 명세서에서 제안되는 실시 형태는, 관절 안정화(감소) 시스템과 관련 방법 및 그 시스템을 개방된 또는 최소 침습적인 기술로 배치하기 위한 도구를 제공하여 위의 문제를 해결한다. 실시 형태에서, 관절 안정화 시스템은, 골을 적절한 위치에서 안정화시키기 위한 가요성 밴드형 보철(이하, "보철 밴드(prosthetic band)"라고 함), 및 골 주위에 있는 보철 밴드의 두 단부를 연결하기 위한 커넥터 기구(본 명세서 어떤 곳에서는 "커넥터(Connector)" 또는 "버클(Buckle)"이라고 함)를 포함한다. 보철 밴드의 일 단부는 커넥터에 영구적으로 부착될 수 있다.

[0008] 또한, 본 명세서에는, 골 주위에 보철 밴드를 최소 침습적인 방식으로 배치할 수 있게 해주는 도구가 상기 시스템의 일부분으로서 개시된다. 이러한 제안된 도구는 (1) 전달 봉합사 구성물이 작은 절개부 또는 입구를 통해 쇄골 또는 오훼골과 같은 골의 아래를 지나갈 수 있게 해주는 전달 장치(본 명세서 어떤 곳에서는 "전달기(passer)"라고도 함); (2) 커넥터를 용이하게 조이기 위한 역 견인 도구; 및 (3) 커넥터의 잠금부를 작동시키기 위한 펀치 도구 중의 일부 또는 전부를 포함한다. 이들 도구는 관련된 보철/커넥터 구성물과 함께 사용되어, 관절 분리의 최소 침습적인 안정화를 가능하게 해줄 수 있다.

[0009] AC 관절 및 다른 관절을 교정하거나 안정화하는 수술적 절차에서, 임플란트 보철의 일부 목표는, 분리를 줄이고(즉, 변위된 쇄골을 견봉골과 오훼골에 더 가깝게 끌어당기고; "감소(reduction)"라고도 함) 또한 그 감소된 위치에서 골을 안정화시키는 것일 수 있는데, 원래 있는 인대가 손상 때문에 이 일을 할 수 없기 때문이다. 실시 형태의 제안된 보철 밴드는 원래 있는 인대와 같거나 큰 강도를 갖는 봉합사 재료로 된 넓은 밴드이다. 이 보철 밴드의 폭이 전형적인 봉합사 스트랜드 보다 넓기 때문에, 2개의 골을 함께 끌어당기는 힘이 골 상의 더 넓은 표면적에 걸쳐 분산될 수 있다. 그리하여, 반복적인 움직임으로 인해 골에 대한 "톱질(sawing)" 작용이 일어나는 위험이 줄어든다.

[0010] 일 실시 형태에서, 커넥터를 통해 다양한 감소 정도를 얻을 수 있다. 이를 위해, 커넥터에 의한 보철 밴드의 두 단부의 연결은 임시적이거나 영구적일 수 있다. 실시 형태에서, 커넥터는 보철 밴드의 일 단부에 영구적으로 부착될 수 있고, 예컨대 커넥터에 있는 슬롯에 원위 단부를 꿰고 그 원위 단부를 커넥터에 있는 클리트(cleat) 아래에 고정시켜 임시적인 고정/유지를 제공함으로써 보철 밴드의 원위 단부가 커넥터에 제거가능하게 부착될 수 있도록 구성된다. 임시적인 고정으로, 의사는, 보철이 제자리에 잠금되도록 예컨대 클리트를 변형시켜 커넥터를 영구적으로 잠금시키기 전에 골 감소의 적절성을 보장하기 위해 골 감소를 확인할 수 있다. 이 실시 형태는 움직이는 부분이 없는 단일체형 설계이다. 임시 고정과 영구 고정 모두를 제공하는 커넥터의 다른 실시 형태는, 예컨대 슬라이딩 바아, 클램핑 죠오 또는 회전 캠-로크(cam-lock) 기구를 갖는 다부품 설계를 포함할 수 있다. 보철 밴드를 뚫는 프롱(prong)을 갖는 버클형 커넥터를 사용하는 것이 또 다른 실시 형태에 개시되어 있다.

[0011] 버클형이 아닌 커넥터의 다른 실시 형태가 본 명세서에 개시된다. 예컨대, 쇄골의 일부분을 가로질러 놓여 보철 밴드의 양 단부를 고정하는 판형 장치를 이용할 수 있다. 판형 장치에 대한 부착점들을 약 20㎜의 간격으로 배치하여, 보철 밴드를 해부학적 구성으로 부착할 수 있다. 실시 형태에서, 임시 및 영구 보철 밴드 부착부가 판

에 결합될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 판형 장치에 있는 구멍은 힘줄 이식편(tendon graft)을 배치하기 위해 쇄골의 구멍과 정렬할 수 있다.

[0012] 본 명세서에 보철 밴드의 다른 실시 형태가 개시된다. 일 실시 형태에서, 보철 밴드는 일체화된 일방 커넥터를 일 단부에서 갖는 열가소성 케이블 타이형 장치일 수 있다. 보철 밴드의 다른 실시 형태는 훅크-루프 연결 기구의 사용을 포함할 수 있다.

[0013] 원래 있는 인대를 확장시키기 위해 힘줄 이식편이 AC 및 CC 관절 교정에 종종 사용되며 또한 본 명세서에서 개시된 보철 밴드와 함께 사용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시된 보철 밴드는 힘줄 이식편의 사용을 가능하게 하고 용이하게 하는 어떤 부분을 포함할 수 있다. 보철 밴드에 전략적으로 배치된 슬릿에 의해, 힘줄 이식편은, 조직의 내부 성장이 가능하도록 골과 어느 정도의 접촉을 여전히 유지하면서 보철 밴드와 함께 또는 보철 밴드를 통해 또는 그 위에 배치될 수 있다. 다른 실시 형태는, 개방형 위브(weave) 또는 조직의 내부 성장을 가능하게 해주는 전략적인 위치에서 더 개방적인 위브를 이용한다.

[0014] "해부학적 교정(anatomical repair)"을 용이하게 해주는 보철 밴드 및 구성이 본 명세서에 개시된다. 이를 위해, 실시 형태에서, 본 명세서에서 설명되는 보철 밴드 및 설치 방법은, 예컨대 AC 및 CC 관절에서 원래 있는 인대의 자연적인 구조와 배치를 모방하는 보철(들)을 배치하여 기존의 인대를 지원한다. 실시 형태에서, 보철 밴드는 쇄골 상에 약 20㎜ 간격으로 있는 2개의 부착점에 부착된다. 예컨대, 일 실시 형태에서, 보철 밴드는 오훼골 상의 한 점에 부착될 수 있고 부채 형태로 외측으로 쇄골 부착점까지 벌려질 수 있다. 다른 실시 형태에서, 해부학적 교정을 이루는데 적합한 "X" 형과 같은 형상을 갖는 단일의 가요성 구성물이 만들어진다. "X"의 중심부는 오훼골 아래에 위치되고, "X"의 다리부는 쇄골의 앞과 뒤에서 감싸고 골의 상측 표면 위를 연결함으로써 쇄골 부착점을 형성한다. 다른 실시 형태서는, 본 명세서에서 설명하는 바와 같은 특정한 방법을 사용하여 단순한 단일 보철 밴드를 매우 특정한 해부학적 구성으로 배치하여 "해부학적 교정"이 이루어진다. 해부학적 구성을 이루는 이들 방법은 본 명세서에서 더 설명하는 특정한 도구를 이용할 수 있다.

[0015] 앞에서 언급한 바와 같이, 탈구된 관절에 대한 수술적 교정은 침습적인 경향이 있고, 통상적으로 "개방된(open)" 수술 세팅에서 행해져, 비교적 큰 절개부 및 광범위한 조직 후퇴를 필요로 한다. 본 명세서에서 개시된 수술 도구와 함께 사용되면, 최소 침습적인, 관절경 검사의 도움을 받거나, 또는 심지어 관절경 검사적 방안이 보철 밴드의 이식에 사용될 수 있다.

[0016] 본 명세서에, 의사가 보철 또는 전달 봉합사를 깊게 있는 골 주위에 전달하는 것을 가능하게 해주는 전달 기구가 개시된다. 이 전달 기구는 또한, 연조직의 절개 및 후퇴를 덜 필요로 한다는 점에서, 더 얕게 있는 골 주위의 전달 요소에 유용하다. 이 전달 기구는 본 출원으로 개시된 유형의 보철 밴드의 통과를 용이하게 해주는데 특히 유용하다.

[0017] 실시 형태에서, 전달 기구의 기다란 캐뉼러가 우회될 골에 인접하여 배치된다. 골 직경과 유사하거나 보다 작은 직경으로 미리 형성된 형상 기억 요소(와이어 또는 리본)가 캐뉼러의 루멘(lumen)에 배치된다. 캐뉼러 루멘의 내부에서 형상 기억 요소는 대체로 곧은 형태(straight configuration)로 구속된다. 캐뉼러는 전달 기구의 손잡이에 고정 부착되며, 이 손잡이 안에는, 형상 기억 요소를 원위 캐뉼러 팁 밖으로 연장시키고 후퇴시키기 위한 구조체가 내장되어 있다. 전달 봉합사 구성물이 형상 기억 요소의 원위 팁 및 연장/후퇴 요소에 분리 가능하게 부착된다. 우회될 골에 인접해 있는 캐뉼러로 형상 기억 요소가 연장되면, 이 형상 기억 요소는 전달 봉합사 구성물을 동반하면서 골을 에워싸게 된다. 그리고 표준적인 수술 기구를 사용하여 골의 다른 측에서 전달 봉합사 구성물의 원위 단부를 집어 올릴 수 있다. 그런 다음, 캐뉼러가 인체에서 안전하게 제거될 수 있도록 형상 기억 요소가 루멘 내로 후퇴된다. 실시 형태에서, 캐뉼러는 캐뉼러를 골 옆에 적절히 배치하는 것을 용이하게 해주는 하나 이상의 부분을 가질 수 있다. 예컨대, 정렬을 위해 골과 결합하는 돌출부가 제공될 수 있다. 원위 형상 기억 요소 팁 및 전달 봉합사 구성의 다양한 실시 형태가 개시된다.

[0018] 실시 형태에서, 전달 기구의 근위 또는 손잡이 부분은 권총 손잡이로서 구성될 수 있다. 손잡이 부분 내의 기구는 형상 기억 요소를 가변적인 증분으로 캐뉼러의 원위 팁 밖으로 밀어내도록 구성될 수 있다. 형상 기억 요소의 근위 단부에서 연장/후퇴 요소에 부착되어 있는 복귀 방아쇠가 개시된다. 이 복귀 방아쇠를 사용하여 사용자는 형상 기억 요소를 다시 캐뉼러 안으로 후퇴시킬 수 있고 또한 그 복귀 방아쇠는 손잡이 하우징에 있는 슬롯을 통해 제공되는 봉합사 고정 요소에 부착될 수 있다. 일 실시 형태에서, 봉합사 고정 요소는 전달 봉합사 요소가 주위에 감길 수 있는 스풀(spool)이다. 봉합사 유지부가 고정 요소에 배치될 수 있고, 전달 봉합사 요소를 집거나 또는 단단히 하지만 해제 가능하게 잡도록 설계되어 있다.

[0019] 형상 기억 요소는 전달 봉합사 구성물을 골 주위 끝까지 전달하고 또한 그 전달 봉합사 구성물을 캐뉼러 또는 이 캐뉼러 있는 봉합사 수용부에 재부착하는 것이 유리할 수 있다. 본 출원에는 전달 봉합사 재연결 구성의 다양한 실시 형태가 개시되어 있다. 일 실시 형태에서, 형상 기억 요소의 원위 팁 위에 억지 끼워맞춤 캡을 형성하는 연한 양말형(soft sock-like) 구조체가 개시된다. 전달 봉합사 구성물은 캡을 통해 끼워지고, 골을 우회한 후에, 캐뉼러에 있는 기구에 의해 잡혀 유지된다. 봉합사 전달/잡기 기구의 다른 실시 형태는, 봉합사를 다시 캐뉼러에 전달하기 위해 자석 및/또는 훅크를 포함한다. 일단 봉합사가 골을 우회하고 캐뉼러에 재부착되면, 전달 봉합사 구성물의 양 단부가 그대로 있는 상태에서 캐뉼러를 회수하여, 수술 시간과 수고를 절감할 수 있다.

[0020] 실시 형태에서, 위에서 언급한 전달 봉합사 구성물은 골의 원주 주위에 부분적으로 또는 완전히 배치될 수 있다. 이 전달 봉합사 구성물을 사용하여, 보철 밴드를 주어진 골의 주위/아래/뒤의 위치로 끌어당길 수 있고, 그래서 전통적인 의미의 봉합사는 아니다. 전달 봉합사 구성물은 영구적인 이식물로서 신체 안에 남아 있지 않으며 또는 조직을 함께 유지시키는 것과 같은 지속적인 기능을 수행하지 않는다. 전달 봉합사 구성물은 각 단부에서 작은 루프를 갖는 단일 봉합사 스트랜드일 수 있다. 각 단부에 있는 루프는 형상 기억 요소와 연장/후퇴 기구 및 궁극적으로는 보철 밴드에 대한 임시 부착을 용이하게 해준다. 다른 실시 형태에서, 전달 봉합사 구성물은 하나의 연속적인 봉합사 루프이거나 일 단부 또는 양 단부에서 매듭(knot)을 가지고 있는 단일 스트랜드이다. 회수를 도와주는 부분, 예컨대 탭(tab) 또는 더 짧은 후미 봉합사 스트랜드가 또한 사용될 수 있다.

[0021] 실시 형태에서, 관절을 지지하거나 안정화시키는 다양한 방법이 개시된다. 이들 다양한 방법은 골 구조 주위에 있는 보철 밴드의 다양한 구성을 포함할 수 있다. 예컨대, 서로 인접하지만 분리되어 있는 2개의 골 주위에 있는 보철 밴드의 단일 루프가 개시되는데, 이는 관절을 안정화시키고 그리고/또는 손상된 인대를 지지하기 위한 것이다. 다른 실시 형태는 "숫자 8 형태의 구성" 및 "이중 수하물 꼬리표(Double-Luggage-Tag)" 형태의 구성을 포함하며, 이러한 구성은 서로 분리되어 있는 별개의 지점에서 쇄골 주위에 있는 2개의 루프 및 동일한 위치에서 쇄골 주위에 있는 2개의 루프를 포함할 수 있다.

[0022] 실시 형태에서, AC 관절을 안정화시키는 AC 관절 안정화 방법이 개시된다. 이 방법은, 1) 형상 기억 전달 장치를 관절 공간 안으로 오훼골에 인접하여 삽입하는 단계; 2) 전달 장치를 사용하여, 전달 봉합사가 부착되어 있는 형상 기억 요소를 오훼골 주위로 적어도 부분적으로 연장시키는 단계; 3) 형상 기억 요소의 팁으로부터 상기 전달 봉합사를 회수하여 그 전달 봉합사를 상기 관절 공간의 외부에 두는 단계; 4) 상기 전달 봉합사 구성물을 사용하여, 보철 밴드를 오훼골 및 쇄골 주위의 위치로 끌어당기는 단계; 및 5) 오훼골과 쇄골의 분리가 감소되도록 상기 보철 밴드의 두 단부를 인장 상태로 고정 부착하는 단계를 포함한다.

[0023] 다른 실시 형태에서, 골 주위에 전달 봉합사 요소를 배치하기 위한 전달 봉합사 요소 배치 방법이 개시된다. 이 방법은, 1) 전달 장치를 관절 공간 안으로 오훼골에 인접하여 삽입하는 단계; 2) 전달 봉합사 구성물을 지니고 있는 형상 기억 요소를 적어도 부분적으로 오훼골 주위로 증분적으로 연장시키는 단계; 3) 전달 봉합사 구성물의 근위 단부를 형상 기억 요소로부터 분리시키는 단계; 4) 일반적으로 골의 다른 측으로부터 상기 전달 봉합사 구성물을 회수하는 단계; 및 5) 형상 기억 요소를 다시 전달 장치 안으로 후퇴시키는 단계를 포함한다.

[0024] 본 발명의 본질 및 이점에 대한 더 넓은 이해를 위해, 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면을 참조해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 실시 형태에 따른 버클형 커넥터를 갖는 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 2는 인체의 탈구 견봉쇄골(AC) 관절의 사시도이다.

도 3은 실시 형태에 따른 AC 관절에 배치되어 있는 개방형 보철 밴드의 사시도이다.

도 4는 실시 형태에 따른, 오훼골 및 쇄골 주위에 배치 및 고정되어 있는 보철 밴드의 사시도이다.

도 5는 실시 형태에 따른, 골 주위에 "숫자 8"의 형태로 있는 보철 밴드의 일 대안적인 구성의 사시도이다.

도 6은 실시 형태에 따른, 골 주위에 해부학적 구성으로 있는 보철 밴드의 일 대안적인 구성의 사시도이다.

도 7은 실시 형태에 따른, 견봉을 포함하는 골 주위에 해부학적 구성으로 있는 보철 밴드의 일 대안적인 구성의 사시도이다.

도 8a는 실시 형태에 따른 훅크와 루프 폐쇄체를 갖는 개방형 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 8b는 오훼골 및 쇄골 주위에 배치 및 고정되어 있는 도 8a의 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 9a는 실시 형태에 따른 케이블 타이형 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 9b는 실시 형태에 따른, 오훼골 및 쇄골 주위에 배치되어 있는 케이블 타이형 보철 밴드의 사시도이다.

도 10a는 실시 형태에 따른, AC 관절 안정화를 위한 맞춤 성형된 해부학적 보철의 사시도이다.

도 10b는 실시 형태에 따른, 쇄골 및 오훼골 주위에 배치 및 고정되어 있는 AC 관절용 맞춤 성형된 해부학적 보철의 사시도이다.

도 11a는 AC 관절 안정화를 위한 해부학적 보철의 일 대안적인 실시 형태의 사시도이다.

도 11b는 인간의 오훼골 및 쇄골 주위에 배치되어 있는 AC 관절 안정화를 위한 해부학적 보철의 일 대안적인 실시 형태의 사시도이다.

도 12a는 실시 형태에 따른 판형 커넥터의 사시도이다.

도 12b는 실시 형태에 따른, 인간의 쇄골 및 오훼골 주위에 배치되어 있는 도 12a의 판형 커넥터를 갖는 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 13은 실시 형태에 따른, 쇄골 및 오훼골 주위에 배치되어 있는 판형 커넥터를 갖는 보철 밴드 조립체의 사시도로, 힘줄 이식편이 부착되어 있다.

도 14는 실시 형태에 따른, 자기 위치 설정 플랜지를 갖는 판형 커넥터를 갖는 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 15는 실시 형태에 따른 연한 판형 커넥터 및 숫자 "8"형 밴드 구성을 갖는 보철 밴드 조립체의 사시도이다.

도 16은 실시 형태에 따른 편향 가능한 클리트 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태이다.

도 17은 실시 형태에 따른 편향 가능한 클리트 잠금 기구와 보철 밴드가 제자리에 나타나 있는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도이다.

도 18은 편향 가능한 클리트 잠금 기구와 보철 밴드가 제자리에 나타나 있는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 다른 단면도로, 클리트는 잠금 위치에서 편향되어 있다.

도 19는 골에 고정되는 스크류를 수용하도록 구성된 편향 가능한 클리트 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 20은 골에 고정되기 위해 바닥면에 돌출부가 형성되어 있는 편향 가능한 클리트 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 21은 실시 형태에 따른, 클리트가 측면 위치에 있는 편향 가능한 클리트 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 22는 실시 형태에 따른, 2개의 편향 가능한 클리트 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 23은 실시 형태에 따른, 프롱 유지 기구를 갖는 버클형 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 24는 실시 형태에 따른, 잠금 위치에서 편향되어 있는 나타나 있는 프롱 유지 기구를 갖는 버클형 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 25는 실시 형태에 따른 대안적인 편향 가능한 잠금 기구를 갖는 버클형 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 26은 실시 형태에 따른, 크러쉬 튜브로 구성되어 있는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 27은 실시 형태에 따른, 피봇 쐐기 아암 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도로, 제자리에 있는 보철 밴드가 나타나 있다.

도 28은 실시 형태에 따른, 피봇 쐐기 아암 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도로, 제자리에 있는 보철 밴드가 나타나 있다.

도 29는 실시 형태에 따른, 피봇 쐐기 아암 잠금 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도로, 제자리에서 쐐기 아암에 의해 압축되어 있는 보철 밴드가 나타나 있다.

도 30은 실시 형태에 따른, 이중 클램핑 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 31은 실시 형태에 따른, 이중 클램핑 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도로, 보철 밴드가 제자리에 있는 것으로 나타나 있다.

도 32는 실시 형태에 따른, 이중 클램핑 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도로, 보철 밴드가 클램핑 기구에 의해 압축되어 있는 것으로 나타나 있다.

도 33은 실시 형태에 따른, 피봇 캠 아암 유지 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 34는 아암 팁을 갖는 피봇 캠 아암 유지 기구를 갖는 도 33의 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도이다.

도 35는 도 33 및 34의 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도로, 피봇 캠 아암 유지 기구의 아암은 아래로 잠금 위치에 있다.

도 36은 실시 형태에 따른, 봉합사 전달 슬롯을 갖는 보철 밴드 커넥터의 실시 형태의 사시도이다.

도 37은 실시 형태에 따른, 밴드를 유지하기 위해 제자리에 있는 봉합사를 갖는 도 36의 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 단면도이다.

도 38은 실시 형태에 따른, 교번적으로 편향 탭을 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 39는 실시 형태에 따른, 치형 아암 클램핑 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 40은 도 39의 보철 밴드 커넥터의 단면도이다.

도 41은 실시 형태에 따른, 전달 기구가 삽입되어 있는 어깨 관절의 골을 보여주는 개략도이다.

도 42는 도 41의 전달 기구를 갖는 어깨 관절의 골을 보여주는 개략도로, 전달 기구의 형상 기억 요소가 더 연장되어 있다.

도 43은 도 41 및 42의 전달 기구를 갖는 어깨 관절의 골을 보여주는 개략도로, 수술용 그래스퍼가 전달 기구로부터 전달 요소를 받는다.

도 44는 43의 계속으로, 실시 형태에 따른 전달 요소가 어깨 관절의 골을 통과해 끌어당겨져 있는 것을 나타내는 개략도이다.

도 45는 도 44의 계속으로, 보철 밴드가 부분적으로 배치되어 있는 어깨 관절의 골을 보여주는 개략도이다.

도 46은 전달 기구가 쇄골 주위에 부분적으로 전개되어 있는 어깨 관절의 골을 보여주는 개략도이다.

도 47은 실시 형태에 따른 전달 요소가 설치되어 있는 전달 기구의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 48은 도 47의 전달 기구의 사시 절개도이다.

도 49는 도 47의 전달 기구의 분해도이다.

도 50은 실시 형태에 따른 골 위치 설정 돌출부를 갖는 원위 캐뉼러의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 51은 실시 형태에 따른 골 위치 설정 돌출부 및 만곡부를 갖는 원위 캐뉼러의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 52는 실시 형태에 따른 골 위치 설정 프롱을 갖는 원위 캐뉼러의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 53은 실시 형태에 따른 전달 요소 제어부를 갖는 원위 캐뉼러의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 54는 전달 요소 제어부를 갖는 원위 캐뉼러의 대안적인 실시 형태의 사시도이다.

도 55는 전달 요소 제어부를 갖는 원위 캐뉼러의 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 56은 실시 형태에 따른 형상 기억 요소의 사시도이다.

도 57은 도 56의 형상 기억 요소의 측면도이다.

도 58은 실시 형태에 따른 도 56 및 57의 형상 기억 요소의 팁의 측면도이다.

도 59는 실시 형태에 따른 전달 요소가 설치되어 있는 형상 기억 요소의 팁의 사시도이다.

도 60은 전달 요소가 설치되어 있는 형상 기억 요소의 팁의 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 61은 전달 요소가 설치되어 있는 형상 기억 요소의 팁의 또 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 62는 실시 형태에 따른 전달 요소의 사시도이다.

도 63은 전달 요소의 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 64는 전달 요소의 또 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 65는 전달 요소의 또 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 66은 실시 형태에 따른 전달 요소를 갖는 전달 캡의 사시도이다.

도 67은 전달 요소를 갖는 전달 캡의 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 68은 실시 형태에 따른 봉합사 수용부가 골 주위에 배치되어 있는 전달 기구의 개략도이다.

도 69는 도 68의 계속으로, 봉합사 수용부를 갖는 전달 기구의 개략도로, 전달 요소가 봉합사 수용부에 부착되어 있다.

도 70은 봉합사 수용부가 골 주위에 배치되어 있는 전달 기구의 다른 실시 형태의 개략도이다.

도 71은 도 70의 봉합사 수용부를 갖는 전달 기구의 개략도로, 전달 요소가 봉합사 수용부에 부착되어 있다.

도 72는 실시 형태에 따른, 정강종아리 이음부 근처에 배치되어 있는 보철 밴드 시스템의 일 실시 형태의 단면도이다.

도 73은 AC 관절 탈구가 있는 어깨의 오훼골과 쇄골 주위에 커넥터가 배치되어 있고 또한 역 견인 도구 정렬되어 있는 보철 밴드의 개략도이다.

도 74는 도 73의 계속으로, 탈구를 감소시키기 위해 사용 중인 역 견인 도구의 개략도이다.

도 75는 보철 밴드 커넥터의 클리트를 편향시키도록 정렬되고 있는 펀치의 개략도이다.

도 76은 도 75의 계속으로, 보철 밴드 커넥터의 클리트를 편향시킨 펀치도구의 개략도이다.

도 77은 견봉쇄골 관절에 걸치도록 구성된 보철 밴드 및 커넥터의 개략도이다.

도 78은 봉합사를 사용하여 견봉쇄골 관절에 걸치도록 설계된 AC 관절 교정 시스템의 일 실시 형태의 개략도이다.

도 79는 팁 부착부를 갖는 힘줄 이식편의 개략도이다.

도 80은 팁 부착부가 커넥터를 통해 삽입되어 있는 힘줄 이식편의 개략도이다.

도 81은 커넥터에서 임시 잠금 모드로 있는 힘줄 이식편의 개략도이다.

도 82는 커넥터에서 영구 잠금 모드로 있는 힘줄 이식편의 개략도이다.

도 83은 대퇴골을 우회하는 전달 장치의 개략도이다.

도 84는 도 83의 계속으로, 대퇴골 주위에 배치되어 있고 원형묶음 케이블이 부착되어 있는 셔틀의 개략도이다.

도 85는 도 84의 계속으로, 원형묶음 케이블이 대퇴골 주위로 더 끌어당겨져 있는 것을 보여주는 개략도이다.

도 86은 셔틀 루프를 수용하도록 설계된 원형묶음 팁의 일 실시 형태의 사시도이다.

도 87은 셔틀 루프를 수용하도록 설계된 원형묶음 팁의 다른 실시 형태의 사시도이다.

도 88은 긴 골절을 치료하기 위한 골절 판 및 보철 밴드 시스템의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하의 설명에서, 본 발명의 다양한 실시 형태를 설명할 것이다. 설명의 목적으로, 실시 형태에 대한 철저한 이해를 제공하기 위해 특정한 구성과 상세가 제시된다. 그러나, 통상의 기술자라면, 본 발명은 그 특정한 상세 없이도 실시될 수 있음을 알 것이다. 또한, 잘 알려져 있는 사항들은 설명되는 실시 형태를 모호하게 하지 않도록

생략 또는 단순화될 수 있다.

[0027] 본 명세서에서 개시되는 기술은 정형 외과 수술에서 넓은 용도를 가지고 있다. 본 명세서에서 개시되는 장치의 도움을 받는 수술은, 견봉쇄골 관절 안정화/교정; 정강종아리 인대 결합 안정화/교정; 손상된 관절이 안정화 또는 교정을 필요로 하는 다른 정형 외과 수술; 또는 2개의 골이 분리되어 있고 감소를 필요로 하는 상황을 포함한다.

[0028] 본 명세서에서 제안되는 실시 형태는 골을 적절한 위치에서 안정화시키기 위한 가요성 밴드형 보철("보철 밴드"라고 함)에 대한 것이다. 보철 밴드가 제자리에 위치된 후, 커넥터가 사용되어 골 주위의 보철 밴드의 두 단부를 연결하게 된다. 보철 밴드의 일 단부는 커넥터에 영구적으로 고정될 수 있고, 다른 단부는 커넥터에 부착될 수 있으며, 또는 양 단부가 부착될 수 있다.

[0029] 예컨대 도 1은 넓은 가요성 보철 밴드(102) 및 커넥터 기구(106)를 갖는 보철 밴드 조립체(100)의 사시도이다. 밴드는 일반적인 정형 외과 봉합사 스트랜드 또는 심지어 봉합 테이프(약 2㎜의 폭을 가짐) 보다 상당히 넓고, 일반적으로 4㎜ 이상의 폭을 갖는다. 이 여분의 폭은 밴드에 의해 주어지는 하중을 골 표면의 더 넓은 영역에 분산시켜, 반복적인 움직임으로 인해 골 안으로 톱질 작용이 일어나는 위험을 줄여주는 역할을 한다. 도면에 나타나 있는 실시 형태에서, 보철 밴드 조립체의 근위 단부(108)는 커넥터 기구(106)의 슬롯(110)을 통과하여 재봉, 열 고정(heat-staking) 또는 일부 다른 영구적인 부착 수단에 의해 보철 밴드의 주 루프에 고정 부착된다. 보철 밴드(102)의 원위 단부(116)를 커넥터 기구(106)에 연결하기 위해, 보철 밴드의 그 원위 단부는 커넥터의 상측 부분에 있는 수용 슬롯(112)을 통과하여 잠금 클리트(locking cleat)(104) 아래에 배치된다. 잠금 클리트(104)는 커넥터의 일측으로부터 돌출해 있고 잠금 슬롯(114) 위에서 연장되어 있으며, 이 잠금 슬롯은 관통 슬롯 또는 블라인드 슬롯일 수 있고 커넥터의 전체 두께의 일부분에 걸쳐서만 연장되어 있다. 잠금 클리트(104)는, 그의 중립 또는 비활성 상태에서, 커넥터의 상측 표면에 대략 평행하게 또는 그 표면에 대해 약간 위쪽으로 각도를 이루어 대략 잠금 슬롯의 전체 연장을 가로질러 또한 그 잠금 슬롯의 먼 단부까지 연장되어 있게 된다. 이리하여, 보철 밴드의 원위 단부(116)를 잠금 클리트 아래에 삽입할 수 있다. 보철 밴드의 원위 단부(116)가 아래쪽에서 위쪽으로 수용 슬롯(112)을 통과하여 비활성 또는 중립 상태에 있는 잠금 클리트 아래에 배치되면, 임시적인 고정이 이루어진다.

[0030] 보철 밴드(102)를 설치하기 위해, 원위 단부(116)는 수용 슬롯(112)을 통과해 연장되어 잠금 클리트(104) 아래를 루프 형태로 지나게 된다. 잠금 클리트와 잠금 슬롯(112)의 선두 및 후미 가장자리의 관계는, 보철 밴드(102)가 수용 슬롯(112)을 통과하고 커넥터(106)의 정상부 위를 지나 밑으로 잠금 슬롯(112) 안으로 들어가 잠금 클리트(104) 아래로 가서 다시 잠금 클리트와 커넥터의 정상부와 결합하는 구불구불한 경로에 의해 마찰 결합되도록 되어 있다. 임시 고정은 이들 위치에서 보철 밴드(102)의 결합점에서의 마찰에 의해 이루어진다. 이 관계에 대한 추가 정보는 유사한 버클이 나타나 있는 도 16-18을 참조하여 설명한다.

[0031] 일반적으로 임시 고정시에는, 안정화되고 있는 두 골을 감소시키는데 필요한 힘(일반적으로 환자 팔의 중량과 관련되어 있음) 보다 큰 보철 밴드에 대한 유지력이 필요하다. 이 임시 고정 상태에 의해 의사가 혹시 x-레이 또는 다른 시각화 방법을 사용하여 골의 위치에 접근하여 감소 또는 위치가 적절한지를 판단할 수 있다. 더 크거나 더 작은 감소 또는 재위치가 필요하면, 추가 인장/인장 완화 등을 위해 잠금 클리트(104) 아래로부터 보철 밴드(102)를 쉽게 제거할 수 있다. 이 과정은 보철 밴드 조립체(100)의 적절한 인장이 얻어질 때까지 반복적으로 행해질 수 있다.

[0032] 일단 보철 밴드 조립체(100) 및 관련된 골의 적절한 위치가 얻어지면, 정형 외과 펀치와 같은 다른 수술 도구로 잠금 클리트(104)를 아래쪽으로 영구적으로 구부려 보철 밴드(102)를 커넥터(106) 내에 더욱 영구적으로 고정된 상태로 둘 수 있다. 잠금 클리트(104)의 이러한 구부러짐 의해, 보철 밴드(102)가 커넥터(106)에 대해 추가로 움직이는 것이 방지되며 또한 보철 밴드 조립체(100)에 의해 형성된 루프가 고정된 길이로 고정된다.

[0033] 잠금 클리트(104)를 아래로 구부리기 위해, 자동 센터 펀치(나타나 있지 않음)가 사용될 수 있다. 자동 센터 펀치는, 작업물(예컨대, 금속편)에 딤플(dimple)을 형성하기 위해 일반적으로 사용되는 손 도구이다. 자동 센터 펀치는 보통의 센터 펀치와 동일한 기능을 수행하지만 해머는 필요 없다. 자동 센터 펀치는 작업물에 눌리면 에너지를 스프링에 저장하고, 결국에는 펀치를 구동시키는 추진력(impulse)으로서 에너지를 방출하여 딤플을 형성하게 된다. 펀치의 점에 제공되는 추진력은 상당히 반복적이어서, 균일한 자국이 만들어질 수 있다. 자동 센터 펀치의 팁은, 커넥터(106)와 함께 사용될 때, 잠금 클리트(104)에 있는 결각부(indentation)(118)와 정렬될 수 있고, 자동 센터 펀치를 아래로 밀어, 결국 펀치를 발사할 때까지 에너지를 스프링에 저장할 수 있으며, 그에 의해 잠금 클리트(104)가 아래로 구동되어 구부려지고 제자리에 잠금된다. 따라서, 자동 센터 펀치는 어떤 힘

레벨까지 잠금 클리트(104)에 아래로 눌리면 스프링 기구를 활성화시키고, 이 스프링 기구는 하향력을 크게 하여 클리트를 편향시키게 된다. 자동 센터 펀치는 일반적으로 가청 소리를 낼 수 있는데, 이 소리는 스프링이 활성화되었음을 알려주고 그래서 잠금 클리트 편향되어 보철 밴드를 제자리에 고정시켰음을 알려주는 가청 피드백을 의사에게 제공할 수 있다. 스프링 방출 또한 일반적으로 느껴질 수 있고 감촉 피드백을 제공한다. 활성화를 알려주는 가청 신호 또는 다른 신호를 갖거나 갖지 않는 다른 잠금 활성화 기구도 사용될 수 있다. 커넥터가 잠금된 또는 고정된 위치에 있으면, 결과적인 구성물(커넥터와 보철 밴드)은 일반적으로, 확장되는 본래의 인대와 같거나 큰 궁극적 장애 부하를 가질 수 있다. 추가로, 보철 밴드(102)는 커넥터(106)에 대해 제자리에 잠금되어, 이들 보철 밴드와 커넥터의 서로에 대한 추가 상대 움직임이 없게 된다. 그런 다음 보철 밴드 조립체(100)는 치유를 통해 몸 안으로 재봉될 수 있다. 추가적인 커넥터의 실시 형태가 본 출원에서 뒤에 개시된다.

[0034] 도 2는 본 출원에서 앞에서 설명한 바와 같은 "분리된 어깨(separated shoulder)"를 갖는 인간 어깨 관절을 나타낸다. 견봉쇄골 인대(180)와 오구쇄골 인대(182)가 심하게 파열되어 있다. 쇄골(184)이 오훼골(186) 및 견봉(188) 모두로부터 변위되어 있다. 도 2는 이러한 종류의 부상의 극단적인 경우를 나타내며 단순성과 명료성을 위해 골 변위를 보여주기 위한 것이다. 대부분의 부상은 나타나 있는 바와 같은 인대의 완전한 절단을 포함하지 않지만, 일반적으로, 나타나 있는 세트의 인대 중의 하나 또는 둘 모두에 대한 어느 정도의 손상을 포함한다. 인대는 손상되면 늘어날 수 있고 탈구될 수 있고 그래서 쇄골이 오훼골 또는 견봉으로부터 변위되는 유사한 효과를 갖는다. 분리된 어깨를 수술 치료할 때, 양 인대 관절 중 하나의 확장이 분리를 효과적으로 감소시킬 수 있다. 단순성과 명료성을 위해, 양 세트의 인대 중의 하나는 다음 도면에는 나타나 있지 않을 수 있다.

[0035] 도 3은 쇄골(120)이 견봉(122)과 오훼골(124)로부터 위쪽으로 변위되어 있는 AC 관절 복합체를 나타낸다. 커넥터(128)(예컨대, 커넥터(106)와 같은)가 일 단부에 미리 부착되어 있는 보철 밴드(126)(예컨대, 보철 밴드(102)와 같은)가 오훼골 아래를 루프 형태로 지나는 것으로 나타나 있고 보철 밴드의 원위 자유 단부(130)는 커넥터로부터 쇄골의 반대 측에 있다. 도 4에 나타나 있는 바와 같이 보철 밴드(126)의 자유 단부(130)를 커넥터(128)에 통과시켜 끌어당기거나 매어 팽팽한 루프를 형성하면, 쇄골은 더 자연스런 위치로 다시 감소 된다. 이 단순화된 예에서, 보철 밴드(126)는 손상된 오구쇄골 인대(나타나 있지 않음)에 대한 대용물로서 역할하며, 또한 견쇄 인대(132)가 더 자연스러운 위치에서 치유될 수 있게 해준다. 이는 본 명세서에 개시된 보철 밴드 조립체의 가장 기본적인 구조 구성이다. 커넥터를 갖는 단일 보철 밴드를 사용하여 다른 구성을 만들 수 있고, 그들 구성 중의 많은 구성이 본 명세서에서 설명된다.

[0036] 도 5는 커넥터를 갖는 단일 보철 밴드의 다른 구성을 나타낸다. 이 보철 밴드(134)(예컨대, 보철 밴드(102)와 유사함)는 오훼골 위쪽에서 교차되어 있어, 오훼골의 전방측으로부터 쇄골의 후방측에 이르는 루프가 형성되며, 다른 다리부는 반대로 되어 있다. 이러한 종류의 구성에 의해, 관절이 더 안정화될 수 있고 또한 골이 특히 전후 방향으로 덜 움직이게 된다.

[0037] 도 6은 커넥터를 갖는 단일 보철 밴드의 다른 구성을 나타낸다. 이 "이중 여행 가방 꼬리표"형 구성에서는, 단일 보철 밴드(140)(예컨대, 보철 밴드(102)와 유사하지만 더 길게 되어 있음)는 루프 형태로 오훼골 아래를 또한 쇄골 주위를 두번 지나게 된다. 따라서, 2개의 루프가 쇄골 주위에 연장되어 있다. 실시 형태에서, 2개의 루프는 특정한 분리 간격(142), 예컨대 약 20㎜로 서로 분리되어 있다. 전술한 바와 같이, 보철 밴드는 루프 형태로 오훼골 아래를 두번 지나는데, 이들 2개의 루프는 본질적으로 동일한 지점(144)에 있을 수 있거나 서로 인접할 수 있다. 이러한 구성은 오구쇄골 인대의 자연적인 위치를 모방하며 의료 분야에서 알려져 있는 바와 같이 "해부학적 교정"이라고 생각될 수 있다.

[0038] 도 7은 커넥터를 갖는 단일 보철 밴드의 또 다른 구성을 나타낸다. 이 구성에서, 단일 보철 밴드(150)(예컨대, 보철 밴드(102)와 유사하지만 더 길게 되어 있음)는 오훼골(156) 아래를 루프 형태로 지나며, 2개의 쇄골 터널(152)(보통 약 20㎜의 간격으로 서로 이격되어 있음)을 통과하고 가로질러 견봉(154) 주위를 루프 형태로 지나간다. 2개의 쇄골 터널(152)은 설치 과정 중에 의사에 의해 뚫리게 된다. 이 구성은 오구쇄골 인대 및 견봉쇄골 인대의 자연적인 위치를 모방하고, 또한 의료 분야에서 알려져 있는 바와 같이 "해부학적 교정"이라고 생각될 수 있다.

[0039] 지금까지 개시된 보철 밴드의 실시 형태는 몸에 이식되기에 적합한 의료 등급 재료로 만들어진 가요성 구성물이다. 일 실시 형태에서, 보철 밴드는 직조 폴리에스테르(PET) 구성물이지만, 보철 밴드는 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE) 또는 혼합물 또는 적절한 재료와 같은 다양한 다른 적절한 가요성 생체 재료를 편조(braiding)하여 만들어질 수도 있다. 실시 형태에서, 보철 밴드는 스테인레스강 또는 니티놀과 같은 금속 실(yarn)로 직조된다. 직조된 또는 편조된 밴드 구성물에 다양한 공정을 가하여 더 양호한 성능 특성을 제공할 수 있다. 예컨대, 편조

후에 밴드 재료를 열처리하면, 직물이 해어지는 경향을 감소시킬 수 있다. 해어짐이 없는 것이 본 발명의 "조절성(adjustability)" 면에 특히 중요하다. 골 전위(bone dislocation)를 감소시키기 위해 보철 밴드를 배치하고 조인 후에, 의사는 보철 밴드의 잉여 재료를 다듬을 필요가 있다. 다듬을 때 해어짐이 일어나면 장치의 효과가 저하될 수 있다.

[0040] 실시 형태에서, 다른 보철 밴드 재료 및 다른 연결 기구가 사용될 수 있다. 도 8a는 앞에서 개시된 유사한 직조 구성물의 단일 루프 보철 밴드(160)를 나타낸다. 그러나, 단순화된 미리 부착된 커넥터(162)는 앞에서 개시된 바와 같은 일체된 잠금부를 갖지 않는다. 오히려, 훅크-루프 연결 기구가 사용된다. 보철 밴드의 원위 단부(164)는 훅크-루프 커넥터의 루프 부분이 배치되고, 훅크 부분(166)은 전략적으로 밴드의 일부분을 따라 배치된다. 골을 감싸고 밴드의 원위 팁을 커넥터 슬롯에 통과시킨 후에, 그 원위 팁을 밴드의 훅크 부분 위로 접어 젖혀 그에 부착시켜 도 8b에 나타나 있는 바와 같은 영구적인 연결을 형성한다. 훅크와 루프 커넥터는 보철 밴드의 임시적인 고정과 영구적인 고정 모두를 제공할 수 있다.

[0041] 추가 실시 형태에 따르면, 단일 밴드 보철에는 일체형 커넥터가 제공될 수 있다. 예컨대, 도 9a는 케이블-타이(tie) 장치와 유사하게 구성된 단일 밴드 보철(161)을 나타낸다. 보철 밴드는 근위 단부에 있는 일체형 커넥터(163), 및 근위 단부에 있는 일체형 커넥터 내에 있는 잠금 아암에 걸리도록 노치, 천공부, 범프, 홈, 치부 또는 다른 부분이 형성되어 있는 원위 팁(162)을 가지고 있다. 도 9b에 나타나 있는 바와 같이 AC 관절에 배치되면, 원하는 감소가 얻어질 때까지 커넥터를 통해 원위 단부를 끌어당겨 장치를 조일 수 있다. 근위 커넥터에 있는 일체형 잠금 아암이, 원위 부분이 뒤로 미끄러져 느슨하게 되는 것을 방지하기 위해 제공될 수 있다. 이 실시 형태는 더 조여질 수 있지만, 일반적으로 일단 설치되면 느슨해지지 않으며, 그래서 전술한 바와 같은 임시 고정은 단일 밴드 보철(161)의 추가 조임이 요구되는 정도로만 제공된다.

[0042] 지금까지 논의된 바와 같은 단일 밴드형 외의 다른 인대 보철이 본 명세서에 개시된다. 앞에서 규정된 바와 같은 해부학적 교정을 이루기 위해, 특수하게 성형된 보철이 제안되는데, 이 보철은 이식되면 본래적으로 "해부학적" 구성을 나타나게 된다. 도 10a는 대체로 X-형의 보철(170)을 나타내는데, 이 보철은 다소 기다란 중심 부분(172)을 가지고 있다. AC 관절을 안정화시키기 위해 관절 공간에 배치되면, 중심 부분(172)은 오훼골(174) 아래에 위치되고 "X"의 일 측에 있는 두 다리부(176)는 "X"의 다른 측의 두 다리부와 함께 쇄골의 정상부 위에 결합하게 된다. 다른 곳에서 설명된 바와 같은 커넥터(179)를 사용하여 대응 다리부들을 서로에 고정시킬 수 있다. 도 10b에 나타나 있는 바와 같은 결과적인 구성은 바람직한 "해부학적" 구성을 나타낸다.

[0043] 해부학적으로 구성된 보철(180)의 다른 실시 형태에서, "X" 형은 복수의 요소로 만들어진다. 도 11a는 서로 연결된 2개의 개별적인 밴드(186, 188)로 만들어진 대체로 "X" 형의 보철을 나타내는데, 밴드들은 대체로 직사각형의 중심 요소(182)로 중심에서 교차한다. 직사각형 중심 요소(182)는 평평한 가요성의 직조된 또는 편조된 부품이거나 또는 대안적으로 관형의 직조물 또는 편조물일 수 있다. 평평한 유형의 경우에, 다리부(186, 188)는 재봉, 열 고정, 접착 또는 다른 구성 기술에 의해 일측에 고정되거나 또는 편조된 또는 직조된 중심 요소의 실을 통과할 수 있다. 대안적으로, 관형 중심 요소는 개별적인 다리부(186, 188)가 중심 요소의 루멘(lumen)을 통해 자유롭게 슬라이딩할 수 있게 해준다. 다리부는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 커넥터로 고정될 수 있다. 도 11b에 나타나 있는 바와 같이 관절에 이식되면, 일 다리부(186)는 쇄골의 전방부에서 출발하여 오훼골(184) 아래를 루프 형태로 지나고 중심 요소에서 다른 다리부(188)를 가로질러 쇄골 아래를 루프 형태로 지나 쇄골의 후방부로 가게 된다. 그런 다음 다리부(186)는 쇄골의 상측부에 있는 커넥터(189)를 통해 다른 다리부(188)에 연결될 것이다.

[0044] 지금까지 설명한, 보철 밴드의 단부를 연결하기 위한 커넥터는, 단일 지점에서 동일한 밴드의 두 단부를 함께 연결하거나 단일 지점에서 두 밴드의 두 단부를 함께 연결하기에 적합한 작은 장치이다. 추가 커넥터의 실시 형태는 다소 더 큰 판형 커넥터를 포함하는데, 이 커넥터는 동일 지점에서 또는 서로 별개인 2개의 개별적인 지점에서 단일 밴드 또는 복수의 밴드를 연결할 수 있다. "해부학적" 주제를 유지함에 있어, 본래의 인대를 모방하기 위해 두 연결 지점을 약 20㎜로 분리시키는 것이 바람직할 수 있다. 더 큰 판형 커넥터는, 힘줄 이식편(tendon graft)이 배치될 수 있도록 쇄골 터널을 뚫는데 도움이 될 수 있다. 쇄골 터널은 쇄골을 약화시켜 골절을 야기할 수 있는 것으로 알려져 있기 때문에, 판 구조체는 골에 대한 지지를 제공하고/제공하거나 보철 및/또는 힘줄 이식편에 의해 발생된 힘에 대한 스트레인(strain)을 완화하는 작용을 할 수 있다. 이상적으로, 단일 루프 보철은, 쇄골 구멍과 판형 커넥터 구멍을 통해 배치되는 힘줄 이식편과 로딩력(loading force)을 공유하게 된다.

[0045] 예컨대, 도 12a는 판형 커넥터(192)의 일 실시 형태를 나타내는데, 이 판형 커넥터는 중심부에 있는 수용 슬롯

(185) 및 이 슬롯들 사이에 있는 잠금 클리트(181)를 가지고 있다. 원하는 경우 힘줄 이식편에 사용되는 구멍(183)이 판의 원위 단부에 형성되어 있다. 판형 커넥터(192)는 예컨대 스크류, 접착제 또는 다른 적절한 커넥터 또는 연결 구조에 의해 골에 연결될 수 있다. 이렇게 해서, 판형 커넥터(192)는 골 판으로서 역할하여, 골 터널이 추가되는 경우 골절을 안정화시키거나 골절을 방지할 수 있다. 도 12b는 도 12a의 실시 형태를 나타내는데, 여기서 보철 밴드(187)의 두 단부 모두는 판의 중심부 근처에서 그 판에 부착되어 있다. 단부들 중의 하나는 제조 중에 미리 부착될 수 있고 다른 단부는 수술 중에 부착된다. 제2 부착 지점은 전술한 클리트 잠금 기구일 수 있고, 이 잠금 기구는 임시 잠금 모드와 영구 잠금 모드 모두를 갖는다. 대안적으로, 제2 부착 지점은 본 명세서에서 개시된 것을 포함하여(이에 한정되지 않음) 다른 부착 수단 중 임의의 부착 수단의 부착부일 수 있다.

[0046] 판형 커넥터의 양 단부에 있는 2개의 구멍은, 도 13에 나타나 있는 바와 같이 힘줄 이식편(190)이 사용되는 경우 해부학적 구성을 제공하도록 약 20㎜로 서로 떨어져 위치되어 있다. 힘줄 이식편(190)은 오훼골 아래를 루프 형태로 지나고 두 단부는 쇄골 터널과 판을 통과한다. 그런 다음 힘줄 이식편(190)을 매듭 또는 봉합사로 묶어 고정시킬 수 있거나 또는 간섭 스크류가 사용될 수 있다.

[0047] 도 14는 대안적인 실시 형태의 판형 커넥터(200)를 갖는 보철 밴드(204)의 일 실시 형태를 나타낸다. 이 커넥터(200)는 양 단부에서 플랜지(202)를 포함하는데, 이들 플랜지는 쇄골의 측면부 위에서 아래쪽으로 돌출해 있어 쇄골 위에서의 적절한 배치를 유지시켜 준다. 실시 형태에서, 플랜지는 쇄골 주위의 연조직 안으로 침투하도록 경사 처리(beveling)되어 있거나 날카롭게 되어 있을 수 있다. 부착된 보철 밴드(204)는 판형 커넥터의 일 단부에 있는 슬롯(206)을 통해 고정적으로 미리 부착되고, 그 밴드의 다른 단부는 판의 반대편 단부에 있는 슬롯(208)을 통해 수술 중에 부착된다. 판형 커넥터(200)의 반대편 단부에서의 이러한 부착은 도 1에 개시되어 있는 종류이거나 또는 본 명세서에서 개시된 다른 커넥터 기구일 수 있다. 대안적으로, 보철 밴드(204)는 커넥터에 미리 부착되지 않고 독립적으로 배치될 수 있고 그런 후에 본 명세서에 개시된 부착 수단에 의해 수술 중에 부착될 수 있다.

[0048] 도 15는 연한 판형 커넥터(210)를 갖는 보철 밴드 조립체의 일 실시 형태를 나타낸다. 이 실시 형태의 판형 커넥터는 PET 또는 UHMWPE 또는 나일론 또는 유사한 열가소성 재료와 같은(이에 한정되지 않음) 직조된, 편조된 또는 몰딩된 생체 재료로 만들어진다. 연한 판 구조체의 각 단부에 있는 슬롯(212)은 보철 밴드(214)의 자유 단부를 수용하고, 이 자유 단부는 판에 재봉되거나 몇몇 다른 수단을 통해 부착될 수 있다. 실시 형태에서, 보철 밴드를 수용하여 제자리에 잠금시키기 위해 작은 금속 또는 플라스틱 커넥터가 제조 중에 연한 판 내에 일체화될 수 있다. 나타나 있는 실시 형태의 두 보철 밴드(214) 각각은, 쇄골의 상측부에 있는 판에 연결되기 전에, 오훼골 위에서 서로 교차하여 숫자 "8"을 형성하게 된다.

[0049] 이제 버클형 커넥터로 돌아가면, 도 16은 도 1의 버클형 커넥터와 유사한 커넥터(240)의 일 실시 형태를 나타낸다. 전술한 바와 같이, 이러한 종류의 단일체형 커넥터는, 설계가 간단하고 제조 비용이 저렴하며 또한 사용하기가 쉽다는 이점을 가지고 있다. 또한 단일체형 커넥터는 임시적인 보철 밴드 유지 능력 및 영구적인 보철 밴드 유지 능력 모두를 가지고 있다. 이 실시 형태의 커넥터(240)는 개방된 잠금 슬롯(242)을 가지며, 반면 도 1의 잠금 슬롯은 커넥터를 끝까지 통과하지 않아서 블라인드 슬롯이다. 도 1에서처럼, 이 실시 형태는, 각진 수용 슬롯(244) 및 보철 밴드가 고정 부착될 수 있는 곧은 슬롯(straight slot)(246)을 가지고 있다. 잠금 클리트(247)는 작은 딤플(248)을 가지고 있는데, 이 딤플은 클리트를 아래쪽으로 잠금 위치로 편향시키기 위해 사용되는 수동 또는 자동 센터 펀치의 팁을 수용하기 위한 것이다.

[0050] 도 17은 보철 밴드(252)가 부착되어 있는 도 16의 커넥터(240)의 단면도이다. 보철 밴드(252)는 곧은 슬롯(246)을 통해 근위 단부에 고정 부착되어 있는 것으로 나타나 있다. 커넥터의 다른 단부에서, 밴드(252)의 원위 또는 자유 단부(254)는 각진 수용 슬롯(244)을 통과하여 잠금 클리트(247) 아래를 지난다. 이는 임시 잠금 상태를 나타내는데, 이는 도 1과 관련하여 전술한 바와 같이 임시로 잠금되고 잠금 해제된다. 그 실시 형태에서 설명한 바와 같이, 밴드에 대한 잠금을 풀고 골 주위의 밴드를 조이거나 느슨하게 하고 밴드에 형성된 루프의 크기 및/또는 그 루프에 의해 가해지는 인장을 조절하기 위해 클리트에서 밴드를 재설정하기 위해 밴드(252)를 클리트(247) 아래로부터 제거할 수 있다. 임시적인 잠금은 각진 슬롯에 의해 발생되는 마찰을 통해 달성된다. 보철 밴드는, 지나야 할 각도 때문에, 슬롯의 가장자리(250)에서의 마찰로 인해, 미끄러지는 것이 방지된다. 도 1의 실시 형태를 참조하여 위에서 설명한 바와 같이, 클리트 자체의 바닥면이 또한 어느 정도의 마찰 및 잠금 클리트와 밴드의 결합을 제공한다.

[0051] 도 18에서, 잠금 클리트(247)는 아래쪽 위치로 잠금 슬롯 안으로 편향되어 있는 것으로 나타나 있다. 이렇게 해서, 보철 밴드 역시 잠금 슬롯 안으로 아래쪽으로 향하게 되며, 그래서 밴드가 끼워져 조이고 또한 잠금 해제를

위해 극복해야 될 추가적인 마찰을 갖는 더 많은 코너가 생기게 된다. 이리하여, 더 영구적이거나 비가역적인 고정/유지가 제공된다. 클리트를 편향시키기 위해 펀치, 클램프, 니들 드라이버 등과 같은 어떤 수의 정형 외과 도구라도 사용될 수 있다. 일 실시 형태에서, 전술한 바와 같이, 자동 센터 펀치가 고정을 달성하기 위해 반복적인 편향을 제공한다. 또한, 이러한 펀치를 사용하면, 클리트가 편향되었음을 의사에게 소리로 또한 아마도 촉감적으로 알려줄 수 있다. 딤플(248)을 사용하여 자동 센터 펀치와 잠금 클리트(247)를 정렬시킬 수 있다.

[0052] 본 명세서에 개시된 모든 다른 커넥터의 실시 형태는 물론 이 실시 형태도 골 주위의 밴드 장력을 조절할 수 있음을 유의하는 것이 중요하다. 커넥터에 있는 수용 슬롯에 밴드를 통과시키고 커넥터에 반작용을 제공하면서 밴드의 자유 단부를 끌어당기면, 밴드 장력이 증가된다. 수용 슬롯과 클리트 모두에 의해 발생된 마찰에 의해 임시 고정/유지가 이루어진다. 이로써, 보철 밴드가 임시로 고정된 상태에서 의사는 혹시 x-레이와 같은 수단을 사용하여 골 감소를 평가할 수 있다. 이러한 특성의 임시 고정은 골을 감소시키는데 필요한 힘(일반적으로 10 내지 100 N)과 적어도 같은 힘을 유지해야 한다. 추가적인 조절이 필요하면, 보철 밴드를 클리트 아래로부터 이동시켜 밴드가 수용 슬롯 내에서 슬라이딩할 수 있게 한다. 추가로, 더 영구적인 유지/고정이 커넥터에 의해 제공된다(이 실시 형태에서는, 클리트를 아래쪽으로 편향시켜). 이 고정은 확장되는 본래의 인대의 강도와 같거나 그 보다 큰 유지력으로 이득을 얻게 될 것이며, 이 유지력은 일반적으로 450N 내지 750N 이다.

[0053] 전술한 기능과 이점을 제공하는 다른 버클형 커넥터의 실시 형태가 개시된다. 다시 도 16의 일반적인 버클 구성을 참조하면, 이 실시 형태에 대한 추가적인 특징이 유리할 수 있다.

[0054] 도 19는 도 16의 것과 유사한 버클형 커넥터(256)를 나타내며, 이 커넥터는 작은 단일 피질 스크류(258) 또는 핀(쇄골과 같은 표면에 커넥터를 고정시킴)이 삽입될 수 있는 구멍(260)의 형태로 된 추가적인 부분을 가지고 있다. 일반적으로, 커넥터는 골 주위에 있는 연조직에 의해 그의 상대 위치에 유지될 것이지만, 커넥터가 임의의 방향으로 움직이는 것을 방지하는 것이 유리할 수 있다. 상기 구멍은 스크류 헤드가 판의 표면과 동일 면내에 안착되도록 테이퍼져 있거나 원뿔형으로 넓혀져 있을 수 있다. 삽입 전에 골에 파일럿 구멍을 뚫을 수 있다. 실시 형태에서, 본 명세서에서 개시된 커넥터는 하나 또는 복수의 스크류형 또는 다른 앵커 유지 기구를 수용하도록 구성될 수 있다.

[0055] 도 20에는, 버클형 커넥터(264)의 바닥면에 구성되어 있는 테이퍼형 돌출부(262)가 나타나 있다. 이들 돌출부(262)는 골 표면 내에 침투하여 골의 표면을 따르는 커넥터의 움직임을 방지하도록 구성될 수 있다. 돌출부(262)는 표면에 침투하지 않고 움직임에 대한 저항을 제공하도록, 예컨대 저 프로파일 또는 고 마찰 배치로 대안적으로 구성될 수 있다. 실시 형태에서, 하나 이상의 돌출부가 존재할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 움직임에 대한 저항을 제공하기 위해 파형부, 주름형, 핏트(pit), 홈, 너얼링(knurling) 또는 다른 표면 교란 요소가 커넥터의 바닥부에 존재할 수 있다.

[0056] 도 21에는, 클리트를 갖는 버클형 커넥터의 다른 실시 형태가 나타나 있다. 이 실시 형태는 도 16의 실시 형태와 유사하지만, 클리트(266)와 잠금 슬롯(268)은 커넥터의 단부로 이동되어 있고 수용 슬롯(270)은 중심부로 이동되어 있다. 이 커넥터의 실시 형태는 이전 실시 형태와 동일한 모든 기능과 이점을 제공하지만, 잠금 클리트(266)는 커넥터의 단부에 있고, 중심부에 있는 수용 슬롯(270)을 통해 밴드를 끌어당기는 방향은 중심부가 아닌 커넥터의 단부 쪽을 향한다. 주어진 수술 상황에서, 이는 잠금을 위한 더 편리한 조치를 제공할 수 있다.

[0057] 도 22는 2개의 잠금 클리트를 갖는 버클형 커넥터의 다른 실시 형태이다. 이 커넥터의 실시 형태는 이전 실시 형태와 동일한 모든 기능과 이점을 제공하지만, 일 단부에 보철 밴드가 미리 부착되어 있지는 않다. 도 6에 나타나 있는 것과 같은 보철 밴드로 어떤 해부학적 교정 구성을 달성하기 위해, 오훼골 아래에서 보철의 양 단부를 끌어당기는 것이 필요할 수 있다. 이는 커넥터가 미리 부착되어 있는 경우에는 주변 연조직에 의해 발생되는 마찰로 인해 달성하기가 어려울 수 있다.

[0058] 그러므로, 일단 보철이 위치되면, 보철 밴드의 2개의 자유 단부(272)는 전달될 수 있고 커넥터가 조립된다. 보철의 두 자유 단부는 커넥터의 중심부 근처에 있는 2개의 수용 슬롯(274)을 통과한다. 그럼 다음, 클리트 중의 하나는 전술한 바와 같이 편향되어 밴드를 제자리에 잠금시킨다. 그런 다음 밴드의 다른 단부를 사용하여, 적절한 골 감소를 이루기 위해 밴드 구성물을 조절 및/또는 인장시킬 수 있다. 일단 달성되면, 제2 클리트를 편향시켜 밴드 구성물을 제자리에 영구적으로 고정시킬 수 있다. 이 실시 형태는 골의 형상과 더 잘 비슷하도록 커넥터의 만곡된 바닥면(276)을 나타낸다. 대안적으로, 전체 커넥터는 골 표면에 더 잘 일치하는 정도로 만곡될 수 있다.

[0059] 도 23은 단순화된 버클형 커넥터의 일 실시 형태이다. 이전 실시 형태의 경우처럼, 보철 밴드는 재봉, 접착, 열

고정 또는 다른 조립 기술에 의해 커넥터의 일 단부(278)에 고정 부착될 수 있다. 보철 밴드의 자유 단부는 안정될 또는 감소될 골을 에워싼 후에 다음 이용가능 슬롯(280)을 위로 통과하고 그리고 나서 인접 슬롯(282)을 아래로 통과하며 최종적으로 원위 슬롯(284)을 위로 지나 밖으로 나가게 된다. 커넥터의 원위 단부에는 프롱(prong)(286)이 있는데, 이 프롱은 보철 밴드를 통과하여 영구적인 잠금을 효과적으로 제공하도록 구성되어 있다. 밴드가 통과하는 조합된 슬롯 가장자리에 의해 제공되는 마찰 및 상기 뾰족한 기구는 전술한 바와 같은 임시 고정을 제공하여, 의사가 적절한 감소를 위해 평가할 수 있다. 위에 있는 연조직 안으로 위쪽으로 돌출하는 프롱을 갖는 것은 바람직하지 않을 수 있기 때문에, 프롱은 어떤 재료로 만들어지고 변형 가능하도록 구성될 수 있다. 도 24는 변형된 상태의 프롱을 나타낸다. 변형된 프롱(288)은 보철 밴드가 쉽게 제거될 수 없게 해주고 그래서 더욱 영구적인 잠금을 형성한다. 이러한 종류(프롱)의 커넥터에 사용될 때, 보철 밴드는, 길이 방향으로 작용하는 프롱의 힘에 저항하는, 밴드의 폭을 가로지르는 향상된 강도를 갖도록 구성될 수 있다. 이리하여, 프롱이 밴드 재료를 효과적으로 찢는 것이 방지될 수 있다. 밴드의 폭을 가로지르는 이들 강화된 부분은, 밴드의 증분적인 인장이 가능하도록 개별적인 간격으로 만들어질 수 있다. 강화 바아 또는 가로대를 제공할 수 있는 공정은 폭을 가로지르는 두꺼운 씨실의 열 고정 및 재봉을 포함한다.

[0060] 도 25는 버클형 커넥터의 다른 실시 형태이다. 이전 실시 형태와 유사하게, 보철 밴드(290)의 일 단부는 커넥터에 고정 부착된다. 커넥터의 다른 단부에는 수용 슬롯(292)과 잠금 슬롯(294)이 형성되어 있다. 잠금 슬롯(294) 위에는, 랜싱(lancing) 작업으로 형성될 수 있는 재료의 아치형 부분(296)이 있다. 보철 밴드의 자유 단부(298)가 잠금 슬롯을 통과하고 나서 아치형 부분 아래를 지나면, 임시 고정이 이루어진다. 아치형 부분을 아래쪽으로 변형시켜 밴드를 아래로 잠금 슬롯 안으로 밀면, 더욱 영구적인 고정이 이루어지게 된다.

[0061] 도 26은 보철 밴드를 위한 다른 커넥터의 일 실시 형태이다. 이는 대향하는 슬롯을 갖는 단순한 크러쉬 튜브(crush tube) 구성이다. 보철 밴드의 단부들이 동일한 방향으로 함께 또는 서로 반대 방향으로 튜브의 루멘을 통과할 때, 그 튜브가 쭈그러지거나 평평하게 되어 보철 밴드를 효과적으로 집어 잡게 된다. 이를 위해, 커넥터는 커넥터를 폐쇄하기 위해 크림핑(crimping) 작용을 이용한다. 이 기능을 제공하기 위해, 커넥터는 금속과 같은 변형가능하고 자기 유지적인(self-holding) 재료로 만들어진다. 대향 슬롯 구성에 의해, 밴드 재료는 각 슬롯의 개방 공간(295) 안으로 압입될 수 있고 그리하여 슬롯의 불규칙한 가장자리(293)에 의해 더 유지된다.

[0062] 도 27의 커넥터는 보철 밴드(302)의 통과를 위한 개방 통로 또는 채널을 가지고 있는 주 하우징(300)을 갖는다. 그 통로의 일 단부는 개방되어 있고, 다른 단부는 변형 가능한 게이트(304)에 의해 부분적으로 폐쇄될 수 있다. 밴드와 더 잘 결합하기 위해 게이트에는 전방 표면을 따라 치부(306)가 형성되어 있을 수 있다. 게이트는 게이트의 방향으로 밴드가 통과할 수 있게 구성될 수 있지만, 반대 방향으로 밴드를 끌어당기는 것을 어렵게 하기 위해 밴드에 어느 정도의 압축을 가하게 된다. 커넥터의 다른 단부에서, 대체로 삼각형인 피봇 아암(308)이 안쪽으로 회전하여 밴드에 압축을 가할 수 있다. 피봇 아암(308)은 주 하우징(300)에 회전 가능하게 부착되고, 기어 또는 라쳇(ratchet)과 비슷한 치부(310)가 형성되어 있다. 피봇 아암에는 또한, 주 하우징에 있는 창(window)(314)과 결합하는 잠금 탭(tab)(312)이 형성되어 있다. 탭(312)은, 일단 완전히 결합되면, 창(314) 안으로 비가역적으로 스냅(snap) 결합되고, 보철 밴드(302)는 제자리에 영구적으로 잠금된다.

[0063] 도 28의 절개도에서, 피봇 아암(308)이 다소 중립적인 상태에 있으면서 밴드(302)가 채널 안에 있는 것을 볼 수 있다. 이 상태에서, 밴드(302)는 화살표로 나타나 있는 방향으로 자유롭게 이동할 수 있다. 도 29는 도 28과 동일한 실시 형태의 다른 절개도로, 여기서는 밴드는 화살표 방향으로 이동되어 있고, 이에 따라 피봇 아암(308)은 잠금 위치에 있다. 밴드(302)가 이 방향으로 이동되면, 피봇 아암(308)의 선두 가장자리에 있는 치부(316)가 밴드에 물리기 시작하고, 밴드를 더 끌어당길수록 아암은 더 피봇하여 밴드에 물리게 되며, 본질적으로 더욱더 단단한 클램핑이 이루어지게 된다. 이는 또한, 밴드가 설치 중에 통상적으로 그 밴드에 가해지는 장력에 의해 반대 방향으로 이동하는 것이 방지된다는 점에서, 전술한 바와 같은 임시 고정의 역할을 한다. 이렇게 해서, 밴드(302)는 느슨해지지 않으며, 또한 피봇 아암(308)이 충분히 멀리 수동으로 밀려 잠금 기구(예컨대, 창과 결합하는 탭)의 결합이 일어날 때까지, 밴드의 장력을 제거하면 해제될 수 있는 상태로 있게 되며, 잠금 기구의 결합이 일어나면, 밴드는 나타나 있는 바와 같은 완전 결합 또는 클램핑된 위치에 영구적으로 고정되게 된다.

[0064] 도 30-32는 이중 클램핑 기구를 갖는 커넥터의 일 실시 형태를 나타낸다. 도 30에는, 보철 밴드(324)의 통과를 위해 중심부에 있는 채널(322)(도 31에 가장 잘 나타나 있음)을 갖는 하우징(320)이 나타나 있다. 2개의 클램핑 탭(326)이 하우징의 양측에 배치되어 있고, 그 탭의 평평한 부분은 하우징의 측면부에 있는 슬롯(328) 밖으로 돌출해 있다. 각 탭의 내측 부분에는, 본래 방향성을 갖고 배치될 수 있는 치부(330)가 배치되어 있다. 각 탭은 2개의 핀(332)을 가지고 있으며, 이들 핀은 탭으로부터 위쪽으로 돌출하여, 하우징의 정상부와 바닥부에 있는 각진 슬롯(334)과 결합한다. 밴드를 각진 슬롯의 방향으로 끌어당기면, 탭에 있는 치부가 밴드에 물리고, 또한

슬롯이 각져 있음으로 해서 탭이 중심부 쪽으로 끌려가 밴드를 더욱 단단히 클램핑하게 된다. 도 27-29의 실시 형태와 유사하게, 이는 본질적으로 밴드 끌어당김의 일 방향으로 자기 조임(self-tightening) 기구이다. 도 31은 중립 위치에 있는 탭(326)을 나타내는 절개도이다. 도 32는 밴드가 화살표로 나타나 있는 방향으로 끌어당겨질 때 탭(326)이 밴드를 클램핑하는 것을 나타낸다. 실시 형태에서, 클램핑 탭에는, 도 27-29의 실시 형태에서처럼 탭 로크(tab lock)가 배치될 수 있다. 수술용 클램프, 겸자(forceps) 등을 사용하여 탭을 안쪽으로 압착하면 탭이 잠금 위치로 더 갈 수 있다.

[0065] 도 33-35는 캠 레버 잠금 기구를 갖는 커넥터의 일 실시 형태를 나타낸다. 보철 밴드(340)의 일 단부는 도 33에 나타나 있는 바와 같이 커넥터에 고정 부착될 수 있다. 커넥터의 다른 단부는 수용 슬롯(342)을 가지고 있다. 수용 슬롯의 바로 내측에서 레버 아암(344)이 하우징에 장착되어 있고, 상기 슬롯의 바로 내측에서 피봇점(346)이 하우징의 중간에 위치되어 있다. 잠금 캠(348)이 레버 아암과 각도를 이루어 피봇에 배치되어 있고, 그 잠금 캠은 밴드와 더 잘 결합하기 위해 치부를 가질 수 있다. 도 34에는 피봇의 바로 아래에서 하우징의 바닥면에 배치되어 있는 잠금 슬롯(350)이 나타나 있다. 피봇 레버 아암이 직립 위치에 있으면, 보철 밴드가 수용 슬롯을 통과하여 피봇 아암 아래를 지나 커넥터의 반대편 단부에 있는 슬롯(352)을 통해 밖으로 나가게 된다. 일단 밴드가 적절히 위치되면, 화살표로 나타나 있는 방향으로 레버 아암(344)을 아래로 피봇시키고, 이에 따라 잠금 캠(348)도 피봇하여 밴드를 잠금 슬롯 안으로 아래로 밀게 된다. 도 35는 완전히 폐쇄되어 있는 피봇 아암을 나타내는데, 잠금 캠이 완전히 결합하여 밴드를 제자리에 고정시키고 있다. 최종 잠금 탭(354)을 아래로 접어 레버 아암을 잠금 위치에 영구적으로 고정시킬 수 있다. 이 최종 잠금 탭(354)이 전개될 때까지, 레버 아암을 상승시켜 밴드를 다시 슬라이딩 가능하게 하여 장력을 조절할 수 있다. 마찬가지로, 이 실시 형태는 임시적인 잠금과 영구적인 잠금 모두를 제공한다.

[0066] 도 36 및 37은 봉합사 스티치(stitch) 관통 슬롯을 이용하여 보철 밴드를 고정시키기 위한 커넥터의 일 실시 형태를 나타낸다. 보철 밴드(358) 또는 밴드의 두 단부는 커넥터의 중심 채널을 통과한다. 치부(362)를 갖는 편향 가능한 탭(360)을 사용하여 임시 고정을 제공할 수 있다. 커넥터에는 하우징의 상측 표면과 하측 표면 모두를 관통하여 있는 하나 이상의 슬롯(364)이 배치되어 있다. 도 37의 단면도에 나타나 있는 바와 같이, 일단 밴드가 인장되면, 전형적인 정형 외과 봉합사(366)를 슬롯에 통과시킬 수 있고 봉합사들은 한 슬롯에서 다른 슬롯으로 갈 때 서로 교차할 수 있다. 이 봉합사 스티치는 영구적인 고정을 제공한다.

[0067] 도 38은 보철 밴드를 고정시키기 위해 사용되는 커넥터의 또 다른 실시 형태이다. 커넥터의 일 단부(370)에는 보철 밴드가 영구적으로 고정된다. 커넥터의 다른 단부는 커넥터의 길이를 연장하는 통로를 위한 개구를 가지고 있다. 보철 밴드의 자유 단부(372)는 상기 통로를 통과하여 교대로 있는 일련의 편향 가능한 플랩(374) 아래를 지나게 된다. 실시 형태에서, 플랩 중의 하나 이상은 임시 고정을 제공하기 위해 밴드에 접촉하기에 충분히 편향될 수 있다. 일단 밴드가 적절히 위치되고 인장되면, 플랩이 채널 안으로 아래쪽으로 편향되어 밴드를 집거나 잡을 수 있다. 이렇게 해서 영구적인 고정이 이루어진다.

[0068] 도 39 및 40은 단순한 피봇 아암 유지 기구를 갖는 보철 밴드 커넥터의 다른 실시 형태를 나타낸다. 도 39는 그 실시 형태의 사시도를 나타낸다. 이전 실시 형태와 유사하게, 커넥터 하우징에는 밴드의 통과를 위한 통로(380)가 형성되어 있다. 밴드와 결합하기 위한 복수의 돌출부(384)가 형성되어 있는 피봇 레버 아암(382)이 나타나 있는데, 다른 실시 형태에서는 단일의 돌출부가 형성될 수 있다.

[0069] 도 40은 도 39의 실시 형태의 단면도를 나타낸다. 밴드의 일 단부(386)는 다른 실시 형태에서처럼 고정 부착될 수 있다. 피봇 아암(382)이 직립해 있을 때, 고정 단부의 반대편에 있는 통로에 밴드의 자유 단부(388)를 통과시킨다. 적절한 인장이 달성되면, 피봇 아암(382)을 아래로 회전시켜 본질적으로 보철 밴드를 클램핑시키고, 이렇게 해서 유지가 이루어진다. 피봇 아암의 저면에는 돌출부가 형성될 수 있고, 이 돌출부에는 밴드를 더 잘 유지시키기 위한 뾰족한 팁이 형성될 수 있다. 돌출부와 밴드를 수용하기 위한 슬롯(392)이 하우징의 바닥면에 형성될 수 있다. 잠금 탭(390)을 아래쪽으로 편향시켜 아암이 움직이는 것을 방지함으로써 최종 또는 영구적인 잠금이 이루어질 수 있다.

[0070] 앞에서 언급한 바와 같이, 이들 AC 관절 교정/안정화 및 유사한 수술을 수행할 때, 최소 침습적인 방식으로 그러한 일을 하는 것이 매우 유리하다. 이러한 점에서, 골을 안정화시키고 인대를 확장시키기 위한 방법을 위한 다양한 이식물을 논의한 것이다. 그러나, 이들 이식물을 최소 침습적인 방식으로 배치하기 위해 특수한 기구가 이용된다. 이들 기구는 연조직으로 둘러싸여 있는 깊은 골에도 접근할 수 있다.

[0071] 보철 또는 전달 봉합사를 깊지 않은 골과 깊은 골 모두의 주위에 배치하는 것에 대한 최소 침습적 또는 관절경 검사적 접근법을 가능하게 하는 전달 기구가 현재 개시된다. 개시되는 전달 기구는 지금까지 개시된 종류의 보

철 밴드의 통과를 용이하게 하는데 특히 유용하다.

[0072] 손상된 인대 구조의 안정화 및/또는 확장을 위한 본 명세서에 개시된 상기 보철 밴드는 골 구조 주위에 배치되므로 구멍을 뚫지 않아도 된다. 실시 형태에서, 본 명세서에서 설명된 기구는 하나 이상의 골의 원주의 대부분 또는 전체에 접근할 수 있어, 하나 이상의 골 주위에 밴드를 설치할 수 있다. 골의 아래쪽, 특히 깊게 있는 골에 접근하는 것은 기술적으로 힘들다. 또한, 보철 밴드를 배치하기 위해 골의 저면 외에도 그 골의 두 측면에도 접근하는 것은 달성하기가 어렵다.

[0073] 비좁은 공간 안으로 또한 하나 이상의 골에 인접하여 삽입되는 기다란 캐뉼러(cannula)를 갖도록 설계된 기구가 이제 제안된다. 이 기구는 골을 우회하기 위해 형상 기억 합금 요소를 이용한다. 상기 형상 기억 요소는 보철 밴드를 배치하기 위해 사용될 전달 요소를 지니면서 골 주위에 꼭 끼게 곡선 형태로 있도록 설계되어 있다. 골 주위에 꼭 끼게 곡선 형태로 있는 것에 추가로, 형상 기억 요소는 골에 인접해 있는 연조직을 통과하는데 필요한 힘을 견디기에 충분한 강성 또는 강직성을 유지한다. 이러한 전달 기구 및 관련된 요소가 도 41-46에 나타나 있다.

[0074] 도 41은 실시 형태에 따른 전달 기구(405)가 삽입되어 있는 어깨 관절의 골을 나타내는 개략도이다. 전달 기구(405)의 기다란 캐뉼러(410)는 쇄골(412) 옆에 배치되고 오훼골(414)에 인접해 있다. 캐뉼러(410)의 원위 단부는 곧게 되어 있거나 골 위치 설정 부분을 갖도록 구성될 수 있다. 이 실시 형태의 골 위치 설정 요소는 형상 기억 요소를 전개시키기 위해 골상의 최적의 지점에 캐뉼러의 개구가 위치되도록 캐뉼러의 적절한 위치에 있는 만곡부(416) 또는 곡부이다. 골 위치 설정 부분의 다른 실시 형태는 뒤에서 상세히 설명한다. 형상 기억 요소(418)가 캐뉼러의 원위 개구로부터 돌출해 있는 것으로 나타나 있다. 이 형상 기억 요소(418)는, 형상 기억 요소의 팁에 해제 가능하게 부착되는 전달 요소(420)를 지니고 있다. 형상 기억 요소는 근위 하우징(422) 내부에 위치되고 사용자에 의해 조작되는 병진기(translator)에 의해 캐뉼러 팁에서 나가게 된다. 전달 요소(420)는 그의 근위 단부에서, 병진기에 내부적으로 부착되어 있는 복귀 스풀(424)에 해제 가능하게 부착되어 있으며, 따라서, 형상 기억 요소가 캐뉼러의 원위 팁 밖으로 전개될 때, 복귀 스풀(424)이 또한 앞으로 움직이게 된다. 이러한 관계에 의해, 형상 기억 요소의 후방부에 대한 전달 요소(420)의 장력을 유지하면서, 형상 기억 요소가 골을 에워쌀 때 전달 요소는 형상 기억 요소(418)와 함께 앞으로 이동할 수 있다. 따라서, 전달 요소를 부착하는 중에 처음으로 발생된 장력은 형상 기억 요소가 전개될 때 유지된다.

[0075] 도 42는 이 전달 과정의 연속이다. 여기서 형상 기억 요소(418)는 전달 요소를 뒤에 데리고 오훼골 주위로 더 전진되어 것으로 나타나 있다. 이를 달성하기 위해, 전달 요소(420)는 일반적으로 형상 기억 요소(418)의 후방부를 따라 전달 요소의 부착부의 원위 팁에서부터 형상 기억 요소, 전달 요소의 근위 부착부 및 복귀 스풀까지 어느 정도 인장 상태로 유지되어야 한다. 전술한 바와 같이, 이 기능은 형상 기억 요소가 전개될 때 형상 기억 요소(418)와 함께 움직이는 스풀(424)로 인해 전달 요소에 유지되는 장력에 의해 제공된다. 추가로, 형상 기억 요소(418)가 구부려질 때 전달 요소(420)는 더 인장된다.

[0076] 전달 요소(420)가 골 주위에 연장된 후에, 그 전달 요소는 잡히고 형상 기억 요소(418)로부터 해제된다. 도 42에는, 전달 요소(420)를 회수하기 위해 수술용 그래스퍼(grasper)(426) 또는 다른 적절한 수술 기구가 위치되어 있는 것으로 나타나 있다. 형상 기억 요소(418)를 실질적으로 골 주위에 전개시키면, 전달 요소(420)는 포트 또는 위쪽에 위치된 작은 절개부로부터 회수되도록 위치된다. 대안적으로, 전달 요소(420)는 더 아래쪽에 또는 측면에 위치되어 있는 포트로부터 회수될 수도 있다. 이 경우에는, 형상 기억 요소(418)를 골 주위에 덜 전개시켜도 된다.

[0077] 도 43에는, 전달 요소의 원위 단부(430)를 더 쉽게 회수할 수 있도록 그 전달 요소의 장력을 해제하기 위해 전달 요소(420)의 근위 단부(428)가 복귀 스풀(424)로부터 분리되어 있는 것으로 나타나 있다. 수술용 그래스퍼 또는 유사한 기구는 전달 요소를 몸 밖으로 끌어당기는 과정에 있는 것으로 나타나 있다. 형상 기억 요소(418)는 부분적으로 후퇴된 상태로 나타나 있다. 전달 요소(420)가 회수된 후에, 형상 기억 요소(418)는 캐뉼러(410) 안으로 완전히 후퇴되어 들어갈 수 있다.

[0078] 도 44에서, 전달 기구(405)는 몸으로부터 완전히 후퇴되어 있고, 전달 요소(420)는 이 전달 요소의 중앙부가 오훼골(414) 아래에 있고 또한 두 자유 단부는 근처에 있는 포트 또는 절개부에서 나가도록 위치되어 있다. 전달 요소(420)가 제자리에 있는 상태에서, 이식물 또는 하나 이상의 추가적인 전달 요소와 같은 다른 요소를 전달 요소에 부착하여 오훼골 아래의 위치로 끌어당길 수 있다. 전술한 많은 밴드와 같은 보철 밴드(432)가 전달 요소(420)의 근위 루프(434)에 삽입되어 있는 것으로 나타나 있고 또한 제자리로 끌어당겨질 준비가 되어 있다.

[0079] 도 45에서, 전달 요소의 원위 단부를 끌어당겨 보철 밴드를 오훼골 아래로 또한 쇄골 위쪽으로 끈 상태이다. 이 실시 형태는 보철 밴드(432)가 완전히 접혀 겹친 상태를 보여준다. 원하는 경우 단부 중의 하나를 오훼골 아래 주위로 끌어당겨 밴드가 오훼골 아래를 한번 지나가게 할 수 있다.

[0080] 도 41-45는 오훼골 아래를 지나는 것을 보여준다. AC 관절 내부에서, 전달 기구 및 동일한 전달 방법을 사용하여 쇄골을 또한 우회할 수 있다. 도 46은 도 41-45의 전달 기구(405)가 쇄골을 우회하도록 사용되는 것을 보여준다.

[0081] 도 47에는, 본 발명의 전달 기구의 일 실시 형태의 사시도가 나타나 있다. 대체로 권총 형태인 기구(500)는 근위 손잡이(502)를 가지며, 이 손잡이에는 원위 캐뉼러(504)(예컨대, 캐뉼러(410))가 단단히 부착되어 있다. 앞에서 논의한 바와 같이, 캐뉼러(504)의 원위 단부는 만곡부(505)를 가지고 있는데, 이 만곡부는 캐뉼러가 우회될 골 옆에 배치될 때 골 위치 설정 부분으로서 작용한다. 캐뉼러(504)는 관절의 깊게 있는 골에 쉽게 도달하기에 충분한 길이로 되어 있는데, 일반적으로 손잡이 하우징(506)을 넘어 3" 내지 8"의 길이를 갖는다. 손잡이 하우징(506)의 근위 부분은 일반적으로 손바닥에 잡히도록 성형되어 있고, 수직 파지부(510)로부터 큰 작동 방아쇠(508)가 연장되어 있다. 일 실시 형태에서, 그 작동 방아쇠(508)에는, 사용자가 작동 방아쇠를 잘 잡을 수 있도록 파지 부분(509)이 형성되어 있는데, 이 파지 부분은 하나 이상의 범프, 홈, 파형부, 슬롯, 너얼 또는 다른 표면 분열 요소의 형태일 수 있다. 전달 요소(512)(예컨대, 전달 요소(420))가 상기 장치에 위치되어 있고, 그의 원위 단부는 형상 기억 요소(514)(예컨대, 형상 기억 요소(418))의 원위 팁에 해제 가능하게 부착된다. 전달 요소(512)는 근위 방향으로 연장되어, 하우징(506)의 측면에 배치되어 있는 복귀 스풀(513)(예컨대, 스풀(424))에 부착되어 있다. 일 실시 형태에서, 전달 요소(512)는 봉합사이고, 장력을 가지고 복귀 스풀 주위에 감기며 이 스풀의 전방면에 있는 얇은 슬롯(516) 안으로 끌어당겨지며, 전달 요소(512)의 잉여 길이(518)는 달랑거리게 남아 있다. 얇은 슬롯(516)은 봉합사를 집으며 안정된 유지를 제공한다. 복귀 스풀(513)은 내부에서 복귀 방아쇠(520)에 부착되어 있고, 하우징 내의 슬롯(522)을 따라 원위 방향 및 근위 방향으로 슬라이딩 운동할 수 있도록 향해 있다. 실시 형태에서, 원위 캐뉼러(504)의 길이를 따르는 전달 요소(512)의 방향과 위치를 유지하기 위해, 기다란 홈과 같은 안내부(515)가 손잡이 하우징(506)의 원위 단부에 배치될 수 있다.

[0082] 상기 기구를 사용하여 요소를 전달하기 전에, 전달 요소(512)는 나타나 있는 바와 같은 기구에 부착되고, 복귀 방아쇠(520)를 후퇴시켜 형상 기억 요소(514)를 캐뉼러(504) 안으로 완전히 후퇴시킨다. 전달 기구가 골에 인접하면, 작동 방아쇠(508)를 당겨 형상 기억 요소를 캐뉼러의 원위 팁 밖으로 전개시킨다.

[0083] 도 48에는, 도 47의 실시 형태의 전달 기구의 내부 기구를 나타내는 사시 절개도가 나타나 있다. 일반적으로, 전달 기구(502)는 전형적인 코크 건(caulk gun)과 같이 작동하도록 설계되어 있는데, 작동 방아쇠(508)를 당기면 형상 기억 요소(514)가 캐뉼러(504) 밖으로 인덱싱되고 복귀 방아쇠(520)를 당기면 형상 기억 요소(514)가 증분적으로 후퇴된다. 형상 기억 요소(514)는 곡선 편향된 원위 단부를 포함하는데, 이 단부는 가요적이여서 캐뉼러(504) 내의 더 곧은 위치(straighter position)로 후퇴할 수 있고, 하지만, 원위 단부가 캐뉼러(504)의 단부로부터 바깥쪽으로 증분적으로 인덱싱될 때 원위 단부가 그의 편향된 형상으로 휘어진다는 점에서 탄력적이다. 방아쇠(508)를 당길 때마다, 형상 기억 요소(514)가 캐뉼러(504)의 원위 팁 밖으로 증분적으로 더 많이 전개되며 형상 기억 요소의 원위 단부는 대체로 원형인 미리 형성된 편향된 형상 및 특정의 직경으로 복귀하게 된다. 증분적인 전개에 의해, 형상 기억 요소(514)가 적절히 기능할 수 있고 또한 골 주위에 안전하게 전개될 수 있다. 의사가 형상 기억 요소(514)를 작은 증분으로 앞으로 밀어, 원위 단부의 진행을 모니터링할 수 있고 또한 형상 기억 요소가 골 주위를 적절히 따라가고 있는 것을 보장할 수 있다. 형상 기억 요소(514)가 적절히 따라가지 않는 것으로 판단되면, 복귀 방아쇠(520)를 사용하여 다른 시도를 위해 형상 기억 요소를 후퇴시킬 수 있다. 추가적으로, 이 증분적인 전개에 의해, 형상 기억 요소(514)는 골 주변의 연조직에 한번에 조금씩 밀고 들어갈 수 있으며, 또한 캐뉼러(504)의 팁을 적절히 재정렬시키도록 골이 이동 중에 결합되어 있는지를 판단할 수 있다. 이와는 달리, 형상 기억 요소가 갑자기 한꺼번에 밀려 나가면, 팁이 연조직 내에 잡혀 고착되는 경향이 있고, 형상 기억 요소의 나머지 부분은 골 아래에서 부적절한 위치에 전개되게 된다. 뒤에서 논의하는 바와 같이, 팁 구성은 또한, 형상 기억 요소가 연조직을 통과하되 골 안으로는 직접 들어가지 않고 또한 추가 연장이 안 되는 능력을 향상시켜 준다.

[0084] 방아쇠 작동으로 되돌아가면, 작동 방아쇠(508)는 피봇 핀(524) 주위에서 회전한다. 작동 로드(530)가 형상 기억 요소(514)에 부착되어 있고(도 49에서 가장 잘 나타나 있음) 캐뉼러(504) 내부에서 축방향으로 병진 이동가능하다. 슬라이드 판(528)이 작동 로드(530)의 근위 단부에 장착되어 있고, 개구를 포함한다. 이 개구는, 작동 로드(530)를 수용하고 또한 슬라이드 판(528)이 작동 로드에 대해 기울어지거나 경사질 때 이 로드를 유지하고 그리고 로드가 판에 대해 대체로 수직일 때 로드가 상기 개구를 통해 슬라이딩할 수 있게 해주는 크기로 되어

있다. 방아쇠가 피봇 핀(524) 둘레로 회전할 때 방아쇠(508)의 작동 헤드(526)가 판(528)과 결합하게 된다. 판 스프링(536)이 슬라이드 판(528)에 대해 원위에서 또한 방아쇠(520)에 대해 근위에서 작동 로드에 장착되어 있다.

[0085] 3개의 O-링(532)이 하우징(534)의 후방부에서 작동 로드(530) 주위에 안착되어 있다. 이들 O-링은 하우징 내의 리브 내부에 잡혀 움직이지 못한다. 이들 링의 목적은, 작동 로드(530)의 슬라이딩 운동에 대해 유지 마찰력을 제공하는 것이다. 이는, 형상 기억 요소의 편향에 의해 발생된 반경 방향 힘에 의해 그 형상 기억 요소가 캐뉼러의 팁 밖으로 앞으로 움직이기 때문에 필요할 수 있다. O-링은 형상 기억 요소의 반경 방향 힘에 대항하고 형상 기억 요소가 자체의 힘으로 캐뉼러 팁에서 나가는 것을 방지하기에 충분한 마찰을 제공한다.

[0086] 앵커링 블럭(540)이 원위 캐뉼러(504)에 단단히 고정되어 있다. 이 앵커링 블럭(540)은 하우징(506) 안에 움직이지 못하게 부착되어 있고 하우징에 대한 실질적인 연결 수단을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

[0087] 도 49는 도 48의 실시 형태의 분해도이며, 전달 요소(512)는 나타나 있지 않다. 이 도에서, 함께 조립되면 근위 손잡이 하우징(506)을 포함하는 좌측 손잡이 하우징(501) 및 우측 손잡이 하우징(503)이 나타나 있다. 손잡이 하우징(501, 503)은 위치결정 핀(548)에 의해 함께 유지되며, 이 핀은 테이퍼 또는 변형 가능한 리브를 사용하여 마찰 끼워맞춤을 제공할 수 있다. 하나 이상의 스크류(550)가 위치결정 핀(548)과 함께 또는 그 대신에 사용될 수 있다. 형상 기억 요소(504)와 작동 로드(530) 사이에는 연결부(552)가 있다. 일 실시 형태에서, 형상 기억 요소의 단부는 작동 로드의 단부에 있는 슬롯 안으로 끼워지며 거기에 용접 또는 접착제로 유지된다. 좌측 손잡이 하우징(501)에 있는 포켓(554)은 O-링(532)을 수용한다.

[0088] 캐뉼러(504)의 원위 단부 밖으로 형상 기억 요소(514)를 내보기 위해, 방아쇠(508)를 압착한다. 작동 헤드(526)가 슬라이드 판(528)을 밀게 된다. 방아쇠(508)를 당기고 작동 헤드(526)가 판(528)의 바닥부를 밀면, 판은 앞으로 경사지고, 역시 경사져 있는 구멍 때문에, 판이 작동 로드(530)를 잡아 이를 앞으로 증분적으로 밀게 된다. 작동 로드(530)는 형상 기억 요소(514)에 부착되어 있고 캐뉼러(514) 내부에서 축방향으로 병진 이동가능하므로, 형상 기억 요소는 캐뉼러의 팁 밖으로 증분적으로 밀리게 된다. 전형적인 증분 거리는 0.05" 내지 0.5"일 수 있고, 최적의 성능은 약 0.1"에서 얻어진다. 방아쇠가 해제되면, 판 스프링(536)이 슬라이드 판(528)을 다시 그의 출발점으로 밀게 된다. 이 과정은 형상 기억 요소(514)가 바깥쪽으로 증분적으로 인덱싱되도록 계속된다.

[0089] 실시 형태에서, 본 명세서에서 개시된 전달 기구는, 캐뉼러(504)의 원위 단부(이하, "원위 캐뉼러(distal cannula)"라고 함)를 골에 대해 적절히 위치시키는 것을 도와주는 부분을 제공한다. 일 실시 형태에서, 그 부분은 캐뉼러(504)의 원위 부분에 있는 앞에서 개시된 만곡부로 이루어진다. 이 구성에 의해, 사용자는 그 만곡부를 골(일반적으로 만곡된 외부 표면을 가짐)의 측면에 접촉시킬 수 있고, 그래서, 골에 대한 캐뉼러의 요구되는 위치 및 안정성이 제공된다. 이제 도 50-52에는, 원위 캐뉼러에 관련된 골 위치 설정 부분의 추가 실시 형태가 개시되어 있다.

[0090] 도 50은 캐뉼러의 외측면에 형성되어 있는 골 위치 설정 돌출부(602)를 갖는 대체로 곧은 원위 캐뉼러(600)를 나타낸다. 돌출부(602)의 이 실시 형태는 대체로 둥근 정상부(604) 및 경사진 측면(606)을 가지고 있다. 실시 형태에서, 돌출부는 곧은 측면 및 평평한 또는 뾰족한 정상부를 가질 수 있다. 돌출부(602)는 캐뉼러의 개구(608)로부터 거리를 두고 위치되어 있고, 이는 일반적으로 우회되는 골(들)의 크기와 일치한다.

[0091] 도 51은 도 50에 개시된 것과 유사한 돌출부(610)를 나타내는데, 이 돌출부는 앞의 실시 형태에서 개시된 바와 같은 곡선형 캐뉼러와 조합적으로 구성되어 있다. 만곡부(612)와 돌출부(610)의 조합에 의해, 더 양호하고 더 촉감적이며 또한 더 강한 골 위치 유지 기능이 제공된다.

[0092] 도 52는 골 위치 설정 부분의 다른 실시 형태를 나타낸다. 이 실시 형태에서, 원위 캐뉼러(622)에 슬롯(620)이 형성되어 있다. 탄성적인 프롱(624)이 슬롯으로부터 나와 있고, 스탑을 제공하기 위해 골의 제2 표면에 접촉하도록 구성되어 있다. 실시 형태에서, 전달 기구를 조직 안으로 삽입할 때 더 낮은 프로파일을 제공하기 위해 프롱은 캐뉼러 안으로 후퇴될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 프롱은 조직 및 다른 물체의 경로에서 벗어나도록 임시로 휘어지거나 구부려지도록 구성될 수 있다. 프롱은 스테인레스강 또는 니티놀과 같은 금속 또는 열가소성 재료로 만들어질 수 있다. 실시 형태에서, 프롱은 캐뉼러의 외부 표면에 부착되거나 캐뉼러 자체로 형성될 수도 있다.

[0093] 또한, 본 명세서에는, 전달 요소와 간섭하는 부분이 원위 캐뉼러 상에 나타나 있다. 전술한 바와 같이, 전달 요소는 형상 기억 요소(도 47에 나타나 있음)의 원위 팁에 착탈 가능하게 연결될 수 있다. 전달 기구를 작동시킬 때 전달 요소가 원위 캐뉼러 및 근위 하우징 가까이에 유지되는 것이 중요하다. 이리하여, 전달 요소가 골을 에

워싸는 과정에서 전후로 움직일 때 그 전달 요소의 적절한 정렬 및 이동이 보장된다.

[0094] 도 53은 전달 요소 제어부의 일 실시 형태를 나타낸다. 이 실시 형태에서, 전달 요소 제어부는 캐뉼러(652)의 저면에 있는 노치 또는 슬롯(650)이다. 이 슬롯은 도면에서 대체로 "V" 형이지만, 대안적인 실시 형태에서는 "U" 형일 수 있다. 전달 요소가 팁에 해제 가능하게 부착된 상태에서 형상 기억 요소가 임의의 정도로 전개될 때, 전달 요소는 캐뉼러의 중심 및 형상 기억 요소의 중심에 위치된 상태에서 슬롯의 두 측면(654) 사이에서 이동한다. 따라서, 슬롯에 의해, 전달 기구의 적절한 작동이 제공되고 또한 전달 요소가 전달 작동 전체에 걸쳐 적절히 위치된다. 개시된 전달 요소 제어부 중의 어떤 것도 캐뉼러의 다양한 실시 형태에도 적용될 수 있음을 유의해야 한다.

[0095] 도 54는 전달 요소 제어부의 다른 실시 형태를 나타낸다. 이 실시 형태에서는, 2개의 리브(658)가 원위 캐뉼러(660)로부터 수직으로 돌출해 있다. 상기 리브의 내측면은 전달 요소의 위치를 제어하고 또한 이전 실시 형태의 슬롯과 동일한 방식으로 그 전달 요소를 캐뉼러를 따라 안내하는 역할을 한다.

[0096] 도 55는 전달 요소 제어부의 다른 실시 형태를 나타낸다. 이 실시 형태에서, 구멍(664)이 원위 캐뉼러(666)의 바닥면에 형성되어 있다. 전달 요소는 상기 구멍 안으로 끼워지고, 이 구멍의 크기는, 전달 요소가 구멍을 통해 쉽게 끼워지고 그럼에도 구멍이 전달 요소의 적절한 제어를 유지하도록 되어 있다.

[0097] 위에서 언급한 바와 같이, 실시 형태에 따르면, 형상 기억 요소는 곡선 편향된 원위 단부를 포함하는데, 이 원위 단부는 가요적이어서 캐뉼러 내의 더 곧은 위치로 후퇴될 수 있으며, 하지만, 원위 단부는 캐뉼러 또는 다른 외력의 영향을 받지 않을 때는 자연적으로 그의 편향된 형상으로 휘어진다는 점에서 탄력적이다. 따라서, 본 명세서에서 전술한 바와 같이 형상 기억 요소가 캐뉼러의 팁으로부터 증분적으로 전개될 때, 그 형상 기억 요소는 대체로 원형이거나 아치형인 형상을 취하게 되어 골 주위를 용이하게 지나갈 수 있다.

[0098] 일 실시 형태에서, 형상 기억 요소는 니티놀로 만들어지는데, 하지만, 원래의 위치로 되돌아가기 위한 탄성적 기억을 가지며 필요시 곧게 될 수 있도록 가요적이며 또한 과도하게 구부려짐이 없이 연조직에 침투하기에 충분한 강직성을 갖는 다른 재료도 사용될 수 있다.

[0099] 곧게 한 다음에 감는 것의 필요성은 수술의 빡빡한 작업 조건에 따른다. 실시 형태에서, 전술한 바와 같이, 원위 캐뉼러를 골에 보내기 위해 캐뉼러는 일반적으로 곧게 있을 필요성 때문에, 캐뉼러는 정시적으로(orthoscopically) 삽입된다. 이와는 달리, 형상 기억 요소는 골을 우회하기 위해 급격히 휘어질 필요가 있다.

[0100] 본 출원인은, 위의 특성을 만족하기 위해서는 재료는 파손 없이 그의 자연적인 곡선 형상으로부터 캐뉼러 내부에서의 평평한 형상으로의 반복적인 구부러짐을 견디기에 충분한 탄성을 가져야 함을 알았다. 그렇지 않은 경우, 형상 기억 요소가, 캐뉼러에 의해 평형하게 되면, 그 형상 기억 요소에서 분자 결합이 깨져 국부적 또는 파국적인 파손이 일어나게 되며 또한 형상 기억 요소가 그의 자연적인 곡선 형상으로 되돌아가지 못하게 된다.

[0101] 본 출원인은, 골을 우회하여 곧게 되어 캐뉼러 안으로 들어갈 수 있도록 충분히 꼭 끼는 원을 갖는 후프 안으로 연장되기 위해 재료는 적어도 3%, 더 바람직하게는 5%, 가장 바람직하게는 약 8% 또는 그 이상의 연신율을 견딜 수 있어야 함을 알았다.

[0102] 일 실시 형태에서, 형상 기억 요소는 니티놀로 만들어지는데, 니티놀은 일반적으로 약 8%의 최대 탄성 변형률을 가지고 있다. 이 8% 탄성 변형률 한계에 접근하여 초과하면, 형상 기억 요소는 그의 의도된 미리 형성된 형상으로 완전히 복귀하지 않을 수 있고 따라서 골을 에워싸는 그의 의도된 목적을 위해 적절히 기능하지 않을 수 있다. 니티놀에서 곡선 형상을 이루기 위해, 평평하고 기다란, 대체로 곧은 니티놀 조각이 원하는 원형 형상으로 구속되고 일정 시간, 보통 10 내지 20분 동안 대략 500℃의 온도로 된다.

[0103] 본 출원인은 또한, 형상 기억 요소가 골 주위의 연조직에 침투하기 위해 형상 기억 요소는 충분한 반경 방향 강직성을 가져야 함을 알았다. 즉, 형상 기억 요소는, 골 주위에 전개되는 중에 루프 형상으로부터의 구부러짐을 견딜 수 있어야 한다. 주어진 어떤 골 주위에도 상당한 양의 연조직이 있으며 이는 형상 기억 요소의 강직성에 의해 극복되어야 한다. 실시 형태에서, 형상 기억 요소의 루프는 우회될 골의 직경과 대략 같거나 그 보다 작다. 이렇게 해서, 루프는 연장되어 골을 우회할 때 그 골을 감싼다. 일 실시 형태에서, 0.65"의 루프 직경을 갖는 형상 기억 요소 루프는 오훼골을 에워싸기 위해 0.03" 두께 및 0.112" 폭의 리본으로 형성된다. 0.015" 내지 0.06"의 두께 범위가 0.05" 내지 0.25"의 폭 범위와 함께 제안된 용례에 적합할 수 있다. 루프 직경은 0.3" 내지 1"의 범위가 적절하며, 골 보다 약간 작을 때 더 최적으로 기능하게 된다. 이상적으로, 형상 기억 요소는 재료의 변형률 한계를 초과함이 없이 가능한 한 두꺼워야 하는데, 하지만, 재료가 두꺼울수록 침투에 대한 주변 연조직의 저항이 더 커지게 됨을 유의해야 한다. 뒤에서 설명하는 바와 같이, 이는 적어도 부분적으로 적절한

팁 구성으로 극복될 수 있다. 요컨대, 적절한 팁 구성과 함께 재료의 후처리 변형률 한계를 초과하지 않는 최적의 반경 방향 강직성을 갖는 요소가, 형상 기억 요소가 골 주위를 지나갈 수 있게 해준다.

[0104] 위에서 언급한 바와 같이, 실시 형태에서, 형상 기억 요소는 니티놀로 만들어지며, 또한 관례대로, 적절한 반경 방향 강직성을 얻기 위해 바람직한 루프 직경, 폭 및 두께를 갖는다. 반경 방향 강직성에 영향을 줄 수 있는 다른 특성은 니티놀의 고유한 오스테나이트 변태완료(Austenite Finish)(Af) 온도이다. 이는 재료의 가열시 오스테나이트로부터 마르텐사이트의 변태가 끝나는 온도이며, 통상적으로 니티놀 합금을 특정하기 위해 사용된다. 본 명세서에서 설명되는 용례의 경우, -20℃ 내지 20℃의 Af 온도가 사용될 수 있다. 10℃ 아래의 온도를 얻기 위해, 크롬과 같은 추가적인 원소가 합금에 첨가될 필요가 있다. 이 합금은 크롬 도핑 니티놀로 알려져 있고, 낮아진 Af 온도의 결과로 형상 기억 요소의 반경 방향 강직성을 증가시킬 수 있다. 내재적으로 증가된 이러한 강직성으로, 주어진 루프 직경에 대해 높은 반경 방향 강직성을 유지하면서, 형상 기억 요소의 두께가 감소될 수 있다. 이리하여, 동일한 강도를 가지면서 더 얇은 형상 기억 요소를 얻을 수 있고 그래서 형상 기억 요소가 골을 우회하면서 연조직을 통과해 밀고 나아갈 때 기능적 이점이 얻어진다.

[0105] 도 56은 형상 기억 요소의 일 실시 형태이다. 주 루프(670)는 대체로 원형이고 평평한 부분(671)은 작동 로드에 부착될 수 있다. 원위 팁(672)에는, 서로 반대편에 있는 2개의 슬롯(673)이 형성되어 있는데, 이 슬롯은 전달 요소를 부착하기 위한 것이다. 팁은 골을 에워쌀 때 의도치 않은 연조직 구조를 손상시키지 않도록 둥글게 되어 있다.

[0106] 형상 기억 요소는 이상적으로는 이 요소가 에워싸는 골 보다 약간 작은 직경을 가지므로, 형상 기억 요소가 루프에서 일정한 직경을 갖는 경우 팁이 원형 경로 주위로 진행될 때 골의 외부 표면에 고착되는 경향이 있다. 다시 말해, 팁은 골의 원주를 지나가려 할 때 골 안으로 톱질 작용을 일으키는 경향을 가질 것이다. 이러한 이유로, 팁은 이상적으로 곧게 또는 셰퍼드 훅크(shepherd's hook)처럼 외측으로 약간 구부러져 있도록 성형된다. 도 57에 나타나 있는 측면도는 도 56과 동일한 실시 형태이다. 이 도에서 알 수 있듯이, 형상 기억 요소의 원위 팁(672)은 루프의 나머지 부분과 동일한 원형 경로를 계속하지 않는다. 대신에, 팁에는 요소의 외측으로 약간 구부러진 부분(674) 또는 곧은 부분이 있다. 이 곧은 부분 또는 외측으로 구부러진 부분은 팁이 골에 고착되는 것을 방지해 준다.

[0107] 앞에서 언급한 바와 같이, 골 주변의 연조직을 통과해 침투하는 것이 필요하다. 그러므로, 일 실시 형태에서 원위 팁의 측면(678)은 도 58에 나타나 있는 바와 같이 경사져 있다. 실시 형태에서, 경사진 가장자리는 작은 반경(680)으로 끝나고, 반면, 다른 실시 형태에서는, 경사진 가장자리는 예리한 가장자리까지 계속되어 있다. 다른 실시 형태는 또한 연조직에 더 잘 침투하기 위해 바늘과 유사하게 뾰족한 팁을 포함할 수 있다.

[0108] 전술한 바와 같이, 전달 요소는 형상 기억 요소의 원위 팁에 해제 가능하게 부착된다. 도 59-61은 전달 요소 부착 구성의 실시 형태를 나타낸다. 도 59는 원위 팁/전달 요소 구성의 일 실시 형태를 나타낸다. 이전 실시 형태에 나타나 있는 바와 같이, 원위 팁은 서로 반대편에 있는 2개의 각진 슬롯(690)을 가지고 있으며, 전달 요소(692)가 팁 주위를 루프 형태로 지날 때 그 각진 슬롯 안으로 들어가게 된다. 슬롯은 전달 요소가 로딩 중에 인장된 후에 그 전달 요소를 유지시키는 역할을 한다. 실시 형태에서, 슬롯은 각져 있지 않고 서로로부터 가로질러 곧게 되어 있다. 이러한 구성은, 전달 요소의 양 다리부(694)를 형상 기억 요소의 후방부(696)에 배치된 상태로 유지시킬 수 있는 이점을 지닌다. 이는 도 53-55에 있는 전술한 전달 요소 제어부와 협력하여 전달 요소를 상기 기구 및 형상 기억 요소에서 적절히 정렬된 상태로 유지시키게 된다.

[0109] 도 60은 다른 원위 팁/전달 요소 구성의 일 실시 형태를 나타낸다. 이 단순한 구성에서, 단일 노치(698)가 팁에 배치되어 있고, 전달 요소(699)가 그 노치를 통과한다.

[0110] 도 61은 원위 팁/전달 요소 구성의 다른 실시 형태이다. 이 실시 형태에서, 단일 포스트(682)가 형상 기억 요소의 팁에 배치되어 있고, 이 포스트 주위에 전달 요소가 감긴다. 실시 형태에서, 다양한 구성의 랩(wrap)이 이용될 수 있다. 나타나 있는 실시 형태에서, 바닥에서 위쪽으로 포스트 주위에서 여러 개의 랩(684)을 완성한 후에, 갈고리 상의 어부의 매듭과 유사하게, 단부를 돌려 기존의 루프 아래로 뒤로 넣는다. 나타나 있는 실시 형태는 또한 형상 기억 요소의 후방부 상으로 전달 요소를 안내하기 위해 서로 반대편의 노치(686)를 사용하는 것을 포함한다.

[0111] 실시 형태의 전달 요소는 봉합사 또는 와이어와 같은 가요성 부재일 수 있다. 와이어 실시 형태의 경우, 작은 직경을 갖는 필라멘트로 된 하나의 편조물이 그의 가요성을 더 잘 유지할 수 있다는 점에서 바람직할 수 있다. 와이어는 스테인레스강 또는 니티놀 또는 다른 적절한 생체 적합적인 금속이다.

[0112] 도 62-65는 다양한 구성의 봉합사로 형성된 전달 요소의 실시 형태를 나타낸다. 도 62에 나타나 있는 전달 요소의 실시 형태에서, 단일의 봉합사 스트랜드(700)는 각 단부에 루프(702)가 형성되어 있다. 이들 루프는 루프 형태로 되어 매듭지어지거나 양 갈래 편조물로서 제조되는 동일한 스트랜드일 수 있다. 두 루프의 주 기능은, 봉합사 스트랜드(700)가 전달된 후에 보철 밴드 또는 힘줄 이식편을 어느 한 방향으로 통과시키기(끌어당기기) 위한 것이다(예컨대, 도 44 참조). 또한, 전달 봉합사를 사용하여 복수의 다른 전달 봉합사를 전달할 수 있다. 나타나 있는 실시 형태 모두는 형상 기억 요소 및 전달 기구의 개시된 실시 형태와 작동하기에 적합하다.

[0113] 도 63에 나타나 있는 실시 형태는 도 62의 이중 실시 형태와 유사한데, 전달 기구를 사용하는 경우 수술 기구로 잡을 것을 제공하기 위해 탭(704)이 각 단부에서 루프의 근처에 추가되어 있다.

[0114] 도 64의 실시 형태는 봉합사의 단일 연속 루프(706)이다. 이 루프의 단부는 매듭으로 함께 묶일 수 있거나 또는 실시 형태에서는 편조되거나 함께 열적으로 고정될 수 있다.

[0115] 도 65의 실시 형태는 각 단부에 매듭(708)이 있는 단일 봉합사 스트랜드이다.

[0116] 도 66 및 67은 전달 캡(708)의 일 실시 형태를 나타낸다. 이 전달 캡은 전달 요소를 형상 기억 요소에 연결하는 것을 용이하게 해준다. 전달 캡(708)은, 전달시 사용자가 잡을 수 있는 더 실질적인 요소를 제공한다는 이점을 더 준다. 또한, 캡(708)은, 전달 요소를 다시 캐뉼러에 전달하는 것이 요망되는 전달 기구 실시 형태에 유용할 수 있다. 도 66은 바람직하게는 봉합사 또는 작은 게이지 와이어와 같은 가요성 재료로 만들어지는 편조된 캡(708)을 나타낸다. 전달 요소(710)가 캡을 일측에서 다른 측으로 완전히 통과하는 것으로 나타나 있다. 이는 캡(708)을 위한 직조 구조체로 쉽게 달성될 수 있으며, 이는 바늘 등이 위브(weave)의 섬유를 통과할 수 있게 해준다. 도 67은 전달 요소(710)가 부착되어 있고 형상 기억 요소(712) 상에 장착되어 있는 전달 캡(708)의 도이다. 대안적인 실시 형태에서, 전달 캡은 고무, 실리콘 또는 몰딩된 열가소성 재료와 같은 고체 가요성 재료로 만들어질 수 있다.

[0117] 수술시, 형상 기억 요소가 전달 요소 구성물을 골 주위에 끝까지 전달하고 그 전달 요소를 캐뉼러 또는 이 캐뉼러 상에 있는 전달 요소 수용부에 재부착하는 것이 유리할 수 있다. 일단 전달 요소가 골을 우회하여 캐뉼러에 재부착되면, 전달 요소의 양 단부가 그대로 유지된 상태에서 캐뉼러를 회수할 수 있어 수술 시간과 수고를 절감할 수 있다. 따라서, 전달 요소 수용부는 환자에 있는 단일 개구를 통해 전달 요소를 제공할 수 있다. 이하의 실시 형태는 봉합사 수용부에 대한 것이며, 여기서 전달 요소는 봉합사이지만, 임의의 종류의 전달 요소를 갖는 대안적인 실시 형태가 이용될 수 있다.

[0118] 도 68은 전달 기구의 캐뉼러의 원위 단부에 있는 봉합사 수용부의 일 실시 형태이다. 형상 기억 요소(720)가 골(722)을 에워싸고 있는 것으로 나타나 있다. 형상 기억 요소의 원위 팁에는, 실시 형태 66-67의 종류의 전달 캡(724)이 있고, 전달 요소(725)가 이끌려 있다. 형상 기억 요소가 증분적으로 골을 에워싸 캐뉼러에 도달하면, 서로 대향하는 2개의 외팔보형 요소(726)를 통과하게 된다. 이들 요소(726)의 팁들은 전달 캡의 통과가 가능하기 위해서는 편향되어야 하도록 서로 이격되어 있다. 도 69에 나타나 있는 바와 같이, 형상 기억 요소(720)가 다시 캐뉼러(728) 안으로 후퇴할 때, 전달 캡(724) 및 관련된 전달 요소(725)는 캐뉼러의 외부 표면에 잡히게 된다. 이제 캐뉼러를 후퇴시켜 전달 요소의 양 단부를 동일한 방향으로부터 동시에 회수할 수 있다.

[0119] 도 70은 전달 요소의 캐뉼러의 원위 단부에 있는 봉합사 수용부의 다른 실시 형태이다. 이 실시 형태는 캐뉼러(732)에 후퇴 가능하게 장착되어 있는 와이어 또는 봉합사 올가미(730)를 가지며, 이 올가미는 형상 기억 요소가 골(736)을 증분적으로 에워쌀 때 형상 기억 요소(734)를 수용하도록 위치되어 있다. 형상 기억 요소는 그의 팁에서 도 65의 실시 형태의 것과 유사한 전달 요소를 지니고 있으며, 봉합사의 단부에는 매듭(738)이 있다. 이 매듭(738)이 올가미(730) 안으로 들어갈 때, 도 71에 나타나 있는 바와 같이, 그 올가미가 후퇴되어 전달 요소를 잡아 형상 기억 요소로부터 끌어당길 수 있다.

[0120] 도 72는 발목 인대결합 교정에 사용되는 보철 밴드 및 커넥터의 일 실시 형태를 나타낸다. 인대결합은 정강뼈와 종아리뼈가 발목 근처에서 만나는 곳이다. 이 관절을 지지하는 인대가 손상되면, 골은 분리되는 경향이 있고 치유를 위한 지지를 필요로 한다. 도 72에서, 본 명세서에서 앞에서 개시된 바와 같은 유사한 구성의 보철 밴드가 2개의 골을 관통하는 횡 방향 구멍을 통해 신장된다. 본 명세서에서 앞에서 개시된 바와 같은 유사한 구성의 버클형 커넥터가 사용되어 구멍의 각 단부에서 골을 인장시키고 고정시킨다. 대안적으로, 본 명세서에서 개시된 바와 같은 전달 기구가 사용되어 골을 우회하고 그 골 주위에 전달 요소를 배치하며, 그런 다음 이 전달 요소를 사용하여 보철 밴드를 골 주위의 제자리로 끌어당기고, 거기서 보철 밴드는 본 명세서에 개시된 실시 형태의 커넥터로 인장되고 고정될 수 있다.

[0121] 이제 AC 관절을 안정화시키기 위한 보철 밴드 시스템으로 다시 돌아가면, 도 73은 AC 관절 분리(800)가 일어난 어깨를 나타내는데, 쇄골(802)은 오훼골(804)에 대해 위쪽으로 변위되어 있다. 이전 실시 형태에서 설명된 바와 같은 일체형 커넥터(808)를 갖는 보철 밴드(806)가 오훼골 아래와 쇄골 위를 루프 형태로 지나는 것으로 나타나 있다. 보철 밴드의 팁은 커넥터에 있는 수용 슬롯을 통과해 있는 것으로 나타나 있다. 위쪽으로 변위된 쇄골을 감소시키기 위해, 보철 밴드는 쇄골 위에 조이거나 단단히 매여져야 한다. 이는 커넥터 및 제한된 작업 공간의 크기 때문에 특히 최소 침습적인 수술 세팅으로는 종종 어려울 수 있다. 이 경우, 조이거나 매는 과정 중에 역견인 도구(counter traction tool)(810)가 사용되어 커넥터와 결합하여 이를 안정화시킬 수 있다. 이 역 견인 도구(810)에는, 커넥터와 결합하여 커넥터를 더 잘 안정화시키는 부분(811)이 있을 수 있다. 이러한 부분은 커넥터와의 기계적 결합을 제공할 수 있는 오목부, 홈, 딤플, 포스트 또는 다른 형태일 수 있다.

[0122] 도 74는 도 72의 AC 관절을 나타내는데, 쇄골(802)은 조여진/매여진 보철 밴드에 의해 감소된 상태로 있다. 역견인 도구(810)는 커넥터와 능동적으로 결합하여 이를 쇄골에 대해 안정적으로 유지시키고 있는 것으로 나타나 있다. 이리하여, 보철 밴드 팁(812)은, 쇄골에 대한 커넥터의 위치를 유지하면서, 상당한 힘으로 끌어당겨질 수 있다. 연공 수장(hash mark) 형태의 위치결정 부분(813)이 역 견인 도구의 단부에 나타나 있는데, 이는 커넥터로 역 견인 도구를 배향시키기 위한 가시적인 경계표를 사용자에게 제공하기 위해 커넥터 상의 유사한 마크에 관련될 수 있다. 상기 마크는 이상적으로는 레이저 마크일 수 있지만, 도구와 커넥터에 패드 프린트되거나 다른 식으로 장식될 수도 있다.

[0123] 보철 밴드/커넥터 시스템의 사용을 용이하게 해줄 수 있는 다른 부가적인 도구는 펀치 도구이다. 일 실시 형태에서, 펀치 도구는 본 출원에서 전술한 바와 같은 자동 센터 펀치이지만, 커넥터 상의 클리트를 편향시키기 위해 나무 망치를 필요로 하는 단순한 펀치일 수 있다. 수술용 그래스퍼, 플라이어 또는 니들 드라이버를 포함한 (이에 한정되지 않음) 다른 도구를 사용하여 클리트를 편향시키고 커넥터를 잠금시킬 수 있다. 도 75는 임시 잠금 모드에서 커넥터(828) 내부에 위치되어 있고 클리트(830) 아래에 배치되어 있는 보철 밴드(826)를 나타낸다. 펀치 팁(822)이 클리트의 정상부에 있는 딤플(824) 중의 하나와 결합하도록 정렬되어 있는 펀치 도구(820)가 나타나 있다. 도 76은 도 75의 계속을 나타내는데, 여기서 펀치 팁(122)은 커넥터 클리트(830)와 완전히 결합해 있고, 보철 밴드를 커넥터 내부에 효과적으로 잠금시키기 위해 커넥터 클리트를 아래쪽으로 편향시킨 상태이다.

[0124] AC 관절 분리를 수술로 교정하는 과정에서, 실제의 견봉쇄골 인대를 가로질러 안정화를 이루는 것이 유리할 수 있다. 이는 도 77에 나타나 있는 바와 같이, 보철, 봉합사, 판 등을 쇄골 및 견봉골에 고정시켜 상기 관절을 걸침으로써 달성될 수 있다. 보철 밴드(841)는 본 출원에서 앞에서 개시된 바와 같은 커넥터(842)를 사용하여 쇄골 및 오훼골 주위에 부착된다. 커넥터(842)에는 추가적인 부착점(844)이 있는데, 이 부착점은 전술한 방법을 사용하여 제2 보철 밴드(848)를 수용하여 부착하도록 구성되어 있다. 이 실시 형태에서, 보철 밴드(848)는 미리 만들어진 루프(843)를 가지고 있는데, 이 루프에 의해 보철 밴드가 수하물 꼬리표형 배치로 견봉(846)에 부착될 수 있다. 이러한 구성으로, 보철 밴드가 견봉쇄골 관절(840)을 걸침으로써 치유 중에 추가적인 안정화가 제공될 수 있다.

[0125] 도 78은 AC 관절 걸치기 교정의 추가적인 실시 형태를 나타낸다. 이 실시 형태에서, 커넥터(850)에는, 봉합사 스트랜드 또는 케이블을 수용하도록 구성된 추가적인 부착부(851)가 배치되어 있다. 이 실시 형태에서 상기 부착부(851)는 커넥터를 관통하는 구멍 또는 슬롯의 형태이다. 봉합사 또는 케이블이 부착부(851)(구멍/슬롯)를 루프 형태로 통과하여 AC 관절을 걸치고, 거기서 골 터널(854)을 통해 견봉에 부착된다. 골 터널(854)은 앞 실시 형태에서 설명한 바와 같이 예컨대 수술 중에 골에 구멍을 뚫어 추가될 수 있다. 봉합사 또는 케이블은 골 터널(854)을 통과하여, 매듭, 외과용 거즈, 버튼 등을 사용하여 견봉의 다른 측에서 끝날 수 있다. 대안적으로, 봉합사 또는 케이블은 골 터널(854)을 통과하여 다시 저면에서 관절을 걸치고, 최종적으로 복귀하여 쇄골에 있는 골 터널(나타나 있지 않음)을 통과할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 봉합사는 골을 끝까지 관통하여 골 터널을 뚫는 대신에 전형적인 골 봉합사 앵커를 사용하여 견봉에 고정될 수 있다.

[0126] 앞에서 언급한 바와 같이, 많은 외과 의사는 AC 관절 교정의 일부로서 힘줄 동종이식편을 사용한다. 어떤 경우에, 의사는 힘줄 동종이식편만 사용할 수 있다. 본 출원에서 앞에서 설명한 전달 도구가 사용되어 오훼골과 쇄골 주위로 힘줄 동종이식편이 지나가게 하는 것을 도와 줄 수 있지만, 그런 다음 건은 일반적으로 쇄골 위에서 매듭으로 묶이게 되고 봉합사 스티치로 보강되어 매듭의 풀림을 방지한다. 이 과정은 지루하고 또한 건이 두껍기 때문에 매우 큰 바람직하지 않은 건 매듭 적층을 야기하게 된다. 도 79-82는 AC 관절 교정 수술에서 골 주위에 힘줄 이식편을 부착하는 것을 용이하게 해주는 장치의 실시 형태 및 기술이 나타나 있다.

[0127] 도 79는 본 명세서에서 설명한 보철 밴드와 유사한 방식으로 오훼골과 쇄골 주위를 루프 형태로 지날 수 있는

힘줄 동종이식편(860)을 나타낸다. 전형적인 힘줄 이식편은 상당히 축 늘어져 있기 때문에, 고정을 위해 커넥터 안으로 끼우는 것이 어려울 수 있다. 커넥터와의 접속을 더 용이하게 하기 위해 팁(862)이 힘줄 이식편에 부착될 수 있다. 이 팁(862)은 일반적으로 본래 평평하고 금속 또는 플라스틱으로 만들어질 수 있다. 이 실시 형태에서, 상기 팁은, 힘줄 이식편의 단부에 크림핑되는 기다란 평평한 금속 탭이다. 팁은, 힘줄 이식편을 더 잘 잡도록 설계된 돌출부, 스파이크, 거친 표면 등과 같은 부분을 가질 수 있다. 대안적으로, 팁은, 금속의 작은 부분을 힘줄 이식편 안으로 편향시켜 더 양호한 유지를 제공하는 랜싱 도구를 사용하여 가해질 수 있다. 스테이플, 클립 또는 봉합사의 사용과 같은 많은 다른 팁 부착 방법이 사용될 수 있다. 팁은 커넥터와의 더 용이한 접속을 위해 더 길고 효과적인 강직한 부분을 제공하기 위해 길이가 팁의 폭의 수배가 되도록 기다랗게 되어 있을 수 있다.

[0128] 도 80은 팁을 갖는 힘줄 동종이식편(860)을 나타내며, 그 팁은 팁에 있는 구멍을 통과하는 봉합사 스트랜드(866)를 사용하여 부착된다. 동종이식편(860)이 부착되어 있는 팁(862)은 커넥터(864)의 수용 슬롯을 통과하는 것으로 나타나 있다. 이 실시 형태의 커넥터(864)는 본 명세서에서 전술한 커넥터와 유사하게 구성될 수 있다. 그러나, 동종이식편이 통과하는 커넥터의 슬롯 및 개구는, 더 두꺼운(본 명세서에서 설명하는 보철과 비교하여) 힘줄 이식편이 통과할 수 있도록 더 큰 폭을 가질 수 있다.

[0129] 도 81은 도 80의 계속이며, 여기서 힘줄 이식편(860)은 이식편을 수용하도록 구성된 커넥터(864)를 사용하여 부착되어 있는 것으로 나타나 있다. 힘줄 이식편(860)은 커넥터(864) 상의 클리트(870) 아래에 배치되어 있고, 여전히 조절하기가 용이하므로 이는 전술한 바와 같이 임시 또는 일시적 잠금 모드이다. 도 80의 팁이 절단되어 있거나 다른 식으로 제거되어 힘줄 이식편의 자유 가장자리(872)가 남아 있다. 힘줄 이식편(860)의 원위 단부(874)는 커넥터의 반대편 슬롯(875)을 통과하여 뒤로 접혀 봉합사를 사용하여 부착된다. 이는 오훼골과 쇄골(나타나 있지 않음) 주위에 힘줄 이식편을 통과시키기 전에 부착될 수 있는 조립체의 착탈 가능하지 않은 단부이다.

[0130] 도 82는 영구적으로 잠금된 상태에 있는 도 81의 힘줄 이식편/커넥터 조립체를 나타낸다. 클리트(870)는 편향되어 힘줄 이식편을 제자리에 효과적으로 잠금시킨다. 추가적인 고정 봉합사(878)가 필요시 추가적인 고정을 제공하기 위해 제자리에 있는 것으로 나타나 있다. 이들 봉합사는 커넥터에 있는 작은 개구(880)를 통과할 수 있다.

[0131] 이제 다른 정형 외과적 용례 및 실시 형태를 설명한다. 어깨에 있는 골을 우회하기 위한 전술한 전달 장치는 다른 골 또는 대상 주위에 봉합사를 전달하는 데에도 유용하다. 전달 장치는 예컨대 다른 정형 외과적 수술, 특히 외상 용례를 위해 다른 골을 우회하기 위해 사용될 수 있다. 특히 대퇴골이 높은 하중을 받으며 교정이 필요할 정도로 종종 골절된다. 대퇴골 골절의 한 통상적인 유형인 보철물 주위 골절이 사전 고관절 치환을 받은 환자에게 발생한다. 보철 고관절 이식물의 스템은 대퇴골 안으로 깊게 매립되며 나중에 하중 및 해부학적 조건으로 인해 가끔 보철 주위에서 대퇴골 골절 또는 갈라짐이 발생하게 된다. 이들 경우, 종종 골 판과 조합되는 원주 케이블로 골절을 치료할 필요가 있다. 대퇴골 주위에 케이블을 배치하는 것은 기술적으로 까다로우며 현재의 전달 도구는 침습적이고 사용하기가 어렵다. 본 출원에서 전술한 전달 도구의 실시 형태가 이 용례에 이용될 수 있다.

[0132] 도 83은 골절(902)이 있는 대퇴골(900)을 나타낸다. 본 명세서에서 전술한 바와 실질적으로 동일한 설계의 전달 장치(904)가 나타나 있고, 캐뉼러(906)가 대퇴골에 인접해 있다. 전달 요소(908)가 본 출원에서 전술한 방식으로 형상 기억 요소(910)에 의해 골 주위에 지탱되어 있다. 이 실시 형태의 전달 요소는, 더 클 뿐만 아니라(대퇴골은 큰 골임) 더 넓고 또한 더 두껍고, 그 결과, 전개될 때 더 강직하고 더 강한 루프가 형성되고 그럼에도 전술한 바와 같은 8% 변형률 한계 내에 유지된다는 점에서 전술한 실시 형태와 다를 수 있다.

[0133] 도 84는 도 83의 계속이며, 여기서 전달 요소는 골 주위에 전달되어 있고, 형상 기억 요소는 후퇴되어 있으며 전달 장치는 현장에서 제거되었다. 전달 요소(908)는, 일 단부에서 자유 루프(904)를 가지며 다른 루프에는 원형묶음 케이블(904)이 부착되어 있는 것으로 나타나 있다. 원형묶음 케이블은 정형 외과의 외상 용례에서 사용되는 일반적으로 편조된 금속 와이어이다. 다른 실시 형태에서, 원형묶음 케이블은 골을 우회하도록 형상 기억 요소의 단부에 직접 부착될 수 있고, 그래서 전달 요소를 사용할 필요가 없다.

[0134] 도 85는 도 84의 계속이며, 원형묶음 케이블(914)은 전달 요소(908)에 의해 완전히 골 주위로 끌어당겨져 있다. 일단 적절한 케이블이 배치되면, 그 케이블은 골절을 감소시키기 위해 일반적으로 매어지며 또한 크림프 장치로 부착되거나 골 판에서 끝나게 된다.

[0135] 도 86 및 87은 원형묶음 케이블을 전달 요소에 부착하기 위한 부착부의 2개의 다른 실시 형태를 나타낸다. 도

86에 나타나 있는 제1 실시 형태에서, 원형묶음 케이블(916)에는 구멍(920)을 갖는 팁(918)이 형성되어 있다. 이 구멍에 의해 전달 요소가 수하물 꼬리표 구성(922)으로 케이블에 부착될 수 있다. 대안적으로, 전달 요소는 구멍을 통과하여 매듭지어질 수 있고, 그래서 매듭은 그 구멍을 뒤로 통과할 수 없다. 도 87에 나타나 있는 제2 실시 형태에서, 케이블(924)에는, 그로부터 돌출해 있는 버튼(928) 또는 보스(boss)를 갖는 팁(926)이 형성되어 있다. 그래서 전달 요소 루프(930)가 버튼 주위에 간단히 배치될 수 있다. 대안적으로, 실시 형태에서, 전달 요소는 원형묶음 케이블의 부착을 가능하게 해주는 커넥터 요소가 형성될 수 있다. 상기 커넥터 요소는 개방 원위 단부를 가지고 설계된 암형 커넥터의 형태일 수 있고, 개구는 원형묶음 케이블의 팁을 수용할 수 있는 크기로 되어 있다. 커넥터는 암형 개구로부터 더 작은 직경으로 점감하여 부드럽게 전달 요소 안으로 천이된다. 이러한 점감에 의해, 원형묶음 케이블이 골 주위로 그리고 연조직을 통과해 끌어당겨질 때 그 원형묶음 케이블을 부드럽게 끌어당길 수 있어, 필요한 힘을 낮출 수 있고 또한 장애를 방지할 수 있다. 전달 요소의 원위 팁에 있는 암형 커넥터는 또한 원형묶음 케이블의 팁을 안전하게 유지하도록 구성될 수 있다. 이는 높은 마찰 계수를 갖는 중합체 또는 고무를 이용하여 마찰 끼워맞춤을 통해 달성될 수 있다. 대안적으로, 그것은 PET 또는 UHMWPE와 같은 일반적으로 봉합사 제품에 사용되는 중합체로 만들어지는 가요성의 편조된 또는 직조된 관형 구성물을 사용하여 달성될 수 있다. 이러한 편조된 암형 관형 커넥터에서, 원형묶음 케이블의 유지는, 편조된 암형 커넥터가 장력을 받으면서 배치될 때 달성되며, 그래서 편조물의 직경이 감소되고 또한 관형 구조체 내부에 배치되는 원형묶음 케이블의 외경이 효과적으로 둘러싸이게 된다. 다른 실시 형태에서, 원형묶음 케이블을 부착하기 위한 암형 커넥터는 중합체 또는 고무로 몰딩될 수 있고 또한 원형묶음 케이블을 암형 커넥터 내부에 유지시키는 다양한 다른 확고한 결합 부분을 가질 수 있다.

[0136] 전술한 바와 같이, 원형묶음 케이블은 본 발명의 장치의 도움으로 통과될 수 있고 골 판에 부착되어 골절을 감소시킬 수 있다. 도 88은 본 명세서에서 전술한 바와 같은 보철 밴드를 이용하는 골 판 시스템의 일 실시 형태를 나타낸다. 골절된 대퇴골(940)이 나타나 있고, 골 판(942)이 본 출원에서 전술한 설계의 복수의 보철 밴드(944)로 부착되어 있다. 보철 밴드는 본 출원에서 커넥터 및 판과 관련하여 전술한 바와 같은 잠금 클리트 기구를 사용하여 골 판에 부착된다. 보철 밴드는 원형묶음 케이블 보다 넓어 하중을 더 잘 분산시킬 수 있어 유리하다. 추가로, 보철 밴드가 본래 연하기 때문에, 주변 연조직을 자극할 수 있는 예리한 단부가 끝점에서 없게 될 것이다.

[0137] 다른 변형예가 본 발명의 정신 내에 있다. 따라서, 본 발명은 다양한 수정 및 대안적인 구성이 가능하지만, 그의 어떤 설명된 실시 형태는 도면에 나타나 있고, 위에서 상세히 설명되었다. 그러나, 본 발명을 개시된 특정 형태(들)에 한정하고자 하는 의도는 없고, 그와는 달리, 본 발명은 첨부된 청구 범위에 규정되어 있는 바와 같은 본 발명의 정신 및 범위 내에 속하는 모든 수정예, 대안적 구성, 및 등가물도 포괄하는 것이다.

[0138] 본 발명의 설명과 관련하여(특히, 다음 청구 범위와 관련하여) 단수 표현의 사용은, 본 명세서에서 다른 언급이 없거나 또는 문맥상 명확히 상반되지 않는다면, 단수와 복수 모두를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. "포함하는", "갖는" 및 "함유하는" 이라는 표현은 다른 언급이 없으면 개방적 표현(즉, "~을 포함하지만 그에 한정되지 않음"을 의미함)으로 해석되어야 한다. "연결되는" 이라는 표현은, 중간에 어떤 것이 있더라도, 부분적으로 또는 완전히 포함되거나, 부착되거나 또는 함께 결합되는 것으로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 값의 범위에 대한 언급은, 다른 언급이 없으면, 그 범위에 속하는 각각의 개별 값을 개별적으로 참조하는 약칭 방법으로서의 역할만 하는 것이며, 각각의 개별적인 값은 마치 본 명세서에 개별적으로 언급되는 것처럼 명세서에 포함된다. 본 명세서에 설명되는 모든 방법은, 본 명세서에서 다른 언급이 없거나 문맥상 명확히 상반되지 않으면, 어떤 적절한 순서로도 수행될 수 있다. 본 명세서에 제공되어 있는 임의의 또한 모든 예, 또는 예시적인 언어(예컨대, "~와 같은")의 사용은 본 발명의 실시 형태를 더 잘 나타내기 위한 것뿐이며, 다른 주장이 없으면 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 본 명세서 내의 언어는 본 발명의 실시에 중요한 비청구 요소를 나타내는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

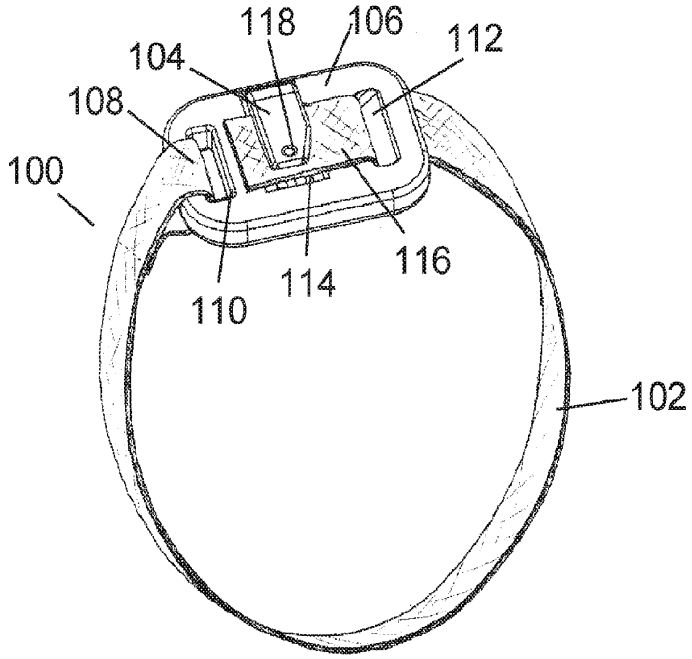
[0139] 본 발명을 실시하기 위해 본 발명자에게 알려져 있는 최선의 모드를 포함하여, 본 발명의 바람직한 실시 형태가 본 명세서에 설명되어 있다. 앞의 설명을 읽음으로써, 그들 바람직한 실시 형태에 대한 변형예가 통상의 기술자에게 명백하게 될 것이다. 본 발명자는 통상의 기술자는 적절하다면 그러한 변형예를 채용할 것으로 기대하며, 또한 본 발명자는 본 발명은 본 명세서에서 특별히 설명된 바와는 다르게 실시될 수 있을 것이라 생각한다. 따라서, 본 발명은 적용가능한 법률이 허용하는, 본 명세서에 첨부된 청구 범위에 언급되어 있는 주제에 대한 모든 수정 및 등가물을 포함한다. 더욱이, 본 명세서에서 다른 언급이 없거나 문맥상 명확히 상반되지 않으면, 전술한 요소의 임의의 조합 및 그의 모든 가능한 변형예가 본 발명에 포함된다.

[0140] 본 명세서에서 인용된 공보, 특허 출원 및 특허를 포함한 모든 참조 문헌은, 각각의 참조 문헌이 참조로 관련되

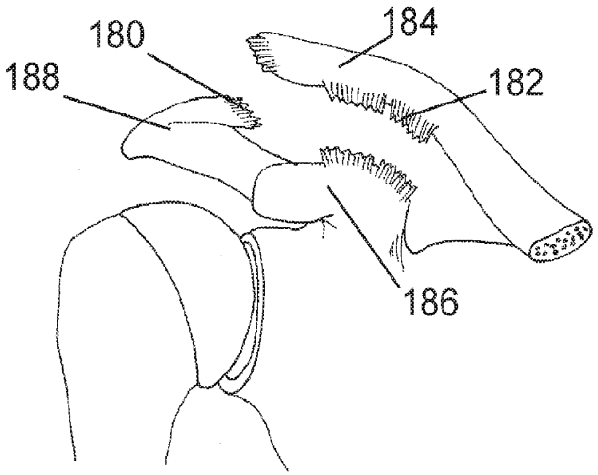
어 있는 것으로 개별적으로 또한 구체적으로 지시되어 있고 또한 본 명세서에 전체적으로 제시되어 있는 것과 같은 정도로 참조로 관련되어 있다.

도면

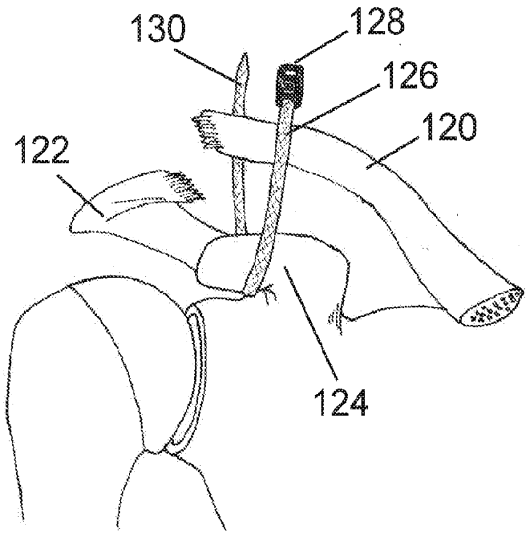
도면1



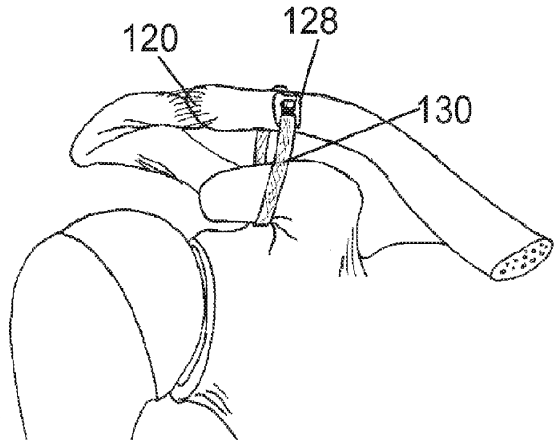
도면2



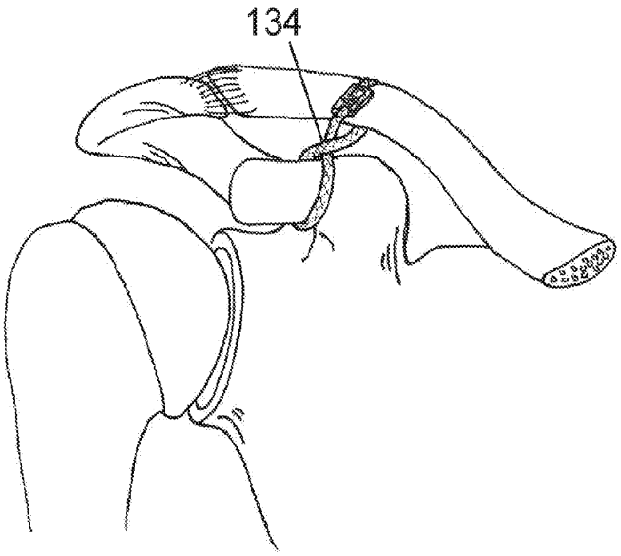
도면3



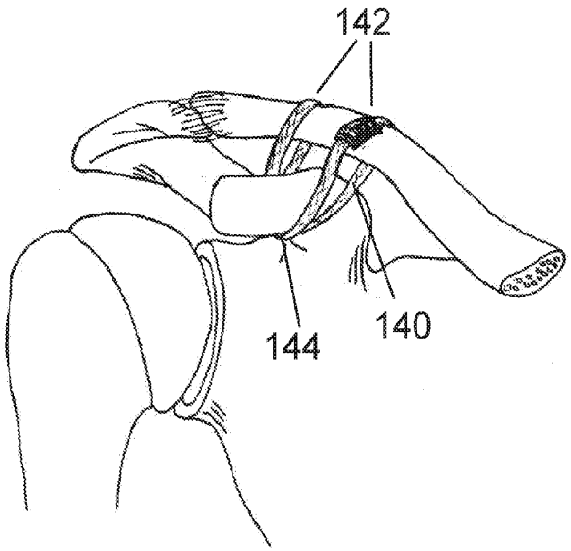
도면4



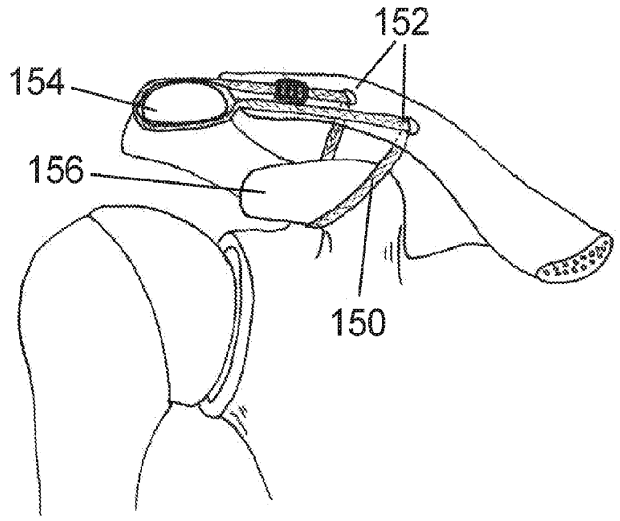
도면5



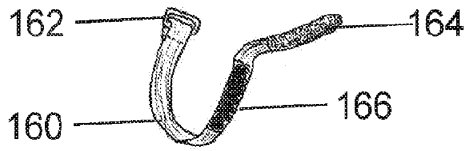
도면6



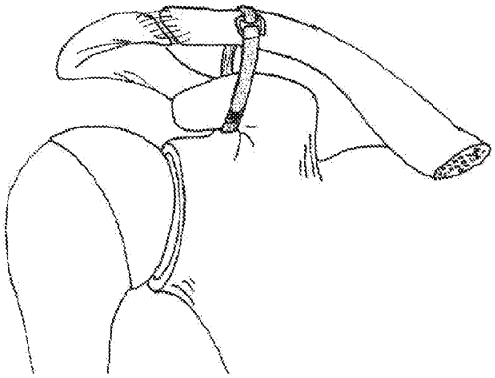
도면7



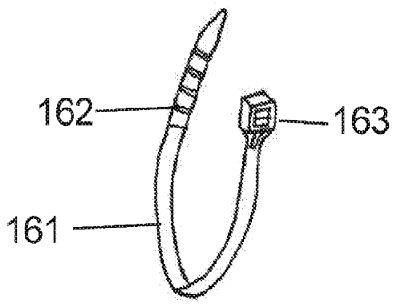
도면8a



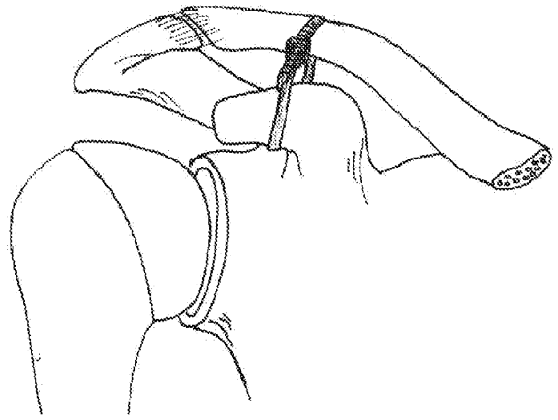
도면8b



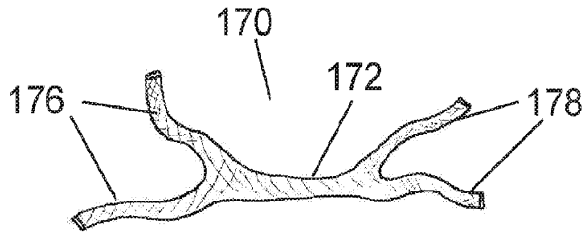
도면9a



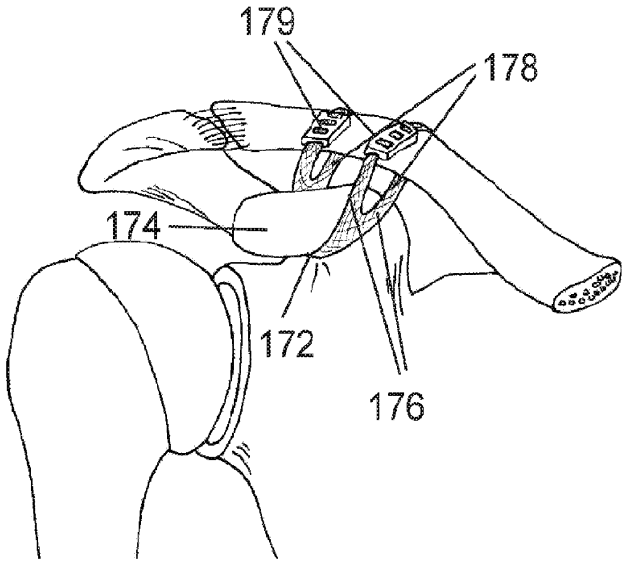
도면9b



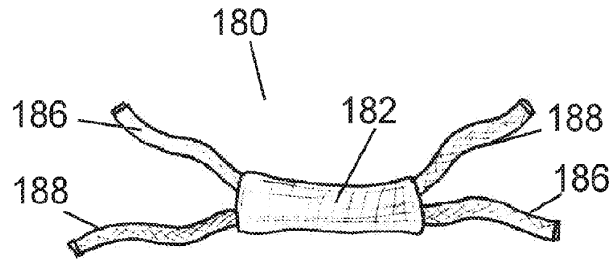
도면10a



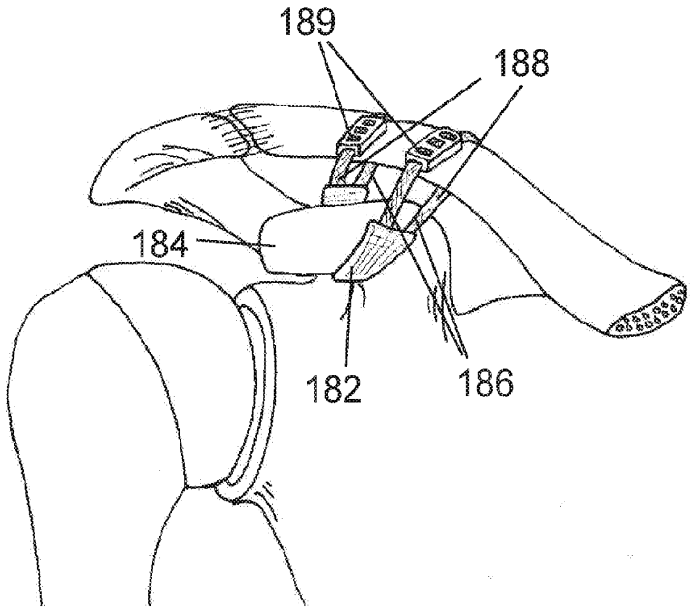
도면10b



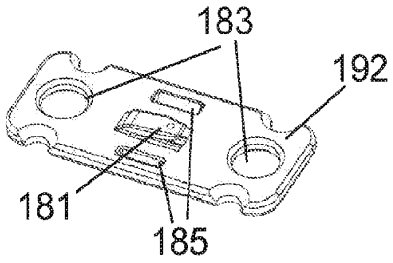
도면11a



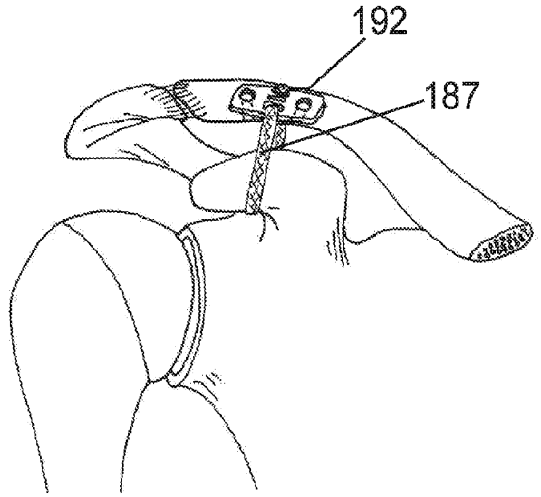
도면11b



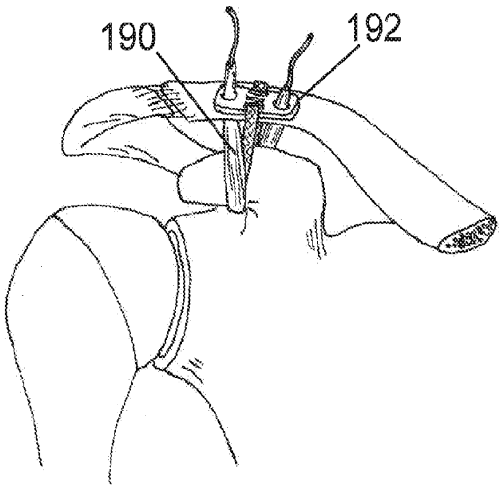
도면12a



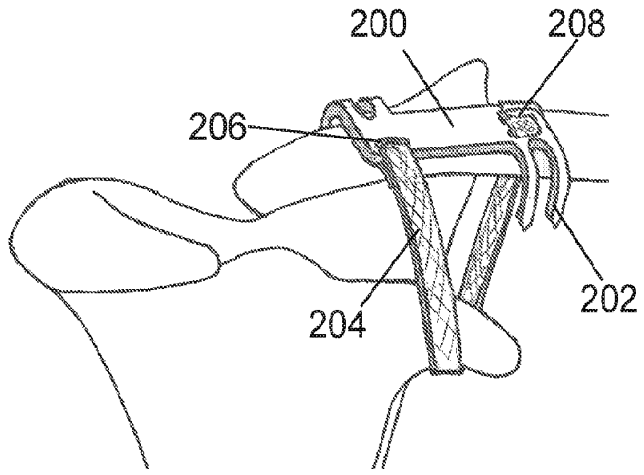
도면12b



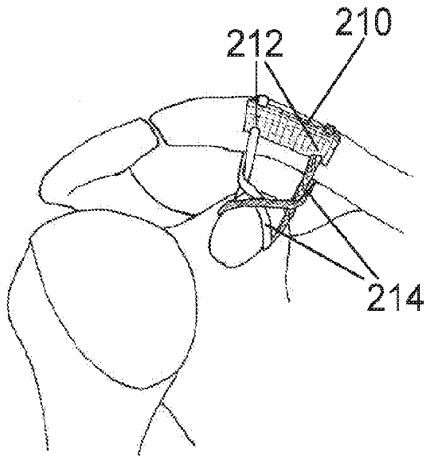
도면13



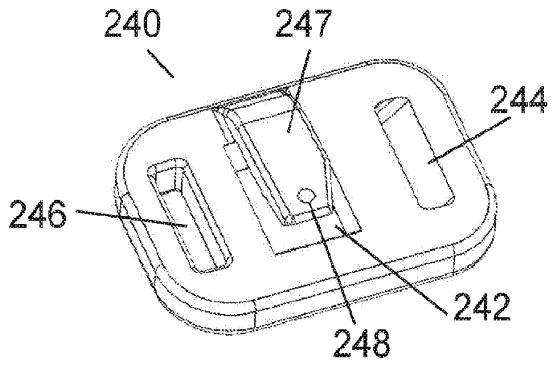
도면14



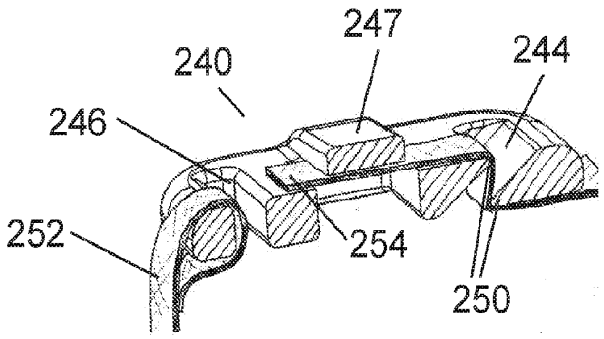
도면15



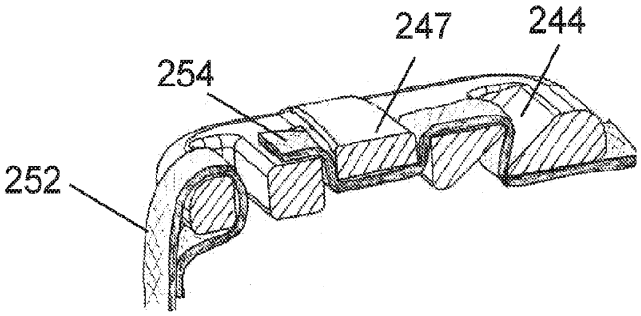
도면16



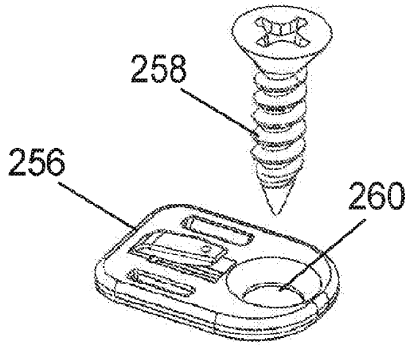
도면17



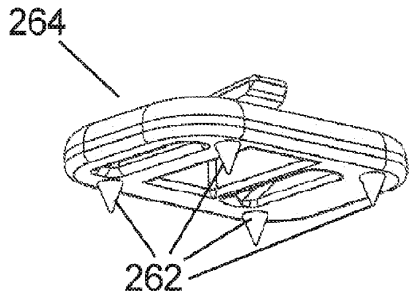
도면18



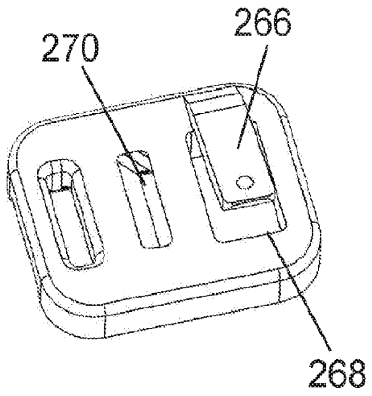
도면19



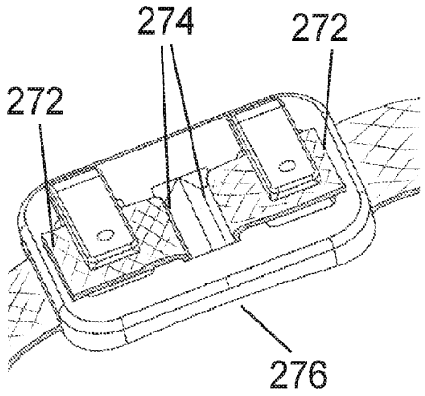
도면20



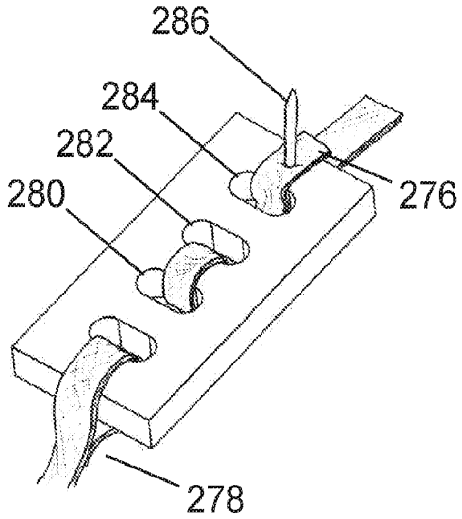
도면21



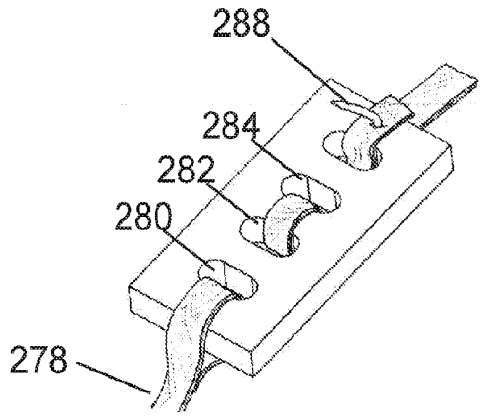
도면22



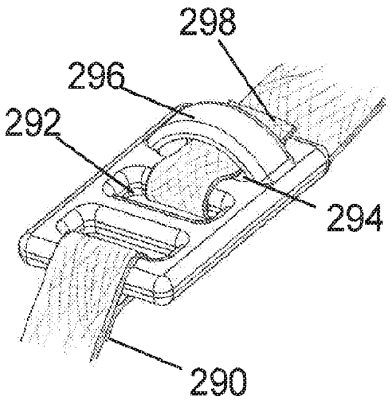
도면23



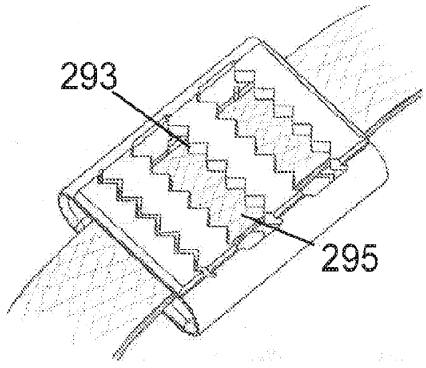
도면24



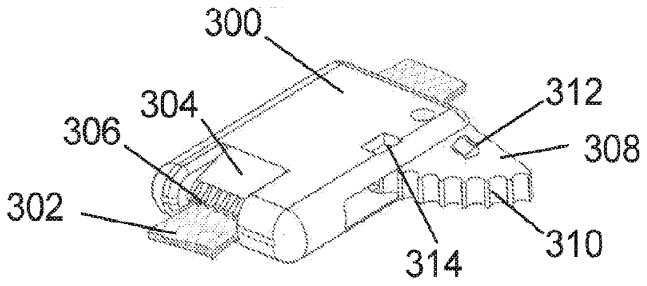
도면25



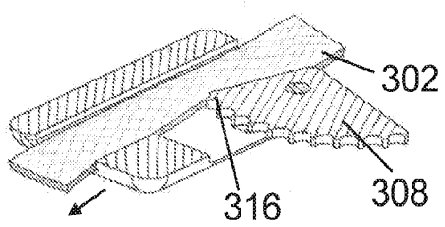
도면26



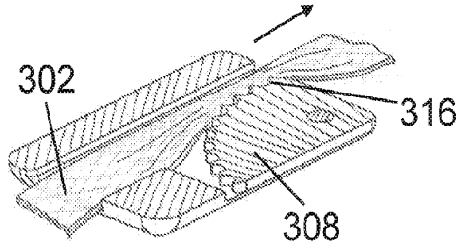
도면27



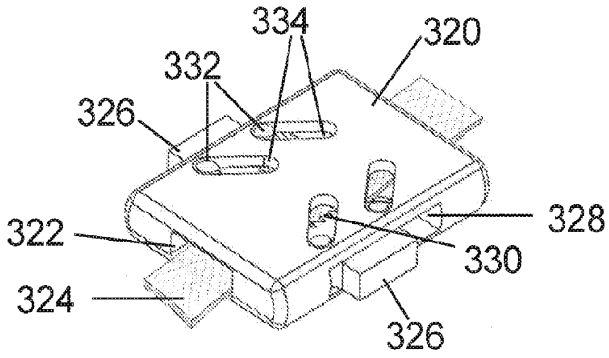
도면28



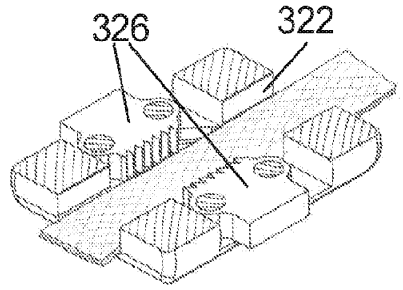
도면29



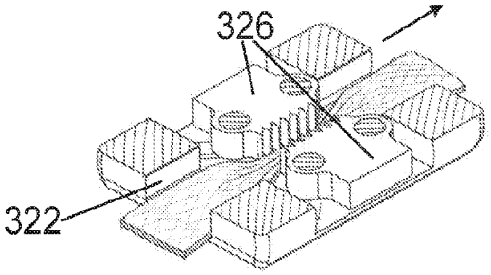
도면30



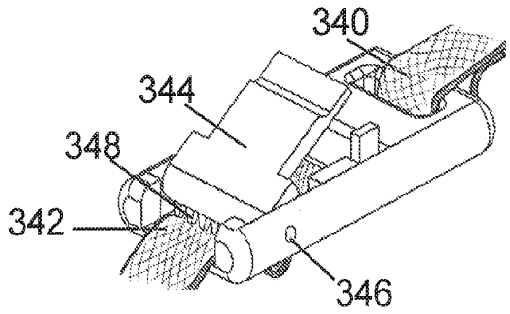
도면31



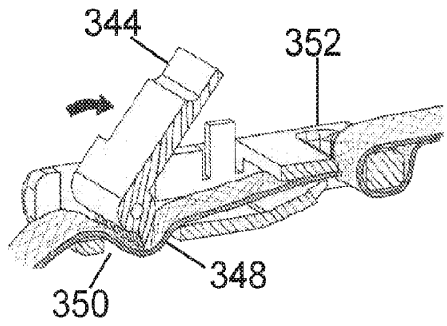
도면32



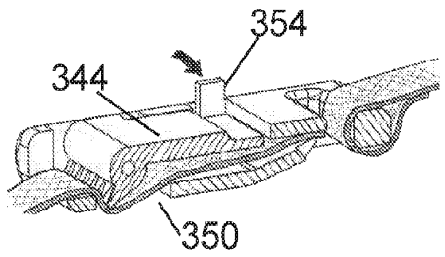
도면33



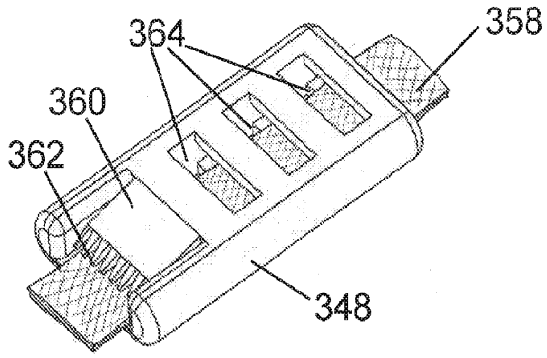
도면34



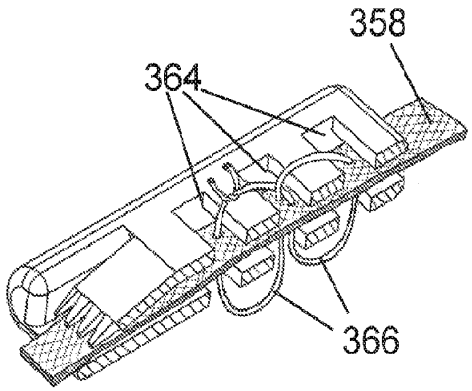
도면35



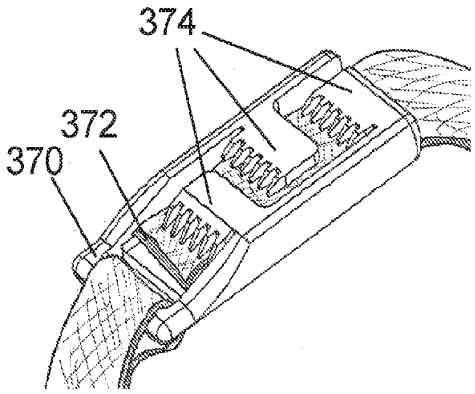
도면36



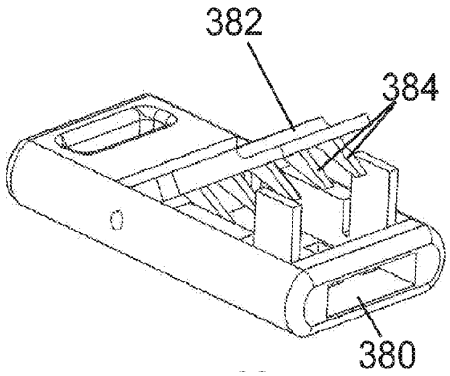
도면37



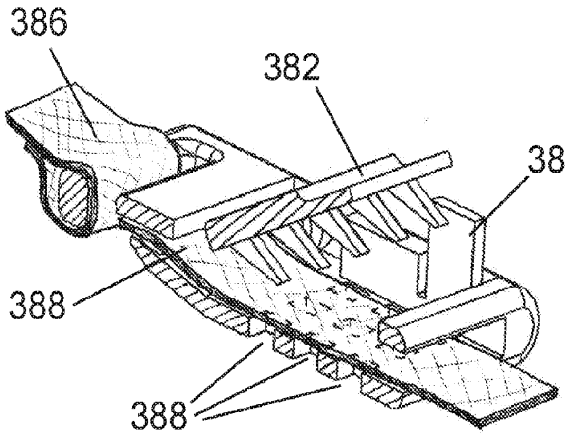
도면38



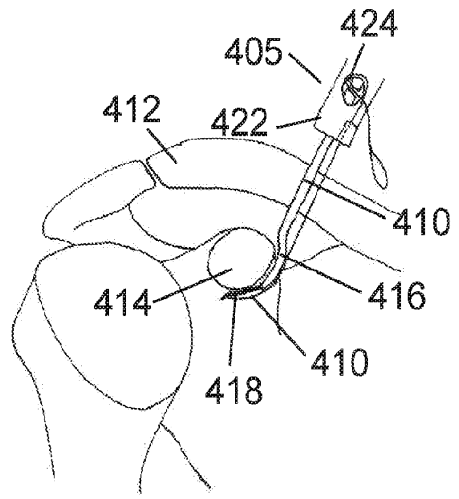
도면39



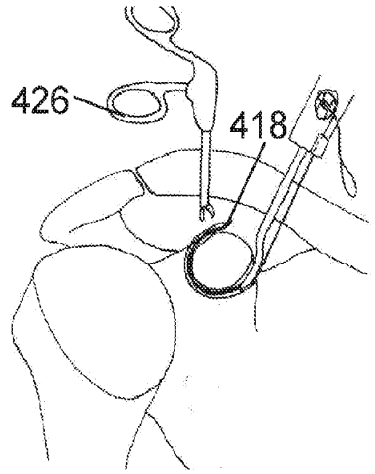
도면40



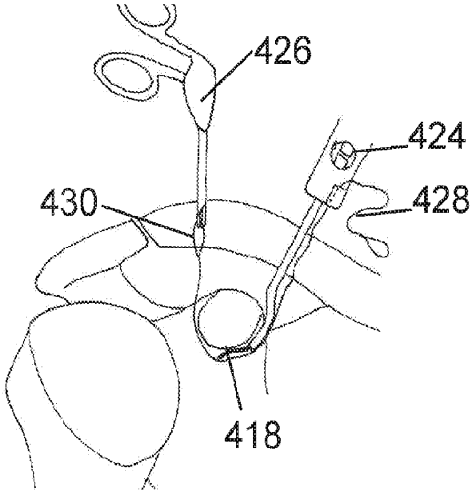
도면41



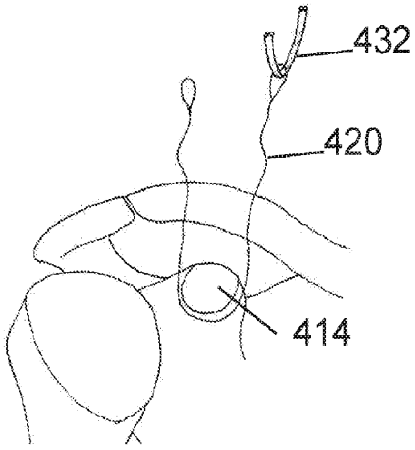
도면42



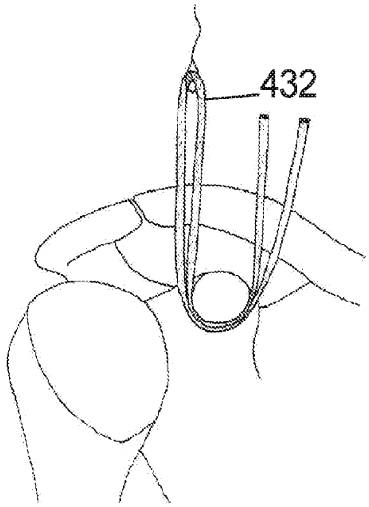
도면43



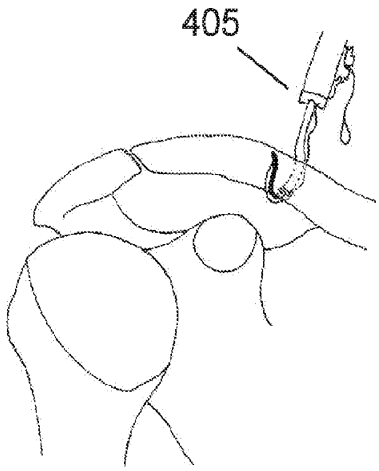
도면44



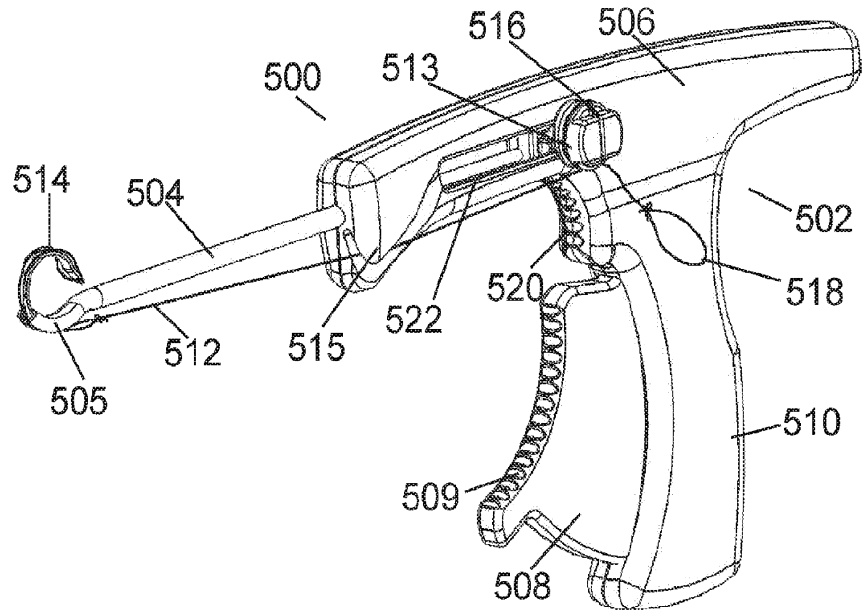
도면45



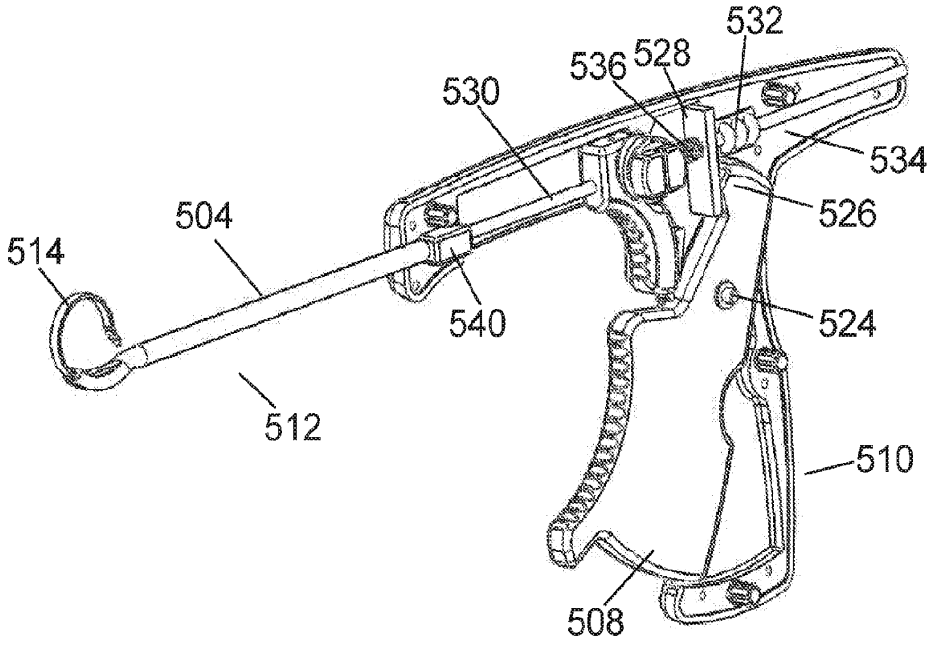
도면46



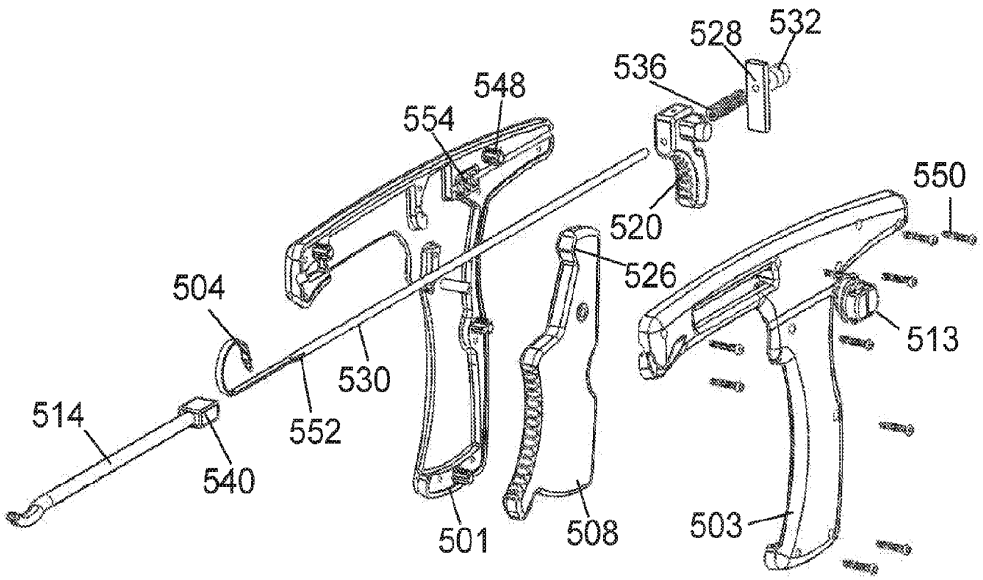
도면47


516
506
500
513
514
504
502
520
518
522
515
512
505
510
509
508

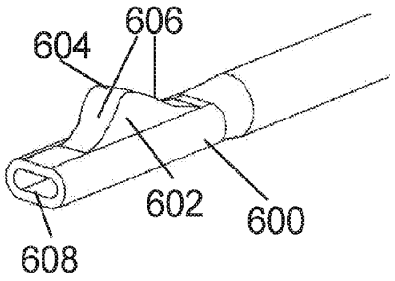
도면48


532
536
528
530
534
504
526
514
540
524
512
510
508

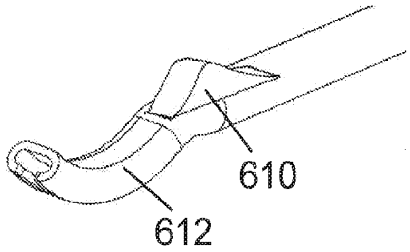
도면49



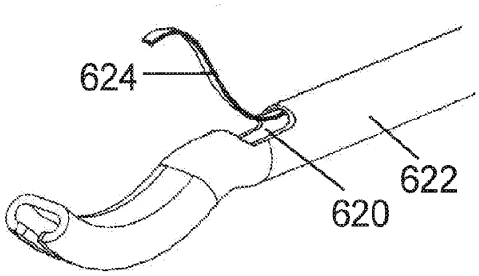
도면50



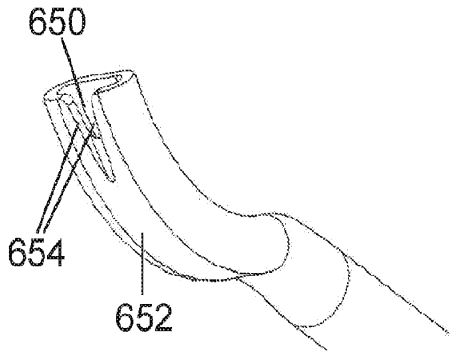
도면51



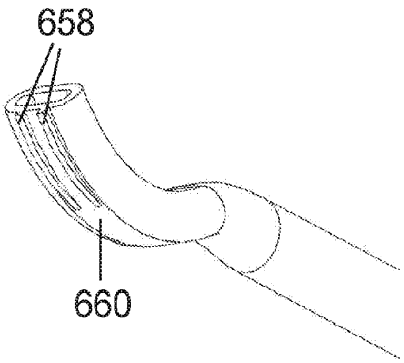
도면52



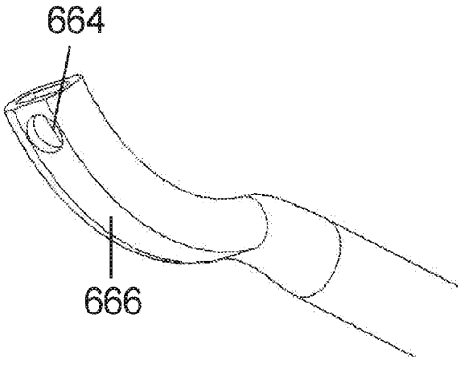
도면53



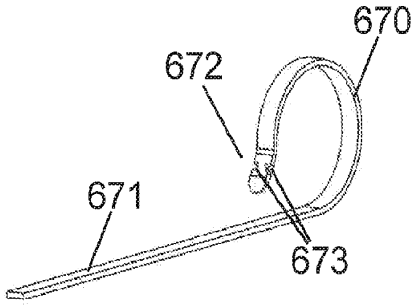
도면54



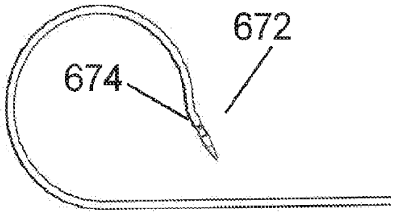
도면55



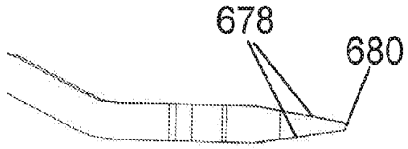
도면56



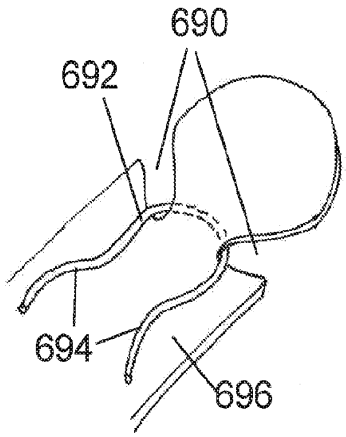
도면57



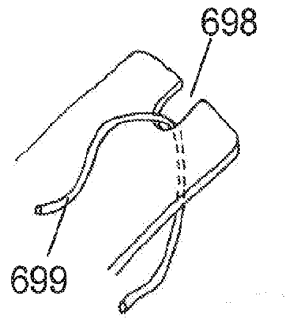
도면58



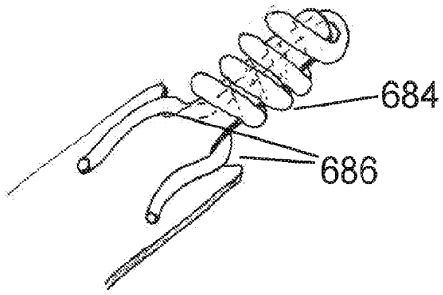
도면59



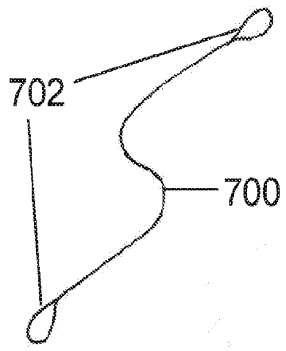
도면60



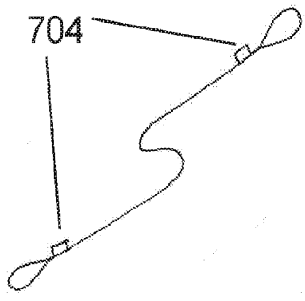
도면61



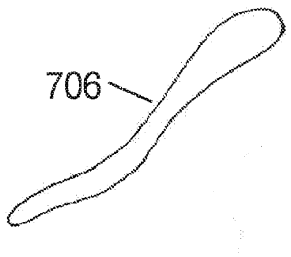
도면62



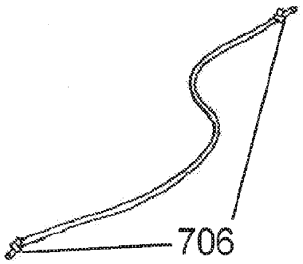
도면63



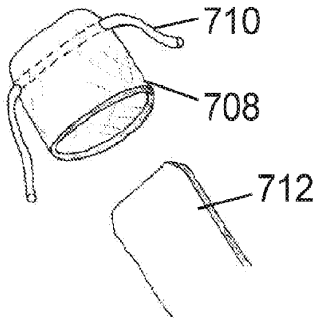
도면64



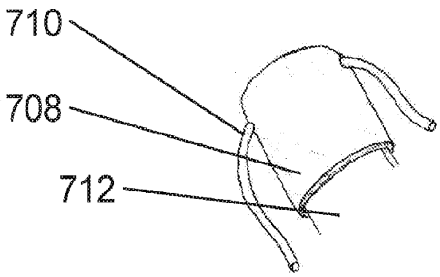
도면65



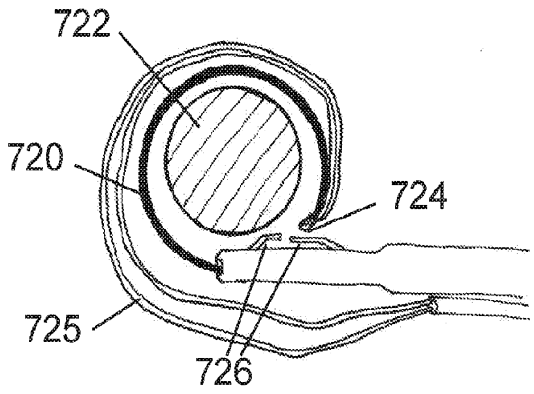
도면66



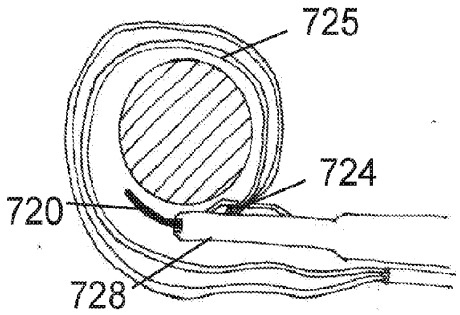
도면67



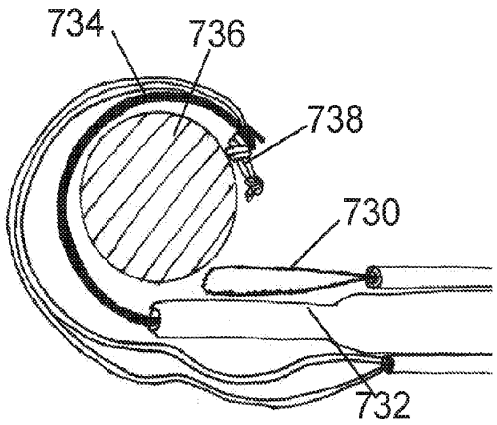
도면68



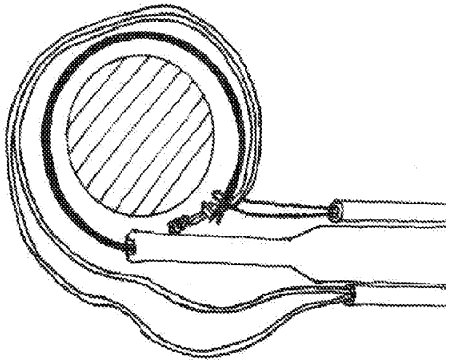
도면69



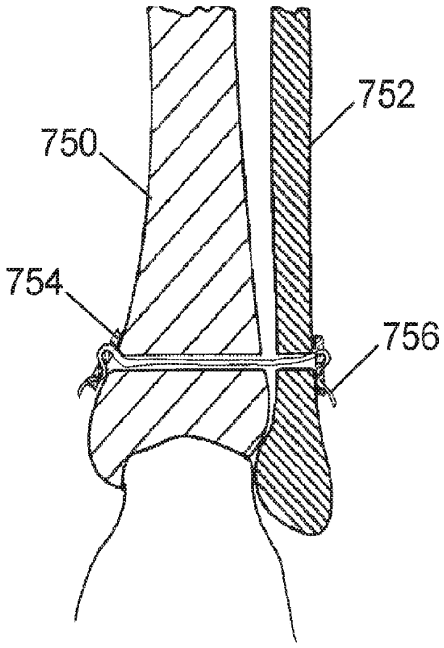
도면70



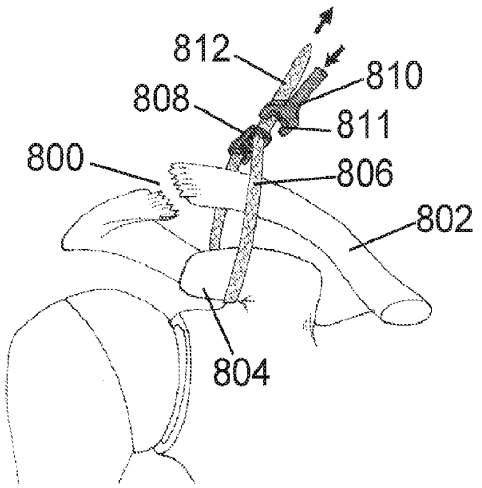
도면71



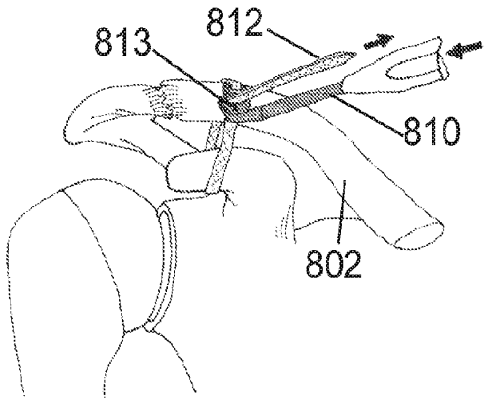
도면72



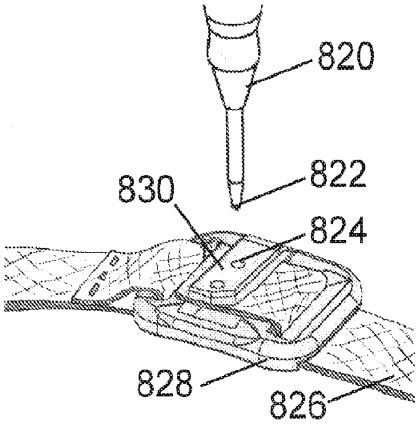
도면73



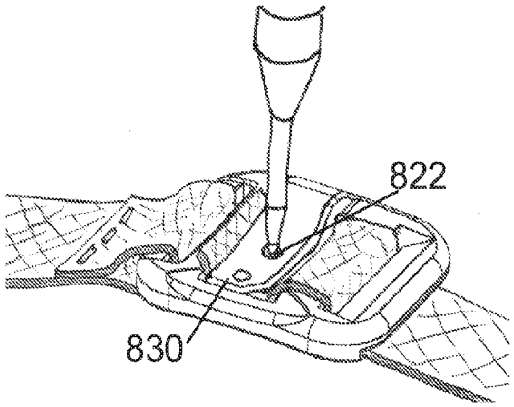
도면74



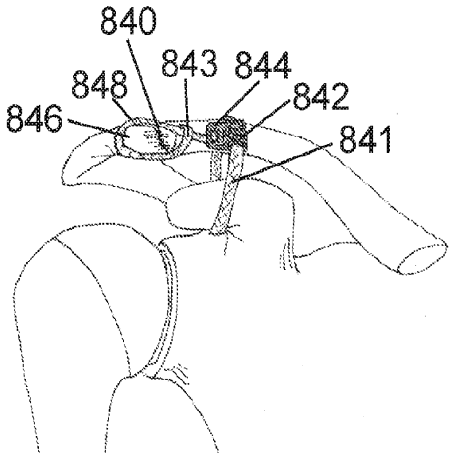
도면75



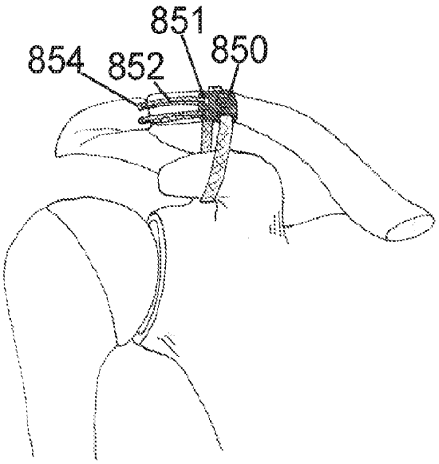
도면76



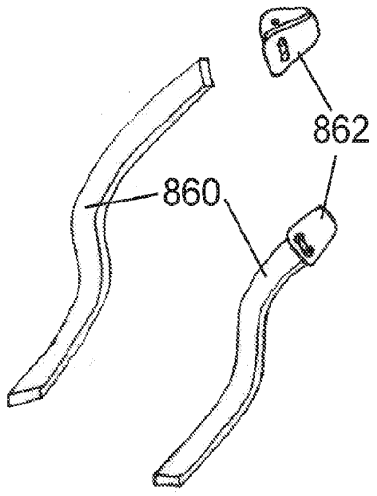
도면77



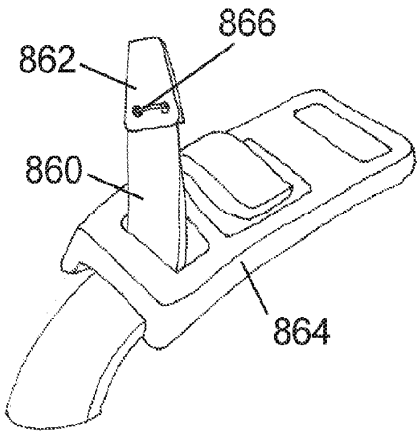
도면78



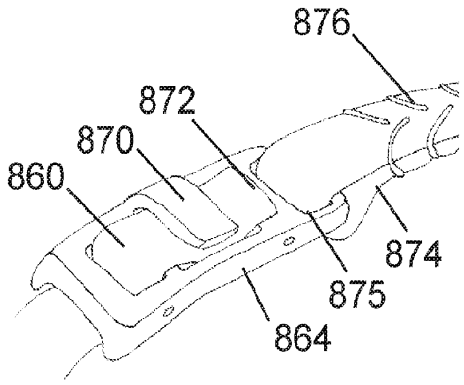
도면79



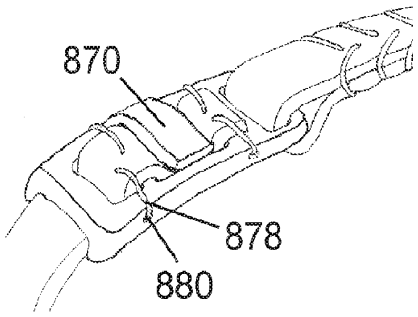
도면80



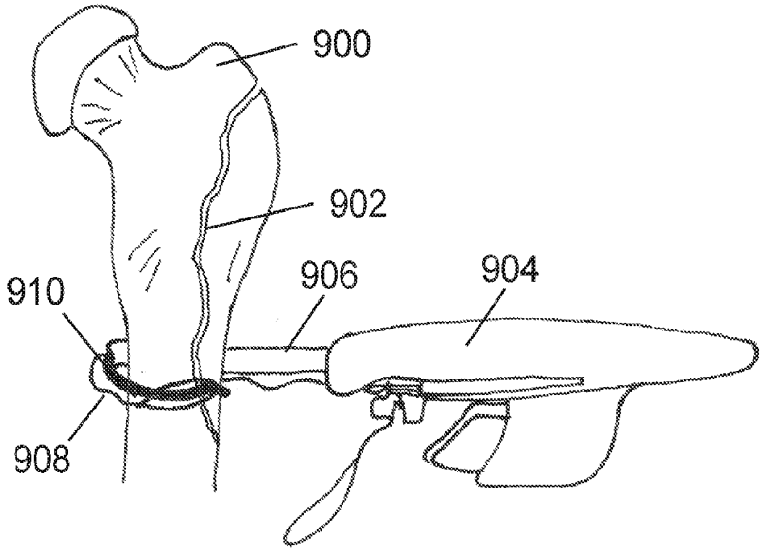
도면81



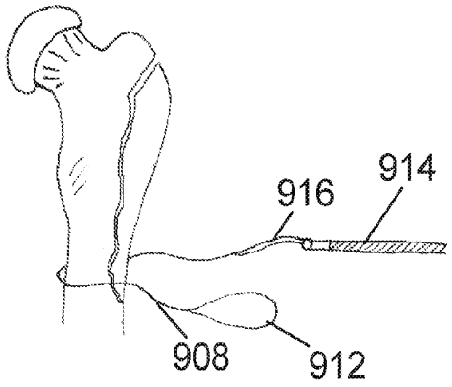
도면82



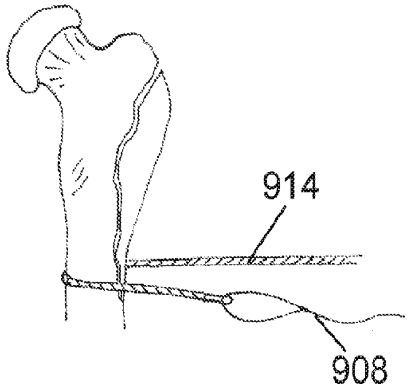
도면83



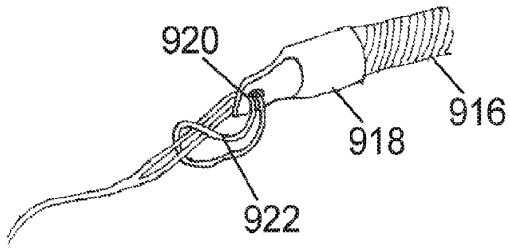
도면84



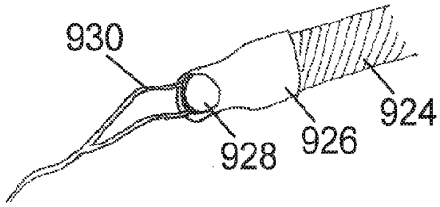
도면85



도면86



도면87



도면88

