



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

A61B 17/58 (2006.01)
A61B 17/56 (2006.01)
A61B 17/56 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0017384
(43) 공개일자 2007년02월09일

(21) 출원번호 10-2006-7024354

(22) 출원일자 2006년11월21일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년11월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/013599

(87) 국제공개번호 WO 2005/104967

국제출원일자 2005년04월21일

국제공개일자 2005년11월10일

(30) 우선권주장 10/830,130 2004년04월21일 미국(US)

(71) 출원인 신세스 게엠바하
스위스 씨에이치 - 4436 오베르도르프 아이마트스트라체 3

(72) 발명자 알버트슨, 토마스
미국, 펜실베이니아, 포에닉스빌, 159 피켓 포스트 라인
코헨, 크리스토퍼
미국, 펜실베이니아, 뉴 콤버랜드, 305 샤론 드라이브
미셸스, 마크
미국, 펜실베이니아, 글렌 밀스, 3 탄가이 로드

(74) 대리인 이상용
제갈혁

전체 청구항 수 : 총 80 항

(54) 흉골 재구성 시스템

(57) 요약

흉골의 일부를 고정하기 위한 흉골 재구성 시스템은 크립프 결합부를 가진 하나 이상의 유연성 케이블, 하나 이상의 캐논러형 나사 및 하나 이상의 재구성 플레이트를 포함한다. 유연성 케이블과 크립프 결합부만을 포함하는 흉골 재구성 시스템; 유연성 케이블, 크립프 결합부 및 캐논러형 나사를 포함하는 흉골 재구성 시스템; 또는 유연성 케이블, 크립프 결합부, 캐논러형 나사 및 하나 또는 그 이상의 재구성 플레이트를 포함하는 시스템을 이용하여 원주방향 결합 또는 복장열 결합이 발생할 수 있다. 상기 재구성 플레이트는 통상적으로 평면이며, 사우 및 하부 표면을 구비하고, 일반적으로 수직한 구멍 및 횡단하는 구멍을 포함한다. 상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍은 캐논러형 뼈나사를 보다 잘 수용하기 위해서 구멍이 넓혀진다. 흉골 재구성 키트가 또한 제공된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

홍골의 일부를 고정하기 위한 홍골 재구성 시스템으로서,

제1 및 제2 단부를 구비하는 유연성 케이블;

크림프 결합부재;

하나 이상의 캐논리형 나사; 및

하나 이상의 재구성 플레이트를 포함하고,

상기 케이블의 제1 단부는 크림프 결합부재를 포함하고, 상기 크림프 결합부재는 평탄화된 원반형 헤드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 크림프 결합부재는 대략 2mm 내지 대략 10mm의 지름 및 대략 0.1mm 내지 대략 4mm의 두께를 갖는 미리 설치된 평탄화된 원반형 크림프 헤드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 크림프 결합부재는 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능한 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 크림프 헤드는 라운드형인 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 크림프 헤드는 정사각형, 직사각형 또는 다른 다각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 6.

제 2항에 있어서,

상기 크립프 헤드는 상부 표면 및 하부 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 크립프 헤드의 상부 표면은 라운드형 모서리를 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 크립프 헤드의 하부 표면은 캐놀러형 나사 또는 재구성 플레이트의 상면과 합치하도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 9.

제 6항에 있어서,

상기 크립프 헤드의 하부 표면은 평평한 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 10.

제 2항에 있어서,

상기 크립프 헤드는 지름방향 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 지름방향 구멍은 상기 유연성 케이블을 수용할 정도의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 12.

제 2항에 있어서,

상기 크립프 결합부내는 크립프 샤프트를 더 포함하고, 상기 크립프 샤프트는 상기 크립프 결합부재의 하부 표면에 수직하게 연장되는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 원통형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 14.

제 12항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 비원형 단면을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 크립프 샤프트의 비원형 단면은 캐논리형 나사 내에 형성된 비원형 리세스와 맞물리고, 상기 캐논리형 나사 내의 상기 크립프 결합부재의 회전을 막는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 16.

제 12항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 상기 크립프 헤드의 하부 표면의 주변이 상기 크립프 샤프트를 둘러싸고 환형 베어링 표면을 제공하도록 상기 크립프 헤드의 하부 표면에 배치되는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 환형 베어링 표면의 폭은 대략 0.5mm 내지 대략 3mm인 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 18.

제 12항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 대략 0.1mm 내지 대략 4mm의 지름 및 대략 1.5mm 내지 대략 4mm의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 캐논리형 나사 또는 뼈 재구성 플레이트 내에 맞는 크기 및 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 20.

제 1항에 있어서,

제1 및 제2 단부를 갖는 상기 유연성 케이블은 단선 와이어 및 다선 케이블로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 유연성 케이블은 원형묶음 와이어(Cerclage Wire)인 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 22.

제 1항에 있어서,

상기 케이블의 제2 단부는 열융합 단부인 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 23.

제 22항에 있어서,

상기 케이블의 제2 단부는 봉합선(suture)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 24.

제 23항에 있어서,

상기 봉합선은 티타늄, 티타늄 합금 및 스테인리스 스틸로 이루어진 군으로부터 선택된 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 25.

제 23항에 있어서,

상기 봉합선은 상기 케이블의 열융합 단부를 보존하면서 제거 가능하게 설계되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 26.

제 1항에 있어서,

상기 유연성 케이블은 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 27.

제 1항에 있어서,

상기 재구성 플레이트는 길이방향 축을 구비하며 상부 및 하부 표면, 및 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 본 앵커를 수용하기 위해 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직하는 본 앵커를 수용하기 위한 하나 이상의 플레이트 구멍을 포함하며, 상기 하나 이상의 재구성 플레이트는 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 하나 이상의 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 28.

제 1항에 있어서,

두 개 이상의 재구성 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 29.

제 1항에 있어서,

상기 하나 이상의 재구성 플레이트는 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 본 앵커를 수용하기 위해 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 다수의 플레이트 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 30.

제 29항에 있어서,

상기 일반적으로 수직으로 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 다수의 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 31.

제 30항에 있어서,

상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 플레이트 구멍은 라운드형이며 원통형인 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 32.

제 30항에 있어서,

상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 다수의 구멍은 라운드형이며 원통형인 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 33.

제 31항에 있어서,

상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 다수의 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 상기 상부 및 하부 표면 중 어느 하나를 향하여 구멍이 넓혀진 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 34.

제 31항에 있어서,

상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 다수의 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 상기 상부 및 하부 표면 모두를 향하여 구멍이 넓혀진 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 35.

제 34항에 있어서,

상기 다수의 플레이트 구멍은 원추형 형상으로 구멍이 넓혀진 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 36.

제 29항에 있어서,

상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 상부 및 하부 표면에 대한 법선으로부터 0도로부터 대략 30도의 입체 각도로 각각 독립적으로 기울어진 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 37.

제 36항에 있어서,

상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 상부 및 하부 표면에 대한 법선으로부터 0도로부터 대략 30도의 길이방향 축(19)을 따라서 각각 독립적으로 기울어진 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 38.

제 36항에 있어서,

상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 상부 및 하부 표면에 대해 법선인 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 39.

제 30항에 있어서,

상기 일반적으로 횡단하는 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 측부 표면에 대한 법선으로부터 0도로부터 대략 30도의 입체각으로 각각 독립적으로 기울어진 것을 특징으로 하는, 홍골 재구성 시스템.

청구항 40.

제 39항에 있어서,

상기 일반적으로 횡단하는 플레이트 구멍은 상기 재구성 플레이트의 측부 표면에 대한 법선으로부터 길이방향 축을 횡단하여 0도로부터 대략 30도의 각도로 각각 독립적으로 기울어진 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 41.

제 39항에 있어서,

상기 일반적으로 횡단하는 구멍은 상기 재구성 플레이트의 측부 표면에 대해 법선인 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 42.

제 29항에 있어서,

상기 다수의 일반적으로 수직인 플레이트 구멍은 뼈 조임쇠와 결합되도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 43.

제 31항에 있어서,

상기 재구성 플레이트의 상부 및 하부 표면은 평면인 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 44.

제 31항에 있어서,

상기 재구성 플레이트는 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸, 재흡수 가능한 물질, 무선-반투과 물질, 동종이식 물질 및 재흡수 가능한 물질로 이루어진 균으로부터 선택된 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 45.

제 1항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐논러형 나사는 잠금 및 비잠금 나사로 이루어진 균으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 46.

제 45항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐논리형 나사는 뼈에 부착되기 위해 적어도 부분적으로 나사선이 형성되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 47.

제 45항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐논리형 나사는 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능한 물질로 이루어진 군으로부터 선택된 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 48.

제 45항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐논리형 나사는 상부 표면을 가진 헤드를 포함하고, 상기 상부 표면은 구부러지거나, 실질적으로 평평하거나 또는 다른 복합 기하형상을 가질 수 있는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 시스템.

청구항 49.

흉골 재구성을 위한 유연성 케이블로서,

상기 케이블은 제1 및 제2 단부를 구비하고, 상기 케이블의 제1 단부는 크립프 결합부재를 포함하고, 상기 크립프 결합부재는 평탄화된 원반형 헤드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 50.

제 49항에 있어서,

상기 크립프 결합부재는 대략 2mm 내지 대략 10mm의 지름 및 대략 0.1mm 내지 대략 4mm의 두께를 가진 평탄화된 원반형 크립프 헤드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 51.

제 50항에 있어서,

상기 크립프 헤드는 상부 표면 및 하부 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 52.

제 51항에 있어서,

상기 크립프 헤드의 하부 표면은 평평한 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 53.

제 50항에 있어서,

상기 크립프 헤드는 지름방향 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 54.

제 53항에 있어서,

상기 지름방향 구멍은 상기 유연성 케이블을 수용할 정도의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 55.

제 50항에 있어서,

상기 크립프 결합부재는 크립프 샤프트를 더 포함하고, 상기 크립프 샤프트는 상기 크립프 결합부재의 하부 표면에 수직한 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 56.

제 55항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 원통형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 57.

제 55항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 비원형 단면을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 58.

제 55항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 상기 크립프의 하부 표면의 둘레가 상기 크립프 샤프트를 둘러싸서 환형 베어링 표면을 제공하도록 상기 크립프 헤드의 하부 표면에 위치하는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 59.

제 58항에 있어서,

상기 환형 베어링 표면의 폭은 대략 0.5mm 내지 대략 3mm인 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 60.

제 55항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 대략 0.7mm 내지 대략 4mm의 지름 및 대략 1.5mm 내지 대략 4mm의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 61.

제 60항에 있어서,

상기 크립프 샤프트는 캐놀러형 나사 또는 뼈 재구성 플레이트 내에 맞는 크기 및 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 유연성 케이블.

청구항 62.

흉골 재구성을 위한 방법으로서,

제1 및 제2 단부를 구비하는 유연성 케이블을 흉골 둘레에 감싸는 단계;

상기 유연성 케이블을 원하는 장력으로 인장하는 단계; 및

상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하고,

상기 케이블의 제1 단부는 크립프 결합부재를 포함하고, 상기 크립프 결합부재는 평탄화된 원반형 헤드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 63.

제 62항에 있어서,

상기 인장된 케이블은 상기 유연성 케이블 상에 페룰(ferrule)을 크리핑하여 고정되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 64.

제 63항에 있어서,

상기 페룰의 내경은 상기 유연성 케이블 상에 상기 페룰을 크리핑 하는 동안에 상기 유연성 케이블 절단을 돕기 위해서 날 카로운 모서리를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 65.

흉골 재구성을 위한 방법으로서,

하나 이상의 캐놀러형 나사를 흉골에 부착하는 단계;

제1 및 제2 단부를 구비한 유연성 케이블을 상기 하나 이상의 캐놀러형 나사의 관내강(lumen)을 통해 공급하는 단계;

상기 유연성 케이블을 상기 훅돌에 감싸는 단계;

상기 유연성 케이블을 원하는 장력으로 인장하는 단계; 및

상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하고,

상기 케이블의 제1 단부는 크립프 결합부재를 포함하고, 상기 크립프 결합부재는 평탄화된 원반형 헤드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 훅돌 재구성 방법.

청구항 66.

제 65항에 있어서,

상기 인장된 케이블은 상기 유연성 케이블 상에 폐물을 크립핑하여 고정되는 것을 특징으로 하는, 훅돌 재구성 방법.

청구항 67.

제 66항에 있어서,

상기 폐물의 내경은 상기 유연성 케이블 상에 상기 폐물을 크립핑하는 동안에 상기 유연성 케이블의 절단을 돕기 위하여 날카로운 모서리를 포함하는 것을 특징으로 하는, 훅돌 재구성 방법.

청구항 68.

훅돌 재구성을 위한 방법으로서,

하나 이상의 재구성 플레이트를 캐논러형 나사를 이용하여 훅돌에 부착하는 단계;

하나 이상의 캐논러형 나사의 관내강을 통해서 및/또는 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 하나 이상의 구멍을 통해서 제1 및 제2 단부를 구비한 유연성 케이블을 공급하되, 상기 케이블의 제1 단부는 크립프 결합부재를 포함하고, 상기 크립프 결합부재는 평탄화된 원반형 헤드를 포함한, 유연성 케이블 공급단계;

상기 유연성 케이블을 원하는 장력으로 인장하는 단계; 및

상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 훅돌 재구성 방법.

청구항 69.

제 68항에 있어서,

상기 인장된 케이블은 상기 유연성 케이블 상에 폐물을 크립핑하여 고정되는 것을 특징으로 하는, 훅돌 재구성 방법.

청구항 70.

제 69항에 있어서,

상기 폐물의 내경은 상기 유연성 케이블 상에 상기 폐물을 크립핑하는 동안에 상기 유연성 케이블의 절단을 돕기 위하여 날카로운 모서리를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 71.

흉골 재구성을 위한 방법으로서,

캐놀러형 나사를 이용하여 흉골에 하나 이상의 재구성 플레이트를 부착하는 단계로서, 상기 재구성 플레이트는 길이방향 축을 구비하고 상부 및 하부 표면, 및 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 조임쇠 헤드를 수용하기 위한 하나 이상의 구멍을 포함하고, 상기 하나 이상의 재구성 플레이트는 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 하나 이상의 구멍을 포함하는, 재구성 플레이트 부착단계;

하나 이상의 캐놀러형 나사의 관내강을 통하여 및/또는 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 상기 하나 이상의 구멍을 통하여 제1 및 제2 단부를 가진 유연성 케이블을 공급하되, 상기 케이블의 제1 단부는 크립프 결합부재를 포함하고, 상기 크립프 결합부재는 평탄화된 원반형 헤드를 포함하는, 유연성 케이블 공급단계;

상기 유연성 케이블을 원하는 장력으로 인장하는 단계; 및

상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 72.

제 71항에 있어서,

하나 이상의 재구성 플레이트가 흉골 조각의 양측면 상에서 상기 흉골에 부착되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 73.

제 71항에 있어서,

상기 인장된 케이블은 상기 유연성 케이블 상에 폐물을 크립핑 함으로써 고정되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 74.

제 73항에 있어서,

상기 폐물의 내경은 상기 유연성 케이블 상에 상기 폐물을 크립핑하는 동안에 상기 유연성 케이블의 절단을 돕기 위하여 날카로운 모서리를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 방법.

청구항 75.

흉골 재구성 키트로서,

하나 이상의 유연성 케이블;

하나 이상의 캐놀러형 나사; 및

하나 이상의 재구성 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 키트.

청구항 76.

제 75항에 있어서,

다수의 캐놀러형 나사 및/또는 다수의 재구성 플레이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 키트.

청구항 77.

제 75항에 있어서,

하나 이상의 유연성 케이블이 봉합선에 부착되는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 키트.

청구항 78.

제 77항에 있어서,

다수의 크기를 갖는 캐놀러형 나사 및/또는 다수의 크기를 갖는 재구성 플레이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 키트.

청구항 79.

제 75항에 있어서,

하나 이상의 폐를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 키트.

청구항 80.

제 79항에 있어서,

상기 하나 이상의 폐의 내경은 상기 유연성 케이블 상에 상기 폐를 크립핑하는 동안에 상기 유연성 케이블의 절단을 돕기 위하여 날카로운 모서리를 포함하는 것을 특징으로 하는, 흉골 재구성 키트.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 외과적인 재구성 시스템 또는 장치에 관한 것이며, 보다 상세하게는 둘 또는 그 이상의 환자 흉골 부위를 재접근시키기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

많은 외과 기술은 흉골 재구성 및 흉골 장애 복구와 같이 둘 또는 그 이상의 흉골 부위를 재접근시키거나 함께 고정할 필요가 있다. 또한, 다양한 종류의 외과 기술은 현재 심장과 폐와 같은 환자의 흉강 내에 위치하는 조직과 기관에 관계된 질병을 검사하고, 진단하고 치료하도록 수행된다. 이러한 처치는 통상적으로 환자의 흉강에 접근하기 위해 부분 흉골 절개 또는 정중 흉골 절개를 필요로 한다. 부분 흉골 절개 또는 정중 흉골 절개는 톱이나 다른 적절한 절단 기구를 이용하여 환자

흉골의 일부 또는 전체 축방향 길이를 따라서 중간선 길이방향 절개술을 시행하여, 두 개의 마주보는 흉골을 절반씩 축방향으로 분리시키는 기술이다. 흉강 내에 큰 개구부가 따라서 생성되며, 이를 통해 외과의는 심장과 다른 흉부 기관, 혈관 및 조직을 직접 보면서 수술할 수 있다. 흉강 내의 외과 기술 이후에는, 두 개의 절단된 흉골이 재접근되어야 한다.

다양한 종류의 정형외과 장치가 반쪽의 흉골과 같은 뼈조각의 재접근 및 고정을 위해 알려져 있다. 이러한 장치는 통상적으로 조각난 뼈조각을 서로에 대해서 상대적으로 고정된 위치에 유지하여 뼈를 안정화시키는데 사용된다. 상기 장치에 의한 정렬 및 안정화는 조각의 치유를 촉진시켜 적절한 융합을 이끌어낸다.

내부 고정 장치는 뼈조각 고정을 위한 다양한 정형외과 기술에 사용되는 뼈나사를 포함한다. 뼈조각은 원하는 구성으로 배치될 수 있으며, 하나 또는 그 이상의 구멍을 뚫어 그 조각을 가로지르는 나사홈을 만들 수 있다. 뼈조각의 압박 및 안정화는 이후 골나사를 상기 구멍 내로 나사결합하여 수행될 수 있다. 그러나 뼈나사와 관련된 하나의 제한사항은 이식 후에 뼈나사를 위치조정하거나 조절하는 것이 어렵다는 점이다. 다른 배치를 갖기 위해서, 따르는 본래의 뼈나사를 제거한 후 다른 골나사 이식을 위해 새로운 구멍을 뚫을 필요가 있다.

금속 핀은 뼈를 안정화하는데 종종 사용된다. 뼈나사와 유사하게, 금속 핀은 뼈조각을 가로지르도록 뚫린 구멍 내에 삽입되어 뼈를 안정화시킬 수 있다. 그러나, 뼈나사에서처럼, 뼈 부위의 재정렬이 이후 필요하다면 핀을 제거할 필요가 있을 수 있다.

골판(bone plate)은 상기 조각을 지지 및/또는 안정화하기 위하여 통상적으로 골절부의 양측에 있는 뼈의 표면에 죄여질 수 있다. 골판은 전형적으로 상기 골판으로부터 뼈 안으로 연장된 뼈나사를 이용하여 뼈에 부착된다. 몇몇의 경우, 상기 뼈나사의 헤드는 상기 골판에 고착되고(예를 들어, 나사헤드와 골판 사이의 나사선 맞물림에 의해), 다른 골판에서 나사헤드는 상기 골판에 대해 각이 지도록 자유로워서, 상기 나사가 외과의가 선택한 각도로 뼈 안에 놓일 수 있다. 또 다른 예에서, 나사헤드는 골판과 협력하여 조각을 압박하거나 떼어 당길 수 있다(즉, 뼈조각을 서로를 향하거나 서로로부터 멀어지게 밀 수 있다).

골수내 이식물은 뼈조각 고정을 위해 사용되는 다른 장치이다. 이러한 장치는 부서진 뼈의 중심관 내에 배치되어 나사를 이용하여 상기 장치의 길이방향 단부에서 그 중심부에 고착될 수 있다. 골수내 이식물을 사용하는 것은 침습이 심하지만, 그래도 이러한 보정물은 뼈조각의 관 내에 일단 설치되면 조작이 어렵다.

외부 고정 장치가 또한 뼈조각을 안정화하는데 사용된다. 상기 장치는 환자의 피부를 통해서 부서진 뼈에 뚫린 구멍 내로 연장하는 다수의 핀을 이용한다. 클램프는 예를 들어 부서진 뼈의 자동으로 보정된 길이방향 축에 일반적으로 평행하게 배치된 막대 형태를 취할 수 있는, 통상적인 장치에 핀을 고정하는데 사용된다. 상기 클램프는 상기 통상적인 장치와 결합하여 골절부를 고정하기 위한 강성 프레임을 생성하여 치료를 촉진시킨다.

외부 뼈대 고정술은 심한 개방골절, 심각한 화상을 동반하는 골절, 신인연장(distraction)을 요구하는 골절, 사지 연장술을 요구하는 골절, 관절고정술, 감염 골절 및 불유합(뼈 안붙음)을 포함하는 다양한 사지 변형, 손상 및 다른 조건에 대한 선호되는 치료방법이다. 외부 고정술은 상술한 내부 고정술에 비해 몇몇 장점을 제공한다. 예를 들어, 외부 고정술은 변형, 손상 또는 질병으로부터 일반적으로 멀리 떨어진 위치에서 골격 안정화를 다룰 수 있게 하여, 관련된 또는 이후의 수술동안 사지 및 상처에 대한 직접적인 감시를 가능하게 한다. 또한, 외부 고정술은 골절부 정렬 조정, 뼈 연장술, 뼈 압박 및 내과 수술 이후의 고정된 신인연장을 쉽게 한다. 더욱이, 가깝고 먼 관절과의 간접이 최소화되어 상처난 사지의 즉각적인 이동을 가능하게 하며, 고정 핀 삽입을 국부마취로 수행할 수 있다.

이러한 진전에도 불구하고, 조정 가능성 및 선택 가능성이 향상된 고정 장치에 대한 필요는 여전히 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 흉골의 일부를 고정하기 위한 흉골 고정 장치를 제공하려 한다. 흉골의 일부를 고정하기 위한 흉골 재구성 시스템은 제1 및 제2 단부를 구비하는 유연성 케이블; 크립트 결합부재; 선택적으로 하나 이상의 캐논리형 나사; 및 선택적으로 하나 이상의 재구성 플레이트를 포함한다. 상기 재구성 플레이트는 길이방향 축을 구비하며 상부 및 하부 표면, 및 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직인 본 앵커를 수용하기 위한 하나 이상의 플레이트 구멍을 포함하며, 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 하나 이상의 구멍을 더 포함할 수 있다.

본 발명의 한 양태에 따르면, 상기 흉골 재구성 시스템은 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 조임쇠 헤드를 수용하기 위한 다수의 플레이트 구멍, 및 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 다수의 구멍을 포함하는 하나 이상의 재구성 플레이트를 포함한다. 일실시예에서, 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 다수의 플레이트 구멍은 구멍이 넓혀진다. 상기 재구성 플레이트의 상부 및 하부 표면은 바람직하게는 평면이다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 흉골 재구성 시스템은 잠금 및 비잠금 나사로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 캐논리형 나사를 포함한다. 일실시예에서, 상기 캐논리형 나사는 스테인리스 스틸, 티타늄, 티타늄 합금 또는 재흡수 가능한 물질로 구성되며, 뼈에 부착되기 위해 적어도 부분적으로 나사선이 형성된다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 흉골 재구성 시스템은 제1 및 제2 단부를 갖는 유연성 케이블을 포함한다. 상기 케이블은 단선 와이어 및 다선 케이블로 이루어진 군으로부터 선택된다. 일실시예에서, 상기 유연성 와이어는 원형뿔뿔 와이어 (Cerclage Wire)이다. 다른 실시예에서, 상기 케이블의 제1 단부는 미리 설치된 평탄화된 크립프 결합부를 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 케이블의 제2 단부는 봉합선(suture)을 포함한다. 상기 봉합선과 상기 케이블은 스테인리스 스틸, 티타늄, 티타늄 합금 및 재흡수 가능한 물질을 포함하는, 그러나 이에 한정되지는 않는, 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있다.

본 발명은 또한 고정을 위해서 유연성 케이블을 흉골 둘레에 감싸는 단계; 흉골의 분리된 부위를 재접근시키는 단계; 상기 유연성 케이블을 인장하는 단계; 및 상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하는 흉골 재구성 방법에 관한 것이다. 상기 인장된 케이블은 크립프 결합부를 이용하여 고정될 수 있다.

본 발명은 또한 하나 이상의 캐논리형 나사를 흉골에 삽입하는 단계; 유연성 케이블을 상기 캐논리형 나사의 관내강 (lumen)을 통해 공급하는 단계; 상기 유연성 케이블을 원하는 장력으로 인장하는 단계; 및 상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하는 흉골 재구성 방법에 관한 것이다. 일실시예에서, 하나 이상의 캐논리형 나사는 상기 흉골 조각의 마주보는 측부 상에서 상기 흉골 내로 삽입된다. 다른 실시예에서, 상기 캐논리형 나사는 상기 유연성 케이블 또는 나사가 흉골의 연한 뼈 상에 직접적으로 지지되는 것을 방지한다.

본 발명은 또한 캐논리형 나사를 이용하여 흉골에 하나 이상의 재구성 플레이트를 부착하는 단계로서, 상기 재구성 플레이트는 길이방향 축을 구비하고 상부 및 하부 표면, 및 상기 상부 및 하부 표면을 관통하고 위해 상기 길이방향 축에 일반적으로 수직한 조임쇠 헤드를 수용하기 위한 하나 이상의 플레이트 구멍을 포함하며, 상기 하나 이상의 재구성 플레이트는 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 하나 이상의 구멍을 포함하는, 재구성 플레이트 부착단계; 상기 캐논리형 나사의 관내강을 통하여 및/또는 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍에 횡단하도록 배치된 상기 하나 이상의 구멍을 통하여 유연성 케이블을 공급하는 단계; 상기 유연성 케이블을 원하는 장력으로 인장하는 단계; 및 상기 인장된 케이블을 고정하는 단계를 포함하는 흉골 재구성 방법에 관한 것이다. 일실시예에서, 하나 이상의 재구성 플레이트가 흉골 조각의 마주보는 측부 상에서 상기 흉골에 부착된다. 상기 횡단하는 구멍은 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍 사이에 위치하는 것이 바람직하며, 상기 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍보다 작을 수 있고, 상기 케이블이 삽입될 정도의 크기를 갖는다.

본 발명은 또한 하나 이상의 유연성 케이블; 하나 이상의 캐논리형 나사; 및 하나 이상의 재구성 플레이트를 포함하는 흉골 재구성 키트에 관한 것이다. 선택적으로 상기 키트는 일단부에서 봉합선에 부착된 하나 이상의 유연성 케이블을 수용한다. 상기 키트는 선택적으로 다수의 크기를 갖는 캐논리형 나사 및/또는 다수의 크기를 갖는 재구성 플레이트를 포함할 수 있다.

실시예

본 발명의 흉골 재구성 시스템은 크립프를 구비한 유연성 케이블을 포함하고, 선택적으로 하나 또는 그 이상의 캐논리형 나사(cannulated screw)를 포함하고, 선택적으로 하나 또는 그 이상의 재구성 플레이트를 포함한다. 본 발명의 일실시예에서, 단순한 원주형 또는 복장열 고정법이 유연성 케이블 및 폐를 포함하는 흉골 재구성 시스템을 이용하여 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 고정법은 유연성 케이블, 크립프 및 캐논리형 나사를 포함하는 흉골 재구성 시스템을 이용하여 달성될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 고정법은 유연성 케이블, 크립프, 캐논리형 나사 및 하나 또는 그 이상의 재구성 플레이트를 포함하는 흉골 재구성 시스템을 이용하여 달성될 수 있다.

본 발명의 다양한 설명이 도면에 기술되어 있지만, 설명된 다양한 특징은 단지 설명을 위한 예시적인 것이라는 것을 이해하여야 한다. 그러므로 본 발명은 도면에 도시된 특정한 바람직한 실시예로 한정되지는 않는다.

홍골 재구성 시스템의 제1 예시적인 실시예가 도 1 내지 도 3에 도시되어 있다. 도 1에 도시된 홍골 재구성 시스템은 두 개의 단부를 갖는 유연성 케이블(1)을 포함하고, 제1 단부(A)는 크립프 결합부(2)에 부착되고, 제2 단부(B)는 열융합 단부(8)로 이루어진다. 열융합 단부(8)는 상기 홍골 재구성 시스템의 다른 구성요소를 통해서 유연성 케이블(1)을 꿰는 것을 도울 수 있으며, 또한 유연성 케이블(1)의 풀림을 방지하는데 도움이 될 수 있다. 유연성 케이블(1)은 단선 와이어나 대략 2 내지 대략 1000개의 소선, 바람직하게는 대략 50 내지 대략 300개의 소선, 가장 바람직하게는 대략 110 내지 145개의 소선을 갖는 다선 케이블일 수 있으며, 제1 및 제2 단부(A)(B)를 구비한다. 유연성 케이블(1)은 직물처럼 매우 유연한 정도로부터 와이어처럼 강성이 있는 정도의 적절한 유연성을 가질 수 있다. 상기 유연성 케이블(1)은 그러나 홍골에 쉽게 합치될 정도로 충분히 유연하고 필요한 만큼 조작될 정도로 충분히 강성이 있다. 유연성 케이블(1)은 전형적으로 케이블 상에 부품을 주름을 냄으로써 크립프 결합부(2)에 부착된다. 크립프 결합부(2)는 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능한 물질을 포함하는 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되지는 않으며, 당업자라면 임의의 생체적합물질이 사용될 수 있음을 인지하고 이해할 것이다.

크립프 결합부(2)는 바람직하게 상부 표면(4)과 하부 표면(5)을 구비하는 사전에 설치된 평탄화된 원반형 크립프 헤드(3)를 포함한다. 상부 표면(4)은 평탄하거나 구부러질 수 있으며 선택적으로 라운드형 모서리를 갖는다. 하부 표면(5)은 바람직하게 캐논리형 나사 및/또는 재구성 플레이트의 상부 표면과 일치하도록 설계되어, 더욱 강한 안정성 및/또는 낮은 프로파일을 제공한다. 평평한 하부 표면(5)은 나사와 같은 본 앵커 또는 본 플레이트에 크립프 결합부를 안정화시키는 것을 도울 수 있으며, 결과적으로 상기 시스템에 보다 큰 안정성을 제공한다. 또한, 평평한 하부 표면은 크립프 결합부에 낮은 프로파일을 제공하는 것을 도와준다. 크립프 헤드(3)는 대략 2mm 내지 대략 10mm, 바람직하게는 대략 6mm의 지름, 및 대략 0.1mm 내지 대략 4mm, 바람직하게는 대략 2mm의 두께를 갖는다. 크립프 헤드(3)가 라운드형 디스크인 것이 바람직하지만, 정사각형, 직사각형 또는 다른 다각형 형상과 같은 다른 형상을 가질 수도 있다. 크립프 헤드(3)는 지름방향 구멍 또는 홀(6)을 가지며, 이를 통해 상기 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)가 케이블(1)이 홍골에 둘러진 후 부착을 위해 지나간다. 지름방향 구멍 또는 홀(6)은 유연성 케이블(1)을 수용할 수 있을 정도의 크기를 가지며, 바람직하게는 대략 0.7mm 내지 대략 2.5mm, 가장 바람직하게는 대략 1mm의 지름을 갖는다.

크립프 결합부(2)는 하부 표면(4)에 일반적으로 수직하게 연장되는 크립프 샤프트(7)를 더 포함한다. 크립프 샤프트(7)는 원통형 형상을 가질 수 있으며 비원형 단면을 가질 수 있다. 크립프 샤프트(7)는 유연성 케이블(1)의 제1 단부(A)를 수용하는 개구부를 구비한 원통형 튜브일 수 있다. 상기 원통형 튜브는 이후에 유연성 케이블(1)을 크립프 결합부(2)에 부착하기 위해 주름이 잡힌다. 크립프 샤프트(7)의 크립프 공정은 크립프 샤프트(7) 내에 비원형 형상, 또는 다른 원하는 형상을 형성할 수 있다. 크립프 샤프트(8)는 크립프 헤드의 하부 표면(4)의 주변부가 크립프 샤프트(7)를 둘러싸서 환형 베어링 표면(C)을 제공하도록 크립프 헤드의 하부 표면(4) 상에 위치한다. 환형 베어링 표면(C)은 대략 0.5mm 내지 대략 3mm의 폭을 가진다. 바람직하게, 크립프 샤프트(7)는 크립프 헤드(3)의 하부 표면(4)으로부터 수직하게 돌출한다. 크립프 샤프트(7)는 바람직하게 캐논리형 나사 또는 본 플레이트 내에 꼭 맞도록 크기 및 형상을 갖는다. 크립프 샤프트(7)의 비원형 단면은 위관나사 내에 형성된 비원형 리세스와 맞물려 캐논리형 나사 내에서 크립프 결합부(2)가 회전하는 것을 방지한다. 크립프 샤프트(7)는 바람직하게 대략 0.7mm 내지 대략 4mm, 보다 바람직하게는 대략 2.5mm의 지름, 및 대략 1.5mm 내지 대략 4mm, 보다 바람직하게는 대략 3mm의 길이를 가질 수 있다. 바람직하게, 크립프 샤프트(7)의 지름은 유연성 케이블(1)의 지름보다 작지 않아야 한다. 크립프 샤프트(7)의 길이 및 형상은 나사와 같은 본 앵커 및 본 플레이트에 상기 크립프 결합부(2)를 안정화시키는 것을 도울 수 있으며, 결과적으로 상기 시스템에 보다 큰 안정성을 제공한다.

도 2는 상기 크립프 결합부(2)의 상부 표면(2)의 부분적인 단면을 도시하는 단면도이다. 지름방향 구멍(6)은 외부로 개방된 크립프 헤드(3)의 양측면에 튀어나오지 않은 원추형 영역을 가질 수 있다. 도 3A는 장축 방향으로 구멍(10)을 가진 원통형 페룰(9)을 도시하는 단면도이다. 도 3B는 상기 페룰을 도시하는 측면도이다. 상기 페룰(9)의 장축방향을 따른 구멍(10)은 유연성 케이블(1)을 수용하기 위한 크기를 갖는다. 페룰(9)의 내경은 페룰(9)을 유연성 케이블(1) 상에 크립핑 하는 동안 유연성 케이블(1)을 절단하는 것을 돕기 위해서 날카로운 모서리를 가질 수 있다. 페룰(9)은 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능한 물질을 포함하는 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되지는 않으며, 당업자라면 임의의 생체적합물질이 사용될 수 있음을 인지하고 이해할 것이다. 예시적인 실시예에서, 원통형 페룰(9)은 유연성 케이블(1)이 지름방향 구멍(6)을 통해서 소정의 인장으로 당겨진 후 유연성 케이블(1) 상에 크립핑될 수 있다. 상기 페룰(9)은 바람직하게는 적어도 유연성 케이블 상에 크립핑 될 후에, 지름방향 구멍(6)을 통해서 꼭 맞을 수 없는 크기를 갖는 것이 바람직하다. 다른 실시예에서, 페룰(9)은 접착제에 의해 유연성 케이블(1) 상에 고정될 수 있다. 당업자라면 임의의 생체적합 접착제가 사용될 수 있음을 인식하고 이해할 것이다. 다른 실시예에서, 유연성 케이블(1) 및/또는 페룰(9)은 재흡수 가능한 물질로 구성되고, 페룰(9)은 열융합에 의해 유연성 케이블(1) 상에 고정될 수 있다.

훅골 재구성 시스템의 다른 예시적인 실시예가 도 4에 도시된다. 본 실시예에서, 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)는 봉합선 또는 바늘(11)에 부착될 수 있다. 상기 봉합선(11)은 통상적으로 그 사용 후에 제거될 수 있으며, 케이블(1)의 융합 단부를 유지하면서 제거되도록 설계된다. 상기 봉합선(11)은 티타늄, 티타늄 합금 및 스테인리스 스틸을 포함하는 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되지는 않으며, 당업자라면 임의의 생체적합물질이 사용될 수 있음을 인지하고 이해할 것이다.

유연성 케이블(1)과 크립프 결합부(2)는 보정될 훅골 및 상기 훅골의 분리된 부분에 감긴 유연성 케이블(1)을 향해서 크립프 결합부(2)를 배치함으로써 훅골의 둘 또는 그 이상의 부분을 재접근시키거나 함께 고정하는데 사용될 수 있다. 크립프 결합부(2)에 부착될 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)는 유연성 케이블(1)을 훅골 둘레에 팽팽하게 하도록 당겨지며, 따라서 훅골의 분리된 부분을 재접근시킨다. 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)는 지름방향 구멍(6)을 통과하며, 유연성 케이블(1)은 팽팽하게 당겨진다. 유연성 케이블(1)을 인장시키는 것은 예를 들어 안전 케이블 툴을 이용하여 수행될 수 있다. 원하는 인장을 얻을 때, 상기 유연성 케이블(1)은 페룰(9)에 의해 제 위치에 고정된다. 페룰(9)을 유연성 케이블(1)에 부착하는 것은 예를 들어 집게 또는 다른 적절한 크립핑 도구로 눌러서 수행될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 원통형 페룰(9)(도 3)은 케이블(1)이 크립프 헤드(3)의 구멍(6)을 통해 원하는 인장으로 당겨진 후 유연성 케이블(1) 상에 크립핑될 수 있다.

유연성 케이블(1)은 대략 0.7mm 내지 2.5mm의 지름을 갖는다. 통상적으로, 유연성 케이블(1)이 재흡수가 가능하지 않은 물질로 구성된다면, 대략 0.7mm 내지 대략 1.5mm의 지름을 갖는다. 바람직하게는, 유연성 케이블(1)은 대략 1mm의 지름을 갖는다. 본 발명의 일 실시예에서, 유연성 케이블은 원형 묶음 와이어(Cerclage wire)이다. 상기 유연성 케이블(1)은 적절한 길이를 가질 수 있으며, 바람직하게는 대략 10cm 내지 대략 1.5m의 길이를 갖는다. 유연성 케이블(1)은 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능한 물질을 포함하는 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되지는 않으며, 당업자라면 임의의 생체적합물질이 사용될 수 있음을 인지하고 이해할 것이다.

도 5 및 도 6은 안전 케이블 툴을 도시한다. 상기 안전 케이블 툴은 훅골 재구성 시스템에 사용되는 유연성 케이블 또는 와이어(1)에 인장을 가하기 위해 사용될 수 있다. 상기 툴은 유연성 케이블(1)을 소정의 인장 한도로 쥐고 당기는데 사용될 수 있다. 상기 소정 인장에서, 상기 툴은 유연성 케이블(1)을 고정하기 위해서 페룰(9)을 크립핑하는데 사용될 수 있다. 상기 툴은 또한 유연성 케이블(1)의 미사용 부분을 절단하는데 사용될 수도 있다. 상기 크립핑 및 절단 공정은 독립적으로 또는 동시에, 또한 수동으로 또는 자동으로 수행될 수 있다. 도 5는 상기 안전 케이블 툴의 개구부(21)에 안착된 페룰(20)을 도시한다. 자유단(24)을 가진 케이블(12)이 페룰을 통과하며, 왕복 암(34)에 연결된 클램핑 조립체(26)를 통과한다. 상기 케이블(12)은 또한 제2 클램핑 조립체(38)에 연결된다. 상기 클램핑 조립체는 멈춤쇠(pawl)(28)(40)를 포함하며, 이는 케이블이 케이블의 자유단(24) 방향으로만 이동하게 한다.

도 6은 상기 안전 케이블 툴을 도시하는 분해사시도이다. 핸들(36)을 하우징(54)을 향해 누를 때, 핸들(36)은 핀(80) 주위로 회동하여 핀(70)이 상부로 이동하게 한다. 핀(70)이 위로 이동하면, 암(68)은 핀(110) 주위로 시계방향으로 회전하고 암(72)은 핀(88) 주위로 반시계방향으로 이동하여, 핀(88)(110)이 떨어지게 한다. 핀(110)은 왕복 암(34)에 링크되어 있다. 핀(110)이 핀(88)으로부터 떨어지게 이동하면, 압력이 가해져서 왕복 암(34)을 스프링(58)을 편향시키는 방향으로 이동시켜서, 케이블(12)에 인장을 가한다. 케이블(12) 상의 인장이 스프링(58)의 편향력과 같을 때, 핀(110)은 더 이상 움직이지 않으며 핸들(36)을 누르는 힘에 의해 핀(88)이 개구부(21)를 향해 이동한다. 핀(110)은 또한 핀(88)이 개구부(21) 방향으로 힘을 받을 때 플런저 단부(94A)가 개구부(21) 내로 밀려가서 페룰(20)을 케이블(12) 주위로 크립핑하고 동시에 페룰의 자유단 측에 있는 케이블(12)을 절단하도록 플런저(94)에 링크된다. 적절한 안전 케이블 툴은 다니엘 제조회사(Daniels Manufacturing Corporation)로부터 상업적으로 이용 가능하며 본 명세서에 온전히 병합된 미국특허 제 5,320,663, 제5,345,663 및 제 5,361,475에 개시되어 있다.

훅골 재구성 시스템의 일 실시예에서, 케이블(1)의 일단부는 케이블(1)이 훅골 주위로 감기거나 캐논러형 나사(13)를 통과한 후에 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)가 지나갈 수 있는 지름방향 구멍(6)을 가진 미리 설치된 평탄화된 라운드형 크립프 결합부(2)를 포함한다. 본 실시예에서, 훅골의 분리된 부분은 유연성 케이블(1)을 원하는 장력으로 인장시키고 크립핑에 의해 케이블(1)을 고정함으로써 재접근될 수 있다. 일 실시예에서, 원통형 페룰(9)은 케이블(1)이 캐논러형 나사와 크립프 결합부(2)의 지름방향 구멍(6)을 통해 미리 선택된 원하는 인장으로 당겨진 후 유연한 케이블(1) 상으로 크립핑될 수 있다. 상술한 안전 케이블 툴이 이러한 인장 및 크립핑을 달성하기 위해 사용될 수 있다.

다른 예시적인 실시예에서, 상기 훅골 재구성 시스템은 유연성 케이블(1), 크립핑 부품(2) 및 하나 이상의 캐논러형 나사(13)를 포함한다. 도 7은 뼈에 부착되기 위해 적어도 부분적으로 나사선이 형성된 샤프트(14)를 구비하는 캐논러형 나사(13)를 도시한다. 샤프트(14)의 길이 및 샤프트의 나사선 구성은 훅골에 사용하기 적합하게 선택된다. 해당 업계에 잘 알려

진 것처럼, 나사선과 말단부(15)는 이식을 돕기 위해서 스스로 나사선을 깎거나 및/또는 스스로 구멍을 뚫도록 제조될 수 있다. 샤프트(14)는 대략 1mm 내지 대략 5mm의 지름을 가지며, 흉골 고정을 돕기 위해서 유연성 케이블(1)을 수용하기 위한 채널 또는 관통공(16)으로 캐놀러 형상으로 제조된다. 관통공(16)의 지름은 바람직하게 대략 0.7mm 내지 2.5mm이며, 더욱 바람직하게는 대략 1mm이다. 캐놀러형 나사(13)의 헤드(29)는 바람직하게 평평하거나 구부러진 하부 표면(31)을 가지며, 이는 재구성 플레이트(사용되는 경우) 또는 흉골의 전방 측부를 건디게 될 것이다.

캐놀러형 나사(13)의 다른 예시적인 실시예가 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 캐놀러형 나사(13)의 단면을 도시하는 도 8에 도시된 것처럼, 상기 캐놀러형 나사(13)의 헤드(29)는 설치 툴을 수용하기 위하여 육각형 내부(30)를 포함할 수 있다. 뼈에 구멍을 뚫고 다양한 캐놀러형 조임쇠를 뚫린 구멍 내로 밀어넣기 위한 설치 툴은 시콘 등(Ciccone et al.)에 의한 “캐놀러형 조임쇠를 위한 조정 가능한 툴”이라는 제목의 계류중인 미국 출원번호 제 --/--, ---, ---호에 더 기술되어 있으며, 이는 본 명세서에 참조로써 온전히 병합되어 있다. 마주보는 면 사이의 거리로 측정된 육각형 내부(30)의 지름은 대략 1.5mm 내지 대략 4mm이며, 더욱 바람직하게는 대략 2.5mm이다. 도 9는 캐놀러형 나사(13)의 단면도이며, 상기 캐놀러형 나사(13)의 헤드(29)가 속이 빈 구멍(15)을 포함하는 것을 도시하며, 캐놀러형 나사(13)의 샤프트는 유연성 케이블(1)을 수용할 수 있는 관통공(16)에 캐놀러 방식으로 결합된다. 캐놀러형 나사(13)의 헤드(29)는 구부러지거나 실질적으로 평평하거나 또는 다른 복합적인 기하형상을 가질 수 있는 상부 표면을 가진다. 일실시예에서, 크립프 결합부(2)의 하부 표면(4)은 크립프 결합부(2)를 나사(13) 또는 재구성 플레이트(18) 상의 위치에 안정화시키는 것을 돕기 위해서 나사(13) 또는 재구성 플레이트(18)의 상부 표면에 상응하는 기하형상을 가진다. 속이 빈 구멍(15)은 크립프 샤프트(7)를 수용하도록 크기와 형상을 갖는 것이 바람직하다. 크립프 샤프트(7)의 크기와 형상을 속이 빈 구멍(15)에 맞추면 샤프트(7)와 구멍(15)이 꼭 들어맞는 경우에 특히 나사(13) 안에서 크립프 결합부(2)가 보다 안정성을 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 크립프 샤프트(7)는 나사구멍(15)의 내부에서 저널로 기능할 수 있다. 크립프 결합부(2)의 평평한 하부 표면(5)은 캐놀러형 나사(13)의 헤드에 같은 높이로 안착되는 것이 바람직하고, 또한 시스템에 안정성을 제공한다. 일반적으로, 본 플레이트의 선택된 플레이트 구멍을 위해 적절한 크기와 기하형상을 가진 나사선 있는 또는 나사선 없는 헤드(17)를 구비한 사출한 외과용 나사가 사용될 수 있다. 캐놀러형 나사(13)의 헤드(29)는 적합하게 공급된 본 플레이트와 가두어지도록 구성되거나 잠금수단 없는 나사일 수 있다. 캐놀러형 나사(13)의 헤드(29)는 대략 2mm 내지 대략 10mm의 지름을 가지며, 바람직하게는 대략 6mm의 지름을 가진다.

캐놀러형 나사(13)는 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸 및 재흡수 가능한 물질을 포함하는 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되지는 않으며, 당업자라면 임의의 생체적합물질이 사용될 수 있음을 인지하고 이해할 것이다. 캐놀러형 나사(13)는 적절한 길이를 가질 수 있으며, 통상적으로 대략 5mm 내지 대략 24mm의 길이를 갖는다. 당업자라면 나사(13)가 흉골 재구성에 사용될 때 나사(13)의 끝단이 흉골의 후단 표면까지 연장하지만 흉골의 후단으로부터 원치 않는 길이까지 돌출하지는 않도록 하는 길이를 갖게 선택되는 것이 바람직함을 알 것이다.

본 발명의 일실시예에서, 캐놀러형 나사(13)는 흉골 조각의 마주보는 측부 상에서 흉골 내로 삽입된다. 유연성 케이블 또는 와이어(1)는 캐놀러형 나사(13)의 관내강(16)을 통해서 공급되고, 원하는 장력으로 인장이 가해져서 흉골의 일부가 함께 움직이게 한다. 인장이 가해진 유연성 케이블(1)은 정렬된 흉골을 고정하도록 고정된다. 캐놀러형 나사(13)는 유연성 케이블 또는 와이어(1)가 흉골의 연한 뼈에 직접 지지되는 것을 방지하고, 따라서 절단이나 흉골 결손의 임상 문제, 또는 정중 흉골절개술에 이은 뼈 흉골 및 복장뼈자루의 분리를 경감시킨다.

다른 예시적인 실시예에서, 흉골 재구성 시스템은 유연성 케이블(1), 크립프 결합부(2), 캐놀러형 나사(13) 및 하나 이상의 뼈 재구성 플레이트(18)를 포함한다. 도 10 내지 도 13은 재구성 플레이트(12)의 예시적인 실시예를 도시한다. 도 10은 일반적으로 사각형 단면을 갖는 재구성 플레이트(18)를 도시하는 상면도이다. 그러나 재구성 플레이트(18)를 위해 임의의 적절한 구성이 사용될 수 있다. 재구성 플레이트(18)는 길이방향 축(19), 상부 및 하부 표면(22)(23), 일반적으로 재구성 플레이트(18)의 길이방향 축(19)에 수직하게 배치되는 하나 이상의 플레이트 구멍(25), 및 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍(25)을 횡단하도록 배치되는 하나 이상의 플레이트 구멍 또는 홀(26)을 구비한다. 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)은 각각 플레이트(18)의 상부 및 하부 표면에 대한 법선으로부터 0도 내지 30도의 각도로 독립적으로 기울어진다. 바람직하게, 수직한 플레이트 홀(25)은 플레이트(18)의 상부 및 하부 표면에 대한 법선으로부터 길이방향 축(19)을 따라서 0도로부터 대략 30도까지의 각도로 각각 독립적으로 기울어진다. 가장 바람직하게, 일반적으로 수직한 구멍(25)은 플레이트(18)의 상부 및 하부 표면에 대해 수직한, 즉 0도이다. 횡단 플레이트 구멍 또는 홀(26)은 각각 플레이트(18)의 측부 표면에 대한 법선으로부터 0도로부터 대략 30도의 입체 각도로 독립적으로 기울어진다. 바람직하게, 횡단 플레이트 구멍 또는 홀(26)은 각각 플레이트(18)의 측부 표면에 대한 법선으로부터 길이방향 축(19)을 횡단하도록 0도에서 대략 30도의 각도로 독립적으로 기울어진다. 가장 바람직하게, 횡단 구멍 또는 홀(26)은 플레이트(18)의 측부 표면에 대해 법선, 즉 0도이다. 재구성 플레이트(18)는 대략 30mm 내지 대략 250mm의 길이, 더욱 바람직하게는 대략 80mm 내지 대략 200mm의 길이를 가지고, 대략 5mm 내지 대략 20mm의 폭, 더욱 바람직하게는 대략 6mm 내지 대략 10mm의 폭을 가지고, 대략 0.5mm 내지 대략 10mm의 두께, 더욱 바람직하게는 대략 2mm 내지 대략 4mm의 두께를 가진다. 플레이트 구멍

(25)은 상부 표면(22)으로부터 재구성 플레이트의 하부 표면(23)을 통해서 연장되고, 재구성 플레이트(18)를 흉골에 고정하기 위해서 캐눌러형 나사(13), 핀, 및/또는 유연성 케이블(1)과 같은 조임쇠를 수용하기 위해 선택적으로 사용될 수 있다.

플레이트 구멍(26)은 재구성 플레이트(18)의 길이방향 축(19)을 통해서 횡단하도록 연장되며, 흉골에 재구성 플레이트를 고정시키기 위해서 캐눌러형 나사 및/또는 유연성 케이블과 같은 조임쇠를 수용하는데 선택적으로 사용될 수 있다. 횡단 구멍(26)은 일반적으로 수직한 구멍(25) 사이에 위치하는 것이 바람직하다. 캐눌러형 나사(13) 또는 다른 나사, 블레이드, 네일, 핀 등의 조임쇠의 적절한 조합이 흉골에 재구성 플레이트(18)를 고정하는데 사용될 수 있으며, 일실시예에서 뼈 앵커는 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)에 단독으로 사용될 수 있고, 다른 실시예에서 케이블(1) 및 크립프 결합부(2)와 같은 유연성 케이블이 횡단 플레이트 구멍(25)에 단독으로 사용될 수 있다. 일실시예에서, 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25) 및 횡단 플레이트 구멍(26)의 조합이 재구성 플레이트(18)의 최적의 국부 고정을 위해 선택된다. 바람직한 실시예에서, 재구성 플레이트(18)는 재구성 플레이트(18)의 길이방향 축(19)에 일반적으로 수직하게 배치되는 다수의 플레이트 구멍(25) 및 일반적으로 수직하게 배치된 플레이트 구멍(25)에 횡단하도록 배치된 다수의 플레이트 구멍(26)을 포함한다.

재구성 플레이트(18)는 티타늄, 티타늄 합금, 스테인리스 스틸, 재흡수 가능한 물질, 무선-반투과 물질, 동종이식 물질 및 재흡수 가능한 물질을 포함하는 임의의 적절한 생체적합물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되지는 않으며, 당업자라면 임의의 생체적합물질이 사용될 수 있음을 인지하고 이해할 것이다. 상기 재구성 플레이트(18)는 플레이트(18)의 상부 및 하부 표면을 관통하고 본 앵커를 수용하기 위해 길이방향 축에 일반적으로 수직한 다수의 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)을 포함할 수 있다. 상기 재구성 플레이트(18)는 상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)에 일반적으로 횡단하도록 배치된 다수의 구멍 또는 홀(26)을 더 포함할 수 있다. 통상적으로, 재구성 플레이트(18)는 대략 2개 내지 대략 26개의 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25) 및 대략 1개 내지 25개의 횡단 구멍 또는 홀(26)을 포함한다. 상기 재구성 플레이트(18)를 위에서 바라본 도면인 도 10에 도시된 것처럼, 상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)은 형상 및 크기가 일반적으로 일정하며, 바람직하게는 대략 2mm 내지 대략 9mm의 지름, 더욱 바람직하게는 대략 4mm 내지 대략 6mm의 지름을 갖는 원형 구멍이다. 다른 실시예에서, 상기 구멍은 타원형일 수 있으며 가압력을 제공하기 위해 기울어질 수 있다. 상기 일반적으로 수직한 구멍은 선택적으로 제공되는 뼈 조임쇠와 결합되도록 구성될 수 있다. 재구성 플레이트(18)의 횡단면을 도시하는 도 11에서, 상기 횡단 플레이트 구멍(26)은 인접한 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25) 사이에 배치된다. 도 12는 재구성 플레이트(18)의 횡단면도인데, 인접한 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25) 사이에 상기 횡단 플레이트 구멍(26)이 위치하는 것을 볼 수 있다. 횡단 플레이트 구멍(26)은 통상적으로 일반적으로 수직한 구멍(25)보다 작은 지름을 가진다. 바람직하게, 상기 횡단 플레이트 구멍(26)은 대략 0.7mm 내지 대략 2.5mm의 지름, 더욱 바람직하게는 대략 1mm의 지름을 가진다. 상기 횡단 플레이트 구멍(26)의 지름은 유연성 케이블(1)을 수용하도록 선택되는 것이 바람직하다. 통상적으로, 재구성 플레이트(18)는 각 횡단 구멍(26)의 위치에서 자리파기를 한다. 도 13은 횡단 구멍(26) 및 자리파기 구멍(27)을 구비한 재구성 플레이트(18)의 측면도를 도시한다.

도 10 내지 도 13에 도시된 것처럼, 상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)과 횡단 플레이트 구멍(26) 모두는 라운드형 및 원통형이 될 수 있다. 이러한 선호되는 기하형상은 플레이트 구멍에 가까운 영역에서 물질특성의 변화를 최소화시킨다. 일실시예에서, 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)은 재구성 플레이트(18)의 상부 또는 하부 표면(22)(23)을 향해서 원추형으로 구멍이 넓혀진다. 바람직한 실시예에서, 상기 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)은 재구성 플레이트(18)의 상부 및 하부 표면(22)(23) 모두를 향해 원추형으로 구멍이 넓혀진다. 원추형으로 넓혀진 일반적으로 수직한 플레이트 구멍(25)은 캐눌러형 뼈나사(13)의 헤드를 더욱 잘 수용하며, 결과적으로 매우 안정된 시스템을 제공한다. 바람직한 실시예에서, 상기 원추형 구멍은 콘 형상을 갖는다.

일실시예에서, 재구성 플레이트(18)의 상부 및 하부 표면(22)(23)은 평면이다. 본 플레이트(18)의 대칭구조 때문에, 본 플레이트(18)는 뼈를 마주보는 상부 또는 하부 표면(22)(23)에 부착되어 동일한 진료 결과를 제공할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 하나 이상의 재구성 플레이트(18)가 흉골 조각의 마주보는 측부에서 흉골에 부착될 수 있다.

유연성 케이블(1), 재구성 플레이트(18) 및 캐눌러형 나사(13)의 사용은 정중선 및 횡단 골절을 모두 다루어야 하는 시술과 같은 더욱 복잡한 흉골 재구성 공정에서 필요할 수 있다. 재구성 플레이트(18)는 캐눌러형 나사(13)에 의해 분할된 흉골의 각 측부에 부착될 수 있다. 유연성 케이블 또는 와이어(1)는 이후 흉골을 정렬하고 줄이는데 이용될 수 있다. 횡단 골절이 나타난다면, 재구성 플레이트(18)는 이러한 골절을 줄이는 기능을 한다. 이 때문에 얽매이지 않고, 나사(13) 내의 캐눌러 결합(16) 및 재구성 플레이트(18) 내의 횡단 구멍(26)은 그 내용이 본 명세서에 온전히 전개된 것처럼 병합된, 체이스 등에 의한 플라스틱 및 재구성 외과수술 1999년 5월판의 “중강흉골절개술 결손에서 흉골의 내부 고정술(Internal Fixation of the Sternum in Median Sternotomy Dehiscence)”에 기술된 체이스 기법에 개선을 준다.

일 실시예에서, 유연성 케이블(1)의 일단부는 지름방향 구멍 또는 홀(6)을 구비한 미리 설치된 평탄화된 라운드형 크립프 결합부(2)를 포함하며, 이를 통하여 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)가 유연성 케이블(1)이 홍골 주위에 둘러 지거나 캐놀러형 나사(13) 및/또는 캐놀러형 나사(13)의 관통공(16) 및 재구성 플레이트(18)를 통과한 후 통과할 수 있다. 본 실시예에서, 홍골의 분리된 부위는 유연성 케이블(1)을 원하는 장력으로 인장시키고, 유연성 케이블(1)을 크립핑에 의해 고정함으로써 재접근될 수 있다. 일 실시예에서, 원통형 페룰(9)은 케이블(1)이 기선택된 원하는 장력으로 크립프 결합부(2) 내의 구멍(6)을 통해 당겨진 후 유연성 케이블(1) 상으로 크립핑될 수 있다. 상술한 안전 케이블 튜는 이러한 인장 및 크립핑을 달성하기 위해 사용될 수 있다.

본 발명은 또한 하나 이상의 유연성 케이블(1), 하나 또는 그 이상의 캐놀러형 나사(13) 및 하나 또는 그 이상의 재구성 플레이트(18)를 포함하는 홍골 재구성 키트에 관한 것이다. 선택적으로 상기 키트는 하나 이상의 유연성 케이블(1)을 포함할 수 있으며, 유연성 케이블(1)의 제2 또는 열융합 단부(8)는 봉합선(11)에 부착될 수 있다. 더욱이, 상기 키트는 다수의 크기를 갖는 캐놀러형 나사(13) 및/또는 다수의 크기를 갖는 재구성 플레이트(18)를 선택적으로 포함할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 상기 재구성 키트는 하나 이상의 페룰(9)을 포함한다. 상기 페룰(9)의 내경은 페룰(9)을 유연성 케이블(1)에 크립핑 하는 동안에 유연성 케이블(1)을 절단하는 것을 돕기 위해서 날카로운 모서리를 가질 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 다양한 실시예가 위에 설명되었지만, 이러한 다양한 특징은 단독으로 또는 결합하여 사용될 수 있음을 이해하여야 한다. 그러므로 본 발명은 여기에 도시된 구체적인 바람직한 실시예로만 한정되지 않는다. 더욱이, 본 발명의 사상 및 범주 내에서 변형 및 변경이 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에게 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 예를 들어, 홍골의 고정용 유연성 케이블(1)과 크립프 결합부(2)만을 이용하여, 및/또는 캐놀러형 나사(13)와 결합하여, 및/또는 홍골 재구성 플레이트(18)와 더 결합하여 수행될 수 있다. 따라서 본 발명의 범주 및 사상 내에 있는 여기 제시된 설명으로부터 해당 분야에 정통한 당업자가 쉽게 얻을 수 있는 모든 적절한 변형은 본 발명의 추가적인 실시예로 포함되어야 한다. 본 발명의 범주는 첨부된 청구항에 제시된 것에 따라서 정의된다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 바람직한 특징은 첨부된 도면에 개시되어 있으며, 여기서 유사한 도면부호는 다수의 도면을 통해서 유사한 구성 요소를 나타낸다. 도면에서:

도 1은 사전에 설치된 평탄화된 라운드형 크립프 결합부를 구비한 홍골 재구성용 유연성 케이블의 제1 실시예를 도시하는 사시도이고;

도 2는 크립프 결합부의 일부 단면을 도시하는 단면도이고;

도 3A는 원통형 페룰을 도시하는 단면도이고;

도 3B는 원통형 페룰을 도시하는 측면도이고;

도 4는 일단부에 크립프 결합부를 구비하고 타단부에 봉합선을 구비하는 유연성 케이블을 도시하는 측면도이고;

도 5는 안전 케이블 튜를 도시하는 사시도이고;

도 6은 안전 케이블 튜를 도시하는 횡단면도이고;

도 7은 캐놀러형 나사(cannulated screw)를 도시하는 상면도이고;

도 8은 캐놀러형 나사를 도시하는 단면도이고;

도 9는 캐놀러형 나사를 도시하는 분해측면도이고;

도 10은 재구성 플레이트를 위에서 바라본 도면이고;

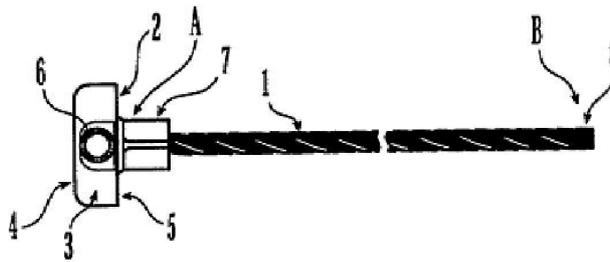
도 11은 재구성 플레이트를 도시하는 측면도이고;

도 12는 재구성 플레이트를 도시하는 횡단면도이고; 또한

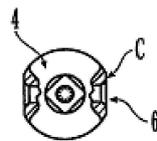
도 13은 재구성 플레이트를 도시하는 부분측면도이다.

도면

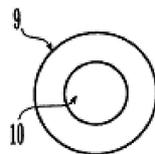
도면1



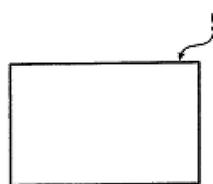
도면2



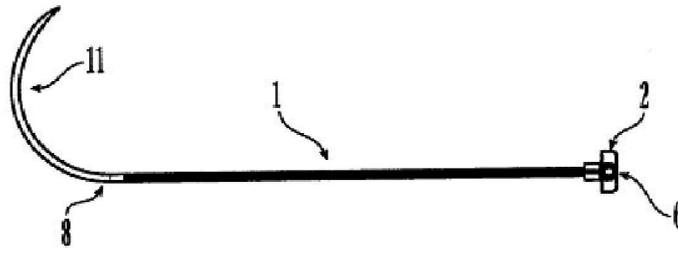
도면3A



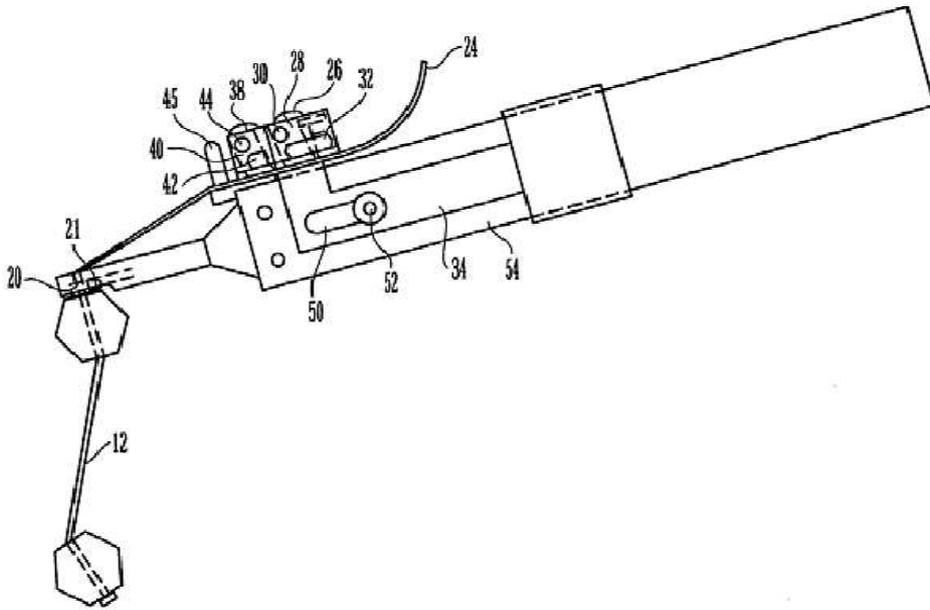
도면3B



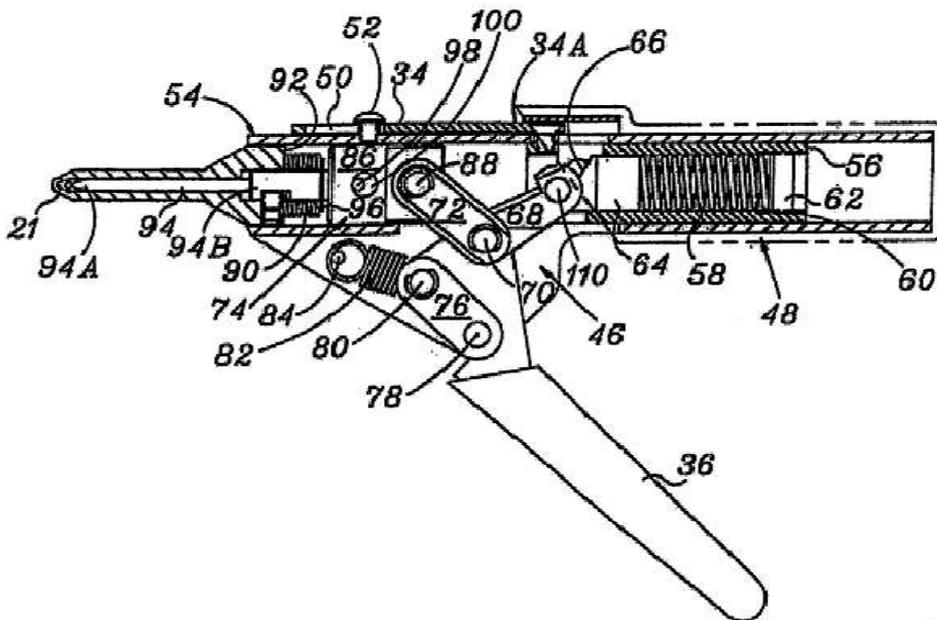
도면4



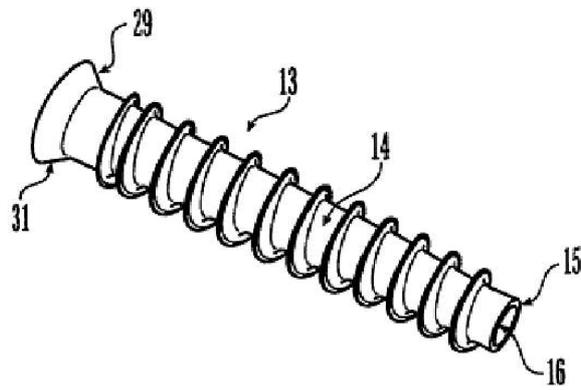
도면5



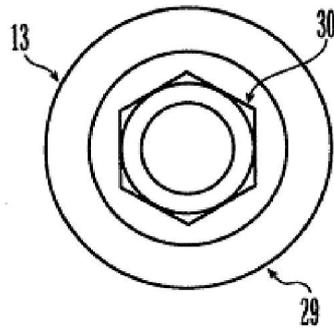
도면6



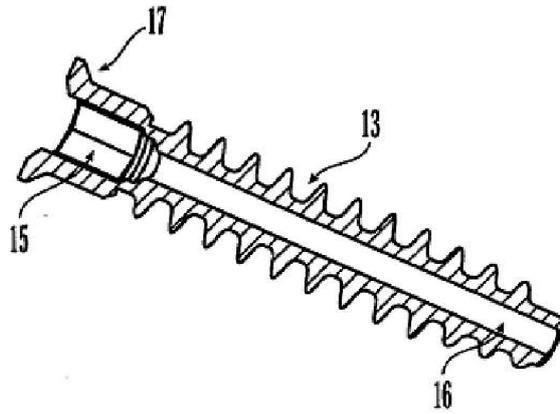
도면7



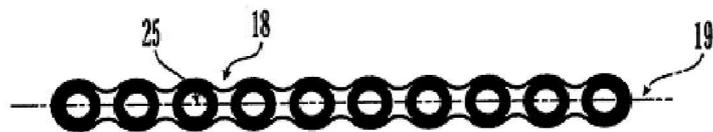
도면8



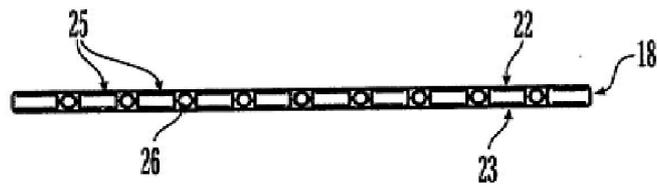
도면9



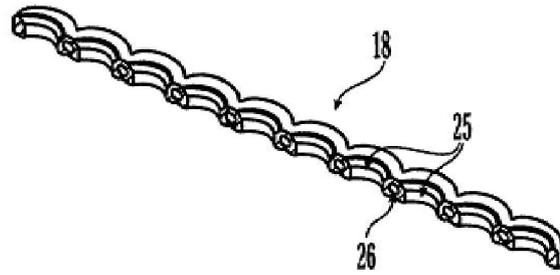
도면10



도면11



도면12



도면13

