



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0107837
(43) 공개일자 2023년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/24 (2006.01) A61B 17/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 2/2457 (2013.01)
A61B 17/0401 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7019817
(22) 출원일자(국제) 2021년11월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년06월13일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2021/060436
(87) 국제공개번호 WO 2022/101817
국제공개일자 2022년05월19일
(30) 우선권주장
63/113,430 2020년11월13일 미국(US)

(71) 출원인
에드워즈 라이프사이언시스 이노베이션 (이스라엘) 리미티드
이스라엘 3079892 카이사레아 카이사레아 비즈니스 파크 그라니트 캠퍼스 하토첸 스트리트 17
(72) 발명자
테넬바움 가드
이스라엘 55404 키르야트 오노 바 예후다 8
허먼 야론
이스라엘 3780800 기밋 아다 하아라바 스트리트 4 (뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 김윤기

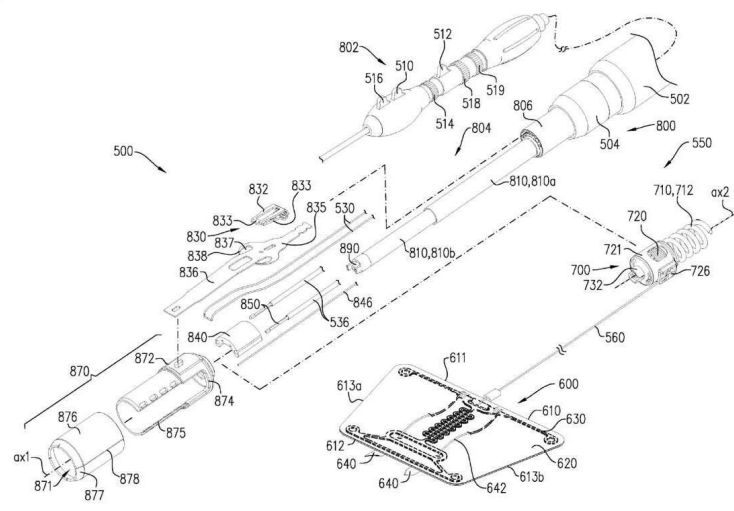
전체 청구항 수 : 총 344 항

(54) 발명의 명칭 판막 침판 치료 시스템 및 방법

(57) 요약

임플란트(550)는 패치(610), 패치 앵커(640), 원치 앵커(710)에 커플링된 원치(720)를 포함하는 하류 어셈블리(700), 및 상기 원치를 패치에 테더링하는 테더(560)를 포함한다. 전달 도구(800)는 샤프트(810), 클래스프(830), 구동장치(850), 및 샤프트를 통해 연장되는 하나 이상의 구동축(880, 882)을 포함한다. 상기 클래스프는 대상체의 심장 판막의 침판을 파지하도록 구성된다. 상기 구동장치는, 상기 침판의 일부가 상기 클래스프에 의해 파지 상태로 유지되는 동안, 상기 침판을 통해 상기 패치 앵커를 구동함으로써 상기 침판에 상기 패치를 앵커링하도록 구성된다. 상기 구동축은 상기 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가함으로써 심장의 심실 조직에 상기 원치 앵커를 앵커링하고, 상기 앵커링 힘을 인가하는 것과 독립적으로 상기 원치를 작동시키도록 상기 하류 어셈블리에 작동가능하게 커플링된다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 17/0469 (2013.01)
A61F 2/2463 (2013.01)
A61F 2/2466 (2013.01)
A61B 2017/00243 (2013.01)
A61B 2017/0406 (2013.01)
A61B 2017/0409 (2013.01)
A61B 2017/0417 (2013.01)
A61B 2017/0419 (2013.01)
A61B 2017/0427 (2013.01)

(72) 발명자

코헨 오르

이스라엘 74058 네스 지오나 조세프 펠드먼 스트리트 10

아조우리 벤

이스라엘 6345506 텔 아비브 아르논 스트리트 6

하버만 브라운즈 베잘렐

이스라엘 3702166 파르데스 한나 하데칼럼 스트리트 66 빌딩 씨

브라우온 하임

이스라엘 5020000 베이트 다간 하샤론 스트리트 66

호퍼 에란

이스라엘 563007 야후드 하아츠마우트 15

펠레그 카르멜

이스라엘 3706380 파르데스 하나-카르쿠르 드가니아 스트리트 24

아비나탄 이타이

이스라엘 3079892 카이사레아 하토첸 스트리트 17 (그라니트 캠퍼스) 발테크 카르디오 엘티디

나와라크히 루페시 가자난

미국 92614 캘리포니아 어바인 리걸 디파트먼트 원 에드워즈 웨이 에드워즈 라이프사이언시스

파와르 샌딕 바산트

미국 92614 캘리포니아 어바인 리걸 디파트먼트 원 에드워즈 웨이 에드워즈 라이프사이언시스

콘 한나

이스라엘 3818309 텔 아비브 미켈란젤로 스트리트 42

루반 발렌티나

이스라엘 5867239 홀론 여호수아 라비노비치 스트리트 24

글레저 노암

이스라엘 3079892 카이사레아 하토첸 스트리트 17 (그라니트 캠퍼스) 발테크 카르디오 엘티디

페사치 기돈

이스라엘 4020000 크파르 비트킨 테레치 하비르 107

마존 라미 라하밈

이스라엘 3079892 카이사레아 하토첸 스트리트 17 (그라니트 캠퍼스) 발테크 카르디오 엘티디

갈론 아비브

이스라엘 6249247 텔 아비브 시몬 하타라시 스트리트 47/11

할라비 이도

이스라엘 53631 기바타임 시몬 벤 즈비 스트리트 35

코도스 안나

이스라엘 3079892 카이사레아 하토첸 스트리트 17 (그라니트 캠퍼스) 발테크 카르디오 엘티디

아브라함모브 이도

이스라엘 3079892 카이사레아 하토첸 스트리트 17 (그라니트 캠퍼스) 발테크 카르디오 엘티디

명세서

청구범위

청구항 1

대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막에 사용하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은:

임플란트로서:

가요성 시트를 포함하는 패치,

패치 앵커,

원치 앵커에 커플링된 원치를 포함하는 하류 어셈블리, 및

상기 원치를 상기 패치에 테더링하는 테더를 포함하는, 임플란트; 및

상기 임플란트에 커플링되는 동안 상기 심장에 대해 경피적으로 전진가능한 원위 부분을 갖는 전달 도구로서:

상기 전달 도구의 길이방향 축을 정의하는 샤프트;

상류 지지부 및 하류 지지부를 포함하는 클래스프로서, 상기 상류 클래스프는:

개방 상태로서, 상기 상류 지지부 및 상기 하류 지지부가 서로로부터 떨어져 위치되고, 상기 클래스프가 상기 상류 지지부와 상기 하류 지지부 사이에서 상기 밸브의 침판의 일부를 수용하도록 구성되는 개방 상태, 및

파지 상태로서, 상기 클래스프는 상기 상류 지지부와 상기 하류 지지부 사이에 배치된 상태를 유지하는 동안 상기 개방 상태에서부터 상기 파지 상태를 향해서 전환됨으로써 상기 상류 지지부와 상기 하류 지지부 사이에 수용된 상기 침판의 일부를 파지하도록 구성되는 파지 상태 사이에서 전환 가능한, 클래스프; 및

상기 침판의 일부가 상기 클래스프에 의해 파지 상태로 유지되는 동안, 상기 침판을 통해 상기 패치 앵커를 구동함으로써 상기 침판에 상기 패치를 앵커링하도록 구성된 구동장치를 포함하는, 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 전달 도구는 구동축 서브어셈블리를 추가로 포함하되, 상기 구동축 서브어셈블리는,

원치 앵커에 앵커링 힘을 인가하여 상기 원치 앵커를 심장의 심실 조직에 앵커링시키고,

상기 앵커링 힘을 인가하는 것과 독립적으로 원치를 작동시키도록 구동축 서브어셈블리를 구성하는 방식으로, 샤프트를 통해 연장되고 하류 어셈블리에 작동 가능하게 커플링되는 하나 이상의 구동축을 포함하는, 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서, 테더는 샤프트를 따라, 클래스프를 지나 패치까지 하류 어셈블리로부터 연장되는, 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 클래스프는 개방 상태 및 파지 상태 모두에서 샤프트로부터 전체적으로 측방향으로 배치되는, 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 구동장치는 클래스프에 의해 파지된 침판의 부분을 통해 패치 앵커를 구동함으로써 침판에 패치를 앵커링시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 클래스프는, 클래스프로부터 이에 대해 앵커링된 패치를 갖는 침판의 부분을 해제하기 위해, 침판에 대한 패치의 앵커링에 후속하여 개방 상태를 향해서 전환될 수 있는, 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 파지 상태에서, 상류 지지부 및 하류 지지부는 개방 상태에서보다 서로 더 가까운, 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

구동축 서브어셈블리는 샤프트를 통해 연장되고 하류 어셈블리와 체결되는 기준-힘 튜브를 포함하고,

하나 이상의 구동축은 상기 기준-힘 튜브를 통해 하류 어셈블리로 연장되고,

구동축 서브어셈블리는, 상기 기준-힘 튜브가 하류 어셈블리에 기준력을 제공하는 동안, 원치에 토크를 인가함으로써 원치를 작동시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 하류 어셈블리 및 전달 도구는 원치를 작동시키지 않고 샤프트에 대해 원치 앵커를 회전시키는 전달 도구를 용이하게 하도록 구성되는, 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 원치 앵커는 나선형 조직 결합 요소를 포함하고, 앵커링 힘은 토크를 포함하고, 전달 도구는, 상기 토크를 원치 앵커에 인가함으로써 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내에 나사로 조여서 원치 앵커를 심실 조직에 앵커링시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 전달 도구의 원위 부분은, 심실 조직에 대해 원치를 회전시키지 않고 원치 앵커에 토크를 인가함으로써 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합시키도록 구동축 서브어셈블리를 구성하는 방식으로 임플란트에 커플링되는, 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서, 전달 도구의 원위 부분은, 구동축에 대해 원치를 회전시키지 않고 원치 앵커에 토크를 인가함으로써 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합시키도록 구동축 서브어셈블리를 구성하는 방식으로 임플란트에 커플링되는, 시스템

청구항 13

제12항에 있어서,

전달 도구는 샤프트의 원위 단부에 결합된 캡슐을 포함하며, 전달 도구의 원위 부분은 하류 어셈블리가 상기 캡슐 내에 수용되는 동안 심장으로 관통 전진될 수 있고,

상기 캡슐 및 원치는 샤프트에 대한 원치의 회전을 억제하도록 형상화되는 한편, 구동축 서브어셈블리는 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합시키는, 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

캡슐은 캡슐에 의해 수용되는 동안 원치가 체결되는 트랙을 정의하고,

캡슐 및 하류 어셈블리는, 하류 어셈블리가 캡슐의 원위 밖으로 전진하는 방식으로 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합하도록 구동축 서브어셈블리를 구성하고, 원치는 상기 트랙을 따라 선형으로 슬라이딩하는, 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

트랙은 캡슐 내의 측방향 개구부이고,

원치는 테더가 원치로부터 패치까지 연장되는 개구부를 정의하고,

측방향 개구부 내로의 개구부의 돌출부는, 하류 어셈블리가 캡슐의 원위 밖으로 전진하는 방식으로 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합하도록 구동축 서브어셈블리를 구성하고, 상기 원치의 개구부는 상기 측방향 개구부를 따라 선형으로 슬라이딩하는, 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 캡슐은:

원치를 수용하고 측방향 개구부를 정의하는 하우징; 및

상기 하우징을 덮는 탄성 덮개를 포함하는, 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

덮개는 측방향 개구부의 원위 영역을 덮음으로써, 캡슐의 윈도우를 정의하도록 측면 개구부의 근위 영역을 노출된 상태로 남기고,

전달 도구의 원위 부분은 하류 어셈블리가 상기 윈도우에서 노출된 개구부를 갖는 캡슐 내에 수용되는 동안 심장을 향해 관통식으로 전진할 수 있는, 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 덮개는 측방향 개구부와 정렬된, 윈도우로부터 원위로 연장되는 슬릿을 정의하는, 시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 측방향 개구부 내로의 개구부의 돌출부는, 하류 어셈블리가 캡슐의 원위 밖으로 전진하는 방식으로 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합하도록 구동축 서브어셈블리를 구성하고, 원치의 개구부는 개구부가 측방향 개구부를 따라 선형으로 슬라이딩될 때 슬릿에서 덮개를 일시적으로 분리하는, 시스템.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 임플란트는 패치에 커플링된 패치 앵커를 포함하는 상류 어셈블리를 포함하는, 시스템.

청구항 21

제20항에 있어서, 상류 어셈블리는 패치 앵커가 그를 통해 패치에 커플링되는 코드를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 22

제21항에 있어서, 패치 앵커는 날카로운 팁을 가지며, 상기 날카로운 팁이 침판을 관통하는 상태로 침판을 통해 구동장치에 의해 구동되도록 구성되는, 시스템.

청구항 23

제21항에 있어서, 전달 도구는 중공형 바늘을 추가로 포함하고, 패치 앵커는 상기 중공형 바늘 내에 배치되는 동안 침판을 통해 구동장치에 의해 구동되도록 구성되는, 시스템.

청구항 24

제21항에 있어서, 전달 도구는 침판에 구멍을 뚫도록 구성된 중공형 바늘을 추가로 포함하고, 구동장치는 중공형 바늘이 침판을 통해 연장되는 동안 패치 앵커를 중공형 바늘 밖으로 밀어내도록 구성되는, 시스템.

청구항 25

제21항에 있어서, 패치 앵커는 토글을 포함하되, 상기 토글은 상기 토글을 따라 아일릿을 정의하고, 코드는 상

기 아일릿에서 패치 앵커에 부착되는, 시스템.

청구항 26

제25항에 있어서,

토글은 제1 토글이고,

패치 앵커는 제2 토글을 추가로 포함하며, 이는 제2 토글을 따르는 아일릿 통로를 정의하고,

코드는 패치로부터 상기 제2 토글의 아일릿을 통해 상기 제1 토글의 아일릿까지 연장되며,

상기 제1 토글 및 상기 제2 토글은 코드의 장력이 상기 제1 토글 및 상기 제2 토글을 십자로 배열하도록 형상화되는, 시스템.

청구항 27

제25항에 있어서, 토글은 대체적으로 원통형인 외부 표면부를 가지되, 아일릿은 상기 대체적으로 원통형인 외부 표면부 아래에 함몰되는, 시스템.

청구항 28

제25항에 있어서, 아일릿은 토글을 통해 전체적으로 가로방향으로 연장되는, 시스템.

청구항 29

제25항에 있어서, 토글은 루멘을 정의하는 측벽부를 갖는 실질적으로 튜브형인, 시스템.

청구항 30

제29항에 있어서, 아일릿은 코드 아일릿이고, 토글은 측방향 벽부에서 측방향 아일릿을 정의하고, 상기 코드 아일릿은 측방향 아일릿으로부터 측방향으로 돌출하는, 시스템.

청구항 31

제30항에 있어서, 코드 아일릿은 와이어에 의해 정의되는, 시스템.

청구항 32

제31항에 있어서, 와이어는 스프링 와이어의 스프링 기능에 의해 토글에 고정된 스프링 와이어인, 시스템.

청구항 33

제31항에 있어서, 와이어는 와이어의 단부에 고정되고 루멘 내에 배치되는 비드에 의해 토글에 고정되는, 시스템.

청구항 34

제21항에 있어서, 상류 어셈블리는 코드에 장력을 부여하도록 구성된 스프링을 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 35

제34항에 있어서, 스프링은 압축 스프링인, 시스템.

청구항 36

제34항에 있어서, 스프링은 캔틸레버 스프링인, 시스템.

청구항 37

제34항에 있어서, 스프링은 패치에 대해 실질적으로 평평한, 시스템.

청구항 38

제34항에 있어서, 스프링은 패치의 시트를 지나 연장되는, 시스템.

청구항 39

제34항에 있어서, 스프링은 패치에 의해 정의된 평면으로부터 연장되는, 시스템.

청구항 40

제34항에 있어서, 스프링은, 구동장치에 의해 코드에 인가되는 장력에 응답하여 일시적으로 응력 변형시킴으로써, 패치 앵커를 플릿을 통해 패치 앵커를 구동하는 구동장치를 용이하게 하도록 구성되는, 시스템.

청구항 41

제40항에 있어서, 스프링은, 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 패치가 일시적으로 선형으로 수축하는 방식으로 시트에 커플링되는, 시스템.

청구항 42

제40항에 있어서, 스프링은 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 스프링이 시트를 가로질러 슬라이딩하는 방식으로 시트에 커플링되는, 시스템.

청구항 43

제40항에 있어서,

패치는 립과 루트를 갖고,

구동장치는 상기 패치의 립이 판막의 대향하는 침판을 향해 연장되고 상기 립이 상기 루트보다 더 길도록, 상기 패치의 루트를 침판에 앵커링하도록 구성되고,

패치는:

상기 패치의 립에 있는 립 브레이스, 및

상기 패치의 루트에 있는 루트 브레이스를 포함하는, 시스템.

청구항 44

제43항에 있어서, 스프링은, 일시적인 응력 변형이 립 브레이스와 루트 브레이스 사이의 스프링의 일시적인 압축으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 시스템.

청구항 45

제44항에 있어서, 테더는 립 브레이스에 부착되고 루트 브레이스에 슬라이딩 가능하게 커플링되어, 코드에 인가된 장력이 립 브레이스와 루트 브레이스 사이의 스프링을 일시적으로 압축하고, 립 브레이스를 루트 브레이스를 향해 일시적으로 끌어당기는, 시스템.

청구항 46

제43항에 있어서, 패치는 패치의 중간선을 따라, 립과 루트 사이의 루트-립 축을 정의하고, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축에 대한 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 시스템.

청구항 47

제46항에 있어서, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축을 향하는 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 시스템.

청구항 48

제46항에 있어서, 스프링은 제1 스프링이고, 상류 어셈블리는 제2 스프링을 추가로 포함하고, 상기 제1 스프링 및 상기 제2 스프링은 일시적인 변형이 서로를 향해 상기 제1 스프링 및 상기 제2 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 시스템.

청구항 49

제48항에 있어서, 코드는 제1 스프링과 제2 스프링 사이에서 앞뒤로 연장되는, 시스템.

청구항 50

제43항에 있어서, 적어도 하나의 프레임은 루트 브레이스에 커플링된 패치-앵커 지지부를 정의하고, 코드는 스프링으로부터 패치-앵커 지지부를 통해 패치 앵커까지 연장되는, 시스템.

청구항 51

제43항에 있어서, 테더는 립 브레이스에 연결되는, 시스템.

청구항 52

제43항에 있어서, 스프링은 루트 브레이스에 부착되는, 시스템.

청구항 53

제52항에 있어서, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트 브레이스에 대한 스프링의 일시적인 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 시스템.

청구항 54

제52항에 있어서, 스프링은 루트 브레이스로부터 립 브레이스로 연장되는, 시스템.

청구항 55

제54항에 있어서, 스프링은 패치의 중간선을 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스로 연장되는, 시스템.

청구항 56

제54항에 있어서,

스프링은 패치의 제1 측방향 에지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제1 스프링이고,

적어도 하나의 프레임은 패치의 제2 측방향 에지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제2 스프링을 정의하는, 시스템.

청구항 57

제52항에 있어서, 스프링은 립 브레이스까지 연장되지 않는, 시스템.

청구항 58

제1항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서, 클래스프는 슬롯을 정의하고, 구동장치는 철판 및 슬롯을 통해 패치 앵커를 구동함으로써 철판에 패치를 앵커링시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 59

제58항에 있어서, 슬롯은 클래스프의 하류 지지부에 의해 정의되는, 시스템.

청구항 60

제58항에 있어서, 클래스프는 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 차단하도록 구성된 슬롯 가드를 정의하는, 시스템.

청구항 61

제60항에 있어서, 패치는 코드를 통해 패치 앵커에 커플링되고, 슬롯 가드는:

탄성이 있고,

슬롯으로의 입구를 덮는 휴지 위치를 가짐으로써, 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 방해하고, 코드에 의해 슬롯으로부터 멀어지게 일시적으로 편향될 수 있음으로써, 슬롯으로부터 코드의 배출을 용이하게 하는, 시스템.

청구항 62

제60항에 있어서, 패치는 코드를 통해 패치 앵커에 커플링되고, 슬롯 가드는:

슬롯으로의 입구를 덮는 패치 위치를 가짐으로써, 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 방해하고, 입구로부터 슬롯으로 가역적으로 후퇴할 수 있음으로써 슬롯으로부터 코드의 배출을 용이하게 하는, 시스템.

청구항 63

제1항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 도구는 샤프트의 원위 단부에 캡슐을 추가로 포함하되, 상기 캡슐은 하류 어셈블리를 수용하도록 구성되는, 시스템.

청구항 64

제63항에 있어서, 캡슐은 탄성 중합체로 형성된 덮개를 포함하는, 시스템.

청구항 65

제63항에 있어서, 캡슐은 내부에 측방향 윈도우를 정의하도록 형상화되는, 시스템.

청구항 66

제65항에 있어서, 캡슐은 캡슐의 측방향 윈도우와 개방된 원위 단부 사이에서 연장되는 좁은 슬릿을 형성하도록 형상화되는, 시스템.

청구항 67

제1항 내지 제66항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 도구는, 클래스프 컨트롤러의 작동이 개방 상태와 파지 상태 사이에서 클래스프를 전환시키도록 클래스프에 작동 가능하게 결합된 클래스프 컨트롤러를 포함하는 체외 근위 부분을 갖는, 시스템.

청구항 68

제67항에 있어서, 클래스프 컨트롤러는, 클래스프 컨트롤러의 작동이 샤프트에 대한 상류 지지부의 이동을 통해 개방 상태와 파지 상태 사이에서 클래스프를 전환시키도록, 클래스프의 상류 지지부에 작동 가능하게 커플링되는, 시스템.

청구항 69

제67항에 있어서, 근위 부분은 구동장치 컨트롤러에 작동 가능하게 커플링된 구동장치 컨트롤러를 추가로 포함함으로써, 구동장치 컨트롤러의 작동은 구동장치가 침판을 통해 패치 앵커를 구동하도록 유도하는, 시스템.

청구항 70

제67항에 있어서,

전달 도구의 원위 부분 내에 샤프트는 근위 부분 및 원위 부분을 갖고,

전달 도구의 근위 부분은 샤프트에 작동가능하게 커플링된 샤프트 연장부를 추가로 포함함으로써, 샤프트 연장부의 작동이 상기 샤프트의 근위 부분으로부터 원위로 상기 샤프트의 원위 부분을 가역적으로 연장시키는, 시스템.

청구항 71

제70항에 있어서, 클래스프는 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 하류 지지부를 편향시키도록 샤프트에 커플링되는, 시스템.

청구항 72

제71항에 있어서,

전달 도구는 하류 지지부를 정의하는 프레임을 포함하고,

상기 프레임의 제1 부분이 샤프트의 근위 부분에 부착되고, 상기 프레임의 제2 부분이 샤프트의 원위 부분에 부착되어, 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부는 샤프트에 대해 하류 지지부를 편향시키는 방식으로 상기 프레임을 접는, 시스템.

청구항 73

제71항에 있어서, 클래스프는 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 상부 지지부 및 하류 지지부 둘 모두를 편향시키도록 샤프트에 커플링되는, 시스템.

청구항 74

제73항에 있어서, 클래스프는, 하류 지지부와 상부 지지부 사이의 배치를 변경하지 않고, 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 상부 지지부 및 하류 지지부 둘 모두를 편향시키도록 샤프트에 커플링되는, 시스템.

청구항 75

제73항에 있어서, 클래스프는, 클래스프가 파지 상태에 유지되는 동안, 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 상부 지지부 및 하류 지지부 둘 모두를 편향시키도록 샤프트에 커플링되는, 시스템.

청구항 76

제67항에 있어서, 근위 부분은, 전달 도구의 적어도 일 상태에서, 앵커 컨트롤러의 작동이 윈치 앵커에 고정력을 인가하도록, 구동축 서브어셈블리가 앵커 컨트롤러를 윈치 앵커에 작동가능하게 커플링시키도록 구성된 앵커 컨트롤러를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 77

제76항에 있어서, 근위 부분은 윈치 컨트롤러를 추가로 포함하고, 구동축 서브어셈블리는 윈치 컨트롤러를 윈치에 작동가능하게 커플링시킴으로써 윈치 컨트롤러의 작동은 윈치를 작동시키는, 시스템.

청구항 78

제77항에 있어서, 구동축 서브어셈블리는:

윈치 컨트롤러가 윈치에 작동가능하게 커플링되는 윈치 제어 구동축, 및

상기 윈치 제어 구동축을 통해 배치되고 이를 통해 앵커 컨트롤러가 앵커에 작동가능하게 커플링되는 앵커 제어 구동축을 포함하는, 시스템.

청구항 79

제76항에 있어서, 구동축 서브어셈블리는:

하류 어셈블리 제어 구동축을 포함하고,

앵커링 상태에서, 앵커 컨트롤러가 윈치 앵커에 고정력을 인가하도록 앵커 컨트롤러가 상기 하류 어셈블리 제어 구동축을 통해 윈치 앵커에 작동 가능하게 결합되는 앵커링 상태, 및

원칭 상태에서, 하류 어셈블리 제어 구동축은:

앵커 컨트롤러의 작동이 윈치 앵커에 앵커링 힘을 가하지 않도록 윈치 앵커로부터 작동가능하게 커플링 해제되고,

하류 어셈블리 제어 구동축의 회전이 윈치를 작동시키도록 윈치에 작동가능하게 커플링되는, 원칭 상태를 갖는,

시스템.

청구항 80

제79항에 있어서,

앵커링 상태에서, 하류 어셈블리 제어 구동축은 하류 어셈블리에 대해 제1 축 방향 위치에 배치되고,

원칭 상태에서, 하류 어셈블리 제어 구동축은 하류 어셈블리에 대해 상이한 제2 축 방향 위치에 배치되며,

전달 도구는 하류 어셈블리에 대한 하류 어셈블리 제어 구동축의 축 방향 이동을 통해 앵커링 상태와 원칭 상태 사이에서 전환 가능한, 시스템.

청구항 81

제80항에 있어서,

제1 축 방향 위치는 제2 축 방향 위치의 원위에 있고,

제1 축 방향 위치는 제2 축 방향 위치의 원위에 있으며, 전달 도구는 하류 어셈블리에 대한 하류 어셈블리 제어 구동축의 근위 이동을 통해 앵커링 상태에서부터 원칭 상태로 전환 가능한, 시스템.

청구항 82

제1항 내지 제81항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 도구는 그 위에 장착된 패치를 지지하도록 구성되고, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안 클래스프를 향해 상기 패치를 운반하도록 구성된 장착부를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 83

제82항에 있어서, 장착부는, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안, 패치가 그 위에 장착된 상태에서 클래스프를 향해 원위로 이동함으로써, 클래스프의 상류 지지부를 향해 패치를 운반하도록 구성되는, 시스템.

청구항 84

제83항에 있어서, 장착부는, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안, 패치가 그 위에 장착된 상태에서 클래스프를 향해 원위 및 측방향으로 이동함으로써, 클래스프의 상류 지지부를 향해 패치를 운반하도록 구성되는, 시스템.

청구항 85

제82항에 있어서,

장착부는 후퇴 위치를 가지며, 전달 도구의 원위 부분은 장착부가 장착부 위에 장착된 패치와 함께 상기 후퇴 위치에 있는 동안 심장을 향해 경관적으로 전진될 수 있고,

장착부는, 장착부가 후퇴 위치에서보다 클래스프에 더 가깝게 배치되는 프라이밍 위치를 가지며,

구동장치는, 장착부가 장착부 위에 패치가 장착된 상기 프라이밍 위치에 있는 동안, 패치 앵커를 침판을 통해 구동시킴으로써 패치를 침판에 앵커링시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 86

제85항에 있어서, 클래스프는 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안, 개방 상태와 폐쇄 상태 사이에서 전환 가능한, 시스템.

청구항 87

제85항에 있어서, 전달 도구는 장착 컨트롤러의 작동이 후퇴 위치와 프라이밍 위치 사이에서 장착부를 이동시키도록 장착부에 작동가능하게 커플링된 장착 컨트롤러를 포함하는 체외 근위 부분을 갖는, 시스템.

청구항 88

제87항에 있어서, 전달 도구는 장착 컨트롤러가 장착부에 작동가능하게 커플링되는 장착 제어 로드를 추가로 포

합하는, 시스템.

청구항 89

제88항에 있어서, 근위 부분은 구동장치 컨트롤러에 작동가능하게 커플링된 구동장치 컨트롤러를 추가로 포함함으로써, 구동장치 컨트롤러의 작동은 구동장치가 철판을 통해 패치 앵커를 구동하도록 유도하는, 시스템.

청구항 90

제89항에 있어서, 장착 제어 로드는 튜브형이고, 구동장치는 구동 컨트롤러로부터 장착 제어 로드를 통해 연장되는, 시스템.

청구항 91

제88항에 있어서, 전달 공구의 체외 근위 부분은 클래스프 컨트롤러의 작동이 클래스프를 개방 상태와 파지 상태 사이에서 전환시키도록 클래스프에 작동가능하게 커플링된 클래스프 컨트롤러를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 92

제91항에 있어서, 전달 도구는 클래스프 컨트롤러가 장착부에 작동가능하게 커플링되는 클래스프 제어 와이어를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 93

제92항에 있어서, 장착 컨트롤러는, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안, 클래스프를 향해, 클래스프-제어 와이어를 통해 그리고 이를 따라 장착부를 슬라이딩시킴으로써 후퇴 위치와 프라이밍 위치 사이에서 장착부를 이동시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 94

제93항에 있어서, 클래스프 컨트롤러는, 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안, 장착부를 통해 클래스프 제어 와이어를 후퇴시킴으로써 클래스프를 파지 상태에서 개방 상태로 전환시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 95

제85항에 있어서, 전달 도구는 하나 이상의 랍을 추가로 포함하고, 전달 도구의 원위 부분은, 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안 심장에 대해 경관성으로 전진할 수 있고, 여기에서 패치는 패치 및 장착부 주위로 포장된 하나 이상의 랍에 의해 장착부에 대해 고정되는, 시스템.

청구항 96

제95항에 있어서, 전달 도구의 원위 부분은 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안 심장에 대해 경관성으로 전진할 수 있고, 여기에서 패치는 패치, 장착부 및 샤프트 주위로 포장된 하나 이상의 랍에 의해 장착부에 대해 고정되는, 시스템.

청구항 97

제95항에 있어서, 전달 도구는 랍을 팽팽하게 유지하도록 구성된 하나 이상의 스프링 장착식 브라킷을 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 98

제97항에 있어서, 전달 도구는, 랍을 팽팽하게 유지하기 위해 스프링 장착식 브라킷과 공조하고 랍을 풀기 위해 후퇴할 수 있는 로드를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 99

제85항에 있어서, 후퇴 위치에서, 장착부는 샤프트 주위의 아크 부분 내에서 만족되는, 시스템.

청구항 100

제85항에 있어서, 장착부는 볼록한 외부 표면부를 가지며, 패치는 장착부의 볼록한 외부 표면부에 대해 만곡부에 놓이는 방식으로 장착부 상에 장착되는, 시스템.

청구항 101

제85항에 있어서, 장착부는 패치가 장착부 상에 장착되는 동안 패치 앵커를 수용하도록 형상화되는, 시스템.

청구항 102

제101항에 있어서, 패치 앵커는 패치에 커플링되고, 시스템은 장착부에 의해 패치 앵커의 하우징이 패치를 장착부에 앵커링하도록 구성되는, 시스템.

청구항 103

제102항에 있어서, 패치는 코드를 통해 패치 앵커에 커플링되고, 패치 앵커는 장착부의 표면에 정의된 홈에 배치됨으로써 장착부의 표면부에 고정되며, 상기 홈은:

상기 홈을 따르는 패치 앵커의 슬라이딩을 용이하게 하고,

패치 앵커가 상기 홈을 측방향으로 빠져나가는 것을 방지하도록 형상화되는, 시스템.

청구항 104

제103항에 있어서, 구동장치는, 장착부가 장착부 위에 장착된 프라이밍 위치에 있는 동안, 홈을 따라, 홈의 단부로부터, 그리고 철판을 통해 패치 앵커를 구동시킴으로써, 패치를 철판에 앵커링시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 105

제103항에 있어서, 코드는 패치 앵커로부터, 홈으로부터의 측방향으로, 패치로 연장되는, 시스템.

청구항 106

제1항 내지 제105항 중 어느 한 항에 있어서,

전달 도구의 원위 부분 내에서 샤프트는 텔레스코프화되고,

전달 도구는:

샤프트가 텔레스코프형으로 연장되고,

클래스프가 원위 방향으로 향하고,

전달 도구의 원위 부분이 심장으로 관통하여 전진할 수 있는, 전달 상태를 갖는, 시스템.

청구항 107

제106항에 있어서, 전달 상태에서, 하류 지지부는 개방 상태에서와 비교하여 원위로 편향되는, 시스템.

청구항 108

제106항에 있어서, 전달 상태에서, 하류 지지부는 상기 샤프트에 인접하고, 실질적으로 평행하게 배치되는, 시스템.

청구항 109

제106항에 있어서, 전달 상태에서, 클래스프는 폐쇄되는, 시스템.

청구항 110

제106항에 있어서, 전달 도구는:

샤프트가 텔레스코프형으로 수축되고,

클래스프가 근위로 향하는, 수축 상태를 갖는, 시스템.

청구항 111

제110항에 있어서, 전달 도구의 원위 부분은 수축 상태에 있는 동안 판막을 통해 하류로 전진하도록 구성되는, 시스템.

청구항 112

제110항에 있어서, 수축 상태에서, 클래스프는 폐쇄되는, 시스템.

청구항 113

제110항에 있어서, 수축 상태에서, 하류 지지부는 개방 상태에서보다 근위로 편향되는, 시스템.

청구항 114

제110항에 있어서, 수축 상태에서, 클래스프는 개방 상태에서보다 샤프트로부터 측방향으로 추가로 연장되는, 시스템.

청구항 115

제1항 내지 제114항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 도구의 근위 부분은 샤프트에 작동가능하게 커플링된 샤프트 연장부를 추가로 포함함으로써, 상기 샤프트 연장부의 작동이 샤프트의 근위 부분으로부터 원위로 샤프트의 원위 부분을 가역적으로 연장시키는, 시스템.

청구항 116

제115항에 있어서, 클래스프는 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 하류 지지부를 편향시키도록 샤프트에 커플링되는, 시스템.

청구항 117

제1항 내지 제116항 중 어느 한 항에 있어서, 가요성 시트는:

씨실 및 날실을 포함하는 제1 직조층, 및

씨실 및 날실을 포함하는 제2 직조층으로서, 상기 제1 직조층의 씨실이 상기 제2 직조층의 씨실에 대해 오프셋되도록 상기 제1 직조층에 부착되는, 제2 직조층을 포함하는, 시스템.

청구항 118

제117항에 있어서, 제2 직조층은, 제1 직조층의 씨실이 제2 직조층의 씨실에 대해 5 내지 30도만큼 오프셋되도록 제1 직조층에 부착되는, 시스템.

청구항 119

제117항에 있어서,

패치는 립과 루트를 갖고,

구동장치는, 상기 패치의 립이 판막의 대향하는 침판쪽으로 연장되도록 상기 패치의 루트를 침판에 고정하도록 구성되고,

패치는 상기 루트로부터 상기 립까지의 패치의 중간선을 따르는 루트-투-립 축을 정의하고,

제1 직조층의 씨실 및 제2 직조층의 씨실은:

서로에 대해 오프셋되고,

상기 루트-투-립 축에 대해 5 내지 40도만큼 오프셋되는, 시스템.

청구항 120

제1항 내지 제119항 중 어느 한 항에 있어서, 패치는 실질적으로 사다리꼴인, 시스템.

청구항 121

제120항에 있어서,

패치는 립과 루트를 갖고,

구동장치는 상기 패치의 립이 판막의 대향하는 철판을 향해 연장되고 상기 립이 상기 루트보다 더 길도록, 상기 패치의 루트를 철판에 앵커링하도록 구성되고,

상기 립은 상기 루트보다 긴, 시스템.

청구항 122

제121항에 있어서, 패치 앵커는 패치의 루트를 따라 대략 중간에 배치되고, 패치는 패치 루트의 측방향 모서리에 보조 앵커를 추가로 포함하되, 상기 각각의 보조 앵커는:

상기 패치에 부착된 지지 영역, 및

상기 지지 영역으로부터 멀리 탄성적으로 편향될 수 있는 아암 영역으로서:

철판을 천공하고,

철판을 상기 지지 영역에 대해 샌드위치화하는 아암 영역을 갖는, 시스템.

청구항 123

제1항 내지 제122항 중 어느 한 항에 있어서, 구동장치는 철판에 패치를 앵커링하도록 구성되는 한편, 철판의 부분은 클래스프에 의해 파지된 상태로 유지되어, 패치 앵커를 패치와 철판 둘 모두를 통해 구동시키는, 시스템.

청구항 124

제123항에 있어서,

패치 앵커는 중앙 튜브형 부분 및 2개의 측방향 튜브형 부분, 즉 중앙 튜브형 부분의 양 단부에 있는 측방향 튜브형 부분 중 하나를 갖는 튜브형 스테이플을 포함하고,

구동장치는:

2개의 평행한 바늘을 포함하며, 상기 평행한 바늘 중 하나는 상기 측방향 튜브형 부분 각각에 배치됨으로써, 상기 측방향 튜브형 부분을 서로 평행하게 구속하며,

이는:

상기 측방향 튜브형 부분이 서로 평행한 동안 상기 바늘 및 상기 측방향 튜브형 부분을 패치 및 철판 둘 모두를 통해 전진시키는 단계, 및

상기 측방향 튜브형 부분으로부터 상기 바늘을 후퇴시킴으로써 상기 튜브형 스테이플을 배치하는 단계에 의해 패치를 철판에 앵커링하도록 구성되는, 시스템.

청구항 125

제1항 내지 제124항 중 어느 한 항에 있어서,

패치 앵커는:

패치에 부착된 프레임; 및

상기 프레임에 유연하게 커플링된 아암을 포함하고,

구동장치는:

상기 아암이 앵커링 위치에서 구속되는 동안 철판을 통해 아암을 전진시키는 단계, 및

후속적으로, 상기 아암이 철판에 대해 그리고 상기 프레임을 향해 반응성으로 이동하도록 상기 아암을 해제하는

단계에 의해 패치를 철판에 앵커링하도록 구성되는, 시스템.

청구항 126

제125항에 있어서, 전달 도구는 앵커에 해제 가능하게 커플링된 회수 라인을 추가로 포함하며, 상기 회수 라인에 장력을 가하면 아암은 앵커링 위치로 복귀되는, 시스템.

청구항 127

제125항에 있어서, 아암은 프레임에 대한 아암의 피봇 축이 프레임의 장축을 가로지르도록 프레임에 유연하게 커플링되는, 시스템.

청구항 128

제125항에 있어서, 아암은 프레임에 대한 아암의 피봇 축이 프레임의 장축과 평행하도록 프레임에 유연하게 커플링되는, 시스템.

청구항 129

제1항 내지 제128항 중 어느 한 항에 있어서, 전달 도구는 앵커에 해제 가능하게 커플링된 회수 라인을 추가로 포함하며, 상기 회수 라인에 장력을 가하면 철판으로부터의 패치의 앵커링 해제가 촉진되는, 시스템.

청구항 130

제129항에 있어서, 회수 라인은 앵커에 해제 가능하게 커플링되며, 회수 라인에 장력을 가하면 패치 앵커의 재배향에 의해 철판으로부터의 패치의 앵커링 해제가 촉진되는, 시스템.

청구항 131

제129항에 있어서, 회수 라인은 앵커에 해제 가능하게 커플링되며, 회수 라인에 장력을 가하면 패치 앵커의 재형상화에 의해 철판으로부터의 패치의 앵커링 해제가 촉진되는, 시스템.

청구항 132

제1항 내지 제131항 중 어느 한 항에 있어서, 원치 앵커는 나선형 조직-체결 요소를 포함하는, 시스템.

청구항 133

제132항에 있어서, 원치 앵커는:

헤드;

플랜지로서, 나선형 조직-체결 요소는 상기 헤드가 플랜지를 향해 이동하도록 상기 플랜지를 통해 나사 결합되는, 플랜지; 및

바브로서, 상기 바브는 상기 헤드에 관절식으로 커플링됨으로써, 상기 헤드가 상기 플랜지를 향해 이동함에 따라, 상기 바브는 상기 플랜지가 상기 바브를 점진적으로 방사상으로 바깥쪽으로 밀어내는 방식으로 상기 플랜지 위로 슬라이딩되는, 바브를 포함하는, 시스템.

청구항 134

제1항 내지 제133항 중 어느 한 항에 있어서, 원치 앵커는 나선형 조직-체결 요소를 포함하되, 상기 나선형 조직-체결 요소는:

바브를 포함하는 바브 구조부, 및

랜스를 포함하는 랜스 구조부를 포함하되, 상기 바브 구조부와 상기 랜스 구조부 사이의 상대적인 축 방향 이동은 바브의 방사상 확장을 유도하는, 시스템.

청구항 135

제134항에 있어서, 조직-체결 요소는 바브 구조부 및 랜스 구조부가 축 방향으로 슬라이딩 가능한 오버뷰브를

추가로 포함하는, 시스템.

청구항 136

제134항에 있어서, 램스 구조부는 실질적으로 바브 구조부 내에 배치되는, 시스템.

청구항 137

제134항에 있어서, 바브 구조부는 실질적으로 램스 구조부 내에 배치되는, 시스템.

청구항 138

제1항 내지 제137항 중 어느 한 항에 있어서, 원치 앵커는 나선형 조직-체결 요소를 포함하되, 상기 나선형 조직-체결 요소는:

다수의 램스로서, 심실 조직 내로 전진되고 심실 조직 내에서 측방향으로 자동적으로 편향되도록 구성된 다수의 램스; 및

다수의 슬리브로서, 상기 각각의 슬리브는, 심실 조직 내에서, 상기 다수의 램스 중 상응하는 것의 위를 따라 전진되도록 구성되는, 다수의 슬리브를 포함하는, 시스템.

청구항 139

제138항에 있어서, 램스는 슬리브보다 더 강성인, 시스템.

청구항 140

대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막과 함께 사용하기 위한 장치로서, 상기 판막은 제1 챔판 및 제2 챔판을 가지고, 상기 장치는 임플란트를 포함하되, 상기 임플란트는:

챔판-보강 패치로서:

가요성 시트, 및

상기 가요성 시트를 지지하고 스프링을 정의하는 프레임을 포함하는, 챔판-보강 패치;

패치 앵커; 및

코드로서, 패치 앵커를 상기 제1 챔판에 고정시키는 방식으로 패치 앵커를 패치에 커플링시킴으로써, 심실 수축기 동안 상기 제2 챔판과 합치되도록 패치를 위치시키고, 스프링은 상기 코드를 인장하도록 구성되는 코드를 포함하는, 장치.

청구항 141

제140항에 있어서,

임플란트는 패치 및 패치 앵커를 포함하는 상류 어셈블리를 포함하고,

임플란트는:

하류 어셈블리를 심실의 조직에 앵커링하도록 구성되는 원치 앵커에 커플링된 원치를 포함하는 하류 어셈블리; 및

원치를 패치에 테더링하는 테더를 추가로 포함하는, 장치.

청구항 142

제140항 또는 제141항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링은 압축 스프링인, 장치.

청구항 143

제140항 또는 제141항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링은 캔틸레버 스프링인, 장치.

청구항 144

제140항 또는 제143항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링은 패치에 대해 실질적으로 평평한, 장치.

청구항 145

제140항 또는 제143항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링은 패치에 의해 정의된 평면으로부터 연장되는, 장치.

청구항 146

제140항 또는 제145항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링은 패치의 시트를 지나 연장되는, 장치.

청구항 147

제140항 또는 제146항 중 어느 한 항에 있어서, 패치 앵커는 날카로운 팁을 가지며, 상기 날카로운 팁이 침판을 관통하는 상태로 침판을 통해 구동되도록 구성되는, 장치.

청구항 148

제140항 내지 제146항 중 어느 한 항에 있어서, 패치 앵커는 중공형 바늘 내에 배치되는 동안 침판을 통해 구동되도록 구성되는, 장치.

청구항 149

제140항 또는 제148항 중 어느 한 항에 있어서, 스프링은, 코드에 인가되는 장력에 응답하여 일시적으로 응력 변형시킴으로써, 패치 앵커를 플릿을 통해 패치 앵커의 구동을 용이하게 하도록 구성되는, 장치.

청구항 150

제149항에 있어서, 스프링은, 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 패치가 일시적으로 선형으로 수축하는 방식으로 시트에 커플링되는, 장치.

청구항 151

제149항에 있어서, 스프링은 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 스프링이 시트를 가로질러 슬라이딩하는 방식으로 시트에 커플링되는, 장치.

청구항 152

제149항에 있어서,

패치는 립과 루트를 갖고,

코드는 패치 앵커를 제1 침판에 고정시키는 방식으로 패치 앵커를 패치에 커플링시킴으로써 상기 패치의 립이 제2 침판을 향해 연장되도록 패치를 위치시키고,

프레임은:

상기 패치의 립에 있는 립 브레이스, 및

상기 패치의 루트에 있는 루트 브레이스를 정의하는, 장치.

청구항 153

제152항에 있어서, 스프링은, 일시적인 응력 변형이 립 브레이스와 루트 브레이스 사이의 스프링의 일시적인 압축으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 장치.

청구항 154

제152항에 있어서, 패치는 패치의 중간선을 따라, 립과 루트 사이의 루트-립 축을 정의하고, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축에 대한 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 장치.

청구항 155

제154항에 있어서, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축을 향하는 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되

도록 구성되는, 장치.

청구항 156

제154항에 있어서, 스프링은 제1 스프링이고, 프레임은 제2 스프링을 추가로 포함하고, 상기 제1 스프링 및 상기 제2 스프링은 일시적인 변형이 서로를 향해 상기 제1 스프링 및 상기 제2 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 장치.

청구항 157

제156항에 있어서, 코드는 제1 스프링과 제2 스프링 사이에서 앞뒤로 연장되는, 장치.

청구항 158

제152항에 있어서, 적어도 하나의 프레임은 루트 브레이스에 커플링된 패치-앵커 지지부를 정의하고, 코드는 스프링으로부터 패치-앵커 지지부를 통해 패치 앵커까지 연장되는, 장치.

청구항 159

제152항에 있어서, 스프링은 루트 브레이스에 부착되는, 장치.

청구항 160

제159항에 있어서, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트 브레이스에 대한 스프링의 일시적인 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성되는, 장치.

청구항 161

제159항에 있어서, 스프링은 루트 브레이스로부터 립 브레이스로 연장되는, 장치.

청구항 162

제161항에 있어서, 스프링은 패치의 중간선을 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스로 연장되는, 장치.

청구항 163

제161항에 있어서,

스프링은 패치의 제1 측방향 에지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제1 스프링이고,

적어도 하나의 프레임은 패치의 제2 측방향 에지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제2 스프링을 정의하는, 장치.

청구항 164

제159항에 있어서, 스프링은 립 브레이스까지 연장되지 않는, 장치.

청구항 165

제140항 내지 제164항 중 어느 한 항에 있어서, 패치 앵커는 토글을 따라 실질적으로 아일릿 중간통로를 정의하는 토글을 포함하며, 코드는 아일릿에서 패치 앵커에 부착되는, 장치.

청구항 166

제165항에 있어서, 실질적으로 토글의 단부에서 패치 앵커에 결합된 회수 라인을 추가로 포함하고, 상기 회수 라인의 장력이 부여될 때 패치 앵커를 제1 침판으로부터 고정 해제하도록 구성되는, 장치.

청구항 167

제165항에 있어서,

토글은 제1 토글이고,

패치 앵커는 제2 토글을 추가로 포함하며, 이는 상기 제2 토글을 따르는 아일릿 통로를 정의하고, 코드는 패치로부터 상기 제2 토글의 아일릿을 통해 상기 제1 토글의 아일릿까지 연장되며, 상기 제1 토글 및 상기 제2 토글은 코드의 장력이 상기 제1 토글 및 상기 제2 토글을 십자로 배열하도록 형상화되는, 장치.

청구항 168

제165항에 있어서, 토글은 대체적으로 원통형인 외부 표면부를 가지되, 아일릿은 상기 대체적으로 원통형인 외부 표면부 아래에 함몰되는, 장치.

청구항 169

제165항에 있어서, 아일릿은 토글을 통해 전체적으로 가로방향으로 연장되는, 장치.

청구항 170

제165항에 있어서, 토글은 루멘을 정의하는 측벽부를 갖는 실질적으로 튜브형인, 장치.

청구항 171

제170항에 있어서, 측벽부는 서로 인접하는 2개의 측방향 구멍을 정의하며, 아일릿은 상기 2개의 측방향 구멍 사이에 배치된 측벽부의 일부에 의해 정의되는, 장치.

청구항 172

대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막에 사용하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은:

임플란트로서:

테더;

하우징 및 그 안에 배치된 스폴을 포함하는 원치로서, 상기 원치로부터 연장되는 상기 테더, 및 상기 원치의 작동이 상기 테더에 장력을 부여하도록 상기 테더에 작동 가능하게 커플링되는, 원치; 및

상기 원치에 커플링되는 원치 앵커를 포함하는, 임플란트, 및

상기 임플란트에 커플링되는 동안 심장에 대해 경피적으로 전진가능한 원위 부분을 갖는 전달 도구를 포함하되, 상기 전달 도구는 구동축 서브어셈블리를 포함하며, 상기 구동축 서브어셈블리는:

상기 하우징에 커플링된 기준-힘 튜브; 및

구동축을 포함하되, 상기 구동축은:

상기 기준-힘 튜브를 통해 연장되고,

상기 구동축이:

상기 구동축의 회전이 상기 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가하도록 상기 원치 앵커에 작동 가능하게 커플링되고,

상기 구동축의 회전이 상기 원치를 작동시키지 않도록 상기 원치로부터 작동적으로 커플링 해제되는 앵커링 상태를 갖고,

상기 구동축이:

상기 구동축의 회전이 상기 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가하지 않도록 상기 원치 앵커로부터 작동 가능하게 커플링 해제되고,

상기 구동축의 회전이 상기 원치를 작동시키도록 상기 원치에 작동가능하게 커플링되는 원치 상태를 갖는, 시스템.

청구항 173

제172항에 있어서,

앵커링 상태에서, 원치에 대해 제1 축 방향 위치에 배치되고,
원칭 상태에서, 구동축은 원치에 대해 제2, 상이한, 축 방향 위치에 배치되며,
전달 도구는 원치에 대한 구동축의 축 방향 이동을 통해 앵커링 상태와 원칭 상태 사이에서 전환 가능한, 시스템.

청구항 174

제173항에 있어서,
제1 축 방향 위치는 제2 축 방향 위치의 원위에 있고,
전달 도구는 원치에 대한 구동축의 근위 이동을 통해 앵커링 상태에서부터 원칭 상태로 전환 가능한, 시스템.

청구항 175

대상체의 심장에 이식하기 위한 침관-보강 패치를 제조하는 방법으로서, 상기 방법은:

루트 브레이스를 립 브레이스에 연결하는, 루트 브레이스, 립 브레이스 및 하나 이상의 스플린트를 포함하는 임시 프레임 어셈블리에 대해, (i) 가요성 시트의 루트 에지가 상기 루트 브레이스에 고정되고, (ii) 상기 가요성 시트의 립 에지가 상기 립 브레이스에 고정되도록 가요성 시트를 고정하는 단계; 및

후속적으로 상기 임시 프레임 어셈블리에서 상기 스플린트를 제거하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 176

제175항에 있어서, 스플린트는 취성 연결부를 통해 루트 브레이스 및 립 브레이스에 연결되고, 임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계는 상기 취성 연결부를 파손시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 177

제175항 또는 제176항 중 어느 한 항에 있어서, 임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계 전, 루트 브레이스와 립 브레이스 사이에 가요성 타이를 부착하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 178

제175항 내지 제177항 중 어느 한 항에 있어서,

가요성 시트는 제1 가요성 시트이고,

가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리에 고정시키는 단계는 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리의 제1 측면에 고정시키는 단계를 포함하고,

상기 방법은, 스플린트를 임시 프레임 어셈블리로부터 제거하는 단계 전, 제2 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리의 제2 측면에 고정시켜, 임시 프레임 어셈블리를 제1 가요성 시트와 제2 가요성 시트 사이에 끼워 넣는 단계를 추가로 포함하고,

임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계는 제1 가요성 시트와 제2 가요성 시트 사이에서 스플린트를 제거하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 179

제178항에 있어서,

제2 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리에 고정시키는 단계는,

(i) 제2 가요성 시트의 루트 에지는 루트 브레이스 및 제1 가요성 시트의 루트 에지에 고정되고,

(ii) 제2 가요성 시트의 립 에지는 립 브레이스 및 제2 가요성 시트의 립 에지에 고정되도록 제2 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리에 고정시키는 단계를 포함하고,

임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계는 제1 가요성 시트의 측방향 에지와 제2 가요성 시트의 측방향 에지 사이로부터 스플린트를 제거하는 단계를 포함하고,

상기 방법은, 후속하여, 제1 가요성 시트의 측방향 에지와 제2 가요성 시트의 측방향 에지 사이에서 스프링트를 제거하는 단계, 제1 가요성 시트의 측방향 에지를 제2 가요성 시트의 측방향 에지에 고정시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 180

대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막에 사용하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은:

임플란트, 및

전달 도구로서, 상기 전달 도구의 원위 부분에는,

상기 전달 도구의 길이방향 축을 정의하는 샤프트;

제1 지지부 및 제2 지지부를 포함하는 클래스프로서, 상기 클래스프는:

개방 상태로서, 상기 제1 지지부 및 상기 제2 지지부가 서로로부터 떨어져 위치되도록 구성되고, 상기 클래스프는 상기 제1 지지부와 상기 제2 지지부 사이에서 판막의 철편의 일부를 수용하도록 구성되는 개방 상태, 및

파지 상태로서, 상기 클래스프는, 철편의 일부가 상기 제1 지지부와 상기 제2 지지부 사이에 배치된 상태로 남아 있는 동안 상기 개방 상태로부터 상기 파지 상태를 향해서 전환됨으로써, 상기 제1 지지부와 상기 제2 지지부 사이에 수용된 철편의 일부를 파지하도록 구성되는, 파지 상태를 갖는, 클래스프;

레일로서, 상기 레일에서의 장력 변경이 상기 클래스프를 상기 개방 상태와 상기 파지 상태 사이에서 전환시키도록 상기 클래스프에 커플링되는, 레일;

장착부로서, 상기 임플란트가 장착되고, 상기 레일 위로 그리고 상기 레일을 따라 슬라이딩 가능한 장착부; 및

구동장치를 포함하는, 전달 도구를 포함하고,

여기에서:

상기 전달 도구의 원위 부분은 상기 임플란트가 상기 장착부에 장착되는 동안 심장으로 경피식으로 전진할 수 있고,

상기 전달 도구는:

상기 레일에서의 장력을 변경함으로써 상기 클래스프를 파지 상태로 이동시킴으로써 철편의 부분을 파지하도록 구성되고,

철편의 일부가 상기 클래스프에 의해 파지된 채로 유지되는 동안:

상기 장착부가 상기 임플란트를 상기 클래스프로 운반하도록 상기 장착부를 상기 레일을 따라 상기 클래스프로 밀어서 고정하고,

상기 임플란트를 철편에 고정시키고, 상기 장착부는 상기 클래스프에 배치된 상태로 유지되는, 시스템.

청구항 181

제180항에 있어서, 전달 도구는 레일에서의 장력의 변경을 역으로 함으로써 철편의 일부를 후속하여 해제하도록 구성되는, 시스템.

청구항 182

제180항 또는 제181항 중 어느 한 항에 있어서,

레일은 제1 지지부에 커플링되고,

클래스프는 적어도 제1 지지부가 샤프트로부터 멀어지게 편향됨으로써 파지 상태로 이동하도록 구성됨으로써, 레일은 샤프트로부터 클래스프까지 비스듬하게 연장되고,

전달 도구는, 장착부가 임플란트를 샤프트로부터 클래스프까지 비스듬하게 운반하도록, 장착부를 샤프트로부터 클래스프까지 비스듬하게 레일을 따라 슬라이딩하도록 구성되는, 시스템.

청구항 183

방법으로서,

세장형 나선형 코일을 포함하는 철판-파지 요소를 사용하여, 상기 세장형 나선형 코일의 길이가 상기 철판의 에지와 정렬되는 방식으로 상기 철판의 에지에 대해 상기 세장형 나선형 코일을 코르크스크류 고정함으로써, 환자의 심장의 방실 판막의 철판을 파지하는 단계;

상기 환자의 심장의 심실을 통해 상기 철판-파지 요소로부터 아래로 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계; 및

상기 길이방향 부재를 상기 심장의 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 184

제183항에 있어서, 세장형 나선형 코일은 니티놀을 포함하는, 방법.

청구항 185

제183항 또는 제184항 중 어느 한 항에 있어서, 철판의 에지에 패드를 위치시키고 세장형 나선형 코일을 코르크스크류로 고정시키는 단계는, 패드를 통해 그리고 철판의 에지의 조직을 통해, 세장형 나선형 코일을 코르크스크류로 고정시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 186

제183항 내지 제185항 중 어느 한 항에 있어서, 철판을 파지하는 단계 전, 철판을 안정화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 187

제186항에 있어서, 철판을 안정화하는 단계는 갈래 구조부를 사용하여 심실 표면부에 대해 밀어냄으로써 철판의 심실 표면부로부터 철판을 지지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 188

제186항에 있어서, 철판을 안정화하는 단계는, 심실 표면부에 제1 클램핑 요소를 위치시키고 심실 표면부에 제2 클램핑 요소를 위치시킴으로써 심실 표면부로부터 그리고 심방 표면부로부터 철판을 클램핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 189

제188항에 있어서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 힌지를 사용하여 제1 및 제2 클램핑 요소를 제 위치에서 피봇하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 190

제188항에 있어서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 제1 클램핑 요소를 제2 클램핑 요소를 향해 길이방향으로 슬라이딩시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 191

방법으로서,

제1 스냅 요소 및 제2 스냅 요소를 포함하는 철판 파지 요소를 사용하여 환자의 심장의 방실 판막 철판을 파지하는 단계로서, (a) 상기 제1 스냅 요소를 상기 철판의 심방 표면부에 위치시키고, (b) 상기 제2 스냅 요소를 상기 철판의 심실 표면부에 위치시키는 단계, 및 상기 위치시키는 단계로 철판을 스냅하는 단계에 의해 수행되는, 단계;

상기 환자의 심장의 심실을 통해 상기 철판-파지 요소로부터 아래로 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계; 및

상기 길이방향 부재를 상기 심장의 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 192

제191항에 있어서, 첩판을 스냅하는 단계는 제1 및 제2 스냅 요소 사이에 첩판의 일부를 포획함으로써 첩판을 스냅하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 193

제191항에 있어서, 첩판을 스냅하는 단계는 제1 스냅 요소의 일부로 첩판을 천공하는 단계 및 제2 스냅 요소에 의해 정의된 공간을 통해 제1 스냅 요소의 일부를 통과시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 194

제193항에 있어서,

제1 스냅 요소의 부분은, (a) 공간을 정의하는 제2 스냅 요소의 벽부에 의해 제1 및 제2 레그에 인가된 힘에 압축 가능하게 반응하고, (b) 제1 및 제2 레그의 원위 부분이 해당 공간 내부로부터 빠져나오면 확장될 수 있는, 제1 및 제2 레그를 포함하고,

제1 스냅의 부분을 통과하는 단계는 상기 제1 및 제2 레그의 압축 및 확장을 용이하게 하는 단계를 포함하며,

첩판을 스냅하는 단계는 제1 스냅 요소의 제1 및 제2 레그의 확장에 응답하여 제2 스냅 요소에 대해 제1 스냅 요소를 제 위치에 잠그는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 195

제193항에 있어서,

제1 스냅 요소의 부분은 바브를 포함하고,

제2 스냅 요소는 공간을 정의하는 벽부를 정의하도록 형상화되되, 상기 벽부는 (a) 상기 공간을 통한 상기 바브의 이동에 반응하여 확장 가능하고, (b) 일단 상기 바브의 원위 단부가 상기 공간 내부로부터 나오면 압축 가능하고,

제1 스냅의 부분을 통과하는 단계는 상기 제2 스냅 요소의 벽부의 확장 및 압축을 용이하게 하는 단계를 포함하며,

첩판을 스냅하는 단계는 제2 스냅 요소의 벽부, 제1 스냅 요소의 제1 및 제2 레그의 수축에 응답하여 제2 스냅 요소에 대해 제1 스냅 요소를 제 위치에 잠그는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 196

제191항 내지 제195항 중 어느 한 항에 있어서, 첩판을 파지하는 단계 전, 첩판을 안정화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 197

제196항에 있어서, 첩판을 안정화하는 단계는 갈래 구조부를 사용하여 심실 표면부에 대해 밀어냄으로써 첩판의 심실 표면부로부터 첩판을 지지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 198

제196항에 있어서, 첩판을 안정화하는 단계는, 심실 표면부에 제1 클램핑 요소를 위치시키고 심실 표면부에 제2 클램핑 요소를 위치시킴으로써 첩판의 심실 표면부로부터 그리고 심방 표면부로부터 첩판을 클램핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 199

제198항에 있어서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 힌지를 사용하여 제1 및 제2 클램핑 요소를 제 위치에서 피벗하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 200

제198항에 있어서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 제1 클램핑 요소를 제2 클램핑 요소를 향해 길이방향으로 슬라이딩시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 201

환자의 방실 판막의 침판을 복구하기 위한 시스템으로서, 상기 시스템은:

환자의 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 대해 제1 단부에서 커플링되도록 구성된 일차 길이방향 부재;

2개 이상의 이차 길이방향 부재로서, 상기 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각은 상기 침판의 각각의 위치에 커플링되도록 구성된 제1 단부를 갖는, 2개 이상의 이차 길이방향 부재; 및

힘-분배 부재로서, 상기 힘-분배 부재는 상기 침판과 심장의 심실을 둘러싸는 조직 사이에 위치되는 방식으로, 상기 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 상기 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링되고, 상기 힘-분배 부재는 상기 일차 길이방향 부재와 상기 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 인장력을 분배하도록 구성되는, 방법.

청구항 202

제201항에 있어서, 힘 분배 부재는 평면 힘 분배 부재를 포함하는, 시스템.

청구항 203

제201항 또는 제202항 중 어느 한 항에 있어서, 힘 분배 부재는 대칭형 힘 분배 부재를 포함하는, 시스템.

청구항 204

제201항 내지 제203항 중 어느 한 항에 있어서, 힘 분배 부재는 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부의 커플링을 위한 2개 이상의 꼭짓점을 정의하도록 형상화되며, 여기에서 2개 이상의 꼭짓점은 침판에서 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 제1 단부 사이에 상응하는 거리가 유지되는 방식으로 이격된 거리를 갖는, 시스템.

청구항 205

제201항 내지 제204항 중 어느 한 항에 있어서, 일차 길이방향 부재에 커플링된 신칭(cinching) 장치를 추가로 포함하고, 여기에서 상기 신칭 장치는 일차 길이방향 부재의 장력을 제어하도록 구성되는, 시스템.

청구항 206

제201항 내지 제205항 중 어느 한 항에 있어서,

힘 분배 부재는, 힘 분배 부재가 (a) 일차 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링되고 (b) 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링되는 커플링 부위에서 각각의 개구부를 정의하도록 형상화되고,

일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 힘 분배 부재와 (1) 일차 길이방향 부재 및 (2) 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 슬라이딩 가능한 커플링을 생성하는 방식으로 각각의 개구부를 통과하며,

일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링될 수 있는 각각의 잠금 장치를 사용하여 힘-분배 부재에 대해 제 위치에 고정되고,

슬라이딩 가능한 커플링은 일차 길이방향 부재와 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이의 장력의 분배를 용이하게 하는, 시스템.

청구항 207

환자의 방실 판막의 침판을 복구하기 위한 방법으로서, 상기 방법은:

일차 길이방향 부재의 제1 단부를 상기 환자의 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 대해 커플링시키는 단계;

2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제1 단부를 상기 철판의 각각의 위치에 커플링시키는 단계; 및

힘 분배 부재가 상기 철판과 상기 심장의 심실을 둘러싸는 조직 사이에 위치되는 방식으로, 상기 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 상기 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링되는 힘 분배 부재를 사용하여, 상기 일차 길이방향 부재와 상기 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 장력을 분배하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 208

제207항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계는 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 209

제207항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계는 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 210

제207항 또는 제209항 중 어느 한 항에 있어서, 힘 분배 부재는 평면형 힘 분배 부재를 포함하는, 방법.

청구항 211

제207항 또는 제210항 중 어느 한 항에 있어서, 힘 분배 부재는 대칭형 힘 분배 부재를 포함하는, 방법.

청구항 212

제207항 또는 제211항 중 어느 한 항에 있어서, 힘 분배 부재는 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부의 커플링을 위한 2개 이상의 꼭짓점을 정의하도록 형상화되며, 여기에서 2개 이상의 꼭짓점은 철판에서 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 제1 단부 사이에 상응하는 거리가 유지되는 방식으로 이격된 거리를 갖는, 방법.

청구항 213

제207항 또는 제212항 중 어느 한 항에 있어서, 일차 길이방향 부재를 신장하는 단계 및 신장하는 단계에 의해, 일차 길이방향 부재의 장력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 214

제207항 내지 제213항 중 어느 한 항에 있어서,

힘 분배 부재는, 힘 분배 부재가 (a) 일차 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링되고 (b) 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링되는 커플링 부위에서 각각의 개구부를 정의하도록 형상화되고,

일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 힘 분배 부재와 (1) 일차 길이방향 부재 및 (2) 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 슬라이딩 가능한 커플링을 생성하는 방식으로 각각의 개구부를 통과하며,

일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링될 수 있는 각각의 잠금 장치를 사용하여 힘-분배 부재에 대해 제 위치에 고정되고,

일차 길이방향 부재와 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이의 장력을 분포하는 단계는 슬라이딩 가능한 커플링을 용이하게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 215

방법으로서,

환자의 심장 심실의 근육에 튜브를 이식하는 단계;

상기 튜브를 통해 길이방향 부재를 통과시키는 단계;

상기 길이방향 부재를 그 자체에 대해 고정하고, 상기 고정에 의해, 상기 길이방향 부재의 제1 부분과 상기 튜브 사이 및 상기 길이방향 부재의 제1 부분과 상기 근육 사이의 슬라이딩 가능한 커플링을 용이하게 하는 단계; 및

상기 길이방향 부재의 제2 부분을 상기 환자의 심장 판막의 침판에 고정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 216

제215항에 있어서, 심실의 근육 내에 튜브를 이식하는 단계는 유두근에 튜브를 이식하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 217

제215항 내지 제216항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재를 자신에 대해 고정시키는 단계는 길이방향 부재를 잠금장치로 고정시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 218

제2항 내지 제217항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재를 자신에 대해 고정시키는 단계는 길이방향 부재를 클립프로 고정시키는 단계를 포함하되, 상기 방법은 상기 클립프를 사용하여 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 219

제215항 내지 제217항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재를 고정하는 단계 전, 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 220

제215항 내지 제217항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재를 고정하는 단계에 후속적으로, 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 221

제215항 내지 제220항 중 어느 한 항에 있어서, 튜브를 이식하는 단계는 이식하는 단계 후에 자유 말단을 갖는 튜브를 이식하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 222

제215항 내지 제220항 중 어느 한 항에 있어서, 튜브를 이식하는 단계는 자유 단부를 갖는 튜브를 이식하는 단계를 포함하되, 상기 방법은 상기 튜브의 자유 단부를 커플링하여 폐쇄 루프를 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 223

제215항 또는 제220항 중 어느 한 항에 있어서, 튜브를 이식하는 단계는 튜브가 폐쇄 루프를 취할 수 있게 하는 형상-기억 성능을 갖는 자유 단부를 갖는 튜브를 이식하는 단계를 포함하고, 튜브를 이식하는 단계는 자유 단부가 폐쇄 루프 내에 튜브를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 224

제215항 또는 제223항 중 어느 한 항에 있어서, 튜브를 이식하는 단계는, 튜브를 오버튜브 내에 직선형 구성으로 전달하는 단계, 근육을 통해 오버튜브를 통과시키는 단계, 근육 내에 튜브를 남기기 위해 오버튜브를 제거하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 225

제224항에 있어서, 튜브는 형상-기억 성능을 가지며, 오버튜브를 제거하는 단계는 튜브가 사전에 결정된 형상을 취할 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 226

제225항에 있어서, 튜브가 소정의 형상을 취하도록 하는 단계는 튜브가 만곡된 형상을 취하도록 하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 227

제225항에 있어서, 튜브가 소정의 형상을 취하도록 하는 단계는 튜브가 폐쇄된 루프를 취하도록 하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 228

제225항에 있어서, 튜브가 소정의 형상을 취하도록 하는 단계는 튜브의 자유 단부가 함께 잡히도록 하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 229

제225항에 있어서, 튜브가 소정의 형상을 취할 수 있게 하는 단계는, 튜브의 자유 단부가 변형되는 단계를 포함하고, 튜브의 자유 단부가 변형되는 단계는 해당 자유 단부가 근육의 외부 표면에 대해 앵커를 형성하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 230

방법으로서,

환자의 심장 방실 판막의 단일 침판의 에지에 길이방향 부재의 중간 부분을 나선형으로 스티칭하는 단계;

후속하여 길이방향 부재의 제1 부분을 상기 심장의 심실 내로 연장시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 부분은 상기 길이방향 부재의 중간부의 하류에 있는, 단계; 및

상기 길이방향 부재의 제1 단부를 상기 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 231

제230항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제1 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 232

제230항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 침판에 커플링시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 233

제230항 내지 제232항 중 어느 한 항에 있어서,

길이방향 부재의 제2 부분을 심장의 심실 내로 연장시키는 단계로서, 제2 부분은 길이방향 부재의 중간 섹션의 상류에 있는, 단계; 및

길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 234

제233항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 235

제230항 내지 제234항 중 어느 한 항에 있어서,

길이방향 부재의 제1 단부는 나선형 조직 앵커에 커플링되고,

나선형으로 스티칭하는 단계는 나선형 조직 앵커를 침판의 조직에 대해 나선형으로 통과시키는 단계를 포함하고,

길이방향 부재의 제1 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 나선형 조직 앵커를 심실을 둘러싸는 조직 내로 코르크스크류로 고정시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 236

제235항에 있어서, 길이방향 부재의 제1 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 나선형 조직 앵커를 유두근 내로 코르크스크류로 고정시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 237

제235항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 침판에 커플링시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 238

제235항에 있어서,

길이방향 부재의 제2 부분을 심장의 심실 내로 연장시키는 단계로서, 제2 부분은 길이방향 부재의 중간 섹션의 상류에 있는, 단계; 및

길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 239

제238항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 240

제238항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 조직 앵커를 사용하여 앵커링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 241

제240항에 있어서, 조직 앵커를 사용하여 길이방향 부재의 제2 단부를 앵커링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 나선형 조직 앵커를 사용하여 앵커링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 242

방법으로서,

환자의 심장의 방실 심장 관막의 침판의 조직을 통해 침판-조직-앵커의 적어도 일부분을 통과시키는 단계로서, 상기 침판-조직-앵커는, 통과하는 동안, 상기 길이방향 부재의 자유 단부는 환자 외부에 배치되는, 단계;

상기 침판-조직 앵커를 통과시키는 단계에 이어서, 길이방향 부재를 따라 그리고 심장의 심실을 둘러싸는 조직을 향해 심실-조직-앵커를 통과시키는 단계;

상기 심실-조직-앵커를 상기 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계; 및

상기 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 243

제242항에 있어서, 침판-조직-앵커를 침판의 조직을 통해 통과시키는 단계는 침판을 천공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 244

제243항에 있어서, 침판을 천공하는 단계는 침판-조직-앵커의 일부로 침판을 천공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 245

제243항에 있어서, 침판을 천공하는 단계는 침판-조직-앵커를 침판의 조직을 통해 통과시키는 단계 전, 침판을 통해 바늘을 전진시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 246

시스템으로서,

첨판 보강 및 건삭의 복구를 용이하게 하기 위한 세장형 도구로서, 상기 세장형 도구는:

측면 슬롯을 정의하도록 형상화된 중앙 튜브;

상기 중앙 튜브의 루멘 내에서 슬라이딩 가능한 적어도 하나의 바늘;

환자의 심장 판막의 첨판의 심실 표면에 위치하도록 구성된 하부 구조 요소; 및

상기 첨판의 심방 표면부에 인접하고, 적어도 하나의 바늘 안정화 요소와 상기 하부 구조 요소 사이에서 상기 첨판의 일부분을 과지하기 위해, 상기 중앙 튜브의 길이방향 축을 따라 이동 가능한 적어도 하나의 바늘 안정화 요소를 포함하는, 세장형 도구; 및

상기 중앙 튜브를 통해 전달될 수 있는 첨판-보강 패치를 포함하되, 상기 첨판-보강 패치는:

상기 중앙 튜브의 측면 슬롯으로부터 빠져나오도록 구성된 플랩;

상기 플랩에 커플링된 적어도 하나의 장력 부재; 및

잠금 요소 근위 단부 및 잠금 요소 원위 단부를 포함하는 적어도 하나의 잠금 요소를 포함하되, 상기 적어도 하나의 잠금 요소는 상기 적어도 하나의 장력 부재의 제1 단부에 커플링되고, 상기 적어도 하나의 잠금 요소는 상기 세장형 도구의 상기 적어도 하나의 바늘을 통해 전달되어 상기 첨판에 대해 상기 플랩을 제자리에 고정시키는, 시스템.

청구항 247

제246항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는, 적어도 하나의 바늘 내에서 압축 가능하고 일단 적어도 하나의 바늘 내로부터 전개되면 확장될 수 있는 "T"자 형상의 잠금 요소를 포함하는, 시스템.

청구항 248

제246항 또는 제247항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재는 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 구성되는, 시스템.

청구항 249

제246항 내지 제248항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재에 커플링된 적어도 하나의 길이방향 부재를 추가로 포함하고, 여기에서 상기 적어도 하나의 길이방향 부재는 그의 제1 단부에서 적어도 하나의 장력 부재에 커플링되고, 상기 적어도 하나의 길이방향 부재의 제2 단부는 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 구성되는, 시스템.

청구항 250

제246항 내지 제249항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재는 플랩에 대해 나사선을 형성하는, 시스템.

청구항 251

제246항 내지 제249항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재는 형상-기억 특성을 가지며, 적어도 하나의 장력 부재는 플랩을 압축된 구성으로부터 확장된 구성으로 변형시키는, 시스템.

청구항 252

제246항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 세장형 로드형 잠금 요소를 포함하며, 적어도 하나의 로드형 잠금 요소가 적어도 하나의 바늘 내에서 전개되고 첨판의 심실 표면부에 대해 가압될 때, 적어도 하나의 로드형 잠금 요소가 적어도 하나의 바늘 내에 배치될 때 수직 배향으로부터 첨판의 심실 표면부에 평행한 길이방향 축을 갖는 측방향 배향으로 접히도록 구성되는, 시스템.

청구항 253

제246항 내지 제252항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재는 직물 또는 중합체 실을 포함하는, 시스템.

청구항 254

제246항 내지 제253항 중 어느 한 항에 있어서, 철판-보강 패치는 플랩에 커플링된 지지 프레임을 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 255

제254항에 있어서, 지지 프레임은 형상-기억 특성을 가지며, 지지 프레임은 플랩을 압축된 구성으로부터 확장된 구성으로 변형시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 256

제246항 내지 제255항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 바늘은 경사진 팁을 포함하고, 여기에서 상기 경사진 팁은 날카로운 원위 팁부 및 뾰족한 근위 팁부를 포함하는, 시스템.

청구항 257

제246항 내지 제256항 중 어느 한 항에 있어서, 중앙 튜브를 통해 연장되고 적어도 하나의 잠금 요소에 탈착식으로 커플링되는 적어도 하나의 당김 부재를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 258

제257항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 아일릿을 포함하고, 여기에서 적어도 하나의 당김 부재는 적어도 하나의 잠금 요소의 아일릿을 통해 루프형을 이룸으로써, 당김 부재의 하나의 스탠드는 아일릿의 일 측면으로부터 연장되고, 당김 부재의 다른 스탠드는 아일릿의 다른 측면으로부터 연장되는, 시스템.

청구항 259

제257항에 있어서, U자형 루프를 추가로 포함하고, 적어도 하나의 잠금 요소는 제1 및 제2 잠금 요소를 포함하고, 상기 U자형 루프는 그 테일의 단부에서 상기 제1 및 제2 잠금 요소에 부착되며, 여기에서, 적어도 하나의 당김 부재는, 당김 부재의 일 스탠드는 상기 U자형 루프의 일 측면에서 연장되고, 당김 부재의 다른 스탠드는 상기 U자형 루프의 다른 측면에서 연장되도록, 상기 U자형 루프를 통해 루프화되는, 시스템.

청구항 260

제246항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는, 잠금 요소 원위 단부가 잠금 요소 근위 단부에 근접할 때, 이의 자유 상태에서의 세장형 구성으로부터 확장형 구성으로 전환되도록 구성된 확장형 잠금 요소를 포함하는, 시스템.

청구항 261

제260항에 있어서, 적어도 하나의 길이방향 부재를 추가로 포함하고, 여기에서 적어도 하나의 장력 부재는 그의 제1 단부에서 잠금 요소 원위 단부에 커플링되고, 그의 제2 단부에서 상기 적어도 하나의 길이방향 부재에 커플링되는, 시스템.

청구항 262

제261항에 있어서, 중앙 튜브를 통해 연장되고, 적어도 하나의 장력 부재의 제2 단부와 대향하는 플랩의 단부에 플랩에 탈착식으로 커플링되는 당김 부재를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 263

제246항 내지 제262항 중 어느 한 항에 있어서, 잠금 요소 근위 단부는 근위 방향으로 방사상 내측으로 테이퍼되는, 시스템.

청구항 264

제246항 내지 제262항 중 어느 한 항에 있어서, 잠금 요소는 잠금 요소 근위 단부에 부착된 조임부를 추가로 포함하고, 조임부는 근위 방향으로 방사상 내측으로 테이퍼되는, 시스템.

청구항 265

방법으로서,

환자의 심장 방실 판막의 침판 사이의 침판 보강 및 건삭의 복구를 용이하게 하기 위해 세장형 도구의 일부를 위치시키는 단계로서, 상기 세장형 도구는:

측면 슬롯을 정의하도록 형상화된 중앙 튜브;

상기 중앙 튜브의 루멘 내에서 슬라이딩 가능한 적어도 하나의 바늘;

상기 환자의 심장 판막의 침판의 심실 표면에 위치하도록 구성된 하부 구조 요소; 및

상기 중앙 튜브의 길이방향 축을 따라 이동 가능한 적어도 하나의 바늘 안정화 요소를 포함하는, 단계;

상기 하부 구조 요소를 상기 침판의 심실 표면에 위치시키는 단계;

상기 적어도 하나의 바늘 안정화 요소를 상기 길이방향 축을 따라 이동시킴으로써, 그리고 상기 적어도 하나의 바늘 안정화 요소와 함께 상기 침판의 심방 표면을 이동시킴으로써, 상기 적어도 하나의 바늘 안정화 요소와 하부 구조 요소 사이에서 침판을 파지하는 단계;

상기 중앙 튜브를 통해 침판-보강 패치를 전달하는 단계로서, 상기 침판-보강 패치는:

상기 중앙 튜브의 측면 슬롯으로부터 빠져나오도록 구성된 평면형 플랩;

상기 평면형 플랩에 커플링된 적어도 하나의 장력 부재; 및

적어도 하나의 장력 부재의 제1 단부에 커플링된 적어도 하나의 잠금 요소를 포함하는, 단계;

상기 중앙 튜브의 측면 슬롯을 통해 상기 평면형 플랩을 튜브 밖으로 통과시키는 단계, 및 상기 통과시키는 단계에 의해, 상기 평면형 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계; 및

상기 세장형 도구의 적어도 하나의 바늘을 통해 상기 적어도 하나의 잠금 요소를 전달함으로써 상기 평면형 플랩을 상기 침판에 잠그는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 266

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 "T" 형상의 잠금 요소를 포함하고, 적어도 하나의 잠금 요소를 전달하는 단계는, 상기 "T" 형상의 잠금 요소를 압축된 상태에서 적어도 하나의 바늘 내에 전달하는 단계, 및 상기 "T" 형상의 잠금 요소를 바늘 밖으로 밀어서 상기 "T" 형상의 잠금 요소의 확장을 가능하게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 267

제265항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재는 형상-기억 특성을 가지며, 평면형 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 평면형 플랩이 적어도 하나의 장력 부재의 형상-기억 특성을 통해 변형될 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 268

제265항 내지 제267항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 길이방향 부재를 평면형 플랩으로부터 심장의 심실 내로 연장시키는 단계; 및

상기 적어도 하나의 길이방향 부재를 상기 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 269

제268항에 있어서, 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계는 적어도 하나의 길이방향 부재에 장력을

인가하는 단계, 및 평면형 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 장력을 인가하는 단계에 의해 평면형 플랩이 변형될 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 270

제268항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 길이방향 부재를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 271

제268항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 길이방향 부재를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 272

제265항 내지 제271항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 장력 부재를 평면형 플랩으로부터 심장의 심실 내로 연장시키는 단계; 및

상기 적어도 하나의 장력 부재를 상기 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 273

제272항에 있어서, 적어도 하나의 장력 부재를 연장시키는 단계는 적어도 하나의 장력 부재에 장력을 인가하는 단계, 및 평면형 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 장력을 인가하는 단계에 의해 평면형 플랩이 변형될 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 274

제272항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 장력 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 장력 부재를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 275

제272항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 장력 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 장력 부재를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 276

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 세장형 로드형 잠금 요소를 포함하고, 적어도 하나의 잠금 요소를 전달하는 단계는 적어도 하나의 바늘 내에 수직 배향으로 로드형 잠금 요소를 전달하는 단계, 및 로드형 잠금 요소를 바늘 내부로부터 배치하는 단계를 포함함으로써 로드형 잠금 요소가 측방향 배향을 취할 수 있게 하는, 방법.

청구항 277

제265항에 있어서, 침판-보강 패치는 형상-기억 특성을 갖는 지지 프레임을 추가로 포함하고, 여기에서 평면형 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 평면형 플랩이 지지 프레임의 형상-기억 특성을 통해 변형될 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 278

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소의 아일릿을 통해 루프를 이루는 적어도 하나의 당김 부재의 2개의 스탠드를 동시에 당기는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 279

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소의 아일릿을 통해 루프를 이루는 적어도 하나의 당김 부재의 일 스트랜드를 당기는 한편, 당김 부재의 다른 스트랜드가, 아일릿의 대향 측면으로부터 아일릿을 향해서 이동함으로써, 적어도 하나의 당김 부재를 아일릿으로부터 방출하도록 하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 280

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 제1 및 제2 잠금 요소를 포함하며, 여기에서 방법은 U자형 루프를 통해 루프를 이루는 당김 부재의 2개의 스트랜드를 동시에 당기는 단계를 추가로 포함하고, 여기에서 상기 U자형 루프는 제1 및 제2 잠금 요소에 커플링되는, 방법.

청구항 281

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 제1 및 제2 잠금 요소를 포함하며, 여기에서 방법은, 제1 및 제2 잠금 요소에 커플링된 U자형 루프를 통해 루프를 이루는 당김 부재의 일 스트랜드를 당기는 한편, U자형 루프의 대향 측면으로부터 연장되는 당김 부재의 다른 스트랜드가 U자형 루프를 향해 이동하게 함으로써, 당김 부재를 U자형 루프로부터 방출하도록 하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 282

제265항에 있어서, 적어도 하나의 잠금 요소는 확장형 잠금 요소를 포함하며, 여기에서 적어도 하나의 잠금 요소를 전달하는 단계는 확장형 잠금 요소를 적어도 하나의 바늘 내에 자유 상태로 전달하는 단계, 및 확장형 잠금 요소를 바늘 내부로부터 전개하는 단계를 포함하며, 이에 따라, 확장형 잠금 요소는, 잠금 요소 원위 단부에 부착된 적어도 하나의 장력 부재 상에 장력을 인가할 때에 확장된 상태를 취할 수 있게 하는, 방법.

청구항 283

제282항에 있어서,

침관-보강 패치가 접힌 상태로 전환될 때까지 근위 방향으로 적어도 하나의 장력 부재에 커플링된 적어도 하나의 길이방향 부재를 당기는 단계로서, 이에 의해 적어도 하나의 확장 가능한 잠금 요소가 자유 상태로 전환되도록 하는, 단계; 및

당김 부재 및 적어도 하나의 길이방향 부재의 두 스트랜드를 근위 방향으로 동시에 당기는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 284

제282항에 있어서, 당김 부재의 다른 스트랜드가 평면형 플랩을 향해 이동하게 하여, 평면형 플랩에 커플링된 당김 부재의 일 스트랜드를 당김으로써, 평면형 플랩으로부터 당김 부재를 해제하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 285

방법으로서,

세장형 도구 내의 측면 슬롯이 침관 사이에 배치되도록 환자의 심장의 방실 판막의 침관들 사이에 세장형 도구를 전달하는 단계;

단일 침관이 상기 도구 내의 측면 슬롯 내에서 이동되도록 상기 도구를 위치시키는 단계;

상기 심장의 심실 내에 배치되는 도구의 섹션에서 상기 세장형 도구의 적어도 하나의 루멘을 통해 길이방향 부재의 2개의 단부를 통과시키는 단계;

상기 침관의 심실 표면부로부터 침관을 천공하는 단계 및 상기 침관의 2개의 단부를 통해 상기 심장의 심방을 향해 통과시킴으로써, 상기 길이방향 부재의 바이트가 상기 침관의 심실 표면에 배치되도록 하는 단계;

상기 도구를 갖는 길이방향 부재의 2개의 단부를 상기 침관의 심방 표면부로부터 심실을 향해 당기는 단계; 및

상기 길이방향 부재의 2개의 단부를 상기 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 286

제285항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 2개의 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 287

제285항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 2개의 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 288

제285항 내지 제287항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재의 2개의 단부 각각은 각각의 바늘에 커플링되고, 각각의 바늘은 도구의 각각의 루멘을 통과하는, 방법.

청구항 289

제285항 내지 제287항 중 어느 한 항에 있어서, 도구는 길이방향 부재의 각각의 부분을 위한 각각의 루멘을 정의하도록 형상화되고, 여기에서 길이방향 부재의 2개의 단부를 통과시키는 단계는 도구의 각각의 루멘을 통해 길이방향 부재의 각각의 단부를 통과시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 290

제289항에 있어서, 길이방향 부재의 2개의 단부 각각은 바늘에 커플링되고, 각각의 바늘은 도구의 각각의 루멘을 통과하는, 방법.

청구항 291

방법으로서,

환자의 심장 방실 판막의첨판들 사이에 세장형 도킹-요소-전달 도구를 전달하는 단계;

상기 도킹 요소를 상기 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계로서, 상기 도킹 요소는 수용부를 정의하도록 형상화되는, 단계;

방실 판막의첨판의 심방 표면에 조직-앵커-전달 도구를 전달하는 단계;

상기 첨판의 조직을 천공하는 단계;

(a) 길이방향 부재의 제1 단부에 커플링된 조직 앵커, 및 (b) 길이방향 부재의 제1 부분을 조직-앵커 전달 도구를 첨판을 통해 심실 내로 통과시키는 단계;

상기 조직 앵커를 추가로 전진시키고 상기 도킹 요소의 리셉터를 내로 전진시킴으로써 상기 길이방향 부재의 제1 단부와 상기 조직 앵커를 상기 도킹 요소에 커플링시키는 단계; 및

상기 길이방향 부재의 제2 단부를 상기 첨판에 고정시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 292

제291항에 있어서,

조직 앵커는 조직 앵커를 통과하는 동안 압축되는 하나 이상의 확장형 돌출부를 포함하고,

도킹 요소는 하나 이상의 개구부를 정의하도록 형상화되고,

길이방향 부재의 제1 단부와 조직 앵커를 도킹 요소에 커플링시키는 단계는, 조직 앵커의 하나 이상의 확장 가능한 돌출부를 도킹 요소의 하나 이상의 개구부와 정렬시키는 단계, 및 정렬시키는 단계에 의해, 도킹 요소에 대해 하나 이상의 돌출부를 하나 이상의 개구부를 통해 확장시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 293

제291항 또는 제292항 중 어느 한 항에 있어서, 도킹 요소를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 도킹 요소를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 294

제291항 또는 제292항 중 어느 한 항에 있어서, 도킹 요소를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 도킹 요소를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 295

제291항 내지 제294항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 296

제295항에 있어서, 장력을 조정하는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 철판에 잠금으로써 장력을 조정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 297

제295항에 있어서, 장력을 조정하는 단계는,

길이방향 부재를 장력 조정 도구와 체결시키는 단계;

상기 장력 조정 도구로 길이방향 부재를 당기는 단계; 및

길이방향 부재에 인가된 장력을 고정하기 위해 길이방향 부재를 제자리에 잠그는 단계에 의한 길이방향 부재의 제2 단부를 철판에 잠그는 단계에 후속하여 장력을 조정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 298

시스템으로서,

환자의 심장 방실 판막의 심방 표면부로부터 방실 판막의 심실 표면부로, 그리고 이어서 상기 방실 판막의 고유 철판의 심방 표면부를 향해 심장 조직을 천공하도록 구성된 뿔족한 원위 팁을 갖는 적어도 하나의 만곡형 강성 요소;

상기 고유 철판을 보강하도록 구성된 인공 철판 패치로서, 상기 인공 철판 패치는 상기 만곡형 강성 요소의 뿔족한 원위 팁에 커플링되도록 구성되는, 인공 철판 패치; 및

그의 제1 단부에서 상기 인공 철판 패치의 일부로부터 연장되고 상기 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 그의 제2 단부에서 구성되는 적어도 하나의 길이방향 부재를 포함하는, 시스템.

청구항 299

제298항에 있어서, 적어도 하나의 길이방향 부재는 복수의 길이방향 부재를 포함하는, 시스템.

청구항 300

제298항 또는 제299항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 금속을 포함하는, 시스템.

청구항 301

제298항 내지 제300항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 브릿지에 의해 함께 커플링된 2개의 만곡형 강성 요소를 포함하는, 시스템.

청구항 302

제298항 내지 제301항 중 어느 한 항에 있어서, 뿔족한 원위 팁은 인공 철판에 삽입하도록 구성된 복수의 바브를 포함하는, 시스템.

청구항 303

제298항 내지 제301항 중 어느 한 항에 있어서, 뿔족한 원위 팁은 복수의 바브를 포함하고, 인공 철판 패치는 상기 복수의 바브와 체결되고 상기 바브에 커플링되도록 구성된 커플링을 포함하는, 시스템.

청구항 304

제298항 내지 제301항 중 어느 한 항에 있어서, 뿔족한 원위 팁은 복수의 바브를 포함하고, 인공 철판 패치는 상기 복수의 바브를 둘러싸도록 구성된 소켓을 포함하는, 시스템.

청구항 305

제298항 내지 제304항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링된 조직 앵커를 추가로 포함하는, 시스템.

청구항 306

제305항에 있어서, 조직 앵커는 심실을 둘러싸는 조직을 관통하도록 구성된 뾰족한 팁을 포함하는, 시스템.

청구항 307

제305항에 있어서, 조직 앵커는 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸도록 구성된 링을 포함하는, 시스템.

청구항 308

제305항에 있어서, 조직 앵커는 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸도록 구성된 커프를 포함하는, 시스템.

청구항 309

방법으로서,

적어도 하나의 만곡형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁으로 환자의 심장 방실 판막의 심방 표면부로부터 심장 조직을 천공하는 단계;

상기 뾰족한 원위 팁을 상기 방실 판막의 심실 표면부를 향해 통과시키는 단계;

뾰족한 원위 팁으로 상기 방실 판막의 고유 침판의 심실 표면부를 천공하는 단계;

상기 뾰족한 원위 팁을 상기 고유 침판의 심실 표면부로부터 상기 고유 침판의 심방 표면부를 향해 통과시키는 단계;

인공 침판 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링시킴으로써 상기 고유 침판을 보강하는 단계;

상기 제1 단부에서 커플링된 적어도 하나의 길이방향 부재를 상기 인공 침판 패치에 대해 환자의 심장의 심실 내로 연장시키는 단계; 및

상기 적어도 하나의 길이방향 부재의 제2 단부를 상기 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 310

제309항에 있어서, 심방 표면부로부터 심장 조직을 천공하는 단계는 방실 판막의 환형부의 조직을 천공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 311

제309항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 심실 벽부의 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 312

제309항 내지 제311항 중 어느 한 항에 있어서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근의 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 313

제309항 내지 제312항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 금속을 포함하는, 방법.

청구항 314

제309항 내지 제313항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 브릿지에 의해 함께 커플링된 2개의 만곡형 강성 요소를 포함하고,

상기 2개의 만족형 강성 요소 각각은 각각의 뾰족한 원위 팁을 가지고,

심장 조직을 천공하는 단계는 상기 2개의 만족형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁으로 심장 조직을 천공하는 단계를 포함하고,

인공 침관 패치를 커플링시키는 단계는, 인공 침관 패치를 상기 2개의 만족형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 315

제309항 내지 제314항 중 어느 한 항에 있어서, 인공 침관 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링시키는 단계는 인공 침관 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링된 복수의 바브로 삽입하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 316

제309항 내지 제314항 중 어느 한 항에 있어서, 인공 침관 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링시키는 단계는 인공 침관 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링된 복수의 바브에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 317

제309항 내지 제316항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계는 복수의 길이방향 부재를 심실 내로 연장시키는 단계를 포함하고;

길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 복수의 길이방향 부재의 각각의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 318

제309항 내지 제317항 중 어느 한 항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링된 조직 앵커를 사용하여 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 319

제318항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 조직 앵커의 뾰족한 팁을 사용하여 심실을 둘러싸는 조직에 침투하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 320

제318항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 조직 앵커를 사용하여 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 321

제318항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 조직 앵커의 커프를 사용하여 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 322

시스템으로서,

중양 링에 대하여 원주 방향으로 배열된 복수의 스트러트에 커플링된 중양 링을 정의하도록 형상화된 프레임;

상기 프레임의 중양 링에 커플링되고, 환자의 심장 조직의 일부에 커플링되도록 구성되는 조직 앵커; 및

상기 프레임과 상기 심장 조직의 부분 사이의 접촉을 증가시키도록 구성된 상기 프레임에 커플링된 중합체 시트를 포함하되,

상기 프레임은, 상기 조직 앵커와 상기 심장 조직의 일부 사이의 커플링을 강화시키기 위해, 상기 프레임을 전달하는 데 사용되는 시스 내에서 확장 가능하고 상기 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있는, 시스템.

청구항 323

제322항에 있어서, 복수의 스트러트 각각은 꽃잎 형상을 정의하도록 형상화되는, 시스템.

청구항 324

제322항 내지 제323항 중 어느 한 항에 있어서, 조직 앵커는 나선형 조직 앵커를 포함하는, 시스템.

청구항 325

제322항 내지 제324항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임은 형상 기억 특성을 갖는 재료를 포함하고, 프레임은 상기 형상 기억 특성으로 인해 자가-접힐 수 있는, 시스템.

청구항 326

제322항 내지 제324항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임은 조직 앵커를 향하는 벡터로, 프레임에 인가된 힘에 따라 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있는, 시스템.

청구항 327

제322항 내지 제324항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임은, 조직 앵커를 향하는 벡터로, 중합체 시트에 의해 프레임에 인가된 힘에 따라 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있는, 시스템.

청구항 328

제322항 내지 제324항 중 어느 한 항에 있어서, 중앙 링에 장력이 인가될 때 프레임은 접힐 수 있는, 시스템.

청구항 329

제328항에 있어서, 제1 단부에 커플링된 적어도 하나의 길이 방향 요소를 중앙 링에 포함하되, 프레임은 길이방향 부재에 인가된 장력에 응답하여 접힐 수 있는, 시스템.

청구항 330

제329항에 있어서, 중앙 링은 중앙 링의 원주로부터 멀리 연장되는 루프를 정의하도록 형상화되고, 길이방향 부재의 제1 단부는 루프에 커플링되는, 시스템.

청구항 331

제329항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링된 침판-조직-앵커를 추가로 포함하고, 길이방향 부재는 침판-조직-앵커를 통해 환자의 심장 침판의 조직에 커플링되도록 구성되는, 시스템.

청구항 332

방법으로서,

환자의 심장의 심실 내에, 시스의 원위 단부를 전달하는 단계로서:

프레임은 중앙 링에 대하여 원주 방향으로 배열된 복수의 스트러트에 커플링된 중앙 링을 정의하도록 형상화되고,

조직 앵커는 상기 프레임의 중앙 링에 커플링되고,

가요성 시트는 상기 프레임과 상기 심장 조직의 일부 사이의 접촉을 증가시키도록 구성된 프레임에 커플링되고, 상기 전달하는 단계 동안, 상기 프레임 및 상기 가요성 시트는 압축된 상태에 있는, 단계;

상기 프레임 및 상기 가요성 시트가 압축된 상태에서부터 확장된 상태로 확장되도록, 상기 프레임, 상기 조직 앵커, 및 상기 가요성 시트를 시스 내부로부터 노출시키는 단계; 및

심장 조직의 일부 주위에서의 상기 프레임 및 상기 가요성 시트의 접합을 용이하게 하도록, 상기 심장 조직의 일부에 상기 조직 앵커를 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 333

제332항에 있어서, 복수의 스트리트 각각은 꽃잎 형상을 정의하도록 형상화되는, 방법.

청구항 334

제332항 내지 제333항 중 어느 한 항에 있어서, 조직 앵커를 심장 조직의 부분에 커플링시키는 단계는 상기 조직 앵커를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 335

제332항 내지 제333항 중 어느 한 항에 있어서, 조직 앵커를 심장 조직의 부분에 커플링시키는 단계는 상기 조직 앵커를 심실의 벽부의 일부에 커플링시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 336

제332항 내지 제335항 중 어느 한 항에 있어서, 조직 앵커는 나선형 조직 앵커를 포함하며, 여기에서 상기 조직 앵커를 심장 조직의 부분에 커플링시키는 단계는 나선형 조직 앵커를 심장 조직의 부분 내로 구동시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 337

제332항 내지 제336항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임은 형상 기억 특성을 갖는 재료를 포함하고, 여기에서 상기 프레임을 노출시키는 단계는 상기 프레임이 자가 팽창할 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 338

제332항 내지 제336항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임은 형상 기억 특성을 갖는 재료를 포함하고, 여기에서 상기 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 상기 프레임이 심장 조직의 일부분 주위에서 자체 접힘되는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 339

제332항 내지 제336항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 프레임이 조직 앵커를 향하는 벡터로 프레임에 인가된 힘에 노출되는 것을 용이하게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 340

제332항 내지 제336항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 프레임이 조직 앵커를 향하는 벡터로 가요성 시트에 의해 프레임에 인가된 힘에 노출되는 것을 용이하게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 341

제332항 내지 제336항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 중앙 링에 장력을 인가하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 342

제341항에 있어서, 적어도 하나의 길이방향 요소는 중앙 링에 제1 단부에서 커플링되고, 여기에서 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 길이방향 부재에 장력을 인가함으로써 중앙 링에 장력을 인가하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 343

제342항에 있어서, 중앙 링은 중앙 링의 원주로부터 멀리 연장되는 루프를 정의하도록 형상화되고, 길이방향 부재의 제1 단부는 루프에 커플링되는, 방법.

청구항 344

제342항에 있어서, 길이방향 부재의 제2 단부를 환자 심장의 침판에 커플링시키는 단계를 추가로 포함하는, 방

법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2020년 11월 13일에 출원된, "판막첨판 치료 시스템 및 방법(Valve leaflet treatment systems and methods)"으로 명명된 Tennenbaum 등의 미국 특허 가출원 제63/113,430호의 우선권을 주장하며, 이는 그 전체가 모든 목적을 위해 참조로서 통합된다.

배경 기술

[0003] 허혈성 심장 질환은 유두근의 허혈성 기능장애, 및 허혈성 심장 질환에 존재하는 좌심실의 확장, 후속 유두근의 변위 및 승모판 고리의 확장의 조합에 의해 승모판 역류를 유발할 수 있다.

[0004] 승모판 고리의 확장은 판막이 폐쇄될 때 판막첨판이 완전히 응고되는 것을 방지한다. 좌심실에서 좌심방으로의 혈액의 승모판 역류는 총 박출량 부피를 증가시키고 심박출량을 감소시키고, 좌심방의 부피 과부하 및 압력 과부하에 부차적인 좌심실의 급격한 약화를 초래한다.

[0005] 만성 또는 급성 좌심실 팽창은 건삭의 긴장으로 인한 첨판 테더링 증가에 기인하는 유두근 변위뿐만 아니라 환형 팽창으로 이어질 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 내용은 몇몇 예시를 제공하기 위한 것이며, 어떤 식으로도 본 발명의 범위를 제한하려는 것이 아니다. 예를 들어, 본 발명의 내용의 예시에 포함된 어떠한 특징부도, 청구범위가 그 특징부를 명시적으로 언급하지 않는 한, 청구범위에 의해 요구되지 않는다. 또한, 설명된 특징부는 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 본 개시의 다른 곳에서 설명된 다양한 특징부 및 단계는 본원에 요약된 예시에 포함될 수 있다.

[0007] 일부 응용예에서, 첨판 패치(예를 들어, 첨판-보강 패치), 복구 코드, 및/또는 이의 이식을 위한 전달 도구를 포함하는 시스템 및 장치가 제공된다. 시스템/장치는 판막하 장치 및/또는 구성요소를 포함할 수 있다. 일부 응용예에서, 시스템/장치는 첨판 보강을 용이하게 하기 위해 제공된다.

[0008] 일부 응용예에서, 본원에 기술된 시스템, 장치, 및 방법은 심장의 좌측에 인공 건삭 및/또는 첨판 보강을 제공하는 데 사용될 수 있다. 일부 응용예에서, 본원에 기술된 시스템, 장치, 및 방법은 심장의 우측에 인공 건삭 및/또는 첨판 보강을 제공하는 데 사용될 수 있다. 일부 응용예에서, 본원에 기술된 시스템, 장치, 및 방법은 심장 벽의 2개의 부분 사이에서의 길이를 조정하는 데 사용될 수 있다.

[0009] 일부 응용예에 따르면, 대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막과 함께 사용하기 위한 시스템이 제공되며, 이러한 시스템은 패치(예를 들어, 첨판-보강 패치 등)를 포함하는 임플란트를 포함한다. 일부 응용예에서, 패치는 가요성 시트 및 패치 앵커를 포함한다.

[0010] 시스템은 또한 원치 앵커에 커플링된 원치를 포함할 수 있는 하류 어셈블리를 포함할 수 있다. 시스템은 또한 패치에 원치를 테더링하는 테더를 포함할 수 있다.

[0011] 일부 응용예의 경우, 시스템은 임플란트에 커플링되는 동안 심장에 대해 경피적으로 전진될 수 있는 원위 부분을 갖는 전달 도구를 추가로 포함한다. 일부 응용예에서, 전달 도구는 전달 도구의 길이방향 축을 정의하는 샤프트를 포함한다. 일부 응용예에서, 전달 도구는 상류 지지부 및 하류 지지부를 포함할 수 있는 클래스프를 포함한다. 일부 응용예에서, 클래스프는 개방 상태와 폐쇄 상태 사이에서 전환 가능하다.

[0012] 일부 응용예의 경우, 개방 상태는 상류 지지부 및 하류 지지부가 서로로부터 떨어져 위치되도록 구성되고, 클래스프는 상류 지지부와 하류 지지부 사이에서 판막의 첨판의 일부를 수용하도록 구성된다. 일부 응용예에서, 폐쇄 상태는 파지 상태이다. 일부 응용예에서, 클래스프는, 첨판의 일부가 상류 지지부와 하류 지지부 사이에 배치된 상태로 남아 있는 동안 개방 상태에서 파지 상태를 향해서 전환됨으로써, 상류 지지부와 하류 지지부 사이에 수용된 첨판의 일부를 파지하도록 구성된다.

[0013] 일부 응용예의 경우, 시스템은, 첨판의 일부가 클래스프에 의해 파지된 상태로 유지되는 동안, 첨판을 통해 패

치 앵커를 구동함으로써 첩판에 패치를 앵커링시키도록 구성된 구동장치를 추가로 포함한다.

- [0014] 일부 응용예의 경우, 시스템(예를 들어, 전달 도구 등)은, (1) 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가하여 원치 앵커를 심장의 심실 조직에 앵커링시키고, (2) 앵커링 힘을 인가하는 것과 독립적으로 원치를 작동시키도록 구동축 서브어셈블리를 구성하는 방식으로, 샤프트를 통해 연장되고 하류 어셈블리에 작동 가능하게 커플링되는 하나 이상의 구동축 서브어셈블리를 추가로 포함한다.
- [0015] 일부 응용예의 경우, 테더는 샤프트를 따라 하류 어셈블리로부터 클래스프를 지나 패치까지 연장된다.
- [0016] 일부 응용예의 경우, 구동장치는 샤프트와 평행하게 샤프트를 따라 배치된다.
- [0017] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 개방 상태 및 파지 상태 모두에서 샤프트로부터 전체적으로 측방향으로 배치된다.
- [0018] 일부 응용예의 경우, 구동장치는 클래스프에 의해 파지된 첩판의 부분을 통해 패치 앵커를 구동함으로써 첩판에 패치를 앵커링시키도록 구성된다.
- [0019] 일부 응용예의 경우, 클래스프는, 클래스프로부터 이에 대해 앵커링된 패치를 갖는 첩판의 부분을 해제하기 위해, 첩판에 대한 패치의 앵커링에 후속하여 개방 상태를 향해서 전환될 수 있다.
- [0020] 일부 응용예의 경우, 파지 상태에서, 상류 지지부 및 하류 지지부는 개방 상태에서보다 서로 더 가깝다.
- [0021] 일부 응용예의 경우, 구동축 서브어셈블리는 샤프트를 통해 연장되고 하류 어셈블리와 체결되는 기준-힘 튜브를 포함하고, 하나 이상의 구동축은 기준-힘 튜브를 통해 하류 어셈블리로 연장되며, 구동축 서브어셈블리는 원치에 토크를 인가함으로써 원치를 작동시키는 한편, 기준-힘 튜브는 하류 어셈블리에 기준력을 제공하게 된다.
- [0022] 일부 응용예의 경우, 하류 어셈블리 및 전달 도구는 원치를 작동시키지 않고 샤프트에 대해 원치 앵커를 회전시키는 전달 도구를 용이하게 하도록 구성된다.
- [0023] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커는 나선형 조직 결합 요소를 포함하고, 앵커링 힘은 토크를 포함하고, 전달 도구는, 토크를 원치 앵커에 인가함으로써 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내에 나사로 조여서 원치 앵커를 심실 조직에 앵커링시키도록 구성된다.
- [0024] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분은, 심실 조직에 대해 원치를 회전시키지 않고 원치 앵커에 토크를 인가함으로써 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합시키도록 구동축 서브어셈블리를 구성하는 방식으로 임플란트에 결합된다.
- [0025] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분은, 샤프트에 대해 원치를 회전시키지 않고 원치 앵커에 토크를 인가함으로써 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합시키도록 구동축 서브어셈블리를 구성하는 방식으로 임플란트에 결합된다.
- [0026] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 샤프트의 원위 단부에 결합된 캡슐을 포함하며, 전달 도구의 원위 부분은 하류 어셈블리가 캡슐 내에 수용되는 동안 심장으로 관통 전진될 수 있다. 일부 응용예에서, 캡슐 및 원치는 샤프트에 대한 원치의 회전을 억제하도록 형상화되는 반면, 구동축 서브어셈블리는 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합시킨다.
- [0027] 일부 응용예의 경우, 캡슐은 캡슐에 의해 수용되는 동안 원치가 체결되는 트랙을 정의한다. 일부 응용예의 경우, 캡슐 및 하류 어셈블리는, 하류 어셈블리가 캡슐의 원위 밖으로 전진하는 방식으로 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합하도록 구동축 서브어셈블리를 구성하고, 원치는 트랙을 따라 선형으로 슬라이딩한다.
- [0028] 일부 응용예의 경우, 트랙은 캡슐 내의 측방향 개구부이며, 원치는 테더가 원치로부터 패치까지 연장되는 개구부를 정의한다. 일부 응용예의 경우, 측방향 개구부 내로의 개구부의 돌출부는, 하류 어셈블리가 캡슐의 원위 밖으로 전진하는 방식으로 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합하도록 구동축 서브어셈블리를 구성하고, 원치의 개구부는 측방향 개구부를 따라 선형으로 슬라이딩한다.
- [0029] 일부 응용예의 경우, 캡슐은 원치를 수용하고 측방향 개구부를 정의하는 하우징을 포함한다.
- [0030] 일부 응용예의 경우, 캡슐은 하우징을 덮는 탄성 덮개를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 덮개는 측방향 개구부의 원위 영역을 감싸고, 측방향 개구부의 근위 영역을 노출시켜 캡슐의 윈도우를 정의하며, 전달 도구의 원위 부분은, 하류 어셈블리가 윈도우에 노출된 개구부를 갖는 캡슐 내에 수용되는 동안, 심장에 대해 가로 방향으로

전진할 수 있다.

- [0031] 일부 응용예의 경우, 덮개는 측방향 개구부와 정렬된, 윈도우로부터 원위로 연장되는 슬릿을 정의한다.
- [0032] 일부 응용예의 경우, 측방향 개구부 내로의 개구부의 돌출부는, 하류 어셈블리가 캡슐의 원위 밖으로 전진하는 방식으로 나선형 조직 결합 요소를 심실 조직 내로 나사 결합하도록 구동축 서브어셈블리를 구성하고, 원치의 개구부는 개구부가 측방향 개구부를 따라 선형으로 슬라이딩될 때 슬릿에서 덮개를 일시적으로 분리한다.
- [0033] 일부 응용예의 경우, 임플란트는 패치에 커플링된 패치 앵커를 포함하는 상류 어셈블리를 포함한다.
- [0034] 일부 응용예의 경우, 상류 어셈블리는 패치 앵커가 패치에 커플링되는 코드를 추가로 포함한다.
- [0035] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 날카로운 팁을 가지며, 날카로운 팁이 침관을 관통하는 상태로 침관을 통해 구동장치에 의해 구동되도록 구성된다.
- [0036] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 중공형 바늘을 추가로 포함하고, 패치 앵커는 중공형 바늘 내에 배치되는 동안 침관을 통해 구동장치에 의해 구동되도록 구성된다.
- [0037] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 침관에 구멍을 뚫도록 구성된 중공형 바늘을 추가로 포함하고, 구동장치는 중공형 바늘이 침관을 통해 연장되는 동안 패치 앵커를 중공형 바늘 밖으로 밀어내도록 구성된다.
- [0038] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 토글을 따라 부분적으로 아일릿을 정의하는 토글을 포함하며, 코드는 아일릿에서 패치 앵커에 부착된다.
- [0039] 일부 응용예의 경우, 토글은 제1 토글이고, 패치 앵커는 제2 토글을 추가로 포함하되, 이는 제2 토글을 따르는 아일릿 통로를 정의한다. 일부 응용예의 경우, 코드는 패치로부터 제2 토글의 아일릿을 통해 제1 토글의 아일릿까지 연장된다. 일부 응용예의 경우, 제1 토글 및 제2 토글은 코드의 장력이 제1 토글 및 제2 토글을 십자로 배열하도록 형상화된다.
- [0040] 일부 응용예의 경우, 토글은 대체적으로 원통형인 외부 표면을 가지며, 아일릿은 대체적으로 원통형인 외부 표면 아래에 함몰되어 있다.
- [0041] 일부 응용예의 경우, 아일릿은 토글을 통해 전체적으로 가로방향으로 연장된다.
- [0042] 일부 응용예의 경우, 토글은 루멘을 정의하는 측벽부를 갖는 실질적인 튜브형이다.
- [0043] 일부 응용예의 경우, 아일릿은 코드 아일릿이고, 토글은 측방향 벽부에서 측방향 아일릿을 정의하고, 코드 아일릿은 측방향 아일릿으로부터 측방향으로 돌출한다.
- [0044] 일부 응용예의 경우, 코드 아일릿은 와이어에 의해 정의된다.
- [0045] 일부 응용예의 경우, 와이어는 스프링 와이어의 스프링 기능에 의해 토글에 고정된 스프링 와이어이다.
- [0046] 일부 응용예의 경우, 와이어는 와이어의 단부에 고정되고 루멘 내에 배치되는 비드에 의해 토글에 고정된다.
- [0047] 일부 응용예의 경우, 상류 어셈블리는 코드를 인장하도록 구성된 스프링을 추가로 포함한다.
- [0048] 일부 응용예의 경우, 스프링은 압축 스프링이다.
- [0049] 일부 응용예의 경우, 스프링은 캔틸레버 스프링이다.
- [0050] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치에 대해 실질적으로 편평하게 놓인다.
- [0051] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치의 시트를 넘어 연장된다.
- [0052] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치에 의해 정의된 평면으로부터 연장된다.
- [0053] 일부 응용예의 경우, 스프링은, 구동장치에 의해 코드에 인가되는 장력에 응답하여 일시적으로 응력 변형시킴으로써, 패치 앵커를 플릿을 통해 패치 앵커를 구동하는 구동장치를 용이하게 하도록 구성된다.
- [0054] 일부 응용예의 경우, 스프링은, 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 패치가 일시적으로 선형으로 수축하는 방식으로 시트에 커플링된다.
- [0055] 일부 응용예의 경우, 스프링은 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 스프링이 시트를 가로질러 슬라이딩하는 방식으로 시트에 커플링된다.

- [0056] 일부 응용예의 경우, 패치는 립 및 루트를 갖는다. 일부 응용예의 경우, 구동장치는 패치의 립이 판막의 대향하는 측면쪽으로 연장되도록, 패치의 루트를 측면에 앵커링시키도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 패치는 패치의 립 브레이스, 및 패치의 루트 브레이스를 정의하는 적어도 하나의 프레임을 포함한다.
- [0057] 일부 응용예의 경우, 스프링은 일시적인 응력 변형이 립 브레이스와 루트 브레이스 사이의 스프링의 일시적인 압축으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0058] 일부 응용예의 경우, 테더는 립 브레이스에 부착되고 루트 브레이스에 슬라이딩 가능하게 커플링되어, 코드에 적용된 장력이 립 브레이스와 루트 브레이스 사이의 스프링을 일시적으로 압축하고, 립 브레이스를 루트 브레이스를 향해 일시적으로 끌어당긴다.
- [0059] 일부 응용예의 경우, 패치는 패치의 중간선을 따라, 립과 루트 사이의 루트-립 축을 정의하고, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축에 대한 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0060] 일부 응용예의 경우, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축을 향하는 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0061] 일부 응용예의 경우, 스프링은 제1 스프링이고, 상류 어셈블리는 제2 스프링을 추가로 포함하고, 제1 스프링 및 제2 스프링은 일시적인 변형이 서로를 향해 제1 스프링 및 제2 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0062] 일부 응용예의 경우, 코드는 제1 스프링과 제2 스프링 사이에서 앞뒤로 연장된다.
- [0063] 일부 응용예의 경우, 적어도 하나의 프레임은 루트 브레이스에 커플링된 패치-앵커 지지부를 정의하고, 코드는 스프링으로부터 패치-앵커 지지부를 통해 패치 앵커까지 연장된다.
- [0064] 일부 용도의 경우, 테더는 립 브레이스에 연결된다.
- [0065] 일부 응용예의 경우, 스프링은 루트 브레이스에 부착된다.
- [0066] 일부 응용예의 경우, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트 브레이스에 대한 스프링의 일시적인 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0067] 일부 응용예의 경우, 스프링은 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장된다.
- [0068] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치의 중간선을 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장된다.
- [0069] 일부 응용예의 경우:
- [0070] 스프링은 패치의 제1 측방향 예지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제1 스프링이고,
- [0071] 적어도 하나의 프레임은 패치의 제2 측방향 예지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제2 스프링을 정의한다.
- [0072] 일부 응용예의 경우, 스프링은 립 브레이스까지 연장되지 않는다.
- [0073] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 슬롯을 정의하고, 구동장치는 측면 및 슬롯을 통해 패치 앵커를 구동함으로써 측면에 패치를 앵커링시키도록 구성된다.
- [0074] 일부 응용예의 경우, 슬롯은 클래스프의 하류 지지부에 의해 정의된다.
- [0075] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 차단하도록 구성된 슬롯 가드를 정의한다.
- [0076] 일부 응용예의 경우, 패치는 코드를 통해 패치 앵커에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 슬롯 가드는 탄성이 있고, 슬롯으로의 입구를 덮는 휴지 위치를 가짐으로써, 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 방해한다. 일부 응용예의 경우, 슬롯 가드는 코드에 의해 슬롯으로부터 멀어지게 일시적으로 편향될 수 있음으로써, 슬롯으로부터 코드의 배출을 용이하게 한다.
- [0077] 일부 응용예의 경우, 패치는 코드를 통해 패치 앵커에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 슬롯 가드는 슬롯으로의 입구를 덮는 폐쇄 위치를 가짐으로써, 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 방해하고, 입구로부터 슬롯으로 가역적으로 후퇴할 수 있음으로써, 슬롯으로부터의 코드의 배출을 용이하게 한다.

- [0078] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 샤프트의 원위 단부에 캡슐을 추가로 포함하며, 캡슐은 하류 어셈블리를 수용하도록 구성된다.
- [0079] 일부 응용예의 경우, 캡슐은 탄성 중합체로 형성된 덮개를 포함한다.
- [0080] 일부 응용예의 경우, 캡슐은 그 안에 측방향 윈도우를 정의하도록 형상화된다.
- [0081] 일부 응용예의 경우, 캡슐은 캡슐의 측방향 윈도우와 개방된 원위 단부 사이에서 연장되는 좁은 슬릿을 형성하도록 형상화된다.
- [0082] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는, 클래스프 컨트롤러의 작동이 개방 상태와 파지 상태 사이에서 클래스프를 전환시키도록 클래스프에 작동 가능하게 결합된 클래스프 컨트롤러를 포함하는 체외 근위 부분을 갖는다.
- [0083] 일부 응용예의 경우, 클래스프 컨트롤러는, 클래스프 컨트롤러의 작동이 샤프트에 대한 상류 지지부의 이동을 통해 개방 상태와 파지 상태 사이에서 클래스프를 전환시키도록, 클래스프의 상류 지지부에 작동 가능하게 커플링된다.
- [0084] 일부 응용예의 경우, 근위 부분은 구동장치 컨트롤러에 작동 가능하게 커플링된 구동장치 컨트롤러를 추가로 포함함으로써, 구동장치 컨트롤러의 작동은 구동장치가 침판을 통해 패치 앵커를 구동하도록 유도한다.
- [0085] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분 내에서, 샤프트는 근위 부분 및 원위 부분을 가지며, 전달 도구의 근위 부분은 샤프트에 작동가능하게 커플링된 샤프트 연장부를 추가로 포함함으로써, 샤프트 연장부의 작동이 샤프트의 근위 부분으로부터 원위로 샤프트의 원위 부분을 가역적으로 연장시킨다.
- [0086] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 하류 지지부를 편향시키도록 샤프트에 커플링된다.
- [0087] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 하류 지지부를 정의하는 프레임을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 프레임의 제1 부분이 샤프트의 근위 부분에 부착되고, 프레임의 제2 부분이 샤프트의 원위 부분에 부착되어, 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부는 샤프트에 대해 하류 지지부를 편향시키는 방식으로 프레임을 접는다.
- [0088] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 상류 지지부 및 하류 지지부 둘 모두를 편향시키도록 샤프트에 커플링된다.
- [0089] 일부 응용예의 경우, 클래스프는, 하류 지지부와 상류 지지부 사이의 배치를 변경하지 않고, 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 상류 지지부 및 하류 지지부 둘 모두를 편향시키도록 샤프트에 커플링된다.
- [0090] 일부 응용예의 경우, 클래스프는, 클래스프가 파지 상태에 유지되는 동안, 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 상류 지지부 및 하류 지지부 둘 모두를 편향시키도록 샤프트에 커플링된다.
- [0091] 일부 응용예의 경우, 근위 부분은, 전달 도구의 적어도 일 상태에서, 앵커 컨트롤러의 작동이 윈치 앵커에 고정력을 인가하도록, 구동축 서브어셈블리가 앵커 컨트롤러를 윈치 앵커에 작동가능하게 커플링시키도록 구성된 앵커 컨트롤러를 추가로 포함한다.
- [0092] 일부 응용예의 경우, 근위 부분은 윈치 컨트롤러를 추가로 포함하고, 구동축 서브어셈블리는 윈치 컨트롤러를 윈치에 작동가능하게 커플링시킴으로써 윈치 컨트롤러의 작동은 윈치를 작동시킨다.
- [0093] 일부 응용예의 경우, 구동축 서브어셈블리는 윈치 제어 구동축을 포함하며, 윈치 컨트롤러가 이를 통해 윈치에 작동가능하게 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 구동축 서브어셈블리는 윈치 제어 구동축을 통해 배치되고 앵커 컨트롤러가 앵커에 작동가능하게 커플링되는 앵커 제어 구동축을 포함한다.
- [0094] 일부 응용예의 경우, 구동축 서브어셈블리는 하류-어셈블리-제어 구동축을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 구동축 서브어셈블리는 앵커 컨트롤러가 윈치 앵커에 고정력을 인가하도록 앵커 컨트롤러가 하류-어셈블리-제어 구동축을 통해 윈치 앵커에 작동 가능하게 결합되는 앵커링 상태를 갖는다.
- [0095] 일부 응용예의 경우, 구동축 서브어셈블리는 윈치 상태를 가지며, 여기에서 하류-어셈블리-제어 구동축은: 앵커 컨트롤러의 작동이 윈치 앵커에 고정력을 가하지 않도록 윈치 앵커로부터 작동가능하게 분리되고, 하류-어셈블

리-제어 구동축의 회전이 원치를 작동시키도록 원치에 작동가능하게 커플링된다.

- [0096] 일부 응용예의 경우, 앵커링 상태에서, 하류-어셈블리-제어 구동축은 하류 어셈블리에 대해 제1 축 방향 위치에 배치된다. 일부 응용예의 경우, 윈칭 상태에서, 하류-어셈블리-제어 구동축은 하류 어셈블리에 대해 상이한 제2 축 방향 위치에 배치된다. 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 하류 어셈블리에 대한 하류-어셈블리-제어 구동축의 축 방향 이동을 통해 앵커링 상태와 윈칭 상태 사이에서 전환 가능하다.
- [0097] 일부 응용예의 경우, 제1 축 방향 위치는 제2 축 방향 위치의 원위에 있고, 전달 도구는 하류 어셈블리에 대한 하류-어셈블리-제어 구동축의 근위 이동을 통해 앵커링 상태에서부터 윈칭 상태로 전환될 수 있다.
- [0098] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 그 위에 장착된 패치를 지지하도록 구성되고, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안 클래스프를 향해 패치를 운반하도록 구성된 장착부를 추가로 포함한다.
- [0099] 일부 응용예의 경우, 장착부는, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안, 패치가 그 위에 장착된 상태에서 클래스프를 향해 원위로 이동함으로써, 클래스프의 상류 지지부를 향해 패치를 운반하도록 구성된다.
- [0100] 일부 응용예의 경우, 장착부는, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안, 패치가 그 위에 장착된 상태에서 클래스프를 향해 원위 및 측방향으로 이동함으로써, 클래스프의 상류 지지부를 향해 패치를 운반하도록 구성된다.
- [0101] 일부 응용예의 경우, 장착부는 후퇴 위치를 가지며, 전달 도구의 원위 부분은 장착부가 장착부 위에 장착된 패치와 함께 후퇴 위치에 있는 동안 심장을 향해 경관적으로 전진될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 장착부는, 장착부가 후퇴 위치에서보다 클래스프에 더 가깝게 배치되는 프라임팅 위치를 갖는다. 일부 응용예의 경우, 구동장치는, 장착부가 장착부 위에 패치가 장착된 프라임팅 위치에 있는 동안, 패치 앵커를 침관을 통해 구동시킴으로써 패치를 침관에 앵커링시키도록 구성된다.
- [0102] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안 개방 상태와 폐쇄 상태 사이에서 전환 가능하다.
- [0103] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 장착 컨트롤러의 작동이 후퇴 위치와 프라임팅 위치 사이에서 장착부를 이동시키도록 장착부에 작동가능하게 커플링된 장착 컨트롤러를 포함하는 체외 근위 부분을 갖는다.
- [0104] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 장착 컨트롤러가 장착부에 작동가능하게 커플링되는 장착-제어 로드를 추가로 포함한다.
- [0105] 일부 응용예의 경우, 근위 부분은 구동장치 컨트롤러에 작동 가능하게 커플링된 구동장치 컨트롤러를 추가로 포함함으로써, 구동장치 컨트롤러의 작동은 구동장치가 침관을 통해 패치 앵커를 구동하도록 유도한다.
- [0106] 일부 응용예의 경우, 장착-제어 로드는 튜브형이고, 구동장치는 구동 컨트롤러로부터 장착-제어 로드를 통해 연장된다.
- [0107] 일부 응용예의 경우, 전달 공구의 체외 근위 부분은 클래스프 컨트롤러의 작동이 클래스프를 개방 상태와 파지 상태 사이에서 전환시키도록 클래스프에 작동가능하게 커플링된 클래스프 컨트롤러를 추가로 포함한다.
- [0108] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 클래스프 컨트롤러가 장착부에 작동가능하게 커플링되는 클래스프 제어 와이어를 추가로 포함한다.
- [0109] 일부 응용예의 경우, 장착 컨트롤러는, 클래스프가 파지 상태에 있는 동안, 클래스프를 향해, 클래스프-제어 와이어를 통해 그리고 이를 따라 장착부를 슬라이딩시킴으로써 후퇴 위치와 프라임팅 위치 사이에서 장착부를 이동시키도록 구성된다.
- [0110] 일부 응용예의 경우, 클래스프 컨트롤러는, 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안, 장착부를 통해 클래스프 제어 와이어를 후퇴시킴으로써 클래스프를 파지 상태에서부터 개방 상태로 전환시키도록 구성된다.
- [0111] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 하나 이상의 랍을 추가로 포함하고, 전달 도구의 원위 부분은, 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안 심장에 대해 경관성으로 전진할 수 있고, 여기에서 패치는 패치 및 장착부 주위로 포장된 하나 이상의 랍에 의해 장착부에 대해 고정된다.
- [0112] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분은 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안 심장에 대해 경관성으로 전진할 수 있고, 여기에서 패치는 패치, 장착부 및 샤프트 주위로 포장된 하나 이상의 랍에 의해 장착부에 대해 고정된다.

- [0113] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 램을 팽팽하게 유지하도록 구성된 하나 이상의 스프링 장착식 브라킷을 추가로 포함한다.
- [0114] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는, 램을 팽팽하게 유지하기 위해 스프링 장착식 브라킷과 공조하고 램을 풀기 위해 후퇴할 수 있는 로드를 추가로 포함한다.
- [0115] 일부 응용예의 경우, 후퇴 위치에서, 장착부는 샤프트 주위의 아크 부분에서 만족된다.
- [0116] 일부 응용예의 경우, 장착부는 볼록한 외부 표면부를 가지며, 패치는 장착부의 볼록한 외부 표면부에 대해 만족부에 놓이는 방식으로 장착부 상에 장착된다.
- [0117] 일부 응용예의 경우, 장착부는 패치가 장착부에 장착된 동안 패치 앵커를 수용하도록 형상화된다.
- [0118] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 패치에 커플링되고, 시스템은 장착부에 의해 패치 앵커의 하우징이 패치를 장착부에 앵커링하도록 구성된다.
- [0119] 일부 응용예의 경우, 패치는 코드를 통해 패치 앵커에 커플링되고, 장착부의 표면부에 정의된 홈에 배치됨으로써 장착부의 표면부에 고정되며, 여기에서 홈은: 홈을 따르는 패치 앵커의 슬라이딩을 용이하게 하고, 패치 앵커가 홈을 측방향으로 빠져나가는 것을 방해하도록 형상화된다.
- [0120] 일부 응용예의 경우, 구동장치는, 장착부가 장착부 위에 장착된 프라이밍 위치에 있는 동안, 홈을 따라, 홈의 단부로부터, 그리고 철판을 통해 패치 앵커를 구동시킴으로써, 패치를 철판에 앵커링시키도록 구성된다.
- [0121] 일부 응용예의 경우, 코드는 패치 앵커로부터 측방향으로 홈으로부터 패치까지 연장된다.
- [0122] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분 내에서, 샤프트는 텔레스코프화되고, 전달 도구는: 샤프트가 텔레스코프형으로 연장되고, 클래스프가 원위 방향으로 향하고, 전달 도구의 원위 부분이 심장으로 관통하여 전진할 수 있는, 전달 상태를 갖는다:
- [0123] 일부 응용예의 경우, 전달 상태에서, 하류 지지부는 개방 상태에서와 비교하여 원위로 편향된다.
- [0124] 일부 응용예의 경우, 전달 상태에서, 하류 지지부는 샤프트에 인접하게 그리고 샤프트와 실질적으로 평행하게 배치된다.
- [0125] 일부 응용예의 경우, 전달 상태에서, 클래스프는 폐쇄된다.
- [0126] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 샤프트가 텔레스코프형으로 수축되고, 클래스프가 근위로 향하는 수축 상태를 갖는다.
- [0127] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분은 수축 상태에 있는 동안 판막을 통해 하류로 전진하도록 구성된다.
- [0128] 일부 응용예의 경우, 수축 상태에서, 클래스프는 폐쇄된다.
- [0129] 일부 응용예의 경우, 수축 상태에서, 하류 지지부는 개방 상태에서와 비교하여 근위로 편향된다.
- [0130] 일부 응용예의 경우, 수축 상태에서, 클래스프는 개방 상태에서와 비교하여 샤프트로부터 측방향으로 추가로 연장된다.
- [0131] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 근위 부분은 샤프트에 작동가능하게 커플링된 샤프트 연장부를 추가로 포함함으로써, 샤프트 연장부의 작동이 샤프트의 근위 부분으로부터 원위로 샤프트의 원위 부분을 가역적으로 연장시킨다.
- [0132] 일부 응용예의 경우, 클래스프는 샤프트의 근위 부분으로부터 샤프트의 원위 부분의 연장부가 샤프트에 대해 하류 지지부를 편향시키도록 샤프트에 커플링된다.
- [0133] 일부 응용예의 경우, 가요성 시트는, 씨실 및 날실을 포함하는 제1 직조층, 및 씨실 및 날실을 포함하는 제2 직조층을 포함하며, 제1 직조층의 씨실이 제2 직조층의 씨실에 대해 오프셋되도록 제1 직조층에 부착된다.
- [0134] 일부 응용예의 경우, 제2 직조층은, 제1 직조층의 씨실이 제2 직조층의 씨실에 대해 5 내지 30도만큼 오프셋되도록 제1 직조층에 부착된다.
- [0135] 일부 응용예의 경우, 패치는 립과 루트를 가지며, 구동장치는 패치의 립이 판막의 대향하는 철판쪽으로 연장되

도록 패치의 루트를 침판에 앵커링시키도록 구성되고, 패치는 패치의 중간선을 따라 루트에서 립으로의 루트-대-립 축을 정의한다. 일부 응용예의 경우, 제1 직조층의 씨실 및 제2 직조층의 씨실은 서로에 대해, 그리고 루트-립 축에 대해 5 내지 40도만큼 오프셋된다.

- [0136] 일부 응용예의 경우, 패치는 실질적으로 사다리꼴이다.
- [0137] 일부 응용예의 경우, 패치는 립과 루트를 가지며, 구동장치는 패치의 립이 판막의 대향하는 침판을 향해 연장되고 립이 루트보다 더 길도록, 패치의 루트를 침판에 앵커링하도록 구성된다.
- [0138] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 패치의 루트를 따라 대략 중간에 배치되고, 패치는 패치의 루트의 측방향 모서리에 보조 앵커를 추가로 포함한다. 일부 응용예의 경우, 각각의 보조 앵커는 패치에 부착된 지지 영역, 및 지지 영역으로부터 떨어져 탄성적으로 편향될 수 있는 아암 영역을 갖는다. 일부 응용예의 경우, 아암 영역은, 침판을 천공하고/하거나 침판을 지지 영역에 대해 샌드위치화하도록 구성된다.
- [0139] 일부 응용예의 경우, 구동장치는 침판에 패치를 앵커링하도록 구성되는 한편, 침판의 부분은 클래스프에 의해 파지된 상태로 유지되어, 패치 앵커를 패치와 침판 둘 모두를 통해 구동시킨다.
- [0140] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 중앙 튜브형 부분 및 2개의 측방향 튜브형 부분, 즉 중앙 튜브형 부분의 양 단부에 있는 측방향 튜브형 부분 중 하나를 갖는 튜브형 스테이플을 포함한다.
- [0141] 일부 응용예의 경우, 구동장치는 2개의 평행한 바늘을 포함하며, 평행한 바늘 중 하나는 측방향 튜브형 부분 각각에 배치됨으로써, 측방향 튜브형 부분을 서로 평행하게 구속한다. 일부 응용예의 경우, 구동장치는, 측방향 튜브 부분이 서로 평행하게 있는 동안, 바늘 및 측방향 튜브 부분 모두를 통해 바늘 및 측방향 튜브 부분을 전진시킴으로써 패치를 침판에 고정시키고, 바늘을 측방향 튜브 부분 밖으로 후퇴시킴으로써 튜브형 스테이플을 배치하도록 구성된다.
- [0142] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 패치에 부착된 프레임 및 프레임에 유연하게 커플링된 아암을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 구동장치는 아암이 고정 위치에서 구속되는 동안 침판을 통해 아암을 전진시키고, 후속적으로 이에 반응하여 아암이 침판에 대해 그리고 프레임을 향해 이동하도록 아암을 해제함으로써 패치를 침판에 고정하도록 구성된다.
- [0143] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 앵커에 해제 가능하게 커플링된 회수 라인을 추가로 포함하며, 회수 라인에 장력을 가하면 아암은 앵커링 위치로 복귀된다.
- [0144] 일부 응용예의 경우, 아암은 프레임에 대한 아암의 선회 축이 프레임의 장축을 가로지르도록 프레임에 유연하게 커플링된다.
- [0145] 일부 응용예의 경우, 아암은 프레임에 대한 아암의 선회 축이 프레임의 장축과 평행하도록 프레임에 유연하게 커플링된다.
- [0146] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 앵커에 해제 가능하게 커플링된 회수 라인을 추가로 포함하며, 회수 라인에 장력을 가하면 침판으로부터의 패치의 앵커링 해제가 촉진된다.
- [0147] 일부 응용예의 경우, 회수 라인은 앵커에 해제 가능하게 커플링되며, 회수 라인에 장력을 가하면 패치 앵커의 재배향에 의해 침판으로부터의 패치의 앵커링 해제가 촉진된다.
- [0148] 일부 응용예의 경우, 회수 라인은 앵커에 해제 가능하게 커플링되며, 회수 라인에 장력을 가하면 패치 앵커의 재형상화에 의해 침판으로부터의 패치의 앵커링 해제가 촉진된다.
- [0149] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커는 나선형 조직 체결 요소를 포함한다.
- [0150] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커는 헤드, 플랜지 및 바브를 추가로 포함한다. 일부 응용예의 경우, 나선형 조직-체결 요소는 헤드가 플랜지를 향해 이동하도록 플랜지를 통해 나사 결합될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 바브는 헤드에 관절식으로 커플링됨으로써, 헤드가 플랜지를 향해 이동함에 따라, 바브는 플랜지가 바브를 점진적으로 방사상으로 바깥쪽으로 밀어내는 방식으로 플랜지 위로 슬라이딩된다.
- [0151] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커는 바브를 포함하는 바브 구조부 및 램스를 포함하는 램스 구조부를 포함하는 조직-체결 요소를 포함하며, 바브 구조부와 램스 구조부 사이의 상대적인 축 방향 이동은 바브의 방사상 확장을 유도한다.
- [0152] 일부 응용예의 경우, 조직-체결 요소는 바브 구조부 및 램스 구조부가 축 방향으로 슬라이딩 가능한 오버튜브를

추가로 포함한다.

- [0153] 일부 응용예의 경우, 랜스 구조부는 실질적으로 바브 구조부 내에 배치된다.
- [0154] 일부 응용예의 경우, 바브 구조부는 실질적으로 랜스 구조부 내에 배치된다.
- [0155] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커는, 심실 조직 내로 전진하고 심실 조직 내에서 측방향으로 자동적으로 편향되도록 구성된, 다수의 랜스를 포함하는 조직 체결 요소를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 조직 체결 요소는 다수의 슬리브를 포함하며, 각각의 슬리브는, 심실 조직 내에서, 다수의 랜스 중 상응하는 것의 위를 따라 전진되도록 구성된다.
- [0156] 일부 응용예의 경우, 랜스는 슬리브보다 더 강성이다.
- [0157] 일부 응용예에 따르면, 대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막에 사용하기 위한 시스템 및/또는 장치가 제공되며, 여기에서 판막은 제1 침판 및 제2 침판을 갖는다. 시스템/장치는 패치(예를 들어, 침판 보강 패치 등), 패치 앵커, 및 코드를 포함하는 임플란트를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 패치는 가요성 시트 및 가요성 시트를 지지하고 스프링을 정의하는 프레임을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 코드는 패치 앵커를 제1 침판에 고정시키는 방식으로 패치 앵커를 패치에 커플링시킴으로써, 심실 수축기 동안 제2 침판과 합치되도록 패치를 위치시키고, 스프링은 코드를 인장하도록 구성된다.
- [0158] 일부 응용예의 경우, 임플란트는 패치 및 패치 앵커를 포함하는 상류 어셈블리를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 임플란트는, 하류 어셈블리를 심실의 조직에 고정하도록 구성된 원치 앵커에 커플링된 원치; 및 원치를 패치에 테더링하는 테더를 포함하는 하류 어셈블리를 추가로 포함한다.
- [0159] 일부 응용예의 경우, 스프링은 압축 스프링이다.
- [0160] 일부 응용예의 경우, 스프링은 캔틸레버 스프링이다.
- [0161] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치에 대해 실질적으로 편평하게 놓인다.
- [0162] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치에 의해 정의된 평면으로부터 연장된다.
- [0163] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치의 시트를 넘어 연장된다.
- [0164] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 날카로운 팁을 가지며, 날카로운 팁이 침판을 관통하는 상태로 침판을 통해 구동되도록 구성된다.
- [0165] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 중공형 바늘 내에 배치되는 동안 침판을 통해 구동되도록 구성된다.
- [0166] 일부 응용예의 경우, 스프링은, 코드에 인가되는 장력에 응답하여 일시적으로 응력 변형시킴으로써, 패치 앵커를 플릿을 통해 패치 앵커의 구동을 용이하게 하도록 구성된다.
- [0167] 일부 응용예의 경우, 스프링은, 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 패치가 일시적으로 선형으로 수축하는 방식으로 시트에 커플링된다.
- [0168] 일부 응용예의 경우, 스프링은 스프링이 일시적으로 변형됨에 따라 스프링이 시트를 가로질러 슬라이딩하는 방식으로 시트에 커플링된다.
- [0169] 일부 응용예의 경우, 패치는 립과 루트를 가지며, 코드는 패치 앵커를 제1 침판에 고정시키는 방식으로 패치 앵커를 패치에 커플링시킴으로써 패치의 립이 제2 침판을 향해 연장되도록 패치를 위치시킨다. 일부 응용예의 경우, 프레임은 다음을 정의한다: 패치의 립에서의 립 브레이스, 및 패치의 루트에서의 루트 브레이스.
- [0170] 일부 응용예의 경우, 스프링은 일시적인 응력 변형이 립 브레이스와 루트 브레이스 사이의 스프링의 일시적인 압축으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0171] 일부 응용예의 경우, 패치는 패치의 중간선을 따라, 립과 루트 사이의 루트-립 축을 정의하고, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축에 대한 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0172] 일부 응용예의 경우, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트-립 축을 향하는 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0173] 일부 응용예의 경우, 스프링은 제1 스프링이고, 프레임은 제2 스프링을 추가로 포함하고, 제1 스프링 및 제2 스프링은 일시적인 변형이 서로를 향해 제1 스프링 및 제2 스프링의 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.

- [0174] 일부 응용예의 경우, 코드는 제1 스프링과 제2 스프링 사이에서 앞뒤로 연장된다.
- [0175] 일부 응용예의 경우, 적어도 하나의 프레임은 루트 브레이스에 커플링된 패치-앵커 지지부를 정의하고, 코드는 스프링으로부터 패치-앵커 지지부를 통해 패치 앵커까지 연장된다.
- [0176] 일부 응용예의 경우, 스프링은 루트 브레이스에 부착된다.
- [0177] 일부 응용예의 경우, 스프링은 일시적인 응력 변형이 루트 브레이스에 대한 스프링의 일시적인 편향으로 실질적으로 구성되도록 구성된다.
- [0178] 일부 응용예의 경우, 스프링은 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장된다.
- [0179] 일부 응용예의 경우, 스프링은 패치의 중간선을 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장된다.
- [0180] 일부 응용예에서, 스프링은 패치의 제1 측방향 에지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제1 스프링이고, 적어도 하나의 프레임은 패치의 제2 측방향 에지를 따라 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 제2 스프링을 정의한다.
- [0181] 일부 응용예의 경우, 스프링은 립 브레이스까지 연장되지 않는다.
- [0182] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커는 토글을 따라 실질적으로 아일릿 중간통로를 정의하는 토글을 포함하며, 코드는 아일릿에서 패치 앵커에 부착된다.
- [0183] 일부 응용예의 경우, 시스템/장치는 실질적으로 토글의 단부에서 패치 앵커에 결합된 회수 라인을 추가로 포함하고, 회수 라인의 장력이 부여될 때 패치 앵커를 제1 침판으로부터 고정 해제하도록 구성된다.
- [0184] 일부 응용예의 경우, 토글은 제1 토글이고, 패치 앵커는 제2 토글을 따라 부분적으로 아일릿을 정의하는 제2 토글을 추가로 포함하고, 코드는 패치로부터 제2 토글의 아일릿을 통해 제1 토글의 아일릿까지 연장되고, 제1 토글 및 제2 토글은 코드의 장력 부여가 제1 토글 및 제2 토글을 십자로 배열하도록 형상화된다.
- [0185] 일부 응용예의 경우, 토글은 대체적으로 원통형인 외부 표면을 가지며, 아일릿은 대체적으로 원통형인 외부 표면 아래에 함몰되어 있다.
- [0186] 일부 응용예의 경우, 아일릿은 토글을 통해 전체적으로 가로방향으로 연장된다.
- [0187] 일부 응용예의 경우, 토글은 루멘을 정의하는 측벽부를 갖는 실질적인 튜브형이다.
- [0188] 일부 응용예에서, 측벽부는 서로 인접하는 2개의 측방향 구멍을 정의하며, 아일릿은 2개의 측방향 구멍 사이에 배치된 측벽부의 일부에 의해 정의된다.
- [0189] 일부 응용예에 따르면, 대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막과 함께 사용하기 위한 시스템이 제공되며, 이러한 시스템은 임플란트 및 전달 도구를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 임플란트는 테더, 윈치, 및 윈치에 커플링된 윈치 앵커를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 윈치는 하우징 및 그 안에 배치된 스풀을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 테더는 윈치로부터 연장되고, 스풀은 테더에 작동가능하게 커플링됨으로써, 윈치의 작동은 테더에 장력을 부여한다.
- [0190] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 임플란트에 커플링되는 동안 심장에 대해 경피적으로 전진될 수 있는 원위 부분을 갖는다. 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 구동축 서브어셈블리를 포함하며, 이는 하우징 및 구동축에 커플링된 기준-힘 튜브를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 구동축은 기준-힘 튜브를 통해 연장된다.
- [0191] 일부 응용예의 경우, 구동축은 앵커링 상태 및 윈칭 상태를 갖는다. 일부 응용예의 경우, 앵커링 상태에서, 구동축은 구동축의 회전이 윈치 앵커에 앵커링 힘을 인가하도록 윈치 앵커에 작동가능하게 커플링되고, 구동축의 회전이 윈치를 작동시키지 않도록 윈치로부터 작동적으로 커플링 해제된다. 일부 응용예의 경우, 윈칭 상태에서, 구동축은 구동축의 회전이 윈치 앵커에 앵커링 힘을 인가하지 않도록 윈치 앵커에 작동식으로 커플링 해제되고, 구동축의 회전이 윈치를 작동시키도록 윈치에 작동가능하게 커플링된다.
- [0192] 일부 응용예의 경우, 앵커링 상태에서, 윈치에 대해 제1 측 방향 위치에 배치된다. 일부 응용예의 경우, 윈칭 상태에서, 구동축은 윈치에 대해 제2, 상이한, 측 방향 위치에 배치된다. 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 윈치에 대한 구동축의 측 방향 이동을 통해 앵커링 상태와 윈칭 상태 사이에서 전환 가능하다.
- [0193] 일부 응용예의 경우, 제1 측 방향 위치는 제2 측 방향 위치의 원위에 있고, 전달 도구는 윈치에 대한 구동축의

근위 이동을 통해 앵커링 상태에서부터 원칭 상태로 전환될 수 있다.

- [0194] 일부 응용예에 따르면, 대상체의 심장에 이식하기 위한 침관 확대 패치를 제조하는 방법이 제공되며, 방법은, 루트 브레이스, 립 브레이스 및 하나 이상의 스플린트를 포함하는 임시 프레임 어셈블리에 대해: 루트 브레이스를 립 브레이스에 연결하고, (i) 가요성 시트의 루트 에지가 루트 브레이스에 고정되고, (ii) 가요성 시트의 립 에지가 립 브레이스에 고정되도록 가요성 시트를 고정하는 단계; 후속적으로 임시 프레임 어셈블리에서 스플린트를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0195] 일부 응용예의 경우, 스플린트는 취성 연결부를 통해 루트 브레이스 및 립 브레이스에 연결되고, 임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계는 취성 연결부를 파손시키는 단계를 포함한다.
- [0196] 일부 응용예의 경우, 방법은 임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계 전, 루트 브레이스와 립 브레이스 사이에 가요성 타이를 부착하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0197] 일부 응용예에서, 가요성 시트는 제1 가요성 시트이고, 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리에 고정시키는 단계는 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리의 제1 측면에 고정시키는 단계를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방법은, 스플린트를 임시 프레임 어셈블리로부터 제거하는 단계 전, 제2 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리의 제2 측면에 고정시켜, 임시 프레임 어셈블리를 제1 가요성 시트와 제2 가요성 시트 사이에 끼워 넣는 단계를 추가로 포함한다. 일부 응용예의 경우, 임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계는 제1 가요성 시트와 제2 가요성 시트 사이에서 스플린트를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0198] 일부 응용예에서, 제2 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리에 고정시키는 단계는, (i) 제2 가요성 시트의 루트 에지가 루트 브레이스에 고정되고 제1 가요성 시트의 루트 에지에 고정되고, (ii) 제2 가요성 시트의 립 에지가 립 브레이스에 고정되고 제2 가요성 시트의 립 에지에 고정되도록, 제2 가요성 시트를 임시 프레임 어셈블리에 고정시키는 단계를 포함한다.
- [0199] 일부 응용예의 경우, 임시 프레임 어셈블리로부터 스플린트를 제거하는 단계는 제1 가요성 시트의 측방향 에지와 제2 가요성 시트의 측방향 에지 사이에서 스플린트를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0200] 일부 응용예의 경우, 방법은, 후속하여, 제1 가요성 시트의 측방향 에지와 제2 가요성 시트의 측방향 에지 사이에서 스플린트를 제거하는 단계, 제1 가요성 시트의 측방향 에지를 제2 가요성 시트의 측방향 에지에 고정시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0201] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0202] 일부 응용예에 따르면, 대상체의 심장의 심방과 심실 사이에 배치된 판막과 함께 사용하기 위한 시스템이 제공되며, 이러한 시스템은 임플란트 및 전달 시스템 및 전달 도구를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 전달 시스템/도구는, 전달 시스템/도구의 원위 부분에, 샤프트, 클래스프, 레일, 장착부, 및 구동장치를 포함한다.
- [0203] 일부 응용예의 경우, 샤프트는 전달 도구의 길이방향 축을 정의한다(또는 이를 따라 연장된다).
- [0204] 일부 응용예에서, 클래스프는 제1 지지부 및 제2 지지부를 포함한다. 일부 응용예에서, 클래스프는 제1 지지부 및 제2 지지부가 서로로부터 떨어져 위치되도록 구성되고, 클래스프는 제1 지지부와 제2 지지부 사이에서 판막의 침관의 일부를 수용하도록 구성되는 개방 상태를 갖는다. 일부 응용예의 경우, 클래스프는 파지 상태를 가지며, 여기에서 클래스프는, 침관의 일부가 제1 지지부와 제2 지지부 사이에 배치된 상태로 남아 있는 동안 개방 상태에서부터 파지 상태를 향해서 전환됨으로써, 제1 지지부와 제2 지지부 사이에 수용된 침관의 일부를 파지하도록 구성된다.
- [0205] 일부 응용예에서, 레일은, 레일에서의 장력 변경이 클래스프를 개방 상태와 파지 상태 사이에서 전환시키도록 클래스프에 커플링된다.
- [0206] 일부 응용예의 경우, 임플란트는 장착부에 장착되고, 장착부는 레일을 따라 슬라이딩될 수 있다.
- [0207] 일부 응용예의 경우, 전달 도구의 원위 부분은 임플란트가 장착부에 장착되는 동안 심장으로 경피식으로 전진할 수 있다.
- [0208] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 레일에서의 장력을 변경함으로써 클래스프를 파지 상태로 이동시킴으로써 침관의 부분을 파지하도록 구성된다.

- [0209] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는, 침판의 일부가 클래스프에 의해 파지된 채로 남아 있는 동안: 장착부가 임플란트를 클래스프에 운반하고, 장착부가 클래스프에 배치된 채로 임플란트를 침판에 고정시키도록, 레일을 따라 클래스프까지 장착부를 슬라이딩시키도록 추가로 구성된다.
- [0210] 일부 응용예의 경우, 전달 도구는 레일에서의 장력의 변경을 역으로 함으로써 침판의 일부를 후속하여 해제하도록 구성된다.
- [0211] 일부 응용예의 경우, 레일은 제1 지지부에 커플링된다. 일부 응용예에서, 클래스프는 적어도 제1 지지부가 샤프트로부터 멀어지게 편향됨으로써 파지 상태로 이동하도록 구성됨으로써, 레일은 샤프트로부터 클래스프까지 비스듬하게 연장된다. 일부 응용예의 경우, 전달 도구는, 장착부가 임플란트를 샤프트로부터 클래스프까지 비스듬하게 운반하도록, 장착부를 샤프트로부터 클래스프까지 비스듬하게 레일을 따라 슬라이딩하도록 구성된다.
- [0212] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장의 방실 판막의 침판을 침판-파지 요소를 사용하여 파지하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다. 침판 파지 요소는 세장형 나선형 코일을 포함할 수 있다. 일부 응용예에서, 침판을 파지하는 단계는 세장형 나선형 코일의 길이가 침판의 에지와 정렬되는 방식으로 세장형 나선형 코일을 침판의 에지에 코르크스크류로 고정시키는 단계에 의해 수행된다.
- [0213] 일부 응용예에서, 방법은 또한 환자의 심장의 심실을 통해 침판-파지 요소로부터 아래로 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계를 포함한다. 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재를 심장의 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0214] 일부 응용예에서, 세장형 나선형 코일은 니티놀을 포함한다.
- [0215] 일부 응용예에서, 침판의 에지에 패드를 위치시키고 세장형 나선형 코일을 코르크스크류로 고정시키는 단계는, 패드를 통해 그리고 침판의 에지의 조직을 통해, 세장형 나선형 코일을 코르크스크류로 고정시키는 단계를 포함한다.
- [0216] 일부 응용예에서, 방법은 침판을 파지하는 단계 전, 침판을 안정화시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0217] 일부 응용예에서, 침판을 안정화하는 단계는 갈래 구조부를 사용하여 심실 표면부에 대해 밀어냄으로써 침판의 심실 표면부로부터 침판을 지지하는 단계를 포함한다.
- [0218] 일부 응용예에서, 침판을 안정화하는 단계는, 심실 표면부에 제1 클램핑 요소를 위치시키고 심실 표면부에 제2 클램핑 요소를 위치시킴으로써 심실 표면부로부터 그리고 심방 표면부로부터 침판을 클램핑하는 단계를 포함한다.
- [0219] 일부 응용예에서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 힌지를 사용하여 제1 및 제2 클램핑 요소를 제 위치에서 피봇하는 단계를 포함한다.
- [0220] 일부 응용예에서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 제1 클램핑 요소를 제2 클램핑 요소를 향해 길이방향으로 슬라이딩시키는 단계를 포함한다.
- [0221] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0222] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장의 방실 판막의 침판을 침판-파지 요소를 사용하여 파지하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다. 일부 응용예에서, 침판 파지 요소는 제1 스냅 요소 및 제2 스냅 요소를 포함한다. 일부 응용예에서, 침판을 파지하는 단계는, (a) 제1 스냅 요소를 침판의 심방 표면부에 위치시키고, (b) 제2 스냅 요소를 침판의 심실 표면부에 위치시키는 단계, 및 이러한 위치시키는 단계로 침판을 스냅하는 단계에 의해 수행된다.
- [0223] 일부 응용예에서, 방법은 또한 환자의 심장의 심실을 통해 침판-파지 요소로부터 아래로 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계를 추가로 포함한다. 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재를 심장의 유두근에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0224] 일부 응용예에서, 침판을 스냅하는 단계는 제1 및 제2 스냅 요소 사이에 침판의 일부를 포획함으로써 침판을 스냅하는 단계를 포함한다.
- [0225] 일부 응용예에서, 침판을 스냅하는 단계는 제1 스냅 요소의 일부로 침판을 천공하는 단계 및 제2 스냅 요소에 의해 정의된 공간을 통해 제1 스냅 요소의 일부를 통과시키는 단계를 포함한다.

- [0226] 일부 응용예에서, 제1 스냅 요소의 부분은, (a) 공간을 정의하는 제2 스냅 요소의 벽부에 의해 제1 및 제2 레그에 인가된 힘에 압축 가능하게 반응하고, (b) 제1 및 제2 레그의 원위 부분이 해당 공간 내부로부터 빠져나오면 확장될 수 있는, 제1 및 제2 레그를 포함한다. 일부 응용예에서, 제1 스냅의 일부를 통과시키는 단계는 제1 및 제2 레그의 압축 및 확장을 용이하게 하는 단계를 포함한다. 일부 응용예에서, 첩판을 스냅하는 단계는 제1 스냅 요소의 제1 및 제2 레그의 확장에 응답하여 제2 스냅 요소에 대해 제1 스냅 요소를 제 위치에 잠그는 단계를 포함한다.
- [0227] 일부 응용예에서, 제1 스냅 요소의 부분은 바브를 포함하고, 제2 스냅 요소는 공간을 정의하는 벽부를 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예에서, 벽부는 (a) 공간을 통한 바브의 이동에 반응하여 확장 가능하고, (b) 일단 바브의 원위 단부가 공간 내부로부터 나오면 압축 가능하다. 일부 응용예에서, 제1 스냅의 일부를 통과시키는 단계는 제2 스냅 요소의 벽부의 압축 및 확장을 용이하게 하는 단계를 포함한다.
- [0228] 일부 응용예에서, 첩판을 스냅하는 단계는 제2 스냅 요소의 벽부, 제1 스냅 요소의 제1 및 제2 레그의 수축에 응답하여 제2 스냅 요소에 대해 제1 스냅 요소를 제 위치에 잠그는 단계를 포함한다.
- [0229] 일부 응용예에서, 방법은 첩판을 파지하는 단계 전, 첩판을 안정화시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0230] 일부 응용예에서, 첩판을 안정화하는 단계는 갈래 구조부를 사용하여 심실 표면부에 대해 밀어냄으로써 첩판의 심실 표면부로부터 첩판을 지지하는 단계를 포함한다.
- [0231] 일부 응용예에서, 첩판을 안정화하는 단계는, 심실 표면부에 제1 클램핑 요소를 위치시키고 심실 표면부에 제2 클램핑 요소를 위치시킴으로써 첩판의 심실 표면부로부터 그리고 심방 표면부로부터 첩판을 클램핑하는 단계를 포함한다.
- [0232] 일부 응용예에서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 힌지를 사용하여 제1 및 제2 클램핑 요소를 제 위치에서 피벗하는 단계를 포함한다.
- [0233] 일부 응용예에서, 제1 및 제2 클램핑 요소를 위치시키는 단계는 제1 클램핑 요소를 제2 클램핑 요소를 향해 길이방향으로 슬라이딩시키는 단계를 포함한다.
- [0234] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0235] 일부 응용예에 따르면, 환자의 방실 판막의 판막엽을 복구하기 위한 시스템 및/또는 장치가 제공되며, 시스템/장치는 제1 단부에서 환자 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 구성된 일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재를 포함한다. 일부 응용예에서, 2개 이상의 이차 길이방향 부재 각각은 첩판의 각각의 위치에 커플링되도록 구성된 제1 단부를 갖는다.
- [0236] 일부 응용예에서, 힘-분산 부재는, 힘-분산 부재가 첩판과 심장의 심실을 둘러싸는 조직 사이에 위치되는 방식으로, 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링된다.
- [0237] 일부 응용예에서, 힘-분산 부재는 일차 길이방향 부재와 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 장력을 분산시키도록 구성된다.
- [0238] 일부 응용예에서, 힘-분배 부재는 평면형 힘-분배 부재를 포함한다.
- [0239] 일부 응용예에서, 힘-분배 부재는 대칭형 힘-분배 부재를 포함한다.
- [0240] 일부 응용예에서, 힘-분산 부재는 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부의 커플링을 위한 2개 이상의 꼭짓점을 정의하도록 형상화되며, 여기에서 2개 이상의 꼭짓점은 첩판에서 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 제1 단부 사이에 상응하는 거리가 유지되는 방식으로 이격된 거리를 갖는다.
- [0241] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 일차 길이방향 부재에 커플링된 신칭(cinching) 장치를 추가로 포함하고, 여기에서 신칭 장치는 일차 길이방향 부재의 장력을 제어하도록 구성된다.
- [0242] 일부 응용예에서, 힘-분산 부재는, 힘-분산 부재가 (a) 일차 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링되고 (b) 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링되는 커플링 부위에서 각각의 개구부를 정의하도록 형상화된다.
- [0243] 일부 응용예에서, 일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 힘-분배 부재와 (1) 일차 길이방향

부재 및 (2) 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 슬라이딩 가능한 커플링을 생성하는 방식으로 각각의 개구부를 통과한다.

- [0244] 일부 응용예에서, 일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링될 수 있는 각각의 잠금 장치를 사용하여 힘-분배 부재에 대해 제 위치에 고정된다.
- [0245] 일부 응용예에서, 슬라이딩 가능한 커플링은 일차 길이방향 부재와 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이의 장력의 분포를 용이하게 한다.
- [0246] 일부 응용예에 따르면, 환자의 방실 판막 침판을 복구하기 위한 방법이 제공되며, 방법은: 환자 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계, 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제1 단부를 침판의 각각의 위치에 커플링시키는 단계, 및 힘-분산 부재를 사용하여 일차 길이방향 부재와 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 장력을 분배하는 단계를 포함한다.
- [0247] 일부 응용예에서, 힘-분산 부재는, 힘-분산 부재가 침판과 심장의 심실을 둘러싸는 조직 사이에 위치되는 방식으로, 일차 길이방향 부재의 제2 단부, 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링된다.
- [0248] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계는 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0249] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계는 일차 길이방향 부재의 제1 단부를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0250] 일부 응용예에서, 힘-분배 부재는 평면형 힘-분배 부재를 포함한다.
- [0251] 일부 응용예에서, 힘-분배 부재는 대칭형 힘-분배 부재를 포함한다.
- [0252] 일부 응용예에서, 힘-분산 부재는 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부의 커플링을 위한 2개 이상의 꼭짓점을 정의하도록 형상화되며, 여기에서 2개 이상의 꼭짓점은 침판에서 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 제1 단부 사이에 상응하는 거리가 유지되는 방식으로 이격된 거리를 갖는다.
- [0253] 일부 응용예에서, 방법은 일차 길이방향 부재를 신장하는 단계 및 신장하는 단계에 의해, 일차 길이방향 부재의 장력을 제어하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0254] 일부 응용예에서 힘-분산 부재는, 힘-분산 부재가 (a) 일차 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링되고 (b) 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링되는 커플링 부위에서 각각의 개구부를 정의하도록 형상화된다.
- [0255] 일부 응용예에서, 일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 힘-분배 부재와 (1) 일차 길이방향 부재 및 (2) 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이에 슬라이딩 가능한 커플링을 생성하는 방식으로 각각의 개구부를 통과한다.
- [0256] 일부 응용예에서, 일차 길이방향 부재 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재는 일차 길이방향 부재의 제2 단부 및 2개 이상의 이차 길이방향 부재의 각각의 제2 단부에 커플링될 수 있는 각각의 잠금 장치를 사용하여 힘-분배 부재에 대해 제 위치에 고정된다.
- [0257] 일부 응용예에서, 일차 길이방향 부재와 2개 이상의 이차 길이방향 부재 사이의 장력을 분포하는 단계는 슬라이딩 가능한 커플링을 용이하게 하는 단계를 포함한다.
- [0258] 진술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0259] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장 심실 근육에 튜브를 이식하는 단계, 튜브를 통해 길이방향 부재를 통과시키는 단계, 길이방향 부재를 그 자체에 대해 고정시키는 단계, 및 고정시키는 단계에 의해, 길이방향 부재의 제1 부분과 튜브 사이 및 길이방향 부재의 제1 부분과 근육 사이의 슬라이딩 커플링을 용이하게 하는 단계를 포함한다.
- [0260] 일부 응용예에서, 방법은 또한 길이방향 부재의 제2 부분을 환자의 심장 판막의 침판에 고정시키는 단계를 포함한다.

- [0261] 일부 응용예에서, 심실 근육 내에 튜브를 이식하는 단계는 유두근 내에 튜브를 이식하는 단계를 포함한다.
- [0262] 일부 응용예에서, 길이방향 부재를 그 자체에 대해 고정시키는 단계는 길이방향 부재를 잠금장치로 고정시키는 단계를 포함한다.
- [0263] 일부 응용예에서, 길이방향 부재를 그 자체에 대해 고정시키는 단계는 길이방향 부재를 압착하여 고정시키는 단계를 포함하고, 해당 방법은 클립프를 사용하여 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0264] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재를 고정시키는 단계 전, 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0265] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재를 고정시키는 단계 후, 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0266] 일부 응용예에서, 튜브를 이식하는 단계는 이식 후에 자유 단부를 갖는 튜브를 이식하는 단계를 포함한다.
- [0267] 일부 응용예에서, 튜브를 이식하는 단계는 자유 단부를 갖는 튜브를 이식하는 단계를 포함하고, 해당 방법은 튜브의 자유 단부를 커플링하여 폐쇄 루프를 형성하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0268] 일부 응용예에서, 튜브를 이식하는 단계는 튜브가 폐쇄 루프를 취할 수 있게 하는 형상-기억 성능을 갖는 자유 단부를 갖는 튜브를 이식하는 단계를 포함하고, 튜브를 이식하는 단계는 자유 단부가 폐쇄 루프 내에 튜브를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0269] 일부 응용예에서, 튜브를 이식하는 단계는, 튜브를 오버튜브 내에 직선형 구성으로 전달하는 단계, 근육을 통해 오버튜브를 통과시키는 단계, 근육 내에 튜브를 남기기 위해 오버튜브를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0270] 일부 응용예에서, 튜브는 형상-기억 특성을 가지며, 오버튜브를 제거하는 단계는 튜브가 사전에 결정된 형상을 취할 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0271] 일부 응용예에서, 튜브가 소정의 형상을 취할 수 있게 하는 것은 튜브가 만곡된 형상을 취할 수 있다는 것을 포함한다.
- [0272] 일부 응용예에서, 튜브가 소정의 형상을 취할 수 있게 하는 것은 튜브가 폐쇄된 루프 형상을 취할 수 있다는 것을 포함한다.
- [0273] 일부 응용예에서, 튜브가 소정의 형상을 취할 수 있게 하는 것은 튜브의 자유 단부가 함께 잠길 수 있다는 것을 포함한다.
- [0274] 일부 응용예에서, 튜브가 소정의 형상을 취할 수 있게 하는 것은, 튜브의 자유 단부가 변형될 수 있다는 것을 포함하고, 튜브의 자유 단부가 변형될 수 있다는 것은 해당 자유 단부가 근육의 외부 표면에 대해 앵커를 형성할 수 있다는 것을 포함한다.
- [0275] 진술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0276] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장 방실 판막의 단일 침판의 에지에 길이방향 부재의 중간 부분을 나선형으로 스티칭하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [0277] 일부 응용예에서, 방법은, 이에 후속하여 길이방향 부재의 제1 부분을 심장의 심실 내로 연장시키는 단계를 포함하되, 제1 부분은 길이방향 부재의 중간부의 하류에 있다.
- [0278] 일부 응용예에서, 방법은 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0279] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제1 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제1 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0280] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 제2 단부를 침판에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0281] 일부 응용예에서, 방법은,
- [0282] 길이방향 부재의 제2 부분을 심장의 심실 내로 연장시키는 단계로서, 제2 부분은 길이방향 부재의 중간 섹션의 상류에 있는, 단계; 및

- [0283] 길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0284] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0285] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제1 단부는 나선형 조직 앵커에 커플링된다. 일부 응용예에서, 나선형으로 스티칭하는 단계는 나선형 조직 앵커를 침판의 조직에 대해 나선형으로 통과시키는 단계를 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제1 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 나선형 조직 앵커를 심실을 둘러싸는 조직 내로 코르크스크류로 고정시키는 단계를 포함한다.
- [0286] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제1 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 나선형 조직 앵커를 유두근 내로 코르크스크류로 고정시키는 단계를 포함한다.
- [0287] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 제2 단부를 침판에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0288] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 제2 부분을 심장의 심실 내로 연장시키는 단계, 및 길이방향 부재의 중간 섹션의 상류에 있는 제2 부분을 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0289] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0290] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 조직 앵커를 사용하여 앵커링시키는 단계를 포함한다.
- [0291] 일부 응용예에서, 조직 앵커를 사용하여 길이방향 부재의 제2 단부를 앵커링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 나선형 조직 앵커를 사용하여 앵커링시키는 단계를 포함한다.
- [0292] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0293] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장의 방실 심장 판막의 침판의 조직을 통해 침판-조직-앵커의 적어도 일부를 통과시키는 단계를 포함하는 방법이 제공되며, 여기에서 침판-조직 앵커는 길이방향 부재에 커플링된다. 일부 응용예에서, 통과시키는 단계 동안, 길이방향 부재의 자유 단부는 환자 외부에 배치된다.
- [0294] 일부 응용예에서, 방법은 침판-조직 앵커를 통과시키는 단계에 이어서, 길이방향 부재를 따라 그리고 심장의 심실을 둘러싸는 조직을 향해 심실-조직-앵커를 통과시키는 단계를 포함한다.
- [0295] 일부 응용예에서, 방법은 심실-조직-앵커를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0296] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 포함한다.
- [0297] 일부 응용예에서, 침판-조직-앵커를 침판의 조직을 통해 통과시키는 단계는 침판에 구멍을 뚫는 단계를 포함한다.
- [0298] 일부 응용예에서, 침판에 구멍을 뚫는 단계는 침판-조직-앵커의 일부를 갖는 침판에 구멍을 뚫는 단계를 포함한다.
- [0299] 일부 응용예에서, 침판에 구멍을 뚫는 단계는 침판-조직-앵커를 침판의 조직을 통해 통과시키는 단계 전, 침판을 통해 바늘을 전진시키는 단계를 포함한다.
- [0300] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0301] 일부 응용예에 따르면, 침판 보강 및 건삭의 복구를 용이하게 하기 위한 세장형 도구를 포함하는 시스템 및/또는 장치가 제공된다.
- [0302] 일부 응용예에서, 세장형 도구는 측면 슬롯을 정의하도록 형상화된 중앙 튜브 및 중앙 튜브의 루멘 내에서 슬라이딩 가능한 적어도 하나의 바늘을 포함한다. 일부 응용예에서, 세장형 도구는 환자의 심장 판막 침판의 심실 표면부에 위치하도록 구성된 하부 구조 요소를 포함한다. 일부 응용예에서, 세장형 도구는, 침판의 심방 표면부에 인접하고, 적어도 하나의 바늘 안정화 요소와 하부 구조 요소 사이에서 침판의 일부분을 파지기 위해, 중앙 튜브의 길이방향 축을 따라 이동 가능한 적어도 하나의 바늘 안정화 요소를 포함한다.

- [0303] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 중앙 튜브를 통해 전달될 수 있는 침판-보강 패치를 포함한다. 침판-보강 패치는 본원에 기술된 침판-보강 패치 중 어느 하나와 동일하거나 유사할 수 있다. 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 중앙 튜브의 측면 슬롯으로부터 빠져나오도록 구성된 플랩(예를 들어, 평면형 플랩, 비평면형 플랩, 플랫 플랩, 얇은 플랩, 세장형 플랩 등)을 포함한다. 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 플랩에 커플링된 적어도 하나의 장력 부재를 포함한다.
- [0304] 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 잠금 요소 근위 단부 및 잠금 요소 원위 단부를 포함하는 적어도 하나의 잠금 요소를 포함한다. 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 적어도 하나의 장력 부재의 제1 단부에 커플링된다. 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 세장형 도구의 적어도 하나의 바늘 중 각각을 통해 전달됨으로써 침판에 대해 플랩을 제자리에 잠근다.
- [0305] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는, 적어도 하나의 바늘 내에서 압축 가능하고 일단 바늘 내에서 배치되면 확장될 수 있는 "T"자 형상의 잠금 요소를 포함한다.
- [0306] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 장력 부재는 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 구성된다.
- [0307] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 적어도 하나의 장력 부재에 커플링된 적어도 하나의 길이방향 부재를 추가로 포함하고, 여기에서 적어도 하나의 길이방향 부재는 그의 제1 단부에서 적어도 하나의 장력 부재에 커플링되고, 적어도 하나의 길이방향 부재의 제2 단부는 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 구성된다.
- [0308] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 장력 부재는 플랩에 대해 나사산을 형성한다.
- [0309] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 장력 부재는 형상-기억 특성을 가지며, 적어도 하나의 장력 부재는 플랩을 압축된 구성으로부터 확장된 구성으로 변형시킨다.
- [0310] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 세장형 로드형(예를 들어, 튜브형) 잠금 요소를 포함하며, 적어도 하나의 로드형 잠금 요소가 적어도 하나의 바늘 내에서 전개되고 침판의 심실 표면부에 대해 가압될 때, 적어도 하나의 로드형 잠금 요소가 적어도 하나의 바늘 내에 배치될 때 수직 배향으로부터 침판의 심실 표면부에 평행한 길이방향 축을 갖는 측방향 배향으로 접히도록 구성된다.
- [0311] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 장력 부재는 직물 또는 중합체 실을 포함한다.
- [0312] 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 플랩에 커플링된 지지 프레임을 추가로 포함한다.
- [0313] 일부 응용예에서, 지지 프레임은 형상-기억 특성을 가지며, 지지 프레임은 플랩을 압축된 구성으로부터 확장된 구성으로 변형시키도록 구성된다.
- [0314] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 바늘은 사선형 팁을 포함하며, 사선형 팁은 날카로운 원위 팁 부분 및 뾰족한 근위 팁 부분을 포함한다.
- [0315] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 중앙 튜브를 통해 연장되고 적어도 하나의 잠금 요소에 탈착식으로 커플링되는 적어도 하나의 당김 부재를 추가로 포함한다.
- [0316] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 아일릿을 포함하고, 여기에서 적어도 하나의 당김 부재는 적어도 하나의 잠금 요소의 아일릿을 통해 루프형을 이룸으로써, 당김 부재의 하나의 스탠드는 아일릿의 일 측면으로부터 연장되고, 당김 부재의 다른 스탠드는 아일릿의 다른 측면으로부터 연장된다.
- [0317] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 U자형 루프를 추가로 포함하고, 적어도 하나의 잠금 요소는 제1 및 제2 잠금 요소를 포함하고, U자형 루프는 그 테일의 단부에서 제1 및 제2 잠금 요소에 부착되며, 여기에서, 적어도 하나의 당김 부재는, 당김 부재의 일 스탠드는 U자형 루프의 일 측면에서 연장되고, 당김 부재의 다른 스탠드는 U자형 루프의 다른 측면에서 연장되도록, U자형 루프를 통해 루프화된다.
- [0318] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는, 잠금 요소 원위 단부가 잠금 요소 근위 단부에 근접할 때, 이의 자유 상태에서의 세장형 구성으로부터 확장형 구성으로 전환되도록 구성된 확장형 잠금 요소를 포함한다.
- [0319] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 적어도 하나의 길이방향 부재를 추가로 포함하고, 여기에서 적어도 하나의 장력 부재는 그의 제1 단부에서 잠금 요소 원위 단부에 커플링되고, 그의 제2 단부에서 적어도 하나의 길이방향 부재에 커플링된다.
- [0320] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 중앙 튜브를 통해 연장되고, 적어도 하나의 장력 부재의 제2 단부와 대향하는

플랩의 단부에서 플랩에 탈착식으로 커플링되는 당김 부재를 추가로 포함한다.

- [0321] 일부 응용예에서, 잠금 요소 근위 단부는 근위 방향으로 방사상 내측으로 테이퍼된다.
- [0322] 일부 응용예에서, 잠금 요소는 잠금 요소 근위 단부에 부착된 조임부를 추가로 포함하고, 조임부는 근위 방향으로 방사상 내측으로 테이퍼된다.
- [0323] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장 방실 판막의 침판 사이의 침판 보강 및 견삭의 복구를 용이하게 하기 위해 세장형 도구의 일부를 위치시키는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [0324] 일부 응용예에서, 세장형 도구는 측면 슬롯을 정의하도록 형상화된 중앙 튜브 및 중앙 튜브의 루멘 내에서 슬라이딩 가능한 적어도 하나의 바늘을 포함한다. 일부 응용예에서, 세장형 도구는 환자의 심장 판막 침판의 심실 표면부에 위치하도록 구성된 하부 구조 요소를 포함한다. 일부 응용예에서, 세장형 도구는 중앙 튜브의 길이방향 축을 따라 이동 가능한 적어도 하나의 바늘 안정화 요소를 포함한다.
- [0325] 일부 응용예에서, 방법은 하부 구조 요소를 침판의 심실 표면부에 위치시키는 단계를 포함한다.
- [0326] 일부 응용예에서, 방법은, 적어도 하나의 바늘 안정화 요소를 길이방향 축을 따라 이동시킴으로써, 그리고 적어도 하나의 바늘 안정화 요소와 함께 침판의 심방 표면을 이동시킴으로써, 적어도 하나의 바늘 안정화 요소와 하부 구조 요소 사이에서 침판을 파지하는 단계를 포함한다.
- [0327] 일부 응용예에서, 방법은 중앙 튜브를 통해 침판-보강 패치를 전달하는 단계를 포함한다. 침판-보강 패치는 본원에 기술된 침판 보강 패치 중 어느 하나와 동일하거나 유사할 수 있다. 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 중앙 튜브의 측면 슬롯으로부터 빠져나오도록 구성된 플랩(예를 들어, 평면형 플랩, 비평면형 플랩, 플랫 플랩, 얇은 플랩, 세장형 플랩 등)을 포함한다. 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 플랩에 커플링된 적어도 하나의 장력 부재를 포함한다. 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 적어도 하나의 장력 부재의 각각의 제1 단부에 커플링된 적어도 하나의 잠금 요소를 포함한다.
- [0328] 일부 응용예에서, 방법은 중앙 튜브의 측면 슬롯을 통해 플랩을 튜브 밖으로 통과시키는 단계, 및 통과시키는 단계에 의해, 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0329] 일부 응용예에서, 방법은 세장형 도구의 적어도 하나의 바늘을 통해 적어도 하나의 잠금 요소를 전달함으로써 플랩을 침판에 잠그는 단계를 포함한다.
- [0330] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 "T" 형상의 잠금 요소를 포함하고, 적어도 하나의 잠금 요소를 전달하는 단계는, "T" 형상의 잠금 요소를 압축된 상태에서 적어도 하나의 바늘 내에 전달하는 단계, 및 "T" 형상의 잠금 요소를 바늘 밖으로 밀어서 "T" 형상의 잠금 요소의 확장을 가능하게 하는 단계를 포함한다.
- [0331] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 장력 부재는 형상-기억 특성을 가지며, 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 플랩이 적어도 하나의 장력 부재의 형상-기억 특성을 통해 변형될 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0332] 일부 응용예에서, 방법은, 적어도 하나의 길이방향 부재를 플랩으로부터 심장의 심실 내로 연장시키는 단계; 및 적어도 하나의 길이방향 부재를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0333] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계는 적어도 하나의 길이방향 부재에 장력을 인가하는 단계, 및 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 장력을 인가하는 단계에 의해 플랩이 변형될 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0334] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 길이방향 부재를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0335] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 길이방향 부재를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0336] 일부 응용예에서, 방법은, 적어도 하나의 장력 부재를 플랩으로부터 심장의 심실 내로 연장시키는 단계; 및 적어도 하나의 장력 부재를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0337] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 장력 부재를 연장시키는 단계는 적어도 하나의 장력 부재에 장력을 인가하는 단계, 및 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 장력을 인가하는 단계에 의해 플랩이 변형될 수

있게 하는 단계를 포함한다.

- [0338] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 장력 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 장력 부재를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0339] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 장력 부재를 커플링시키는 단계는 적어도 하나의 장력 부재를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0340] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 세장형 로드형 잠금 요소를 포함하고, 적어도 하나의 잠금 요소를 전달하는 단계는 적어도 하나의 바늘 내에 수직 배향으로 로드형 잠금 요소를 전달하는 단계, 및 로드형 잠금 요소를 바늘 내부로부터 배치하는 단계를 포함함으로써 로드형 잠금 요소가 측방향 배향을 취할 수 있게 한다.
- [0341] 일부 응용예에서, 침판-보강 패치는 형상-기억 특성을 갖는 지지 프레임을 추가로 포함하고, 여기에서 플랩이 확장된 구성으로 변형될 수 있게 하는 단계는 플랩이 지지 프레임의 형상-기억 특성을 통해 변형될 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0342] 일부 응용예에서, 방법은 적어도 하나의 잠금 요소의 아일릿을 통해 루프를 이루는 적어도 하나의 당김 부재의 2개의 스탠드를 동시에 당기는 단계를 추가로 포함한다.
- [0343] 일부 응용예에서, 방법은 적어도 하나의 잠금 요소의 아일릿을 통해 루프를 이루는 적어도 하나의 당김 부재의 일 스트랜드를 당기는 한편, 당김 부재의 다른 스트랜드가, 아일릿의 대향 측면으로부터 아일릿을 향해서 이동함으로써, 적어도 하나의 당김 부재를 아일릿으로부터 방출하도록 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0344] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 제1 및 제2 잠금 요소를 포함하며, 여기에서 방법은 U자형 루프를 통해 루프를 이루는 당김 부재의 2개의 스탠드를 동시에 당기는 단계를 추가로 포함하고, 여기에서 U자형 루프는 제1 및 제2 잠금 요소에 커플링된다.
- [0345] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 제1 및 제2 잠금 요소를 포함하며, 여기에서 방법은, 제1 및 제2 잠금 요소에 커플링된 U자형 루프를 통해 루프를 이루는 당김 부재의 일 스트랜드를 당기는 한편, U자형 루프의 대향 측면으로부터 연장되는 당김 부재의 다른 스트랜드가 U자형 루프를 향해 이동하게 함으로써, 당김 부재를 U자형 루프로부터 방출하도록 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0346] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 확장형 잠금 요소를 포함하며, 여기에서 적어도 하나의 잠금 요소를 전달하는 단계는 확장형 잠금 요소를 적어도 하나의 바늘 내에 자유 상태로 전달하는 단계, 및 확장형 잠금 요소를 바늘 내부로부터 전개하는 단계를 포함하며, 이에 따라, 확장형 잠금 요소는, 잠금 요소 원위 단부에 부착된 적어도 하나의 장력 부재 상에 장력을 인가할 때에 확장된 상태를 취할 수 있게 한다.
- [0347] 일부 응용예에서, 방법은, 침판-보강 패치가 접힌 상태로 전환될 때까지 근위 방향으로 적어도 하나의 장력 부재에 커플링된 적어도 하나의 길이방향 부재를 당기는 단계를 추가로 포함함으로써, 적어도 하나의 확장 가능한 잠금 요소가 자유 상태로 전환되도록 한다.
- [0348] 일부 응용예에서, 방법은 당김 부재 및 적어도 하나의 길이방향 부재의 두 스트랜드를 근위 방향으로 동시에 당기는 단계를 포함한다.
- [0349] 일부 응용예에서, 방법은, 당김 부재의 다른 스트랜드가 플랩을 향해 이동하게 하여, 플랩에 커플링된 당김 부재의 일 스트랜드를 당김으로써, 플랩으로부터 당김 부재를 해제하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0350] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0351] 일부 응용예에 따르면, 세장형 도구 내의 측면 슬롯이 침판 사이에 배치되도록 환자의 심장의 방실 판막의 침판들 사이에 세장형 도구를 전달하는 단계, 및 단일 침판이 세장형 도구 내의 측면 슬롯 내에서 이동되도록 세장형 도구를 위치시키는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [0352] 일부 응용예에서, 방법은, 심장의 심실 내에 배치되는 도구의 섹션에서 세장형 공구의 적어도 하나의 루멘을 통해 길이방향 부재의 2개의 단부를 통과시키는 단계를 포함한다.
- [0353] 일부 응용예에서, 방법은, 침판의 심실 표면부로부터 침판을 천공하는 단계 및 침판의 2개의 단부를 통해 심장의 심방을 향해 통과시킴으로써, 길이방향 부재의 바이트가 침판의 심실 표면부에 배치되도록 하는 단계를 포함한다.

- [0354] 일부 응용예에서, 방법은, 도구를 갖는 길이방향 부재의 2개의 단부를 침판의 심방 표면부로부터 심실을 향해 당기는 단계를 포함한다.
- [0355] 일부 응용예에서, 방법은 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 2개의 단부를 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0356] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 2개의 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 2개의 단부를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0357] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 2개의 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 2개의 단부를 심실의 표면부에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0358] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 2개의 단부 각각은 각각의 바늘에 커플링되고, 각각의 바늘은 도구의 각각의 루멘을 통과한다.
- [0359] 일부 응용예에서, 도구는 길이방향 부재의 각각의 부분을 위한 각각의 루멘을 정의하도록 형상화되고, 여기에서 길이방향 부재의 2개의 단부를 통과시키는 단계는 도구의 각각의 루멘을 통해 길이방향 부재의 각각의 단부를 통과시키는 단계를 포함한다.
- [0360] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 2개의 단부 각각은 바늘에 커플링되고, 각각의 바늘은 도구의 각각의 루멘을 통과한다.
- [0361] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0362] 일부 응용예에 따르면, 환자의 방실 판막의 침판 사이에 세장형 도킹-요소-전달 도구를 전달하는 단계 및 도킹 요소를 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함하는 방법이 제공된다. 일부 응용예에서, 도킹 요소는 리셉터클을 정의하도록 형상화된다.
- [0363] 일부 응용예에서, 방법은, 방실 판막의 침판의 심방 표면부에 조직-앵커-전달 도구를 전달하는 단계를 포함한다.
- [0364] 일부 응용예에서, 방법은 침판의 조직을 천공하는 단계를 포함한다.
- [0365] 일부 응용예에서, 방법은, (a) 길이방향 부재의 제1 단부에 커플링된 조직 앵커, 및 (b) 길이방향 부재의 제1 부분을 조직-앵커 전달 도구를 통한 침판을 통해 심실 내로 통과시키는 단계를 포함한다.
- [0366] 일부 응용예에서, 방법은, 조직 앵커를 추가로 전진시키고 도킹 요소의 리셉터클 내로 전진시킴으로써 길이방향 부재의 제1 단부와 조직 앵커를 도킹 요소에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0367] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 제2 단부를 침판에 잠그는 단계를 포함한다.
- [0368] 일부 응용예에서, 조직 앵커는 조직 앵커의 통과 중 압축되는 하나 이상의 확장 가능한 돌출부를 포함하고, 도킹 요소는 하나 이상의 개구부를 정의하도록 형상화된다.
- [0369] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제1 단부와 조직 앵커를 도킹 요소에 커플링시키는 단계는, 조직 앵커의 하나 이상의 확장 가능한 돌출부를 도킹 요소의 하나 이상의 개구부와 정렬시키는 단계, 및 정렬시키는 단계에 의해, 도킹 요소에 대해 하나 이상의 돌출부를 하나 이상의 개구부를 통해 확장시키는 단계를 포함한다.
- [0370] 일부 응용예에서, 도킹 요소를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 도킹 요소를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0371] 일부 응용예에서, 도킹 요소를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 도킹 요소를 심실의 벽부에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0372] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 장력을 조정하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0373] 일부 응용예에서, 장력을 조정하는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 침판에 잠금으로써 장력을 조정하는 단계를 포함한다.
- [0374] 일부 응용예에서, 장력을 조정하는 단계는, 길이방향 부재를 장력 조정 도구와 커플링시키는 단계; 길이방향 부재를 장력 조정 도구로 당기는 단계; 및 길이방향 부재에 인가되는 장력을 고정하기 위해 길이방향 부재를 제자

리에 잠그는 단계에 의해, 길이방향 부재의 제2 단부가 침단부에 고정되도록 장력을 후속적으로 조정하는 단계를 포함한다.

- [0375] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0376] 일부 응용예에 따르면, 환자의 심장 방실 판막의 심방 표면부로부터 방실 판막의 심실 표면부로, 그리고 이어서 방실 판막의 고유 침판의 심방 표면부를 향해 심장 조직을 천공하도록 구성된 뾰족한 원위 팁을 갖는 적어도 하나의 만곡형 강성 요소를 포함하는 시스템 및/또는 장치가 제공된다.
- [0377] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 고유 침판을 보장하도록 구성된 인공 침판 패치를 포함하며 인공 침판 패치는 만곡형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁에 커플링되도록 구성된다.
- [0378] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 그의 제1 단부에서 인공 침판 패치의 일부로부터 연장되고 심장의 심실을 둘러싸는 조직에 커플링되도록 그의 제2 단부에서 구성되는 적어도 하나의 길이방향 부재를 포함한다.
- [0379] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 길이방향 부재는 복수의 길이방향 부재를 포함한다.
- [0380] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 금속을 포함한다.
- [0381] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 브릿지에 의해 함께 커플링된 2개의 만곡형 강성 요소를 포함한다.
- [0382] 일부 응용예에서, 뾰족한 원위 팁은 인공 침판에 삽입되도록 구성된 복수의 바브를 포함한다.
- [0383] 일부 응용예에서, 뾰족한 원위 팁은 복수의 바브를 포함하고, 인공 침판 패치는 복수의 바브와 체결되고 이에 커플링되도록 구성된 커플링을 포함한다.
- [0384] 일부 응용예에서, 뾰족한 원위 팁은 복수의 바브를 포함하고, 인공 침판 패치는 복수의 바브를 둘러싸도록 구성된 소켓을 포함한다.
- [0385] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링된 조직 앵커를 추가로 포함한다.
- [0386] 일부 응용예에서, 조직 앵커는 심실을 둘러싸는 조직을 관통하도록 구성된 뾰족한 팁을 포함한다.
- [0387] 일부 응용예에서, 조직 앵커는 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸도록 구성된 링을 포함한다.
- [0388] 일부 응용예에서, 조직 앵커는 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸도록 구성된 컵을 포함한다.
- [0389] 일부 응용예에 따르면, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁으로 환자 심장의 방실 판막의 심방 표면부로부터 심장 조직을 천공하는 단계, 뾰족한 원위 팁을 방실 판막의 심실 표면 쪽으로 통과시키는 단계, 뾰족한 원위 팁으로 방실 판막의 고유 침판의 심실 표면부를 천공하는 단계, 및 뾰족한 원위 팁을 고유 침판의 심실 표면부로부터 고유 침판의 심방 표면부를 향해 통과시키는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [0390] 일부 응용예에서, 방법은 인공 침판 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링시킴으로써 고유 침판을 보장하는 단계를 포함한다.
- [0391] 일부 응용예에서, 방법은 그의 제1 단부에서 커플링된 적어도 하나의 길이방향 부재를 인공 침판 패치까지 환자의 심장의 심실 내로 연장시키는 단계를 포함한다.
- [0392] 일부 응용예에서, 방법은 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0393] 일부 응용예에서, 심방 표면부로부터 심장 조직을 천공하는 단계는 방실 판막의 환형부의 조직을 천공하는 단계를 포함한다.
- [0394] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 적어도 하나의 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 심실 벽부의 조직에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0395] 일부 응용예에서, 심실을 둘러싸는 조직에 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부를 유두근의 조직에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0396] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 금속을 포함한다.

- [0397] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 만곡형 강성 요소는 브리지에 의해 함께 커플링되는 2개의 만곡형 강성 요소를 포함하고, 2개의 만곡형 강성 요소 각각은 각각의 뾰족한 원위 팁을 가지며, 여기에서 심장 조직을 천공하는 단계는 2개의 만곡형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁으로 심장 조직을 천공하는 단계를 포함하고, 인공 침판 패치를 2개의 만곡형 강성 요소의 뾰족한 원위 팁에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0398] 일부 응용예에서, 인공 침판 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링시키는 단계는 인공 침판 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링된 복수의 바브로 삽입하는 단계를 포함한다.
- [0399] 일부 응용예에서, 인공 침판 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링시키는 단계는 인공 침판 패치를 뾰족한 원위 팁에 커플링된 복수의 바브에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0400] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 길이방향 부재를 연장시키는 단계는, 복수의 길이방향 부재를 심실 내로 연장시키는 단계를 포함하고, 길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 복수의 길이방향 부재의 각각의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0401] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제2 단부를 심실을 둘러싸는 조직에 커플링시키는 단계는 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링된 조직 앵커를 사용하여 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0402] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 조직 앵커의 뾰족한 팁을 사용하여 심실을 둘러싸는 조직에 침투하는 단계를 포함한다.
- [0403] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 조직 앵커를 사용하여 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸는 단계를 포함한다.
- [0404] 일부 응용예에서, 길이방향 부재의 제2 단부를 커플링시키는 단계는 조직 앵커의 커프를 사용하여 심실을 둘러싸는 조직을 둘러싸는 단계를 포함한다.
- [0405] 전술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0406] 일부 응용예에 따르면, 시스템 및/또는 장치는, 중앙 링에 대해 원주 방향으로 배열된 복수의 스트러트에 커플링된 중앙 링, 및 프레임의 중앙 링에 커플링된 조직 앵커를 정의하도록 성형된 프레임, 그리고 환자의 심장 조직의 일부에 커플링되도록 구성된 조직 앵커를 포함한다.
- [0407] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 또한 프레임과 심장 조직의 부분 사이의 접촉을 증가시키도록 구성된 프레임에 커플링된 중합체 시트를 포함한다.
- [0408] 일부 응용예에서, 시스템/장치는, 조직 앵커와 심장 조직의 일부 사이의 커플링을 강화시키기 위해, 프레임을 전달하는 데 사용되는 시스 내에서 확장 가능하고 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있는 프레임을 포함한다.
- [0409] 일부 응용예에서, 복수의 스트러트 각각은 꽃잎 형상을 정의하도록 형상화된다.
- [0410] 일부 응용예에서, 조직 앵커는 나선형 조직 앵커를 포함한다.
- [0411] 일부 응용예에서, 프레임은 형상 기억 특성을 갖는 재료를 포함하고, 프레임은 형상 기억 특성으로 인해 자가-접힐 수 있다.
- [0412] 일부 응용예에서, 프레임은, 조직 앵커를 향하는 벡터로, 프레임에 인가된 힘에 따라 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있다.
- [0413] 일부 응용예에서, 프레임은, 조직 앵커를 향하는 벡터로, 중합체 시트에 의해 프레임에 인가된 힘에 따라 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있다.
- [0414] 일부 응용예에서, 프레임은 중앙 링에 장력을 인가할 때 접힐 수 있다.
- [0415] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 제1 단부에 커플링된 적어도 하나의 길이방향 요소를 중앙 링에 축로 포함하고, 프레임은 길이방향 부재에 인가된 장력에 응답하여 접힐 수 있다.
- [0416] 일부 응용예에서, 중앙 링은 중앙 링의 원주로부터 멀리 연장되는 루프를 정의하도록 형상화되고, 길이방향 부재의 제1 단부는 루프에 커플링된다.
- [0417] 일부 응용예에서, 시스템/장치는 길이방향 부재의 제2 단부에 커플링된 침판-조직-앵커를 추가로 포함하고, 길

이방향 부재는 철판-조직-앵커를 통해 환자의 심장 철판의 조직에 커플링되도록 구성된다.

- [0418] 일부 응용예에 따르면, 중앙 링에 대해 원주 방향으로 배열된 복수의 스트러트에 커플링된 중앙 링 및 프레임의 중앙 링에 커플링된 조직 앵커를 정의하도록 프레임을 수용하는 시스의 원위 단부를 환자의 심장의 심실 내에 전달하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다. 일부 응용예에서, 시스는 또한 프레임과 심장 조직의 부분 사이의 접촉을 증가시키도록 구성된 프레임에 커플링된 중합체 시트를 수용한다. 일부 응용예에서, 전달하는 단계 동안, 프레임 및 중합체 시트는 압축된 상태에 있다.
- [0419] 일부 응용예에서, 방법은, 프레임 및 중합체 시트가 압축된 상태에서 팽창된 상태로 확장되도록 프레임, 조직 앵커, 및 중합체 시트를 시스 내부로부터 노출시키는 단계를 포함한다.
- [0420] 일부 응용예에서, 방법은, 심장 조직의 일부 주위에서의 프레임 및 중합체 시트의 접힘을 용이하게 하도록, 심장 조직의 일부에 조직 앵커를 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0421] 일부 응용예에서, 복수의 스트러트 각각은 꽃잎 형상을 정의하도록 형상화된다.
- [0422] 일부 응용예에서, 심장 조직의 부분에 조직 앵커를 커플링시키는 단계는 조직 앵커를 유두근에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0423] 일부 응용예에서, 심장 조직의 부분에 조직 앵커를 커플링시키는 단계는 조직 앵커를 심실의 벽부의 부분에 커플링시키는 단계를 포함한다.
- [0424] 일부 응용예에서, 조직 앵커는 나선형 조직 앵커를 포함하며, 여기에서 조직 앵커를 심장 조직의 부분에 커플링시키는 단계는 나선형 조직 앵커를 심장 조직의 부분 내로 구동시키는 단계를 포함한다.
- [0425] 일부 응용예에서, 프레임은 형상 기억 특성을 갖는 재료를 포함하고, 여기에서 프레임을 노출시키는 단계는 프레임이 자가 팽창할 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0426] 일부 응용예에서, 프레임은 형상 기억 특성을 갖는 재료를 포함하며, 여기에서 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 프레임이 심장 조직의 일부 주위에서 스스로 자가-접힐 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0427] 일부 응용예에서, 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는, 조직 앵커를 향하는 벡터로, 프레임에 인가된 힘에 프레임을 노출시키는 것을 용이하게 하는 단계를 포함한다.
- [0428] 일부 응용예에서, 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는, 조직 앵커를 향하는 벡터로, 중합체 시트에 의해 프레임에 인가된 힘에 프레임을 노출시키는 것을 용이하게 하는 단계를 포함한다.
- [0429] 일부 응용예에서, 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 중앙 링에 장력을 인가하는 단계를 포함한다.
- [0430] 일부 응용예에서, 적어도 하나의 길이방향 요소는 중앙 링에 제1 단부에서 커플링되고, 여기에서 프레임의 접힘을 용이하게 하는 단계는 길이방향 부재에 장력을 인가함으로써 중앙 링에 장력을 인가하는 단계를 포함한다.
- [0431] 일부 응용예에서, 중앙 링은 중앙 링의 원주로부터 멀리 연장되는 루프를 정의하도록 형상화되고, 길이방향 부재의 제1 단부는 루프에 커플링된다.
- [0432] 일부 응용예에서, 방법은 길이방향 부재의 제2 단부를 환자 심장의 철판에 커플링시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0433] 진술한 방법(들)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 심장, 조직 등) 등과 같은, 시뮬레이션 상에서 수행될 수 있다.
- [0434] 본 발명은 아래에 기술되는 본 발명의 실시예의 상세한 설명으로부터 도면과 함께 보다 완전하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0435] 도 1a-b는 일부 응용예에 따른, 철판 파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.
- 도 2a-b 및 도 3a-c는 일부 응용예에 따른, 제1 및 제2 스냅 요소를 포함하는 각각의 철판-파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.
- 도 4a-c는 일부 응용예에 따른, 모래시계형 요소를 포함하는 철판 파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 5a-b 및 도 6a-c는 일부 응용예에 따른, 일차 봉합사에 커플링된 복수의 이차 봉합사를 포함하는 첩판 파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 7a-b는 일부 응용예에 따른, 크램프를 포함하는 첩판 파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 8은 일부 응용예에 따른, 힘-분배 부재를 포함하는 첩판-파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 9는 일부 응용예에 따른, 길이방향 부재의 슬라이딩 가능한 커플링을 용이하게 하도록 구성된 심실 근육관의 각각의 실시예에 대한 개략도이다.

도 10a-e는 일부 응용예에 따른, 스테이플을 포함하는 첩판 파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 11a-b 및 도 12a-c는 일부 응용예에 따른, 첩판의 에지를 나선형으로 봉합하는 일 실시예의 개략도이다.

도 13은 일부 응용예에 따른, 스텐트를 포함하는 첩판-파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 14a-c, 도 15a-b, 및 도 16a-c는 일부 응용예에 따른, 첩판의 조직을 통과하도록 구성된 첩판 파지 요소의 각각의 실시예에 대한 개략도이다.

도 17a-b, 도 18a-b, 및 도 19a-b는 일부 응용예에 따른, 첩판을 유지하고 안정화하도록 구성된 첩판 안정화 요소의 각각의 실시예에 대한 개략도이다.

도 20a-i, 도 21a-c, 도 22a-b, 도 23a-e, 도 24a-d, 및 도 25a-f는 일부 응용예에 따른, 첩판-보강 및 건삭 복구 장치의 각각의 실시예에 대한 개략도이다.

도 26a-e는 일부 응용예에 따른 인공 건삭 이식의 일 실시예의 개략도이다.

도 27a-d는 일부 응용예에 따른 도킹 요소를 사용하는 인공 건삭 이식의 일 실시예의 개략도이다.

도 28a-c는 일부 응용예에 따른, 만족된 심장-조직-관통 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 29a-c는 일부 응용예에 따른, 유두근 앵커의 일 실시예의 개략도이다.

도 30a-c는 일부 응용예에 따른, 첩판을 클램핑하고 친공하도록 구성된 클램프를 포함하는 첩판-파지 요소의 일 실시예의 개략도이다.

도 31a-b, 도 32a-q, 도 33a-b, 및 도 34a-c는 일부 응용예에 따른, 대상체의 심장의 치료를 위한 시스템, 및 시스템에 사용되기 위한 기술의 개략도이다.

도 35a-b는 일부 응용예에 따른, 상류 어셈블리의 개략도이다.

도 36a-k 및 도 37a-g는 일부 응용예에 따른, 다양한 패지의 개략도이다.

도 38은 일부 응용예에 따른, 첩판-보강 패치용 시트의 개략도이다.

도 39, 도 40, 도 41a-b, 도 42a-d, 도 43a-c, 도 44, 도 45a-c, 도 46a-b, 도 47a-c, 도 48a-b, 도 49a-d, 도 50a-c, 도 51a-e, 도 52a-b, 및 도 53a-b는 일부 응용예에 따른, 다양한 패치 앵커 및 이와 함께 사용하기 위한 기술의 개략도이다.

도 54a-b, 도 55a-c, 도 56a-b, 도 57a-b, 도 58a-c, 및 도 59a-c는 일부 응용예에 따른, 다양한 원치 앵커 및 이와 함께 사용하기 위한 기술의 개략도이다.

도 60은 일부 응용예에 따른, 하류 어셈블리의 개략도이다.

도 61a-b 및 도 62 a-d는 일부 응용예에 따른, 하류 어셈블리의 개략도이다.

도 63, 도 64, 및 도 65a-b는 일부 응용예에 따른, 다양한 하류 지지부의 개략도이다.

도 66a-d는 일부 응용예에 따른, 클래스프의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이제, 일부 응용예에 따른, 세장형 나선형 코일(24)을 포함할 수 있는 첩판 파지 요소(22)를 포함하는 시스템(20)의 개략도인 도 1a-b를 참조한다. 첩판-파지 요소(22)는, 나선형 코일(24)로서 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스프링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 첩판

[0436]

-파지 요소(22)는 환자의 심장 방실 판막의 침판(10)을 파지하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.

[0437] 나선형 코일(24)은 가요성 재료(예를 들어, 니티놀과 같은 금속, 또는 편조 직물과 같은 직물)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 나선형 코일(24)의 선단부는 침판(10)의 조직을 천공하도록 구성된 날카로운 팁을 포함한다. 나선형 코일(24)은 세장형 나선형 코일(24)의 길이(L1)가 침판(10)의 에지(12)와 정렬되어, 예를 들어, 이를 따라 이어지거나 대체로 평행한 방식으로 침판(10)의 에지(12)에 코르크스크류 고정된다.

[0438] 적어도 하나의 길이방향 부재(28)는 침판-파지 요소(22)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14) 또는 심실 벽부와 같은 심장의 심실 조직에 커플링되며, 예를 들어, 플레짓, 매듭, 클립, 나선형 조직 앵커, 또는 바브와 같은 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 나선형 코일(24)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능할 수 있다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)으로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0439] 일부 응용예의 경우, 지지 패드(26)는 나선형 코일(24)의 코르크스크류 고정 전에 침판(10)의 에지(12)에 커플링된다. 코일(24)은 패드(26)에 대해 코르크스크류 고정된다. 패드(26)는 침판(10)의 에지(12) 상에 코일(24)의 힘을 분배하도록 구성된다. 패드(26)는 직물, 합성 재료, 고무, 또는 니티놀과 같은 금속을 포함할 수 있다.

[0440] 일부 응용예에서, 시스템(20)은 나선형 코일(24)을 포함하지 않는다. 대신, 지지 패드(26) 및 코일형 바늘이 침판(10)의 에지(12)에 대해 코일링된 방식으로 봉합사를 전달하는 데 사용된다. 이러한 방식으로, 봉합사는 침판(10)에 나선형으로 봉합될 수 있다. 침판에 대한 봉합사의 나선형 봉합 후, 코일형 바늘을 환자의 신체로부터 제거할 수 있다. 지지 패드(26)는 나선형으로 배치된 봉합사의 힘을 침판(10)의 에지(12) 상에 분배한다. 이러한 방식으로, 지지 패드(26)는 침판(10)의 조직이 찢어지는 것을 방지한다.

[0441] 이제, 일부 응용예에 따른, 제1 스냅 요소(34) 및 제2 스냅 요소(36)를 포함하는 침판 파지 요소(32)를 포함하는 시스템(30)의 개략도인 도 2a-b를 참조한다. 침판-파지 요소(32)는, 스냅 고정부로서 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스프링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 침판-파지 요소(32)는 환자의 심장 방실 판막의 침판(10)을 파지하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.

[0442] 제1 및 제2 스냅 요소(34 및 36)는 니티놀 또는 스테인리스 강과 같은 생체적합성 금속을 포함한다.

[0443] 제1 스냅 요소(34)는 침판(10)의 심방 표면부에 위치하고, 제2 스냅 요소(36)는 침판(10)의 심실 표면부에 위치한다. 요소(34 및 36)의 위치 설정에 의해, 침판(10)의 조직은 요소(34 및 36) 사이에 파지되거나 스냅된다. 일부 응용예의 경우, 요소(34 및 36)를 함께 스냅함으로써, 예를 들어, 침판(10)의 조직에 구멍을 내지 않고, 침판(10)의 조직의 일부는 제1 및 제2 스냅 요소(34 및 36) 사이에 포획된다.

[0444] 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 침판 파지 요소(32)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 제1 스냅 요소(34)에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 제2 스냅 요소(36)에 커플링된다.

[0445] 제1 스냅 요소(34)는 상부 요소 또는 상부 평면 요소를 포함하며, 이는 상부 요소가 침판(10)의 조직에 인접할 때 해당 요소(34)에 앵커링을 제공한다. 도시된 바와 같이, 스냅 요소(34)는 제2 스냅 요소(36)에 의해 정의된 공간(35)을 통과할 수 있는 제1 및 제2 레그(37)를 포함하는 제1 스냅 요소(34)의 일부를 갖는 침판(10)을 천공한다. 제2 스냅 요소(36)는 대체적으로 원통형 요소로서 예시로서 도시되어 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 각각의 레그(37)는, 레그(37)에 대하여 각을 이루며 배치되는 각각의 원위 부분(38)을 정의하도록 형상화된다. 레그(37)는, (a) 공간(35)을 정의하는 제2 스냅 요소(36)의 벽부에 의해 제1 및 제2 레그(37)에 인가된 힘에 압축 가능하게 반응하고, (b) 제1 및 제2 레그(37)의 원위 부분(38)이 해당 공간(35) 내부로부터 빠져나오면 확장될 수 있다. 레그(37)에 대한 부분(38)의 각도 배치로 인해, 부분(38)은 공간(35) 내에서 그리고 제2 스냅 요소(36)의 벽부에 의해 그에 인가된 힘의 부재 시 슬라이딩하게 되므로, 도 2b에 도시된 바와 같이, 레그(37)는 그 원위 부분이 공간(35)보다 큰 치수를 취하도록 팽창하여, 제2 스냅 요소(36)에 대해 제1 스냅 요소(34)를 제

자리에 잠근다.

- [0446] 이제, 일부 응용예에 따른, 제1 스냅 요소(44) 및 제2 스냅 요소(46)를 포함하는 침판 파지 요소(42)를 포함하는 시스템(40)의 개략도인 도 3a-b를 참조한다. 침판-파지 요소(42)는, 스냅 고정부로서 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스프링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 침판-파지 요소(42)는 환자의 심장 방실 판막의 침판(10)을 파지하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.
- [0447] 제1 및 제2 스냅 요소(44 및 46)는 니티놀 또는 스테인리스 강과 같은 생체적합성 금속을 포함한다.
- [0448] 제1 스냅 요소(44)는 침판(10)의 심방 표면부에 위치하고, 제2 스냅 요소(46)는 침판(10)의 심실 표면부에 위치한다. 요소(44 및 46)의 위치 설정에 의해, 침판(10)의 조직은 요소(44 및 46) 사이에 파지되거나 스냅된다. 일부 응용예의 경우, 요소(44 및 46)를 함께 스냅함으로써, 예를 들어, 침판(10)의 조직에 구멍을 내지 않고, 침판(10)의 조직의 일부는 제1 및 제2 스냅 요소(44 및 46) 사이에 포획된다.
- [0449] 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 침판 파지 요소(42)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 제1 스냅 요소(44)에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 제2 스냅 요소(46)에 커플링된다.
- [0450] 제1 스냅 요소(44)는 상부 요소 또는 상부 평면 요소를 포함하며, 이는 상부 요소가 침판(10)의 조직에 인접할 때 해당 요소(44)에 앵커링을 제공한다. 도시된 바와 같이, 스냅 요소(44)는 제2 스냅 요소(46)에 의해 정의된 공간(47)을 통과할 수 있는 바브를 포함하는 제1 스냅 요소(44)의 일부를 갖는 침판(10)을 천공한다. 제2 스냅 요소(46)는, 제한적이지는 않지만 예시로서, 소용돌이 또는 코일로서 형성된 벽부를 포함하는 내부 구조를 갖는 대체적으로 디스크 형상의 요소로서 도시되어 있다. 스냅 요소(44)의 바브가 공간(47)을 통과할 때, 제2 스냅 요소(46)의 벽부는 제2 스냅 요소(46)에 대한 바브의 이동 중에 바브의 폭을 수용하도록 확장된다. 제1 스냅 요소(44)의 바브가 제2 스냅 요소를 통과하고 바브가 공간(47) 내에서 나오면, 제2 스냅 요소(46)의 벽부는 제2 스냅 요소에 대해 제1 스냅 요소를 제자리에 잠그도록 압축된다.
- [0451] 이제 편조된 가요성 재료(예를 들어, 니티놀과 같은 금속, 또는 편조 식물과 같은 식물)를 포함하는 모래시계형 요소를 포함하는 침판 파지 요소(52)를 포함하는 시스템(50)의 개략도인 도 4a-c를 참조한다. 요소(52)의 휴지 상태에서, 요소는 도 4c에 도시된 바와 같이 형상화된다; 즉 요소(52)는 상부 디스크(54) 및 하부 디스크(56)를 정의하도록 형상화된다. 요소(52)에 인가된 힘의 부재 시, 요소는 도 4c에 도시된 바와 같은 형상을 취한다. 요소(52)의 편조 재료로 인해, 요소가 선형으로 직선으로 당겨지고 바늘(58) 내에서 구속될 때, 요소(52)는 해당 요소(52)의 휴지 상태에서보다 좁고 긴 구성을 취하게 된다. 일부 응용예의 경우, 침판 파지 요소(52)는 도 4c에 도시된 구성으로 자가 확장한다.
- [0452] 도 4a에 도시된 바와 같이, 요소(52)는 바늘(58)의 날카로운 단부에 의한 침판(10)의 천공 후, 바늘(58) 내에서 전개될 수 있다. 도시된 바와 같이, 바늘(58)은 상부 디스크(54)가 전개되고, 확장되고, 침판(10)의 심방 표면부에 대해 위치되도록, 심실 표면부로부터 심실 및 천공 침판(10) 내에서 전달될 수 있다. 일단 상부 디스크(54)가 위치되면, 바늘(58)은 후퇴하고 디스크(54)를 약간 당김으로써 제자리에 유지된다. 그런 다음, 하부 디스크(56)가 전개되고, 확장되고, 침판(10)의 심실 표면부에 대해 위치되도록 하부 디스크(56)를 노출시키기 위해 바늘(58)을 추가로 후퇴시킨다. 바늘(58)은 또한 심방 내부로부터 침판(10)에 접근할 수 있음을 주목해야 한다. 이러한 방식으로, 필요한 부분만 약간 변경하여, 하부 디스크(56)는 침판(10)의 심실 표면으로 먼저 전달된다.
- [0453] 요소(52)의 최종 형상을 제자리에 고정시키기 위해, 클립프가 하부 디스크(56)에 부착될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 요소(52)는 래치으로 제자리에 유지된다.
- [0454] 디스크(54 및 56)의 위치 설정에 의해, 침판(10)의 조직은 디스크(54 및 56) 사이에서 파지된다.
- [0455] 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 침판 파지 요소(52)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 하부 디스크(56)에 커플링된다.
- [0456] 이제, 일부 응용예에 따른, 침판의 예지(12)를 따라 분포된 복수의 길이방향 부재(64)를 포함하는 침판 파지 요소(62)를 포함하는 시스템(60)의 개략도인 도 5a-b를 참조한다. 일부 응용예에서, 복수의 길이방향 부재(64) 각

각은 침판(10)의 조직에 통합된다. 복수의 길이방향 부재(64) 각각은 제1 단부에서 봉합사 매듭 또는 각각의 잠금 요소(66), 예를 들어 비드 또는 클립프를 사용하여 침판(10)의 조직의 일부에 커플링된다. 복수의 길이방향 부재(64) 각각의 제2 단부는 복수의 길이방향 부재(64)를 길이방향 부재(28)에 커플링시키는 커플러(68), 예를 들어 비드를 사용하여 함께 커플링된다. 이와 같이, 길이방향 부재(28)는 일차 길이방향 부재를 정의하는 한편, 복수의 길이방향 부재(64)는 이차 길이방향 부재(64)를 정의한다.

[0457] 복수의 길이방향 부재(64) 각각은, 침판-파지 요소(62)의 복수의 길이방향 부재(64)가 침판(10)에 대해 펼쳐지고 힘이 침판(10)의 에지(12)를 따라 분배되는 방식으로, 침판(10)의 각각의 부분에 커플링된다.

[0458] 이제 도 1a-b 및 도 5a-b를 참조한다. 침판 파지 요소(62)는 침판(10)의 에지(12)에 복수의 길이방향 부재(64)의 힘을 분배하기 위해 도 1a-b의 지지 패드(26)와 조합하여 사용될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 패드(26)는 식물, 합성 재료, 고무, 또는 니티놀과 같은 금속을 포함할 수 있다.

[0459] 적어도 하나의 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 침판 파지 요소(62)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건축으로서 기능한다. 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0460] 이제, 일부 응용예에 따른, 침판(10)의 에지(12)를 따라 분포된 복수의 길이방향 부재(64)를 포함하는 침판 파지 요소(72)를 포함하는 시스템(70)의 개략도인 도 6a-c를 참조한다. 도시된 바와 같이, 요소(72)는 2개의 길이방향 부재(64)를 포함한다. 임의의 적절한 수의 길이방향 부재(64)가 사용될 수 있음을 주목해야 한다. 침판 파지 요소(72)는 제1 스냅 요소(74) 및 제2 스냅 요소(76)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 스냅 요소(74 및 76)는 각각의 플레이트를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 판은 금속 판을 포함하고, 일부 응용예의 경우, 금속 판은 식물로 덮여 있다. 침판-파지 요소(72)는, 스냅 고정부로서 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스포링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 침판-파지 요소(72)는 환자의 심장 방실 판막의 침판(10)을 파지하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.

[0461] 제1 스냅 요소(74)는 침판(10)의 심방 표면부에 위치하고, 제2 스냅 요소(76)는 침판(10)의 심실 표면부에 위치한다. 요소(74 및 76)의 위치 설정에 의해, 침판(10)의 조직은 요소(74 및 76) 사이에 파지되거나 스냅된다. 일부 응용예의 경우, 요소(74 및 76)를 함께 스냅함으로써, 예를 들어, 침판(10)의 조직에 구멍을 내지 않고, 침판(10)의 조직의 일부는 제1 및 제2 스냅 요소(74 및 76) 사이에 포획된다.

[0462] 제1 및 제2 스냅 요소(74 및 76)는 니티놀 또는 스테인리스 강과 같은 생체적합성 금속을 포함한다.

[0463] 제1 스냅 요소(74)는 상부 요소 또는 상부 평면 요소를 포함하며, 이는 상부 요소 또는 상부 평면 요소가 침판(10)의 조직에 인접할 때 해당 요소(74)에 앵커링을 제공한다. 도시된 바와 같이, 제2 스냅 요소(76)는 제2 스냅 요소(76)의 각각의 돌출부(77)로 침판(10)을 천공한다. 돌출부(77)는 제1 스냅 요소(74)에 의해 정의된 각각의 공간(75)을 통과할 수 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 제2 스냅 요소(76)의 돌출부(77)가 제1 스냅 요소(74)의 공간(75) 내에 피팅되면, 제1 스냅 요소(74)는 제2 스냅 요소(76)에 대해 제 위치에 잠금된다.

[0464] 제1 스냅 요소(74)가 돌출부(77)를 포함할 수 있는 한편, 제2 스냅 요소(76)가 공간(75)을 정의하도록 형상화될 수 있음을 주목해야 한다.

[0465] 일부 응용예의 경우, 돌출부(77)는 침판(10)의 조직을 천공하지 않으며, 오히려 돌출부(77)가 제1 및 제2 스냅 요소(74 및 76) 사이의 침판(10)의 조직을 포획한다는 것을 주목해야 한다.

[0466] 복수의 길이방향 부재(64) 각각은 제1 단부에서 제2 스냅 요소(76)에 커플링된다. 복수의 길이방향 부재(64) 각각의 제2 단부는 복수의 길이방향 부재(64)를 길이방향 부재(28)에 커플링시키는 커플러(68), 예를 들어 비드를 사용하여 함께 커플링된다. 이와 같이, 길이방향 부재(28)는 일차 길이방향 부재를 정의하는 한편, 복수의 길이방향 부재(64)는 이차 길이방향 부재(64)를 정의한다.

[0467] 복수의 길이방향 부재(64) 각각은, 침판-파지 요소(62)의 복수의 길이방향 부재(64)가 침판(10)에 대해 펼쳐지

고 힘이 첩판(10)의 에지(12)를 따라 분배되는 방식으로, 첩판(10)의 각각의 부분에 커플링된다.

- [0468] 적어도 하나의 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 첩판 파괴 요소(62)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0469] 이제, 일부 응용예에 따른, 첩판의 에지(12)를 따라 분포된 복수의 길이방향 부재(64)를 포함하는 첩판 파괴 요소(82)를 포함하는 시스템(80)의 개략도인 도 7a-b를 참조한다. 도시된 바와 같이, 요소(82)는 3개의 길이방향 부재(64)를 포함한다. 임의의 적절한 수의 길이방향 부재(64)가 사용될 수 있음을 주목해야 한다. 첩판 파괴 요소(82)는 상부 턱(84) 및 하부 턱(86)을 포함하는 클램프(81)를 포함한다. 첩판-파괴 요소(82)는, 클램프로써 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스프링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 첩판-파괴 요소(82)는 환자의 심장 방실 판막의 첩판(10)을 파괴하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.
- [0470] 상부 턱(84) 및 하부 턱(86)의 각각은, 첩판(10)을 천공하거나 천공하지 않고, 첩판(10)의 조직을 파괴하도록 구성된 복수의 치형부(85)를 포함한다. 치형부(85)는 클램프(81)와 첩판(10)의 조직 사이의 마찰을 증가시킨다.
- [0471] 클램프(81)의 상부 턱(84)은 첩판(10)의 심방 표면부에 위치하고, 하부 턱(86)은 첩판(10)의 심실 표면부에 위치한다. 턱(84 및 86)의 위치 설정에 의해, 첩판(10)의 조직은 턱(84 및 86) 사이에 파괴되거나 스냅된다. 일부 응용예의 경우, 턱(84 및 86)를 함께 폐쇄함으로써, 예를 들어, 첩판(10)의 조직에 구멍을 내지 않고, 첩판(10)의 조직의 일부는 제1 및 제2 턱(84 및 86) 사이에 포획된다.
- [0472] 클램프(81)는 니티놀 또는 스테인리스 강과 같은 생체적합성 금속을 포함한다.
- [0473] 상부 턱(84)은 넓은 요소 또는 넓은 평면 요소를 포함하며, 이는 넓은 요소 또는 넓은 평면 요소가 첩판(10)의 조직에 인접함에 따라 해당 턱(84)에 대한 앵커링을 제공한다. 하부 턱(86)은 넓은 요소 또는 넓은 평면 요소를 포함하며, 이는 넓은 요소 또는 넓은 평면 요소가 첩판(10)의 조직에 인접함에 따라 해당 턱(86)에 대한 앵커링을 제공한다. 클램프(81)는 넓기 때문에, 길이방향 부재(64) 및 길이방향 부재(28)로부터의 힘은 첩판(10)의 에지(12)를 따라 분배된다. 일단 턱(84 및 86)이 함께 클램핑되고, 치형부(85)가 첩판(10)의 조직을 파괴하면, 클램프(81)는 첩판(10)에 대해 제자리에 잠긴다.
- [0474] 일부 응용예의 경우, 치형부(85)는 첩판(10)의 조직을 천공하지 않으며, 오히려 치형부(85)는 상부 턱 및 하부 턱(84 및 86) 사이에서 첩판(10)의 조직을 포획한다는 것을 주목해야 한다.
- [0475] 복수의 길이방향 부재(64) 각각은 제1 단부에서 하부 턱(86)에 커플링된다. 복수의 길이방향 부재(64) 각각의 제2 단부는 복수의 길이방향 부재(64)를 길이방향 부재(28)에 커플링시키는 커플러(68), 예를 들어 비드를 사용하여 함께 커플링된다. 이와 같이, 길이방향 부재(28)는 일차 길이방향 부재를 정의하는 한편, 복수의 길이방향 부재(64)는 이차 길이방향 부재(64)를 정의한다.
- [0476] 복수의 길이방향 부재(64) 각각은, 첩판-파괴 요소(62)의 복수의 길이방향 부재(64)가 첩판(10)에 대해 펼쳐지고 힘이 첩판(10)의 에지(12)를 따라 분배되는 방식으로, 첩판(10)의 각각의 부분에 커플링된다.
- [0477] 적어도 하나의 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 첩판 파괴 요소(62)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0478] 이제, 일부 응용예에 따른, 첩판의 에지(12)를 따라 분포된 복수의 길이방향 부재(64) 및 힘 분배 부재(96)을

포함하는 철판 파지 요소(92)를 포함하는 시스템(90)의 개략도인 도 8을 참조한다. 도시된 바와 같이, 요소(92)는 3개의 길이방향 부재(64)를 포함한다. 임의의 적절한 수의 길이방향 부재(64), 예를 들어 2개의 부재(64) 이상이 사용될 수 있음을 주목해야 한다. 힘 분배 부재(96)는 니티놀 또는 스테인리스 강과 같은 생체적합성 금속을 포함한다. 일부 응용예에서, 힘 분배 부재(96)는 플라스틱 또는 고무를 포함한다.

[0479] 길이방향 부재(28)는 일차 길이방향 부재를 정의하는 한편, 복수의 길이방향 부재(64)는 이차 길이방향 부재(64)를 정의한다. 복수의 길이방향 부재(64) 각각은 복수의 길이방향 부재(64)를 철판(10)에 커플링시키는 잠금 요소(66), 예를 들어 비드, 플레짓, 또는 클립프를 사용하여 제1 단부에서 철판(10)에 커플링된다. 복수의 길이방향 부재(64) 각각의 제2 단부는 힘 분배 부재(96), 예를 들어, 각각의 잠금 요소(93), 예를 들어 비드, 플레짓, 또는 클립프를 사용하여 커플링된다. 길이방향 부재(28)의 제1 단부는, 도시된 바와 같이, 예를 들어, 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 심실을 둘러싸는 조직에, 예를 들어 유두근(14)에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)의 제2 단부는, 예를 들어, 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 심실 벽부의 조직에 커플링된다. 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 힘 분배 부재(96)에 커플링된다. 힘 분배 부재(96)는 철판(10)과 심장의 심실을 둘러싸는 조직 사이의 심실 내에 위치한다. 힘 분배 부재(96)는 일차 길이방향 부재(28)와 이차 길이방향 부재(64) 사이에 장력을 분배시키도록 구성된다.

[0480] 일부 응용예에서, 힘 분배 부재(96)는 힘 분배 부재(예를 들어, 평면형 힘 분배 부재 등)를 포함한다. 일부 응용예에서, 힘 분배 부재(96)는 대칭형이다. 일부 응용예에서, 힘 분배 부재(96)는 이차 길이방향 부재(64)의 각각의 제2 단부의 커플링을 위한 2개 이상의 꼭지점(95)을 정의하도록 형상화된다. 2개 이상의 꼭지점(95)은, 이에 상응하는 거리가 철판(10)에서 이차 길이방향 부재들(64)의 제1 단부 사이에 유지되는 방식으로 이격된 거리에 있다. 도시된 바와 같이, 힘 분배 부재(96)는 3개의 꼭지점(95)을 갖는 삼각형으로서 형상화된다.

[0481] 힘 분배 부재(96)는, 힘 분배 부재(96)가 일차 길이방향 부재(28)의 제2 단부에 커플링되는 커플링 부위(예를 들어, 힘 분배 부재(96)의 중심)에서 개구부(91)를 정의하도록 형상화된다. 잠금 요소(97), 예를 들어 비드 또는 플레짓이 힘 분배 부재(96)에 대하여 길이방향 부재(28)를 잠그는 데 사용된다. 일부 응용예의 경우, 시스템(90)은, 예를 들어, 길이방향 부재(28) 상에 또는 잠금 요소(97) 대신, 길이방향 부재(28)에 커플링된 신장 장치, 클립프, 또는 래치를 포함한다. 길이방향 부재(28)의 장력은, 길이방향 부재(28)가 인공 전삭부로서 기능하는 방식으로, 신장 장치에 의해, 클립프에 의해, 또는 래치에 의해 제어된다. 힘 분배 부재(96)는, 힘 분배 부재(96)가 이차 길이방향 부재(64)의 각각의 제2 단부에 커플링되는 결합 부위(예를 들어, 꼭지점(95))에서 각각의 개구부(99)를 정의하도록 형상화된다.

[0482] 일차 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 힘 분배 부재(96)와 (i) 일차 길이방향 부재(28) 및 (ii) 이차 길이방향 부재(64) 사이에 슬라이딩 가능한 커플링을 생성하는 방식으로 각각의 개구부(91 및 99)를 통과한다. 슬라이딩 가능한 커플링은 일차 길이방향 부재(28)와 이차 길이방향 부재(64) 사이의 장력의 분배를 용이하게 하여, 힘이 또한 철판(10)을 따라 분배되도록 한다. 슬라이딩 가능한 커플링은 힘 분배 부재(96)가 각각의 길이방향 부재(64) 상의 차등 장력을 보상할 수 있게 한다. 즉, 힘 분배 부재(96)는 부재(64) 중 하나의 느슨함을 보상하는 한편, 제2 부재(64)는 보다 팽팽해질 수 있다. 이러한 방식으로, 힘 분배 부재(96)는, 길이방향 부재(28 및 64) 중 어느 것도 다른 것보다 큰 장력을 겪지 않도록 힘이 길이방향 부재(28 및 64)에 걸쳐 균등하게 분배되게 하며, 시간 경과에 따른 길이방향 부재(28 및 64)의 내구성을 향상시킨다.

[0483] 이제 도 1a-b 및 도 8을 참조한다. 철판 파지 요소(66)는 철판(10)의 에지(12)에 복수의 길이방향 부재(64)의 힘을 분배하기 위해 도 1a-b의 지지 패드(26)와 조합하여 사용될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 패드(26)는 직물, 합성 재료, 고무, 또는 니티놀과 같은 금속을 포함할 수 있다.

[0484] 복수의 길이방향 부재(64) 각각은, 철판-파지 요소(92)의 복수의 길이방향 부재(64)가 철판(10)에 대해 펼쳐지고 힘이 철판(10)의 에지(12)를 따라 분배되는 방식으로, 철판(10)의 각각의 부분에 커플링된다.

[0485] 잠금 요소(66)는, 비드로서 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스프링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 철판-파지 요소(92)는 환자의 심장 방실 판막의 철판(10)을 파지하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.

[0486] 힘 분배 부재(96)와 함께, 복수의 이차 길이방향 부재(64)는, 철판(10) 상의 장력이 분배되는 방식으로, 철판(10)의 에지(12)를 따르는 각각의 위치에서 복수의 이차 길이방향 부재(64)의 분배를 가능하게 하는 위치 분배 요소(94)를 집합적으로 정의한다.

- [0487] 길이방향 부재(64, 28)는 침판(10)으로부터 심실을 통해 하향 연장된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28) 및 이차 길이방향 부재(64)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0488] 이제, 일부 응용예에 따라, 환자의 심장의 심실 근육, 예를 들어 유두근(14)에 이식된 각각의 튜브를 포함하는 시스템(100)으로서, 튜브는 길이방향 부재(28)의 제1 부분과 튜브 사이 및 길이방향 부재(28)의 제1 부분과 유두근(14) 사이의 슬라이딩식 커플링을 용이하게 하는 시스템의 개략도인 도 9를 참조한다. 길이방향 부재(28) (미도시)의 제2 단부는, 예를 들어, 본원에 기술된 임의의 커플링을 사용하여, 예를 들어, 침판(10)에 커플링되고, 예를 들어, 체결된다. 길이방향 부재(28)의 장력은 침판(10)과 유두근(14) 사이의 방향으로 조정될 수 있다.
- [0489] 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 길이방향 부재(28)와 튜브 사이의 슬라이딩 커플링을 용이하게 하면서, 길이방향 부재(28)가 튜브로부터 커플링 해제되는 것을 방지하는 잠금 장치(104)를 사용하여 그 자체에 고정된다. 일부 응용예에서, 잠금 장치(104)는 비드를 포함한다. 일부 응용예에서, 잠금 장치(104)는 길이방향 부재(28)의 장력의 조정을 용이하게 하는 래칫 또는 클립프를 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)의 장력은 길이방향 부재(28)를 고정하기 전에 조정된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)의 장력은, 예를 들어, 초기 이식 이후 단계에서, 길이방향 부재(28)를 고정하도록 후속하여 조정된다.
- [0490] 직선형 구성으로 튜브를 근육(14)에 전달하기 위해 오버튜브(미도시)가 사용된다. 오버튜브는 근육(14)을 통과하고 직선형 구성으로 튜브를 전달한다. 튜브가 근육(14)에 이식되면, 오버튜브는 튜브를 근육 내에 남기고 제거된다. 오버튜브로부터 나오게 되면, 튜브는 도 9에 도시된 바와 같이 최종 형상으로 형성된다. 오버튜브는 유두근(14)에 측면으로부터, 즉 상단으로부터 접근하지 않으며, 이러한 방식으로, 근육(14) 내에 튜브를 이식하는 것은 고유 건삭을 방해하지 않게 된다. 또한, 측면으로부터 이식하고 근육(14)의 상단에 나선형 앵커를 사용하지 않는 것은 근육(14)에 대한 토크를 감소시키고 제거한다. 또한, 길이방향 부재(28)와 튜브 사이의 슬라이딩식 커플링은 시스템(100)에 유연성을 제공하고, (i) 길이방향 부재(28)의 장력의 초기 조정, (ii) 길이방향 부재(28)의 후속적인 장력 조정, 및 (iii) 근육(14)과 침판(10) 사이에 정의되는 벡터 내의 근육(14) 상의 길이방향 부재(28)에 대한 당김력의 조정 동안 근육(14)의 조직에 대한 스트레스를 감소시킨다. 즉, 이식 각도는 근육(14) 상에서 길이방향 부재(28)의 당김력 벡터와 상이하다.
- [0491] 일단 길이방향 부재(28)가 침판(10)에 커플링되면, 길이방향 부재(28)의 장력은 침판(10)과 유두근(14) 사이의 방향으로 조정된다. 즉, 튜브의 이식 각도는 길이방향 부재(28)에 인가된 장력 방향에 대해, 영이 아닌 각도, 예를 들어 수직이다. 또한, 길이방향 부재(28)가 그 안에 이식된 튜브를 통해 근육(14)에 고정되면, 길이방향 부재(28)는 튜브를 통해 근육(14)에 슬라이딩 가능하게 커플링되기 때문에, 임의의 방향에서의 힘이 길이방향 부재(28) 및 근육(14)에 인가될 수 있다.
- [0492] 일부 응용예의 경우, 튜브는 도 9의 다양한 실시예에 도시된 바와 같이 소정의 최종 형상으로 형성된다. 일부 응용예의 경우, 튜브는 도 9의 다양한 실시예에 도시된 바와 같이 튜브가 사전에 결정된 최종 형상을 취할 수 있게 하는 형상-기억 물질, 예를 들어 니티놀을 포함한다. 즉, 일단 오버튜브가 제거되면, 튜브는 소정의 형상을 취할 수 있다.
- [0493] 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 튜브를 통과함으로써 유두근(14)에 대해 루프를 이룬다. 이러한 방식으로, 길이방향 부재(28)의 제1 부분에는 루프가 생성된다. 길이방향 부재(28)의 루프는 유두근(14)의 조직에 대한 길이방향 부재(28)의 장력을 완화시킨다.
- [0494] 일부 응용예에서, 튜브는 자유 단부(103 및 105)를 가지며 루멘을 정의하도록 형상화된 부분 링 튜브(102)를 포함한다. 이식 동안, 튜브(102)는 근육(14)의 조직 내에 이식된다. 튜브(102)는 직선형 구성으로 전달되고, 튜브(102)를 전달하는 데 사용되는 오버튜브가 일단 제거되면, 튜브(102)는 사전에 결정된 만곡된 형상으로 만곡화된다. 일단 자유 단부(103 및 105)가 근육(14) 내에서 노출되면, 자유 단부는 앵커, 예를 들어 링(106 및 108)이 근육(14)의 외부 표면부에 인접하도록 변형된다.
- [0495] 일부 응용예에서, 튜브는 폐쇄 루프를 형성할 수 있는 가까운 단부(114 및 116)를 갖는 튜브(112)를 포함한다.

일부 응용예의 경우, 단부(114 및 116)는 수술 의사에 의해 수동으로 폐쇄된다. 일부 응용예의 경우, 튜브(112)는 단부(114 및 116)가 폐쇄된 루프로 튜브(112)를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 형상-기억 특성을 갖는다. 이식 동안, 튜브(112)는 근육(14)의 조직 내에 이식된다. 튜브(112)는 직선형 구성으로 전달되고, 튜브(112)를 전달하는 데 사용되는 오버튜브가 일단 제거되면, 튜브(112)는 사전에 결정된 만곡된 형상으로 만곡화된다. 일단 단부(114 및 116)가 근육(14) 내부로부터 노출되면, 단부(114 및 116)는 이러한 단부(114 및 116)가 함께 고정되고 튜브(112)가 자체 잠금되도록 형성된다. 단부(114 및 116)는 봉입 잠금장치를 형성한다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 튜브(112)의 루멘 내에 슬라이딩한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 튜브(112)의 일부분 주위에서 루프를 이룬다.

[0496] 일부 응용예에서, 튜브는 폐쇄 루프를 형성할 수 있는 가까운 단부(122 및 124)를 갖는 튜브(120)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 단부(122 및 124)는 수술 의사에 의해 수동으로 폐쇄된다. 일부 응용예의 경우, 튜브(120)는 단부(122 및 124)가 폐쇄된 루프로 튜브(120)를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 형상-기억 특성을 갖는다. 이식 동안, 튜브(120)는 근육(14)의 조직 내에 이식된다. 튜브(120)는 직선형 구성으로 전달되고, 튜브(120)를 전달하는 데 사용되는 오버튜브가 일단 제거되면, 튜브(120)는 사전에 결정된 만곡된 형상으로 만곡화된다. 일단 단부(122 및 124)가 근육(14) 내부로부터 노출되면, 단부(122 및 124)는 이러한 단부(122 및 124)가 함께 고정되고 튜브(120)가 자체 잠금되도록 형성된다. 단부(122 및 124)는 중첩 잠금부를 형성하며, 여기에서 단부(122 및 124)는 키링과 유사하게 서로 인접하게 배치된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 튜브(120)의 루멘 내에 슬라이딩한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 튜브(120)의 일부분 주위에서 루프를 이룬다.

[0497] 일부 응용예에서, 튜브는 폐쇄 루프를 형성할 수 있는 가까운 단부(132 및 134)를 갖는 튜브(130)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 단부(132 및 134)는 수술 의사에 의해 수동으로 폐쇄된다. 일부 응용예의 경우, 튜브(130)는 단부(132 및 134)가 폐쇄된 루프로 튜브(130)를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 형상-기억 특성을 갖는다. 이식 동안, 튜브(130)는 근육(14)의 조직 내에 이식된다. 튜브(130)는 직선형 구성으로 전달되고, 튜브(130)를 전달하는 데 사용되는 오버튜브가 일단 제거되면, 튜브(130)는 사전에 결정된 만곡된 형상으로 만곡화된다. 일단 단부(132 및 134)가 근육(14) 내부로부터 노출되면, 단부(132 및 134)는 이러한 단부(132)가 함께 고정되고 튜브(130)가 자체 잠금되도록 형성된다. 단부(132 및 134)는 가압식 잠금부를 형성하며, 여기에서 단부(132 및 134)는 카라비너 또는 샤클과 유사하게 서로 인접하게 배치된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 튜브(130)의 루멘 내에 슬라이딩한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 튜브(130)의 일부분 주위에서 루프를 이룬다.

[0498] 일부 응용예에서, 튜브는 폐쇄 루프를 형성할 수 있는 가까운 단부(142 및 144)를 갖는 튜브(140)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 단부(142 및 144)는 수술 의사에 의해 수동으로 폐쇄된다. 일부 응용예의 경우, 튜브(140)는 단부(142 및 144)가 폐쇄된 루프로 튜브(140)를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 형상-기억 특성을 갖는다. 이식 동안, 튜브(140)는 근육(14)의 조직 내에 이식된다. 튜브(140)는 직선형 구성으로 전달되고, 튜브(140)를 전달하는 데 사용되는 오버튜브가 일단 제거되면, 튜브(140)는 사전에 결정된 만곡된 형상으로 만곡화된다. 일단 단부(142 및 144)가 근육(14) 내부로부터 노출되면, 단부(142 및 144)는 이러한 단부(142)가 함께 고정되고 튜브(140)가 자체 잠금되도록 형성된다. 단부(142)는 단부(144)의 링(148) 내에 피팅되는 포스트(146)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 튜브(140)의 루멘 내에 슬라이딩한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 튜브(140)의 일부분 주위에서 루프를 이룬다.

[0499] 일부 응용예에서, 튜브는 폐쇄 루프를 형성할 수 있는 가까운 단부(152 및 154)를 갖는 튜브(150)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 단부(152 및 154)는 수술 의사에 의해 수동으로 폐쇄된다. 일부 응용예의 경우, 튜브(150)는 단부(152 및 154)가 폐쇄된 루프로 튜브(150)를 형성하도록 폐쇄할 수 있게 하는 형상-기억 특성을 갖는다. 이식 동안, 튜브(150)는 근육(14)의 조직 내에 이식된다. 튜브(150)는 직선형 구성으로 전달되고, 튜브(150)를 전달하는 데 사용되는 오버튜브가 일단 제거되면, 튜브(150)는 사전에 결정된 만곡된 형상으로 만곡화된다. 일단 단부(152 및 154)가 근육(14) 내부로부터 노출되면, 단부(152 및 154)는 이러한 단부(152)가 함께 고정되고 튜브(150)가 자체 잠금되도록 형성된다. 단부(152)는 단부(154)의 하우징(158) 내에 피팅되고 나사식 인 나사(156)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 단부(152)는 하우징(158)의 내부 표면부를 덮는 바브(미도시)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 튜브(150)의 루멘 내에 슬라이딩한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 튜브(150)의 일부분 주위에서 루프를 이룬다.

[0500] 이제, 일부 응용예에 따른, 스테이플로서 기능하는 돌출부(168)를 포함하는 철판 파지 요소(162)를 포함하는 시스템(160)의 개략도인 도 10a-e를 참조한다. 철판 파지 요소(162)는 길이방향 부재(28)에 커플링된다. 철판 파

지 요소(162)는 첩판(10)의 에지(12)에 커플링되도록 구성된다. 첩판 파지 요소(162)는 제1 스냅 요소(164) 및 제2 스냅 요소(166)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166)는 각각의 플레이트를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 판은 금속 판을 포함하고, 일부 응용예의 경우, 금속 판은 직물로 덮여 있다. 첩판 파지 요소(162)는, 스냅 고정부로서 도시되어 있고, 이는 비제한적인 예로서 스테이플, 클립, 스프링-로딩 앵커, 또는 당업계에 공지된 다른 조직 앵커를 포함할 수 있다. 첩판 파지 요소(162)는 환자의 심장 방실 판막의 첩판(10)을 파지하도록 구성된다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 승모판을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 방실 판막은 삼첨판을 포함한다.

[0501] 제1 스냅 요소(164)는 첩판(10)의 심방 표면부에 위치하고, 제2 스냅 요소(166)는 첩판(10)의 심실 표면부에 위치한다. 요소(164 및 166)의 위치 설정에 의해, 첩판(10)의 조직은 요소(164 및 166) 사이에 파지되거나 스냅된다. 일부 응용예의 경우, 요소(164 및 166)를 함께 스냅함으로써 첩판(10)의 조직의 일부는 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166) 사이에 포획된다.

[0502] 일부 응용예에서, 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166)는 니티놀 또는 스테인리스 강과 같은 생체적합성 금속을 포함한다.

[0503] 전달 도구(170)는 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166)를 첩판(10)의 에지(12)에 전달하는 데 사용된다. 전달 도구(170)는, 정적 튜브형 요소(172) 및 정적 튜브형 요소(172)에 대한 이동식 튜브형 요소(174)의 이동을 용이하게 하는 길이방향 요소에 의해, 예를 들어, 트랙에 의해, 함께 연결되는 이동식 튜브형 요소(174)를 갖는 세장형 튜브를 포함한다. 정적 튜브형 요소(172)는 제1 스냅 요소(164)를 유지하고 이동식 튜브형 요소(174)는 제2 스냅 요소(166)를 유지한다. 도 10a에 도시된 바와 같이, 정적 튜브형 요소(172) 및 이동식 튜브형 요소(174)는 튜브형 요소(172 및 174) 사이 및 스냅 요소(164 및 166) 사이에 첩판(10)의 에지(12)를 위치시킬 수 있도록 서로로부터 이격된다. 또한, 튜브형 요소(172 및 174)의 분리는 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166)를 이격시킨다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 이동식 튜브형 요소(174)는, 튜브형 요소(172 및 174) 사이 및 스냅 요소(164 및 166) 사이에서 첩판(10)의 에지(12)를 파지하기 위해, 정적 튜브형 요소(172)에 가깝게 이동된다. 일부 응용예에서, 이동식 튜브형 요소(174)의 이동은 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166)를 함께 합쳐서 함께 스냅하게 된다.

[0504] 제1 스냅 요소(164)는 상부 요소 또는 상부 평면 요소를 포함하며, 이는 상부 요소 또는 상부 평면 요소가 첩판(10)의 조직에 인접할 때 해당 요소(164)에 앵커링을 제공한다. 도시된 바와 같이, 제1 스냅 요소(164)는 제1 스냅 요소(164)의 각각의 돌출부(168)로 첩판(10)을 천공한다. 돌출부(168)는 제2 스냅 요소(166)에 의해 정의된 각각의 공간(167)을 통과할 수 있다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 제1 스냅 요소(164)의 돌출부(168)가 제2 스냅 요소(166)의 공간(167) 내에 피팅되면, 제1 스냅 요소(164)는 제2 스냅 요소(166)에 대해 제 위치에 잠금된다.

[0505] 일부 응용예에서, 제2 스냅 요소(166)는 돌출부(168)를 포함할 수 있는 한편, 제2 제1 요소(164)는 공간(167)을 정의하도록 형상화될 수 있다.

[0506] 일단 돌출부(168)가 첩판(10)의 조직을 천공하고, 공간(167) 내에 피팅되면, 도 10c에 도시된 바와 같이, 제2 스냅 요소(166) 하류의 돌출부(168)의 남아있는 부분은 제1 및 제2 스냅 요소(164 및 166)를 제 위치에 잠그기 위해 변형되고 제2 스냅 요소(166)를 향해 뒤로 휘어진다. 이러한 방식으로, 첩판 파지 요소(162)는 스테이플로서 기능한다. 일부 응용예의 경우, 작동 의사는 돌출부가 상향으로 만곡되도록 돌출부(168)를 수동으로 변형시킨다. 일부 응용예의 경우, 돌출부(168)는, 돌출부들(168)에 인가된 힘의 부재 시, 돌출부(168)를 상향으로 만곡시키는 형상-기억 재료를 포함한다.

[0507] 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 제1 스냅 요소(164)의 제1 단부에 커플링된다. 길이방향 부재(28)가 제2 스냅 요소(166)에 대신 커플링될 수 있음을 주목해야 한다. 길이방향 부재(28)는 길이방향 부재(28)의 제2 단부가 몸체의 외부로부터 접근 가능하도록 판막의 상류로 연장된다(도 10c). 조직 앵커(175)를 유두근(14)에 전달하기 위해, 도 10d에 도시된 바와 같이, 앵커 전달 도구(176)는 길이방향 부재(28)를 따라 나사산을 형성한다. 앵커(175)는 길이방향 부재(28)에 대해 앵커(175)를 나사결합시키기 위한 아일릿(179)을 정의하도록 형상화된 앵커 헤드(177)를 포함한다. 앵커 구동장치(178)는 앵커를 유두근(14) 내에 전개시키기 위해 앵커(175)에 가역적으로 커플링된다. 도시된 바와 같이, 앵커(175)는 제한이 아닌 예시로서 나선형 앵커를 포함한다. 앵커(175)는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 도 9를 참조하여 기술한 튜브를 포함할 수 있다. 일단 길이방향 부재(28)가 근육(14)에 앵커링되면, 부재(28)의 장력이 조정될 수 있고, 길이방향 부재(28)는 근육(14)에 대해 제 위치에, 예를 들어 비드 또는 잠금 장치 또는 클립프를 사용하여 잠금된다.

- [0508] 일부 응용예의 경우, 적어도 하나의 길이방향 부재(28)는, 예를 들어 당업계에 공지된 임의의 적절한 조직 앵커를 사용하여, 철판 파지 요소(162)로부터 심장의 심실을 통해 하향으로 연장되고, 심장의 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0509] 이제, 일부 응용예에 따른, 단일 철판(10)의 에지에 나선형 스티치를 생성하기 위한 시스템(180)의 개략도인 도 11a-b를 참조한다. 도 11b에 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)의 중간 섹션(182)은 철판(10)의 에지(12)에 나선형으로 봉합된다. 이와 같이, 중간 섹션(182)은 철판 파지 요소를 정의한다. 나선형 스티치는, 길이방향 부재(28)의 제1 단부(185)에 커플링되고 철판(10)의 에지(12)에 대해 나선형으로 여러 번 직조되는 봉합 바늘 또는 임의의 다른 강성 요소를 사용하여 생성된다. 강성 요소 또는 봉합 바늘이 철판(10)의 조직을 나선형으로 통과함에 따라, 철판(10)을 통해 길이방향 부재(28)의 부분을 나사식으로 조임으로써, 길이방향 부재(28)를 철판(10)에 나선형으로 봉합한다. 중간 섹션(182)을 봉합한 후, 길이방향 부재(28)의 제1 부분(184)은 심실 내로 연장된다. 제1 부분(184)은 길이방향 부재(28)의 중간 섹션(182)의 하류에 있다. 그런 다음, 길이방향 부재(28)의 제1 단부(185)는 도 11a에 도시된 바와 같이 심실, 예를 들어 유두근(14)을 둘러싸는 조직에 커플링된다. 예를 들어, 제1 단부(185)는 근육(14)에 매듭되거나 잠금 또는 클립프로 제 위치에 유지된다. 일부 응용예의 경우, 제1 단부(185)는 조직 앵커, 예를 들어, 바브 또는 나선형 조직 앵커 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 적절한 조직 앵커에 커플링된다.
- [0510] 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)의 제2 단부(187)는, 예를 들어, 철판(10)에 매듭되거나 비드, 또는 잠금 장치, 또는 클립프(구성은 미도시됨)로 제자리에 유지됨으로써, 철판(10)에 커플링된다. 선택적으로, 중간 섹션(182)의 상류에 있는 길이방향 부재(28)의 제2 부분(186)이 이어서 심실 내로 연장된다. 그런 다음, 길이방향 부재(28)의 제2 단부(187)는 도 11b에 도시된 바와 같이 심실, 예를 들어 제2 유두근(14)을 둘러싸는 조직에 커플링된다. 예를 들어, 제2 단부(187)는 근육(14)에 매듭되거나 잠금 또는 클립프로 제 위치에 유지된다. 일부 응용예의 경우, 제2 단부(187)는 조직 앵커, 예를 들어, 바브 또는 나선형 조직 앵커 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 적절한 조직 앵커에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 제2 단부(187)를 근육(14)의 조직에 커플링시키기 위해, 조직 앵커, 예를 들어, 바브, 또는 나선형 조직 앵커, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 적절한 조직 앵커가 제2 부분(186)을 따라 나사산을 형성한다.
- [0511] 제2 단부(187)를 앵커링하기 전, 길이방향 부재(28)의 장력을 조정하기 위해 길이방향 부재(28)가 당겨진다. 길이방향 부재(28)의 제2 단부(187)를 잠금으로써, 길이방향 부재(28)에 인가된 장력을 유지한다.
- [0512] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0513] 이제, 일부 응용예에 따른, 단일 철판(10)의 에지에 나선형 스티치를 생성하기 위한 시스템(190)의 개략도인 도 12a-c를 참조한다. 도 12b에 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)의 중간 섹션(194)은 철판(10)의 에지(12)에 나선형으로 봉합된다. 이와 같이, 중간 섹션(194)은 철판 파지 요소를 정의한다. 나선형 스티치는, 길이방향 부재(28)의 제1 단부(197)에 커플링되고 철판(10)의 에지(12)에 대해 나선형으로 여러 번 직조되는 봉합 바늘 또는 임의의 다른 강성 요소 예를 들어, 나선형 조직 앵커(192)를 사용하여 생성된다. 나선형 앵커(192)가 (도 12a에 도시된 바와 같이) 철판(10)의 조직을 나선형으로 통과함에 따라, 철판(10)을 통해 길이방향 부재(28)의 부분을 나사식으로 조임으로써 길이방향 부재(28)를 철판(10)에 나선형으로 봉합한다. 중간 섹션(194)을 봉합한 후, 길이방향 부재(28)의 제1 부분(196)은 심실 내로 연장된다. 제1 부분(196)은 길이방향 부재(28)의 중간 섹션(194)의 하류에 있다. 그런 다음, 길이방향 부재(28)의 제1 단부(197)는 도 12b에 도시된 바와 같이, 나선형 앵커(192)를 사용하여 심실, 예를 들어 유두근(14)을 둘러싸는 조직에 커플링된다.
- [0514] 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)의 제2 단부(199)는, 예를 들어, 철판(10)에 매듭되거나 비드, 또는 잠

금 장치, 또는 클립프(구성은 미도시됨)로 제자리에 유지됨으로써, 철판(10)에 커플링된다. 선택적으로, 중간 섹션(194)의 상류에 있는 길이방향 부재(28)의 제2 부분(195)이 이어서 심실 내로 연장된다. 그런 다음, 길이방향 부재(28)의 제2 단부(199)는 도 12c에 도시된 바와 같이 심실, 예를 들어 제2 유두근(14)을 둘러싸는 조직에 커플링된다. 예를 들어, 제2 단부(199)는 근육(14)에 매듭되거나 잠금 또는 클립프(구성은 미도시됨)로 제 위치에 유지된다. 일부 응용예의 경우, 제2 단부(199)는 조직 앵커, 예를 들어, 바브 또는 나선형 조직 앵커(198) 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 적절한 조직 앵커에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 제2 단부(199)를 근육(14)의 조직에 커플링시키기 위해, 조직 앵커, 예를 들어, 바브, 또는 나선형 조직 앵커(198), 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 적절한 조직 앵커가 제2 부분(195)을 따라 나사산을 형성한다.

[0515] 제2 단부(199)를 앵커링하기 전, 길이방향 부재(28)의 장력을 조정하기 위해 길이방향 부재(28)가 당겨진다. 길이방향 부재(28)의 제2 단부(199)를 잠금으로써, 길이방향 부재(28)에 인가된 장력을 유지한다.

[0516] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0517] 이제, 일부 응용예에 따른, 고유 건삭과 철판(10) 사이의 접합부(203)를 둘러싸도록 구성된 스텐트 요소(204)를 포함하는 철판 파지 요소(202)를 사용하여 철판(10)을 파지하기 위한 시스템(200)의 개략도인 도 13을 참조한다. 스텐트 요소(204)는, 스텐트 요소(204)가 길이방향으로 더 당겨질수록 스텐트 요소(204)가 조직에 대한 파지를 조이도록 구성되는 방식으로 집합적으로 형성되는 스트러트를 포함한다. 스텐트 요소(204)가 길이방향으로 당겨짐에 따라, 스텐트 요소는 조직에 대한 파지를 증가시키도록 길이가 증가하고 폭이 감소한다. 스텐트 요소(204)는 길이방향 부재(28)의 각각의 제1 단부에서 하나 이상의(예를 들어, 도시된 바와 같은 복수의) 길이방향 부재(28)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)의 각각의 제2 단부는 유두근(14)을 둘러싸도록 구성되는 제2 스텐트 요소(206)에 커플링된다. 스텐트 요소(206)는, 스텐트 요소(206)가 길이방향으로 더 당겨질수록 스텐트 요소(206)가 조직에 대한 파지를 조이도록 구성되는 방식으로 집합적으로 형성되는 스트러트를 포함한다. 스텐트 요소(206)가 길이방향으로 당겨짐에 따라, 스텐트 요소는 조직에 대한 파지를 증가시키도록 길이가 증가하고 폭이 감소한다.

[0518] 이러한 방식으로, 스텐트 요소(204 및 206)는 조직에 구멍을 내거나 조직에 손상을 야기하지 않고 조직을 파지한다. 일부 응용예에서, 스텐트 요소(204 및 206)는 래칭 단부 이펙터로서 기능한다.

[0519] 일부 응용예에서, 스텐트 요소(204 및 206) 각각은, 스텐트 요소(204 및 206)가 조직 주위에 위치될 수 있도록 "C"-형상의 단면을 갖는 반-튜브형 스텐트로서 형상화된다. 일부 응용예에서, 각각의 스텐트 요소(204 및 206)는 커프를 포함한다. 그런 다음, 스텐트 요소(204 및 206)는 래칭 또는 임의의 적절한 잠금 장치를 사용하여 제자리에 고정된다. 일부 응용예의 경우, 스텐트 요소(204 및 206)는, 일단 요소(204 및 206)가 조직을 둘러싸면 제자리에 잠기는 중첩 요소를 갖는다. 일부 응용예의 경우, 스텐트 요소(204 및 206)는 스텐트 요소(204 및 206)를 조직에 고정하는 것을 돕는 바브를 포함한다.

[0520] 스텐트 요소(204 및 206)는 파열되거나 온전한 고유 건삭 위에 배치될 수 있다. 길이방향 부재(들)(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0521] 길이방향 부재(28)의 장력은 제2 스텐트 요소(206)를 원위로 당김으로써 제어된다.

[0522] 이제, 일부 응용예에 따른, 철판(10)을 통해 철판-조직-앵커(212)를 통과시킴으로써 철판(10)을 파지하기 위한 시스템(210)의 개략도인 도 14a-c를 참조한다. 철판-조직-앵커(212)는 철판 파지 요소를 정의한다. 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(212)는 세장형 길이방향 요소(216)에 커플링된 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(214)를 정의하도록 형상화된다. 세장형 길이방향 요소(216)는 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(214)에 대해, 0이 아닌

각도, 예를 들어 수직으로 배치된다. 세장형 길이방향 요소(216)의 원위 단부는 철판(10)의 조직을 천공하도록 구성되는 뾰족한 원위 팁(218)을 정의하도록 형상화된다. 철판-조직-앵커(212)는 강성 생체적합성 재료, 예를 들어 니티놀 또는 스테인리스 강을 포함할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(212)는 플라스틱을 포함할 수 있다.

[0523] 철판-조직-앵커(212)는 팁(218)을 사용하여 심방 표면부로부터 철판(10)을 천공함으로써 초기에 철판(10)에 고정된다. 철판-조직-앵커(212)의 일부, 즉 세장형 길이방향 요소(216)는 철판(10)의 조직을 통과한다.

[0524] 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(212)는 길이방향 부재(28)의 통과를 위한 세장형 루멘을 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(212)는 루멘을 정의하도록 형상화되지 않고(예를 들어, 철판-조직-앵커(212)는 솔리드형임(즉, 중공형이 아님)), 길이방향 부재(28)는 세장형 길이방향 요소(216)에서 철판-조직-앵커(212)에 커플링된다는 것을 주목해야 한다. 어느 응용예에서든, 철판-조직-앵커(212)를 철판(10)에 앵커링시킨 후, 길이방향 부재(28)는 길이방향 부재(28)의 단부가 몸체의 외부로부터 접근 가능하도록 판막의 상류로 연장된다. 조직 앵커(175)(예를 들어, 심실-조직-앵커)를 유두근(14)에 전달하기 위해, 도 14a에 도시된 바와 같이, 그리고 도 10d를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 앵커 전달 도구(176)에는 길이방향 부재(28)를 따라 나사산이 형성된다. 앵커(175)는 길이방향 부재(28)에 대해 앵커(175)를 나사결합시키기 위한 아일릿(179)을 정의하도록 형상화된 앵커 헤드(177)를 포함한다. 앵커 구동장치(178)는 앵커를 유두근(14) 내에 전개시키기 위해 앵커(175)에 가역적으로 커플링된다. 도시된 바와 같이, 앵커(175)는 제한이 아닌 예시로서 나선형 앵커를 포함한다. 앵커(175)는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 도 9를 참조하여 기술한 튜브를 포함할 수 있다.

[0525] 일단 길이방향 부재(28)가 근육(14)에 앵커링되면, 부재(28)의 장력이 조정될 수 있고, 길이방향 부재(28)는 잠금 장치, 예를 들어 비드 또는 잠금 장치 또는 클립프를 사용하여 근육(14)에 대해, 그리고 잠금 장치(215), 예를 들어 비드 또는 잠금 장치 또는 클립프를 사용하여 철판(10)에 대해 제자리에 담금된다. 도 14b에 도시된 바와 같이, 장력 조정 도구(217)가 이어서 심실 내에 도입되고, 예를 들어, 올가미를 사용하여, 길이방향 부재(28)를 잡고, 길이방향 부재(28)의 당김, 조임 및 압착을 용이하게 한다. 이어서, 길이방향 부재는 잠금 장치(219), 예를 들어 비드 또는 클립프로 제 위치에 잠금된다.

[0526] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0527] 이제, 일부 응용예에 따른, 철판(10)을 통해 철판-조직-앵커(222)를 통과시킴으로써 철판(10)을 파지하기 위한 시스템(220)의 개략도인 도 15a-b를 참조한다. 철판-조직-앵커(222)는 철판 파지 요소를 정의한다. 도 15b에 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(222)는 그의 휴지 상태에서 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(226) 및 세장형 길이방향 요소(228)를 정의하도록 형상화된다. 세장형 길이방향 요소(228)는 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(226)에 대해, 0이 아닌 각도, 예를 들어 수직으로 배치된다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(222)는 철판-조직-앵커(222)에 유연성, 압축성 및 확장성을 부여하도록 배열되는 복수의 스트러트를 포함하는 생체적합성 금속, 예를 들어 니티놀 또는 스테인리스 강을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(222)는 복수의 직조 스트랜드를 포함하는 직물을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(222)는 복수의 직조 스트랜드를 포함하는 플라스틱을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 그의 휴지 상태에서, 모래시계 형상을 정의하도록 철판-조직-앵커(222)가 형상화될 수 있다; 즉, 철판-조직-앵커(222)는 상부 요소 또는 평면 상부 요소(226)와 유사한 하부 요소 또는 하부 평면 하부 요소를 포함할 수 있다.

[0528] 도 15a에 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(222)는 전달 튜브(221) 내에서 압축 가능하다. 바늘(224)은 철판-조직-앵커(222)의 원위에 위치하며, 바늘(224)이 철판(10)을 관통하도록 튜브(221) 내에서 노출된다. 튜브(221)는, 튜브가, 예를 들어 세장형 길이방향 요소(228)와 같은, 철판-조직-앵커(222)의 일부를 철판(10)을 통해 통과하도록, 철판(10) 내의 천공을 통과한다. 그런 다음, 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(226)가 심방 표면부에 대해 확장되도록, 튜브(221)는 완전히 수축되어 철판(10)의 심방 표면부에 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(226)를 노출시킨다.

[0529] 일부 응용예의 경우, 바늘(224)은 심실을 통과하여 유두근(14)에 도달하며, 여기에서 바늘은 근육(14)을 천공하고, 조직 앵커, 예를 들어, 심실-조직-앵커를 근육(14)에 전달한다. 일부 응용예의 경우, 바늘(224) 자체는 앵

커, 예를 들어, 갈고리이고, 이는 이식된 채로 유지된다.

- [0530] 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(222)는 길이방향 부재(28)의 통과를 위한 세장형 루멘을 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(222)는 루멘을 정의하도록 형상화되지 않고, 길이방향 부재(28)는 세장형 길이방향 요소(228)에서 철판-조직-앵커(222)에 커플링된다는 것을 주목해야 한다.
- [0531] 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(222)를 철판 10에 앵커링시킨 후, 길이방향 부재(28)는 심실을 둘러싸는 조직, 예를 들어 유두근(14)에 앵커링된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재는 길이방향 부재(28)의 단부가 신체 외측으로부터 접근 가능하도록 판막의 상류로 연장되고, 도 14a를 참조하여 전술한 바와 같이, 그리고 도 10d를 참조하여 전술한 바와 같이, 앵커-전달 도구는 조직 앵커를 유두근(14)에 전달하기 위해 길이방향 부재(28)를 따라 나사산을 형성한다. 근육(14)에서의 앵커는 제한이 아닌 예시로서 나선형 앵커를 포함할 수 있다. 앵커는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 도 9를 참조하여 전술한 튜브를 포함할 수 있다.
- [0532] 일단 길이방향 부재(28)가 근육(14)에 앵커링되면, 길이방향 부재(28) 상의 장력을 유지하기 위해, 부재(28)의 장력이 조정될 수 있고, 길이방향 부재(28)는 잠금 장치 예를 들어 비드 또는 잠금부 또는 클립프를 사용하여 제자리에 잠금된다.
- [0533] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0534] 이제, 일부 응용예에 따른, 철판(10)을 통해 철판-조직-앵커(232)를 통과시킴으로써 철판(10)을 파지하기 위한 시스템(230)의 개략도인 도 16a-c를 참조한다. 철판-조직-앵커(232)는 철판 파지 요소를 정의한다. 도 16b에 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(232)는 그의 휴지 상태에서 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(234), 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(234)에 대해 단부에 배치된 세장형 길이방향 요소(236), 및 단부 구조 요소(238)를 정의하도록 형상화된다. 세장형 길이방향 요소(236)는 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(234)에 대해, 0이 아닌 각도, 예를 들어 수직으로 배치된다. 원위 구조 요소(238)는 뾰족한 원위 팁을 갖는, 테이퍼형 요소, 예를 들어, 원추를 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예에서, 원위 구조 요소(238)는 철판(10)의 조직을 천공하고 통과하도록 구성된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 원위 구조 요소(238)를 철판(10)에 통과시키기 전, 철판(10)을 천공하기 위해 바늘(예를 들어, 도 15a-b에 도시되고 도 10d를 참조하여 전술한 바와 같은 바늘(224))이 사용될 수 있다. 바늘이 철판(10)을 통과하기 전에 앵커(232)를 통과하는 응용예의 경우, 원위 구조 요소(238)는 앵커(232)가 모래시계 구성을 취하는 방식으로 임의의 다른 형상, 예를 들어 평면 디스크 형상 등을 취하도록 형상화될 수 있다.
- [0535] 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(232)는 철판-조직-앵커(232)에 유연성, 압축성 및 확장성을 부여하도록 배열되는 복수의 스트러트를 포함하는 생체적합성 금속, 예를 들어 니티놀 또는 스테인리스강을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(232)는 복수의 직조 스트랜드를 포함하는 직물을 포함한다. 이러한 응용예의 경우, 원위 구조 요소(238)는 철판(10)을 천공하고 통과할 수 있는 강성 재료를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 원위 구조 요소(238)를 철판(10)에 통과시키기 전, 철판(10)을 천공하기 위해 바늘이 사용될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(232)는 복수의 직조 스트랜드를 포함하는 플라스틱을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 철판-조직-앵커(232)는, 그의 휴지 상태에서, 모래시계 형상을 정의하도록 형상화될 수 있다; 즉, 철판-조직-앵커(232)는 상부 요소 또는 평면 상부 요소(234)와 유사한 하부 요소 또는 평면 하부 요소를 포함할 수 있다.
- [0536] 도 16a에 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(232)는 전달 튜브(231) 내에서 압축 가능하다. 도시된 바와 같이, 철판-조직-앵커(232)의 원위 구조 요소(238)는, 원위 구조 요소(238)가 철판(10)을 천공하고 통과하도록 튜브(231) 내로부터 노출된다. 튜브(231)는, 튜브가, 예를 들어 원위 구조 요소(238) 및 세장형 길이방향 요소(236)와 같은 철판-조직-앵커(232)의 일부를 철판(10)을 통해 통과하도록, 철판(10) 내의 천공을 통과한다. 그런 다음, 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(234)가 심방 표면부에 대해 확장되도록, 튜브(231)는 완전히 수축되어 철판(10)의 심방 표면부에 상부 요소 또는 평면형 상부 요소(234)를 노출시킨다.
- [0537] 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 원위 구조 요소(238)에서 철판-조직-앵커(232)에 커플링된다. 일부 응

용예의 경우, 첩판-조직-앵커(232)는 길이방향 부재(28)의 통과를 위한 세장형 루멘을 정의하도록 형상화된다 (구성은 미도시됨).

[0538] 첩판-조직-앵커(232)를 첩판(10)에 앵커링시킨 후, 길이방향 부재(28)는 길이방향 부재(28)의 단부가 몸체의 외부로부터 접근 가능하도록 판막의 상류로 연장된다. 조직 앵커(175)(예를 들어, 심실-조직-앵커)를 유두근(14)에 전달하기 위해, 도 16b에 도시된 바와 같이, 그리고 도 10d를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 앵커 전달 도구(176)에는 길이방향 부재(28)를 따라 나사산이 형성된다. 앵커(175)는 길이방향 부재(28)에 대해 앵커(175)를 나사결합시키기 위한 아일릿(179)을 정의하도록 형상화된 앵커 헤드(177)를 포함한다. 앵커 구동장치(178)는 앵커를 유두근(14) 내에 전개시키기 위해 앵커(175)에 가역적으로 커플링된다. 도시된 바와 같이, 앵커(175)는 제한이 아닌 예시로서 나선형 앵커를 포함한다. 앵커(175)는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 도 9를 참조하여 기술한 튜브를 포함할 수 있다.

[0539] 일단 길이방향 부재(28)가 근육(14)에 앵커링되면, 길이방향 부재(28)의 장력을 유지하기 위해, 부재(28)의 장력이 조정될 수 있고, 길이방향 부재(28)는 잠금 장치 예를 들어 비드 또는 잠금부 또는 클립프를 사용하여 제자리에 잠금된다.

[0540] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0541] 이제, 일부 응용예에 따른, 첩판(10)을 유지하고 안정화하도록 구성된 첩판 파지 요소(242)를 포함하는 시스템(240)의 개략도인 도 17a-b를 참조한다. 첩판 안정화 요소(242)는, 첩판의 파지, 첩판의 클램핑 및/또는 본원에 기술된 임의의 첩판 파지 요소 또는 당업계에 공지된 첩판(10)에 사용되는 임의의 다른 도구를 사용하는 첩판의 천공과 같은, 첩판(10)에서의 수술을 수행할 때 첩판(10)을 유지하고 안정화하기 위해, 방실 판막의 첩판과 첩판의 파지부 예지(12) 사이를 통과하도록 구성된다. 첩판 안정화 요소(242)는, 예를 들어, 일시적인 장력 및/또는 톤을 첩판(10)에 제공함으로써, 수술 동안 첩판(10)에 대항력을 제공하도록 구성된다. 일단 첩판(10)에 대한 수술이 완료되면, 첩판(10) 상의 첩판 안정화 요소(242)의 파지는 해제되고, 첩판 안정화 요소(242)는 환자의 신체로부터 제거된다.

[0542] 첩판 안정화 요소(242)는, 정적 튜브형 요소(244) 및 정적 튜브형 요소(244)에 대한 이동식 튜브형 요소(246)의 이동을 용이하게 하는 길이방향 요소(248)에 의해, 예를 들어, 트랙에 의해, 함께 연결되는 이동식 튜브형 요소(246)를 갖는 세장형 튜브를 포함한다. 도 17a에 도시된 바와 같이, 정적 튜브형 요소(244) 및 이동식 튜브형 요소(246)는 튜브형 요소(244 및 246) 사이에 첩판(10)의 예지(12)를 위치시킬 수 있도록 서로로부터 이격된다. 도 17b에 도시된 바와 같이, 이동식 튜브형 요소(246)는, 튜브형 요소(244 및 246) 사이에서 첩판(10)의 예지(12)를 파지하기 위해, 정적 튜브형 요소(244)에 가깝게 이동된다. 이러한 이동은 환자의 신체 외부의 수술의 사에 의해 제어될 수 있다. 첩판 안정화 요소(242)의 파지는 가역적이다. 일부 응용예에서, 이동식 튜브형 요소(246)는 정적 튜브형 요소(244)를 향해 길이방향으로 슬라이딩 가능하다.

[0543] 이제, 일부 응용예에 따른, 첩판(10)을 유지하고 안정화하도록 구성된 첩판 파지 요소(252)(예를 들어, 클래스프)를 포함하는 시스템(250)의 개략도인 도 18a-b를 참조한다. 첩판 안정화 요소(252)는, 첩판의 파지, 첩판의 클램핑 및/또는 본원에 기술된 임의의 첩판 파지 요소 또는 당업계에 공지된 첩판(10)에 사용되는 임의의 다른 도구를 사용하는 첩판의 천공과 같은, 첩판(10)에서의 수술을 수행할 때 첩판(10)을 유지하고 안정화하기 위해, 방실 판막의 첩판과 첩판의 파지부 예지(12) 사이를 통과하도록 구성된다. 첩판 안정화 요소(252)는, 예를 들어, 일시적인 장력 및/또는 톤을 첩판(10)에 제공함으로써, 수술 동안 첩판(10)에 대항력을 제공하도록 구성된다. 일단 첩판(10)에 대한 수술이 완료되면, 첩판(10) 상의 첩판 안정화 요소(252)의 파지는 해제되고, 첩판 안정화 요소(252)는 환자의 신체로부터 제거된다.

[0544] 첩판 안정화 요소(252)는 상부 클램핑 요소(예를 들어, 상류 지지부)(254) 및 하부 클램핑 요소(256)(예를 들어, 하류 지지부)를 갖는 세장형 튜브를 포함하며, 이는 힌지(258)에 의해 함께 연결되고, 예를 들어 상부 및 하부 클램핑 요소(254 및 256)의 피봇에 의한 이동을 용이하게 한다. 도 18a에 도시된 바와 같이, 상부 및 하부 클램핑 요소(254 및 256)는 상부 및 하부 클램핑 요소(254 및 256) 사이에 첩판(10)의 예지(12)를 위치시킬 수 있도록 서로 이격된다. 도 18b에 도시된 바와 같이, 상부 및 하부 클램핑 요소(254 및 256)는 상부 및 하부 클

램핑 요소(254 및 256) 사이에 침판(10)의 에지(12)의 파지를 가능하게 하기 위해 함께 이동된다. 이러한 이동은 환자의 신체 외부의 수술 의사에 의해 제어될 수 있다. 침판 안정화 요소(252)의 파지는 가역적이다.

[0545] 이제, 일부 응용예에 따른, 침판(10)을 유지하고 안정화하도록 구성된 침판 파지 요소(262)(예를 들어, 클래스프)를 포함하는 시스템(260)의 개략도인 도 19a-b를 참조한다. 침판 안정화 요소(262)는, 침판의 파지, 침판의 클램핑 및/또는 본원에 기술된 임의의 침판 파지 요소 또는 당업계에 공지된 침판(10)에 사용되는 임의의 다른 도구를 사용하는 침판의 천공과 같은, 침판(10)에서의 수술을 수행할 때 침판(10)을 유지하고 안정화하기 위해, 방실 판막의 침판과 침판의 파지부 에지(12) 사이를 통과하도록 구성된다. 침판 안정화 요소(262)는, 예를 들어, 일시적인 장력 및/또는 톨을 침판(10)에 제공함으로써, 수술 동안 침판(10)에 대항력을 제공하도록 구성된다. 일단 침판(10)에 대한 수술이 완료되면, 침판(10) 상의 침판 안정화 요소(262)의 파지는 해제되고, 침판 안정화 요소(262)는 환자의 신체로부터 제거된다.

[0546] 침판 안정화 요소(262)는 확장형 지지부(264)에서 원위 단부에 커플링되는 세장형 와이어(268)를 포함한다. 세장형 와이어(268)는 환자의 신체 외부로 연장되고, 근위 단부는 확장형 지지부(264)를 적절히 위치시키기 위해 와이어(268)의 움직임을 제어하는 수술 의사에 의해 환자의 신체 외부로부터 접근 가능하다. 일부 응용예의 경우, 확장형 지지부(264) 및 와이어(268)는 전달 튜브 내의 판막에 전달 가능하다. 이러한 응용예의 경우, 확장형 지지부(264)는 전달 튜브 내에서 압축될 수 있다. 확장형 지지부(264)는 가요성 재료, 예를 들어 플라스틱, 니티놀, 또는 스테인리스 강을 포함한다. 확장형 지지부(264)는 서로로부터 퍼지고 확장형 지지부(264)와 침판(10) 사이의 표면적 접촉을 증가시키도록 구성된 복수의 핑거(266)를 정의하도록 형상화된다.

[0547] 와이어(268)는 확장형 지지부(264)가 심실 내에 위치되도록 판막의 침판 사이에 전달된다. 확장형 지지부(264)가 튜브 내에 전달될 수 있는 응용예의 경우, 튜브는 수축되어 심실 내에 확장형 지지부(264)를 노출시킨다. 이러한 응용예에서, 일단 심실 내부에서는, 도 19a에 도시된 바와 같이, 확장형 지지부 팬의 핑거(266)는 서로로부터 만곡된 상태를 갖는다. 그런 다음, 도 19b에 도시된 바와 같이, 침판(10)의 심실 표면부를 향해 확장형 지지부를 흡입하도록, 수술 의사는 와이어(268)를 근위로 당긴다. 침판(10)의 심실 표면부로부터 침판(10)에 안정성이 제공되는 방식으로, 침판(10)의 심실 표면부에 대해 핑거(266)를 누르도록, 와이어(268) 상의 그룹이 유지된다. 핑거(266)가 침판(10)의 심실 표면부를 누를 때, 핑거(266)는 길어지고 곧게 펴진다. 와이어(268)가 근위로 당겨지는 한, 지지부(264)는 침판(10)을 지지한다. 침판(10) 상의 수술이 완료되면, 수술 의사는 와이어(268)에 대한 장력을 해제하고 침판(10)의 심실 표면부 상에서 그룹이 해제된다. 그런 다음, 와이어(268)가 당겨져 지지부(264) 와이어(268)는 환자의 신체 내부로부터 제거된다.

[0548] 이제, 일부 응용예에 따른, 침판 보강을 용이하게 하기 위한 세장형 도구(272)를 포함하는 시스템(270)의 개략도인 도 20a-i를 참조한다. 도구(272)는 중앙 길이방향 축을 갖는 중앙 튜브(271)를 포함한다. 중앙 튜브(271)는 측면 슬롯(277)을 정의하도록 형상화된다. 도구(272)는 중앙 튜브(271)의 루멘 내에서 슬라이딩 가능한 적어도 하나의 바늘(278)을 포함한다. 도 20c는 2개의 바늘, 즉 중앙 튜브(271)의 루멘 내에서 슬라이딩 가능한 제1 및 제2 바늘(278)을 포함하는 도구(272)의 예시적인 구현예를 도시한다. 도구(272)는, 침판(10)이 측면 슬롯(277) 내에 위치되는 방식으로 침판(10)의 심실 표면부에 위치하도록 구성되는 하부 구조 요소(274)(즉, 하부 지지부)를 포함한다. 도구(272)는 중앙 튜브(271)의 길이방향 축을 따라 이동 가능한 적어도 하나의 바늘 안정화 요소(276)(예를 들어, 상부 지지부)를 포함한다. 도 20c는 중앙 튜브(271)의 길이방향 축을 따라 이동 가능한 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)를 포함하는 도구(272)의 예시적인 구현예를 도시한다.

[0549] 도 20a는 침판(10)에 접근하는 도구(272)를 도시한다. 도 20b에서, 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)는 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)에 커플링된 원위의 각각의 샤프트를 밀어서 원위로 이동된다. 도 20c에서, 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)는, 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)와 하부 구조 요소(274) 사이에서 침판(10)의 에지의 일부가 파지될 정도로 충분히 밀린다. 따라서, 바늘 안정화 요소(276) 및 하부 구조 요소(274)는, 침판의 일부에 앵커를 앵커링시키는 것을 용이하게 하기 위해, 침판(10)의 일부를 파지하도록 구성된 클래스프를 집합적으로 정의한다. 이 시점에서, 바늘(278)은 아직 원위로 이동하지 않았다.

[0550] 각각의 바늘(278)은 날카로운 원위 팁을 포함한다. 일부 구현예에서, 각각의 바늘(278)은 날카로운 원위 팁 부분(402) 및 근위 팁 부분(404)을 포함하는 베벨 팁(400)(예를 들어, 도 23a 참조)을 포함한다.

[0551] 도 20d에서, 바늘(278)은 중앙 튜브(271)의 루멘 내에서 바늘(278)을 슬라이딩시킴으로써 원위로 통과된다. 바늘(278)의 원위 팁 부분(402)은, 바늘(278)이 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)를 통과할 때, 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)가 바늘(278) 주위에 느슨하게 피팅되고 이를 안정화시키도록, 제1 및 제2 바늘 안정화 요소(276)의 각각의 개구부(279)(도 20a에 도시된 개구부(279))를 통해 통과한다. 바늘(278)의 원위 팁 부분(402)은

침판(10)의 조직을 천공한다. 바늘(278)의 지속적인 원위 가압은, 바늘(278)을 하부 구조 요소(274)에서 침판(10)의 조직을 통해 그리고 각각의 슬롯(273)(도 20a에 도시된 슬롯(273))을 통해 통과시킨다.

[0552] 중양 튜브(271)는 침판 보강 패치(280)의 플랩(281)(예를 들어, 평면형 플랩, 비평면형 플랩, 플랫 플랩, 얇은 플랩, 세장형 플랩 등)의 침판(10)으로의 전달을 용이하게 하도록 구성된다. 플랩(281)은 바늘(278)을 미는 것이 튜브(271)의 원위로 그리고 측면 슬롯(277)으로 플랩(281)을 가져오도록(예를 들어, 운반하도록) 바늘(278)에 커플링된다. 그런 다음, 패치(280)(예를 들어, 이의 플랩(281))를 측면 슬롯(277)을 통해 튜브(271) 내에서 노출시킨다(도 20d).

[0553] 도 20e는 도 20d에 도시된 구성에 도시된 바와 같은 도구(272)의 측면면도이다.

[0554] 플랩(281)은, 플랩(281)이 침판(10)을 보강하고 침판(10)의 기능을 향상시킬 수 있고 대항하는 침판으로 침판(10)의 합치 기능을 향상시킬 수 있는 방식으로, 침판(10)의 고유 조직과 기계적으로 유사하거나 이를 모방하는 생체적합성 물질의 가요성 시트를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 플랩(281)은 조직, 예를 들어, 심낭 조직을 포함한다. 일부 응용예에서, 플랩(281)은 폴리에틸렌, 확장된 폴리테트라플루오로에틸렌, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 중합체의 시트, 예를 들어, 이러한 중합체의 직물의 시트를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 플랩(281)은 유연성, 형상-기억 내구성, 불투과성, 및 임플란트 주위 조직 성장 자극의 특성을 집합적으로 제공하는 유기 및/또는 무기 재료를 포함한다.

[0555] 도 20f에서, 플랩(281)은 원위로 이동되고, 침판(10)의 에지(12)에서 접힌 상태를 취한다. 패치(280)는 플랩(281)에 커플링된 적어도 하나의 장력 부재를 포함한다. 도 20h는 2개의 장력 부재(예, 코드)(284), 즉 플랩(281)에 커플링되는 제1 및 제2 플랩 변형 요소를 포함하는 패치(280)의 예시적인 구현예를 도시한다. 일부 응용예에서, 장력 부재(284)는 플랩(281)에 대해 나사선을 형성한다. 장력 부재(284)는, 적어도 하나의 침투 지점을 통해, 플랩(281)의 두께를 통한 나사 절삭, 인-앤-아웃 스티치 패턴 등의 나사식 절삭을 포함하는, 다양한 나사선 절삭 또는 스티치 패턴에 따라 플랩(281)을 통해 나사선을 형성할 수 있다. 일부 응용예에서, 장력 부재(284)는 플랩(281) 내에 형성된 채널을 통해 연장된다. 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284)는 직물 또는 중합체 실을 포함한다.

[0556] 장력 부재(284)는 그들 각각의 단부에서 길이방향 부재(28)의 각각의 제1 단부(예를 들어, 테더)에 접합부(286), 즉 플랩(281)의 에지에서 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 각각의 접합부(286)는 장력 부재(284) 및 각각의 길이방향 부재(28)가 부착되는 결합 부재, 예컨대 아일릿 또는 링 부재를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284)는 접합부(286)에서 플랩(281)에 매듭을 형성하거나 느슨하게 매듭된다. 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284) 둘 모두는 단일 길이방향 부재(28)에 커플링된다. 도 20i에 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 심실 내로 당겨지고, 길이방향 부재(28)의 각각의 제2 단부는 심실을 둘러싸는 조직, 예를 들어, 심실 또는 유두근(14)의 벽부에 커플링된다.

[0557] 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284) 플랩(281)이 도 20f-g에 도시된 접힌 상태에서부터 도 20h에 도시된 확장된 구성으로 전환하는 것을 돕기 위해 추가로 이용될 수 있으며, 이로써 플랩 변형 요소로서 작용할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284)는 형상 기억 재료, 예를 들어 니티놀을 포함하며, 이는 플랩(281)이 자체 확장하고 도 20f-g에 도시된 접힌 상태에서부터 도 20h에 도시된 확장된 구성으로 전환하는 것을 돕는 형상 기억 특성을 갖는다. 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284)는 와이어를 포함한다.

[0558] 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)를 당김으로써, 장력 부재(284)에 장력이 인가되어, 플랩(281)을 확장된 구성으로 전환하는 것을 돕는다. 일부 응용예에서, 장력 부재는 접합부(286)를 넘어 연장되고, 길이방향 부재(28)로서 기능한다. 즉, 장력 부재(284)는 패치(280)보다 길고, 심실 내로 당겨진다. 장력 부재(284)의 각각의 제2 단부는 심실, 예를 들어, 심실 또는 유두근(14)의 벽부를 둘러싸는 조직에 커플링된다. 장력 부재(284)를 당김으로써, 장력 부재(284)에 의해 플랩(281)에 장력이 인가되어, 플랩(281)을 확장된 구성으로 전환하는 것을 돕는다. 적어도 하나의 잠금 요소(예를 들어, 패치 앵커 또는 스톱퍼)는 적어도 하나의 바늘(278)을 통해 침판(10)의 심실 표면부를 향할 수 있다. 적어도 하나의 잠금 요소는 다양한 형상을 취할 수 있고, 이는 침판(10)의 심실 표면부에 대해 가압하고, 적어도 하나의 잠금 요소와 침판(10) 사이의 자발적인 분리를 방지하도록 구성된다. 일부 응용예에서, 잠금 요소(282)는 임의의 적절한 앵커를 포함할 수 있고, 임의의 적절한 압착 또는 접합 특징부를 포함할 수 있다. 일부 응용예에서, 적어도 하나의 잠금 요소는 2개의 로드형 요소, 즉 제1 및 제2 잠금 요소(282)를 도시하는 도 20f-g의 응용예에 도시된 바와 로드형 잠금 요소(282)(예를 들어, 토글 앵커)를 포함한다. 로드형 잠금 요소(282)는 튜브형일 수 있다.

- [0559] 도 20f-g에서, 제1 및 제2 잠금 요소(282)는 바늘(278)을 통과시킴으로써 첩판(10)의 심실 표면부를 통해 밀린다. 각각의 잠금 요소(282)는 제1 및 제2 장력 부재(284) 각각의 제1 단부에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 로드형 잠금 요소(282)는 실질적으로 수직 배향으로부터 뒤집히도록 구성된 세장형 요소를 포함하고, 여기에서 길이방향 축은 첩판(10)의 심방 또는 심실 표면부에 실질적으로 직교하고 바늘(278)의 길이방향 축에 평행하며, 잠금 요소(282)는 첩판(10)을 관통하는 동안 및 실질적으로 측면 배향을 유지하는 동안, 바늘(278) 내에 배치되며, 여기에서 잠금 요소(282)의 길이방향 축은 일단 잠금 요소(282)가 바늘(278) 내로부터 전개되고 첩판(10)의 심실 표면부에 대해 가압되면 첩판(10)의 심실 표면부와 실질적으로 평행하게 된다.
- [0560] 일부 응용예에서, 잠금 요소(282)는 중공형 바늘(278)의 각각의 루멘 내에 전달될 때 압축 가능하고, 바늘(278) 내에서 밀려나고 노출되면 "T" 형상으로 확장될 수 있는, "T" 형상의 잠금 요소를 포함한다. 일단 첩판(10)의 심실 표면에서 확장되면, 적어도 하나의 잠금 요소, 예컨대 로드형 잠금 요소(282)는 첩판(10)에 대해 제자리에 플랩 또는 평면형 플랩(281)을 고정한다. 예를 들어, 적어도 하나의 잠금 요소는, 적어도 하나의 잠금 요소가 바늘(278) 내에 배치되기 때문에, 직선형 구성으로부터 전개되면 나선형 구성을 취할 수 있다.
- [0561] 그런 다음, 도 20h에 도시된 바와 같이, 도구(272)는 첩판(10)으로부터 멀리 당겨져 길이방향 부재(28)를 당김으로써, 일부 응용예의 경우, 플랩(281)을 굳게 펴고 확장하는 것을 더욱 용이하게 할 수 있다. 그런 다음, 도구(272)를 심실 내에서 이동시켜 심실 내에 길이방향 부재(28)를 끌어내고 이동시킨다. 이어서, 길이방향 부재(28)는 도 20i에 도시된 바와 같이, 심실을 둘러싸는 조직, 예를 들어 유두근(14)에 커플링된다.
- [0562] 플랩(281)은, 제한이 아닌 예시로서, 실질적으로 직사각형 플랩으로서 도시되어 있다. 예를 들어, 이하에서 패치(610)과 관련하여 설명되는 바와 같이, 플랩(281)은 실질적으로 사다리꼴일 수 있다. 일부 응용예에서, 플랩(281)은, 첩판(10) 위에 배치된 예시로서 정의되는 플랩 내부 에지(390)(예를 들어, 루트 에지), 및 첩판(10)의 에지(12)로부터 이격되어(예를 들어, 그를 지나서 배치된) 플랩(281)의 대향하는 에지로서 정의되는, 플랩 프리 에지(예를 들어, 립)(394)를 갖는다. 플랩(281)은 플랩 내부 에지(390)와 플랩 프리 에지(394) 사이에서 연장되는 플랩 측면 에지(즉, 측방향 에지)(392)를 추가로 정의할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 접합부(286)는 플랩 프리 에지(394)에 또는 그 부근에 위치한다. 일부 응용예의 경우, 접합부(286)는 플랩 프리 에지(394)에 커플링된다. 궁극적으로, 시스템(270)은 역류를 치료하기 위해 관막의 첩판의 접합 및 접합을 용이하게 하거나 향상시키는 것을 목표로 하는 첩판 확대를 용이하게 하는 무외상성 장치들을 제공한다. 또한, 시스템(270)은 인공 건삭, 즉 길이방향 부재(28) 및/또는 장력 부재(284)를 제공한다. 단일 시스템(270)에 의해 제공되는 첩판 보강 경로(280)를 첩판(10)에 부착하는 것과 같은 두 첩판 보강, 및 길이방향 부재(28)와 같은 인공 건삭의 조합은, 인공 건삭 기능의 첩판 보강만을 제공하는 부분적인 해결책, 또는 각각 수행되고 상이한 시스템을 이용하는 별도의 절차를 필요로 하는 시스템에 비해 유리할 수 있다.
- [0563] 봉합사는 첩판(10)에 봉합될 수 있고, 패치(280)는 봉합사 위로 슬라이딩될 수 있음을 주목해야 한다. 예를 들어, 도구(272)를 사용하여 첩판(10)에 위치된 봉합사는 먼저 첩판(10)에 커플링될 수 있고, 패치(280)는 첩판(10)의 심방 또는 심실 표면부 중 어느 하나에 대한 봉합사를 따라 슬라이딩될 수 있다.
- [0564] 이제, 시스템(270)의 첩판 보강 패치(280)의 추가적인 예시적 구성 및 응용의 개략도인 도 21a-c를 참조한다. 일부 응용예의 경우, 첩판 보강 패치(280)는 플랩(281)에 커플링된 지지 프레임(380)을 포함하고, 바람직하게는 플랩(281)의 에지를 따른다. 일부 응용예의 경우, 지지 프레임은 플랩(281)에 지지를 추가하는 중합체 와이어 프레임 또는 스테인리스 강 와이어 프레임을 포함할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 지지 프레임(380)은 플랩(281)이 접힌 상태(예컨대, 도 20f-g에 도시된 상태)에서 확장된 구성(예컨대, 도 21a에 도시된 구성)으로 전환하는 것을 돕도록 구성되며, 이에 따라 플랩 변형 요소의 역할을 한다. 일부 응용예에 있어서, 지지 프레임(380)은 플랩(281)이 자기 확장하고 접힌 상태(압축된 구성이라고도 함)로부터 확장된 구성으로 전환하는 것을 돕는 형상-기억 특성을 갖는 형상-기억 재료, 예를 들어 니티놀을 포함한다. 지지 프레임(380)은, 제한이 아닌 예시로서, 실질적으로 직사각형 프레임으로서 도시되어 있다. 일부 응용예의 경우, 지지 프레임(380)은 플랩 내부 에지(390)를 따라 플랩(281)에 커플링된 프레임 내부 에지(382), 및 플랩 프리 에지(394)를 따라 플랩(281)에 커플링된 프레임 프리 에지(386)를 포함한다. 프레임(380)은 프레임 내부 에지(382)와 프레임 프리 에지(386) 사이에서 연장되는 프레임 측면 에지(384)를 추가로 정의할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 접합부(286)는 프레임 프리 에지(386)에 또는 그 부근에 위치한다. 일부 응용예의 경우, 접합부(286)는 프레임 프리 에지(386)에 커플링된다.
- [0565] 전술한 바와 같이, 적어도 하나의 장력 부재(284)는 다양한 방식으로 플랩(281)에 커플링될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 도 21a-c에 도시된 바와 같이, 장력 부재(284)는 플랩(281) 내에 그리고 플랩을 따라 형성된 채널

(396)을 통해 연장된다. 일부 응용예의 경우, 적어도 하나의 장력 부재(284)는 봉합사(예를 들어, 단일 필라멘트 봉합사 또는 다중 필라멘트 봉합사), 가요성 와이어(예를 들어, 스테인리스 강으로 형성된 금속 와이어, 니티놀 또는 다른 적절한 금속), 케이블(예를 들어, 금속 또는 중합체 스트랜드로 형성된 직조된 케이블), 재료의 스트립(예를 들어, 중합체 또는 금속 스트립), 또는 장력 부재(284)가 길이방향 부재(28)에 커플링되는 접합부(286)와 장력 부재(284)가 잠금 요소(282)에 커플링되는 이의 반대쪽 단부 사이에서 (예를 들어, 장력 상태에서) 구부러지고 응력을 받을 수 있는. 임의의 다른 유사한 재료일 수 있다.

[0566] 도 21b에 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)가 원위 방향으로 당겨질 때, 장력이 장력 부재(284)에 인가되고, 이는 차례로 당김력을 잠금 요소(282)에 전달하여, 철펠(10)의 심실 표면부에 대해 이들을 가압한다. 이는 유리하게는 플랩(281)으로부터 길이방향 부재(28)의 장력을 완화시키는 역할을 한다.

[0567] 일부 응용예의 경우, 철펠 보강 패치(280)는 철펠 보강 패치(280) 및/또는 장력 부재(284)의 임의의 과도한 길이를 압축하고 단축시키도록 구성되는 스프링을 포함할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 지지 프레임(380)은 또한 임의의 과도한 길이의 철펠 보강 패치(280) 및/또는 장력 부재(284)를 압축하고 단축시키도록 구성된 스프링 편향 부재로서 기능한다.

[0568] 도 21c는 도 21c에 도시된 철펠의 두께보다 큰 두께를 갖는 철펠에 커플링된 철펠 보강 패치(280)를 도시한다. 각각의 장력 부재(284)는 그 양 단부 사이(즉, 접합부(286)에서의 길이방향 부재(28)에 대한 부착부와 잠금 요소에 대한 부착부 사이)에 장력을 받기 때문에, 그것이 통과하여 연장되는 철펠(10)의 두께에 관계없이 그 총 길이는 변하지 않는다. 따라서, 더 두꺼운 철펠은 플랩(281)을 통해 또는 이를 따라 연장되는 장력 부재(284)의 길이의 더 작은 부분을 초래한다. 이는, 도 21c에 도시된 바와 같이, 도 21b의 플랩(281)의 길이와 비교하여, 철펠(10)의 접합부(286)와 심방 표면부 사이의 플랩(281)의 단축을 초래할 수 있다. 지지 프레임(380)은, 접합부(286)와 장력 부재(284)가 철펠(10)과 플랩(281)을 통해 연장되는 영역 사이의 압축력 하에 놓일 때, 플랩(281)의 단축을 가능하게 하고, 이러한 힘이 없을 때 플랩(281)을 연장시키거나 연장을 허용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 지지 프레임(380)은 압축 스프링을 포함할 수 있다.

[0569] 이제, 시스템(270)의 철펠 보강 패치(280)의 추가적인 예시적 응용 및 구성의 개략도인 도 22a-b를 참조한다. 일부 응용예의 경우, 적어도 하나의 장력 부재는 도 22a에 도시된 바와 같이 단일 잠금 요소(282)를 포함한다. 이러한 응용예에서, 세장형 도구(272)는, 장력 부재(284)가 그를 통해 전진될 수 있는 단일 바늘(278), 단일 바늘 안정화 요소(276), 일 단부에서 잠금 요소(282)에 커플링되고 대향 단부에서 단일 길이방향 부재(28)에 커플링되는 단일 장력 부재(284)(예를 들어, 단일 접합부(286))를 포함할 수 있다. 시스템(270) 및 철펠 보강 패치(280)의 임의의 다른 구현예, 예를 들어 도 20a-21c, 도 23a-26e, 및 도 31a-66d에 대해 개시된 구현예는, 단일 잠금 요소(즉, 단일 패치 앵커)뿐만 아니라, 필요한 부분만 수정된 2개 이상의 잠금 요소(즉, 2개 이상의 패치 앵커)로도 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0570] 도 22a-b는 장력 부재(284)를 플랩(281)에 커플링시키기 위한 비제한적인 다른 구성을 예시하고, 여기에서 장력 부재(284)는 잠금 요소로부터 철펠(10)을 통해 플랩(281)을 향하여 그리고 이를 통해 연장될 수 있고, 플랩(281)의 상부 표면부를 따라 플랩(281)의 일부 위로 추가로 연장되며, 이에 이어서, 플랩(281)을 통해 이의 밑면을 향해 관통하여 접합부(286)에서 길이방향 부재(28)와 커플링된다. 도 22a-b에 도시된 앞뒤 봉합 또는 도 21a-c에 도시된 채널(396)을 통한 연장부를 포함하는 장력 부재(284)와 플랩(281) 사이의 임의의 커플링 구성은, 필요한 부분만 수정된 시스템(270) 및 도 20a-25f와 관련하여 개시된 철펠 보강 패치(280)의 임의의 다른 응용예와 조합하여 사용될 수 있다.

[0571] 철펠(10)에 대한 철펠 보강 패치(280)의 부착은 형광투시 또는 다른 영상 기법 하에서 실행되고 관찰될 수 있다. 이러한 수술 동안, 예를 들어 그의 위치가 철펠(10)에 대해 부적합한 경우, 철펠 보강 패치(280)를 회수하는 것이 바람직할 수 있다. 일부 응용예에서, 시스템(270)은, 잠금 요소(282)와 같은 적어도 하나의 잠금 요소를 통해 철펠(10)에 커플링된 후, 철펠 보강 패치(280)의 회수를 용이하게 하도록 구성된 패치 회수 메커니즘을 추가로 포함한다.

[0572] 이제, 일부 응용예에 따른, 철펠 보강 패치(280)의 회수를 용이하게 하기 위한 패치 회수 메커니즘을 포함하는 시스템(270)의 개략도인 도 23a-e를 참조한다. 일부 응용예에 따르면, 시스템(270)은 적어도 하나의 잠금 요소에 직접 또는 간접적으로 해제 가능하게 커플링된 적어도 하나의 당김 부재(예를 들어, 회수 라인)(388)를 추가로 포함한다. 적어도 하나의 당김 부재(388)는 중합체 또는 직물 실, 가요성 와이어, 또는 가요성 케이블을 포함할 수 있다.

- [0573] 도 22에 도시된 바와 같이, 당김 부재(388)는 중앙 튜브(271)의 루멘을 통해 연장되고, 중앙 길이방향 축을 따라 중앙 튜브(271)를 통해 이동 가능할 수 있다. 일부 응용예에 따르면, 로드형 잠금 요소(282)와 같은 각각의 잠금 요소는, 각각의 당김 부재(388)가 루프로 연결된 그의 일 단부에 부착된 아일릿(289)을 포함한다(도 23b 참조).
- [0574] 일부 응용예에 따르면, 중앙 튜브(271)는 적어도 2개의 루멘, 즉 길이방향 부재(28)가 연장될 수 있는 루멘, 및 당김 부재(388)가 연장될 수 있는 다른 루멘을 포함하는 다중 루멘 튜브로서, 이는 길이방향 부재(28)와 중앙 튜브(271)를 통해 길이방향으로 연장되는 당김 부재(388) 사이의 임의의 잠재적 영킹을 회피한다.
- [0575] 잠금 요소(282)가 바늘(278) 내에 유지되는 동안, 당김 부재(388)는 잠금 요소(282)의 아일릿(289)으로부터 바늘(278)의 경사진 팁(400)의 에지 위로 그리고 중앙 튜브(271)의 루멘을 통해 뒤로 연장될 수 있다: 즉, 예를 들어, 당김 부재(388)의 근위 단부는 당김 부재(388)의 움직임을 제어하는 수술 의사에 의해 환자의 신체 외부로부터 접근 가능하도록 환자의 신체 외부로 연장된다. 일부 응용예에 따르면, 바늘(278)의 각각의 경사진 팁(400)의 원위 팁 부분(402)은 뾰족하고, 근위 팁 부분(404)은 뚱뚱하게 남아 있으므로, 그 위로 접히는 당김 부재(388)의 부분을 우발적으로 절단할 위험을 감소시키거나 제거한다.
- [0576] 도 23c는 침판 보강 패치(280)가 침판(10)에 커플링된 확장형 구성을 도시하며, 여기에서 당김 부재(388) 및 길이방향 부재(28)는 여전히 중앙 튜브(271)를 향해 연장된다. 세장형 도구(272) 및 중앙 튜브(271)는 도 23c에 도시되지 않았지만, 도 23c에 도시된 단계에서, 세장형 도구(272) 및 중앙 튜브(271)는 예를 들어, 도 20h에 도시된 위치와 유사한 위치로 침판(10)으로부터 멀리 이동되었음을 이해해야 한다. 도시된 바와 같이, 당김 부재(388) 각각은 각각의 아일릿(289)을 통해 루프를 이룸으로써, 각각의 당김 부재(388)의 하나의 스트랜드(389)는 각각의 아일릿(289)의 일 측면으로부터 연장되고, 다른 하나의 스트랜드(389)는 동일한 아일릿(289)의 다른 측면으로부터 연장된다. 모든 스트랜드(389)는 침판(10)을 통해 아일릿(289)으로부터 침판(10)의 심방 표면부와 플랩(281)의 하부 표면부 사이에서 중앙 튜브(271)를 향해 연장된다.
- [0577] 도 23d는, 예를 들어, 침판(10)에 대한 그의 위치가 부적절한 것으로 결정되는 경우, 침판 보강 패치(280)를 회수하는 잠재적 후속 단계를 도시한다. 도시된 바와 같이, 각각의 당김 부재(388)의 두 스트랜드(389) 모두는 근위 방향으로 당겨지고, 이는 침판(10)에 대해 잠금 요소(282)를 도 23c에 도시된 잠금 배향으로부터 비평행, 즉, 각이 지거나 심지어 직교 배향으로 재배향시키는 역할을 한다. 당김 부재(388) 상에, 보다 구체적으로는, 각 당김 부재(388)의 두 스트랜드(389) 상에 추가의 당김력을 인가하는 것은, 침판(10)을 통해 잠금 요소(282)를 당김으로써, 결국에는 패치(280)를 거꾸로, 그리고 잠재적으로 세장형 도구(272)를 향해서 세장형 도구 내로 당기는 역할을 한다. 패치 회수를 더욱 용이하게 하기 위해, 당김 부재(388)에 인가된 당김력에 평행하게, 근위 배향된 당김력이 길이방향 부재(28)에 인가될 수 있다.
- [0578] 도 23e는 도 23c에 대한 대안적인 후속 단계를 도시하며, 여기에서 침판(10) 위의 패치(280)의 위치는 적절하며, 해당 회수가 필요하지 않은 경우, 당김 부재(388)는 잠금 요소(282)로부터 분리되고 회수될 수 있다. 이러한 경우에, 각각의 당김 부재(388)의 하나의 스트랜드(389)는 근위로 당겨질 수 있는 반면, 다른 하나의 스트랜드는 당김 부재(388)가 아일릿(289)으로부터 방출될 때까지 아일릿(289)을 향해 원위로 자유롭게 이동되어, 이는 더 이상 아일릿(289)을 통해 루프를 형성하지 않고 그로부터 회수될 수 있게 한다.
- [0579] 이제, 일부 응용예에 따른, 침판 보강 패치(280)의 회수를 용이하게 하기 위한 또 다른 회수 메커니즘의 개략도인 도 24a-c를 참조한다. 일부 구현예에 따르면, 도 24a에 도시된 바와 같이, 단일 당김 부재(388)는 제1 및 제2 잠금 요소(282)에 부착된 U자형 루프(406)에 커플링될 수 있다. 도시된 바와 같이, U자형 루프(406)는 그들의 단부에서 제1 및 제2 잠금 요소(282)에 부착된 제1 및 제2 꼬리(408), 및 그 위에 당김 부재(388)가 루프화되는 테일(408) 사이에 정의된 중앙 바이트 부분(410)을 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, 하나의 스트랜드(389)는 U자형 루프(406)의 일 측면으로부터 연장되고, 다른 하나의 스트랜드는 U자형 루프(406)의 다른 측면으로부터 연장된다.
- [0580] 제1 및 제2 U자형 테일(408)은 아일릿(289)을 통해 제1 및 제2 잠금 요소에 커플링될 수 있거나, 봉합, 접착, 용접 등과 같은 당업계에 공지된 다수의 임의의 방법으로 이에 직접 부착될 수 있다. 제1 및 제2 테일(408)은 잠금 요소(282)로부터, 침판(10)의 두께를 통해, 그리고 침판(10)의 심방 표면부와 플랩 또는 평면형 플랩(281)의 하부 표면부 사이에서 중앙 튜브(271)를 향해 연장된다.
- [0581] 도 24b는, 예를 들어, 침판(10)에 대한 그의 위치가 부적절한 것으로 결정되는 경우, 침판 보강 패치(280)를 회수하는 잠재적 후속 단계를 도시한다. 도시된 바와 같이, 두 스트랜드(389)는 근위 방향으로 동시에 당겨지고,

이는 첩판(10)에 대해 U자형 루프(406)를 그 안에서 당김으로써 잠금 요소(282)를 도 24a에 도시된 잠금 배향으로부터 비-평행, 즉, 각이 지거나 심지어 직교 배향으로 재배향시키는 역할을 한다. 당김 부재(388) 상에, 보다 구체적으로는, 두 스트랜드(389) 상에 추가의 당김력을 인가하는 것은, 첩판(10)을 통해 잠금 요소(282)를 당김으로써, 결국에는 패치(280)를 거꾸로, 그리고 잠재적으로 세장형 도구(272)를 향해서 세장형 도구 내로 당기는 역할을 한다. 패치 회수를 더욱 용이하게 하기 위해, 당김 부재(388)에 인가된 당김력에 평행하게 근위 배향된 당김력이 길이방향 부재(28)에 인가될 수 있다.

[0582] 도 24c는 도 24a에 대한 대안적인 후속 단계를 도시하며, 여기에서 첩판(10) 위의 패치(280)의 위치는 적절하며, 해당 회수가 필요하지 않은 경우, 당김 부재(388)는 U자형 루프(406)로부터 분리되고 회수될 수 있다. 이러한 경우, 하나의 스트랜드(389)는 근위로 당겨질 수 있는 반면, 다른 하나의 스트랜드는 당김 부재(388)가 더 이상 U자형 루프(406)를 통해 루프화되지 않고 그로부터 회수될 수 있도록, U자형 루프(406)의 바이트 부분(410)을 향해서 자유롭게 이동한다.

[0583] 도 24d는 당김 부재(388)의 회수 후의 첩판(10)에 커플링된 첩판 보강 패치(280)를 도시한다. 바람직하게는, U자형 루프(406)는 중앙 바이트 부분(410)은 플랩(281)의 자유 에지(394)를 지나 연장되지 않도록 치수화되어, 전체 U자형 루프(406)가 플랩(281) 아래에 은폐되도록 한다.

[0584] 둘 이상의 잠금 요소(282)를 사용하는 구현예에서, 도 도 24a-c에 도시된 구성은 도 23a-e에 도시된 바와 같이, 수술 중에 조작될 필요가 있는 것보다 더 적은 수의 당김 부재(388)를 필요로 한다. 예를 들어, 2개의 잠금 요소(282)를 통해 첩판(10)에 커플링된 패치(280)는 도 24a-c에 도시된 U자형 루프(406)가 사용될 경우, 도 23a-e에 도시된 구성에서의 동시에 당겨질 필요가 있는 것 2개의 당김 부재(388) 대신 단일 견인 부재(388)만을 필요로 할 수 있다.

[0585] 이제, 일부 응용예에 따른, 첩판 보강 패치(280)의 회수를 용이하게 하기 위한 회수 메커니즘을 갖는 시스템(270)의 개략도인 도 25a-f를 참조한다. 일부 응용예에 따르면, 적어도 하나의 잠금 요소는 적어도 하나의 확장 가능한 잠금 요소(283)의 형태로 제공된다. 확장형 잠금 요소(283)는 직조된 부재를 포함할 수 있다.

[0586] 도 25a에 도시된 바와 같이, 확장형 잠금 요소(283)는 휴지 상태에서 세장형 길이방향(예를 들어, 튜브형) 요소를 정의하도록 형상화된다. 바늘(278) 내에 배치될 때, 확장형 잠금 요소(283)는 그의 자유 상태에 있고, 바늘(278)의 주변 내부 벽부의 제한으로 인해 확장 상태를 취하지 않을 수 있다. 일부 응용예의 경우, 확장형 잠금 요소(283)는 확장형 잠금 요소(283)에 유연성, 압축성 및 확장성을 부여하도록 배열되는 복수의 스트러트를 포함하는 생체적합성 금속, 예를 들어 니티놀 또는 스테인리스 강을 포함한다. 일부 응용예에서, 확장형 잠금 요소(283)는 복수의 직조 스트랜드를 포함하는 직물을 포함한다. 일부 응용예에서, 확장형 잠금 요소(283)는 복수의 직조 스트랜드를 포함하는 플라스틱을 포함한다.

[0587] 로드형 잠금 요소(282) 및 확장형 잠금 요소(283)를 포함하는 각각의 유형의 잠금 요소는 잠금 요소 근위 단부(285) 및 잠금 요소 원위 단부(287)를 포함한다.

[0588] 각각의 장력 부재(284)는 그의 일 단부에서 잠금 요소(283)의 각각의 원위 단부(287)에 커플링되고, 그 대향 단부에서 길이방향 부재(28)와 접합부(286)에 커플링된다. 도시된 예에서, 장력 부재는 2개의 침투 지점에서 플랩(281)을 통해 봉합되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 장력 부재(284)와 플랩(281) 사이의 임의의 다른 커플링 구성이 고려된다는 것이 명백할 것이다.

[0589] 각각의 장력 부재(284)의 길이는, 일단 플랩 또는 평면형 플랩(281)이 도 25b에 도시된 확장 구성을 취하면, 그에 당김력을 인가하는 장력 부재(284)에 의해, 잠금 요소 원위 단부(287)는 근위로 당겨져, 첩판(10)의 심실 표면부를 향하게 되고, 확장형 잠금 요소(283)가 확장형 배향 또는 구성(예를 들어, 확장된 실질적으로 평면형, 디스크-유사, 기타 방향/구성)을 취하도록 강제하게 되고, 자유 상태에서 확장 가능한 잠금 요소(283)의 직경보다 큰 외부 최대 직경을 갖도록 선택된다.

[0590] 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284)의 단부는 예를 들어 용접, 봉합, 접착 등에 의해 잠금 요소 원위 단부(287)에 직접 커플링될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 장력 부재(284)의 단부는 확장형 잠금 요소(283)의 자유 상태에서 잠금 요소 원위 단부(287)의 직경을 지나 연장되는 편향 요소(275)를 포함하며, 이를 통해, 장력 부재(284)에 장력이 가해지는 경우, 편향 요소(275)가 근위로 당겨지는 동안 잠금 요소 원위 단부(287)에 대해 가압되고, 이에 따라, 확장형 잠금 요소(283)를 확장형 배향 또는 구성(예를 들어, 실질적으로 평면인, 디스크-유사, 기타 방향/구성)으로 전환시키고, 편향 요소(275)와 첩판(10)의 심실 표면 사이에서 가압된다. 편향 요소(275)는, 잠금 요소 원위 단부(287)에 부착되거나(예를 들어, 봉합되고, 접착되고/되거나 용접되거나),

잠금 요소 원위 단부(287) 아래에 (즉, 원위에서) 배치될 수 있는 세장형 로드, 디스크, 와셔, 플랫 등의 형태일 수 있다.

[0591] 일부 구현예에 따르면, 시스템(270)은, 예를 들어, 플랩 내부 예지(390)의 부근에서 플랩(281)의 일부에 커플링된, 접합부(286)에 대향하는 플랩(281)의 일부에 탈착식으로 커플링된 당김 부재(388)를 추가로 포함한다. 일부 응용예의 경우, 당김 부재(388)는 접합부(286)와 대향하는 플랩(281)의 일부분을 통해 봉합되고, 예를 들어, 플랩 내부 예지(390)의 부근에서 플랩(281)의 두께를 통해 봉합된다.

[0592] 도 25d는 가능한 후속 단계를 도시하며, 여기에서 첩판(10) 위의 패치(280)의 위치는 적절하며, 해당 회수가 필요하지 않은 경우, 당김 부재(388)는 플랩(281)으로부터 분리되고 회수될 수 있다. 이러한 경우에, 하나의 스트랜드(389)은 근위로 당겨질 수 있는 반면, 다른 하나의 말단부는 당김 부재(388)가 더 이상 플랩(281)을 통해 나사선을 이루지 않고 그로부터 회수될 수 있도록, 플랩(281)을 향해 원위로 자유롭게 이동될 수 있다. 도 25e는 당김 부재(388)의 제거 후의 첩판(10)에 커플링된 첩판 보강 패치(280)를 도시한다.

[0593] 도 25f는, 예를 들어, 첩판(10)에 대한 그의 위치가 부적절한 것으로 결정되는 경우, 첩판 보강 패치(280)를 회수하는 대안적인 후속 단계를 도시한다. 도시된 바와 같이, 제1 길이방향 부재(28)는 예를 들어 세장형 도구(272)를 향해 근위로 당겨져 도 25e에 도시된 접힌 U자형 상태로 플랩(281)을 전환시킨다. 일부 응용예의 경우, 세장형 도구(272)는, 길이방향 부재(28)에 대한 근위 당김력의 인가 시, 플랩(281)을 원하는 접힌 상태로 전환시킬 위치에서 첩판(10) 위에 재배치될 수 있다.

[0594] 플랩(281)을 접힌 상태로 전환시키는 것은 플랩 프리 예지(394)를 내부 예지(390)에 근접시켜, 장력 부재(284)가 그 사이에 더 이상 장력을 부여받지 않게 함으로써, 확장형 잠금 요소(283)가 그의 자유 상태를 자유롭게 취하게 하고, 이들의 세장형 길이방향 형상으로 전환하게 한다. 이러한 상태에서, 잠금 요소(283)가 첩판(10)을 통해 당겨지는 동안, 장력 부재(284) 및 당김 부재(388)에 근위로 배향된 당김력을 동시에 인가함으로써, 플랩(281)의 양 단부가 세장형 도구(272)를 향해 당겨질 수 있고, 이로 인해 첩판 보강 패치(280)가 회수될 수 있다.

[0595] 도 25f는 확장형 잠금 요소(283)의 2개의 예를 추가로 도시하며, 여기에서 잠금 요소 근위 단부(285)는 첩판(10)을 통한 잠금 요소(283)의 회수를 용이하게 하도록 구성된 테이퍼 형상을 취하도록 형상화된다. 일부 응용예의 경우, 잠금 요소 근위 단부(285)는 근위 방향으로 테이퍼진 원뿔형 또는 절두 원추형 형상을 갖도록 형상화된다. 이는 잠금 요소 근위 단부(287)의 스트러트가 근위 방향으로 방사상 내측으로 테이퍼지도록 열 경화 또는 달리 형상 경화함으로써 달성될 수 있다. 일부 응용예에서, 잠금 요소(283)는 잠금 요소 근위 단부(287)에 부착된 조임부(288)를 포함한다. 조임부(288)는 근위 방향으로 반경방향 내측으로 테이퍼지는 원뿔형 또는 절두 원추형 고리로서 형상화된다.

[0596] 확장형 잠금 요소(283)에 대해 도시되어 있지만, 로드형 잠금 요소(282)를 포함하는 임의의 다른 유형의 잠금 요소가 형상 형성 잠금 요소, 또는 이에 대한 조임부(288)의 커플링에 의해 테이퍼링 잠금 요소 근위 단부를 가질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 잠금 요소가 이의 근위 단부를 따라 점점 테이퍼됨으로써, 잠금 요소 근위 단부는 확장형 췌기 메커니즘으로서 작용하여, 필요한 부분만이 약간 수정된, 도 23a-d, 도 24a-d, 및/또는 도 25a-f와 관련하여 기술된 임의의 메커니즘에 따라, 첩판 보강 패치(280)의 회수를 용이하게 하기 위해 첩판(10)의 두께를 통해 잠금 요소를 잡아당긴다.

[0597] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0598] 이제, 일부 구현예에 따른, 세장형 이식 도구(292)를 사용하는 인공 건삭의 이식을 위한 시스템(290)의 개략도인 도 26a-e를 참조한다. 세장형 이식 도구(292)는 상부 튜브형 섹션(294) 및 하부 튜브형 섹션(296)을 포함한다. 도구(292)는 상부 및 하부 튜브형 섹션(294 및 296) 사이에 측면 슬롯(297)을 정의하도록 형상화된다. 도구(292)는 측면 슬롯(297)이 첩판 사이에 배치되도록 방실 판막의 첩판 사이에 전달된다. 도 26a에 도시된 바와 같이, 도구(292)는, 단일 첩판(10)이 도구(292)의 측면 슬롯(297) 내에서 이동되고, 상부 튜브형 섹션(294)은 심방 내에 배치되고, 하부 튜브형 섹션(296)은 심실 내에 배치되도록 위치되고 이동된다.

- [0599] 도구(292)는 인공 건삭으로서 기능하는 그의 루멘 길이방향 부재(28) 내에서 기능한다. 길이방향 부재(28)는 제 1 및 제2 단부(301, 303)가 하부 튜브 섹션(296) 내에 배치되도록 도구(292)를 통해 연장된다. 길이방향 부재(28)의 각각의 단부(301, 303)는 각각의 바늘(304 및 306)에 커플링된다. 하부 튜브 섹션(296)은 각각의 바늘(304 및 306)을 각각 유지하도록 구성되는 바늘 홀더(305 및 307)를 정의하도록 형상화된다. 길이방향 부재(28)의 각각의 부분(300 및 302)은 길이방향 부재(28)의 각각의 단부(301 및 303)로부터 연장된다. 일부 응용예에서, 도구(292)는 길이방향 부재의 각각의 부분(300 및 302)을 통과시키기 위한 그리고/또는 각각의 바늘(304 및 306)을 통과시키기 위한 각각의 루멘(미도시)을 정의하도록 형상화된다.
- [0600] 도구(292)는 상부 튜브형 섹션(294)의 루멘 내에 배치되고 이에 대해 슬라이딩 가능한 바늘-수용부(298)를 포함한다. 바늘-수용부(298)는 바늘(304 및 306)에 의해 관통될 수 있는 플라스틱 또는 고무를 포함할 수 있다. 일부 응용예에서, 바늘-수용부(298)은 바늘(304 및 306)의 각각을 수용하기 위한 각각의 루멘을 정의하도록 형상화된다. 바늘-수용부(298)는 바늘-수용부(298)에 커플링된 로드(299)에 의해 상부 튜브형 섹션 294의 루멘 내에서 이동 가능하다. 도 26b에 도시된 바와 같이, 바늘-수용부(298)는 상부 튜브형 섹션(294)의 원위 단부를 향해 그리고 침판(10)의 심방 표면부로 로드(299)에 의해 이동된다.
- [0601] 도 26c에 도시된 바와 같이, 도구(292)는 바늘(304 및 306)이 심실 표면부로부터 침판(10)에 천공하고 침판(10)을 통해 심장의 심방을 향하도록 바늘 홀더(305 및 307)를 침판(10)의 심실 표면부를 향해 근위 및 병렬로 이동시킴으로써 바늘(304 및 306)을 상향 이동시킨다. 바늘-수용부(298)은 바늘(304 및 306)을 수용한다. 도 26d에 도시된 바와 같이, 바늘-수용부(298)는 이어서, 길이방향 부재(28)의 바이트(308)가 침판(10)의 심실 표면부에 배치되도록, 침판(10)을 통해 길이방향 부재(28)의 부분(300 및 302)을 스레드하기 위해 근위로 이동한다.
- [0602] 그런 다음, 도 26e에 도시된 바와 같이, 도구(292)는 침판(10)으로부터 당겨짐으로써 길이방향 부재(28)와 함께 당겨져, 부분(300 및 302)이 침판(10)의 립에 돌출되도록 한다. 단부(301 및 303)는 도시된 바와 같이 심실을 둘러싸는 조직, 예를 들어 유두근(14)에 커플링된다. 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 조직 앵커(175)를 통해 근육(14)에 커플링된다. 앵커(175)는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 도 9를 참조하여 전술한 튜브를 포함할 수 있다. 일단 길이방향 부재(28)가 근육(14)에 앵커링되면, 부재(28)의 장력이 조정될 수 있고, 길이방향 부재(28)는 근육(14)에 대해 제 위치에, 예를 들어 비드 또는 잠금 장치 또는 클립프를 사용하여 잠금된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 근육(14)에 봉합되거나 그렇지 않으면 근육에 매달릴 수 있다.
- [0603] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.
- [0604] 도 20a-26e와 관련하여 설명된 시스템 및 침판 보강 패치뿐만 아니라 (개별적으로 또는 서브어셈블리로서의) 그들의 특징부 및 구성요소는, 필요한 부분만 약간 수정하여 도 31a-66d와 관련하여 설명된 시스템 및 침판 보강 패치와 조합하여 또는 그 대신에 사용될 수 있다. 추가적으로, 도 20a-26e와 관련하여 설명된 시스템 및 침판 보강 패치뿐만 아니라 (개별적으로 또는 서브어셈블리로서의) 그들의 특징부 및 구성요소는, 필요한 부분만 약간 수정하여 도 31a-66d와 관련하여 설명된 시스템 및 침판 보강 패치의 특징부 및/또는 구성요소를 포함하도록 변형될 수 있다.
- [0605] 이제, 일부 구현예에 따른, 도킹 요소(312)를 사용하는 시스템(310) 또는 인공 건삭의 이식의 개략도인 도 27a-d를 참조한다. 세장형 도킹 요소-전달 도구(313)는 방실 판막의 침판 사이에 전달된다. 도구(313)는, 도킹 요소(312)가 조직에 비외상적으로 전달될 수 있도록, 도킹 요소(312)가 심실을 둘러싸는 조직에 전달되는 동안 도킹 요소(312)가 수용되는 루멘을 형성하도록 형성된 오버시스(311)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 도킹 요소(312)는 유두근(14)의 조직에 커플링된다. 도킹 요소(312)는 심실 벽부의 조직에 커플링될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0606] 도킹 요소(312)는 관통 루멘을 갖는 수용부를 정의하도록 형상화된 튜브형 요소를 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예에서, 도킹 요소(312)는 임의의 적절한 형상을 갖는 리셉터클을 정의하도록 형상화된다. 도킹 요소(312)는 근육(14)의 조직을 통해 천공하는 뾰족한 원위 팁(314)을 정의하도록 형상화된다. 도킹 요소(312)는 임의의 적절한 조직 앵커, 예를 들어 나선형 앵커, 클립, 또는 바브를 포함할 수 있음을 주목해야 한다. 일부 응용예의 경우, 도킹 요소(312)의 일부는, 예를 들어, 도 13을 참조하여 전술한 바와 같이 유두근(14)을 둘러쌀 수 있다.

도킹 요소(312)는 하나 이상의 개구부(316)를 정의하도록 형상화된다.

[0607] 도 27b에 도시된 바와 같이, 조직-앵커-전달 도구(322)가 철편(10)의 심방 표면부에 전달된다. 도구(322)는 튜브형 요소 및 뾰족한 원위 팁(321)을 정의하도록 형상화된 조직 앵커(320)를 그의 루멘 내에 운반한다. 팁(321)은 철편(10)의 조직을 천공하고 관통하도록 구성된다. 조직 앵커(320)는 길이방향 부재(28)의 제1 선단부에 커플링된다. 조직 앵커(320)가 철편(10)을 통과할 때, 길이방향 부재(28)의 제1 부분은 조직-앵커-전달 도구(322)를 통해 철편(10)을 통과하여 심실 내로 진입한다. 조직 앵커(320)는 근육(14)에 이식된 도킹 요소(312)를 향해 조직-앵커-전달 도구(322)를 통해 전진한다. 조직-앵커-전달 도구(322)는 오버시스(323)를 포함한다. 조직 앵커(320)는, 도킹 요소(312)를 향해 조직 앵커(320)를 통과하는 동안 오버시스(323) 내에서 압축되는 하나 이상의 확장형 돌출부(324)를 포함한다.

[0608] 도킹 요소(312)는 조직 앵커(320)의 외경보다 적어도 1.2배 더 큰 외경을 갖는다. 일부 응용예의 경우, 도킹 요소(312)는 조직 앵커(320)의 외경보다 적어도 1.5배 더 큰 외경을 갖는다. 이와 같이, 도킹 요소(312) 및 조직 앵커(320)는, 철편(10)의 조직에 최소한의 손상을 미치도록 상이한 단계로 유두근(14)에 전달된다. 즉, 도킹 요소(312)의 외경은 조직 앵커(320)의 외경보다 더 크기 때문에, 도킹 요소(312)는 철편(10)의 조직을 통해 전달되지 않고, 오히려, 철편(10)의 조직을 통해 더 큰 직경의 요소를 통과시키는 것을 회피하도록, 도킹 요소(312)는 철편들 사이에 전달된다. 더 작은 직경, 즉 조직 앵커(320)를 갖는 요소만이 철편(10)의 조직을 통해 전달된다. 도 27b에 도시된 바와 같이, 조직 앵커(320)는 유두근(14)에 이미 이식된 도킹 요소(312)에 접근한다.

[0609] 도 27c에서, 조직 앵커(320)는 도킹 요소(312)의 수용부 내에서 전진한다. 도킹 요소(312) 내에서의 조직 앵커(320)의 전진은 조직 앵커(320) 및 길이방향 부재(28)의 제1 단부를 도킹 요소(312)에 커플링시킨다. 커플링 중, 조직 앵커(320)의 하나 이상의 돌출부(324)는 도킹 요소(312)의 하나 이상의 개구부(316)와 정렬된다. 일단 정렬되면, 돌출부(324)는 하나 이상의 개구부(316)를 통해 확장할 수 있으며, 도킹 요소(312)에 대해 조직 앵커(320)를 고정시킨다. 일단 확장되면, 돌출부(324)는 근육(14)의 조직에 대한 조직 앵커(320)의 고정을 용이하게 하기 위해 바브로서 기능한다.

[0610] 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 철편(10)에 커플링된다. 도시된 바와 같이, 잠금 요소(326), 예를 들어, 플레짓은 길이방향 부재(28)의 제2 단부를 철편(10)의 심방 표면부에 커플링시키는 데 사용된다. 잠금 요소(326)는 임의의 적절한 잠금 장치, 예를 들어 비드 또는 클립프를 포함할 수 있음을 주목해야 한다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 철편(10)에 봉합되거나 그렇지 않으면 매듭된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)의 철편(10)에 대한 커플링 및 잠금에 의해, 길이방향 부재(28)의 장력이 조정된다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 원하는 장력으로 당겨지고, 장력은 잠금 요소(326)를 사용하여 길이방향 부재(28)를 제 위치에 잠금으로써 유지된다.

[0611] 일부 응용예의 경우, 이에 이어서, 길이방향 부재(28)의 철편(10)에 대한 잠금에 대해, 길이방향 부재(28)의 장력이 조정된다. 도 27c에 도시된 바와 같이, 장력 조정 도구(331)는 판막의 철편 사이에서 전진되고, 예를 들어, 올가미로 길이방향 부재(28)와 체결된다. 길이방향 부재(28)의 원하는 수준의 장력에 도달할 때까지 장력 조정 도구(331)를 사용하여 길이방향 부재(28)를 당긴다. 장력 조정 도구(331)는 길이방향 부재(28)를 조이고 압착한다.

[0612] 도 27d는 길이방향 부재(28)에 인가된 장력을 고정하기 위해 길이방향 부재(28)를 대신하는 잠금을 도시한다. 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 클립프(328)를 사용하여 제자리에 고정된다.

[0613] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0614] 이제, 일부 응용예에 따른, 철편(10)을 유지하고 파지하도록 구성된 철편 파지 요소(372)를 포함하는 시스템(370)의 개략도인 도 30a-c를 참조한다. 철편 파지 요소(372)는, 예를 들어, 철편을 클램핑하고/하거나 철편을 천공함으로써, 철편(10)을 유지하고 파지하기 위해, 방실 판막의 철편과 철편의 파지 에지(12) 사이에 전달되도록 구성된다. 철편 파지요소(372)는 상부 클램핑 요소(374) 및 하부 클램핑 요소(376)를 포함하고, 이들은 힌지(373)에 의해 함께 연결되며, 이는 상부 및 하부 클램핑 요소(374 및 376)의 이동을 용이하게 한다. 도 30a에

도시된 바와 같이, 상부 및 하부 클램핑 요소(374 및 376)는 상부 및 하부 클램핑 요소(374 및 376) 사이에 철판(10)의 예지(12)를 위치시킬 수 있도록 서로 이격된다. 도 30b에 도시된 바와 같이, 상부 및 하부 클램핑 요소(374 및 376)는 상부 및 하부 클램핑 요소(374 및 376) 사이에 철판(10)의 예지(12)의 파지를 가능하게 하기 위해 함께 이동된다. 이러한 이동은 환자의 신체 외부의 수술 의사에 의해 제어될 수 있다.

[0615] 상부 클램핑 요소(374)는 철판(10)의 조직을 천공하고 통과하도록 구성된 뾰족한 원위 팁을 갖는 뾰족한 포스트(375)를 포함한다. 하부 클램핑 요소(376)는 뾰족한 포스트(375)를 수용하도록 구성된 개구부 또는 수용 요소를 정의하도록 형상화된다. 하부 클램핑 요소(376)는 뾰족한 포스트(375)를 포함할 수 있는 한편, 상부 클램핑 요소(374)는 개구부 또는 수용 요소를 정의하여 뾰족한 포스트(375)를 수용하도록 형상화된다는 것을 주목해야 한다.

[0616] 힌지(373)는 튜브(379)에 커플링된 제어 구조부(378)에 의해 작동가능하게 제어된다. 제어 구조부(378)는 도 25a에 도시된 바와 같이, 클램핑 요소(374 및 376)를 개방 상태로 유지하도록 위치된다. 도 30b에 도시된 바와 같이, 튜브(379)를 당기면 힌지(373)를 작동시켜 클램핑 요소(374 및 376)를 함께 클램핑하는 제어 구조부(378)가 당겨진다.

[0617] 길이방향 부재(28)는 제1 단부에서 철판 파지 요소(372)에 커플링된다. 도 25c에 도시된 바와 같이, 일단 철판 파지 요소(372)가 철판(10)을 파지하기 위해 철판(10)에 클램핑되면, 길이방향 부재(28)는 심실 내로 당겨지고, 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 도시된 바와 같이 심실을 둘러싸는 조직, 예를 들어 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 나선형 앵커 또는 바브를 사용하여 근육(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)를 당김으로써, 길이방향 부재(28)에는 장력이 인가된다. 일단 충분한 장력이 인가되면, 길이방향 부재(28)의 제2 단부를 근육(14)에 커플링시키는 것은 길이방향 부재(28)에 인가된 장력을 유지한다. 길이방향 부재(28)에 대한 장력 유지는, 도 30c에 도시된 바와 같이, 철판 파지 요소(372)를 클램핑된 상태와 폐쇄된 상태로 유지한다. 길이방향 부재(28)에 대한 장력 인가는, 장력이 길이방향 부재에 인가되고 유지됨에 따라, 철판 절단 요소(372)가 개방되는 것을 방지한다.

[0618] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0619] 이제, 일부 응용예에 따른, 철판 보강 및 건삭의 복구를 용이하게 하도록 구성된 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)를 포함하는 시스템(330)의 개략도인 도 28a-c를 참조한다. 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)는 적어도 하나의 만곡형 강성 요소(336)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)는 브리지(334)에 의해 함께 커플링된 2개의 만곡형 강성 요소(336)를 포함한다. 각각의 만곡형 강성 요소(336)는 복수의 바브(340)를 포함하는 뾰족한 원위 팁(338)을 갖는다. 일부 응용예에서, 만곡형 강성 요소(336)는 "S" 형상의 곡선을 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예의 경우, 만곡형 강성 요소(336)는 신축된 "S" 형상의 곡선을 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예의 경우, 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)는 금속, 예를 들어, 니티놀 또는 스테인리스강을 포함하고, 강성이다.

[0620] 도 28a에 도시된 바와 같이, 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)는 만곡형 강성 요소(336)의 뾰족한 원위 팁(338)으로 환자의 심장 방실 판막의 심방 표면부로부터 심장 조직을 천공한다. 일부 응용예에서, 만곡형 강성 요소(336)의 뾰족한 원위 팁(338)은 판막의 환형부(16)의 조직을 천공한다. 환형부(16)의 조직을 천공하는 것은 환형부(16)가 철판(10)의 조직보다 두껍고 환형부(16) 상의 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)의 장력을 견딜 수 있기 때문에, 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)의 효율적이고 강력한 커플링을 용이하게 한다.

[0621] 뾰족한 원위 팁(338)은 환형부(16)의 조직을 통해 방실 판막의 심실 표면부를 향해 통과된다.

[0622] 도 28b에 도시된 바와 같이, 철판(10)의 심실 표면부는 뾰족한 원위 팁(338)에 의해 천공됨으로써, 팁(338)은, 도시된 바와 같이, 심실 표면부 및 방실 판막의 심방 표면부, 예를 들어, 철판(10)의 심방 표면부를 향하여 철판(10)을 통과한다. 일부 응용예의 경우, 수술 의사는 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)의 만곡된 형상에 따라 심장 조직을 통해 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)를 수동으로 조작한다. 일부 응용예의 경우, 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)는 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)의 팁(338)이 방실 판막의 심방 표면부를 자기 침투하고,

심실 표면부로 통과하고, 철편(10)의 심실 표면부를 관통하고, 철편(10)의 심방 표면부로부터 나타날 수 있게 하는 형상-기억 특성을 갖는다.

[0623] 도 28b에 도시된 바와 같이, 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)의 일부를 환형부(16)를 통해 통과시키면 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)와 심장 조직 사이의 단단한 커플링이 이루어질 수 있다. 또한, 환형부(16)의 조직은 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)에 의해 당김력을 견딜 수 있다. 일단 만곡화되면, 심장-조직-침투 요소(332)는 환형부(16)에 앵커링되고, 복수의 바브(340)는 철편(10)의 심방 표면부에서 노출된다.

[0624] 도 28c에서, 인공 철편 패치(344)는 바브(340)와 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)의 뾰족한 팁(338)에 커플링된다. 패치(344)은, 패치(344)가 철편(10)을 보강하고 철편(10)의 기능을 향상시킬 수 있고 대향하는 철편으로 철편(10)의 합치 기능을 향상시킬 수 있는 방식으로, 철편(10)의 고유 조직과 기계적으로 유사한 생체적합성 재료를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 패치(344)은 조직, 예를 들어, 심낭 조직을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 패치(344)는 폴리에틸렌, 팽창된 폴리테트라플루오로에틸렌, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트의 시트를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 패치(344)는 유연성, 형상-기억 내구성, 불투과성, 및 임플란트 주위 조직 성장 자극의 특성을 집합적으로 제공하는 유기 및/또는 무기 재료를 포함한다.

[0625] 일부 응용예의 경우, 바브(340)은 인공 철편 패치(344)의 물질을 묶는다. 일부 응용예의 경우, 패치(344)는 바브(340)에 의해 묶이는 커플링(342)을 포함한다. 일부 응용예의 경우, 커플링(342)은 각각의 만곡형 강성 요소(336)의 뾰족한 원위 팁(338) 및 바브(340)를 둘러싸는 각각의 소켓을 포함한다.

[0626] 적어도 하나의 길이방향 부재(28)의 제1 단부, 예를 들어, 복수의 길이방향 부재(28)의 각각의 제1 단부는 패치(344)의 에지에 커플링된다. 길이방향 부재(28)는 패치(344)로부터 환자의 심장 심실 내로 연장된다. 적어도 하나의 길이방향 부재(28)의 제2 단부, 예를 들어, 복수의 길이방향 부재(28)의 각각의 제2 단부는 심실을 둘러싸는 조직에 커플링된다. 도시된 바와 같이, 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 유두근(14)에 커플링된다. 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 심실 벽부의 조직에 커플링될 수 있음을 주목해야 한다. 길이방향 부재(28)의 제2 단부는 유두근(14)에 커플링되는 조직 앵커(346)에 커플링된다. 조직 앵커(346)는 복수의 길이방향 부재(28) 각각의 모든 단부를 함께 커플링한다. 도시된 바와 같이, 조직 앵커(346)는 근육(14)을 둘러싼다. 예를 들어, 조직 앵커(346)는 근육(14)을 둘러싸는 커프를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 조직 앵커(346)는 심실을 둘러싸는 조직을 관통하는 뾰족한 팁을 포함한다.

[0627] 앵커(346)는 임의의 적절한 앵커, 예를 들어 도 9를 참조하여 기술한 튜브를 포함할 수 있다. 일단 길이방향 부재(28)가 근육(14)에 앵커링되면, 부재(28)의 장력이 조정될 수 있고, 길이방향 부재(28)는 근육(14)에 대해 제 위치에, 예를 들어 비드 또는 잠금 장치 또는 클립를 사용하여 잠금된다. 이와 같이, 시스템(330)은 철편 보강 및 건삭의 복구/교체를 위한 장치, 기구, 및 방법을 제공한다. 만곡형 심장-조직-침투 요소(332)는 시스템(330)의 요소의 적절한 위치 설정을 용이하게 하기 위해 영상 가이드 하에 시각화될 수 있다. 환형부(16)의 요소(332)의 커플링은 용이하게 촬영될 수 있고 철편(10)의 에지로부터 철편(10)을 파지할 필요가 없는 시스템을 제공한다. 환형부(16)의 요소(332)의 커플링은 심장 조직 상의 패치(344) 및 길이방향 부재(28)의 장력을 견디는 증가된 성능을 갖는 시스템을 제공한다. 또한, 요소(332)의 "S"자 형상은 해당 요소(332)가 이식 동안 주변 혈관계를 손상시키는 것을 방지한다. 요소(332)의 형상뿐만 아니라 커플링(342)은 철편(10)에 대한 힘을 최소화함으로써, 철편(10)이 그의 고유 배향 및 곡선을 대체로 유지할 수 있게 한다.

[0628] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합부 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

[0629] 도 29a-c는 일부 응용예에 따른, 가요성 시트(예를 들어, 직물 및/또는 중합체를 포함함)(358)에 커플링된 프레임(351)을 포함하는 유두상-근육-앵커(352)를 포함하는 시스템(350)의 개략도이다. 도 29a에 도시된 바와 같이, 유두상-근육-앵커(352)의 프레임(351)은 중앙 링(354)에 대해 원주 방향으로 배열되는 복수의 스트러트(356)에 커플링된 중앙 링(354)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 각각의 스트러트(356)는 꽃잎 형상을 형성하도록 형상화된다. 도시된 바와 같이, 프레임(351)은 별 또는 별표를 정의하도록 형상화된다. 일부 응용예의 경우, 프레임(351)은 금속, 예를 들어, 니티놀 또는 스테인리스강을 포함한다. 일부 응용예에서, 프레임(351)은 형상-기억 특성을 갖는다. 일부 응용예의 경우, 프레임(351)은 접힌 상태를 취하기 위한 형상-기억 특성을 갖는다. 일부

응용예의 경우, 프레임(351)은 확장된 상태를 취하기 위한 형상-기억 특성을 갖는다. 중앙 링(354)은 하나 이상의 길이방향 부재(28)를 중앙 링(354)에 커플링시키기 위해 중앙 링(354)의 원주로부터 멀리 연장되는 복수의 루프(355)를 정의하거나 이에 커플링되도록 형상화된다.

[0630] 일부 응용예에서, 중합체 시트(358)는, 예를 들어, 시트(358)의 주변부에 흡수성 재료를 포함하며, 이는 시트(358)의 조직에 대한 밀봉을 용이하게 하고 시트(358) 아래에 혈액의 유입을 방지하는 것을 돕는다.

[0631] 도 29b에 도시된 바와 같이, 중합체 시트(358)는, 예를 들어, 프레임(351)에 재봉되거나 그렇지 않으면 접촉되거나 부착됨으로써 프레임(351)에 커플링된다. 중합체 시트(358)는 비다공성, 생체적합성 중합체, 예를 들어, 직물을 포함한다. 중합체 시트(358)의 편조 및 다공성 아웃레이는 유두상-근육-앵커(352)와 심장 조직 간의 추가 커플링을 가능하게 하기 위해 조직 성장을 용이하게 한다.

[0632] 도 29c에 도시된 바와 같이, 유두상-근육-앵커(352)는 유두근(14)에 커플링되도록 지정된다. 그러나, 앵커(352)는 유두근(14) 이외의 임의의 적절한 조직에 커플링될 수 있음을 주목해야 한다. 예를 들어, 앵커(352)는 심실 벽부의 일부에 커플링될 수 있다. 유두상-근육-앵커(352)는 심장 조직에 커플링된 조직 앵커(362) 또는 조직-체결 부재를 포함한다. 도시된 바와 같이, 앵커(362)는 제한이 아닌 예시로서 나선형 조직을 포함한다. 앵커(362)는 당업계에 공지된 바브 또는 임의의 다른 적절한 앵커를 포함할 수 있다. 앵커(362)는 중앙 링(354)에 커플링된다.

[0633] 앵커(352)는 프레임(351) 및 시트(358)가 접힌 상태에 있고 앵커(352)가 접힌 상태에 있도록 시스 내의 심실 내로 전달된다. 앵커(352)는 시스 내에서 전개되고 확장될 수 있다. 일부 응용예에서, 프레임(351)은 앵커(352)가 시스 내부로부터 일단 노출되면 자가-확장되도록 형상 기억 특성을 갖는다. 일부 응용예의 경우, 프레임(351)은 접힘 특성을 가지며, 앵커(362)의 이식 동안 수동으로 개방되어 유지된다. 앵커(362)가 그 내부에 이식되는 조직을 허그하기 위해 자가-접힘될 수 있다. 접힌 상태에서, 프레임(351) 및 중합체 시트(358)는 (i) 앵커(362)와 (ii) 프레임(351) 및 중합체 시트(358) 사이에서 조직을 샌드위치한다. 시트(358)는 프레임(351)과 유두근(14) 사이의 접촉을 증가시킨다.

[0634] 프레임(351)과 시트(358)는 함께 앵커(362)가 이식되는 조직을 허그하는 엠브렐러로서 기능한다.

[0635] 프레임(351)이 확장되거나 접히는 특성이 있는 어느 한 예에서, 중합체 시트(358)의 다공성은 조직 성장 및 내피화를 촉진할 만큼 충분히 작으며, 이와 동시에 심실 내의 혈액으로부터의 압력이 조직 앵커(362)를 향한 벡터에서 시트(358) 및 프레임(351)에 가해지는 힘을 촉진시키는 것을 돕는 방식으로 심실 내의 혈액에 대한 저항을 제공한다. 즉, 프레임(351) 및 시트(358)는 하향 방향, 즉 앵커(362)가 그 내부에 이식되는 조직의 표면부에 대해 수직인 방향으로, 혈액 및 심실의 압력으로 인한 근육(14)의 지속적인 허깅의 구성으로 유지된다.

[0636] 도 29c에 도시된 바와 같이, 앵커(352)가 유두근(14)에 일딘 이식되면, 앵커의 제1 단부에서 앵커(352)의 링(354)에 커플링되는 길이방향 부재(28)는 상향으로 연장되고, 길이방향 부재(28)의 제2 단부는, 예를 들어, 길이방향 부재(28)의 제2 단부에 커플링되는 침판-조직-앵커(360)에 의해 침판(10)에 커플링된다. 침판-조직-앵커(360)는 본원에 기술된 임의의 침판 파지 요소, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 침판 앵커를 포함할 수 있음을 주목해야 한다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)는 침판(10)에 봉합되거나 매듭된다. 앵커(352)는 복수의 길이방향 부재(28)에 커플링될 수 있음을 주목해야 한다. 이러한 응용예의 경우, 중앙 링(354)은 그의 원주 둘레에 복수의 루프(355)(도 29a에 도시됨)를 포함하고, 각각의 길이방향 부재(28)는 각각의 루프(355)에 커플링된다. 일부 응용예의 경우, 도 5a-b, 도 6a-c, 및 도 7a-b를 참조하여 전술한 바와 같이, 길이방향 부재(28)는 침판(10)에 대하여 분배된다.

[0637] 프레임(351)은, 조직 앵커를 향하는 벡터로, 예를 들어 시트(358)에 의해 프레임(351)에 인가된 힘에 따라 조직 앵커 주위에서 접힐 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 프레임(351)은 중앙 링(354)에 장력이 인가될 때 접힐 수 있다. 일부 응용예에서, 장력은 길이방향 부재(28)에 의해 링(354)에 인가된다. 일부 응용예의 경우, 길이방향 부재(28)가 침판(10)에 커플링되면, 장력이 길이방향 부재(28)에 인가되며, 이는 근육(14) 주위로 프레임(351)을 더욱 접힘시키는 것을 돕도록 링(354)에 힘을 인가하는 것을 돕는다. 일단 장력이 길이방향 부재(28)에 인가되면, 길이방향 부재(28)는 예를 들어 앵커(360)를 사용함으로써, 장력을 유지하기 위해 제자리에 고정된다. 일부 응용예의 경우, 장력은, 예를 들어, 클립프 또는 래킷을 사용하여, 길이방향 부재(28)를 침판(10)에 후속하여 커플링시키는 길이방향 부재(28)에 인가될 수 있다.

[0638] 길이방향 부재(28)는 인공 건삭으로서 기능한다. 일부 응용예에서, 길이방향 부재(28)는 봉합사를 포함한다. 길이방향 부재(28)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스

강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 PTFE로 코팅된다. 일부 응용에서, 길이방향 부재(28)는 적어도 하나의 와이어/봉합부 및 세장형 장력 코일을 포함하는 적어도 하나의 부분을 포함한다. 예를 들어, 길이방향 부재(28)는 2개의 와이어/봉합사 부분 사이에 세장형 코일을 포함할 수 있다.

- [0639] 프레임(351)과 시트(358)는 앵커(352)와 조직 사이의 강화된 커플링을 제공하기 때문에, 앵커(352)는 심장 조직에 대한 깊은 침투에 대한 필요성을 제거한다. 또한, 프레임(351) 및 시트(358)에 인가되는 하향력, 예를 들어 수축기 동안의 심실 압력으로 인해, 프레임(351) 및 시트(358)는 계속해서 심장 조직을 파지함으로써 조직으로부터 앵커(352)가 분리될 가능성을 최소화한다.
- [0640] 다시, 도 1a-30c를 참조한다. 도 1a-8, 도 10a-16c, 도 20a-28c, 및 도 30a-c에서의 침판을 파지하는 것과 관련하여 본원에서 기술한 시스템은, 도 9, 도 11a-14c 및 도 29a-c를 참조하여 기술한 바와 같은 심실 주변 조직, 예를 들어, 유두근(14)를 파지하는 데 사용되는 임의의 앵커와 함께 사용될 수 있음에 주목해야 한다.
- [0641] 다시, 도 1a-30c를 참조한다. 도 1a-8, 도 10a-16c, 및 도 20a-30c에서의 침판을 파지하는 것과 관련하여 본원에서 기술한 시스템은, 도 17a-19b를 참조하여 기술한 바와 같은 임의의 침판 안정화 요소와 함께 사용될 수 있음에 주목해야 한다.
- [0642] 다시, 도 1a-30c를 참조한다. 길이방향 부재(28 및 64)의 장력은, 길이방향 부재(28 및 64)의 이식 및/또는 이에 대한 후속 이식 동안, 당업계에 공지된 장력 조정 도구(217 및 331) 또는 임의의 다른 장력 조정 도구를 사용하여 조정될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0643] 이제, 일부 응용예에 따른, 대상체의 심장(4)의 치료를 위한 시스템(500), 및 해당 시스템에 사용되기 위한 기술의 개략도인 도 31a-b, 도 32a-q, 도 33a-b, 및 도 34a-c를 참조한다. 특히, 시스템(500)은 판막 침판의 최적이지 않는 커플링에 의해 야기되는 심장의 방실 판막(7)을 통한 역류를 감소(예를 들어, 제거)하는 데 사용된다. 시스템(500)은 임플란트(550), 및 임플란트를 전달하고 이식하기 위한 전달 도구(800)를 포함한다.
- [0644] 도 31a는 전달 도구(800)로부터 분리된 임플란트(550)를 갖는 시스템(500)을 도시하며, 전달 도구의 분해도를 도시한다. 도 31b는 임플란트(550)가 전달 도구(800) 상에 로딩된 상태로 조립된 시스템(500)을 도시한다. 임플란트(550)는 패치(610), 및 적어도 하나의 패치 앵커(640)를 포함한다. 패치(610) 및 패치 앵커(640)는 임플란트(550)의 상류 어셈블리(600)의 구성 요소로 간주될 수 있다. 임플란트(550)는 하류 어셈블리(700), 및 하류 어셈블리를 상류 어셈블리(600)에 테더링하는 테더(560)를 추가로 포함한다. 따라서, 일부 응용예의 경우, 시스템(500)(예를 들어, 이의 임플란트(550))은 기술한 시스템(270)과 공통적인 몇몇 특징부를 갖는다.
- [0645] 일부 응용예에서, 테더(560)는 봉합사를 포함한다. 일부 응용예에서, 테더(560)는 가요성 및/또는 초탄성 재료, 예를 들어, ePTFE, 니티놀, PTFE, 폴리에스테르, 스테인리스 강, 또는 코발트 크롬을 포함한다. 일부 응용예에서, 테더(560)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)으로 코팅된다.
- [0646] 도 31b의 인서트 프레임(A)은 투명도를 사용하여 패치(610) 내의 프레임(630)을 예시하지만, 명확성을 위해, 인서트 프레임(B)는 그렇지 않다. 인서트(B)는 인서트(A)에 도시된 것과 다른 장치의 대향면의 도면이다. 도 31b의 인서트 프레임(C)는 도구(800)를 통한 단면을 도시한다. 간략화를 위해, 이러한 단면 샤프트(810)는 튜브형임에도 불구하고 비중공형으로 도시되어 있으며, 구동축 서브어셈블리(890)(예를 들어, 구동축 서브어셈블리의 구동축)와 같은 다른 구성 요소가 이를 통해 연장된다는 것을 주목해야 한다.
- [0647] 패치(610)는 가요성 시트(620)를 포함하고, 시트가 부착되는 적어도 하나의 프레임(630)을 추가로 포함할 수 있다. 프레임(630)은 단지 시트(620)에 의해 제공되지 않는 기계적 특성을 패치(610)에 제공할 수 있다. 이러한 특성은 이하에서 더욱 상세히 설명된다. 본 개시는 대체로 시트(620)를 단수로 지칭하지만, 패치(610)는, 예를 들어, 프레임(630)이 시트들 사이에 배치된, 층으로 배열된 하나보다 많은 시트를 포함할 수 있다. (이는 대안적으로, 다중 층, 즉 다중 층 시트를 포함하는 시트(620)로서 설명될 수 있다.)
- [0648] 일부 응용예의 경우, 패치(610)는, 필요한 부분만 변경이 이루어진 패치(280) 및/또는 이의 플랩(281)과 특성을 공유한다.
- [0649] 임플란트(550)(예를 들어, 그의 상류 어셈블리(600))는, 예를 들어 도시된 바와 같이, 패치(610)에 커플링된 적어도 하나의 패치 앵커(640)를 구비할 수 있다. 그러나, (예를 들어, 임플란트(550) 및/또는 시스템(500)의 일부 변형에 대해) 패치를 앵커링시키는 일부 응용예의 경우, 예를 들어 본원의 다른 곳에서 기술된 바와 같이, 패치 앵커를 패치에 커플링시키는 것(예를 들어, 패치를 통해 패치 앵커를 구동하는 것)을 포함할 수 있다.

- [0650] 하류 어셈블리(700)는 원치(720), 및 원치에 커플링된 원치 앵커(710)를 포함한다. 원치 앵커(710)는 원치 앵커의 앵커 축(ax2)을 따라 조직 내로 구동되도록 구성되는 조직-체결 요소(712)를 갖는다. 도시된 예에서, 조직-체결 요소(712)는 축(ax2)을 따라 조직 내에 나사 결합되도록 구성된 나선형 조직-체결 요소이다. 그러나, 원치 앵커(710)는 닥트, 스테이플 및/또는 필요한 부분만 약간 수정된 도 54a-59c를 참조하여 아래에서 설명되는 것과 같은 상이한 유형의 조직 체결 요소를 포함할 수 있다는 점에 유의해야 한다.
- [0651] 원치(720)는, 도시된 바와 같이, 스폴 및/또는 스폴의 회전 축이 앵커 축(ax2)과 동일 선상이 되도록 장착될 수 있는, 스폴(722)을 포함한다(예를 들어, 도 33a-34c 참조). 그러나, 예를 들어 도 60을 참조하여 설명된 바와 같은 다른 스폴 배향 또한 가능하다.
- [0652] 테더(560)는 패치(610)에 커플링될 수 있고, 이로부터 원치(720)까지 연장됨으로써, 원치를 패치에 테더링할 수 있다. 도시된 바와 같이, 테더(560)는 원치의 하우징(721) 내의 측방향 개구부(726)를 통해 원치(720)에 진입할 수 있고/있거나, 앵커 축(ax2)에 실질적으로 직교하는 배향으로 스폴(722)에 도달할 수 있다. 하우징(721)은 원치(720)의 하우징으로 지칭되지만, 일부 응용예에서는 하류 어셈블리(700)의 하우징으로 간주될 수 있다.
- [0653] 테더(560)는 원치(720)에 작동가능하게 커플링됨으로써, 원치의 작동은 테더의 유효 길이, 즉 원치와 패치(610) 사이의 테더의 길이를 조정할 수 있다.
- [0654] 전달 도구(800)는 경피적으로(예를 들어, 대퇴부 관통으로) 심장으로 전진할 수 있는, 원위 부분(804)을 가지며, 예를 들어 임플란트(550)를 전달하고 이식하기 위해 조작자(예를 들어, 의사)가 도구의 원위 부분에 있는 구성요소를 제어(예를 들어, 조향, 작동 등)할 수 있는 핸들 및/또는 컨트롤러를 포함할 수 있는 체외 근위 부분(802)을 가질 수 있다. 전달 도구(800)는 샤프트(810), 클래스프(830), 및 적어도 하나의 구동장치(850)를 포함한다. 일부 응용예의 경우, 샤프트(810)는 시스템(270)의 튜브(271)의 특징 및/또는 기능과 유사한 특징 및/또는 기능을 필요한 부분만 약간 변경하여 가질 수 있다.
- [0655] 전달 도구(800)는 샤프트(810)가 연장되는 일차 루멘(807)을 정의하는 오버튜브(806)를 포함할 수 있다. 오버튜브(806)는, 예를 들어, 전달 도구(800)의 하나 이상의 다른 구성요소가 이를 통해 연장되도록 원위 부분(804)에 대한 연통을 제공하는 하나 이상의 보조 루멘(808)을 또한 정의할 수 있다.
- [0656] 샤프트(810)는 전달 도구(800)의 길이방향 축(ax1)을 정의한다. 일부 응용예 및 도시된 바와 같이, 샤프트(810)(및 샤프트가 연장되는 루멘(807))는 오버튜브(806)에 대해 편심을 이루며, 따라서 길이방향 축(ax1)이 샤프트(810)에 대해 중심이더라도, 이는 전체적인 전달 도구(800)에 대해 중심이 아닐 수 있다. 도시된 예에서, 보조 루멘(808)은 대체적으로 일차 루멘(807)의 일측에 배치되며, 예를 들어, 이들은 일차 루멘 주위에 220도 미만(예를 들어, 200도 미만, 예컨대 180도)의 원주 방향으로 배치된다. 이러한 배열은 유리하게는, 전달 도구(800)의 전체 직경 내에 클래스프(830)를 효율적으로 포함시키는 것을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 클래스프(830)는 이차 루멘(808)이 배치될 때 샤프트(810)의 동일한 측면 상에 배치될 수 있다.
- [0657] 샤프트(810)(예를 들어, 그의 원위 단부)는(예를 들어, 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이) 판막(7)의 하류에 있는 심실(8) 내로 전진될 수 있다. 도 31b에 도시된 바와 같이, 샤프트(810)(예를 들어, 그의 원위 단부)는 임플란트(550)의 하류 어셈블리(700)에 커플링된다. 이하에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 이러한 커플링은 전달 도구(800)를 (i) 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가함으로써 심장의 심실 조직에 원치 앵커(710)를 고정시키고, (ii) 원치(720)를 작동시키도록 구성한다. 즉, 샤프트(810)는 원치 앵커(710)의 앵커링 및 원치(720)의 작동 전체에 걸쳐 하류 어셈블리(700)에 커플링된 상태로 유지될 수 있다. 또한, 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 전달 도구(800), 및 하류 어셈블리(700)에 대한 샤프트(810)의 커플링은, 전달 도구가 원치 앵커(710)에 앵커링 힘을 인가하는 것과 독립적으로 원치(720)를 작동시킬 수 있도록 구성된다.
- [0658] 클래스프(830)는 상류 지지부(832) 및 하류 지지부(834)를 포함한다. 클래스프(830)는 (i) 개방 상태, 및 (ii) 파지 상태(예를 들어, 폐쇄 상태) 사이에서 전환 가능하다. 개방 상태에서, 상류 지지부(832) 및 하류 지지부(834)는 서로로부터 떨어져 위치됨으로써, 클래스프가 상류 지지부와 하류 지지부 사이에서 판막(7)의 첩판(예를 들어, 첩판(10))의 일부를 수용하도록 구성된다. 클래스프(830)는, 첩판의 일부가 상류 지지부와 하류 지지부 사이에 배치되는 동안 개방 상태에서부터 파지 상태를 향해서 전환됨으로써, 상류 지지부(832)와 하류 지지부(834) 사이에서 첩판의 일부를 파지하도록 구성된다. 파지 상태에서, 상류 지지부(832) 및 하류 지지부(834)는 개방 상태에서보다 서로 더 가까울 수 있다. 일부 응용예의 경우, 파지 상태에서, 장애물(예를 들어, 첩판의 일부)이 없는 경우, 상류 지지부(832) 및 하류 지지부(834)는 서로 접촉하고, 예를 들어 서로에 대해 가압된다.

- [0659] 구동장치(850)는, 패치 앵커(640)를 첩판을 통해 구동시킴으로써, 첩판(예를 들어, 상류 지지부(832)와 하류 지지부(834) 사이에서 파지된 첩판의 부분)에 패치(610)를 앵커링하도록 구성된다. 패치 앵커(640) 및 구동장치(850)의 다양한 구성이 가능하며, 여러 가지 이러한 구성이 이하에서 설명된다. 도 31a-35b는 (i) 패치 앵커(640)이 날카로운 팁을 갖는 토글 앵커이고, (ii) 구동장치(850)는 패치 앵커의 힘을 원위로 밀어서 첩판을 통해 패치 앵커를 구동하도록 구성되는 구성을 도시하며, 여기에서 패치 앵커는, 예를 들어, 바늘 내에 배치된 패치 앵커 없이, 구동장치 및/또는 푸시 백터와 실질적으로 동일 선상에 있다. 그러나, 본 개시의 범위는 예를 들어, 필요한 부분만 약간 수정된, 도 20a-25f를 참조하여 설명된 바와 같은, 바늘이 사용되는 예(예를 들어, 시스템(500)의 변형)를 포함한다.
- [0660] 일부 응용예에서, 도구(800)는 샤프트(810)의 원위 단부에서 캡슐(870)을 포함한다. 캡슐(870)은 임플란트의 전달 및 이식 동안 임플란트(550)의 하류 어셈블리(700)를 수용하도록 구성된다. 일부 응용예에서, 캡슐(870)은, 도구(800)의 원위 부분(804)의 경혈관 전진 동안, 의도하지 않게 조직-체결 요소와 조직을 체결 및/또는 손상시킬 가능성을 감소시키기 위해, 조직-체결 요소(712)를 은폐하도록 치수화된다.
- [0661] 캡슐(870)은 개방된 원위 단부(871)를 가지며, 이를 통해 하류 어셈블리(700)가 전개 가능하다. 원치(720)(예를 들어, 그의 하우징(721))가, 테더(560)가 통과하는 측방향 개구부(726)를 갖는 응용예의 경우, 캡슐(870)은, 예를 들어, 측방향 윈도우(874)가 개구부(726)와 정렬되는 배향으로 캡슐 하우징 하류 어셈블리(700)에 의해 테더가 원치에 도달할 수 있도록 측방향 윈도우(874)를 정의할 수 있다.
- [0662] 캡슐(870)은 단일 요소일 수 있거나, 도시된 바와 같이, 하우징(872) 및 덮개(876)를 포함할 수 있다. 덮개(876)는 하우징(872)의 원위 부분을 덮을 수 있고, 심지어 하우징을 지나 원위로 연장되어 림(877)을 형성할 수 있다. 덮개(876)는, 조직을 손상시킬 가능성을 감소시키기 위해, 하우징(872)의 재료보다 더 부드럽고/부드럽거나 더 가요성인 재료(예를 들어, 덮개는 중합체 또는 실리콘과 같은 탄성 재료를 포함할 수 있음)로 형성될 수 있다. 따라서, 덮개(876)가 하우징을 지나 원위로 연장되어 림(877)을 형성하는 응용예의 경우, 림은 비외상성 팁으로서 기능할 수 있으며, 이는 앵커(710)의 조직 체결 요소(712)를 심실 조직 내로 구동하는 동안 심실 조직에 대한 캡슐(870)의 배치에 특히 유리할 수 있다.
- [0663] 캡슐(870)이 하우징(872) 및 덮개(876)를 포함하는 일부 응용예의 경우, 하우징은 하우징의 원위 개구부로부터 근위로 연장되는, 예를 들어 하우징의 원위 개구부까지 개방된 세장형 측방향 개구부(875)를 정의할 수 있다. 이러한 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 덮개(876)는, 윈도우(874)가 세장형 측면 개구부의 근위 영역에 의해, 즉 덮개로부터 근위에 정의되도록, 세장형 측면 개구부(875)의 원위 영역을 실질적으로 덮을 수 있다. 일부 이러한 응용예의 경우, 덮개(876)는 덮개의 원위 개구부(캡슐(870)의 개방 원위 단부(871)로서 기능할 수 있음)와 윈도우(874) 사이에서 연장되는 좁은 슬릿(878)을 정의한다. 슬릿(878)은 세장형 측방향 개구부(875)와 정렬될 수 있다.
- [0664] 세장형 측방향 개구부(875) 및/또는 슬릿(878)은 축(ax1)과 실질적으로 평행할 수 있다.
- [0665] 좁은 슬릿(878)은, 캡슐(870)로부터 하류 어셈블리(700)의 배치 동안 테더(560)가 이를 통과하는 것을 용이하게 하도록 구성되지만, 또한, 세장형 측방향 개구부(875)만을 갖는 달리 유사한 캡슐과 비교하여, 세장형 측방향 개구부(875) 내에서 건삭의 의도하지 않은 포획과 같은, 캡슐이 심실로 전진하는 동안의 조직과의 유해한 상호작용의 가능성을 감소시키는 것으로 가정된다.
- [0666] 좁은 슬릿(878)은 세장형 측방향 개구부(875)보다 좁으며, 1 mm 미만의 폭을 가질 수 있다. 일부 응용예의 경우, 좁은 슬릿(878)은 휴지시 폐쇄되는데, 예를 들어, 그 측면은 서로 접촉하고, 캡슐(870)로부터 하류 어셈블리(700)의 배치 중에 테더(560)가 그 사이에 통과함에 따라 일시적으로 이격되도록 구성된다.
- [0667] 임플란트(550)가 전달 도구(800) 상에 로딩되는 동안, 상류 어셈블리(600)는 하류 어셈블리(700)로부터 근위에 배치되고 샤프트(810)로부터 측방향으로 고정될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 상류 어셈블리(600)는 샤프트(810)로부터 측방향으로 배치될 수 있는 장착부(840) 상에 장착된다. 이러한 응용예의 경우, 상류 어셈블리(600)의 이러한 장착은 패치(610)가 장착부(840)의 표면에 대해 놓이도록 할 수 있다. 이러한 일부 응용예의 경우, 장착부(840)는 볼록한 외부 표면부를 가질 수 있고(예를 들어, 장착부는 실질적으로 아크 형상이고, 샤프트(810) 주위로 만곡화될 수 있음), 패치(610)는 예를 들어 도시된 바와 같이 장착부의 볼록한 외부 표면부에 대해 곡선으로 놓일 수 있다. 일부 응용예의 경우, 패치(610)는 이러한 방식으로 패치 및 장착부 주위에 랩핑된 하나 이상의 랩(842)에 의해 장착부(840)에 대해 유지된다. 이러한 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 랩(842)은 또한 샤프트(810)를 둘러싸으로써, 패치(610)를 샤프트에 유지한다. 이하에

서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 장착부(840)는 클래스프(830)를 향해 패치(610)를 운반하도록 구성된다.

[0668] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이(예를 들어, 도 31b의 인서트(B)에서), 각각의 랩(842)은, (i) 패치 주위로 연장되는 한 쌍의 길이방향 부분(842L) 및 (ii) 각각의 바이트가 해당 쌍의 길이방향 부분 중 하나의 단부를 해당 쌍의 다른 길이방향 부분의 단부에 연결하는 2개의 바이트(842B)를 형성하도록, 패치(610) 주위로 그 자체로 루프를 이루는 가요성 루프(예를 들어, 폐쇄 루프)를 포함한다. 각각의 랩(842)에 대해, 바이트 중 하나는 브라켓(844)에 고정되고, 로드(846)는 다른 하나의 바이트를 통해 연장됨으로써, 패치 주위에 루프를 이룬 랩을 유지한다. 브라켓(844)은 스프링 로딩될 수 있고, 이에 의해 랩(842)을 팽팽하게 유지할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 랩(842) 및 브라켓(844)이 교대로 배열되는 배향은, 로드(846)가 제 자리에 유지되도록 한다. 랩(842)을 해제하기 위해(예를 들어, 랩에 의해 장착부(840)에 대해 유지되는 것으로부터 패치(610)를 해제하기 위해), 로드(846)는 후퇴된다. 이는 도 32i를 참조하여, 임플란트(550)의 이식의 맥락에서 기술된다.

[0669] 도시된 바와 같이, 테더(560)는 패치(610)의 립 영역에, 예를 들어, 패치의 립(611)에 또는 이에 근접하여 부착될 수 있다(예를 들어, 고정식으로 부착될 수 있다). 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 립(611)은, 이식 후, 패치가 고정되는 침판의 루트로부터 가장 멀리 배치되는 패치의 에지이다. 예를 들어, 립(611)은 패치가 고정되는 침판의 립에 가까울 수 있거나, 침판의 립에 돌출할 수 있다(예를 들어, 치료 중인 판막의 하류에 있는 심실에 배치될 수 있음). 패치(610)는 또한, 예를 들어, 패치의 루트 에지(612)에서, 또는 이에 근접하여 루트 영역을 갖는 것으로 간주될 수 있다. 루트 에지(612)는 립(611)에 대향하는 패치의 에지이며, 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 이식 후, 패치가 고정되는 침판의 루트에 근접하게 배치된다. 패치(610)는 또한, 립(611)과 루트 에지(612) 사이에서 연장되는, 패치의 대향면 상에 2개의 측방향 에지들(613a 및 613b)을 가질 수 있다.

[0670] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 패치(610)는 루트 에지(612) 쪽(예를 들어, 루트 에지에서) 보다 립(611) 쪽으로(예를 들어, 립에서) 더 넓다(즉, 측방향 에지(613a 및 613b) 사이의 거리가 더 큼). 예를 들어, 패치(610)는 사다리꼴(예를 들어, 이소셀 사다리꼴) 형상에 근접할 수 있으며, 여기에서 립(611)은 사다리꼴의 더 긴 베이스이고, 루트(612)는 사다리꼴의 더 짧은 베이스이다.

[0671] 임플란트(550)가 전달 도구(800) 상에 로딩되는 동안, 패치(610)는, 예를 들어 도시된 바와 같이, 루트(612)로부터 근위의 립(611)으로 배향될 수 있다. 따라서, 이러한 배향에서, 테더(560)가 패치(610)의 립 영역에 부착되는 응용예의 경우, 테더는 루트 에지(612)를 지나 립 영역으로 진행하는 그의 경로 상의 패치와 함께 연장될 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 테더(560)의 부분(561)은 샤프트(810)를 향하는 패치의 측면(예를 들어, 패치의 오목한 측면) 상에서 패치와 함께 연장될 수 있다. 전달 도구(800)가 장착부(840)를 포함하는 응용예의 경우, 테더(560)의 부분(561)은, 예를 들어 도 31b에 도시된 바와 같이, 패치와 장착부 사이에 배치될 수 있다(예를 들어, 샌드위치화될 수 있다).

[0672] 일부 응용예의 경우, (예를 들어, 랩(842)에 의해) 장착부(840)의 표면부에 대해 유지되는 패치(610)에 대해 대안적으로 또는 추가적으로, 패치는 패치 앵커(640)에 의해 장착부에 고정될 수 있다. 예를 들어, 장착부(840)는 패치 앵커(640)를 수용하도록 형상화될 수 있다(또는 이와 체결되도록 구성된 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다). 도시된 예에서, 장착부(840)는 패치 앵커(640)를 수용하도록 형상화된 홈(848)(예를 들어, 패치 앵커당 하나의 홈)을 형성하도록 형상화된다. 도시된 바와 같이, 홈(848)은 장착부(840)의 측면/볼록한 표면부, 즉 패치(610)가 통상적으로 배치되는 표면부에 정의될 수 있다. 홈(848)은 패치 앵커(640)가 홈을 따라 슬라이딩할 수 있게 하지만, 패치 앵커가 홈을 측방향으로 빠져나가는 것을 차단하도록 형상화될 수 있다. 따라서, 임플란트(550)가 패치(610)에 커플링된 패치 앵커(640)를 구비하는 응용예의 경우, 홈(848) 내로의 패치 앵커(640)의 배치는 패치를 장착부(840)에 고정시킨다. 이와 관련된 내용은 도 32i-k를 참조하여 아래에서 논의된다.

[0673] 임플란트(550)가 패치(610)에 커플링된 패치 앵커(640)를 구비하는 일부 응용예의 경우, 이러한 커플링은 코드(642)에 의해 제공되며, 예를 들어, 각각의 패치 앵커는 각각의 코드에 의해 패치에 커플링된다. 패치 앵커(640)가 홈(848) 내에 배치되고, 홈이 패치 앵커가 홈을 측방향으로 빠져나오는 것을 방지하도록 형상화되는 일부 이러한 응용예의 경우, 각각의 코드(642)는 홈을 측방향으로 빠져나옴으로써 패치 앵커로부터 패치(610)까지 멀리 연장되어, 패치(610)를 장착부(840)에 고정시킨다. 이는 도 32i에 도시되어 있다. 이는 각각의 홈(848)이 장착부의 표면부에서 장착부의 더 깊은 부분보다 더 좁아짐으로써 용이해질 수 있다. 예를 들어, 각각의 홈(848)은, 예를 들어 도시된 바와 같이, 장착부의 표면부에서 개방된 코드를 갖는 주 원형 세그먼트의 단면 형상을 가질 수 있다.

- [0674] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 패치 앵커(640)는 회수 라인(미도시)이 해제 가능하게 부착될 수 있는 회수 아일릿(641)을 구비할 수 있다. 이러한 회수 라인 및 이의 사용은 시스템(270)의 당김 부재(388)에 대해 기술된 바와 같을 수 있고/있거나 회수 라인(908)에 대해 기술된 바를 필요한 부분만 수정한 것과 같을 수 있다.
- [0675] 일부 응용예에서, 전달 도구(800)는 장착부(840)가 후퇴 위치와 프라이밍 위치 사이에서 이동 가능하도록 구성된다. 도 31b는, 예를 들어, 도 32a에 도시된 바와 같이, 도구(800)의 원위 부분(804)의 경혈관 전진 동안의 장착부의 위치인, 후퇴 위치에서의 장착부(840)를 도시한다. 프라이밍 위치(도 32j)에서, 장착부(840)는 후퇴 위치에서보다 클래스프(830)에 더 가깝고, 클래스프와(예를 들어, 그의 상류 지지부(832)와) 접촉할 수 있다. 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 구동장치(850)는, 예를 들어 도 32k에 도시된 바와 같이, 장착부가 프라이밍 위치에 있는 동안 침관을 통해 패치 앵커(640)를 구동하도록 구성될 수 있다.
- [0676] 랩(842)이 사용되는 응용예의 경우, 랩은 장착부가 후퇴 위치에 있는 동안 장착부(840)에 대해 패치(610)를 유지할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도 32i에 도시된 바와 같이, 랩(842)은 프라이밍 위치로 장착부(840)가 이동하기 전에 해제된다.
- [0677] 일부 응용예에서, 그리고 도시된 바와 같이, 도 32b에 도시된 도구(800)의 로딩된 상태에서, 홈(848)은 축(ax 1)과 실질적으로 평행하다.
- [0678] 패치 앵커(640)가 홈(848) 내에 배치되는 일부 응용예의 경우, 구동장치(850)는 홈의 원위 단부로부터 패치 앵커를 밀어냄으로써 (아래에서 설명된) 침관에 패치를 고정하도록 구성된다. 일부 이러한 응용예의 경우, 구동장치(850)는 홈의 근위 단부를 통해 홈으로 진입한다. 일부 응용예의 경우, 전달 도구(800)는 홈(848) 내에 이미 배치된 구동장치(850)의 원위 단부(예를 들어, 구동장치 헤드)를 구비한다. 일부 응용예의 경우, 구동장치(850)는 단순히 패치 앵커(640)에 접하는 반면, 다른 응용예의 경우 구동장치 헤드는 앵커를 체결하고/하거나 파지하도록 구성된다(예를 들어, 구동장치 헤드 및/또는 앵커는 구동장치 헤드에 의한 앵커의 체결 및/또는 파지를 용이하게 하는 특징부를 포함한다).
- [0679] 전술한 바와 같이, 전달 도구(800)는 적어도 하나의 구동장치(850)를 포함한다. 도시된 예에서, 도구(800)는 패치 앵커(640) 당 하나의 구동장치(850), 예를 들어 2개의 구동장치를 포함한다.
- [0680] 체의 근위부(802)는 하나 이상의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 도 31a에서의 이들 컨트롤러의 표시는 순수하게 개략적이며, 이들 컨트롤러 각각은 조작자(예를 들어, 의사)가 도구(800)를 작동하여 임플란트(550)를 전달하고 이식할 수 있는, 예를 들어, 본원에 설명된 기술을 사용하는, 노브, 휠, 레버, 슬라이더 또는 다른 제어 요소 또는 인터페이스일 수 있거나 이를 포함할 수 있다.
- [0681] 일부 응용예에서, 근위 부분(802)은 클래스프 컨트롤러의 작동이 그의 개방 상태와 파지 상태(예를 들어, 폐쇄 상태) 사이에서 클래스프를 전환시키기 위한 클래스프 컨트롤러(510)를 포함하며, 클래스프 컨트롤러는 클래스프(830)(예를 들어, 그의 상류 지지부(832)에) 작동가능하게 커플링된다. 이러한 작동가능한 커플링은 상류 지지부(832)에 커플링되는 와이어(530)에 의해 제공될 수 있다. 도시된 예에서, 2개의 와이어(예를 들어, 서로 평행함)가 사용되지만, 도시된 바와 같이, 이들은 상류 지지부(832)를 통해 루프를 이루고 그 자체로 되돌아가는 와이어의 단일 길이로부터 형성될 수 있다. 클래스프 컨트롤러(510)를 작동하여 와이어(530)를 당기면, 클래스프(830)는 개방 상태와 파지 상태 사이에서, 상류 지지대(832)를 하류 지지대(834)에 대해 그리고 대체적으로 샤프트(810)에 대해 이동(예를 들어, 편향)함으로써 전환된다.
- [0682] 일부 응용예에서, 근위 부분(802)은 구동장치 컨트롤러(512)를 포함하며, 이는 구동장치 컨트롤러의 작동이 상류 어셈블리(600)가 고정될 침관을 통해 구동장치로 하여금 패치 앵커(640)를 구동하는 것을 유도하도록, 구동장치(850)에 작동가능하게 커플링된다. 도시된 예에서, 구동장치 컨트롤러(512)의 작동은 각각의 드라이버가 각각의 패치 앵커(640)의 힘을 원위로 밀도록 구동장치(850)를 원위로 밀어낸다.
- [0683] 근위 부분(802)은 장착부 컨트롤러(516)를 포함할 수 있고, 장착부 컨트롤러의 작동이 그의 후퇴 위치와 프라이밍 위치 사이에서 장착부를 이동시키도록 장착부(840)에 작동가능하게 커플링된다. 이러한 작동가능한 커플링은 하나 이상의 장착-제어 로드(536)에 의해 제공될 수 있으며, 이의 원위 단부는 장착부(840)에 고정될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 장착-제어 로드(536)는 전용 보조 루멘(808)을 통해 연장된다. 일부 응용예의 경우, 각각의 장착-제어 로드(536)는 튜브형일 수 있고, 보조 루멘을, 예를 들어 튜브형 장착-제어 로드를 통해 연장되는 다른 제어 구성요소와 도구(800)의 다른 제어 구성요소와 공유할 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 구동장치(850)는 장착부-제어 로드(536)를 통해 연장될 수 있다.

- [0684] 일부 응용예의 경우, 원위 부분(804) 내에서 샤프트(810)는 근위 부분(810a) 및 원위 부분(810b)을 가지며, 이들은 예를 들어 도시된 바와 같이 텔레스코프형 배열에서 서로에 대해 축방향으로 슬라이딩 가능하다. 일부 응용예의 경우, 근위 부분(802)은 구동축 컨트롤러(514)(예를 들어, 샤프트 연장부)를 포함하고, 샤프트 컨트롤러의 작동이 샤프트의 근위 부분으로부터 원위로 샤프트의 원위 부분을 가역적으로 연장하도록 샤프트(810)에 작동가능하게 커플링된다. 원위 부분(810b)은 적어도 근위 부분(810a)만큼 멀리 근위로 연장될 수 있지만, "원위" 부분으로서 지칭되는데, 이는 원위 부분보다 더 원위로 연장되기 때문이다.
- [0685] 근위 부분(802)의 다양한 컨트롤러의 기능은 단일 기능 컨트롤러로 분리되거나 다중 기능 컨트롤러로 조합될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0686] 근위 부분(810a)은, 예를 들어, 원위 부분(810b)을 수용하기 위한 튜브형일 수 있다. 원위 부분(810b)은, 예를 들어, 이하에서 설명되는 바와 같이, 원위 어셈블리(700)를 제어하는 하나 이상의 구동축을 수용하기 위한 튜브형일 수 있다.
- [0687] 일부 응용예의 경우, 클래스프(830)(예를 들어, 이의 하류 지지부(834))는 근위 부분(810a)으로부터 원위로의 원위 부분(810b)의 연장이 샤프트에 대해 하류 지지부(834)를 이동(예를 들어, 편향)시키도록 샤프트(810)에 커플링된다. 예를 들어, 전달 도구(800)는 샤프트(810)에 커플링되고 샤프트와 공조하여 샤프트에 대해 하류 지지부(834)를 이동(예를 들어, 편향)시키는 기계적 연결을 정의하는 하나 이상의 프레임 요소(836)를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, (예를 들어, 굴곡 접합부의 사용에 의해) 특정 방식으로 구부러지거나 관절을 형성하도록 사전에 구성된 단일 프레임 요소(836)가 이러한 기능을 제공한다. 프레임 요소의 일 단부는 샤프트의 근위 부분(810a)에 커플링되고, 프레임 요소의 타 단부는 샤프트의 원위 부분(810b)에 커플링된다. 서로에게 관절식으로 (예를 들어, 힌지식으로) 커플링된 다수의 프레임 요소를 사용함으로써 유사한 효과가 달성될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0688] 일부 응용예에 대해, 그리고 도시된 바와 같이, 스톱 재료의 단일 조각은 상류 지지부(832), 하류 지지부(834), 및 상류 지지부를 하류 지지부에 관절식으로 커플링시키는 굴곡 연결부(833)를 정의한다. 이러한 응용예의 경우, 그리고 추가로 도시된 바와 같이, 하류 지지부(834)는 프레임 요소(836)의 영역(835)에 고정된다. 그러나, 다른 응용예의 경우, 하류 지지부(834)는 영역(835)에 의해 간단히 정의될 수 있고, 예를 들어, 스톱 재료의 단일 조각은 프레임 요소(836) 및 하류 지지부(834)를 정의할 수 있음을 이해해야 한다. 이러한 다른 응용예의 경우, 상류 지지부(832)는 별도의 재료의 조각으로 형성될 수 있고, 하류 지지부(834)에 관절식으로 커플링될 수 있다.
- [0689] 일부 응용예의 경우, 와이어(530)에 장력이 없는 경우, 근위 부분(810a)에 대한 원위 부분(810b)의 축방향 이동은 샤프트(810)에 대해 하류 지지부(834) 및 상류 지지부(832) 모두를 이동(예를 들어, 편향)시킨다. 예를 들어, 클래스프(830)는 그의 파지 상태에 있는 쪽으로 편향될 수 있고, 하류 지지부는 샤프트(810)에 대해 이동(예를 들어, 편향)함에 따라 그 상태로 유지될 수 있다(예를 들어, 상류 지지부(832)와 하류 지지부(834) 사이의 배치는 일정하게 유지될 수 있다).
- [0690] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 클래스프(830)는 구동장치(850)가 패치 앵커(640)를 구동하도록 구성되는 하나 이상의 슬롯(837)(예를 들어, 패치 앵커당 하나의 슬롯)을 정의한다. 일부 응용예에서, (상류 지지부(832)를 또한 정의하는 스톱 재료의 단일 조각의 일부로서든, 또는 슬롯(837)을 정의하는 프레임 요소(836)의 일부에 의해 정의되든 관계없이) 이는 하류 지지부(834)이다. 즉, 하류 지지부(834)는 철판을 통한 패치 앵커(640)의 구동 동안 대항하는 힘을 제공하고, 예를 들어, 도 32k-l을 참조하여 보다 상세히 설명된 바와 같이, 패치 앵커는 슬롯(837)에서 하류 지지부를 통과하도록 위치된다. 또한 아래에서 더 자세히 설명되는 바와 같이, 이는 슬롯(837)을 통해 나사선을 이루는 코드(642)를 형성한다. 코드(642)가 슬롯(837)을 축방향으로 빠져나오게 하기 위해, 한편 조직(예를 들어, 건삭)이 슬롯에 진입하고 이에 간히는 것을 방지하기 위해, 클래스프(830)(예를 들어, 이의 하류 지지부(834))는 슬롯 가드(838)를 정의하거나 이를 포함할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 슬롯 가드(838)는 탄성을 가지며, 이 경우 슬롯으로의 입구를 덮는 휴지 위치를 가짐으로써, 예를 들어, 도 32l 및 63을 참조하여 설명된 바와 같이, 심장의 조직이 슬롯으로 진입하는 것을 방해하고, 코드에 의해 슬롯으로부터 멀리 일시적으로 편향된다. 사용될 수 있는 다른 슬롯 가드의 예는 도 64 및 도 65a-b를 참조하여 설명된다.
- [0691] 본 발명의 범위는 시스템(500)의 변형을 포함하며, 여기에서, (i) 필요한 부분만 약간 수정된 전달 도구(800)는 전술한 바늘(278)과 유사하고/하거나 대체로 이에 상응하는 하나 이상의 바늘을 포함하고, (ii) 패치 앵커(640)는 날카로운 팁을 갖지 않을 수 있고, (iii) 패치 앵커가 철판을 통해 직접 구동되는 대신, 바늘이 철판을 관

통하고, 이어서 패치 앵커가 바늘 밖으로 전진된다는 점에 주목해야 한다.

- [0692] 이제, 일부 응용예에 따른, 대상체의 심장의 판막(7)을 치료하기 위한 기술에서의 적어도 일부 단계를 도시하는 개략도인 도 32a-q를 참조한다. 이 기술은 시스템(500)에 사용하기 위한 것으로 도시되어 있지만, 일부 응용예를 위해 시스템(500)의 변형(예를 들어, 임플란트(550) 및/또는 도구(800)의 변형을 포함함) 및/또는 다른 시스템 또한 대신 사용될 수 있다. 도 32a-p에 도시된 바와 같이, 좌측 프레임은 시스템(500)과 심장의 위치 및/또는 상호 작용을 도시하고, 우측 이미지는 시스템 자체의 상태를 강조한다.
- [0693] 전달 도구(800)의 원위 부분(804)에 임플란트(550)가 로딩되면, 원위 부분은 대상체의 심장(4), 예를 들어 판막(7) 상류의 심방(6)으로 경피적으로 전진한다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 원위 부분(804)은 심장의 좌심방으로 경피적 및 경중격으로 전진할 수 있다(도 32a).
- [0694] 도시된 예에서, 도구(800)의 경피적 전진은 하나 이상의 카테터(502, 504)에 의해 용이하게 되며, 이들 중 하나 이상은 조향가능할 수 있다(즉, 능동적으로 조향가능하며, 예를 들어, 당김 와이어 또는 당업계에 공지된 다른 구성요소를 사용함). 예를 들어, 카테터(502) 및/또는 카테터(504)는 심방으로 전진될 수 있고, 도구(800)는 후속하여 카테터(들)를 통해 전진될 수 있다. 도시된 예에서, 도구(800)는 전달 상태에 있는 동안 경피적으로 전진된다.
- [0695] 전달 상태에서, 패치(610)는, 예를 들어, 매끄러운 전진을 용이하게 하고/하거나 패치를 보호하기 위해, 랩(842)에 의해 장착부(840 및/또는 샤프트(810)에 대해 유지될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 전달 상태에서, 클래스프(830)는 저-프로필 상태에 있다. 이러한 응용예의 경우, 저-프로필 상태의 클래스프(830)는 통상적으로 폐쇄되지만(즉, 그의 파지 상태에 있음), 예를 들어 하류 지지부(834)가 샤프트(810)(예를 들어, 그의 원위 부분(810b))에 인접하여 실질적으로 평행하게 배치되도록 원위로 편향된다(즉, 클래스프는 원위 방향으로 향하고, 상류 지지부(832)와 하류 지지부(834) 둘 모두는 원위 방향으로 편향된다). 전술한 바와 같이, 이는 샤프트(810)의 원위 부분(810b)을 근위 부분(810a)으로부터 연장시켜(즉, 샤프트를 텔레스코픽형으로 연장시켜), 프레임 요소(836)를 직선화함으로써 달성된다. 일부 응용예의 경우, 저-프로필 상태 클래스프(830)는, 예를 들어 상류 지지부(832)가 하류 지지부(834)와 실질적으로 동일 선상에 있도록(예를 들어, 와이어(530) 또한 장력을 부여하면서 원위 부분(810b)을 연장시킴으로써) 초과-개방될 수 있다.
- [0696] 저-프로필 상태는 경피적 전진에 유리하지만, 일부 경우, 원위 부분(804)의 비교적 큰 전체 길이로 인해 심장 내에서의 조작에는 불리할 수 있다. 따라서, 일부 응용예의 경우, 일단 원위 부분(804)이 심방(6) 내에 배치되면(예를 들어, 완전히 배치되면), 원위 부분(804)은 예를 들어, 샤프트(810)의 원위 부분(810b)을, 예컨대 샤프트 컨트롤러(514)를 작동함으로써, 근위 부분(810a) 내로 후퇴시킴으로써(즉, 샤프트를 텔레스코픽형으로 수축 시킴으로써) 수축 상태로 전환된다(도 32b). 클래스프(830)는 또한 원위 부분(804)의 수축 상태에서 일반적으로 폐쇄되지만, 근위 방향으로 편향된다(즉, 클래스프는 근위 방향을 향함). 따라서, 수축 상태에서 원위 부분(804)의 가장 넓은 부분(클래스프(830)의 수준에서)은 낮은 프로필 구성에서 가장 넓은 부분보다 넓지만, 원위 부분의 더 짧은 전체 길이는 유리하게는 원위 부분이 심장 내에서 조향됨에 따라 더 작은 "회전 원"을 형성하는 것을 용이하게 한다.
- [0697] 그런 다음, 원위 부분(804)(예를 들어, 수축 상태에서)은 판막(7)을 향해(도 32c), 판막을 통해 판막의 하류에 있는 심실(8) 내로(도 32d) 회전된다. 이러한 위치에서, 판막(7)의 침판은 원위 부분(804)에 대해 커플링될 수 있음에 유의해야 한다. 후속하여, 클래스프(830)는 상류 지지부(832)와 하류 지지부(834)가 서로 떨어져 위치하는 개방 상태로 전환되며, 여기에서 클래스프는 상류 지지부와 하류 지지부 사이에서 판막의 침판 부분을 수용하도록 구성된다.
- [0698] 일부 응용예의 경우, 이는 다음의 개별 단계로서 수행된다: (i) 클래스프가 폐쇄 상태로 유지되는 동안, 예컨대 샤프트 컨트롤러(514)의 작동에 의해, 클래스프(또는 적어도 이의 하류 지지부(834))가 샤프트(810)에 실질적으로 직각이 됨으로써, 예를 들어 측방향으로 최대한으로 돌출하도록, 전체 클래스프를(예를 들어, 하류 방향으로) 편향시키는 단계(도 32e); 및 (ii) 후속적으로, 예컨대 클래스프 컨트롤러(510)의 작동에 의해, 하류 지지부(834)가 정지 상태로 유지되는 동안 상류 지지부(832)를 편향시킴으로써(예를 들어, 와이어(530)에 장력을 인가함으로써) 클래스프를 이의 개방 상태로 전환하는 단계(도 32f). 그러나, 본 개시의 범주는, 예컨대 상류 지지부(832)를 정지 상태로 유지하면서 하류 방향에서 하류 지지부(834)를 편향시키는 단계에 의해, 클래스프(830)를 심실(8) 내에서 그의 개방 상태로 전환시키는 다른 방법을 포함한다는 것을 이해해야 한다.
- [0699] 도 32e와 도 32f 사이의 전환에서의 클래스프(830)의 편향은, 해부학적 구조에 대해 캡슐(870)을 실질적으로 정

지 상태로 유지하고 해부학적 구조에 대해 패치(610)를 근위/상류에 후퇴시키는 방식으로 샤프트(810)의 원위 부분(810b)의 부분적인 연장에 의해 편향되는 클래스프를 도시한다. 그러나, 이러한 편향은 또한 해부학적 구조에 대해 패치(610)를 실질적으로 정지 상태로 유지하는 방식으로 달성될 수 있고, 캡슐(870)을 심실 내로 원위로/보다 깊게 전진시킬 수 있음을 이해해야 한다.

[0700] 클래스프(830)가 그의 개방 상태로 남아 있는 동안, 원위 부분(804)은 침판(10)의 일부분을 수용하기 위해 클래스프를 이동시키도록 조작된다(도 32g). 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 원위 부분(804)은, 침판(10)이 하류 지지부(834) 상에 놓일 때까지 근위로 이동될 수 있다. 침판(10)의 부분이 상류 지지부(832)와 하류 지지부(834) 사이에 남아 있는 동안, 클래스프는 폐쇄되어(그의 파지 상태를 향해 전환되어), 침판의 부분을 파지한다(도 32h).

[0701] 도구(800)가 랩(842)을 포함하는 응용예의 경우, 랩은 이 단계에서 해제될 수 있고, 그 전이 아닐지라도 해제될 수 있다. 도 32h의 인세트는 장착부(840)에 대해 패치(610)를 단단히 고정하는 랩(842)을 도시한다(미도시). 전술한 바와 같이 그리고 도 32h에 도시된 바와 같이, 일부 응용예의 경우, 랩(842)은 샤프트(810) 주위로 연장될 수 있다. 따라서, 이러한 응용예의 경우, 장착부(840)에 의해 운반되는 패치(610)가 샤프트(810)로부터 멀리 이동되는 후속 단계를 용이하게 하도록 랩(842)이 해제되어야 한다. 도 32i는 로드(846)의 후퇴에 의해 해제된 랩(842), 및 이에 반응하여 샤프트(810) 주위로부터 해제되는 패치(610)를 도시한다. 브라켓(844)은 랩(842) 상의 장력의 해체에 응답하여 형상이 변경된 것으로 도시되어 있다.

[0702] 일부 응용예에서, 패치(610)의 이러한 랩 해제는, 예를 들어, 단지 혈액의 이동에 반응하는 패치의 방출 후에 수동적으로 이루어질 수 있다. 일부 응용예의 경우, 예를 들어, 패치(610)가 프레임(630)을 포함하는 응용예의 경우, 프레임은 스프링을 포함할 수 있거나 그렇지 않으면 패치를 개방하도록 편향될 수 있다.

[0703] 침판(10)의 일부가 클래스프(830)에 의해 파지된 채로 남아 있지만, 장착부(840)는 클래스프(830), 예를 들어 그의 상류 지지부(832)를 향해 전진한다(도 32j). 장착부(840)의 이러한 새로운 위치는 "프라이밍" 위치로 간주될 수 있는 반면, 장착부의 이전 위치는 "후퇴" 위치로 간주될 수 있다. 도시된 바와 같이, 프라이밍 위치 내로의 장착부(840)의 전진은 장착부 제어 로드(536)를 전진시켜 장착부를 와이어(530) 위로 그리고 와이어를 따라 밀어내도록 장착부 컨트롤러(516)를 작동시킴으로써 수행될 수 있다(도 32j).

[0704] 전술한 바와 같이, 샤프트(810) 및/또는 장착부(840) 주위로부터 패치(610)의 랩 해제에도 불구하고, 패치가 앵커(640)를 통해 장착부에 커플링되는 응용예에서, 패치는 대체로, 예를 들어 도 32i의 인세트에 도시된 바와 같이, 해당 단계에서 장착부에 커플링된 상태로 유지된다는 것을 주목해야 한다. 따라서, 장착부(840)가 클래스프(830)를 향해 전진함에 따라, 장착부는 클래스프를 향해 패치(610)를 운반한다.

[0705] 클래스프(830)를 향하는 장착부(840) 및 이에 따른 패치(610)의 이동은 원위 및/또는 하류 이동을 포함할 수 있음을 주목해야 한다. 또한, 이러한 이동은, 클래스프(830)의 개방 단부를 향해, 측방향 이동, 즉 샤프트(810)로부터 멀어지는 이동을 포함할 수 있음을 주목해야 한다. 도 32h에 도시된 바와 같이, 와이어(530)가 클래스프(830)를 작동시키기 위해 사용되는 응용예에서, 클래스프의 폐쇄 동안 상류 지지부(832)의 관절은 와이어를 측방향으로 당길 수 있다. 따라서, 추가적으로, 장착부(840)가 와이어(530)를 따라 슬라이딩되는 일부 이러한 응용예의 경우, 와이어는 장착부를 단지 원위뿐만 아니라 클래스프에 대해 비스듬하게(예를 들어, 이방성) 유도하는 레일로서 기능한다.

[0706] (i) 침판(10)의 일부가 클래스프(830)에 의해 파지되고, (ii) 장착부(840)가 (즉, 프라이밍 위치에서) 클래스프에 배치되는 동안, 구동장치(850)는, 예를 들어, 구동장치 컨트롤러(512)의 작동에 의해, 침판을 통해(예를 들어, 침판의 파지된 부분을 통해) 패치 앵커(640)를 구동하는 데 사용됨으로써, 패치(610)를 침판에 고정시킨다(도 32i-j). 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 패치 앵커(640)는 홈(848)의 단부로부터, 그리고 침판(10) 및 슬롯(837)을 통해 구동될 수 있다. 고정 전에 장착부(840) 및 패치(610)의 이동의 측방향 부분은 유리하게는, 침판(10)의 림으로부터 멀리, 즉 침판의 루트를 향해 패치 앵커(640)(및 일반적으로 패치)를 위치시키고, 이는 유리하게는 패치의 위치 및/또는 고정 신뢰성을 향상시킨다는 가설이 세워진다.

[0707] 그런 다음, 클래스프(830)를 재개방시키고, 원위 부분(804)을 패치(610) 및 패치가 앵커링되는 침판(10)으로부터 멀리 이동시킨다(도 32l). 이는, (i) 패치 앵커(640)가 장착부를 빠져나갈 때 장착부(840)로부터 자동으로 해제되는 패치(610), 및 (ii) 앵커링 동안 슬롯(837)을 통해 배치되어, 예를 들어 클래스프(830)가 멀어지면서 코드가 미끄러짐에 따르는 슬롯 가드(838)의 일시적인 편향으로 인해 측방향으로 슬롯을 빠져나가는 코드(642)로 인해 용이해진다는 것을 주목해야 한다.

- [0708] 일부 응용예의 경우, 패치(610)는 패치(예를 들어, 이의 립(611))가 침판의 립을 돌출하는 방식으로, 예를 들어, 침판보다 심실(8) 내로 더 연장되는 방식으로 침판(10)에 고정된다. 일부 응용예의 경우, 이는 유리하게는 대향하는 침판과의 접합을 용이하게 하는 것으로 가정된다.
- [0709] 일부 응용예에서, 패치(610)를 침판(10)에 앵커링시키는 단계에 후속하여, 하류 어셈블리는 심실(8)의 조직에 앵커링된다. 일부 응용예에서, 예를 들어, 샤프트 컨트롤러(514)의 작동에 의해, 심실 조직에 도달하기 위해 샤프트(810)는 연장된다(도 32m). 도시된 바와 같이, 이는 클래스프(830)를 그의 저-프로필 상태로 복귀시킬 수 있다. 일부 응용예의 경우, 상류 어셈블리(600)(예를 들어, 그의 패치(610))와 하류 어셈블리(700)(예를 들어, 그의 원치) 사이의 증가된 거리를 수용하기 위해, 테더(560)는 일반적으로 동시에 원치(720)로부터 해체된다(예를 들어, 풀링이 해체된다).
- [0710] 이 시점에서, 도 33a-b 및 34a-c를 참조한다. 도 33a는 (i) 전달 도구(800)의 원위 부분(804)의 원위 단부에 있는 구동축 서브어셈블리(890)의 일부 구성 요소, 및 (ii) 하류 어셈블리(700)의 분해도를 도시하는 개략도이다. 도 33b는 도 33a의 역상 버전으로, 각 구성 요소의 역상도를 도시한다. 도 34a-c는 도 33a-b에 도시되어 있지만, (예를 들어, 도 31b에 도시된 방식으로) 조립된 구성요소의 단면을 도시한다.
- [0711] 일단 심실 내의 부위가 선택되면, 하류 어셈블리(700)는 원치 앵커(710)를 해당 조직에 앵커링시킴으로써, 예를 들어, 조직-체결 요소(712)를 조직 내로 구동함으로써 해당 부위에 앵커링된다(도 32n). 이는 근위 부분(802)에서 앵커 컨트롤러(518)를 작동시킴으로써 달성될 수 있다. 앵커 컨트롤러(518)는 앵커 컨트롤러의 작동이 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가하도록 원치 앵커(710)에 작동 가능하게 커플링된다(도 34a). 예를 들어, 전달 도구(800)는 앵커 컨트롤러(518)를 원치 앵커(710)에 작동가능하게 커플링시키는 앵커-제어 구동축(880)을 포함할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 앵커링 힘은 앵커-제어 구동축(880)과 원치 앵커(710) 사이의 체결을 통해 인가되는 (또는 포함하는) 토크이다. 원치 앵커(710)는 원치 앵커의 헤드(714)의 구성요소이거나, 이에 의해 정의되거나, 고정식으로 커플링되는 구동장치 인터페이스(716)를 포함할 수 있다. 구동축(880)은 구동장치 인터페이스(716)와 체결되고, 이러한 체결을 통해 구동장치 인터페이스에 토크를 인가한다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 구동축(880)은 구동축의 원위 단부에서, 잠금-로드(886)에 의해 구동 인터페이스(716)와 체결되어 유지되는 하나 이상의 (예를 들어, 2개의) 스피어(884)를 포함하는 구동 헤드(883)를 포함하거나 이를 정의할 수 있다. 즉, 잠금-로드(886)는 구동 헤드(883)와 구동장치 인터페이스(716) 사이의 체결을 잠근다.
- [0712] 일부 응용예의 경우, 및 도 32m에서 도 32n으로의 전환으로 도시된 바와 같이, 캡슐(870)(예를 들어, 캡슐의 덮개(876)의 립(877))은 원치 앵커(710)가 캡슐 밖으로 전진되기 전에 심실 조직에 대해 배치되어, 조직 체결 요소(712)가 어떠한 경우에도 캡슐로부터 노출되지 않게 함으로써, 조직이 걸리고/걸리거나 손상될 가능성을 유리하게 감소시킨다.
- [0713] 원치 앵커(710)를 조직 내로 구동하는 단계는, 하류 어셈블리(700)의 전부를 캡슐(870)을 통해 조직의 표면부를 향해 원위로 전진시킨다. 캡슐(870)(예를 들어, 캡슐의 하우징(872))이 세장형 측방향 개구부(875)(도 31a-b를 참조하여 설명됨)를 정의하는 응용예의 경우, 하류 어셈블리가 캡슐을 통해 원위로 이동할 때, 하우징(872)으로부터 돌출하는 개구부(726)는 일반적으로 측방향 개구부(875) 내로 돌출하고, 측방향 개구부를 따라 측방향으로 이동하며, 측방향 개구부에 의해 회전이 제한된다. 즉, 측방향 개구부(875)는 원치 앵커(710)가 조직 내로 구동될 때 원치(720)(예를 들어, 그의 하우징(721))가 슬라이딩할 수 있는 선형 트랙으로서 기능할 수 있다. 이러한 구성은, 윈도우 하우징이 앵커와 함께 회전하지 않도록, 캡슐(870)이 앵커(710)의 앵커 전체에 걸쳐 연속적으로 원치 하우징(721)에 기준력을 제공할 수 있게 한다. (그렇지 않은 경우, 하우징의 이러한 회전은, 예를 들어 그의 샤프트(810)와 같은, 도구(800)를 중심으로 테더(560)를 유해하게 랩핑할 수 있다.) 캡슐(870)이 덮개(876)를 포함하는 응용예의 경우, 하류 어셈블리가 캡슐을 통해 원위로 이동함에 따라, 테더(560)는 윈도우(874)로부터 슬릿(878)으로 진입하고, 개구부(726)로부터 슬릿(878)의 하류 부분 밖으로 점진적으로 더 연장된다. 개구부(726)가 하우징(872)으로부터 돌출하는 정도에 따라, 개구부는 측방향 개구부(875) 및 슬릿을 따라 이동할 때, 슬릿(878)에서 덮개(876)를 일시적으로 분리할 수 있다. 도 32n은 완전히 앵커링된 앵커(710)를 도시하며, 여기에서 개구부(726)는 캡슐의 개방 원위 단부에 가까운 슬릿(878)의 일부에서 덮개(876)를 분리시키고, 테더(560)는 그로부터 연장된다.
- [0714] 일단 원치 앵커(710)가 앵커링되면, 테더(560)의 유효 길이(즉, 원치(720)와 패치(610) 사이의 테더 길이)는 최적의 혈류역학, 예를 들어 관막(7)의 침판 사이의 최소 역류를 달성하기 위해 조정될 수 있다. 패치(610) 자체는 대리 접합 표면부를 제공함으로써 침판 사이의 접합을 향상시킬 수 있는 침판 보강 패치이지만, 예를 들어,

심장 주기 동안 패치 및 패치가 앵커링된 철판의 이동을 유도 및/또는 제한함으로써, 테더(560)(특히 최적의 길이일 때)가 접합을 추가로 향상시킬 수 있을 것으로 고려된다. 이러한 길이 조정은 근위 부분(802)에서 원치 컨트롤러(519)를 작동시킴으로써 달성될 수 있다.

[0715] 일부 응용예에서, 길이 조정 전, 대부분의 도구(800)는 심실 밖으로, 예를 들어, 심장 밖으로, 및/또는 대상체의 신체 밖으로 회수된다(도 32o). 이러한 회수는 주로 장착부(840), 클래스프(830), 및 캡슐(870)이 부착된 채로 남아 있는 회수 샤프트(810)로 구성된다. 이는, 밸브(7)를 통해 하류 어셈블리(700)까지 연장되는 도구(800)의 구동축 서브어셈블리(890)를 남겨두고, 이에 커플링된 상태로 유지된다. 이는, 유리하게는 구동축 서브어셈블리(890)가 일반적으로 샤프트(810) 또는 전체로서 도구(800)보다 더 가늘고/가늘거나 더 유연하기 때문에, 테더(560)의 유효 길이를 조정하는 동안 정확한 혈류역학 모니터링을 가능하게 함으로써(아래에서 설명됨), (i) 하류 어셈블리(700) 및 그것이 앵커링된 심실 조직을 누르거나, (ii) 철판 이동 및 접합을 방해하고/하거나 (iii) 혈액 흐름에서 직접적으로 방해하거나 난류를 유발함으로써 심각한 혈류역학적 인공물을 생성하게 될 가능성이 적을 것으로 사료된다. 이러한 상태에서, 판막(7)의 철판은 구동축 서브어셈블리(890) 주위에서 합쳐질 수 있다.

[0716] 일부 응용예의 경우, 길이 조정은 샤프트(810) 및 캡슐(870)이 제자리에 유지되는 동안 수행된다.

[0717] 구동축 서브어셈블리(890)는 적어도 하나의 구동축을 포함하고, 종종, 예를 들어, 이하에서 설명되는 바와 같은 기준-힘 튜브(892)를 추가로 포함한다.

[0718] 원치 컨트롤러(519)는 원치 컨트롤러의 작동이 원치를 작동시키도록 원치(720)에 작동가능하게 커플링된다(도 34a). 예를 들어, 전달 도구(800)(예를 들어, 그의 구동축 서브어셈블리 890)는 원치 컨트롤러(519)를 원치(720)에 작동가능하게 커플링하는 원치 제어 구동축(882)을 포함할 수 있다. 일부 응용예에서, 그리고 도시된 바와 같이, 원치(720)의 작동은 예를 들어 원치-제어 구동축(882)과 원치(720) 사이의 체결을 통해 원치에 토크를 인가함으로써 달성된다. 원치(720)는 원치의 스톱(722)에 의해 정의되거나, 그의 구성요소이거나, 이에 고정적으로 커플링되는 구동축 인터페이스(724)를 포함할 수 있다. 구동축(882)은 구동축 인터페이스(724)와 체결되고, 이러한 체결을 통해 구동축 인터페이스에 토크를 인가한다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 구동축(882)은, 구동축의 원위 단부에서, 인터페이스(724)에 의해 정의된 오목부 내로 연장되는 하나 이상의(예를 들어, 2개의) 돌출부(888)를 포함하는 구동 헤드(885)를 포함하거나 정의할 수 있으며, 여기에서, 예를 들어, 이들 돌출부를 통해 토크가 스톱(722)에 인가될 수 있다. 이러한 체결은, 예를 들어, 구동축(880 및 882) 사이의 프리로딩으로 인해, 구동 헤드(883)와 구동 인터페이스(716) 사이에서 잠금-로드(886)에 의해 간접적으로 유지될 수 있다. 예를 들어, 맥관 구조를 통한 도구(800)의 전진과 이식 절차의 전체 단계에 상관없이, 구동축(880)은 제한된 양의 장력 하에 유지될 수 있는 반면, 구동축(882)은 제한된 양의 축방향 압축 하에 유지될 수 있다.

[0719] 기준 힘 튜브(892)는 또한 하류 어셈블리(700)와 체결된다. 도시된 바와 같이, 이러한 체결은 하우징(721)에 이루어질 수 있다. 예를 들어, 기준 힘 튜브(892)(예를 들어, 그의 원위 단부) 및 하우징(721)은 상보적 커플링(예를 들어, 정합 표면부)(894 및 731)을 각각 포함하거나 정의할 수 있다. 따라서, 하류 어셈블리(700)(예를 들어, 그의 하우징(721))는 기준-힘-튜브 인터페이스와 체결되는 기준 힘 튜브(892)인, 하나 이상의 커플링(예를 들어, 정합 표면부)(731)을 포함하는 기준-힘-튜브 인터페이스(732)를 포함하거나 이를 정의하는 것으로 간주될 수 있다. 기준 힘 튜브(892)와 기준-힘 튜브 인터페이스(732) 사이의 체결은 기준 힘 튜브를 기준-힘 튜브 인터페이스에 회전 잠금으로써, 기준 힘 튜브가 원치(720)의 회전 동안 기준력을 제공할 수 있게 한다. 특히, 이러한 회전 잠금 및 기준력은 하우징(721)의 회전(또는 축(ax2)을 중심으로하는 개구부(726)의 회전) 없이 스톱(722)의 회전을 용이하게 하며, 이는 하류 어셈블리(700)와 상류 어셈블리(600) 사이에서 연장되는 테더(860)의 존재로 인해 유리한 것으로 가정된다. 예를 들어, 스톱(722)이 회전하는 동안 하우징(721)이 회전한다면, 테더(560)는 구동축 서브어셈블리(890) 주위를 감쌀 수 있다.

[0720] 일부 응용예의 경우, 기준 힘 튜브(892)와 하우징(721) 사이의 체결은, 예를 들어, 구동축(880)과 기준 힘 튜브(892) 사이의 프리로딩으로 인해, 구동 헤드(883)와 구동장치 인터페이스(716) 사이에서 잠금-로드(886)에 의한 잠금을 통해 간접적으로 유지될 수 있다. 예를 들어, 맥관 구조를 통한 도구(800)의 전진과 이식 절차의 전체 단계에 상관없이, 구동축(880)은 제한된 양의 장력 하에 유지될 수 있는 반면, 기준 힘 튜브(892)은 제한된 양의 축방향 압축 하에 유지될 수 있다.

[0721] 도 32p는 길이가 조정된 후의 테더(560)를 도시한다. 이는 도 32o에서 느슨하고 도 32p에서 팽팽하게 보이는 테더(560)로 표현되지만, 이는 개략도이며 테더의 길이의 조정에 대하여 제한하려는 의도가 아님을 이해해야

한다.

- [0722] 일단 최적의 유효 길이의 테더(560)가 달성되면, 구동축 서브어셈블리(890)는 하류 어셈블리(700)로부터 분리되고, 이에 따라 전체적으로 임플란트(550)로부터 분리된다(도 32q, 및 도 34b-c). 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 잠금-로드(886)는, 스퍼(884)의 내측 편향을 통한 인터페이스(716)로부터의 구동축(880)의 분리를 허용하기에 적어도 충분하게 회수될 수 있다(도 34b). 일단 분리되면, 구동축(880) 및 구동축 서브어셈블리(890)는 전체적으로 하류 어셈블리(700)로부터 회수될 수 있다(도 34c). 하류 어셈블리(700)로부터 구동축 서브어셈블리(890)의 이러한 회수 시, 보다 구체적으로 하류 어셈블리의 윈치(720)로부터 윈치-체어 구동축(882)(예를 들어, 이의 돌출부(888))의 회수 시, 이에 반응하여, 하나 이상의 스프링 장착 멈춤쇠(728)는, 하우징(721)과 체결되도록, 스톱(722)이 하우징에 대해 회전하는 것을 잠그는 방식으로(즉, 윈치(720)를 잠그는 방식으로) 이동할 수 있으며, 이에 의해 테더(560)의 장력은 테더를 풀어줄 수 없게 됨으로써 테더의 유효 길이를 고정시킨다. 일부 응용예의 경우, 윈치(720)는 돌출부(888)의 수와 동일한 다수의 멈춤쇠(728)를 포함하고, 각각의 돌출부는 돌출부가 회수될 때까지 체결 하우징(721)으로부터 각각의 멈춤쇠를 유지한다.
- [0723] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 멈춤쇠(728)의 이러한 이동은 내측 이동이다. 일부 응용예의 경우, 하우징(721)은 구동축(882)의 회수 시 멈춤쇠(728)가 배치될 수 있는(및/또는 멈춤쇠가 배치될 수 있는 오목부) 세트의 릿지(730)를 정의한다.
- [0724] 일부 응용예의 경우, 하우징(721)은 제조 동안 서로 고정되는 적어도 2개의 하위 구성요소, 예컨대 제1 하위 구성요소(예를 들어, 환형 또는 원주형 하위 구성요소)(721a) 및 제2 하위 구성요소(예를 들어, 뚜껑 하위 구성요소)(721b)를 포함한다. 일부 이러한 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 릿지(730)는 제2 하위 구성요소(721b)에 의해 정의된다. 일부 이러한 응용예의 경우, 기준-힘-튜브 인터페이스(732)는 제2 하위 구성요소(721b)에 의해 정의된다.
- [0725] 일부 응용예의 경우, 하류 어셈블리(700) 내에서, 조직-체결 요소(712), 헤드(714), 및 구동장치 인터페이스(716)는 서로에 대해 회전식으로 고정되고, 하우징(721) 및 스톱(722)에 집합적으로 회전 가능하게 커플링된다.
- [0726] 일부 응용예의 경우, 하류 어셈블리(700) 내에서, 멈춤쇠(728)(예를 들어, 멈춤쇠를 정의하는 프레임)는, 구동축(882)의 존재에 의해 잠금 해제되는 동안에도, 예를 들어, (i) 스톱(722)에 정의되는 하나 이상의 오목부(723)에 배치되는 멈춤쇠를 정의하는 프레임에 의해 정의되는 하나 이상의 텅(729)을 통해/통하거나 (또는 그 반대로), (ii) 스톱(722)에 의해 정의되는 슬롯(725)에 배치되는 멈춤쇠(728)에 의해, 스톱에 대해 회전식으로 고정된다.
- [0727] 일부 응용예의 경우, 하류 어셈블리(700) 내에서, 스톱(722)은, 스톱에 대해 회전식으로 고정되는 멈춤쇠(728)가 하우징에 고정되는 경우를 제외하고는, 하우징(721)에 회전 가능하게 커플링된다.
- [0728] 슬롯(725)은 또한 멈춤쇠(728)가 잠금 해제 상태와 잠금 상태 사이에서 편향되도록 공간을 제공할 수 있다.
- [0729] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 하류 어셈블리(700)는, 위에서 설명된 회전 가능한 커플링 중 적어도 일부를 제공하면서, 스톱(722) 및 멈춤쇠(728)(예를 들어, 멈춤쇠를 정의하는 프레임)가 장착되는 허브(717) 또는 축을 포함할 수 있다.
- [0730] 일부 응용예의 경우, 하우징(721)은 앵커(710)에 대해 회전 가능하도록(예를 들어, 자유롭게 회전 가능하도록) 장착된다. 이는 유리하게는 하우징이, 예를 들어, 테더(560)의 이동 및 장력에 반응하여, 측방향 개구부(726)가 최적으로 위치되는 회전 배향을 자연적으로 찾을 수 있게 할 수 있을 것으로 사료된다.
- [0731] 이제, 일부 응용예에 따른, 상류 어셈블리(600)의 개략도인 도 35a-b를 참조한다. 전술한 바와 같이, 패치(610)는 가요성 시트(620) 및 시트를 지지하는 적어도 하나의 프레임(630)을 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 상류 어셈블리(600)는 패치(610)에 커플링된 적어도 하나의 패치 앵커(640)를 구비할 수 있다.
- [0732] 프레임(630)은 시트(620)를 지지함으로써, 패치(610)에 형상을 제공한다. 그러나, 최적의 접합을 용이하게 하기 위해, 패치(610)가 심장의 상태, 예를 들어, 하나의 또는 두 개의 침판의 형상에 반응할 수 있도록, 프레임(630)은 가요성일 수 있다. 일부 응용예의 경우, 프레임(630)(및 이에 따른 패치(610))은 다른 축에서보다 일축에서 보다 가요성이 되도록 구성된다. 예를 들어, 프레임(630)은 루트-립 축을 가로지르는 패치의 중외측 축(ax4)을 따르는 것보다 (예를 들어, 루트(612)에 대해 이동하는 립(611)을 갖는) 패치(610)의 루트-립 축(ax3)을 따라 더 큰 유연성을 제공할 수 있다(예를 들어, 일 측면 에지(613)가 다른 측면 에지에 대해 이동함). 이러한 더 높은 중외측 강성은, 랩(842)으로부터 해제될 때 패치(610)의 개방을 용이하게 할 수 있고/있거나, 유리

하게는 이식 후 패치가 그 자체로 접히는 것을 억제할 수 있다. 중외측 가요성보다 큰 이러한 루트-투-립 가요성의 특성은 또한 이하에서 설명되는 다른 패치에 공유된다(일부 응용예의 경우, 패치(610)의 변형으로 간주될 수 있음).

- [0733] 프레임(630)은 루트 브레이스(632)를 포함할 수 있으며, 이는 루트(612)를 따라, 예를 들어 하나의 측방향 에지(613)에서 다른 에지로 연장되는 빔을 포함할 수 있다. 프레임(630)은 또한 립 브레이스(631)를 정의할 수 있으며, 이는 립(611)를 따라, 예를 들어 하나의 측방향 에지(613)에서 다른 에지로 연장되는 빔을 포함할 수 있다. 립 브레이스(631) 및 루트 브레이스(632)는 예를 들어 이전 단락에서 설명된 바와 같이 어느 정도의 중외측 강성을 갖는 패치(610)를 제공할 수 있다.
- [0734] 프레임(630)은 립 브레이스(631)와 루트 브레이스(632) 사이에서 움직일 수 있는 스프링(634)을 포함한다. 도시된 예에서, 스프링(634)은 실질적으로 패치(610)의 루트-립 중심선을 따라(예를 들어, 축(ax3)이 중앙 루트-립 축인 경우, 축(ax3)을 따라) 진행된다.
- [0735] 스프링(634)은 전술한 루트-립 가요성을 제공할 수 있다. 그러나, 스프링(634)은 또한 이하에서 설명되는 몇몇 다른 패치의 특징부인 패치 앵커 조임 기능을 제공한다.
- [0736] 도 35a는, 예를 들어, 전달 도구(800) 상에 로딩하기 전, 패치의 휴지 상태에서의 패치(610)의 정면도 및 등측도를 도시한다. 일부 응용예의 경우, 전달 도구(800) 상에 로딩되는 동안 장착부(840) 및 샤프트(810) 주위의 패치(610)의 곡률 이외에, 도 35a는 또한 전달의 초기 단계 동안 패치의 상태를 나타낼 수 있다.
- [0737] 전술한 바와 같이, 코드(642)는 패치 앵커(640)를 패치(610)에 커플링시킨다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 각각의 패치 앵커는 각각의 코드에 의해 패치에 커플링될 수 있다. 그러나, 각각의 코드(642)가 코드가 패치에 도달하는 지점(614)에 가까운 패치(610)(예를 들어, 프레임(630))에 고정되기 보다는, 코드는 지점(614)에서 패치를 통과하고, 패치를 따라(예를 들어, 축(ax3)과 실질적으로 평행한 루트-립 방향으로) 연장되고, 립 브레이스(631)에 고정된다.
- [0738] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 지점(614)에서, 코드(642)는 패치의 접촉면(621)(즉, 패치가 침판(10)에 앵커링될 때 침판(10)에 대해 배치되는 면)으로부터 패치의 대향면(622)까지 패치(610)(예를 들어, 시트(620))를 통과한다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 지점(614)로부터, 코드(642)는 대향면(622)을 따라 립(611)까지 연장되고, 패치(610)를 통해 다시 통과하고, 이로부터 접촉면(621)을 따라 립 브레이스(631)까지 연장된다. 따라서, 코드(642)는 루트(612)에 있거나 이에 근접할 수 있는 지점(614)에서 패치(610)에 슬라이딩 가능하게 커플링되고, 립(611)에 또는 근접할 수 있는 립 브레이스(631)에서 패치에 고정식으로 부착된다.
- [0739] 패치를 따라 부분적으로 대향면(622)으로 패치를 통해 다시 연장되는 코드(642)에 의해, 립(611)에 가장 가까운 대향면의 영역(623)(예를 들어, 립과 코드를 통해 다시 연장되는 지점 사이의 영역) 내의 대향면(622)에는 코드가 없기 때문에, 영역(623)은 매끈하게 된다. 따라서 영역(623)은 대향면(622)의 매끄러운 영역으로서 지칭될 수 있다. 이러한 평활도는 특히 패치와 대향하는 침판 사이에 최적의 접합을 생성하는 데 있어서 유리할 수 있을 것으로 사료된다.
- [0740] 도 35a에서, 코드(642)는 비교적 느슨한 것으로 도시되어 있다. 패치 앵커(640)가(예를 들어, 도 32j-k를 참조하여 전술한 바와 같이) 구동장치(850)에 의해 침판(10)의 면(예를 들어, 하류) 측으로 구동됨에 따라, 패치 앵커는 침판의 가까운(예를 들어, 상류) 측에 남아 있는 패치(610)로부터 멀리 밀려난다. 이는 코드(642)에 장력을 인가하고, 따라서 립 브레이스(631)를 루트 브레이스(632) 쪽으로 잡아당김으로써 스프링(634)에 응력을 가하게 된다(도 35b). 이는 도 35a-b에 나타낸 바와 같이, 스프링(634)과 패치(610)의 선형 압축에 의해, 일시적으로 패치의 루트-립 길이(L1)(도 35a)를 감소된 길이(L2)(도 35b)로 줄인다; 즉 패치를 선형으로 수축시킨다. 예를 들어, 도 32k 및 35b에서 도 32l 및 35a로의 전환으로 예시된 바와 같이, 구동장치(850)로부터 패치 앵커(640)가 해제되면, 스프링(634)은 원래의 상태(예를 들어, 휴지 상태)로 복귀하여 패치 앵커를 패치(610) 쪽으로 다시 끌어당김으로써, 패치 앵커와 패치 사이에 침판을 샌드위치화하여 침판에 패치를 고정시킨다. 상류 어셈블리에 이와 같은 자체 조임 패치 앵커(예를 들어, 패치 앵커를 단단히 당기도록 편향된 스프링이 있는 패치를 포함함)를 제공하는 것은 개별 조임 또는 잠금 단계가 수행될 필요성 및/또는 개별 잠금 구성요소가 포함될 필요성을 유리하게 제거할 수 있을 것으로 사료된다.
- [0741] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 프레임(630)은 지점(614)을 부분적으로 또는 완전히 둘러싸도록 위치 설정되고 형상화될 수 있는 적어도 하나의 패치-앵커 지지부(636)를 정의한다. 일부 응용예의 경우, 그리

고 도시된 바와 같이, 스프링(634)은 패치-앵커 지지부(636)를 통해 루트 브레이스(632)에 커플링될 수 있다. 패치 앵커 지지부(636)는 유리하게는 다음의 이점 중 하나 이상을 제공할 수 있다: (1) 예를 들어 코드(642)가 시트(620)를 절단하는 것을 방지하기 위해, 지점(614)에서 패치를 보강하는 역할을 함; (2) 코드(642)가 지점(614)을 통과할 때 미끄러지는 지지 표면부 역할을 함; 및/또는 (3) 패치 앵커(640)가 철판을 누를 수 있는 힘에 대한 대항력(예를 들어, 반대 힘)을 제공함: 이에 의해, 예를 들어 패치 앵커가 시트(620)가 프레임(630)에 의해 지지되지 않는 패치의 일부에 대해 철판을 누르는 유사한 패치와 비교하여, 패치 앵커와 패치(610) 사이에 철판의 개재를 개선한다.

[0742] 전술한 바와 같이, 상류 어셈블리를 하류 어셈블리에 테더링하는 테더는 패치의 립 영역에 부착될 수 있다. 립 브레이스를 정의하는 프레임을 패치에 포함하는 응용예의 경우, 테더는 립 브레이스에 부착될 수 있다. 도 35a-b에 도시된 바와 같이, 패치(610)에 대해, 테더(560)는 립(611)의 중앙에서 립 브레이스(631)에 (예를 들어, 립 브레이스에 의해 정의된 작은 아일릿에) 부착된다. 테더(560) 및 코드(642) 둘 모두가 립 브레이스(631)에 모두 부착되어 있지만, 이들은 예를 들어, 립 브레이스 상의 장력과 무관하게 스프링(634) 장력 코드(642)와 적어도 부분적으로 독립적으로 작용한다는 것을 주목해야 한다. 또한, 립 브레이스(631)는 패치의 폭을 가로질러 (예를 들어, 심실 수축기 동안) 테더(560)에 의해 패치(610)에 가해진 힘의 적어도 일부를 분배하도록 구성될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 코드(642)의 한정된 길이는 그러한 힘이 패치(610) 자체에 의해(예를 들어, 시트(620)에 의해) 경험되는 정도를 제한함으로써, 예를 들어 패치가 유해하게 늘어나는 것을 방지할 수 있다. 즉, 일단 코드(642)가 철판에 대해 그의 패치 앵커를 단단히 잡아당겨 패치(610)의 접촉면(621)에 대해 철판을 견고하게 샌드위치하면, 코드는 루트 브레이스(632)로부터 립 브레이스(631)가 추가로 멀어지는 것을 억제한다.

[0743] 이제, 일부 응용예에 따른, 다양한 패치(예를 들어, 철판 보강 패치)의 개략도인 36a-k 및 도 37a-g를 참조한다. 이들 패치 각각은, 패치(610) 대신에, 필요한 부분만 수정하여, 예를 들어 임플란트(550) 또는 이와 유사한 임플란트의 구성요소로서, 필요한 부분만 수정하여 사용될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 이들 패치 각각은 패치(610)의 변형으로 간주될 수 있다. 또한, 전달 도구(800) 또는 그 변형은 필요한 부분만 약간 수정하여 본 명세서에 기재된 기술을 필요한 부분만 약간 수정하여 사용하여 이러한 임플란트를 이식하는 데 사용될 수 있다. 이들 각각의 패치에는 패치(610)에 대한 대응을 나타내기 위해 각각의 접미사를 갖는 참조 번호(610)가 할당된다.

[0744] 도 36a는 그의 프레임이 2개의 스프링(650)을 정의하는 패치(610a)를 도시하며, 패치(610)의 중앙선을 따라 이어지는 단일 스프링(634)(즉, 정중선 스프링)과 대조적으로 패치의 각 측면을 따라 하나씩 이어진다(즉, 두 개의 측방향 스프링). 앵커 조임 기능을 제공하는 것 이외에, 측방향 스프링이 펼쳐져 개방될 패치를 형상 및/또는 편향시키는 패치를 추가로 제공할 수 있다는 가설이 세워진다. 패치(610a)는 실질적으로 직사각형이다(예를 들어, 이의 립과 루트는 길이가 실질적으로 동일함) - 그리고, 본 개시의 범주는 본원에 기술된 패치 중 임의의 다른 하나를 직사각형으로 변형되도록 포함하는 것에 주목해야 한다.

[0745] 도 36b는 프레임이 (스프링(634)과 동일하거나 상이할 수 있는) 중간선 스프링(652) 및 (스프링(650)과 동일하거나 상이할 수 있는) 2개의 측방향 스프링(654) 둘 모두를 정의하는 패치(610b)를 도시한다. 정중선 스프링(652)은 (예를 들어, 필요한 부분만 수정하여 패치(610)에 대해 설명된 바와 같이) 패치-앵커 지지부(656)를 통해 루트 브레이스에 연결될 수 있는 반면, 측방향 스프링은 루트 브레이스에 직접 연결된다.

[0746] 도 36c는 정중선 스트러트(658) 및 2개의 측방향 스트러트(660)를 정의하는 프레임을 갖는 패치(610c)를 도시한다. 일부 응용예의 경우, 측방향 스트러트 및/또는 정중선 스트러트는 필요한 부분만 약간 수정하여 패치(610)의 스프링(634)에 대해 설명된 바와 같이 스프링 역할을 할 수 있다. 정중선 스트러트(658)는 패치-앵커 지지부(664)를 통해 루트 브레이스에 연결될 수 있는 반면, 측방향 스트러트(660)는 루트 브레이스에 직접 연결될 수 있다. 그러나, 일부 응용예의 경우, 패치(610c)의 프레임은 또한, 측방향 스트러트(660)를 따라 패치-앵커 지지부(664)를 일부에 연결하는 연결 스트러트(662)를 정의한다.

[0747] 도 36d는, 패치의 립 브레이스 및 루트 브레이스 사이에서 직접, 또는 프레임의 패치-앵커 지지부를 통해 연장되는 복수의 스트러트(666)(예를 들어, 6-15개의 스트러트, 예를 들어, 8-14개의 스트러트, 예를 들어, 10-12개의 스트러트, 예를 들어, 정확히 12개의 스트러트)를 정의하는 프레임을 갖는 패치(610d)를 도시한다. 일부 응용예의 경우, 스트러트는 필요한 부분만 약간 수정하여 패치(610)의 스프링(634)에 대해 설명된 바와 같이 스프링 역할을 할 수 있다.

[0748] 패치(610)의 중간선 스프링, 패치(610a)의 측방향 스프링, 및 패치(610b)의 중간선 및 측방향 스프링은, 패치(610c 및 610d)의 스트러트가 스프링 역할을 하는 응용예의 경우, 대해 구불구불한 스프링일 수 있지만, 이들

스트러트 각각은 양 단부로부터 축 방향으로 압축되는 것에 응답하여 보우 또는 캔틸레버 스프링 굽힘처럼 작동할 수 있다.

- [0749] 도 36e는 다수의 개별 프레임 구성 요소로서 프레임 구조가 제공될 수 있는 패치(610e)를 도시한다. 중간선 스프링(668)은 대체적으로 직사각형 프레임 구성 요소로서 도시되어 있지만, 본원에 기술된 다른 스프링 중 어느 하나의 형상, 또는 그의 기능에 적합한 임의의 다른 형상을 취할 수 있다. 스프링(668)은 사실상 패치의 시트를 통해 다른 프레임 구성 요소(패치의 립 브레이스 및 루트 브레이스를 정의함)에 커플링된다.
- [0750] 패치(610e)는 본원에 기술된 일부 다른 패치와는 상이한 앵커 및 코드 배열을 갖는다. 패치의 시트를 두 번 통과하는 대신(지점(614) 또는 이와 동등한 지점에서 한 번, 그곳과 패치 립 사이의 중간 지점에서 한 번), 패치(610e)의 코드는 주로 패치의 접촉면(도 36e의 상부 이미지에서의, 위를 향하는 것)을 따라 통과하여 패치를 한 번만 통과하여 패치의 루트에 가까운 대향면으로 이동한다. 철판에 도달하기 위해, 패치를 두 번 통과하는 대신, 코드는 패치의 루트 주위로 연장된다. 이러한 배열은 전술한 다른 배열과 비교하여, 패치의 대향면 상에 더 큰 매끄러운 영역을 유리하게 제공할 수 있다는 가설이 세워진다.
- [0751] 패치(610e)는 또한, 서로 평행하게 연장되는 2개의 코드를 가지기 보다는, 패치(610)의 코드가 패치의 립에 접근함에 따라 서로를 향해 수렴하고, 서로 가까운 립 브레이스에 부착된다는 점에서, 패치(610) 및 패치(610a-d)가 다르다는 점에 주목해야 한다.
- [0752] 본 발명의 범위는 패치(610e)의 코드 배열의 특징 중 하나 이상을 필요한 부분만 약간 수정하여 본 명세서에 기술된 다른 패치에 적용하는 것을 포함한다는 점에 유의해야 한다.
- [0753] 도 36f는 2개의 상태에서의 패치(610f)를 도시한다. 패치(610f)(예를 들어, 그의 프레임)는 전술한 다른 패치의 스프링에 대해 기술된 것과 유사하게 앵커/코드 조임 기능을 제공하는 하나 이상의 스프링(670)을 포함한다. 그러나, 본 명세서에 설명된 다른 스프링(예를 들어, 스프링(634) 및 스프링(674))과 달리, 스프링(670)(및 또한 일반적으로 패치의 코드)은 패치의 시트를 지나 연장되고/되거나 패치의 평면 밖으로 연장된다. 적어도 일부 응용예의 경우, 코드의 생성된 벡터는 (본원에서 설명된 다른 패치의 코드의 벡터보다) 패치 앵커가 앵커링 동안 이동하는 벡터와 더 유사하며, 따라서 유리하게는 패치의 시트 및/또는 프레임 상의 코드의 마찰을 감소시킬 수 있다는 가설이 세워진다.
- [0754] 패치(610f)의 프레임 및 코드 배열은 또한 본원에 기술된 다른 패치의 프레임 및 코드 배열과는 다른 측면에서 상이하다는 것을 주목해야 한다. 전술한 다른 프레임의 프레임(예를 들어, 이의 스프링 및/또는 스트러트)은 패치의 루트로부터 립까지 실질적으로 연장된다. 이는 (i) 패치 앵커의 조임에 유익한 특성(예를 들어, 강한 스프링 힘) 및 (ii) 일단 이식되면 패치의 거동에 유익한 특성(예를 들어, 유연성 및 철판에 대한 순응성) 사이에서 스프링 및/또는 스트러트가 트레이드오프되도록 할 수 있다. 대조적으로, 패치(610f)의 프레임은 패치의 루트 부근, 즉 패치 앵커가 배치되는 패치의 단부에 전체적으로 배치된다. 따라서, 일반적으로 대향하는 철판과 접촉하는 영역인, 립에 더 가까운 패치의 영역은, 예를 들어, 패치 앵커 조임에 대한 요건을 고려하지 않고, 단지 유익한 특성에 대해서만 최적화될 수 있다.
- [0755] 일부 응용예의 경우, 패치(610f)는, 립 브레이스를 정의하는, 패치의 립 부근에 추가 프레임을 포함한다. 그러나, 이러한 응용예의 경우에도, 패치(610f)에는 루트에서의 프레임과 립 브레이스 사이에 프레임 구성요소가 없을 수 있으며, 따라서 스프링(670)은 강력할 수 있음에도 불구하고 패치는 매우 유연하게 될 수 있다.
- [0756] 패치(610f)의 또 다른 특징은 스프링(670)에 의해 감겨지는(또는 감길 수 있는) 테더의 길이가, 패치(610 및 610a-e)와 비교하여 패치의 길이에 대해 보다 독립적이라는 점이다. 즉, 패치(610 및 610a-e)의 경우, 앵커가 패치에서 멀어지고 철판을 통해 밀려나면 패치의 길이는 줄어든다. 이러한 패치 길이의 감소는 패치 앵커가 패치로부터 밀려나오는 거리에 비례할 수 있다(그리고 아마도 동일할 수 있다). 또한, 일부 응용예의 경우, 주어진 패치의 전체 성질은 패치 길이가 감소될 수 있는 양을 기계적으로 제한할 수 있음으로써, 패치 앵커가 패치로부터 멀리 밀릴 수 있는 거리를 제한할 수 있다. 패치(610f)의 특징인 테더 길이 테이크-업과 패치 치수 간의 증가된 독립성은, 유리하게는 패치 치수와와 트레이드오프 없이 테더 길이 테이크-업을 최적화시킬 수 있을 것으로 사료된다. 본 단락에서 설명된 패치(610f)의 잠재적으로 유리한 특성은 필요한 부분만 약간 수정하여 아래에 설명된 패치(610g-k)에도 적용된다.
- [0757] 도 36g는 패치(610f)와 유사하게, 패치의 립을 가로질러 연장되지 않고 패치의 길이와 실질적으로 독립적인 앵커/코드-조임 스프링을 포함하는 패치(610g)를 도시한다. 그러나, 패치(610f)의 돌출 스프링과 대조적으로, 패치(610g)의 스프링(672)은 패치 내에 배치된다. 보다 구체적으로, 스프링(672)은 패치의 루트 브레이스에 의해

정의된다. 코드(642)는 패치의 측방향 예지 및 스프링(672) 상의 부착 부위에 대한 루트를 향해 패치를 가로질러 대각선으로 연장된다. 휴지 시, 이들 부착 부위는 패치(610g)의 측방향 예지에 있을 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 이들 부착 부위는 패치의 루트의 측방향 단부에 있을 수 있다.

[0758] 스프링(672)은 패치 앵커를 패치로부터 멀리 밀어낼 때 코드(642)의 장력 부여에 응답하여 패치의 립을 향해 내측으로 그리고 내측으로 탄성적으로 편향되도록 구성되고, 이어서, 예를 들어, 이중 머리 화살표로 표시된 바와 같이, 첩판에 대해 앵커를 조이기 위해 반대 방향으로 당겨지도록 구성된다.

[0759] 도 36h는, 패치(610f)의 스프링(672)과 유사하게, 패치의 립에 걸쳐 연장되지 않고, 패치의 길이와 실질적으로 무관하며, 패치 내에 배치되는 스프링(674)을 포함하는 패치(610h)를 도시한다. 또한, 스프링(672)과 유사하게, 스프링(674)은 캔틸레버 스프링이다. 스프링(672)과 추가적으로 유사하게, 스프링(674)은 패치 앵커를 패치로부터 멀리 밀어낼 때 코드(642)의 장력에 반응하여 내측으로 탄성 편향되도록 구성되며(하부 이미지), 이어서 앵커를 첩판에 대해 조이기 위해 반대 방향으로 당긴다(상부 이미지).

[0760] 패치(610h)에서, 코드(642) 각각은 두 스프링(674)에 커플링된다. 일부 응용예에서, 그리고 도시된 바와 같이, 각각의 코드는 스프링(674) 사이에서 전후로 연장되며, 여기에 슬라이딩 가능하게 커플링된다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 코드는 예를 들어, 신발끈과 유사한 방식으로 스프링에 의해 정의된 아일릿에 끼워질 수 있다. 각각의 코드는 스프링 중 각각의 하나로부터 각각의 패치 앵커까지 연장될 수 있다. 각각의 코드(642)에 대해, 코드의 단부가 스프링 중 하나에 고정될 수 있다. 일부 응용예에서, 그리고 도시된 바와 같이, 두 코드(642)는 하나의 패치 앵커로부터 패치(610h) 및 스프링(674)을 통해 연장되고 다른 패치 앵커로 다시 연장되는 코드의 단일 길이에 의해 정의될 수 있다.

[0761] 패치(610h)의 코드(642)의 이러한 전후 배열은 스프링이 이동하는 거리에 대해 스프링(674)에 의해 취해진 코드의 길이를 곱한 것이다. 예를 들어, 스프링(674) 사이의 거리가 x mm만큼 증가하는 경우, 각각의 코드의 길이는 x 의 2배, 3배, 4배, 또는 그 이상일 수 있다. 이는 유리하게는 패치의 크기에 비해 패치 앵커의 더 큰 이동을 가능하게 하는 것으로 사료된다.

[0762] 일부 응용예의 경우, 패치(610h)(예를 들어, 패치를 포함하는 상류 어셈블리)에는 스프링(674) 둘 모두에 커플링된 변형 라인(676)이 제공된다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 변형 라인(676)은, 예를 들어, 스프링 각각의 아일릿을 통해 끼워짐으로써, 예를 들어 스프링 각각을 통해 루프를 이룸으로써, 스프링 둘 모두에 슬라이딩 가능하게 커플링된다. 패치(610h)에 변형 라인(676)이 제공되는 응용예의 경우, 일단 패치가 피험자의 심장에 배치되면, 변형 라인은 심장 밖으로(예를 들어, 대상체 밖으로) 다시 연장된다. 즉, 변형 라인의 바이트는 양쪽 스프링(674)에 슬라이딩 가능하게 커플링되고, 변형 라인의 단부는 심장의 외측(예를 들어, 대상체의 외측)에 배치된다. 장력 변형 라인(676)(예를 들어, 대상체의 외부로부터 당겨짐)은 스프링(674)을 함께 끌어당기고, 스프링에 응력을 가한다. 이는, 예를 들어 스프링(674)으로부터의 저항을 극복하기 위해, 예를 들어, 패치 앵커(640)에 대한 구동장치(850)에 의해 인가되는 데 필요한 요구되는 가압력을 감소시킴으로써, 패치(610h)의 고정을 용이하게 하는 데 사용될 수 있다.

[0763] 패치(610h)가 고정된 후, 변형 라인(676)은, 예를 들어, 스프링(674)으로부터 루프를 해제하도록 일 단부를 해제하고 타 단부를 당김으로써, 패치로부터 분리되고 몸체로부터 제거될 수 있다.

[0764] 도 36i는 다음과 같은 2개의 하위 구성요소를 포함하는 변형 라인(678)이 제공되는 것을 제외하고는 패치(610h)와 동일한 패치(610i)를 도시한다: 각각의 단부가 스프링(674) 중 각각의 하나에 고정식으로 부착되는 제1 하위 구성요소(678a); 및 하위 구성요소(676a)에 슬라이딩 가능하게 커플링되는 (예를 들어, 하위 구성요소(676a) 주위의 루프 형성의 의한) 제2 하위 구성요소(678b).

[0765] 패치(610i)가 대상체의 심장에 배치되면, 하위 구성요소(678b)는 다시 심장 밖으로(예를 들어, 대상체 밖으로) 확장된다. 즉, 하위 구성요소(678b)의 바이트는 하위 구성요소(678a)에 슬라이딩 가능하게 커플링됨으로써 슬라이딩 가능하게 커플링된 스프링(674)인 반면, 하위 구성요소(678b)의 단부는 심장 외부(예를 들어, 대상체 외부)에 배치된다. 장력 하위 구성요소(678b)는 (예를 들어 대상체의 외부로부터 잡아당김으로써) 하위 구성요소(678a)를 잡아당겨 스프링(674)을 함께 끌어당긴다.

[0766] 패치(610i)의 변형 라인(678)은 대체적으로 패치(610h)의 변형 라인(676)과 동일한 목적으로, 동일한 방식으로 사용될 수 있다.

[0767] 패치(610i)가 고정된 후, 하위 구성요소(678b)는, 예를 들어, 하위 구성요소(678a)로부터 루프를 해제하도록 일 단부를 해제하고 타 단부를 당김으로써, 패치로부터 분리되고 몸체로부터 제거될 수 있다. 하위 구성요소(678

a)는 패치(610i)의 일부로서 뒤에 남아 있다.

- [0768] 도 36j는, 스프링(674)에 직접 슬라이딩 가능하게 커플링되는 코드(642) 대신에 나사(680)가 (예를 들어, 스프링에 의해 정의된 아일릿에 고정됨으로써) 스프링에 부착되고, 코드(642)가 나사의 바이트 둘레에 루프를 형성함으로써 스프링에 슬라이딩 가능하게 커플링되는 것을 제외하고는 패치(610h)와 동일한 패치(610j)를 도시한다. 일부 응용예에서, 이는 유리하게는 코드(642)와 스프링(674) 사이의 마찰을 감소시킬 수 있고, 이에 따라 스프링에 의한 코드의 조임을 용이하게 할 수 있을 것으로 사료된다. 도시되지는 않았지만, 패치(610j)에는 변형 라인(676) 또는 변형 라인(678)과 같은 변형 라인이 필요한 부분만 약간 수정되어 제공될 수 있다.
- [0769] 도 36k는 스프링(674)이 변형: 스프링(674')으로 대체된 것을 제외하고는 패치(610h)와 동일한 패치(610k)를 도시한다. 스프링(674')은 스프링(674)과 유사하고, 동일한 역할을 하지만, 스프링(674)은 (아일릿 당 코드(642)의 하나의 루프를 갖는) 다수의 아일릿을 정의하는 것으로 도시되는 반면, 각각의 스프링(674')은 두 코드 모두가 스프링에 여러 번 슬라이딩 가능하게 커플링될 수 있는 공통 커넥터 영역(682)을 갖는다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 커넥터 영역(682)은 두 코드 모두가 여러 번 루프되는 매끄러운 바(684)(또는 동일한 위치에 있는 가요성 타이)를 포함할 수 있다. 일부 응용예에서, 이러한 구성은 유리하게는 코드(642)의 보다 매끄러운 슬라이딩을 허용할 것으로 사료된다.
- [0770] 스프링(674')과 스프링(674) 간의 다른 차이점은 이들의 편향 각도이다. 스프링(674)과 비교했을 때, 스프링(674')이 패치 앵커의 가압으로 인한 코드(642)의 장력 부여에 의해 함께 당겨질 때, 이들의 이동의 더 큰 비율은 내측 방향으로 있고 이들의 이동의 더 작은 비율은 패치의 루트를 향한다. 대조적으로, 적어도 일부 응용예의 경우, 스프링(674)은 이들이 루트 브레이스와 결합하는 곳에서 관절형으로 표현될 수 있고, 그에 따라 이들의 움직임은 내측 및 루트-방향으로의 스윙과 더 유사할 수 있다.
- [0771] 도시되지는 않았지만, 패치(610k)에는 변형 라인(676) 또는 변형 라인(678)과 같은 변형 라인이 필요한 부분만 약간 수정되어 제공될 수 있다.
- [0772] 도 36k는 또한, 스프링이 패치의 립 브레이스까지 연장되지 않는 패치의 경우일지라도, 패치의 프레임은, 예를 들어, 패치를 바람직한 기계적 특성으로 제공하기 위해, 루트 브레이스로부터 립 브레이스까지 연장되는 중간선 스트러트(685)를 포함할 수 있음을 보여준다.
- [0773] 본원에서 전술한 바와 같이, 패치(610)의 시트(및 이의 변이체)는 2개의 층상 시트를 포함할 수 있으며, 패치의 프레임은 그 사이에 배치된다. 이것이 패치(610 및 610a-k)에 대한 경우인 일부 응용예의 경우, 각각의 코드(642)는 패치로부터 패치 앵커로 멀리 연장되는 코드의 부분을 제외하고는 시트의 층들 사이에 전체적으로 배치될 수 있다.
- [0774] 유사하게, 일부 이러한 응용예에서, 이들 패치의 스프링은 시트의 층들 사이에 배치될 수 있다. 스프링이 시트의 층들 사이에 배치되는 일부 응용예의 경우, 스프링 기능성은 스프링이 시트에 대해 자유롭게 이동함으로써 용이해질 수 있다. 따라서, 패치(610 및 610a-k) 각각의 루트 브레이스 및 립 브레이스(존재할 때)가 패치의 시트(620)에 고정(예를 들어, 꿰매어짐)될 수 있지만, (예를 들어, 또는 시트가 단일 층의 표면을 가로질러 이동하도록 단일 층 시트인 응용예의 경우) 스프링은 시트의 층 사이에서 자유롭게 이동(예를 들어, 슬라이드)될 수 있다.
- [0775] 패치(610 및 610a-k)는 패치 앵커 조임 기능을 제공하는 스프링을 포함하는 반면, 도 37a-g는 일반적으로 그렇지 않은 패치(610l-r)의 개략도를 도시한다. 패치(610l-r)(예를 들어, 그의 시트(620))의 형상은 도 37a-g에 도시된 바와 같을 수 있거나, 필요한 부분만 약간 변경된 패치(610 및/또는 610a-k) 중 임의의 것에 대해 도시된 바와 같을 수 있다는 점에 유의해야 한다. 유사하게, 일부 응용예의 경우, 패치(610 및 610a-k)는 필요한 부분만 약간 변경된 임의의 패치(610l-r)의 형상으로 변형될 수 있다.
- [0776] 패치(610l-r)는 패치 앵커 또는 패치 앵커용 코드 없이 도시되어 있다. 일부 응용예의 경우, 그럼에도 불구하고, 패치(1-r)에는 필요한 부분만 약간 변경하여, 코드를 통해 패치에 고정된 패치 앵커가 제공될 수 있다. 그러나, 패치(1-r)는 코드를 통해 고정된 패치 앵커 없이 제공될 수 있다. 예를 들어, 이들 패치 중 어느 하나에는, 예를 들어, 도 43-50c를 참조하여 이하에서 설명되는 바와 같이, 상이한 방식으로 고정된 상이한 패치 앵커가 제공될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 패치(1-r)에는 어떠한 패치 앵커도 이에 고정되지 않고 제공될 수 있고, 그 대신, 패치 앵커는 예를 들어 도 51a-52b를 참조하여 아래에 설명되는 바와 같이 패치를 고정하는 동안 패치에 커플링될 수 있습니다.
- [0777] 또한, 간략화를 위해, 패치(610l-r)는 테더(560)가 부착되지 않은 상태로 도시되어 있다. 그러나, 상이한 응용

예에 대해, 테더(560)가 패치의 상이한 부분들에 부착될 수 있음을 주목해야 한다.

- [0778] 도 37a는 루트 브레이스 및 립 브레이스를 포함하는 패치(610l)를 도시하며, 그 사이에는 다른 프레임 요소가 없다. 이는 특히 루트-투-립 축을 따라 가요성을 갖는 패치(610l)를 제공한다고 사료된다.
- [0779] 도 37b는, 도시된 바와 같이, 정점이 패치를 가로질러 내측으로 연장되는 세브론을 각각 정의할 수 있는 측방향 스트러트를 포함하는 패치(610m)를 도시한다. 이는, 특히 중외측 축을 따라 패치(610m)에 가요성을 제공하여, 예를 들어 패치의 측면이 서로에 대해 편향되도록 허용하면서 선택적으로 각각의 측면에 개별적으로 약간의 강성을 제공하는 것으로 사료된다.
- [0780] 도 37c 및 37d는 패치(610n 및 610o)을 도시하며, 여기에서 패치는, 세브론의 정점이 서로 힌지식으로 커플링되어 서로에 대해 관절형으로 연결될 수 있다는 점을 제외하고는 패치(610m)과 유사하다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 이러한 힌지식 커플링은 정점이 단순히 서로를 통과하거나(패치(610n)), 서로를 여러 번 루핑함으로써(패치(610o)) 달성될 수 있다.
- [0781] 도 37e는 중심 노드 및 4개의 아암이 중심 노드로부터 패치의 모서리를 향해 연장되는, 그 프레임이 실질적으로 X-형상인 패치(610p)를 도시하며, 여기에서 루트와 립은 측방향 측면과 만난다.
- [0782] 도 37f는 패치(610p)와 유사한 패치(610q)를 도시하지만, 여기에서 추가의 2개의 아암이 그의 중앙 노드로부터 패치의 측방향 측면을 향해 연장된다. 또한, 패치(610q)는 패치의 주변을 둘러싸는 주변 프레임 요소를 포함한다. 패치(610q)의 아암은 이러한 주변 프레임 요소에 힌지식으로 커플링될 수 있다.
- [0783] 도 37g는 그의 중간선을 따라 있을 수 있는, 스파인(686)을 포함하는 패치(610r)를 도시한다. 일부 응용예의 경우, 스파인(686)은 전술한 하나 이상의 중간선 스트러트와 유사한 역할을 한다. 그러나, 스파인(686)은 직렬로 적층된 복수의 척추골로부터 형성될 수 있다.
- [0784] 스파인(686)은, 패치(610r)에 압축 강도(즉, 루트-투-립 축을 따르는 구겨짐에 대한 저항성)를 제공하는 동시에, 예를 들어 척추 동물의 척추 역할과 유사하게 루트-투-립 축을 따르는 가요성을 제공한다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 이들 척추골은 서로 결합되도록, 예를 들어, 서로에 대한 측방향 병진에 저항하도록 형상화될 수 있다.
- [0785] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 스파인(686)은 척추골이 샌드위치되는 2개의 적층체 층을 포함하는 적층체(688)를 통해 서로 유연하게 커플링될 수 있다. 적층체(688)는 중합체를 포함할 수 있고/있거나 열처리에 의해 도포될 수 있다. 적층체(688)는 시트(620)의 부착 전에 도포될 수 있다.
- [0786] 패치(610l-r)는 개별적인 예로서 도시되어 있지만, 본 발명의 범위는 이들 패치 중 하나 이상의 프레임 특징부와 이들 패치 중 하나 이상의 다른 것의 프레임 특징부, 또는 필요한 부분만 약간 변경된 패치(610 및 610a-k) 중 하나 이상의 조합을 포함한다는 점에 유의해야 한다.
- [0787] 일부 응용예에 따른, 패치(610)와 같은 철판 보강 패치용 시트(620')의 개략도인 도 38을 참조한다. 본원에서 전술한 바와 같이, 프레임(630)(및 그 변형)은 상이한 영역에서 상이한 가요성을 갖는 것을 포함하는 구조적 특성을 갖는 패치(610)(및 그 변형)를 제공할 수 있다. 시트(620) 자체의 성질은 또한 구조적 특징을 갖는 패치를 제공하도록 변형될 수 있다. 시트(620')는 이방성이다. 시트(620')는, 패치의 중외측 축(예를 들어, 루트-투-립을 중심으로 벤딩됨)보다 그의 루트-투-립 축(ax3)(예를 들어, 중외측 축(ax4)을 중심으로 벤딩됨)에 상이한 가요성을 부여하도록, 패치(610) 내에서 배향될 수 있다. 예를 들어, 일부 응용예의 경우, (예를 들어, 심실 수축기 동안 심실을 향한 하류 만곡을 촉진하기 위해) 패치에 루트-투-립 축(ax3)에 더 큰 가요성을 부여하고, (예를 들어, 그의 측방향 에지가 안쪽으로 말리는 것을 방지하기 위해) 중외측 축(ax4)에는 더 큰 강성을 부여하는 것이 유리할 수 있다. 그러나, 다른 응용예의 경우, (예를 들어, 전달을 위해 전달 도구 주위로 패치를 랩핑하는 것을 용이하게 하기 위해) 중외측 축 상에 더 큰 가요성을 부여하는 것이 유리할 수 있다.
- [0788] 시트(620')는 시트(620)의 변형으로 간주될 수 있고, 본원에 설명된 임의의 패치에, 본원에 설명된 임의의 패치 프레임과 조합하여, 또는 심지어 프레임 없는 패치에 사용될 수 있다.
- [0789] 시트(620')는 제1 층(690a) 및 제2 층(690b)을 포함하며, 예를 들어, 시트(620')는 이중층 시트이다(일부 응용예의 경우 이 이중층은 반복될 수 있음). 이는, 예를 들어, 패치 프레임의 양 측면 상의 층을 갖는 주어진 패치에서 시트(620)의 다중 층의 전술한 사용과 구별된다는 것을 주목해야 한다. 또한, 시트(620')의 다수의 층은, 예를 들어, 패치 프레임의 일 측면 상에 하나의 이중층 시트(620'), 및 패치 프레임의 다른 측면 상에 하나의 이중층 시트(620')를 갖는 패치에 사용될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 주어진 패치는 이중층 시트

(620')의 하나 이상의 층 및 다른 유형의 시트의 하나 이상의 층을 포함할 수 있다.

- [0790] 인서트(A)는 제1 층(690a)을 나타내고, 인서트(B)는 제2 층(690b)을 나타낸다. 이들 층 각각은 씨실(692) 및 날실(694)을 포함하는 직조된 직물이다. 도 38에서, 씨실(692)은 파선으로 표시되고, 날실(694)은 실선으로 표시된다. 각 층 내에서, 씨실(692)은 날실(694)에 실질적으로 직교할 수 있다.
- [0791] 시트(620') 내에서(예를 들어, 시트(620')를 포함하는 패치 내에서), 층(690a 및 690b)은 이들의 씨실 및 이들의 날실이 패치의 루트-투-립 축(ax3) 및 패치의 중외측 축(ax4) 둘 모두로부터 오프셋되도록 배향된다. 또한, 이러한 오프셋은 일반적으로 45도의 오프셋이 아니다. 오히려, 각각의 층(690a 및 690b)에 대해, 오프셋은 전형적으로 씨실(692) 또는 날실(694)이 루트-투-립 축(ax3)으로부터 5 내지 40도만큼 오프셋되도록 하고; 여기에서 층(690a)의 오프셋은 층(690b)의 오프셋과 반대 방향이 된다. 일부 응용예의 경우, 그리고 각도 알파로 표시된 바와 같이, 씨실(692)은 루트-투-립 축(ax3)으로부터 오프셋되지만, 날실(694)보다는 적은 각도로 오프셋된다. 예를 들어, 씨실(692)은 루트-투-립 축(ax3)으로부터, 5-30도, 5-20도(예를 들어, 5-15도 또는 10-20도) 또는 10-40도, 예를 들어, 20-40도 또는 10-30도(예를 들어, 15-30도, 예를 들어, 20-30도)만큼 오프셋될 수 있다.
- [0792] 일부 응용예에서, 층(690a)의 오프셋은 층(690b)의 오프셋과 (반대 방향이지만) 동일하다. 그러나, 일부 응용예의 경우, 층(690a)의 오프셋은 층(690b)의 오프셋과 상이할 수 있다.
- [0793] 층(690a 및 690b)의 오프셋은 또한 다른 층에 대한 하나의 층의 오프셋으로서 설명될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 층(690a)의 씨실(692)은 층(690b)의 씨실로부터 5-30도, 예를 들어, 5-20도(예를 들어, 5-15도 또는 10-20도) 또는 10-30도(예를 들어, 15-30도, 예컨대 20-30도)만큼 오프셋된다.
- [0794] 일부 응용예의 경우, 전술한 단락에서 기술된 각도 오프셋에 대해 대안적 또는 추가적으로, 주어진 층 내에서, 패치의 립에 더 가까운 날실은 패치의 루트에 더 가까운 날실과 다른 가요성을 가질 수 있음으로써, 예를 들어, 철판에 앵커링된 패치 영역에 더 큰 강성을 제공하고/하거나 대항하는 철판과 접합되는 패치 영역에 더 큰 가요성을 제공한다.
- [0795] 이제, 일부 응용예에 따른, 다양한 패치 앵커 및 이와 함께 사용하기 위한 기술의 개략도인, 도 39, 도 40, 도 41a-b, 도 42a-d, 도 43a-c, 도 44, 도 45a-c, 도 46a-b, 도 47a-c, 도 48a-b, 도 49a-d, 도 50a-c, 도 51a-e, 도 52a-b, 및 도 53a-b를 참조한다. 이들 패치 앵커 각각은 필요한 부분만 변경하여, 패치 앵커(640) 대신에, 예를 들어, 필요한 부분만 약간 변경하여 상류 어셈블리(600)(예를 들어, 이의 패치(610))의 구성요소 또는 그의 변형(예를 들어, 위에서 설명한 변형), 및/또는 임플란트(550) 또는 이와 유사한 임플란트의 구성요소로서 사용될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 이러한 패치 앵커 각각은 패치 앵커(640)의 변형으로 간주될 수 있다. 전달 도구(800) 또는 이의 변형은, 필요한 부분만 약간 수정하여, 본 명세서에 기재된 기술을 사용하여, 필요한 부분만 약간 수정하여, 이들 패치 앵커를 심장 판막 철판에 고정시키는 데 사용될 수 있다. 이들 각각의 패치 앵커에는 패치 앵커(640)에 대한 유사성 및 대응을 나타내기 위해 각각의 접미사를 갖는 참조 번호(640)가 할당된다.
- [0796] 이들 패치 앵커의 각각은, 일부 응용예에서, 예를 들어, 심장 판막 철판에 상이한 구성 요소 또는 임플란트를 고정하기 위해, 또는 심장 판막 철판 이외의 조직에 고정하기 위해, 패치(610)와 같은 철판-보강 패치와 독립적으로 사용될 수 있다는 것을 추가로 주목해야 한다.
- [0797] 도 39는 코드(642)가 이를 통해 패치 앵커에 연결되는, 앵커의 길이를 따라 (예를 들어, 대략 중간에) 코드 아일릿(900) 경로를 정의하는 토글 앵커인 패치 앵커(640a)를 도시한다. 도시된 예에서, 패치 앵커(640a)는 뾰족한 팁(902)을 갖고, 패치 앵커가 철판을 통해 밀려나도록 구성되지만, 다른 응용예의 경우, 패치 앵커(640a)는 뾰족한 팁을 가질 수 있고, 패치 앵커는 바늘 내에서 철판을 통해 전진하도록 구성된다.
- [0798] 코드 아일릿(900)은 패치 앵커(640a)의 폭을 완전히 통해 연장되고, 이에 따라, 코드(642)는 패치 앵커의 일측 내로 통과하여 타측으로부터 빠져나간다.
- [0799] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 패치 앵커(640a)는 각각의 측면 상에 오목부(904)를 정의하며, 코드 아일릿(900)은 오목부 사이에서 연장됨으로써, 코드 아일릿은 패치 앵커의 대체적인 측방향 표면 아래에 함몰된다. 패치 앵커(640a)가 장작부(840)의 홈(848) 내에 배치되는 응용예의 경우, 코드 아일릿(900)의 이러한 함몰은 코드가 패치 앵커와 홈의 내부 벽부 사이에 갇히지 않고 코드(642)가 패치 앵커의 양측에 있는 아일릿(900)으로부터 홈 밖으로 패치(610)를 향해 연장되는 것을 가능하게 하며, 따라서 패치 앵커는 예를 들어 도 32i-j를 참조하여 전술한 바와 같이 홈을 통해 그리고 홈 밖으로 미끄러져 나가게 된다.

- [0800] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(640a)는 바늘을 통해 전달된다. 이러한 응용예의 경우, 도 39a의 C-형상의 구조(장착부(840)의 홈(848)으로 위에서 지칭됨)는 대신에 C-형상의 바늘을 나타낼 수 있다. 이러한 응용예의 경우, 코드 아일릿(900)의 함몰은 코드(642)가 패치 앵커의 양 측면 상의 아일릿(900)으로부터 C-형 바늘로부터 측방향으로 패치(610)로 연장될 수 있게 하며, 이때 코드는 패치 앵커와 C-형 바늘의 내부 벽부 사이에 갇히게 된다.
- [0801] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(640a)는 패치 앵커의 혈에 회수 아일릿(906)을 추가로 포함하고, 이를 통해 회수 라인(908)은 패치 앵커에 연결될 수 있다. 패치 앵커(640a)의 앵커링 동안(예를 들어, 그것이 속하는 패치의 이식 동안), 회수 라인(908)은 회수 아일릿(906)으로부터 연장된다. 이식 과정 동안, 패치 앵커를 회수해야 한다고 결정되는 경우, 회수 라인(908)을 당기는 것은 패치 앵커의 회수(예를 들어, 앵커링 해제)를 용이하게 한다. 회수 아일릿(906)이 패치 앵커의 혈에 배치되기 때문에, 회수 라인(908)을 당기는 것은 (i) 패치 앵커를 측방향으로 (예를 들어, 이를 통과시킨 침판 내의 구멍과 정렬하는 것과 같이, 그것이 전진한 백터와 정렬하여) 재배향시키고, (ii) 패치 앵커를 근위 방향으로 회수할 것으로 사료된다.
- [0802] 회수 아일릿(906) 및 회수 라인(908)이 패치 앵커(640a)를 참조하여 설명되지만, 본원에 기술된 다른 패치 앵커, 특히 토글 앵커는 회수 아일릿을 포함하도록 변형될 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 패치 앵커(640)는 회수 아일릿(641)을 구비할 수 있다. 유사하게, 시스템(500)(예를 들어, 이의 전달 도구(800))은 회수 라인(908)을 수용하고 이의 사용을 용이하게 하도록 변형될 수 있다.
- [0803] 일부 응용예의 경우, 회수 아일릿(906)은 동일한 이유로, 코드 아일릿(900)에 대해 기술된 바와 유사하게 함몰된다.
- [0804] 코드(642) 및 라인(908)은 각각 코드/라인의 2개의 길이가 아일릿으로부터 멀리 연장되도록 하기 위해 그들의 각각의 아일릿을 통해 단순히 루프화되는 것으로 도시되어 있지만, 다른 유형의 연결, 예를 들어, 코드/라인이 아일릿을 통해 연장되어 거기에 걸려 있는 코드/라인과 같은 코드/라인의 하나의 길이만 아일릿에서 연장되는 연결, 또는 매듭 또는 또는 한쪽 단부가 아일릿을 통과하는 것을 방지하는 비드를 갖는 코드/라인이 사용될 수 있다.
- [0805] 도 40은 토글 앵커인 패치 앵커(640b)를 도시한다. 도시된 예에서, 패치 앵커(640b)는 뾰족한 팁(902)을 갖고, 패치 앵커가 침판을 통해 밀려나도록 구성되지만, 다른 응용예의 경우, 패치 앵커(640b)는 뾰족한 팁을 가질 수 있고, 패치 앵커는 바늘 내에서 침판을 통해 전진하도록 구성된다.
- [0806] 패치 앵커(640a)는 실질적으로 솔리드(예를 들어, 솔리드 로드로부터 절단됨)일 수 있는 반면, 패치 앵커(640b)는 일반적으로 튜브형(예를 들어, 튜브형 로드로부터 절단됨)이다. 즉, 패치 앵커(640b)는 튜브형 몸체부(911)를 포함할 수 있다. 패치 앵커(640b)는, 패치 앵커를 완전히 관통하기 보다는, 패치 앵커의 루멘과 외부 사이에서만 연장될 수 있는 측방향 아일릿(910)을 갖는다. 따라서, 코드(642)는 패치 앵커(640b)의 일측으로 통과하지 못하고 타측으로부터 빠져나온다. 또한, 측방향 아일릿(910)은 앵커(640b)의 코드 아일릿으로서 기능하지 않는다. 오히려, 코드 아일릿(912)은 측방향 아일릿(910)을 가로질러 연장되고, 선택적으로 측방향 아일릿으로부터 측방향으로 돌출된다. 코드(642)는 필요한 부분만 약간 변경하여, 코드 아일릿(900)에 대해 설명된 바와 같이 코드 아일릿에 연결된다.
- [0807] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 코드 아일릿(912)은, 코드 아일릿(912)을 정의하는 스프링 와이어의 일부가 측방향 아일릿(910)에 도달하고, 스프링 와이어가 제자리에서 스냅될 수 있는 지점인, 아일릿(912)을 정의하는 크로스피스로서 기능할 때까지, 패치 앵커의 루멘 내로 (예를 들어, 패치 앵커의 개방 혈을 통해) 전진하는 형상화된 스프링 와이어(914)로부터 형성된다.
- [0808] 일부 응용예의 경우, 스프링 와이어(914)는 임플란트의 혈에 회수 아일릿(916)을 추가로 정의한다. 예를 들어, 스프링 와이어(914)는 (i) 회수 아일릿(916)을 정의하고, (ii) 스프링 와이어가 측방향 아일릿(910)에 대해 가압된 코드 아일릿(912)과 함께 제자리에 스냅될 수 있게 하는 스프링 기능을 제공하는 헤어핀 턴부를 포함할 수 있다. 즉, 스프링 와이어(914)의 스프링 기능은 스프링을 제자리에 고정시킨다.
- [0809] 도 41a-b는 토글 앵커인 패치 앵커(640c)를 도시한다. 패치 앵커(640c)는 그의 코드 아일릿(918)의 형성 방법을 제외하고는, 패치 앵커(640b)와 구조 및 기능이 유사할 수 있다. 양쪽 단부 상에 비드(922)(또는 매듭과 같은 다른 비교적 넓은 요소)를 갖는 와이어(920)는 튜브형 몸체(921) 내로 전진되어, 튜브형 몸체 내의 측방향 아일릿(924)을 지나 연장된다(도 41a). 비드(922)는 튜브형 몸체(921)의 개방 단부를 통해 피팅되도록 치수화될 수 있지만, 측방향 아일릿(924)을 통해서는 피팅되지 않는다. 그런 다음, 코드(642)를 측방향 개구(924) 내로 통과

시키고, 와이어(920) 주위에서 루프를 형성하고, 그런 다음 측방향 개구부로부터 당기고, 코드 아일릿(918)을 형성하도록 와이어를 측방향 개구로부터 당긴다(도 41b).

- [0810] 일부 응용예의 경우, 코드(642)의 통과 및 루프 형성을 용이하게 하기 위해, 대향하는 측방향 아일릿(924)에 배치된 다른 측방향 아일릿이 제공된다.
- [0811] 일부 응용예의 경우, 코드 아일릿(918)은 와이어, 올가미, 후크, 또는 유사한 것을 사용하여 와이어(920)를 측방향 아일릿(924)으로부터 당김으로써 형성되고, 코드(642)는 코드 아일릿이 형성된 후에만 코드 아일릿에 연결된다.
- [0812] 도시된 예에서, 패치 앵커(640c)는 날카로운 팁을 갖지 않으며, 예를 들어, 바늘 내에서 침판을 통해 전진하도록 구성된다. 그러나, 다른 응용예의 경우, 패치 앵커(640c)는 패치 앵커(640a 또는 640b)의 팁과 같은 날카로운 팁을 가질 수 있고, 이에 의해 침판을 통해 밀리게 될 패치 앵커를 구성할 수 있다.
- [0813] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(640) 또는 이의 변형은 서로 인접하는 2개의 측방향 구멍을 갖는다(예를 들어, 토글 앵커의 중심 축과 평행한 선으로 배열되거나, 토글 앵커를 따라 동일한 길이방향 위치에 배열되지만 토글 앵커의 원주 주위의 상이한 위치에 배열됨). 이는 중공형/튜브형 토글 앵커에 특히 적용될 수 있다. 이러한 응용예의 경우, 토글 앵커의 코드 아일릿은 사실상, 2개의 측방향 구멍 사이의 토글 앵커의 벽부의 일부에 의해 정의되며, 여기에서 코드(642)는 측방향 구멍 중 하나 내로 연장되고 측방향 구멍 중 다른 하나로부터 연장된다. 이러한 구성의 예는 패치 앵커(640)의 개략도, 예를 들어 도 35b에 제공된다.
- [0814] 도 42a-d는 2개의 토글, 즉 제1 토글(926a), 및 제2 토글(926b)을 포함하는 토글 앵커(640d)를 도시한다. 전달 동안, 토글은 동일 선상에 있으며, 토글(926a)은 제2 토글(926)로부터 원위에 배치된다(도 42a). 제2 토글(926b)을 밀면, 두 토글 모두는 바늘(928) 또는 이들이 전달되는 홈(848) 밖으로 밀린다(도 42b).
- [0815] 코드(642)는 토글(926a)의 코드 아일릿(930a) 및 토글(926b)의 코드 아일릿(930b)을 통해 연장된다. 일부 응용예에서, 각각의 코드 아일릿은 토글을 따라 대략 중간에 위치하고, 일반적으로, 코드(642)가 각각의 토글을 통해 측방향으로 통과하도록 토글을 통해 완전히 연장된다. 코드(642)는 아일릿(930b)을 통해 슬라이딩 가능하지만, 아일릿(930a)에 대해 제한된 움직임을 가지며, 예를 들어 코드의 단부는 매듭(932), 비드, 또는 다른 수단에 의해 코드 아일릿(930a)에 고정될 수 있다.
- [0816] 침판의 먼 측면(예를 들어, 침판의 하류 쪽)에 배치될 때, (예를 들어, 코드가 부착되는 패치 내의 스프링에 의한) 코드(642)의 장력은 코드 아일릿(930a)을 당겨서 코드 아일릿(930b)과 만나게 된다. 일부 응용예에서, 코드 아일릿 중 하나 또는 둘 모두는 적어도 하나의 측면 상에서 함몰된다. 이는, 일반적으로 원통형인 토글의 형상과 함께 함몰 부위가 서로 맞물리도록 하여, 2개의 토글을 십자로 배열한다(도 42c). 일부 응용예의 경우, 이렇게 생성된 십자 형상은 단일 토글에 비해 침판의 더 큰 표면적을 가로질러 힘을 분배하므로, 코드(642) 상에서 주어진 장력의 양에 대해 침판에 덜 손상을 줄 수 있는 것으로 사료된다.
- [0817] 일부 응용예의 경우, 회수 라인(908)은 토글(926b)의 길이방향 루멘을 통해 (예를 들어, 힐에서 토글의 팁으로) 종종 토글의 힐에서 고정되는 토글(926a)로 연장된다. 이식 과정 동안 패치 앵커(640d)를 회수해야 한다고 결정되는 경우, (예를 들어, 코드(642)의 장력을 극복하기에 충분한 힘으로 밟/또는 코드(642)의 장력을 완하시키면서) 회수 라인(908)을 당기면 회수 라인이 토글(926b)의 루멘을 통해 미끄러져 토글(926a)의 힐을 토글(926b)의 팁 쪽으로 당기게 되고, 이에 따라 2개의 토글은 같은 선상에서 복귀한다. 이어서, 회수 라인(908)을 추가로 당기면 패치 앵커를 회수할 수 있다.
- [0818] 도 43a-48b는 각각 프레임 및 적어도 하나의 아암(예를 들어, 2개의 아암)을 정의하도록 형상화된 탄성(예를 들어, 형상-기억) 구조를 포함하는 패치 앵커를 도시한다. 이러한 앵커가 사용되는 응용예의 경우, 패치(610)(또는 이의 변형)는 패치에 부착된(예를 들어, 스티칭된) 프레임을 구비할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 프레임은 패치의 접촉면에 부착되고, 다른 응용예의 경우, 프레임은 패치의 대향면에 부착된다. 앵커는, 침판의 먼 측면에서 해제되는 것에 응답하여, 침판의 먼 측면에 대해 가압하기 위해 자동적으로 이동하도록, 침판에 구속되는 동안 침판을 통해 구동되는 아암에 의해 침판에 패치를 고정하도록 구성된다.
- [0819] 도 43a-c는 프레임(934) 및 2개의 아암(936)을 정의하도록 성형된 탄성 프레임을 포함하는 패치 앵커(640e)를 도시한다. 프레임(934)은 패치(610)에 부착된다(예를 들어, 스티칭된다). 일부 응용예에서, 프레임(934)은 적어도 부분적으로 윈도우가 패치에서 절단되도록 프레임화하고, 아암(936)은 프레임 영역 내에(예를 들어, 윈도우 내에) 배치된다. 도시된 예에서, 프레임(934)은 윈도우의 긴 예지에 부착된 2개의 실질적으로 평행한 빔을 포함

한다.

- [0820] 각각의 아암(936)은 프레임(934)의 2개의 실질적으로 평행한 빔 사이에 배치되고, 휴지 시 일반적으로 빔에 실질적으로 평행하다. 따라서, 휴지 시, 패치 앵커(640e)는 통상적으로 패치(610)와 실질적으로 평면을 이룬다.
- [0821] 일부 응용예의 경우, 아암(936)은 일반적으로 휴지 시, 서로로부터 멀어지는 방향을 향한다. 그러나, 다른 응용예의 경우, 아암은 휴지 시 서로를 향한다. 각각의 아암은 프레임(934)의 두 빔에 피봇가능하게 연결될 수 있으며, 이에 따라 이의 유지 배향으로부터 패치(610)로부터 멀어지는 방향을 향하는 앵커링 배향으로 피봇될 수 있고, 첩판(10)을 통해 전진될 수 있다. 앵커링 배향에서, 아암은 프레임(934) 및/또는 시트(620)에 대해, 휴지 배향에 대해 실질적으로 직교할 수 있다.
- [0822] 도 43b는 각각의 아암(936)이 중공형 바늘(938) 내에 배치됨으로써 그의 앵커링 배향으로 유지되는 예를 도시한다. 바늘(938)은 바늘의 축과 평행한 측방향 슬릿을 가지며, 이는 아암(936)과 프레임(934) 빔 사이의 연결부의 슬라이딩을 수용한다. 이들 측방향 슬릿 및 아암과 빔 사이의 연결부는 도 43b의 특정 횡단면에서는 보이지 않는다. 이러한 특정 단면의 또 다른 인공물은 바늘(938) 내에서 자유롭게 호버링하는 것으로 보이는 아암(936)이다.
- [0823] 도 43b에서, 바늘(938)은 패치(610)가 첩판(10)에 대해 배치될 때까지 첩판을 통해 구동되었다. 그런 다음, 바늘(938)을 회수하여, 아암(936)이 그의 휴지 상태를 향해 복귀할 수 있게 하고, 첩판의 먼 측면에 대해 가압함으로써, 첩판에 패치(610)를 고정시킨다(도 43c).
- [0824] 패치 앵커(640e)가 첩판을 관통하는 바늘과 함께 사용되는 것으로 도시되고 설명되지만, 일부 응용예에서, 패치 앵커는 선택적으로, 아암(936)을 앵커링 배향으로 억제하지만 첩판을 관통하지 않는 튜브, 채널, 또는 홈과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 패치 앵커(640e)는 필요한 부분만 약간 변경된, 장착부(840)와 유사한 장착부와 함께 사용될 수 있다. 이러한 응용예의 경우, 아암의 팁은 날카로워질 수 있고, 튜브/채널/홈은 첩판에 대해 배치될 수 있고, 아암은 첩판의 먼 측면에서 그의 휴지 상태를 향해 복귀하면서, 튜브/채널/홈으로부터 직접 유도될 수 있다.
- [0825] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(936e)(예를 들어, 이의 각각의 아암(936))에는 변형 라인 및/또는 회수 라인으로서 작용할 수 있는 라인(940)이 제공된다. 이러한 응용예의 경우, 각각의 아암은 (i) 아암의 팁을 포함하고, 첩판을 통해 전진될 앵커링 부분(936a) 및 (ii) 아암의 힘을 포함하는 레버 부분(936b)을 갖는다. 프레임(934)에 대한 아암의 피봇가능 연결부는 앵커링 부분과 레버 부분 사이에 배치된다. 라인(940)은 레버 부분(936b)에 부착되어, 라인을 당기면(즉, 장력을 부여하면) 아암이 피봇가능한 연결부를 중심으로 라인이 축회전하게 하고, 레버 부분은 당김 방향으로 이동하며, 앵커 부분은 앵커 배향을 향해 이동하게 된다. 즉, 라인(940)에 대한 장력 부여는, 아암(936)으로 하여금 프레임(934)에 대해 피봇가능한 연결 지점인 지렛대와 함께 클래스 I 레버로서 작용하게 한다.
- [0826] 일부 응용예의 경우, 라인(940)은 패치 앵커를 첩판(10)에 앵커링하기 위해 아암(936)을 앵커링 배향으로 이동시키는 데 사용된다. 따라서, 일부 이러한 응용예의 경우, 바늘 또는 튜브가 필요하지 않다.
- [0827] 일부 응용예의 경우, 라인(940)은 앵커 및 패치를 앵커링 해제하고 회수하기 위해 아암(936)을 그의 앵커링 배향으로 이동시키는 데 사용된다. 예를 들어, 라인(940)을 당기는 것은 (i) 앵커링 배향을 향해 암을 피봇시키고, (ii) 암을 첩판(10) 밖으로 끌어내어 패치 앵커(640e) 및 패치(610)를 앵커링 해제할 수 있게 한다.
- [0828] 도 44는, (i) 그의 프레임(942)이 단지 2개의 평행 빔이 아닌 폐쇄된 직사각형이고, (ii) 아암의 앵커링 부분은 플렉서(945)에서 연결된 2개의 관절형 서브-부분(944b' 및 944b'')으로 분할되며, 이는 제2 부분이 접혀지고(예를 들어, 바늘 내에서) 첩판 제1 플렉서를 통해 전진되도록 허용하는 것을 제외하고는 패치 앵커(640e)와 유사한 패치 앵커(640f)를 도시한다.
- [0829] 도 45a-c 및 도 46a-b는 패치 앵커(640g)를 도시하며, 여기에서, 이의 아암(946)은 4-면 기계적 연결부(948)의 2개의 측면에 의해 정의되고, 다른 2개의 측면은 스트러트(950)이다. 스트러트(950)은 서로 관절식으로 커플링되고, 각각은 또한 아암(946) 중 각각의 하나에 관절식으로 커플링된다.
- [0830] 패치 앵커(640g)는 패치(610)에, 예를 들어, 대향면(622)에 부착(예를 들어, 스티칭)되는 프레임(952)을 추가로 포함한다. 일부 응용예에서, 연결부(948)는 프레임(952)으로부터 패치의 대향면 상에, 예를 들어, 접촉면(621)의 측면 상에 배치된다.

- [0831] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 아암(946), 스트러트(950), 및 프레임(952)은 모두(예를 들어, 패치 앵커(640g) 전체)는 아암, 스트러트, 및 프레임을 정의하기 위해 접히고 열로 세팅된 단일 연속적인 세장형인 직선형 스톱 재료의 조각에 의해 정의된다. 일부 이러한 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, (i) 세장형 조각의 중앙 영역에는 스트러트(950)를 정의하고 스트러트-스트러트 관절(949)에서 서로 관절식으로 커플링되는 2개의 영역이 있고, (ii) 스트러트의 측면에는 아암(946)을 정의하고 각각의 스트러트-아암 관절(947)에서 스트러트를 정의하는 영역 중 각각의 영역에 관절식으로 커플링되는 2개의 영역이 있으며, (iii) 세장형 조각의 측면 단부는 집합적으로 프레임(952)을 정의하고 각각의 아암-프레임 관절(951)에서 아암을 정의하는 각각의 영역에 관절식으로 커플링되는 각각의 빔을 정의한다. (본 단락에서, 중앙 및 측면은 패치 앵커(940g)가 형성될 수 있는 세장형의 선형 스톱 물질의 조각을 따르는 상대 위치를 지칭하며, 완전히-형성된 패치 앵커 내의 상대 위치를 지칭하지 않음을 이해해야 한다.)
- [0832] 일부 응용예에서, 패치 앵커(940g)의 휴지 상태(도 45a 및 도 45c)에서, 스트러트-스트러트 관절(949)은 패치 앵커(940g)의 중간선에 배치되고, 스트러트-아암 관절(947)은 중간선으로부터 측방향으로(예를 들어, 패치 앵커의 측방향 단부 또는 그 근처에) 배치되고, 아암-프레임 관절(951)은 중간선에 가깝게 배치되며, 프레임(952)을 정의하는 빔은 동일선상에 배치되며, 둘 모두 측방향 바깥쪽을 향하고, 패치 앵커의 측방향 단부에서 종료되거나 그 근처에서 종료된다.
- [0833] 도 45b는 중공형 바늘(954) 내에서 침판(10)을 통해 전진됨으로써 기계적 연결부(948)가 그의 앵커링 상태로 구속되는 예를 도시한다. 앵커링 상태에서, 기계적 연결부(948)는 좁아지고, 스트러트-아암 관절(947)은 서로 가깝게 형성되어 둔각을 형성하고, 스트러트-스트러트 관절(949)은 예각을 형성한다.
- [0834] 바늘(954)은 바늘의 축과 평행한 측방향 슬릿을 가질 수 있으며, 이는 아암(946)과 프레임(952) 빔 사이의 연결부의 슬라이딩을 수용한다.
- [0835] 그런 다음, 바늘(954)이 회수되어, 패치 앵커(640g)는 그의 휴지 상태를 향해 복귀하는 것이 가능해지며, 여기에서 기계적 연결부(948)는 넓어지고, 스트러트-아암 관절(947)은 서로 이격되어 예각을 형성하고, 스트러트-스트러트 관절(949)은 둔각을 형성하며, 아암(946)은 침판의 먼 측면을 압박하여(예를 들어, 아암과 프레임(952) 사이에 침판을 샌드위칭함) 패치(610)를 침판에 앵커링시킨다(도 45c).
- [0836] 도시된 바와 같이, 스트러트(950), 아암(946), 및 프레임(952)은 모두 패치 앵커(640g)의 전달 상태에서 구속될 경우, 및 그의 휴지 상태에서 공통 평면에 놓일 수 있다.
- [0837] 도 46a-b는 패치 앵커(640g)에 회수 기능이 제공되는 옵션을 도시한다. 패치 앵커에는, 앵커링 동안 제자리에 유지되는, 연결된 3개의 라인이 제공된다. 도 46a는 앵커링 후의 상태를 도시한다. 중앙 라인(956)은 스트러트-스트러트 관절(950)에서 연결되고, 각각의 측면 라인(958)은 프레임(952)을 형성하는 빔의 단부에서 연결된다. 이식 과정 동안, 패치 앵커(640g)가 회수되어야 한다고 결정되면, 프롭(예를 들어, 푸셔 튜브)(960)은, 측면 라인(958)을 당기면서, 스트러트-스트러트 관절(950)에 대한 가압력을 인가하도록 중심 라인(956) 위로 전진됨으로써, 패치 앵커를 그의 전달 상태를 향해 복귀시킨다(도 46b). 그런 다음, 패치 앵커를 근위로 당겨서 회수(예를 들어, 앵커링 해제)할 수 있다.
- [0838] 도 47a-c는 패치를 앵커링하는 데 사용되는, 패치(610)에 부착된 패치 앵커(640h)를 도시한다. 패치(640g)에는 회수를 용이하게 하는 라인이 제공될 수 있는 반면, 앵커(640)에는 앵커링 절차에 사용되는 라인(962)이 제공되며, 이는 필요한 경우, 회수에도 사용된다.
- [0839] 패치 앵커(640e 및 640f)와 유사하게, 패치 앵커(640h)는, (i) 패치와 실질적으로 동일 평면에 있는 패치(610)에 부착된(예를 들어, 스티칭된) 프레임(964), 및 (ii) 패치 앵커의 휴지 상태에서, 프레임과 실질적으로 동일 평면상에 또는 평행하게 배치되고, 프레임과 패치에서 멀어지는 앵커링 배향으로 피봇할 수 있으며, 휴지 배향으로 복귀하는 방향으로 편향되는 아암(966)을 포함한다. 그러나, 앵커(640e 및 640f)의 경우 피봇 축은 프레임의 장축에 대해 횡단하는 반면, 앵커(640h)의 경우 피봇축은 프레임(964)의 장축과 평행하다(또는 심지어 그 위에 놓인다). 도시된 바와 같이, 패치 앵커(640h)(예를 들어, 그 프레임(964))는 패치(610)의 루트 너머로 연장되어, 피봇 축은 패치의 루트에 있거나 그 너머에 있게 되고, 일반적으로 패치의 루트와 평행하다.
- [0840] 패치 앵커(640h)는, 도시된 바와 같이, 모든(예를 들어, 둘 모두의) 아암(966)에 공통될 수 있는 레버 부분(968)을 정의한다. 라인(962)은 레버 부분(968)에서 패치 앵커(640h)에 연결된다.
- [0841] 각각의 아암(966)은 날카로운 팁을 가지며, 이는 침판을 통해 직접적으로, 즉 침판을 천공하도록 구성된다. 패

치 앵커(640h)의 휴지 상태에서, 아암(966)은 대체적으로 패치의 립을 향한다.

- [0842] 도시된 예에서, 프레임(964)은 패치(610) 내에, 예를 들어 시트(620)의 층 사이에 배치된다. 다른 패치 앵커의 경우, 프레임은 패치의 대향면(622)에 대해 놓인 것으로 도시되고/되거나 설명된다. 대부분의 경우, 이들 2개의 구성은 상호교환 가능하다는 것을 주목해야 한다.
- [0843] 휴지 시, 아암(966)은 패치(610)의 접촉면(621)에 가깝게 또는 접촉면에 대향하여 배치된다(도 47a).
- [0844] 패치(610)가 패치 앵커(640h)를 포함하는 응용예의 경우, 패치 앵커와 체결된 프롭(예를 들어, 푸셔 플레이트)(970)을 갖는 판막(7)으로 패치가 전진될 수 있다(도 47b). 프롭(970)은 패치 앵커의 피봇 축에서 또는 이에 가깝게 패치 앵커(640h)와 체결될 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 프롭(970)은 예를 들어 아암이 프레임(964)에 결합하는 곳 또는 그 부근에서 아암(966)을 수용하도록 형상화된 하나 이상의 오목부를 정의할 수 있다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 아암(966)은 또한, 예를 들어, 프롭이 아암을 따라 미끄러지는 것을 방지하기 위해 프롭(970)과 체결되는 치수의 노치(967)를 정의할 수 있다.
- [0845] 첩판에 패치 앵커(640h)를 앵커링하기 위해, 기준 힘이 프롭(970)에 의해 제공되는 동안 라인(962)에는 장력이 가해져 아암(966)이 당기는 방향으로 움직이는 레버 부분(968)과 함께 그의 피벗가능한 연결부를 중심으로 선회하게 하며, 아암은 앵커링 배향을 향해 패치로부터 멀리 이동(예를 들어, 회전)한다(도 47c). 아암(966)이 그의 앵커링 배향에 있는 동안, 이는 (예를 들어, 첩판에 대해 패치(610)의 루트를 밀어서) 첩판(10)을 통해 밀리게 된다. 패치를 첩판에 고정하기 위해, 라인(962)의 장력은 해제되어 아암(966)이 패치를 향해 다시 피벗하도록 함으로써 아암과 패치 사이에 첩판 조적이 샌드위치되게 된다.
- [0846] 이식 과정 동안, 패치 앵커(640h)를 회수해야 한다고 결정되면, 프롭(970)은 사용하거나 사용하지 않고 라인(962)을 다시 사용하여 아암(966)을 피벗시킬 수 있다. 아암(966)이 피벗 상태로 남아있는 동안, 이에 이어서 패치 앵커를 근위로 당겨서 회수(예를 들어, 앵커링 해제)할 수 있다.
- [0847] 도 48a-b는 패치 앵커(640h)의 변형인 패치 앵커(640h') 및 패치 앵커(640h'')를 도시한다.
- [0848] 한편, 휴지 시, 패치 앵커(640h)의 프레임(964) 및 패치 앵커(640')의 프레임(964') 둘 모두는 실질적으로 패치 앵커의 아암을 따라 연장되는(예를 들어, 패치(610)의 립을 향함) 프레임 부재를 포함하며, 이러한 프레임 부재는 패치 앵커(640')에서 패치의 측면 에지에 더 가깝고, 예를 들어 패치가 퍼진 상태를 유지하게 하는 역할을 한다.
- [0849] 휴지 시, 패치 앵커(640h)의 아암(966) 및 패치 앵커(640h')의 아암(966')은 그의 상응하는 프레임의 프레임 부재로부터 내측으로 배치되는 반면, 패치 앵커(640h'')의 아암(966'')은 패치 앵커(640'')의 프레임(964'')의 프레임 부재로부터 측방향으로 배치된다. 또한, 일부 응용예에서, 패치 앵커(640'')의 프레임 부재 및 아암은 측방향으로 연장되고, 이어서 패치 앵커(610)의 립을 향해 만곡되는 반면, 패치 앵커(640h 및 640h')의 프레임 부재 및 아암은 일반적으로 이러한 방식으로 만곡되지 않는다.
- [0850] 패치 앵커(640h) 및 그의 변형(640h' 및 640h'')은 패치 앵커에 더하여 루트 브레이스로서 역할을 할 수 있다는 점에 유의해야 한다.
- [0851] 도 49a-c는 루트 브레이스(632s) 및 립 브레이스(631s)를 포함하는 패치(610s)를 포함하는 상류 어셈블리를 조립하기 위한 기술에서의 적어도 일부 단계의 개략도이다. 이 기술은 루트 브레이스를 립 브레이스에 연결하는 압축 강도를 갖는 프레임 구성요소를 갖지 않는 패치에 특히 적용 가능하다. 도시된 예에서, 루트 브레이스(632s)는 패치 앵커(640h'')에 의해 정의되지만, 패치 앵커에 의해 루트 브레이스가 정의되지 않은 패치에 필요한 부분만 약간 수정하여 해당 기술을 적용할 수 있다.
- [0852] 패치 앵커(640h'')는 패치 앵커(640h)의 변형으로서, 타이(972)가 고정될 수 있는 아일릿을 포함한다. 립 브레이스(631)는 또한 아일릿을 포함한다. 패치(610s)에서, 타이(972)는 루트 브레이스(632s)를 립 브레이스(631s)에 연결하여 인장 강도를 제공하지만 압축 강도는 거의 또는 전혀 제공하지 않는다. 타이(972)는 또한 패치의 가요성을 실질적으로 감소시키지 않으면서 이러한 인장 강도를 제공한다. 이러한 인장 강도는, 시트(972)를 우회하여 립 브레이스(631s)로부터 루트 브레이스(632s)로 장력의 일부를 전달함으로써, 이식 후 시트(620) 상에서 장력을 감소 및/또는 균일하게 제거하는 것으로 사료된다. 그러나, 패치(610s)는 루트 브레이스를 립 브레이스에 연결하는 압축 강도를 갖는 프레임 구성요소를 갖지 않기 때문에, 루트 브레이스, 립 브레이스, 및 이들 사이의 간격에 대해 타이(972) 및/또는 시트(들)(620)의 크기를 정확하게 그리고/또는 일관되게 조정하는 것이 어려울 수 있다. 따라서, 루트 브레이스(632s), 립 브레이스(631s), 및 사전에 정의된 상대 위치(예를 들어, 사

전에 정의된 서로로부터의 거리)에서 루트 브레이스를 립 브레이스에 연결하는 하나 이상의 스플린트(976)를 포함하는 임시 프레임 어셈블리(974)가 제공된다.

- [0853] 시트(620)는 루트 브레이스(632s) 및 립 브레이스(631)에 부착(예를 들어, 봉합)되고, 예를 들어 시트 내에 느슨하게 또는 장력 없이 그 사이에서 연장된다(도 49a). 도시된 예에서, 스플린트(976)는 예를 들어, 시트(620)의 측방향 에지에 대략적으로 위치되도록, 임시 프레임 어셈블리의 측방향 에지를 따라 연장된다. 타이(972)는 루트 브레이스와 립 브레이스에 유사하게 부착된다(도 49b). 타이(972)는 시트(620)가 부착되기 전 또는 후에 부착될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0854] 시트(620)가 브레이스와 타이가 배치될 이층 시트인 응용예의 경우, 시트의 제2 층은 이 단계에서 루트 브레이스와 립 브레이스에 부착될 수 있으며, 여기에서 다시, 시트의 제2 층은 느슨하거나 장력이 없다(도 49c).
- [0855] 후속하여, 스플린트(976)는 제거된다(도 49d). 일부 응용예에서, 스플린트(976)는 스플린트의 제거를 용이하게 하는 취성 연결부(978)를 통해 브레이스에 연결된다. 시트(620)가 이층 시트인 응용예의 경우, 패치의 측방향 에지에서의 스플린트(976)의 제거를 용이하게 하기 위해, 스플린트가 제거될 때까지 시트를 (도 49c에서 파선으로 나타낸) 스티치되지 않은 상태로 둘 수 있으며, 이 시점에서 시트 층은 측방향 에지에서 함께 스티치될 수 있다.
- [0856] 도 50a-c는 선택적으로 날카로운 팁을 갖는 확장형 튜브인 패치 앵커(640i)를 도시한다. 패치 앵커(640i)는, 패치 앵커 내에 배치된 로드(978)에 의해 세장형 상태로 구속되면서, (예를 들어, 패치(610)와 함께) 침판(10)을 향해 전진된다. 패치 앵커(640i)의 원위 부분이 침판을 통해 구동됨에 따라, 로드(978)는 패치 앵커로부터 회수된다(도 50b). 예를 들어, 패치 앵커(640i)가 로드로부터 그리고 침판을 통해 전진됨에 따라, 로드(978)는 침판의 가까운 측면에 남아있을 수 있다. 패치 앵커의 원위 부분으로부터의 로드(978)의 회수에 응답하여, 패치 앵커의 원위 부분은 건식벽 앵커와 유사한 방식으로, 침판의 먼 측면에 대해 확장되고 단축된다. 패치 앵커로부터 로드의 추가적인(예를 들어, 완전한) 회수에 응답하여, 패치 앵커의 근위 부분은 또한 패치(610)에 대해 확장되고 단축된다(도 50c).
- [0857] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(640i)는 로드(978)에 의해서가 아니라, 전체 또는 부분 튜브 내에 배치됨으로써 구속된다.
- [0858] 도 51a-e 및 도 52a-b는 패치 앵커(640j)를 도시하며, 이는 일부 응용예에서 튜브형 스테이플로 간주될 수 있다. 패치 앵커(640j)는 니티놀과 같은 형상 메모리 재료의 튜브로 형성되고, 절단되어, 튜브를 중앙 튜브형 부분(982)으로 분리하는 2개의 측방향 개구부(980), 및 중앙 튜브형 부분의 각각의 단부에 각각 연결된 2개의 측방향 튜브형 부분(984)을 측방향 개구부의 각각의 하나와 대향하는 튜브의 잔여 조각으로부터 형성된 연결부(981)에 의해 각각 연결시킨다. 패치 앵커(640j)의 이러한 구조는 앵커링이 완료된 후의 패치 앵커를 도시하는 도 51f에서 가장 명확하게 볼 수 있다.
- [0859] 패치 앵커(640j)는, 측방향 튜브형 부분(984)을 통해 배치된 한 쌍의 바늘(986)에 의해 앵커링 상태로 구속되면서 패치(610t)(예를 들어, 패치(610)의 변형)로 전진된다(도 51a). 도시된 바와 같이, 바늘은 서로 평행하므로, 측방향 튜브형 부분(984)은 서로 평행하게 구속된다. 측방향 튜브형 부분(984)은 (예를 들어, 구동장치에 의해, 구동장치 850과 유사함) 패치 610t를 통해 (예를 들어, 그 안에 미리 만들어진 구멍(985)을 통해), 및 침판 10을 통해 (예를 들어, 이끌고 침판을 천공하는 바늘(986)의 팁을 사용하여) 전진하고, 패치 앵커는 이러한 상태에서 구속력을 유지한다(도 51b). 일부 응용예에서, 패치 앵커는 중앙 튜브형 부분(982)이 패치에 대해 배치될 때까지 전진된다.
- [0860] 후속하여, 바늘(986)은 (예를 들어, 패치 앵커(640j)가 형성되는 재료의 형상 기억 특성으로 인해) 반응적으로 측방향으로 편향되는 측방향 튜브형 부분(984)으로부터 후퇴되어, 패치(610t)를 침판(10)에 앵커링시킨다(도 51c 및 도 51e). 패치 앵커(640j)에 의한 침판(10)에 대한 패치(610t)의 앵커링은 모두가 수직으로 세팅된 스테플러에 의해 함께 스테플링된 두 장의 종이와 유사할 수 있다.
- [0861] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(640j)는, 바늘(986) 중 하나를 통해 패치 앵커에 대해 원위로 연장되고, 중앙 튜브 부분(982)을 통해 하나의 측방향 개구부(980)로부터 다른 하나의 바늘을 통해 다시 연장되는 회수 라인(987)을 구비한다(도 51a 참조). 즉, 회수 라인(987)은 바늘(986) 및 중심 튜브 부분(982)을 통해 루프를 통과한다. 이러한 응용예의 경우, 바늘(986)은 중공형 바늘이며, 각각은 바늘의 축과 평행한 바늘의 팁으로부터 근위로 이어지는 측방향 슬릿(988)을 정의한다. 측방향 슬릿(988)은, 바늘이 중앙 튜브형 부분을 지나서 그리고 측방향 튜브형 부분(984)을 통해 원위로 연장되는 경우에도, 회수 라인(987)이 바늘(986)의 루멘 밖으로 그리고

중앙 튜브형 부분(982)을 통해 측방향으로 연장될 수 있게 한다.

- [0862] 도 51c에 도시된 바와 같이, 회수 라인(987)이 사용되는 응용예의 경우, 패치 앵커(640j)를 앵커링한 직후에 회수 라인이 제 위치에 유지되고, 중앙 튜브형 부분(982)을 통해 루프가 이루어진다. 이 시점에서 패치 앵커(640j)가 회수되어야 한다고 결정되는 경우, 바늘(986)은 측면 개구부(980)에서 패치 앵커를 만나기 위해 회수 라인(987) 위로 그리고 이를 따라 다시 전진할 수 있다(도 52a). 바늘(986)의 추가의 전진은 관절(981)에 대해 바늘을 가압하고, 바늘을 관절을 따라 측방향 튜브형 부분(984) 내로 슬라이딩시킴으로써, 패치 앵커를 그의 원래 상태로 복귀시킨다(도 52b). 이러한 상태에서, 패치 앵커는 앵커링 해제 및/또는 회수될 수 있다.
- [0863] 연결부(981)를 따르는 측방향 튜브형 부분(984)으로의 바늘(986)의 슬라이딩은 오목한 표면을 갖는 연결부에 의해, 및/또는 도시된 바와 같이, 중앙 튜브형 부분(982)을 향하는 베벨을 갖는 바늘에 의해 용이해질 수 있다.
- [0864] 패치 앵커(640j)의 초기 앵커링이 성공적이었는지, 또는 그것이 앵커링 해제되고 재앵커되었는지의 여부에 관계없이, 일단 앵커링이 만족스러운 것으로 결정되면, 회수 라인(987)은 루프가 풀리고 회수되며(도 51d), 앵커된 패치를 제자리에 남겨둔다(도 51e).
- [0865] 일부 응용예의 경우, 패치 앵커(640j)의 패치로의 초기 전진을 안내하기 위한 가이드 라인(989)이 제공된다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 가이드 라인은 패치까지 연장될 수 있고, 패치의 일부분을 통해 및/또는 이를 가로질러 루프에 도달한 다음, 근위로 다시 연장될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 가이드 라인(989)은, 그 자체가 가이드 라인(989) 상에 나사식으로 된 장착부(983) 내에서 패치 앵커(640j) 및 바늘(986)을 전진시킴으로써 사용된다. 이는 또한 원하는 경우 앵커링 해제를 위해 바늘(986)의 복귀를 용이하게 할 수 있다. 패치 앵커(640j)의 앵커링이 만족스러운 것으로 결정되면, 예를 들어, 회수 라인(987)에 대해 기술된 바와 유사하게, 가이드 라인(989)은 루프가 풀리고 회수된다.
- [0866] 일부 응용예의 경우, 장착부(983)는 대체적으로 전술한 장착부(840)에 해당할 수 있거나, 장착부(840)는 필요한 부분만 약간 변경하여 패치 앵커(640j)의 사용을 용이하게 하도록 변경될 수 있다.
- [0867] 일부 응용예의 경우, 패치(610t)(또는 패치 앵커(640j)에 의해 앵커링되는 다른 패치)는 패치-앵커 지지부(979)를 포함하며, 이는 패치의 루트 부근에서, 예를 들어 패치의 한 측면에서 또는 패치의 여러 시트 사이에서 패치의 시트(620)에 부착(예를 들어, 스티치)될 수 있다. 일부 응용에서, 패치-앵커 지지부(979)는 구멍(985)을 부분적으로 또는 완전히 둘러싸도록 형상화되고 위치된다. 패치 앵커 지지부(979)는 유리하게는 다음의 이점 중 하나 이상을 제공할 수 있다: (1) 패치 앵커(640j)가 침판을 누를 수 있는 힘에 대한 대항력(예를 들어, 반대 힘)을 제공하는 역할을 함으로써, 예를 들어 패치 앵커가 시트(620)의 지지되지 않은 부분에 대해 침판을 누르는 유사한 패치와 비교하여, 패치 앵커와 패치 사이에 침판의 개재를 개선함, 및/또는 (2) 예를 들어 패치 앵커(640j) 및/또는 시트(620)를 절단하는 라인(989)으로부터 보호하기 위해 패치의 구멍을 강화하는 역할을 함.
- [0868] 도 53a-b는 패치 앵커에 의한 침판(10)에 대한 패치(610)의 앵커를 보강하기 위해 사용되는 보조 앵커(990)를 도시한다(이 맥락에서는 일차 앵커로서 지칭됨). 도시된 예에서, 일차 패치 앵커는, 예를 들어 도 36f를 참조하여 설명된 바와 같이, 단일 스프링(670)을 통해 패치에 연결된 단일 패치 앵커(640)이지만, 패치의 루트(612)를 따라 대략 중간에 배치된다. 그러나, 보조 앵커(990)는 임의의 유형의 앵커와 함께 사용될 수 있음을 이해해야 한다.
- [0869] 보조 앵커(990)는 일차 패치 앵커가 패치의 루트를 따라 대략 중간에 배치되는 경우에 특히 유용한 것으로 사료된다. 예를 들어, 보조 앵커(990)는, 이들이 내측으로 말리거나 접히게 하는 대신, 침판(10)에 앵커링된 루트의 측방향 모서리를 보유할 수 있다. 이는, 일부 응용예의 경우, 패치의 혈역학적 이점을 개선하고/시키거나, 일차 패치 앵커 및 패치와 침판의 주변 영역에 대한 변형을 감소시키는 것으로 사료된다.
- [0870] 각각의 보조 앵커(990)는 2개의 실질적으로 평행한 영역, 즉 지지 영역(992) 및 아암 영역(994)을 형성하기 위해 그 자체로 다시 이중인 형상-기억 와이어 또는 리본을 포함할 수 있다(예를 들어, 본질적으로 이로 구성될 수 있다). 패치는, (i) 패치의 대향면에 부착(예를 들어, 스티치)되고, 패치의 루트의 측방향 모서리로부터, 패치의 루트를 따라 일차 패치 앵커를 향해 내측으로 연장되는, 지지부 영역(992), 및/또는 (ii) 아암 영역(994)이 패치의 대향면에 배치되도록, 패치 상의 천공 지점을 통해 연장되는 와이어 또는 리본이 구비될 수 있다.
- [0871] 휴지 시, 아암 영역(994)은 천공 지점으로부터 패치의 루트의 측방향 모서리를 향해 측방향으로 다시 연장된다.
- [0872] 보조 앵커(990)를 사용하기 위해, 일차 앵커 패치를 침판에 고정시키는 것과 관련하여, 보조 앵커의 아암 영역이 침판을 천공하도록, 패치로부터 먼 방향으로 그리고 침판을 향해서 아암 영역(994)을 갖는 침판(10)으로 패

치가 전진된다(도 53). 이는 이러한 상태에서 구속되는 보조 앵커의 아암 영역으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 보조 앵커는 이 단계 동안 완전히 선행될 수 있다. 또한, 일부 응용예의 경우, 이러한 단계는, 예를 들어 도시된 바와 같이, 패치의 측면이 침판(10)으로부터 접히는 동안 이를 수행함으로써 용이해진다.

- [0873] 후속하여, 보조 앵커(990)(예를 들어, 그의 아암 영역(994))가 해제되어, 아암 영역(994)은 지지 영역(992)과 실질적으로 평행하게 되고, 이에 따라 침판(10)의 조직을 아암 영역과 지지 영역 사이에 샌드위치화하고, 침판에 대항하여 패치의 루트의 측방향 모서리를 유지시킨다.
- [0874] 이제, 일부 구현예에 따른, 다양한 원치 앵커 및 이와 함께 사용하기 위한 기술의 개략도인 도 54a-b, 도 55a-c, 도 56a-b, 도 57a-b, 도 58a-c, 및 도 59a-c를 참조한다. 이들 패치 앵커 각각은 필요한 부분만 변경하여, 원치 앵커(710) 대신에, 예를 들어, 필요한 부분만 약간 변경하여 하류 어셈블리(700)의 구성요소 또는 그의 변형(예를 들어, 위에서 설명한 변형), 및/또는 임플란트(550) 또는 이와 유사한 임플란트의 구성요소로서 사용될 수 있다. 일부 응용예의 경우, 이러한 패치 앵커 각각은 패치 원치(710)의 변형으로 간주될 수 있다. 간략화를 위해, 이들 원치 앵커는 하류 어셈블리(700)의 원치가 없는 것으로 도시되어 있다. 전달 도구(800)(예를 들어, 이의 구동축 서브어셈블리(890)) 또는 그 변형은 필요한 부분만 약간 변경하여 본 명세서에 기재된 기술을 사용하여, 이러한 원치 앵커를 필요한 부분만 약간 변경하여, 심실 조직에 고정하는 데 사용될 수 있다. 이들 각각의 패치 앵커에는 원치 앵커(710)에 대한 대응을 나타내기 위해 각각의 접미사를 갖는 참조 번호(710)가 할당된다.
- [0875] 이들 각각의 원치 앵커는 일부 응용예의 경우, 원치(720)와 같은 원치와 독립적으로, 예를 들어 상이한 구성요소 또는 임플란트를 심실 조직에 고정하기 위해, 또는 심실 조직 이외의 조직에 앵커링하기 위해 사용될 수 있음을 추가로 주목해야 한다.
- [0876] 도 54a-b, 도 55a-c, 및 도 56a-b는 각각 원치 앵커(710a, 710b, 및 710c)를 도시한다. 이들 원치 앵커 각각은, 방사상으로 확장 가능한 바브 및 바브와 바브의 방사상 확장을 유도하는 랜스 사이의 상대적인 축 방향 이동을 포함하는 각각의 조직-체결 요소를 갖는다.
- [0877] 도 54a-b의 원치 앵커(710a)는 (i) 뾰족한 팁(1014) 및 스퍼(1016)를 갖는 랜스(1012)를 포함하는 랜스 구조부(1010), 및 (ii) 다수의 바브(1022)를 포함하는 바브 구조(1020)를 포함하는 조직-체결 요소(712a)를 갖는다.
- [0878] 조직-체결 요소(712a)는, 바브(1022)가 내측으로 수축되고 통상적으로 전진 방향으로 축 방향으로 향하는 후퇴된 위치에서 팁(1014)과 바브 구조(1020)를 갖는 조직 내로 원위로 전진된다(도 54a). 일부 응용예에서, 이러한 전진 동안 랜스 구조부(1010)와 바브 구조부(1020) 사이에는 상대적인 이동이 없다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 바브(1022) 및 스퍼(1016)는 조직으로의 축 방향 전진을 위한 유선형 프로파일을 갖는 조직-체결 요소(712a)를 제공하기 위해 함쳐질 수 있다. 예를 들어, 바브(1022)의 팁은 실질적으로 이음매 없는 외부 표면부를 조직에 제시하는 방식으로 스퍼(1016)를 만날 수 있다.
- [0879] 일단 조직-체결 요소(712a)가 조직 내로 전진되면, 랜스 구조부(1010)는, 예를 들어, 랜스 구조부를 (예를 들어, 도시된 바와 같이) 후퇴시키거나, 또는 랜스 구조부를 전진시킴으로써, 바브 구조(1020)에 대하여 후퇴된다. 이는, 바브(1022)에 대해 근위로 스퍼(1016)를 밀어, 바브가 방사상으로 외측으로 편향되도록 촉진함으로써(도 54b), 조직-체결 요소를 조직 내에 고정시킨다. 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 스퍼(1016)는 또한 방사상 외측으로 반응성으로 편향될 수 있다.
- [0880] 스퍼스(1016)와 바브(1022)의 상보적인 반대 곡률(스퍼는 근위 및 외측으로 만곡되고, 바브는 원위 및 외측으로 만곡됨)로 인해, 스퍼는 그의 방사상으로 확장된 상태에서 바브를 지지함으로써 앵커의 앵커링 해제에 저항하는 것을 사료된다. 스퍼(1016)가 또한 확장되는 응용예의 경우, 스퍼 및 바브(1022)는 그들의 방사상으로 확장된 상태에서 상호 지지적이 되도록 공조한다고 사료된다.
- [0881] 일부 응용예의 경우, 개별 잠금 단계가 랜스 구조부(1010)와 바브 구조부(1020) 사이의 추가적인 상대 축 방향 이동을 방지하기 위해 수행될 수 있다.
- [0882] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커(710a)(예를 들어, 이의 조직-체결 요소(712a))는 랜스 구조부(1010)를 바브 구조부(1020)에 대해 원래 연장된 위치로 복귀시킴으로써 앵커링 해제될 수 있고(예를 들어, 회수될 수 있고), 이에 의해 바브(1022)는 내측으로 반응성으로 복귀할 수 있게 한다.
- [0883] 도 55a-c는 원치 앵커(710b)는, 주로 그의 랜스 구조 및 바브 구조부가 배치되고 축 방향으로 슬라이딩 가능

한 오버튜브(1046)의 추가, 및 원치 앵커의 앵커링에서의 단계들의 결과적인 순서를 제외하고는, 원치 앵커(710a)와 유사하다. 원치 앵커(710b)는 (i) 뿔족한 팁(1034) 및 스퍼(1036)를 갖는 랜스(1032)를 포함하는 랜스 구조부(1030), 및 (ii) 다수의 바브(1042)를 포함하는 바브 구조부(1040)를 포함하는 조직-체결 요소(712b)를 갖는다.

[0884] 조직-체결 요소(712b)는 팁(1034)이 이끄는 조직 내로 원위로 전진되고, 바브 구조부(1040)는 바브(1042)가 내측으로 후퇴되고 일반적으로 전진 방향으로 축 방향을 가리키며, 돌출부(1036)가 전진된 위치에 있는 랜스 구조부 내측으로 후퇴되고, 일반적으로 진행 방향에서 멀리, 예를 들어 바브(1042)를 향하여, 축 방향으로 향한다(도 55a). 이러한 구성에서, 바브(1042) 및/또는 스퍼(1036)는 오버튜브(1046)에 의해 일반적으로 내측으로 (예를 들어, 랜스(1032)에 대해) 구속된다. 일부 응용예에서, 이러한 전진 동안 랜스 구조부(1030), 바브 구조부(1040) 및 오버튜브(1046) 사이에는 상대적인 이동이 없다.

[0885] 일단 조직-체결 요소(712b)가 조직 내로 전진되면, 바브 구조부(1040)는 오버튜브(1046)에 대해 (그리고 대체적으로 랜스 구조부(1030)에 대해) 원위로 전진되어, 바브(1042)가 오버튜브 내의 측방향 개구부(1048) 밖으로 연장되게 한다(도 55b). 바브(1042)는 실질적으로 측방향으로, (즉, 조직의 표면부를 향해 측방향으로 및 근위로) 후위 방향으로, 또는 도시된 바와 같이 조직의 표면부로부터 먼 방향으로 (즉, 측방향으로 및 원위로) 연장될 수 있다. 이는 형상-기억 특성을 갖는 바브(1042)에 의해 용이해질 수 있다.

[0886] 후속하여, 랜스 구조부(1030)는 오버튜브(1046) 및 바브 구조부(1040)에 대해 (예를 들어, 오버튜브와 바브 구조부 사이의 추가적인 상대 이동 없이) 근위로 후퇴되어, 스퍼(1036)가 측방향 개구부(1048) 밖으로 돌출되어 바브(1042)에 대해 근위로 밀리게 한다(도 55c). 도시된 예에서, 이는 근위 방향으로 바브(1042)를 편향시켜, 예를 들어 바브가 개구부(1048)로부터 측방향 또는 측방향 근위로 연장되도록 한다. 이러한 편향은 조직-체결 요소(712b)를 조직 내로 더 깊게 당길 수 있다.

[0887] 스퍼(1036)는 방사상으로 확장된 상태에서 바브(1042)를 지지하여 원치 앵커의 앵커링 해제에 저항하는 것으로 사료된다.

[0888] 일부 응용예의 경우, 개별 잠금 단계가 랜스 구조부(1030), 바브 구조부(1040), 및/또는 오버튜브(1046) 사이의 추가적인 상대 축 방향 이동을 방지하기 위해 수행될 수 있다.

[0889] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커 710b(예를 들어, 그의 조직-체결 요소 712b)는 랜스 구조부(1030) 및 바브 구조부(1040)를 오버튜브(1046)에 대한 원래 위치로 복귀시킴으로써 앵커링 해제 가능하게 되어(예를 들어, 회수 가능하게 되어) 스퍼(1036) 및 바브(1042)를 내측으로 후퇴시킨다.

[0890] 도 56a-b는 (i) 뿔족한 팁(1054)을 갖는 랜스(1052)를 포함하는 랜스 구조부(1050), 및 (ii) 다수의 바브(1062)를 포함하는 바브 구조부(1060)를 포함하는 조직-체결 요소(712c)를 갖는 원치 앵커(710c)를 도시한다. 한편, 원치 앵커(710a 및 710b)의 각각의 경우, 랜스 구조부는 실질적으로 바브 구조부 내에 배치되고, 원치 앵커(710c)의 바브 구조부(1060)는 실질적으로 그의 랜스 구조부(1050) 내에 배치된다. 원치 앵커(710c)와 원치 앵커(710a, 710b) 간의 다른 차이점은 원치 앵커(710c)의 랜스 구조부(1050)는 이산 스퍼를 갖지 않고 오히려 플랜지(1056)를 갖는다는 것이다. 랜스(1052)는 플랜지(1056)를 정의하는 원추형 랜스의 근위 림을 갖는, 실질적으로 원추형일 수 있다.

[0891] 조직-체결 요소(712c)는, 바브(1042)가 랜스 구조부(1050) 내에서 (예를 들어, 랜스(1052) 내에서) 내측으로 후퇴하는 원위 위치에 바브 구조부(1060)와 팁(1054)이 이끄는 조직 내로 원위로 전진한다. 이러한 위치에서, 바브(1042)는, 예를 들어 도시된 바와 같이, 전진 방향으로부터 멀어지는 측방향 내측으로 향할 수 있다. 이러한 구성에서, 바브(1042) 및/또는 스퍼(1036)는 대체적으로 내측으로 (예를 들어, 랜스(1052), 예를 들어, 그의 내부 표면에 대해) 구속된다. 일부 응용예에서, 이러한 전진 동안 랜스 구조부(1050)와 바브 구조부(1060) 사이에는 상대적인 이동이 없다.

[0892] 일단 조직-체결 요소(712c)가 조직 내로 전진되면, 바브 구조부(1060)는 랜스 구조부(1050)에 대해 근위로 이동되어, 바브(1062)는 랜스 구조부 내의 측방향 개구(1058) 밖으로 연장된다(도 56b). 바브(1062)는 실질적으로 측방향 또는 측방향 근위 방향으로 연장될 수 있다. 이는 형상-기억 특성을 갖는 바브(1062)에 의해 용이해질 수 있다.

[0893] 플랜지(1056)는 바브(1062)를 방사상으로 확장된 상태로 지지함으로써(예를 들어, 원치 앵커에 가해진 당김력에 반응하여 편향을 억제함으로써), 원치 앵커의 앵커링 해제에 저항하는 것으로 사료된다.

- [0894] 일부 응용예의 경우, 개별 잠금 단계가 램스 구조부(1050)와 바브 구조부(1060) 사이의 추가적인 상대 축 방향 이동을 방지하기 위해 수행될 수 있다.
- [0895] 일부 응용예의 경우, 원치 앵커(710c)(예를 들어, 이의 조직-체결 요소(712c))는 램스 구조부(1050)에 대해 바브 구조부(1060)를 그의 원래 위치로 복귀시킴으로써 앵커링 해제 가능하게 되어(예를 들어, 회수 가능하게 되어), 이에 의해 바브(1062)를 램스 구조부 내로 내측으로 후퇴시킨다.
- [0896] 도 57a-b는 원치 앵커(710)와 유사하게, 나선형 조직-체결 요소(1070)를 포함하는 조직-체결 요소(712d)를 갖는 원치 앵커(710d)를 도시한다. 그러나, 원치 앵커(710d)(예를 들어, 그의 조직-체결 요소(712d))는 바브(1072)의 형태일 수 있는 보조 조직-체결 요소 또는 마찰 강화 요소를 추가로 포함한다. 바브(1072)는 헤드에 대해 및/또는 나선형 조직-체결 요소(1070)에 대해 바브의 편향을 용이하게 하는 방식으로 원치 앵커의 헤드(714d)에 커플링된다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 바브(1072)는 헤드(714d)에 관절식으로 커플링될 수 있다. 원치 앵커(710d)(예를 들어, 그의 조직-체결 요소(712d))는 플레이트(1075)의 림에 의해 정의될 수 있는 플랜지(1074)를 추가로 포함한다. 나선형 조직-체결 요소(1070)는 (예를 들어, 림이 플랜지를 정의하는 플레이트를 통해) 플랜지(1074)를 지나거나 이를 통해 전진할 수 있고(예를 들어, 나사식으로 전진할 수 있고), 바브(1072)는 플랜지(1074)를 통해 슬라이딩할 수 있다. 나선형 조직-체결 요소(1070)는, 예를 들어, 헤드(714d)에 회전 가능하게 커플링되는 링(1076)에 관절식으로 결합되는 바브에 의해, 바브(1072)와 독립적으로 회전 가능하다.
- [0897] 도 57a-b에 도시된 바와 같이, 나선형 조직-체결 요소(1070)가 조직 내로 나사 결합됨에 따라 바브(1072) 또한 조직 내로 구동되지만, 플레이트(1075)는 조직의 표면부에 남아 있게 된다. 헤드(714d)(및 링(1076))가 조직에 접근함에 따라, (i) 앵커의 중심 길이방향 축(ax2)과 (ii) (a) 헤드(714d)(또는 링(1076))에 대한 바브(1072)의 커플링 지점과 (b) 플랜지(1074) 사이의 직선 간의 각도의 결과적인 변화는 바브가 플랜지 위로 미끄러질 때 바브가 방사상 외측으로 편향되도록 촉구된다는 것을 의미한다. 이러한 거동을 촉진시키기 위해, 플랜지(1074)는, 바브(1072)와 헤드(714d) 사이의 커플링보다 더 측방향으로, 원치 앵커(710d)의 중앙 길이방향 축(ax2)로부터 배치될 수 있다.
- [0898] 도 58a-c는 다수의 램스(1080) 및 이에 상응하는 복수의 슬리브(1082)를 포함하는 조직 체결 요소(712e)를 갖는 원치 앵커(710e)를 도시한다. 램스(1080)는 먼저 조직 내로 전진되고, 측방향으로 자동으로 편향될 수 있다(도 58a-b). 램스(1080)는 슬리브(1082)에 대해 좁고 강성이어서, 조직의 침투를 용이하게 한다. 이어서, 슬리브(1082)는 예를 들어 레일로서의 역할을 하는 램스와 함께 램스(1080) 위로 그리고 램스를 따라 전진된다. 슬리브(1082)는 램스(1080)보다 더 가요성이기 때문에, 이들은 일반적으로 조직 내에서 램스를 실질적으로 이동시키지 않고 램스의 경로를 따른다. 슬리브(1082)는 램스(1080)보다 더 넓기 때문에, 힘이 분포되는 조직의 표면적을 증가시킴으로써, 예를 들어, 당겨지는 것에 반응하여 조직-체결 요소 절단 또는 조직의 찢김 가능성을 감소시킴으로써 조직-체결 요소(712e)의 앵커링 강도에 기여하는 것으로 사료된다.
- [0899] 일부 응용예의 경우, 각각의 슬리브(1082)는 선택적으로 직물로 덮이고/되거나 라이닝된 금속 또는 중합체 하이포튜브를 포함할 수 있다.
- [0900] 도 59a-c는 플레이트(1090) 및 플레이트에 커플링된 조직-체결 요소(712f)를 포함하는 원치 앵커(710f)를 도시한다. 조직-체결 요소(712f)는 그 루트가 플레이트(1090)에 커플링된 다수의 곡선형 바브(1092)를 포함한다. 적어도, 조직-체결 요소(712f)가 휴지 상태일 때, 바브(1092)는 플레이트(1090)로부터 (예를 들어, 그들의 루트(1093)가 플레이트에 실질적으로 수직이 되도록) 멀리 연장되고, 바브의 팁 영역(1094)이 플레이트와 실질적으로 평행하도록 내측으로 만곡된다(도 59c).
- [0901] 조직-체결 요소(712f)는 조직에 대해 배치되지만, 바브(1092)의 선단 영역이 조직을 향하는 전달 상태로 구속된다(도 59a). 도시된 바와 같이, 플레이트(1090)(예를 들어, 그의 림)은 이 지점에서 조직과 접촉할 수 있다.
- [0902] 그런 다음, 조직-체결 요소(712f)가 조직에 대해 밀려 점진적으로 해제됨으로써, 플레이트(1090)는 조직에 대해 점진적으로 평평하게 배치되는 반면, 바브(1092)는, 예를 들어, 곡선형 경로를 따라 조직을 통해 바브를 구동하는 플레이트의 확장에 따라 조직 내로 침투한다.
- [0903] 플레이트(1090)의 중앙 영역(1091)은 설명된 바와 같이 플레이트의 압축 및 확장을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 중앙 영역은 스프링으로서 기능할 수 있다.
- [0904] 원치 앵커(710f)의 특징부는 본원에 기술된 다른 조직 앵커, 예컨대 앵커(352)의 특징부와 조합될 수 있다.
- [0905] 이제, 일부 응용예에 따른, 하류 어셈블리(700a)의 개략도인 도 60을 참조한다. 하류 어셈블리(700a)는 위에서

설명한 하류 어셈블리(700)의 변형으로 간주될 수 있다. 일부 응용예에서, 그리고 도시된 바와 같이, 하류 어셈블리(700a)는 (전술한) 원치 앵커(710) 및 이에 커플링된 원치(720a)를 포함한다. 원치(720a)는 원치(720)의 변형으로 간주될 수 있다. 본원에서 전술한 바와 같이, 하류 어셈블리(700)의 원치(720)의 스플(722)은, 그 및/또는 회전축이 앵커 축(ax2)과 동일 선상이 되도록 장착될 수 있다. 도 60은 다른 스플 배향이 가능함을 도시한다. 보다 구체적으로, 도 60은 원치(720a)의 스플(722a)이 그 및/또는 그의 회전 축이 앵커 축(ax2)에 직교하도록 장착될 수 있음을 도시한다. 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 원치(720a)는 축(ax2)에 놓이고 축(ax2)에 대한 회전에 의해 작동되지만, 축(ax2)에 직각인 축(ax5)에 대해 스플을 회전시키는 웜 기어 장치(1096)를 통해 스플(722a)에 작동가능하게 커플링되는 구동축 인터페이스(724a)를 포함할 수 있다.

[0906] 여기에서, 일부 응용예에 따른, 하류 어셈블리(700b)의 개략도인 도 61a-b 및 도 62a-d를 참조한다. 하류 어셈블리(700b)는 위에서 설명한 하류 어셈블리(700)의 변형으로 간주될 수 있다. 일부 응용예에서, 그리고 도시된 바와 같이, 하류 어셈블리(700b)는 원치 앵커(710b) 및 이에 커플링된 원치(720b)를 포함한다. 원치 앵커(710b)는 원치 앵커(710)의 변형으로 간주될 수 있고, 원치(720b)는 원치(720)의 변형으로 간주될 수 있으며, 원치(720b)의 스플(722b)은 스플(722)의 변형으로 간주될 수 있다.

[0907] 일부 응용예에서, 하류 어셈블리(700b)는, 필요한 부분만 약간 변경한, 별도의 앵커-제어 구동축(880) 및 원치-제어 구동축(882)이 단일 하류-어셈블리-제어 구동축(1100)으로 교체된 것을 제외하고는, 그리고 전술한 구동축 서브어셈블리(890)에 일반적으로 대응하는 구동축 서브어셈블리(890b)에 의해 작동될 수 있게 하는 변형을 제외하고는, 하류 어셈블리(700)에 대해 광범위하게 기술된 바와 같다. 일부 응용예의 경우, 2개의 동축 구동축을 단일 구동축으로 교체하는 것은 구동축 서브어셈블리(890b)가 구동축 서브어셈블리(890)보다 더 슬림하고/하거나 더 유연할 수 있게 하여, 유리하게는 테더(560)의 유효 길이의 조정 중에 상당한 혈액학적 인공물을 생성할 가능성이 훨씬 더 적을 것으로 사료된다.

[0908] 도 61a는 (i) 구동축 서브어셈블리의 원위 단부에 있는 구동축 서브어셈블리(890b)의 일부 구성 요소, 및 (ii) 하류 어셈블리(700b)의 분해도를 도시하는 개략도이다. 도 61b는 도 61a의 역상 버전으로, 각 구성 요소의 역상도를 도시한다. 도 62a-d는 조립되고 상이한 상태에서의 동일한 구성 요소의 단면을 도시한다.

[0909] 구동축(1100)은 잠금 바(886)와 동일할 수 있는 잠금 로드(1106)에 의해 하류 어셈블리(700b)에 앵커링되는 하나 이상(예를 들어, 2개)의 스핀(1104)을 포함하는 구동 헤드(1103)를 구동축의 원위 단부에 포함하거나 정의할 수 있다.

[0910] 원치 앵커(710b)는 (전술한) 조직-체결 요소(712)를 포함하고, 그의 헤드(714b)(예를 들어, 헤드에 의해 정의된 구동장치 인터페이스(716b))가 구동 헤드(1103)에 의해 체결되도록 변형될 수 있는 것을 제외하고는 원치 앵커(710)와 동일하거나 유사할 수 있다.

[0911] 구동축 서브어셈블리(890b)(또는 그것이 일부인 전달 도구)는 앵커링 상태와 원칭 상태 사이에서 전환 가능하여, 이는(예를 들어, 그 구동축(1100)은) 서로 독립적으로 원치 앵커(710b)를 구동하고 스플(722b)을 회전시킬 수 있다. 상태 사이의 전환은 체외 제어부(예를 들어, 이의 컨트롤러)로부터 제어될 수 있다.

[0912] 앵커링 상태(도 62a)에서, 구동축(1100)(예를 들어, 그 구동 헤드(1103))은 구동장치 인터페이스(716b)와 커플링되어 구동축이 앵커링 힘(예를 들어, 토크)을 원치 앵커(710b)에 전달할 수 있게 한다. 일부 응용예에서, 앵커링 상태에서, 구동축(1100)은 원치(720b)로부터 분리되고 스플(722b)을 회전시킬 수 없다.

[0913] 원칭 상태(도 62b)에서, 구동축(1100)(예를 들어, 그의 구동 헤드(1103))은 구동축이 원치(720b)를 작동시키는 것을 가능하게 하는 스플(722b)에 의해 정의되거나, 그 구성요소이거나, 스플(722b)에 고정적으로 커플링되는 구동축 인터페이스(724b)와 체결된다. 일부 응용예에서, 원칭 상태에서, 구동축(1100)은 원치 앵커(710b)로부터(예를 들어, 그의 구동장치 인터페이스(716b)로부터) 분리되고, 따라서 원치 앵커에 앵커링 힘을 인가할 수 없다.

[0914] 구동축 서브어셈블리(890b) 및 하류 어셈블리(700b)가 사용되는 응용예의 경우, 전달 도구의 체외 근위 부분의 앵커 컨트롤러는 (i) 앵커링 상태에 있을 때, (예를 들어, 구동축(1100)을 통해 원치 앵커에 작동가능하게 커플링되지만 원치(720b)로부터 작동적으로 커플링 해제됨으로써) 원치 앵커(710b)를 구동하도록, 그리고 (ii) 원칭 상태에 있을 때, (예를 들어, 구동 샤프트(1100)를 통해 원치에 작동가능하게 커플링되지만 원치 앵커로부터 작동식으로 커플링 해제됨으로써) 원치를 작동시키도록 기능할 수 있다. 즉, 이러한 응용예에서, 앵커 컨트롤러는 이중 기능을 갖는 하류-어셈블리 컨트롤러일 수 있다. 이러한 응용예의 경우, 전달 도구의 체외 근위 부분의 원치 컨트롤러는, 전달 도구(예를 들어, 이의 구동축 서브어셈블리)가 앵커링 상태와 원칭 상태 사이에서 전환될

수 있는 상태 컨트롤러에 의해 교체될 수 있다.

- [0915] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 앵커링 상태에서, 구동축(1100)은 하류 어셈블리(700b)에 대해 제1 축방향 위치에 배치되고(도 62a), 원칭 상태에서, 구동축은 하류 어셈블리에 대해 제2의 상이한(예를 들어, 더 근위의) 축방향 위치에 배치된다(도 62a). 즉, 이러한 응용예의 경우, 전달 도구(예를 들어, 그의 구동축 서브어셈블리(890b))는 하류 어셈블리(700b)에 대한 구동축(1100)의 축방향 이동을 통해 앵커링 상태와 원칭 상태 사이에서 전환 가능하다.
- [0916] 도시된 예에서, 구동장치 인터페이스(716b) 및 구동축 인터페이스(724b)는 각각 구동 헤드(1103)가 피팅되는 각각의 슬롯을 정의한다. 잠금-로드(1106)가 스퍼(1104) 사이에 제 위치에 유지되는 동안, 구동 헤드(1103)는 하류 어셈블리(700b)에 잠기지만, 그럼에도 불구하고 구동장치 인터페이스(716b)와 구동축 인터페이스(724b) 사이에서 (예를 들어, 축방향으로) 이동될 수 있음으로써, 앵커링 상태와 원칭 상태 사이의 전환을 허용한다. 원치(720b)(예를 들어, 그의 구동축 인터페이스(724b))는 잠금-로드(1106)가 제 위치에 유지되는 동안 구동축 인터페이스를 넘어 근위로 구동 헤드(1103)의 이동을 방해하도록 형상화된다.
- [0917] 전술한 원치(720)는 원치 앵커의 앵커링 및 원치의 작동 모두에 걸쳐 잠금 해제된 상태를 유지하는 반면(예를 들어, 잠금 해제 상태로 제공되고 원치의 작동이 완료될 때까지 잠금 해제 상태를 유지함), 구동축 서브어셈블리(890b)가 앵커링 상태에 있는 동안(도 62a) 원치(720b)는 (예를 들어, 원치의 하우징과 체결되는 스프링 장착 멈춤쇠(728b)로 인해) 잠기고, 예를 들어 스퍼(1104)에 의해 옆으로 밀리는 것에 의해 구동축 서브어셈블리가 원칭 상태로 전이할 때에만 (예를 들어, 멈춤쇠의 편향을 통해) 잠금 해제된다(도 62b).
- [0918] 일단 최적의 유효 길이의 테더(560)가 달성되면, 구동축 서브어셈블리(890b)는 하류 어셈블리(700b)로부터 분리되고, 이에 따라 전체적으로 임플란트로부터 분리된다(도 62c-d). 예를 들어, 그리고 도시된 바와 같이, 잠금-로드(1106)는 예를 들어 구동 헤드(1103)가 구동축 인터페이스를 넘어 근위로 이동하도록 허용하는 스퍼(884)의 내측 편향에 의해 구동축 인터페이스(724b)로부터 구동축(1100)의 분리를 허용하기에 적어도 충분히 후퇴될 수 있다(도 62c). 이에 반응하여, 하나 이상의 스프링 장착 멈춤쇠(728)는 스톱이 그 하우징에 대해 회전하는 것을 잠그는(즉, 원치(720)를 잠그는) 방식으로 스톱(722b)의 하우징과 체결되도록 이동함으로써, 테더(560)의 장력이 테더를 풀어줄 수 없게 하여 테더의 유효 길이를 고정시킨다.
- [0919] 구동축 서브어셈블리(890b)는 필요한 부분만 약간 변형된 서브어셈블리(890)의 기준-힘 튜브(892)와 유사한 기능을 하는 기준-힘 튜브(1108)를 포함할 수 있다. 그러나, 기준-힘 튜브(892)는 구동축(880)의 장력을 통해 하류 어셈블리와 체결된 상태로 유지되는 반면, 기준-힘 튜브(1108)는 기준-힘 튜브의 원위 단부에 있는 상보적 커플링(커플링(1110))과 하류 어셈블리(커플링(731b))의 기준-힘 튜브 인터페이스(732b) 사이의 잠금을 통해 하류 어셈블리(700b)와 체결된다. 예를 들어, 커플링(1110)은 오목부일 수 있고, 커플링(732b)은 오목부 내로 돌출하는 랫치일 수 있거나(예를 들어, 도시된 바와 같음), 그 반대일 수 있다. 일부 응용예의 경우, 커플링(1110 및 732b)은 캔틸레버 스냅 피팅을 정의한다. 이러한 체결은 구동축 서브어셈블리가 앵커링 상태(구동 헤드(1103)가 구동장치 인터페이스(716b)와 체결됨)인지 또는 원칭 상태(구동 헤드(1103)가 구동축 인터페이스(724b)와 체결됨)인지에 상관없이 유지된다. 그러나, 일단 잠금-로드(1106)가 후퇴되면, 구동 헤드(1103)가 구동축 인터페이스(724b)를 넘어 근위로 이동하도록, 커플링(731b)을 커플링(1110)과의 체결에서 밀어내는 방식으로, 예를 들어 커플링(731b)을 축방향으로 일시적으로 밀어냄으로써, 구동축(1100)을 후퇴시키면 구동축의 플랜지(1112) 또한 근위로 이동한다(예를 들어, 구동장치 헤드로부터 근접하게 구동축에 외접한다)(도 62c). 이 시점에서, 구동축 서브어셈블리(890b)는 하류 어셈블리(700)로부터 분리되고 하류 어셈블리로부터 회수될 수 있다(도 62d).
- [0920] 일부 응용예의 경우, 이러한 해제 구성은, 예를 들어, 하류 어셈블리와 체결된 기준-힘 튜브를 유지하기 위해 구동축과 기준-힘 튜브 사이의 사전 로딩 필요성을 제거함으로써, 앵커링 상태와 원칭 상태 사이에서 축 방향으로 이동하는 단일 하류-어셈블리-제어 구동축의 사용을 유리하게 용이하게 할 수 있다고 사료된다.
- [0921] 일부 응용예에 따른, 하류 지지부(834) 및 이의 변형(834a 및 834b)의 개략도인 도 63, 도 64 및 도 65a-b를 참조한다. 본원에서 전술한 바와 같이, 클래스프(830)(예를 들어, 이의 하류 지지부(834))는 각각의 슬롯(837)에 대한 슬롯 가드(838)를 정의하거나 이를 포함할 수 있다.
- [0922] 도 63은 슬롯 가드(838)를 보다 상세하게 개략적으로 도시한다. 휴지 위치(실선)에서, 슬롯 가드(838)는 슬롯(837)의 입구를 덮어 심장 조직이 슬롯에 진입하는 것을 막는다. 슬롯 가드(838)는 탄성이 있으며, 예를 들어 슬롯(837)을 빠져나갈 때 코드(642)에 의해 일시적으로 밀려나는 탄성 플랩을 포함한다. 슬롯 가드(838)의 일시

적으로 편향된 위치는 파선으로 도시되어 있다.

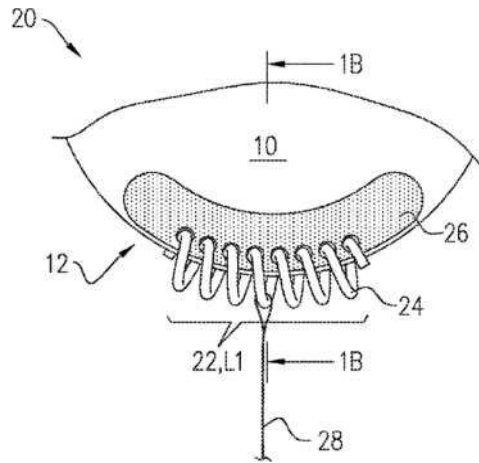
- [0923] 도 64는 지지부의 측면부에 개방된 슬롯(837a)을 정의하는 하류 지지부(834a)를 도시한다. 이는 또한, 슬롯(837a) 내로의 입구가 아니라 하류 지지부를 지나는 임의의 건삭을 안내하는 만곡된 면(1120)을 갖는 고정 슬롯가드(838a)를 정의하는 하류 지지부(834a)로서 간주될 수 있다. 또한, 슬롯(837a) 내로의 입구에서, 하류 지지부는 슬롯 내로의 입구를 지나는 것보다는 슬롯(837a)에 진입하는 심장 조직(예를 들어, 건삭)의 가능성을 감소시키는 보조 슬롯가드(1122)를 추가로 정의할 수 있다.
- [0924] 도 65a-b는 슬롯(837b)을 정의하고 회수가능한 슬롯가드(838b)를 포함하는 하류 지지부(834b)를 도시한다. 시스템(500)의 전진 및 패치(610)의 앵커링 동안, 슬롯가드(838b)는 일반적으로 폐쇄 위치에 있고, 슬롯가드(838b)는 슬롯(837b)의 입구를 덮어서(도 65a) 심장의 조직(예를 들어, 건삭)이 슬롯 내로 진입하는 것을 막는다. 일단 패치(610)가 앵커링되면, 전달 도구(800)(또는 이의 변형)를 패치 및 그것의 고정되는 철판으로부터 멀리 이동시키기 위해서, 슬롯가드(838b)가 입구로부터 슬롯(837b)으로 후퇴되어(도 65b), 코드(642)가 슬롯을 빠져나가게 한다. 그런 다음, 슬롯가드(838b)는 나머지 이식 절차를 위해 폐쇄 위치로 복귀될 수 있다. 도시된 예에서, 슬롯가드(838b)는 만곡형 막대를 포함한다. 도시된 예에서, 슬롯가드(838b)의 후퇴는 회전을 통해 달성된다.
- [0925] 이제, 일부 응용예에 따른, 클래스프(830a)의 개략도인 도 66a-d를 참조한다. 클래스프(830a)는 도구(272), 도구(800) 또는 그 변형과 같은 전달 도구의 구성요소일 수 있지만, 명확성을 위해 해당 클래스프는 전달 도구의 다른 부분과 독립적으로 도시되어 있다. 그러나, 일부 응용예의 경우, 클래스프(830)는 이러한 독립적인 방식으로 사용될 수 있다. 적어도 일부 응용예에서, 클래스프(830a)는 클래스프(830)의 변형으로 간주될 수 있다.
- [0926] 도구(272)의 클래스프에서, 상류 지지부(예를 들어, 바늘 안정화 요소(276)) 및 하류 지지부(예를 들어, 하부 구조 요소(274))는 축 방향 이동(예를 들어, 병진 이동)을 통해 서로를 향해 이동 가능하다. 도구(800)의 클래스프(830)에서, 상류 지지부(832) 및 하류 지지부(834)는 관절을 통해 서로를 향해 이동(예를 들어, 편향) 가능하다. 클래스프(830a)는 이들 2개의 이동을 결합하는 기계적 연결부(1130)를 포함한다. 즉, 클래스프(830a)에서, 상류 지지부(832a) 및 하류 지지부(834a)는 병진 및 편향의 조합을 통해 서로를 향해 이동 가능하다 - 도 67a-d에 도시된 바와 같이, 이는 두 유형의 이동의 이점을 유리하게 조합할 수 있다는 가설이 세워진다.
- [0927] 일부 응용예의 경우, 그리고 도시된 바와 같이, 클래스프(830a)는 축력을 통해 작동된다. 상류 지지부(832a)에 대해 샤프트(1132)의 근위 지향 축 방향 이동은 하류 지지부(834b)를 이동시키고 클래스프를 폐쇄한다.
- [0928] 도시된 예에서, 링크(1134)의 제1 단부는 샤프트(1132)에 힌지식으로 연결되고, 링크의 제2 단부는 하류 지지부(834a)를 정의하는 레버(1136)에 힌지식으로 연결된다. 레버(1136)는, 링크(1140)를 통해, 상류 지지부(832a) 또는 그에 고정된 구성요소에 받침점(1138)이 피봇 가능하게 연결되는 클래스 III 레버로 간주될 수 있다. 추가 링크(1141)는 레버(1136)의 추가적인 피봇 가능한 커플링을 제공할 수 있다. 샤프트(1132)의 근위 지향 축 방향 이동은 링크(1134)의 제1 단부를 축 방향으로 당긴다(예를 들어, 샤프트와 링크 사이의 힌지식 연결부(1133)가 트랙(1144)을 따라 슬라이딩함). 이는, 받침점(1138)과 하류 지지부(834a) 사이에 배치되는 힘 전달 힌지(1137)에서 레버(1136)를 당기는 힘을 인가함으로써, 상류 지지부(832a)에 대해 하류 지지부를 편향시킨다. 링크(1140) 및/또는 링크(1141)를 통한 레버(1136)(예를 들어, 받침점(1138))의 피봇가능한 연결은 레버에 가해지는 힘의 일부를 스윙하는 받침점(1138)에 근접하게 향하게 하여, 하류 지지부의 변환으로 상류 지지부(832a)를 향한 하류 지지부(834a)의 편향을 증가시킨다.
- [0929] 받침점(1138)의 스윙은 통상적으로 상류 지지부(832a) 및 하류 지지부(834b)로부터 멀리 스윙됨으로써, 클래스프(830a)의 측방향 "깊이"를 증가시킨다는 것을 주목해야 한다. 이는, 클래스프가 폐쇄될 때, 클립오프를 클래스프 내로 더 깊게 삽입할 수 있게 함으로써, 유리하게는, 플릿의 립으로부터 더 멀리 앵커링하는 것을 용이하게 하는 것으로 가정된다.
- [0930] 비록, 본원에 기술된 많은 예(도 31a-66d 및 이에 대한 설명을 포함함)가 주로 (i) 패치 및 패치 앵커를 포함하는 상류 어셈블리, 윈치 및 윈치 앵커를 포함하는 하류 어셈블리, 및 상류 어셈블리를 하류 어셈블리에 테더링하는 테더를 포함하는 임플란트, 및 (ii) 그러한 임플란트를 이식하기 위한 전달 도구에 관련되지만, 본 개시의 범위는 다음의 내용을 포함한다는 것에 주목해야 한다:
- [0931] (i) 본원에 기술된 상류 어셈블리 및 패치의 각각에 대한, 예를 들어, 윈치 없이 또는 테더 없이 심실에 고정된 테더를 갖는 하류 어셈블리와 독립적인 철판-보정 패치로서의 용도;

- [0932] (ii) 본원에 기술된 각각의 패치 앵커에 대한, 예를 들어, (첨관 패치와는 독립적으로, 첨관에 테더를 직접 고정하기 위한 것과 같은) 상이한 임플란트를 첨관에 고정하기 위한, 또는 상이한 조직에 고정하기 위한 것 이외의 조직 앵커로서 이의 용도;
- [0933] (iii) 본원에 기술된 각각의 하류 어셈블리에 대한, 예를 들어, 첨관 패치와 독립적으로 첨관에 고정된 테더를 갖는, 또는 첨관 이외의 조직에 고정된 테더를 갖는, 첨관-보강 패치와 독립적으로 사용되는 용도; 및
- [0934] (iv) 도구(800)의 특정 구성요소 또는 메커니즘만을 포함하는 전달 도구, 에킨대 (a) 심장 판막 첨관과의 상호작용만을 위한 것(예를 들어, 첨관에 고정하기 위한 것, 하류 어셈블리와 독립적인 첨관-보강 패치), (b) 본원에 기술된 패치 앵커와의 상호작용만을 위한 것, (c) 첨관 패치와 독립적인 하류 어셈블리의 이식 및/또는 작동만을 위한 것, 또는 (d) a, b 및 c 중 임의의 둘의 조합.
- [0935] 다시, 도 1a-66d를 참조한다. 상이한 용어 "테더", "코드", "라인", 및 "길이방향 부재"가 명세서 및 청구범위 내에서 하나의 요소를 구별하기 위해 사용되지만, 이들 요소의 구조적, 기계적 및/또는 화학적 특성은 다른 요소의 구조적, 기계적 및/또는 화학적 특성과 상이할 수 있거나, 다른 요소의 구조적, 기계적 및/또는 화학적 특성은 대부분과 동일할 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 이들 요소 각각은 천연 또는 합성 봉합사를 포함할 수 있거나, 금속 및/또는 중합체를 포함할 수 있거나, 편조되거나 모노필라멘트일 수 있다.
- [0936] 이제 도 1a-66d를 참조한다. 일부 응용예의 경우 심실 앵커링이 유두근에 대한 앵커링으로 표시 및/또는 설명되고, 다른 응용예의 경우 심실 앵커링이 심실 벽부에 대한 앵커링으로 표시 및/또는 설명되지만, 이러한 특정 심실 앵커링 부위는 예를 들어, 필요한 부분만 약간 변경하여 호환 가능하며, 이러한 특정 심실 고정 부위는 예시를 위한 것이며 제한이 아닌 것으로 이해되어야 한다.
- [0937] 다시, 도 1a-66d를 참조한다. 본원에 기술된 기술은 일반적으로 좌심실 및/또는 승모판에 대해 수행되는 것으로 기술되지만, 해당 기술은 또한 우심실 및/또는 삼첨판에 대해 수행될 수도 있다. 추가로, 본원에 개시된 기술은 필요한 부분만 약간 변경하여 개심 수술, 최소 침습 수술 및 경카테터 시술 중에 사용될 수 있다.
- [0938] 본원의 시스템, 방법 등은, 환자의 신체 외부에 배치된 에너지 공급원으로부터 심장을 향한 에너지(예를 들어, 무선주파수 또는 초음파)의 인가에 응답하여 초기 이식 후(즉, 전달 도구가 신체 내에서 추출된 후) 인공 현(테더)의 길이를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0939] 적절한 경우, 본원에 기술된 기술은 다음의 특허 출원 중 하나 이상에 기술된 방법, 시스템 및 장치와 함께 실시될 수 있으며, 이들 모두는 본 출원의 양수인에게 양도되고 모든 목적을 위해 참조로서 본원에 통합된다:
- [0940] 미국 특허 제8,147,542호로서 발행된, 2009년 5월 4일에 출원된 발명의 명칭이 "가변 수리 코드 및 스폴 메커니즘"인 Maisano 등의 미국 특허 출원 제12/435,291호;
- [0941] 미국 특허 제8,715,342호로서 발행된, 2009년 5월 7일에 출원된, 발명의 명칭이 "링 내 앵커링을 사용하는 윤상성형 링(Annuloplasty ring with intra-ring anchoring)"인 Zipory 등의 미국 특허 출원 제12/437,103호;
- [0942] 미국 특허 제8,808,368호로서 발행된, 2009년 8월 27일에 출원된, 발명의 명칭이 "심장 내 복구 코드의 이식(Implantation of repair chords in the heart)"인 Maisano 등의 미국 특허 출원 제12/548,991호;
- [0943] PCT 공개 WO 2010/073246으로 공개된, 2009년 12월 22일에 출원된, 발명의 명칭이 "조정식 윤상성형 장치 및 그의 메커니즘(Adjustable annuloplasty devices and mechanisms therefor)"인 Cabiri 등의 PCT 특허 출원 PCT/IL2009/001209;
- [0944] WO 2010/128502로 공개된, 2010년 5월 4일에 출원된, 발명의 명칭이 "심장 내 복구 코드의 이식(Implantation of repair chords in the heart)"인 Maisano 등의 PCT 특허 출원 PCT/IL2010/000357; 및/또는
- [0945] WO 2010/128503으로 공개된, 2010년 5월 4일에 출원된, 발명의 명칭이 "윤상성형 링 및 오버와이어 회전 도구를 위한 전개 기술(Deployment techniques for annuloplasty ring and over-wire rotation tool)"인 Zipory 등의 PCT 특허 출원 PCT/IL2010/000358.
- [0946] 당업자는 본 발명이 위에서 구체적으로 도시되고 설명된 것에 한정되지 않는다는 것을 이해할 것이다. 오히려, 본 발명의 범주는 전술한 설명을 읽을 때 당업자에게 발생할 수 있는, 전술한 다양한 특징의 조합 및 하위 조합 뿐만 아니라 종래 기술에 속하지 않는 이의 변형 및 변형을 포함한다. 또한, 본원에 임의의 곳에서 설명되거나 제시된 다양한 기술, 방법, 시술, 단계 등(본원에 참조로 포함된 문서 포함)은 살아있는 동물 또는 시체, 시체 심장, 시뮬레이터(예를 들어, 시뮬레이션 중인 신체 부위, 조직 등) 등과 같은, 비-생존 시뮬레이션 상에서 수

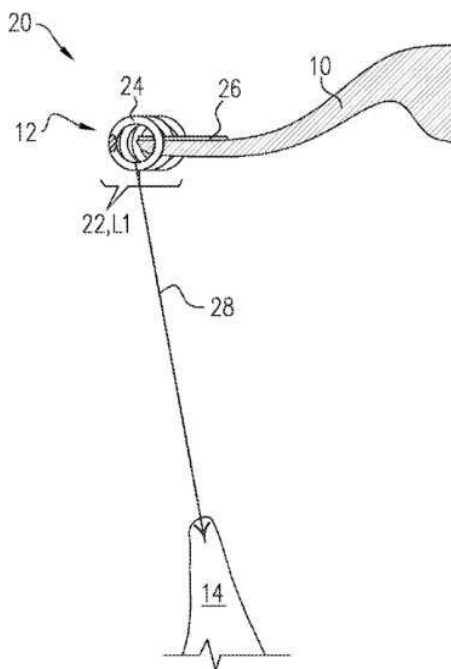
행될 수 있다.

도면

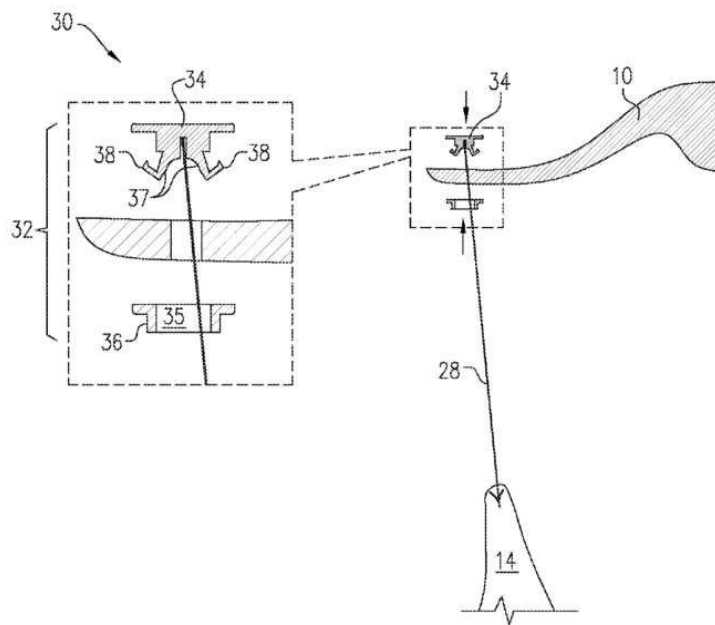
도면1a



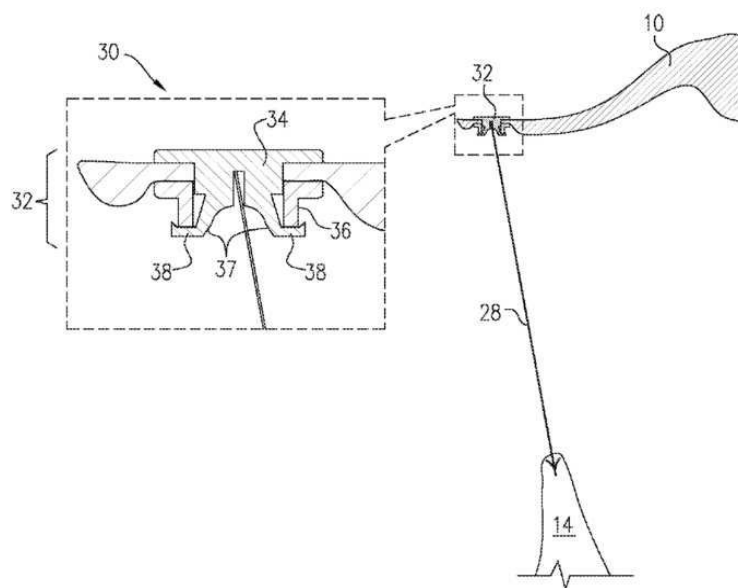
도면1b



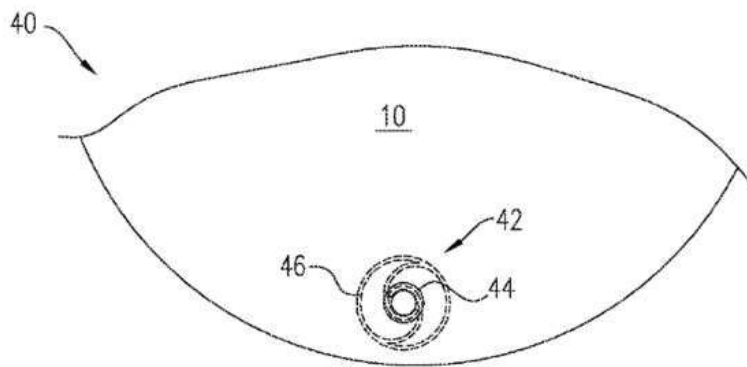
도면2a



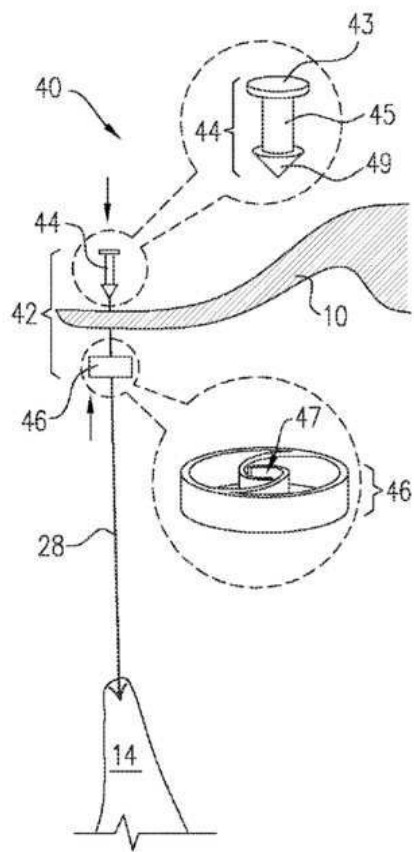
도면2b



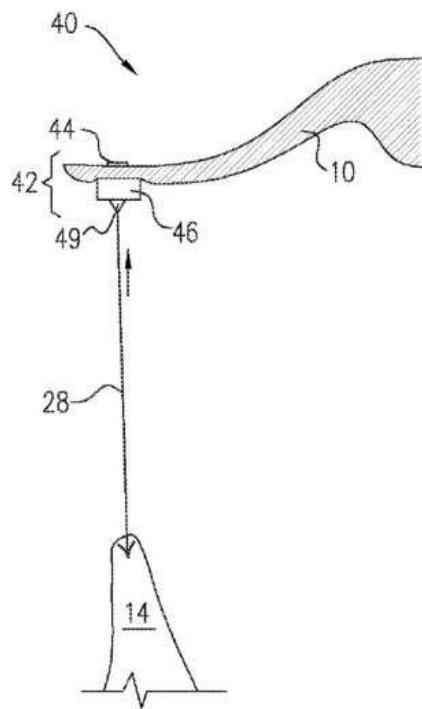
도면3a



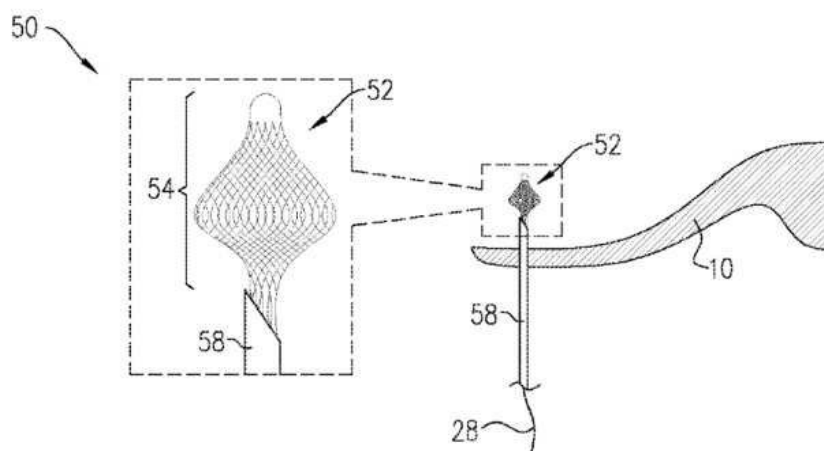
도면3b



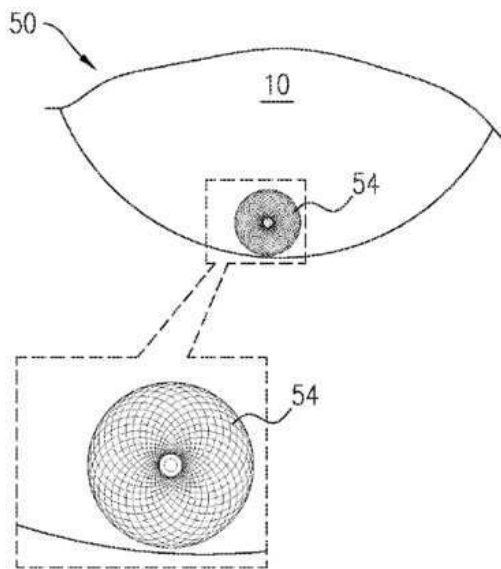
도면3c



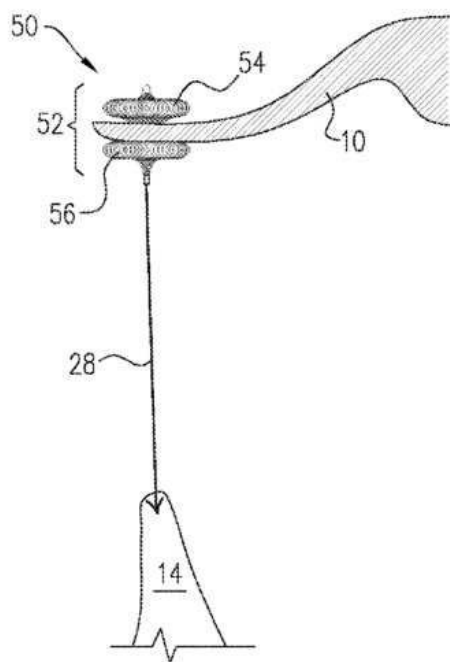
도면4a



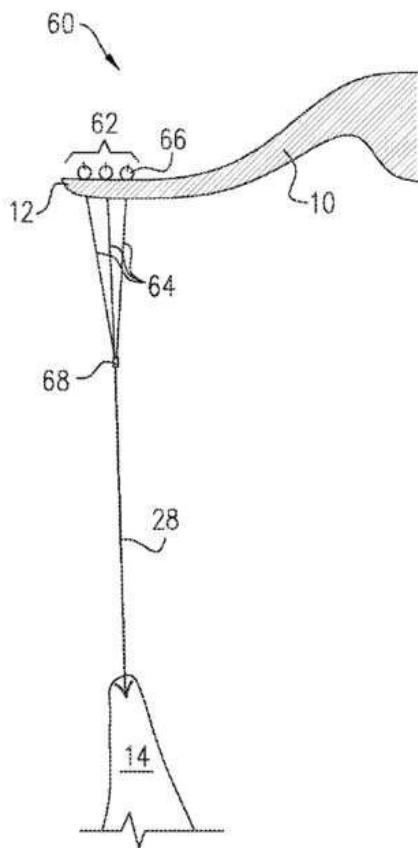
도면4b



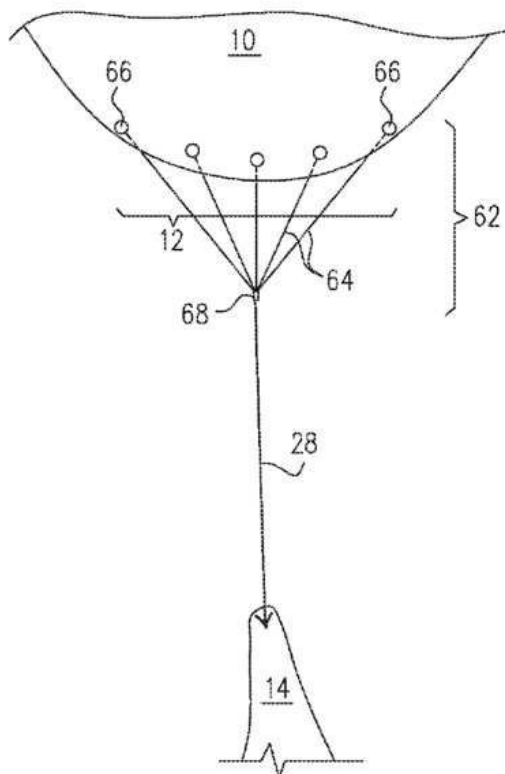
도면4c



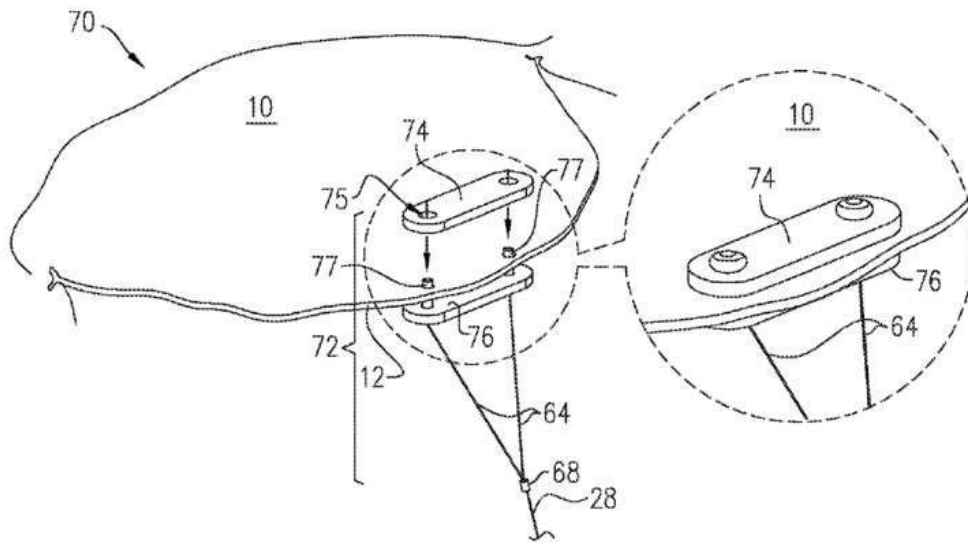
도면5a



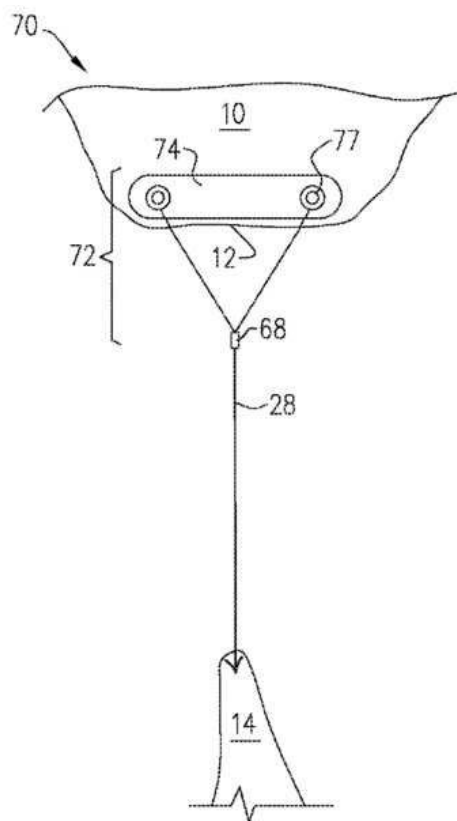
도면5b



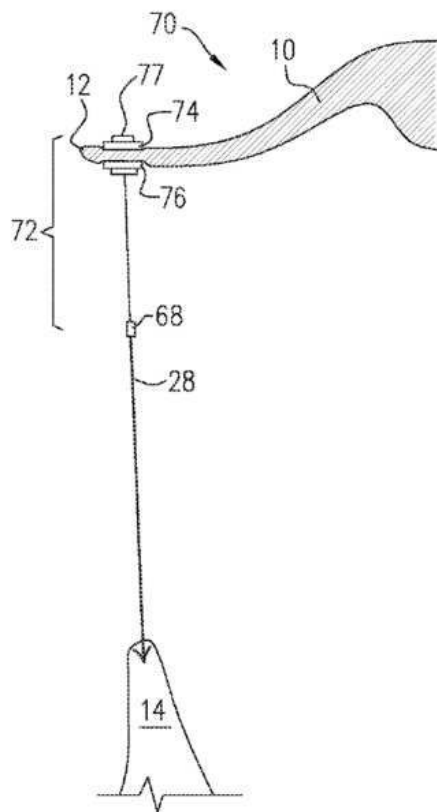
도면6a



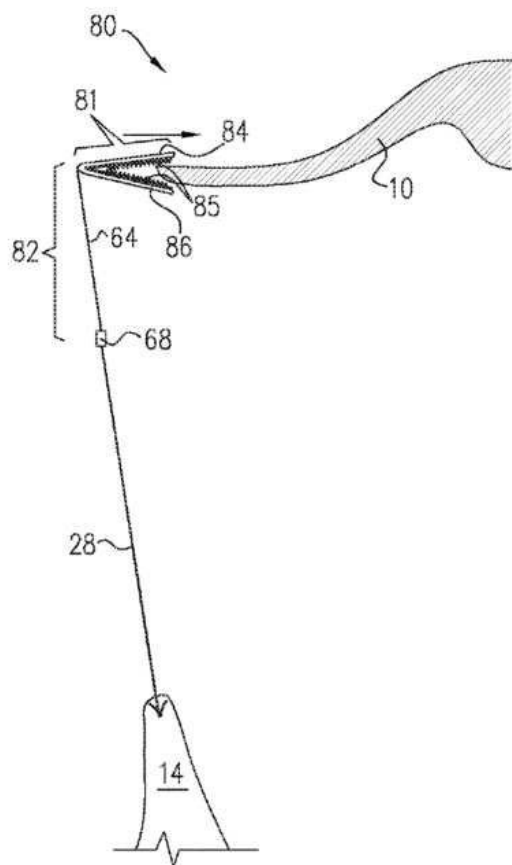
도면6b



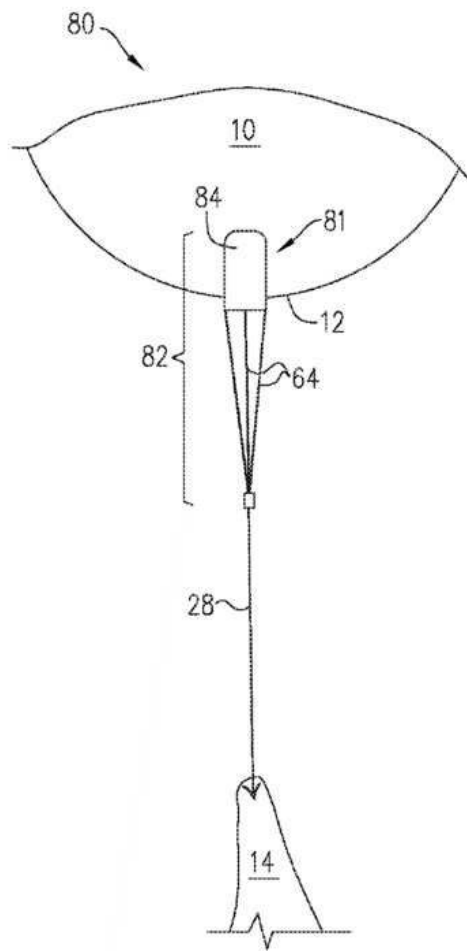
도면6c



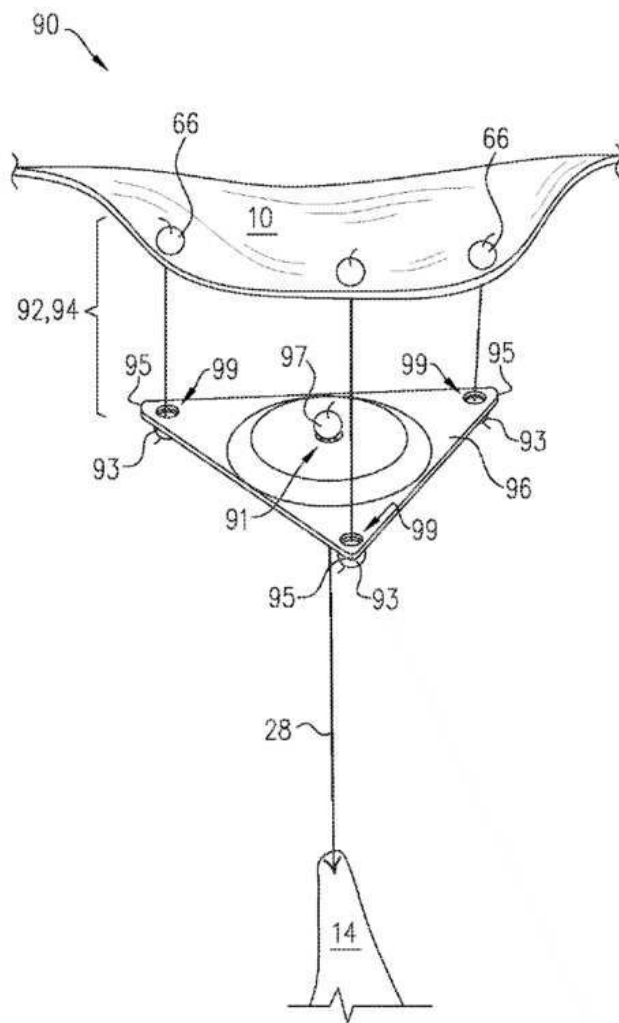
도면7a



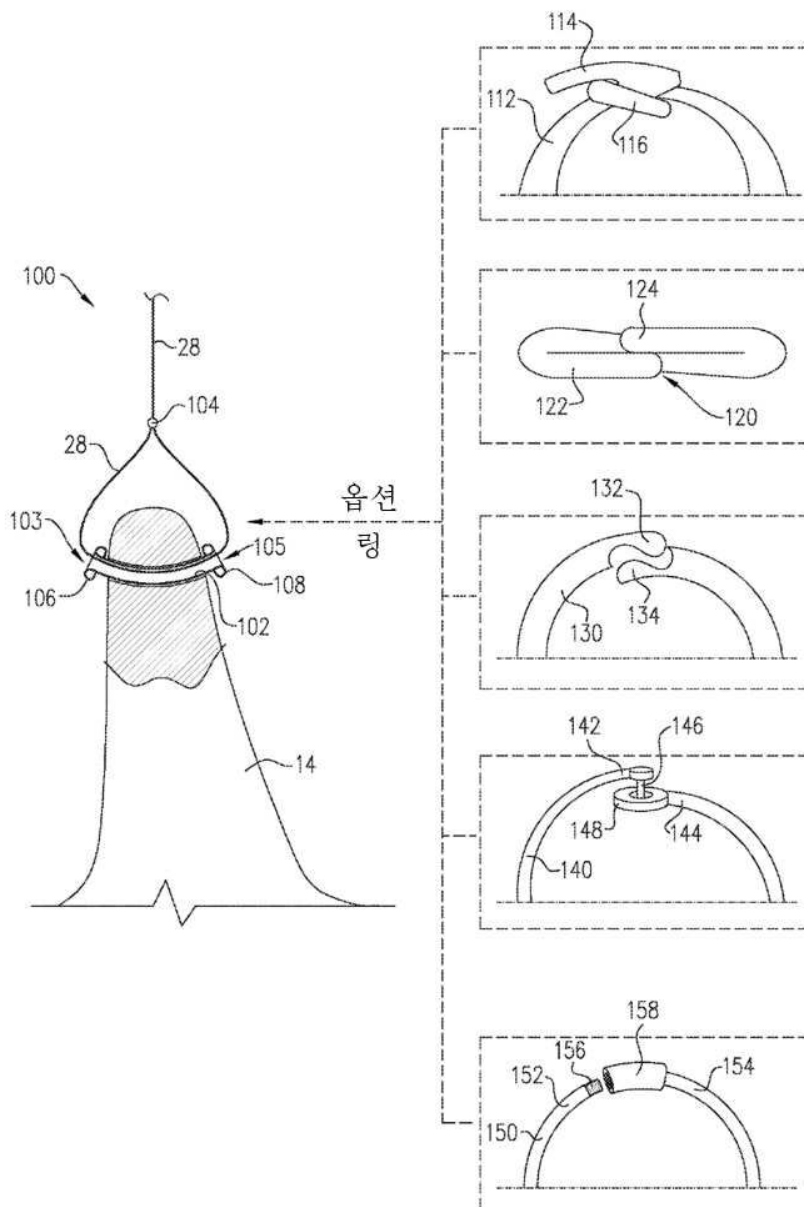
도면 7b



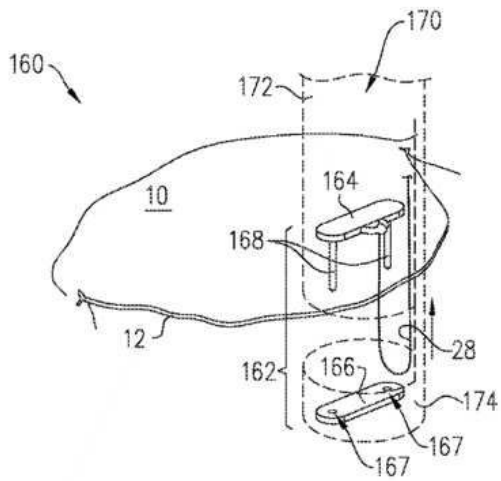
도면8



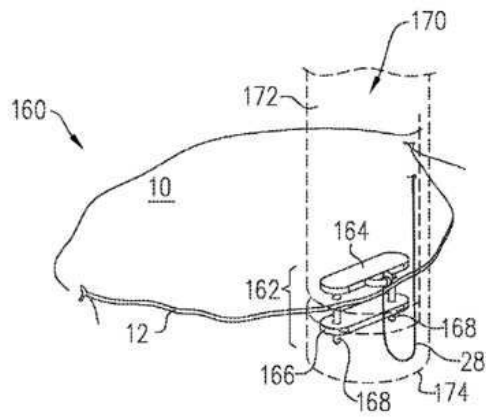
도면9



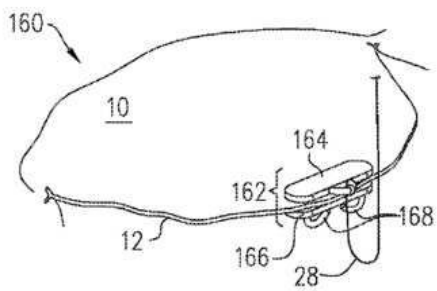
도면10a



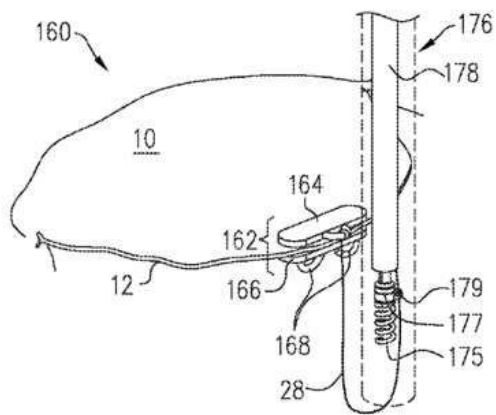
도면10b



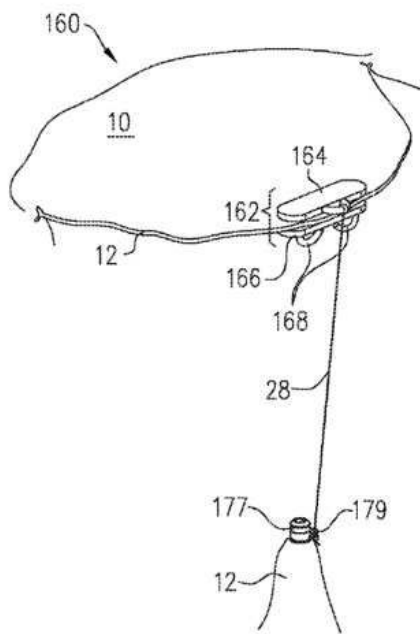
도면10c



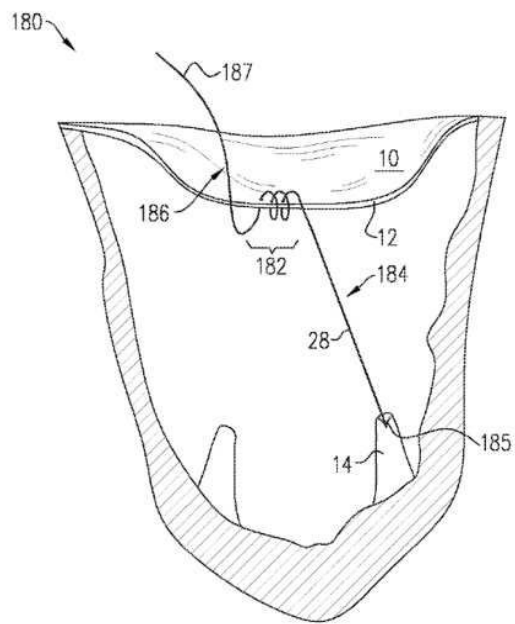
도면10d



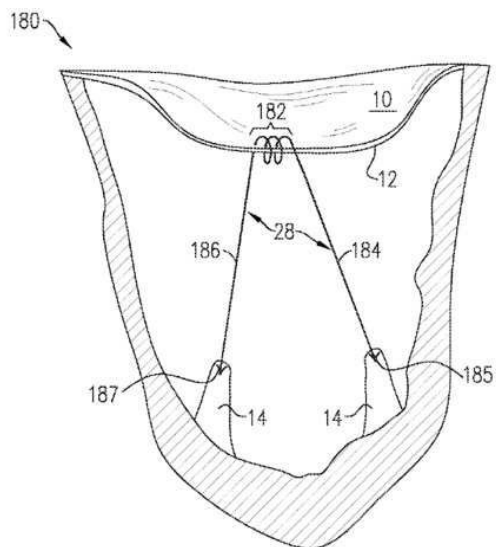
도면10e



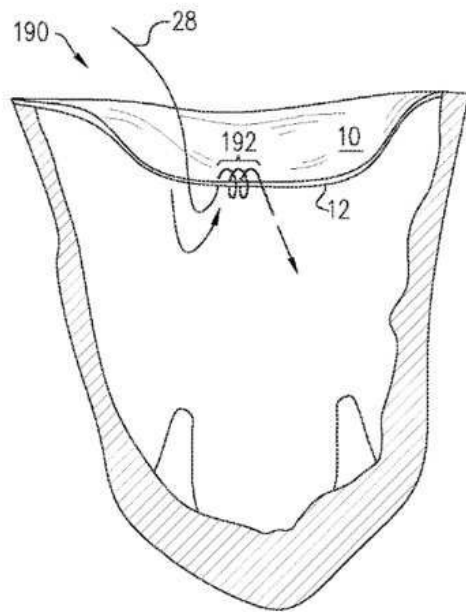
도면11a



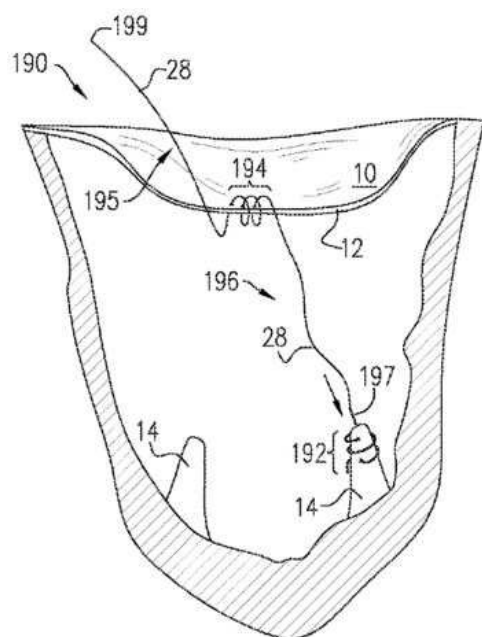
도면11b



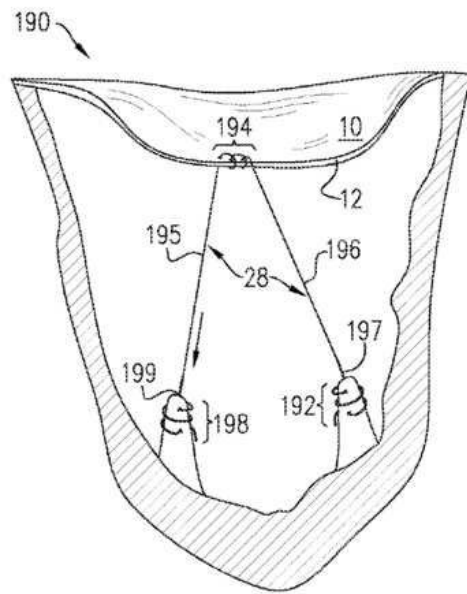
도면 12a



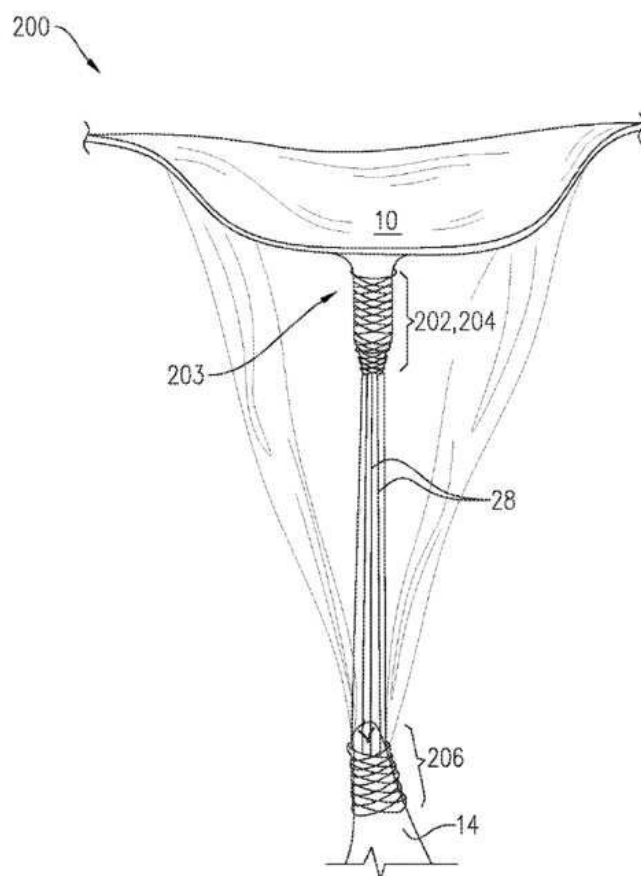
도면 12b



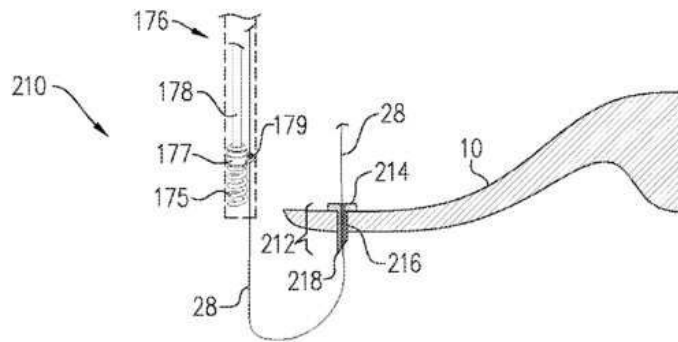
도면 12c



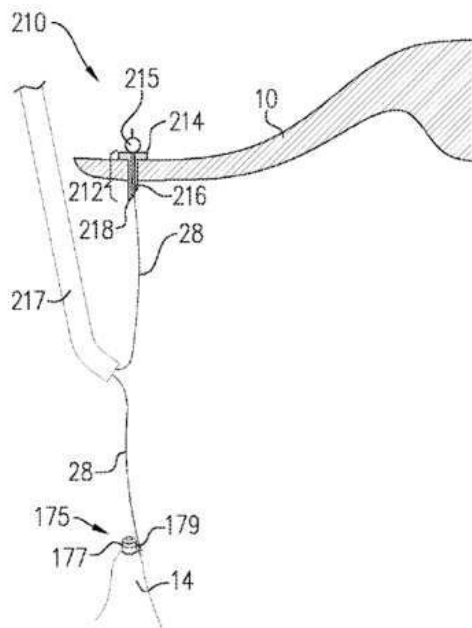
도면 13



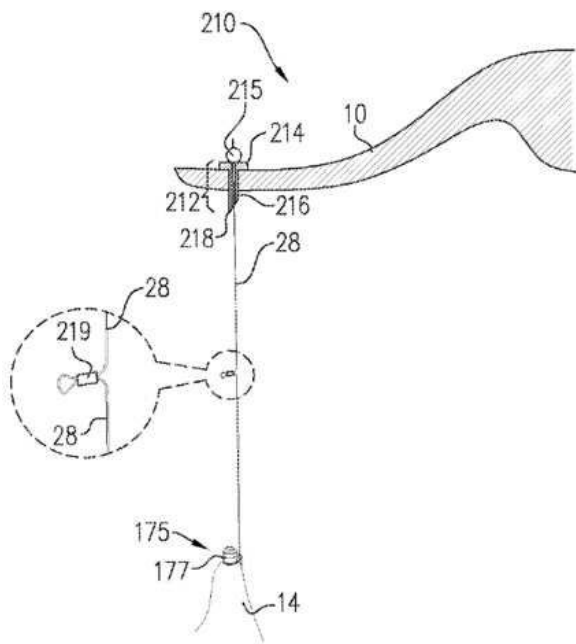
도면14a



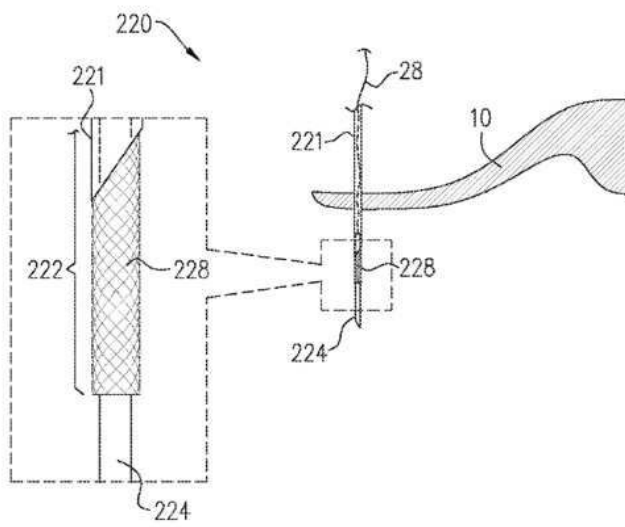
도면14b



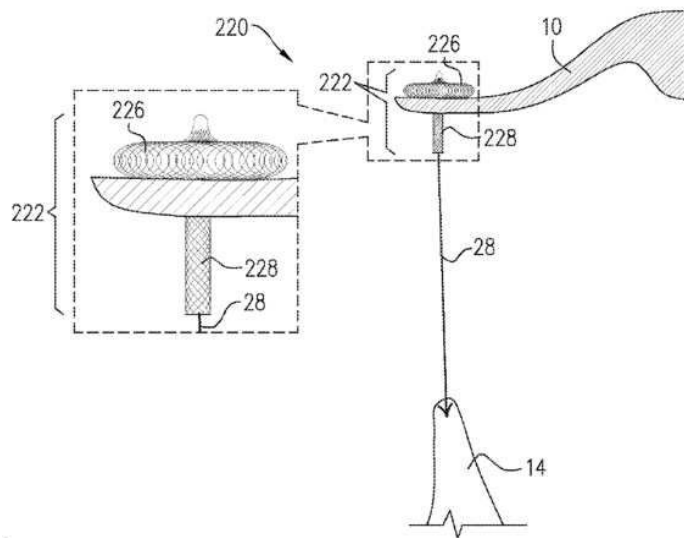
도면14c



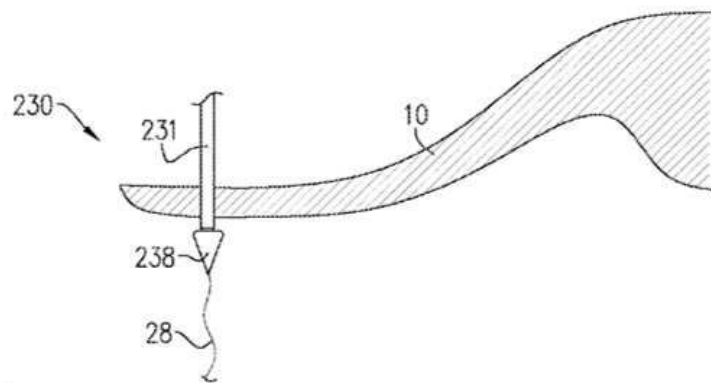
도면15a



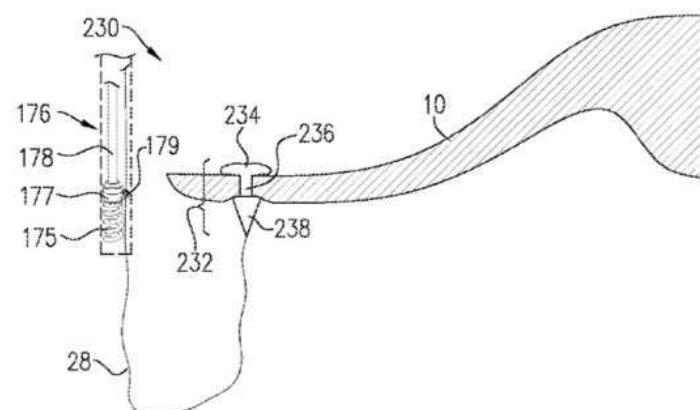
도면15b



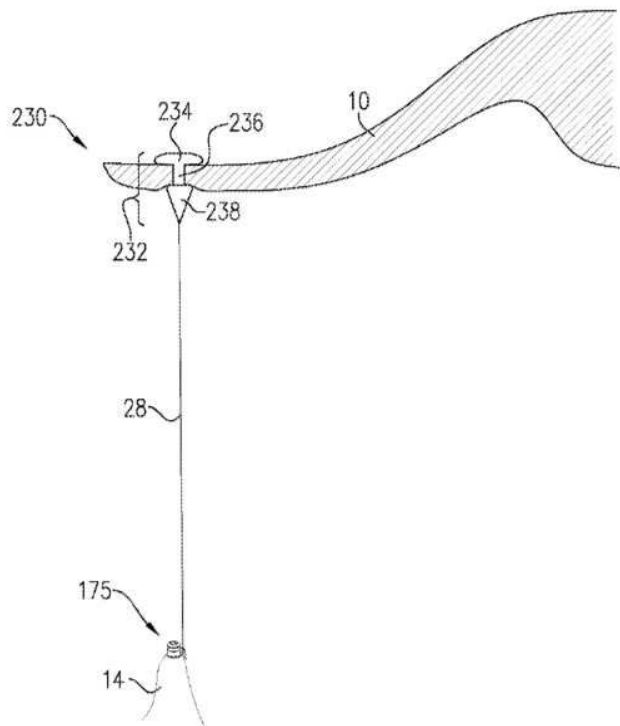
도면16a



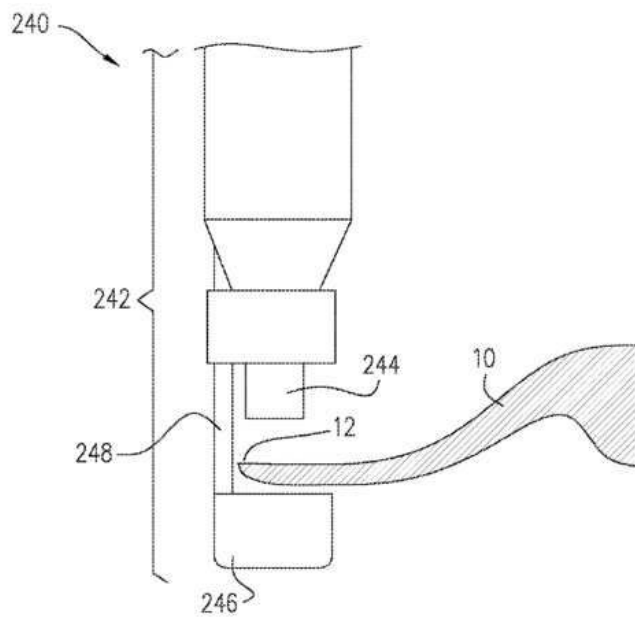
도면16b



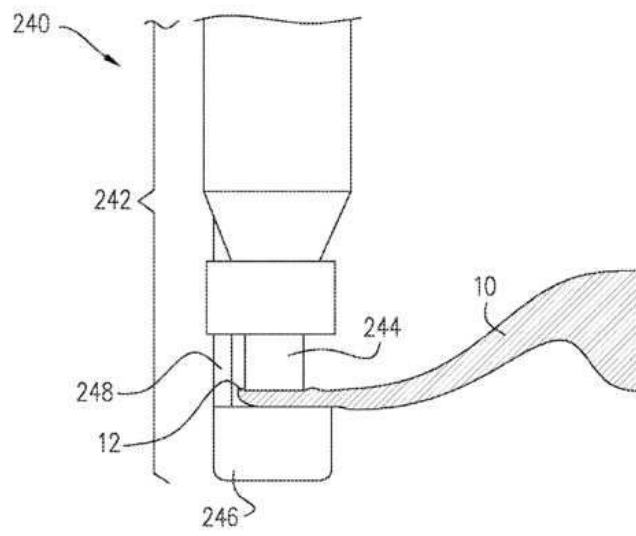
도면16c



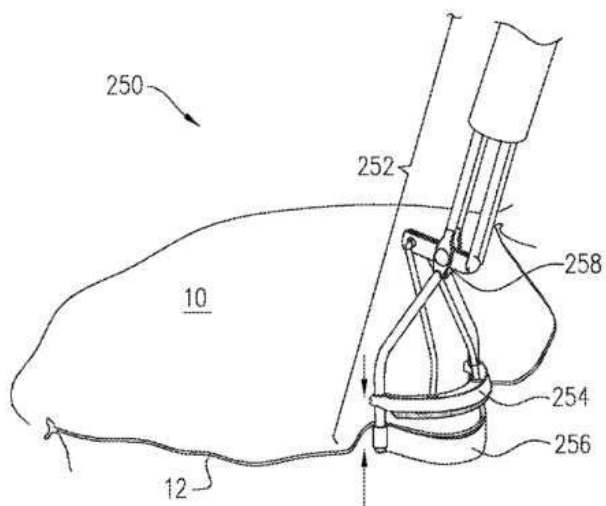
도면17a



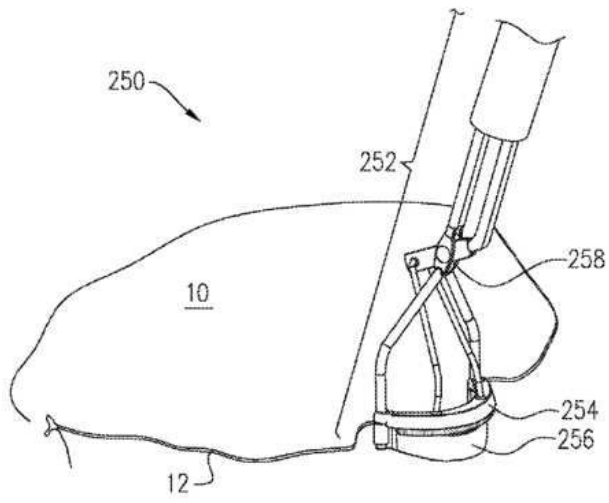
도면17b



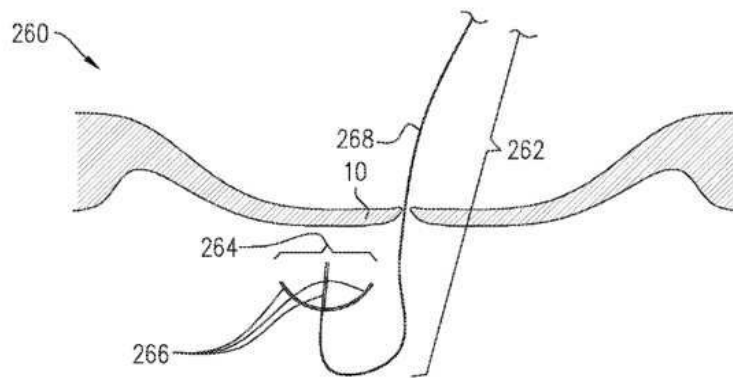
도면18a



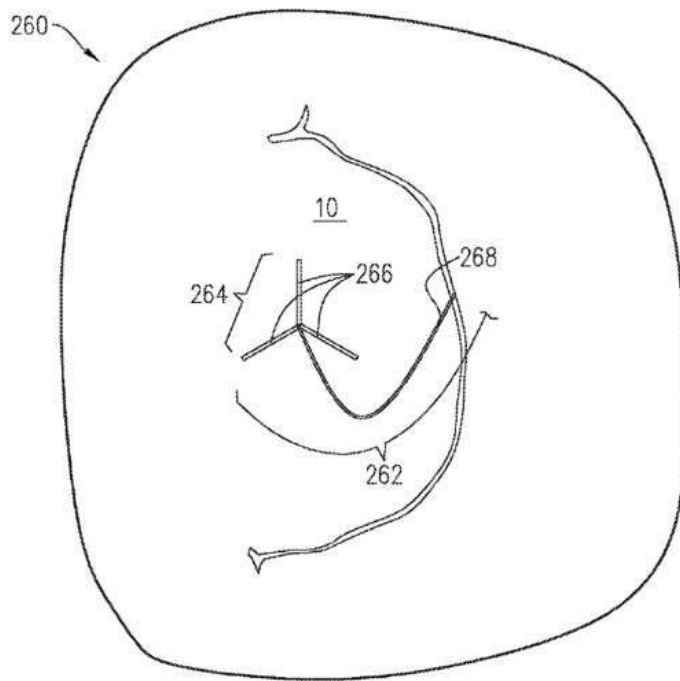
도면18b



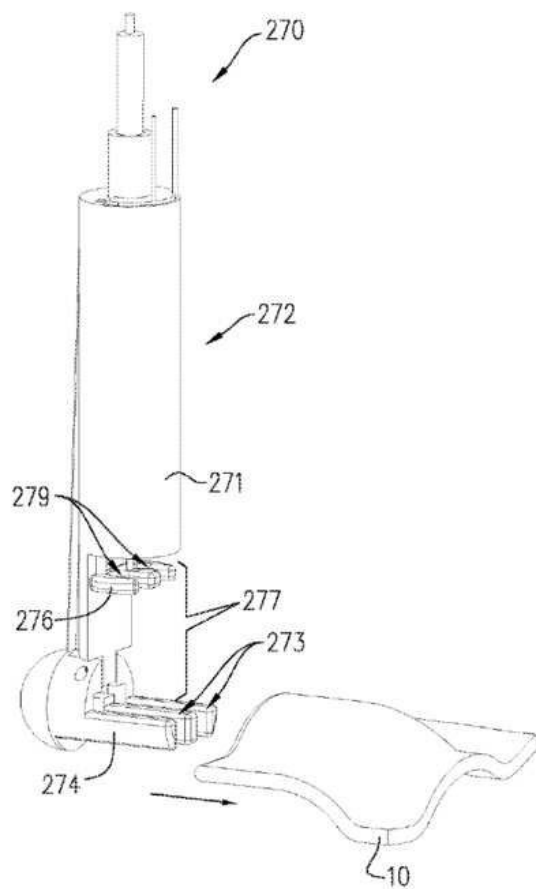
도면19a



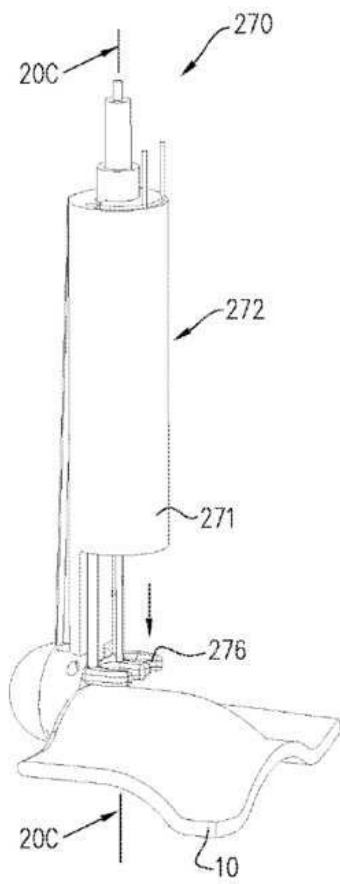
도면19b



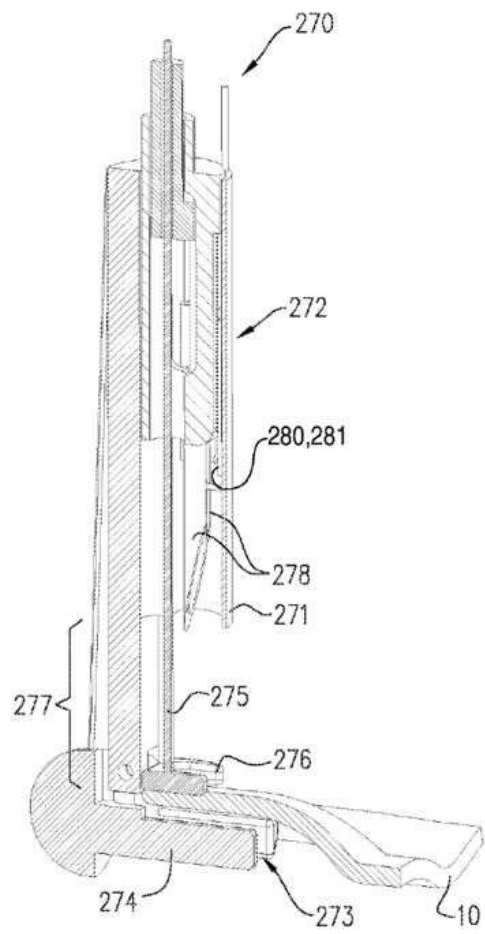
도면20a



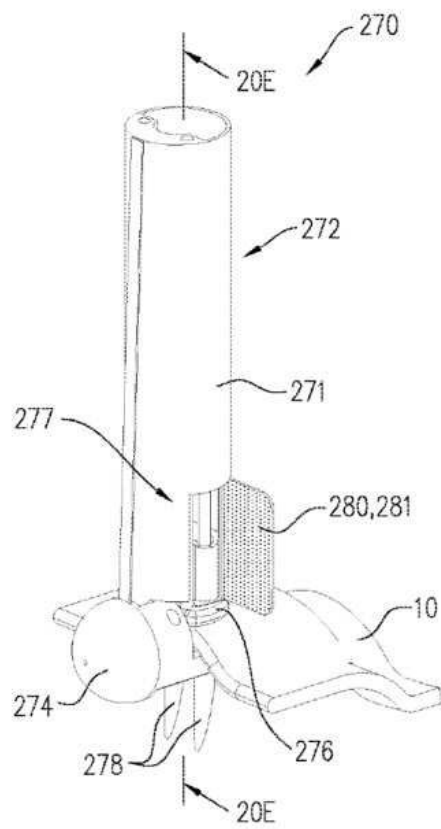
도면20b



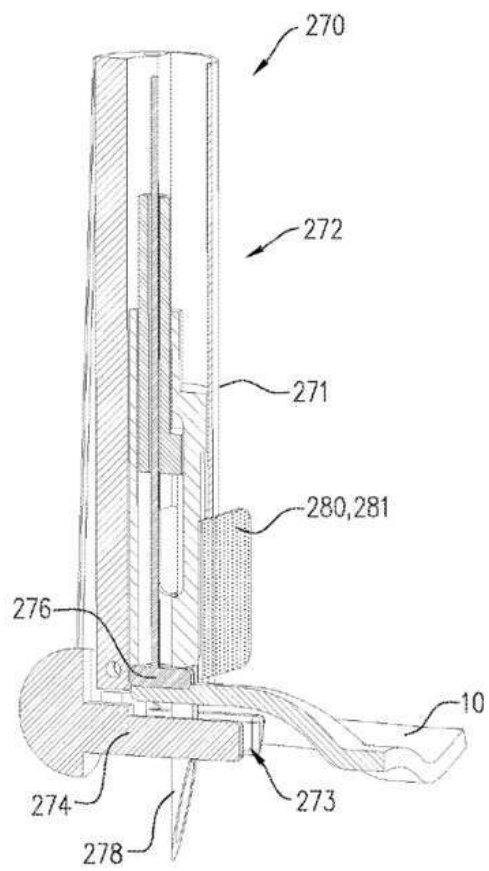
도면20c



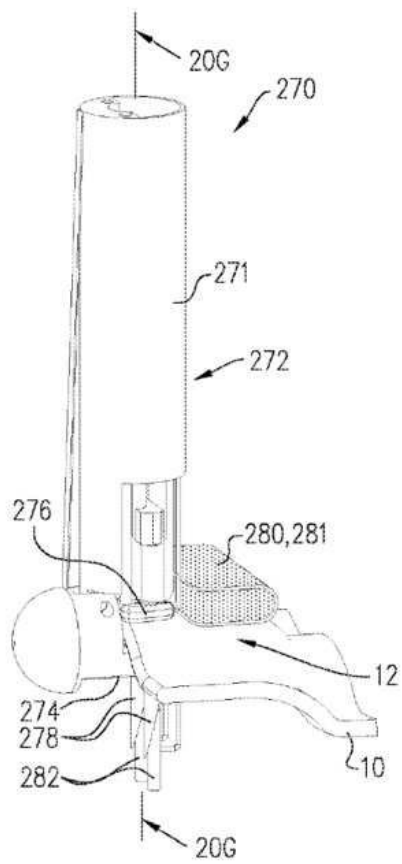
도면20d



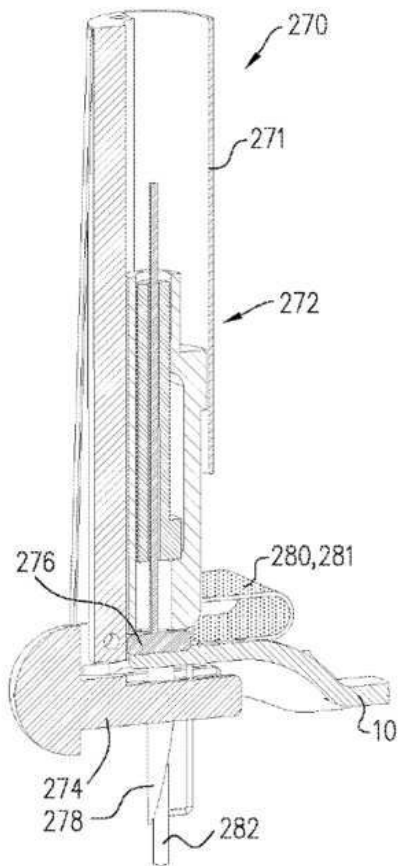
도면20e



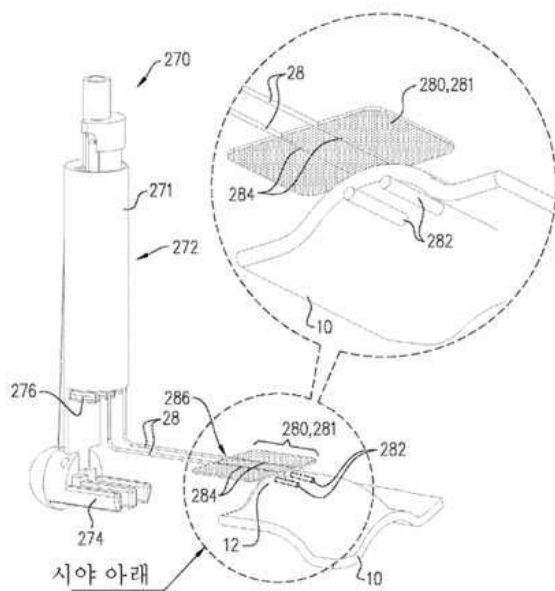
도면20f



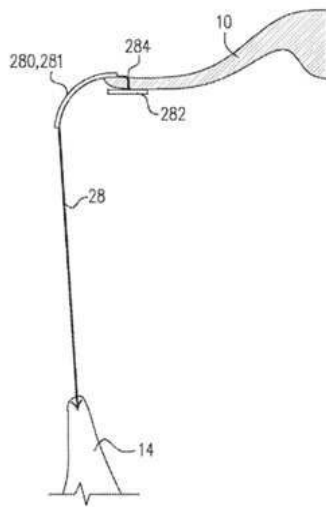
도면20g



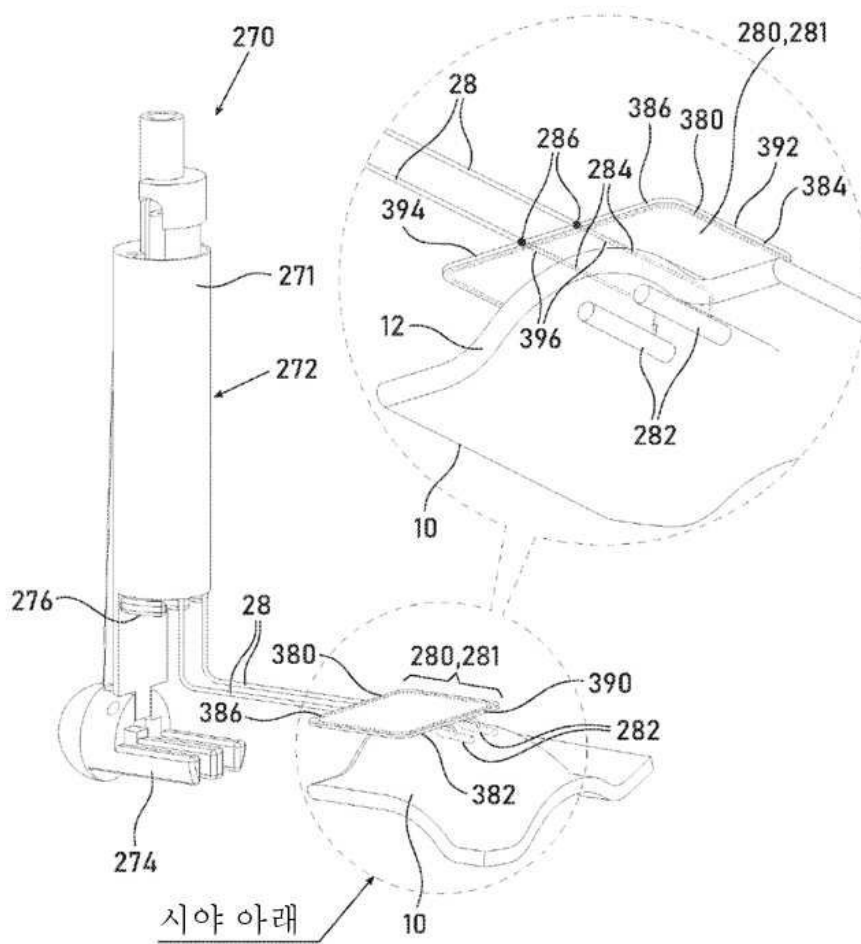
도면20h



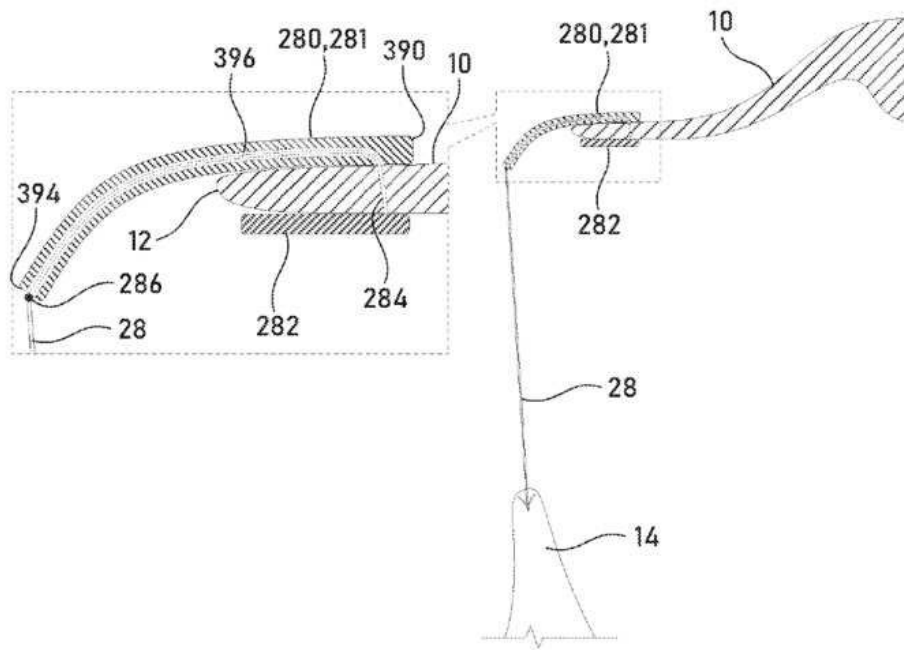
도면20i



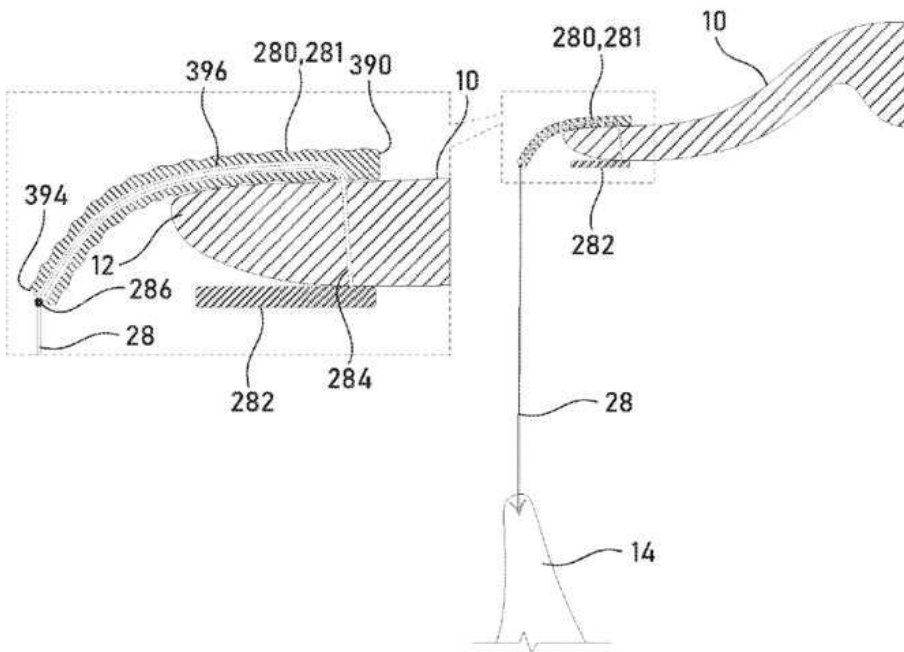
도면21a



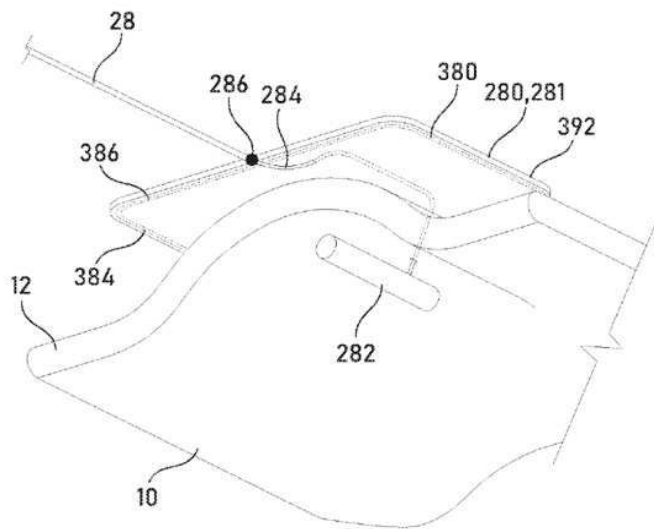
도면21b



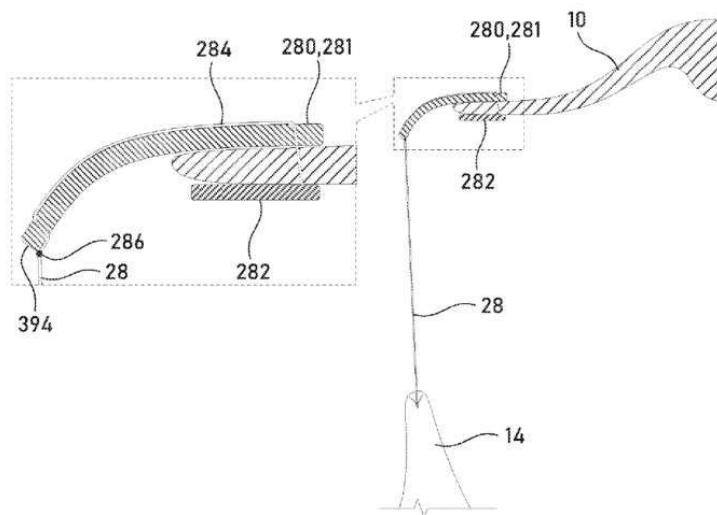
도면21c



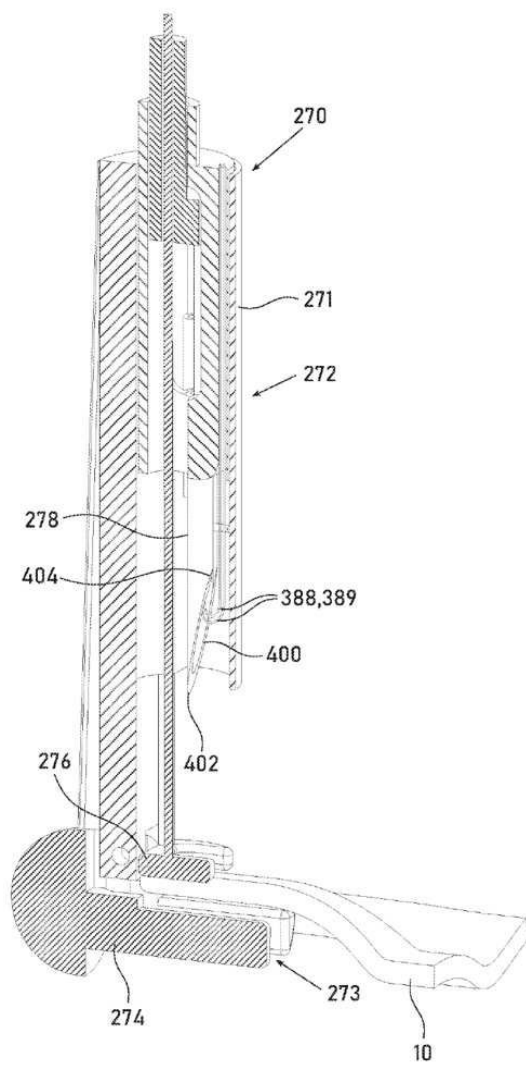
도면22a



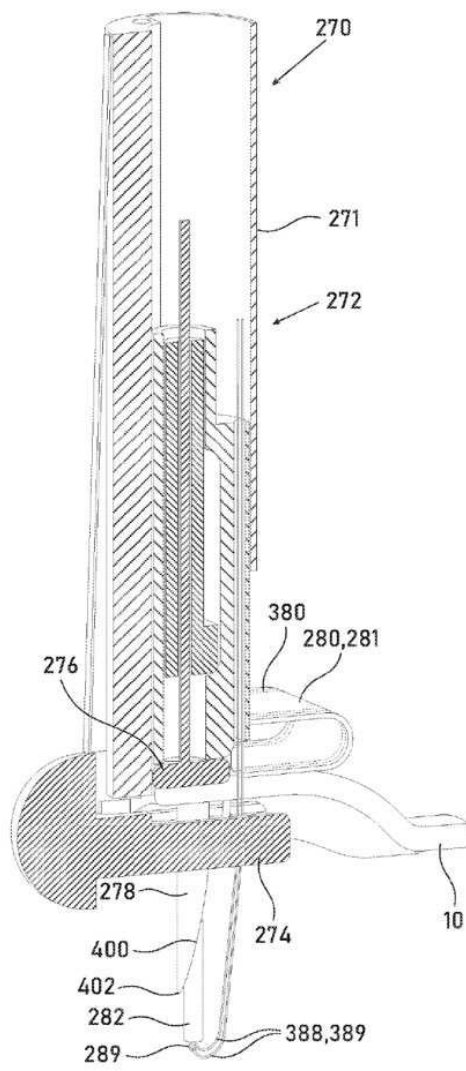
도면22b



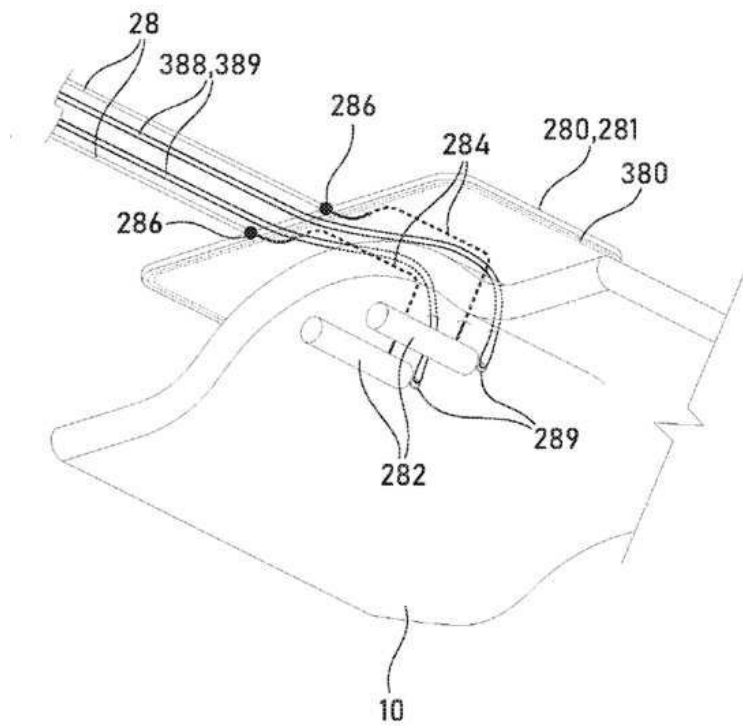
도면23a



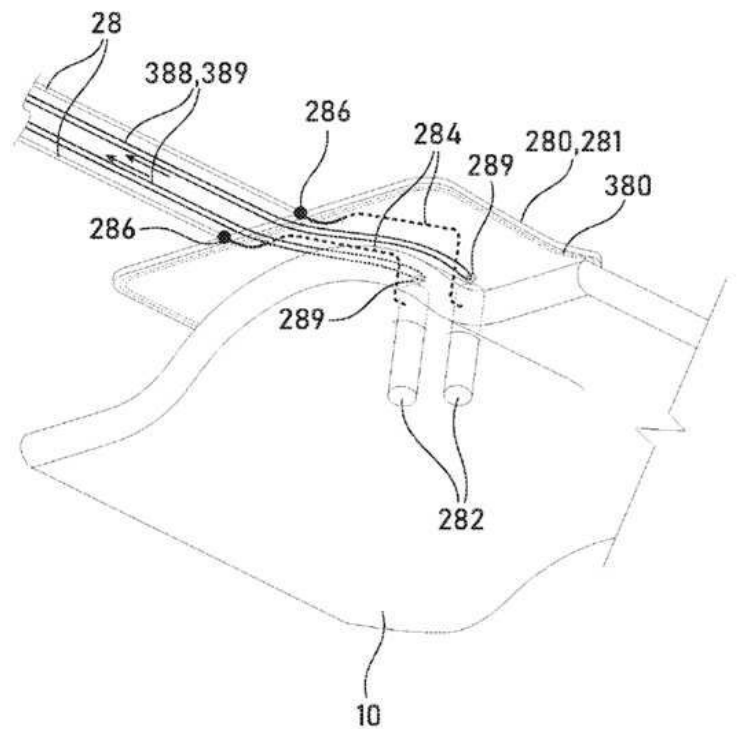
도면23b



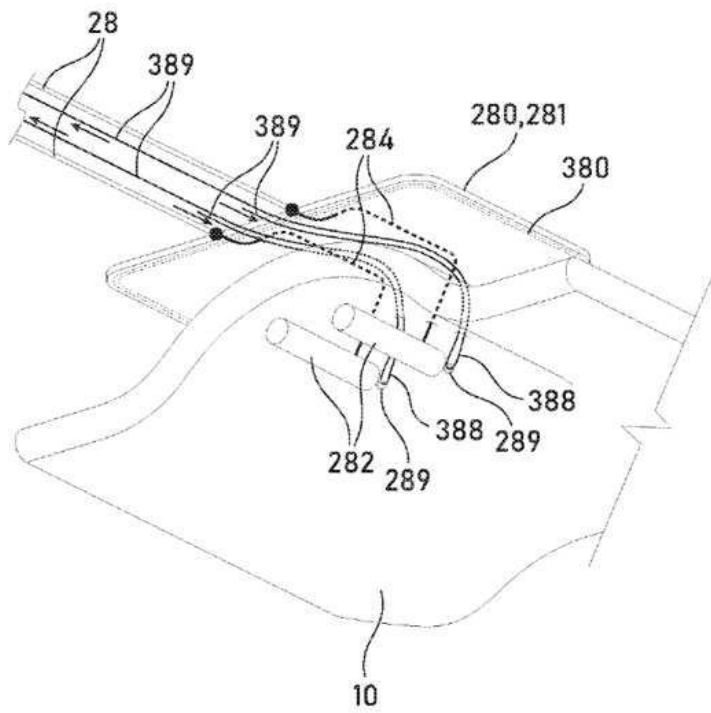
도면23c



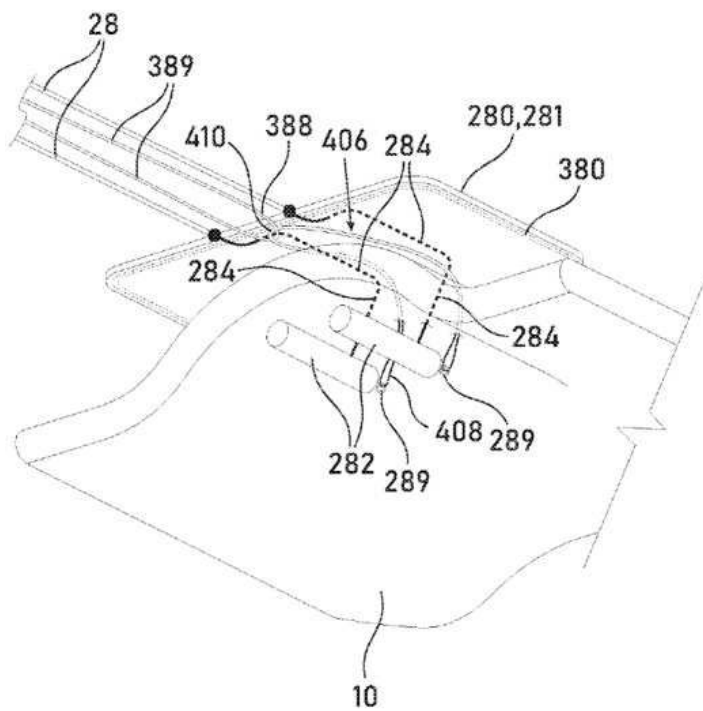
도면23d



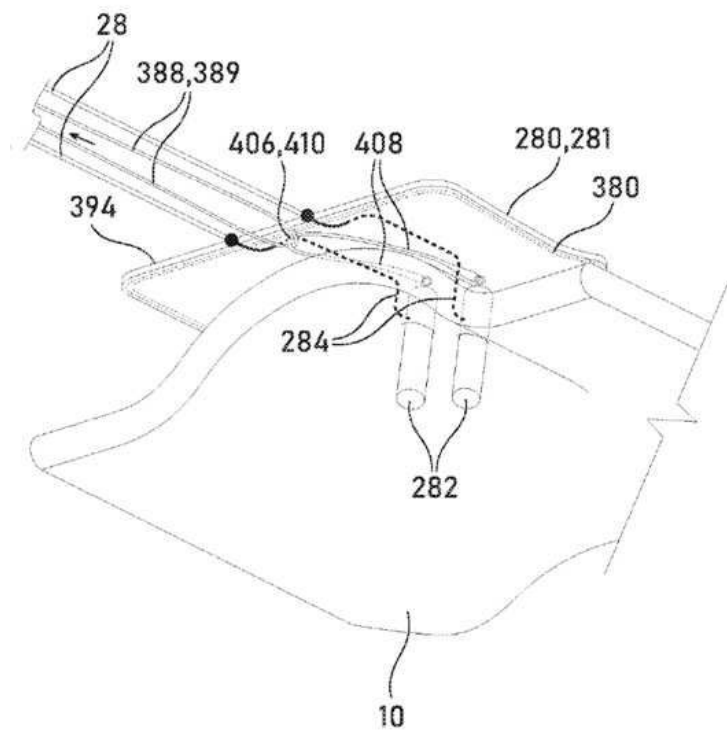
도면 23e



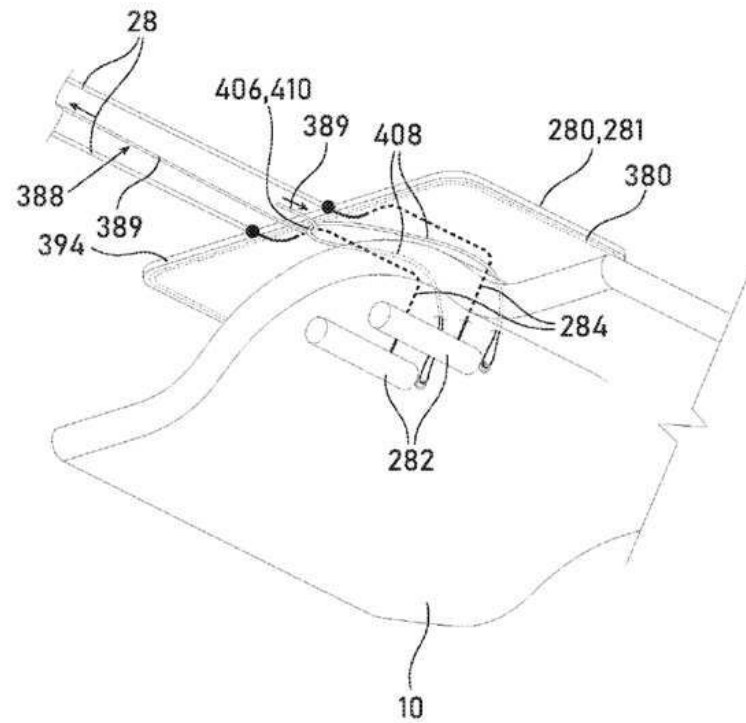
도면24a



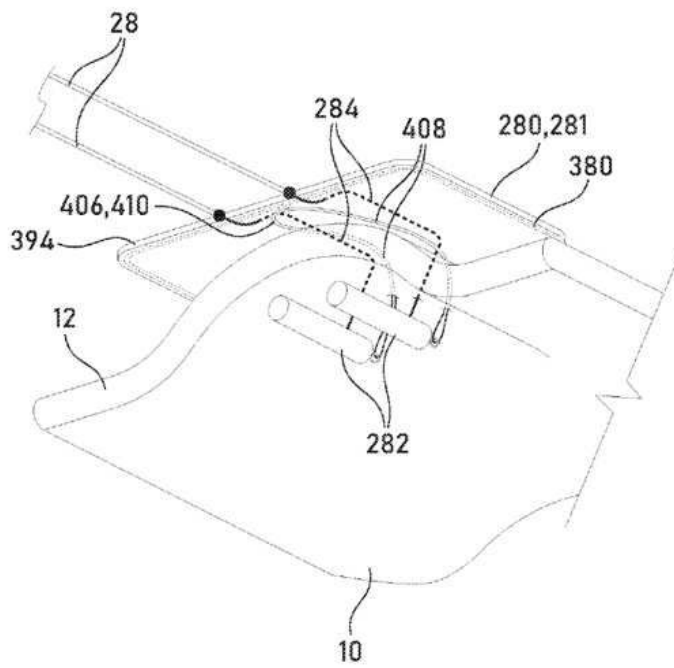
도면24b



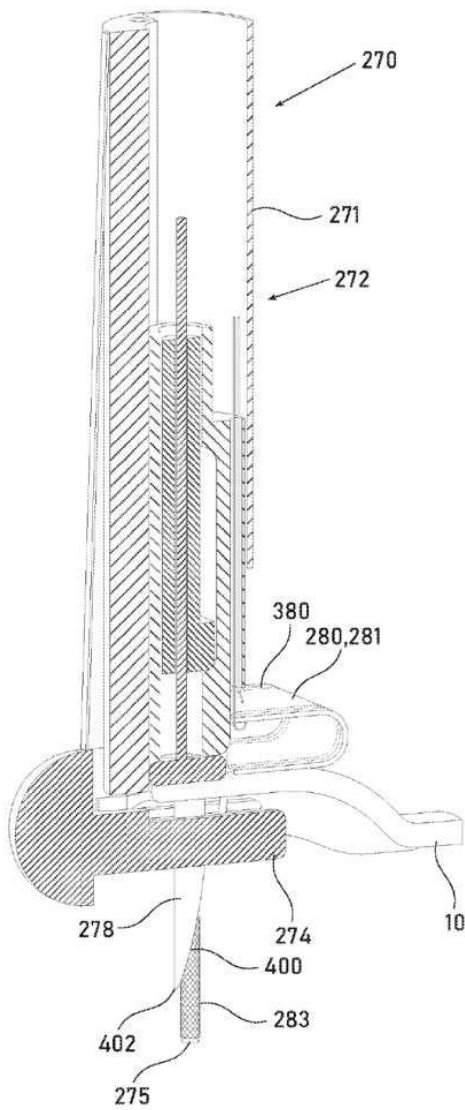
도면24c



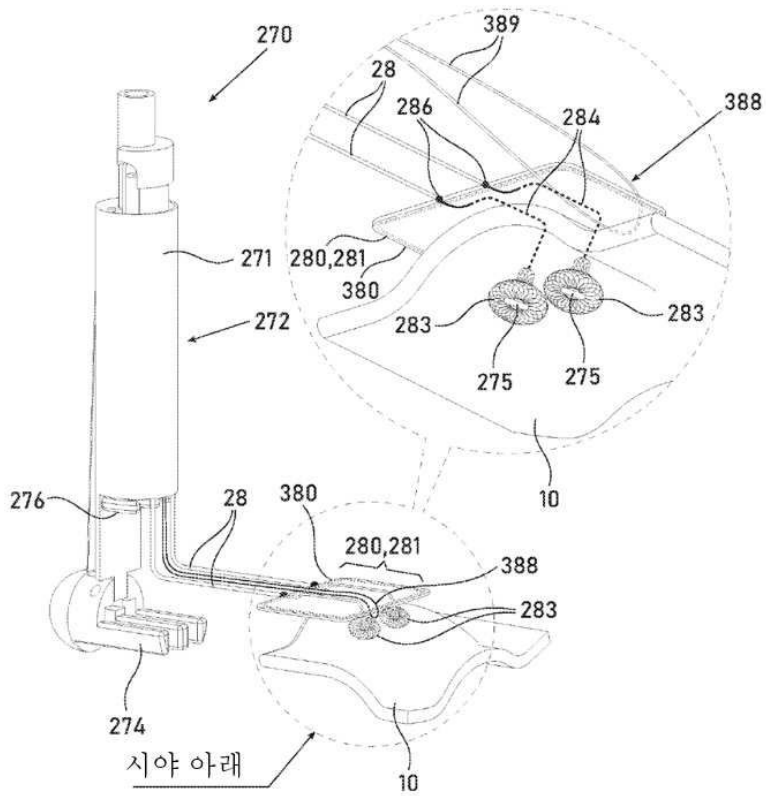
도면24d



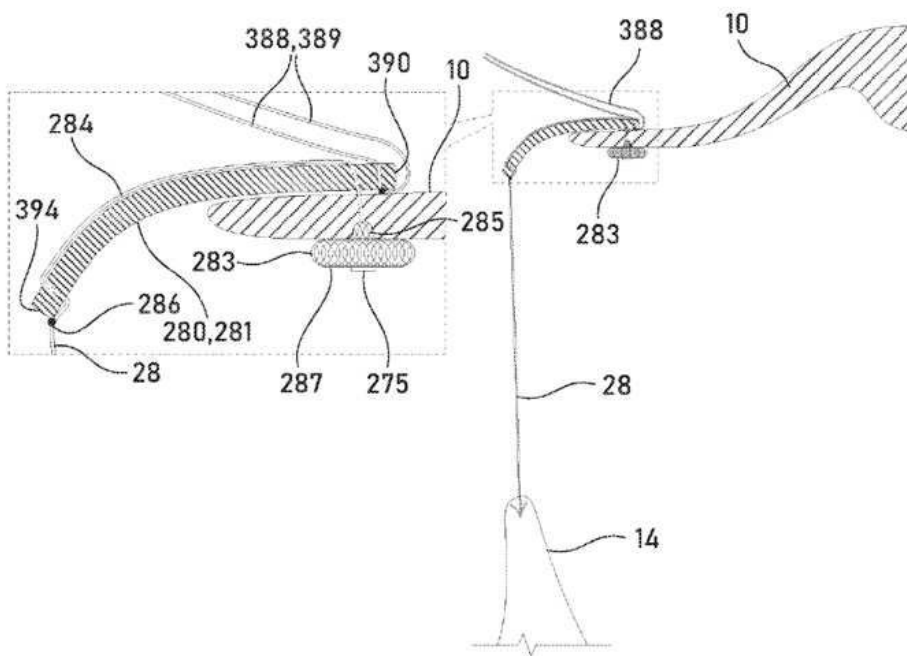
도면25a



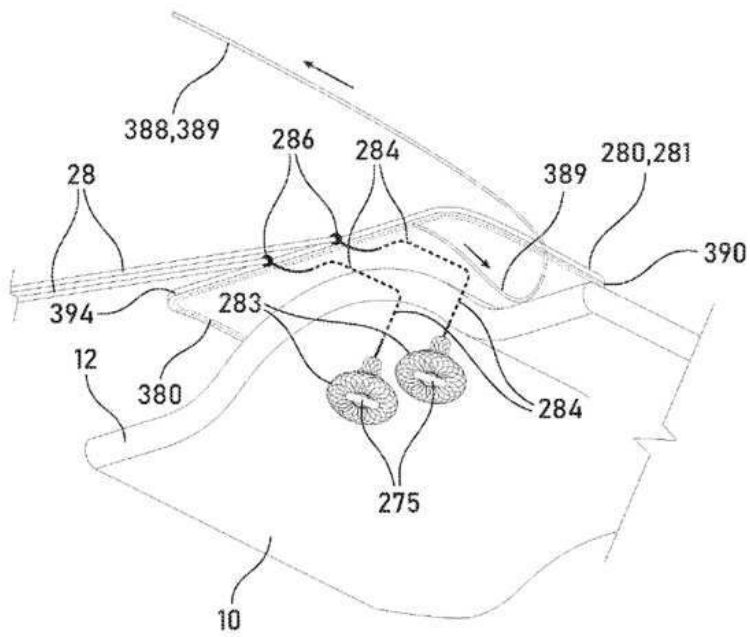
도면25b



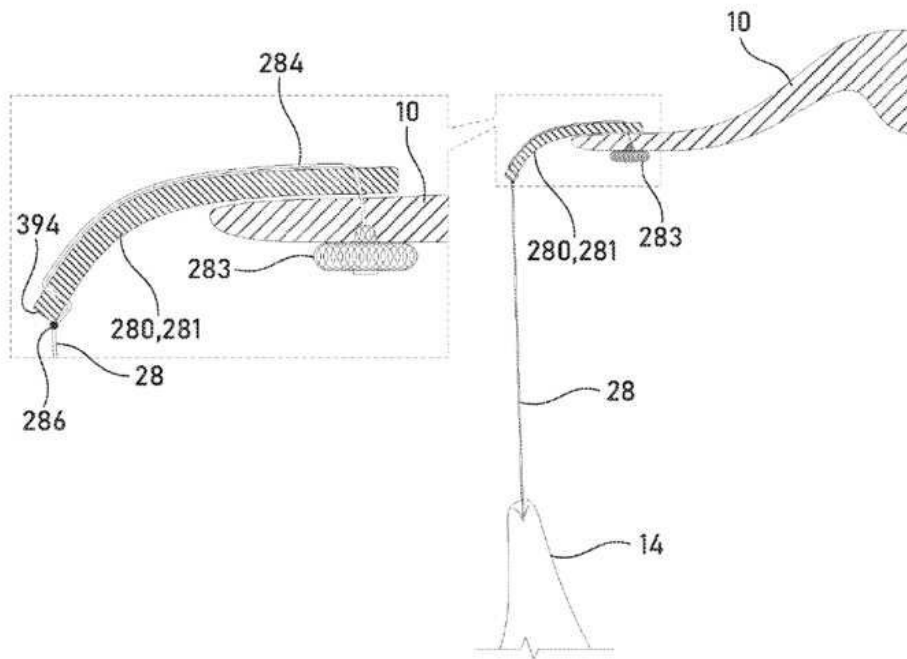
도면25c



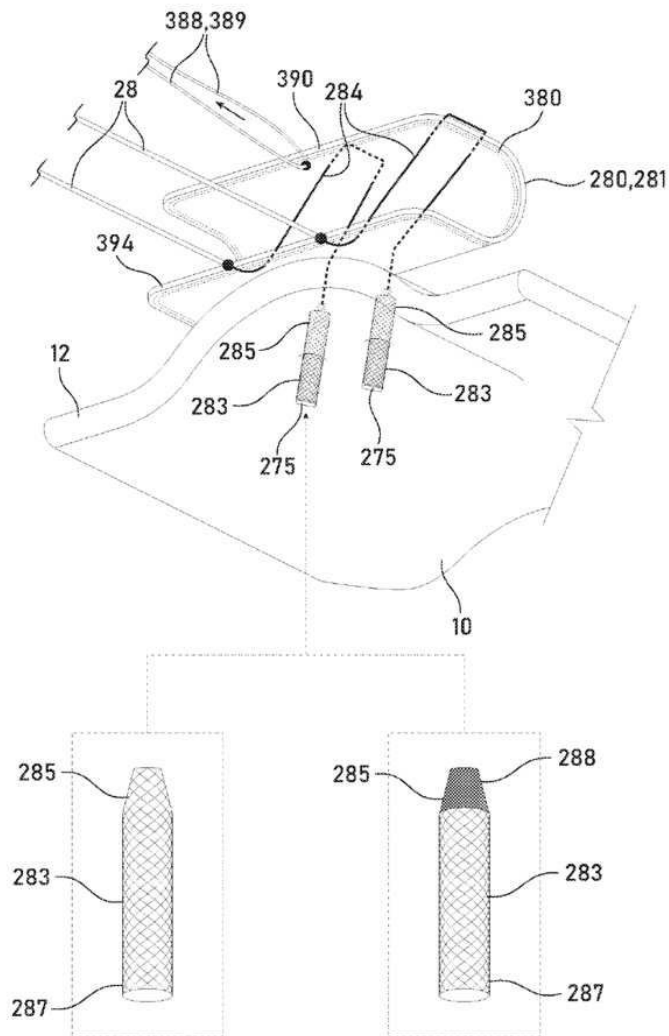
도면25d



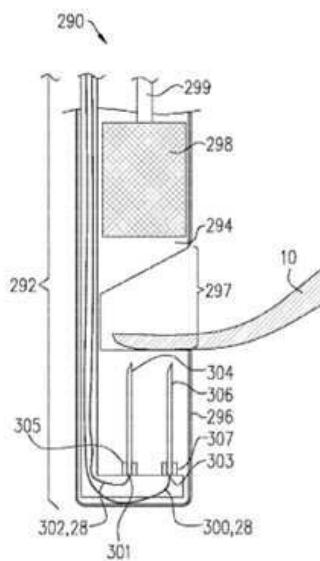
도면25e



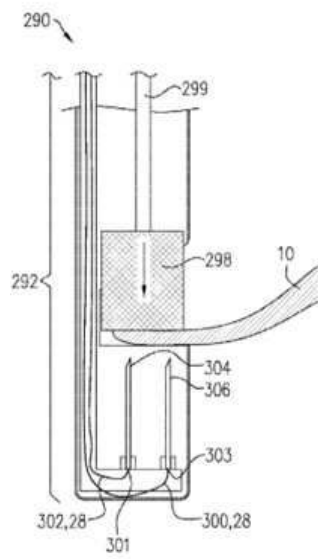
도면25f



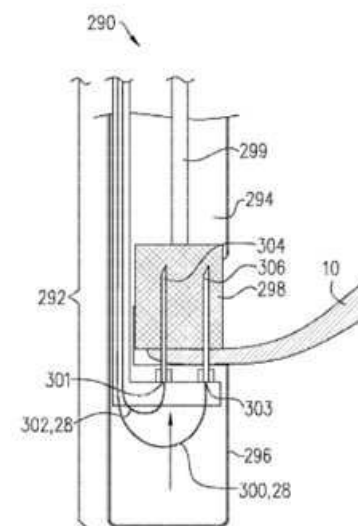
도면26a



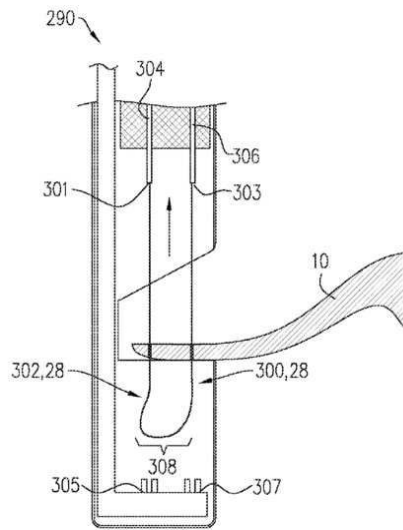
도면26b



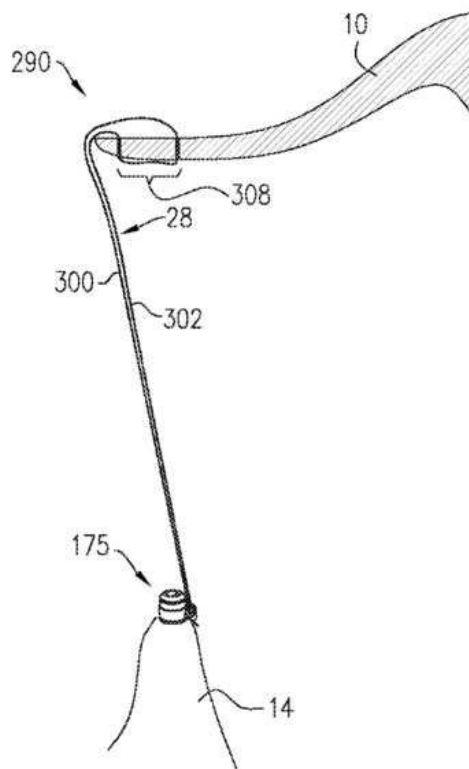
도면26c



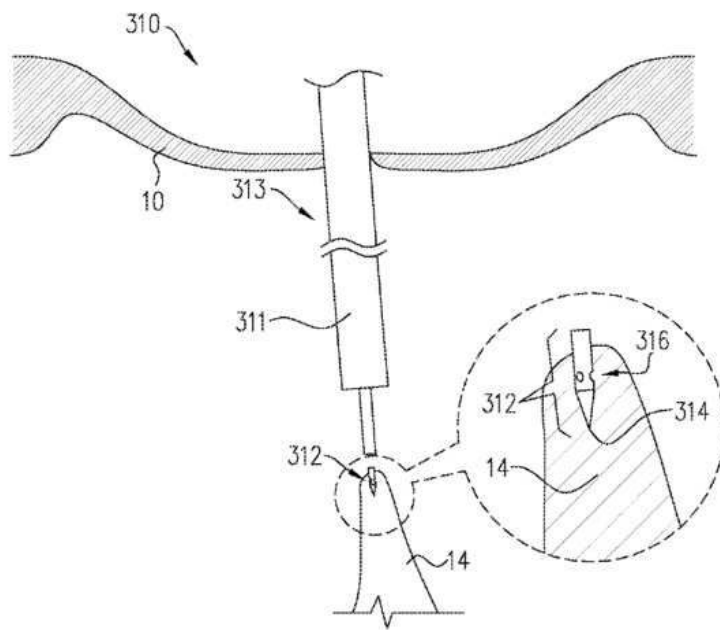
도면26d



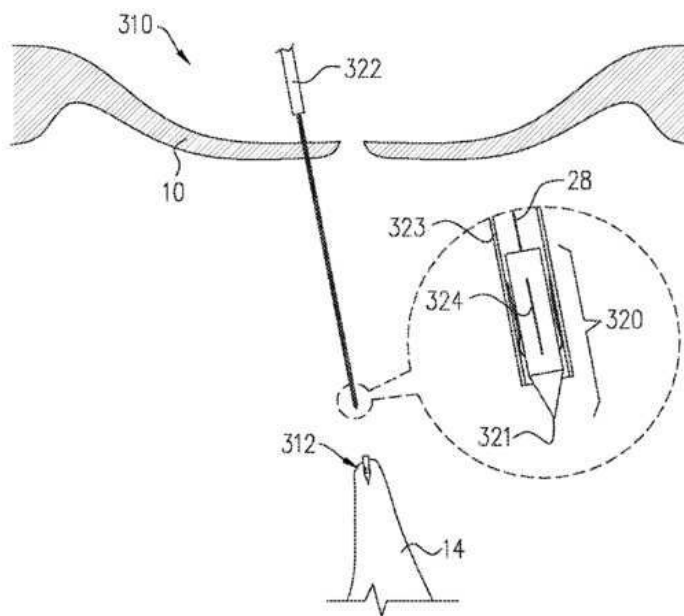
도면26e



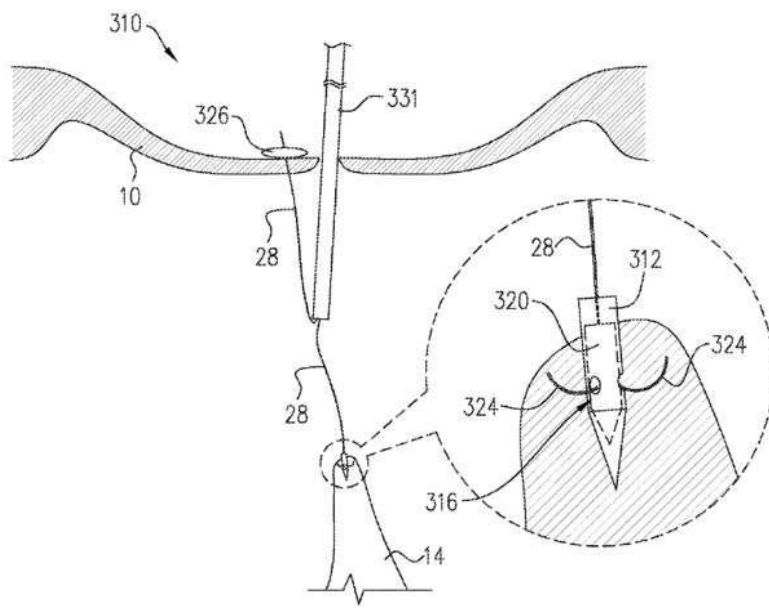
도면27a



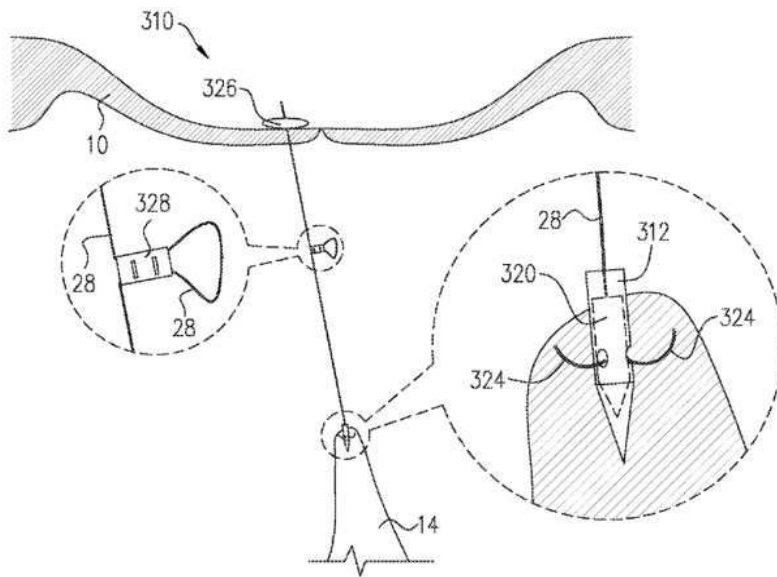
도면27b



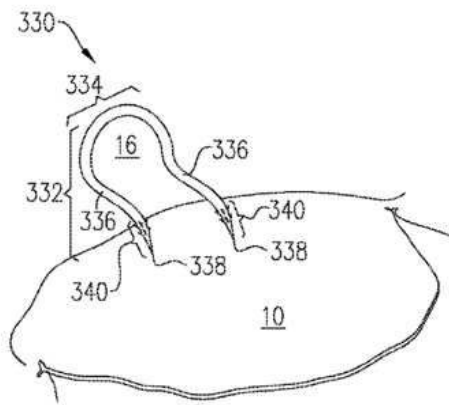
도면27c



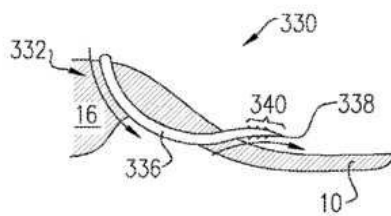
도면27d



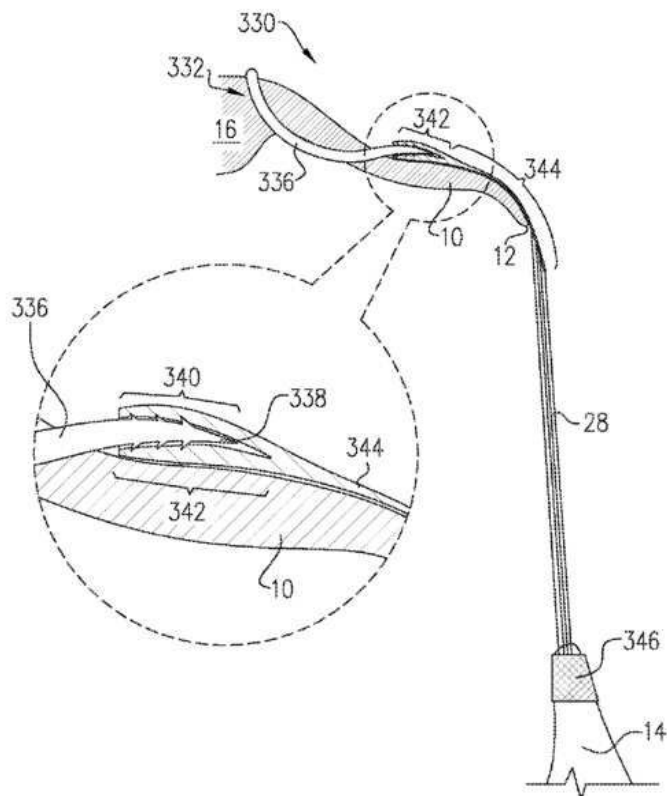
도면28a



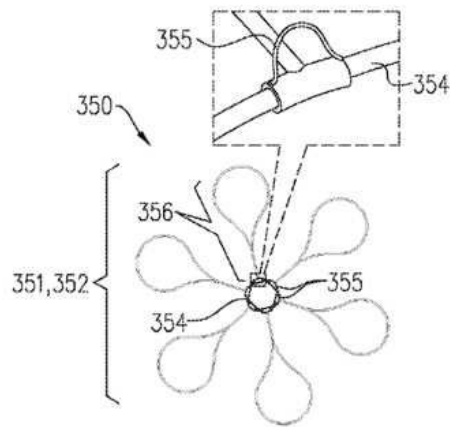
도면28b



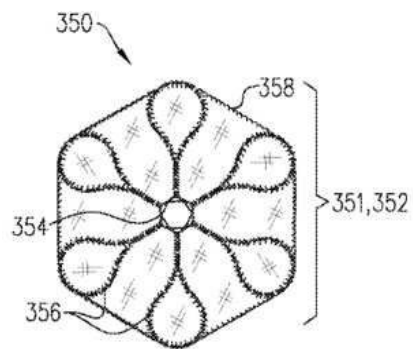
도면28c



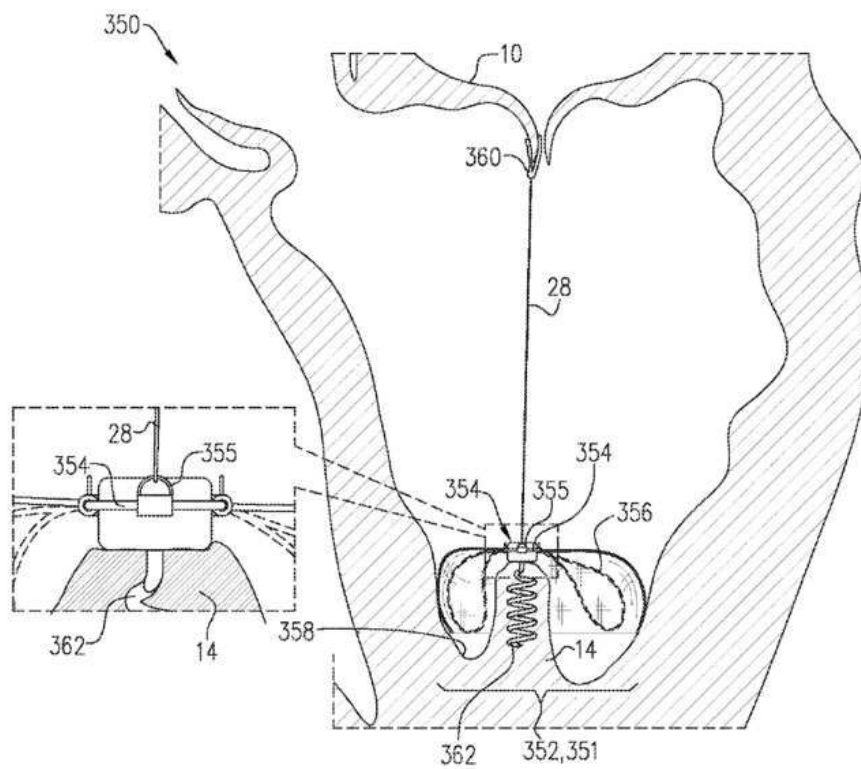
도면29a



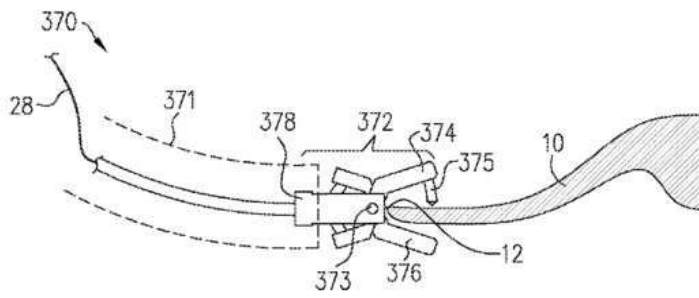
도면29b



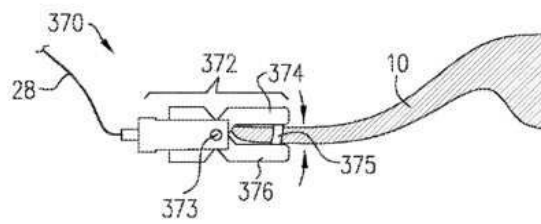
도면29c



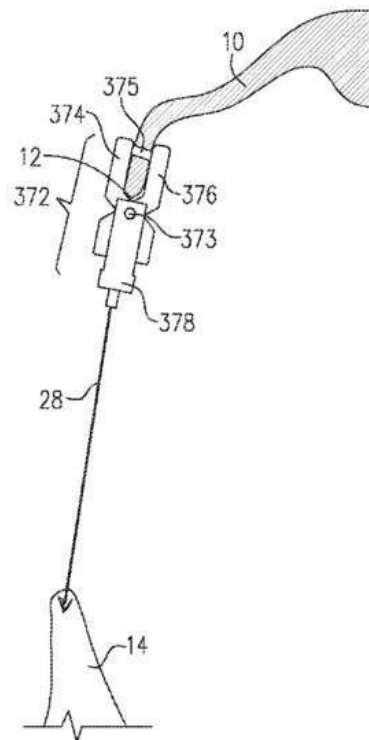
도면30a



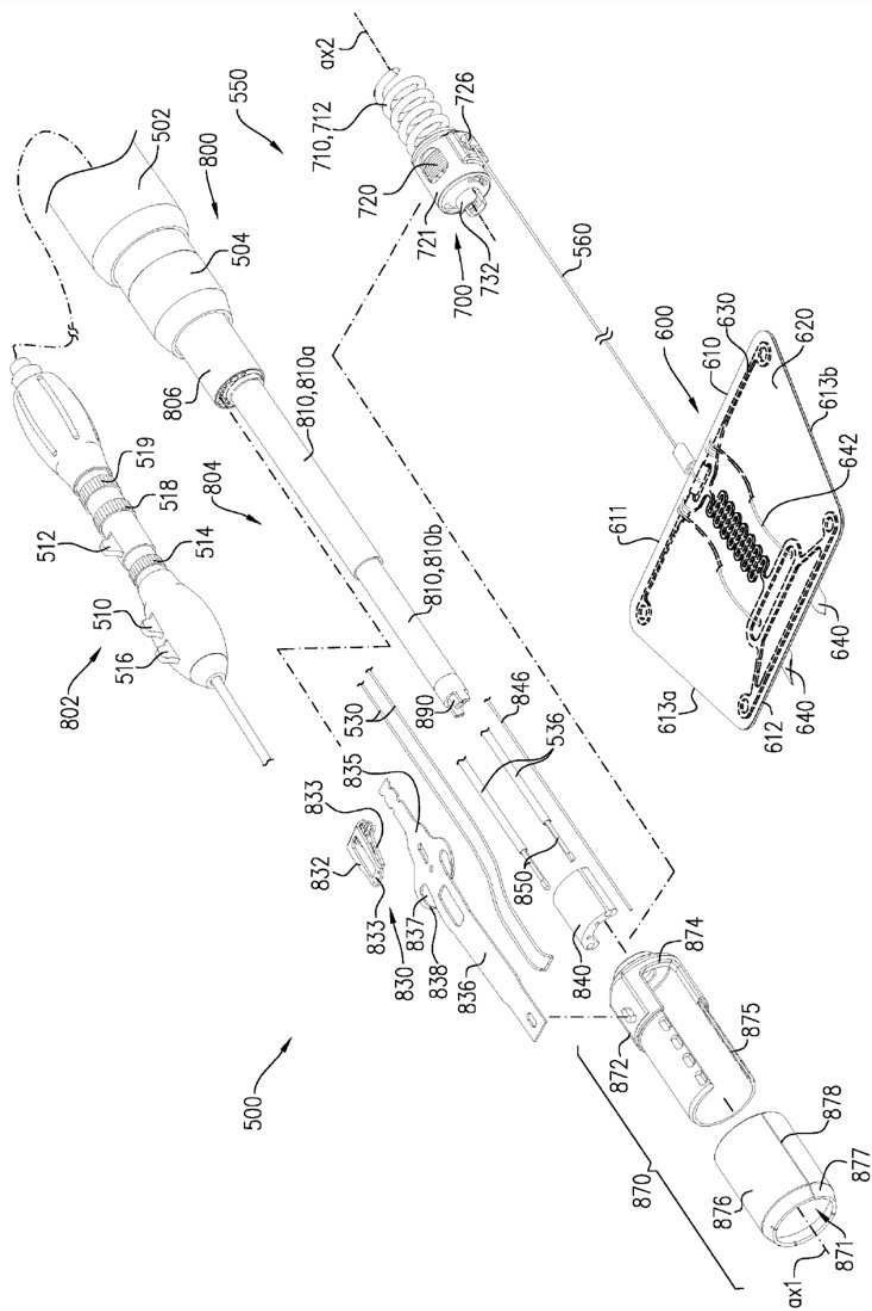
도면30b



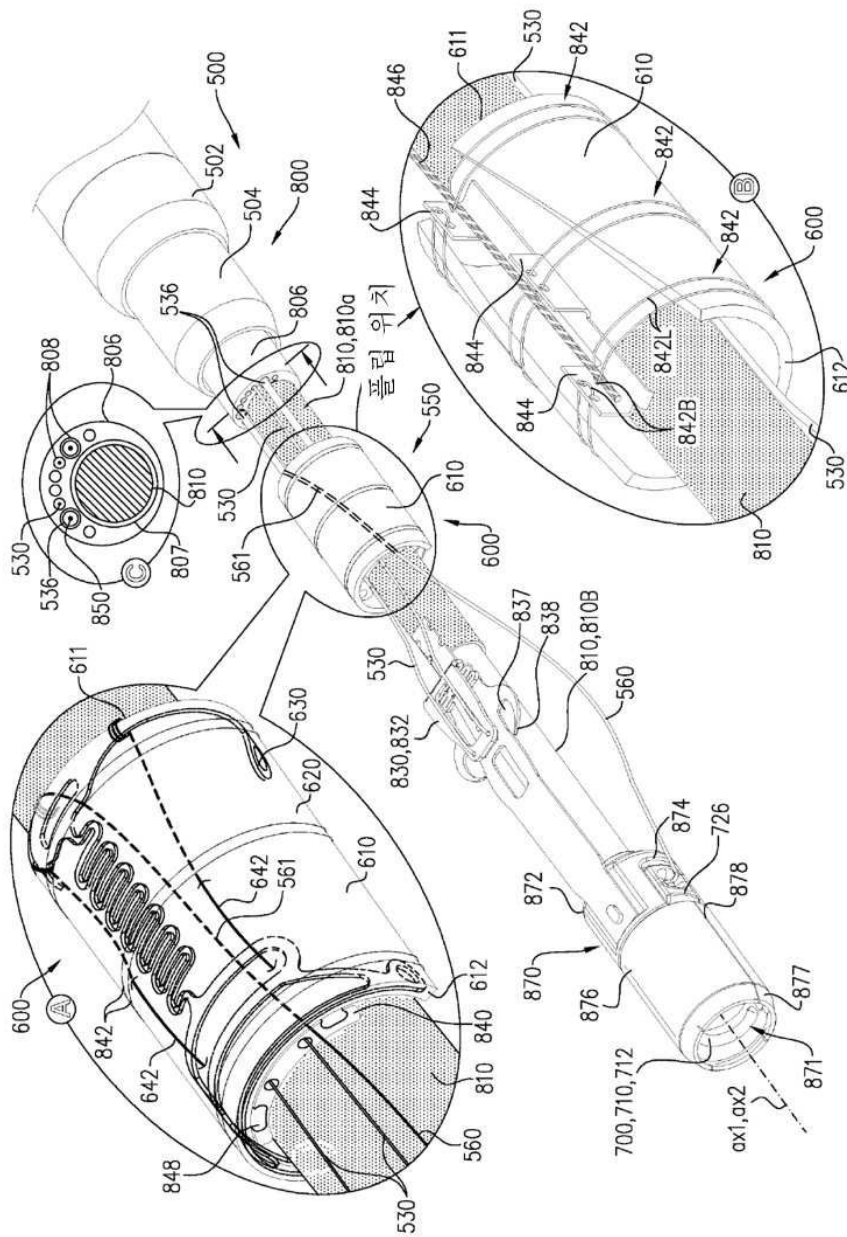
도면30c



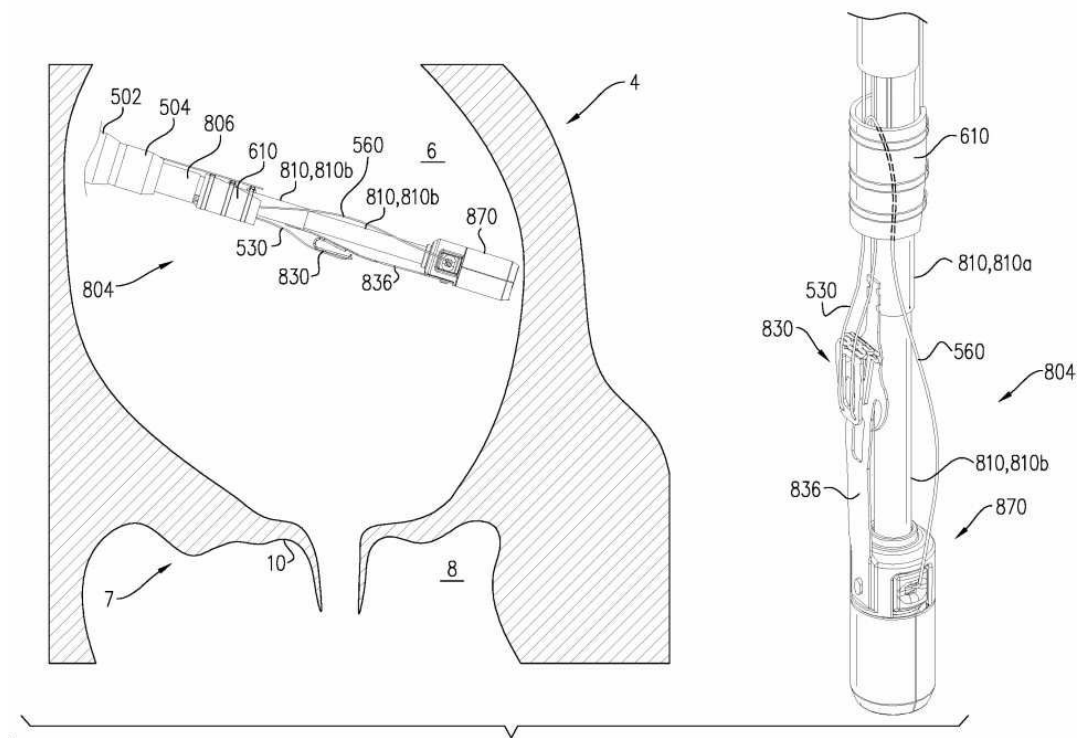
도면31a



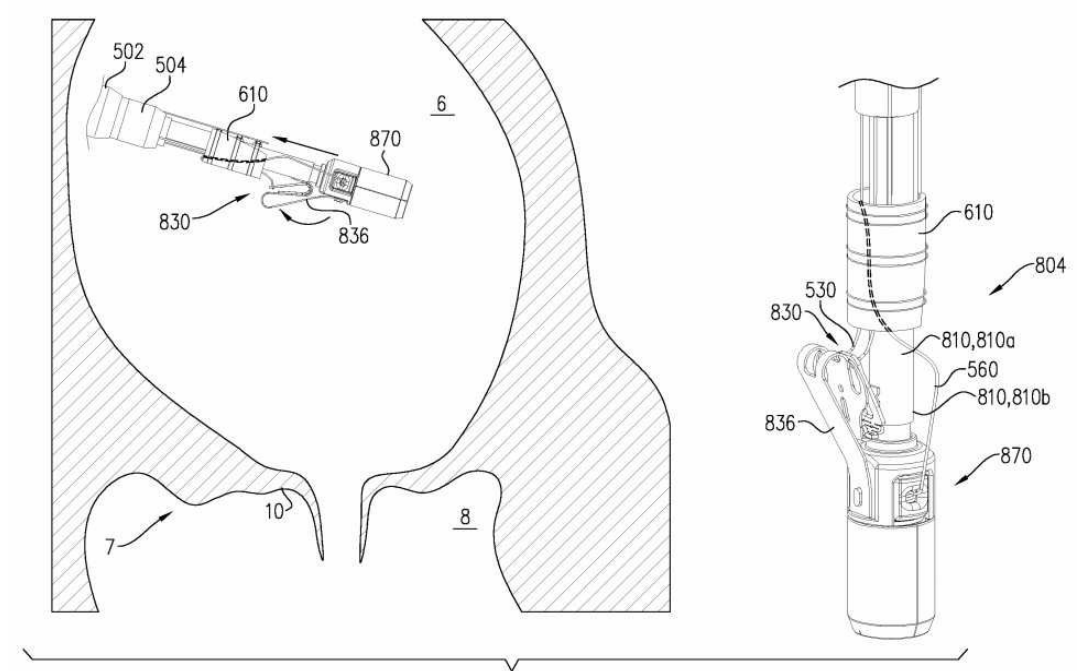
도면31b



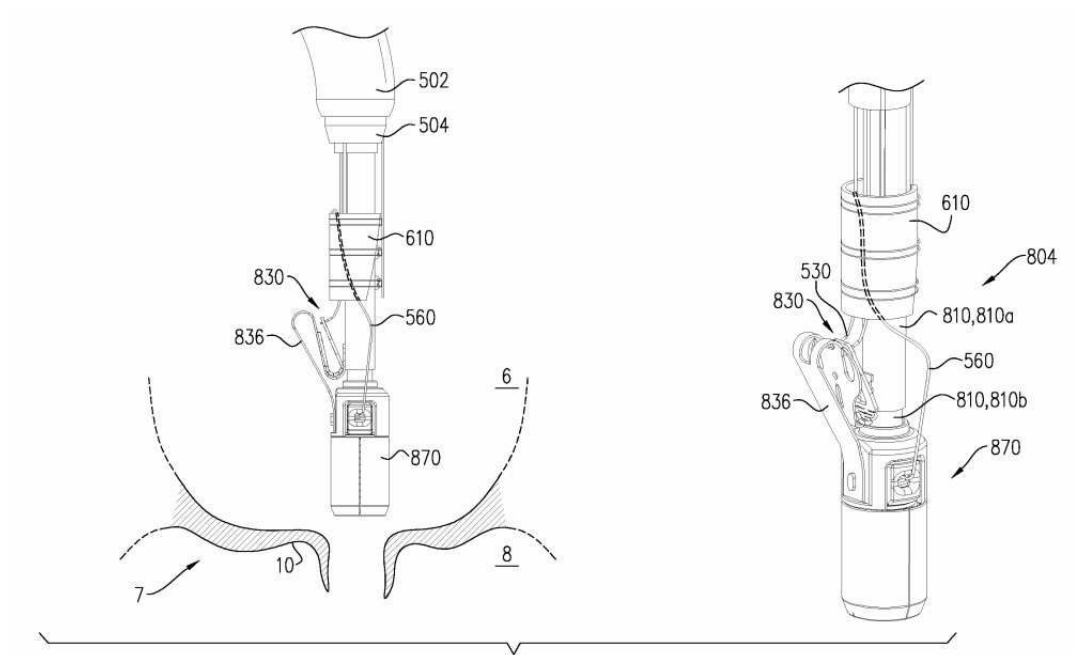
도면32a



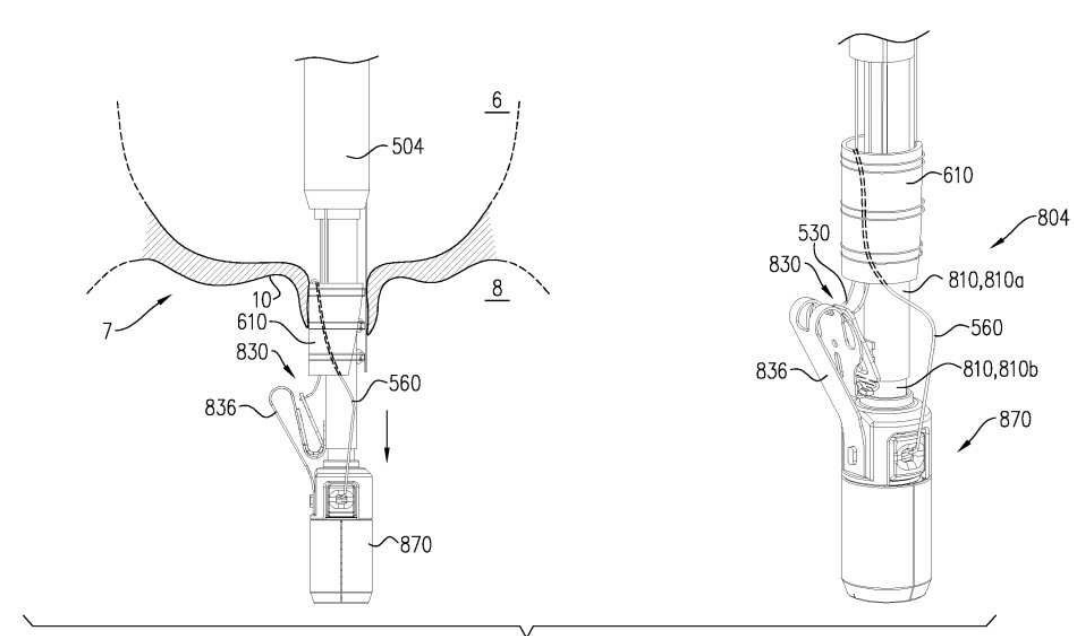
도면32b



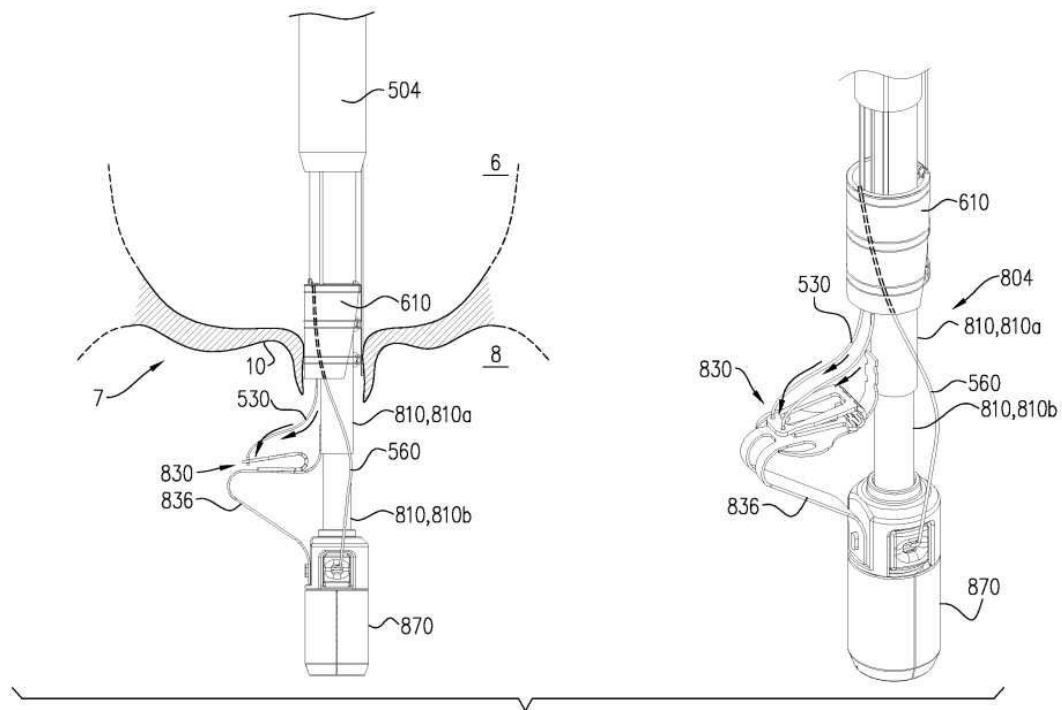
도면32c



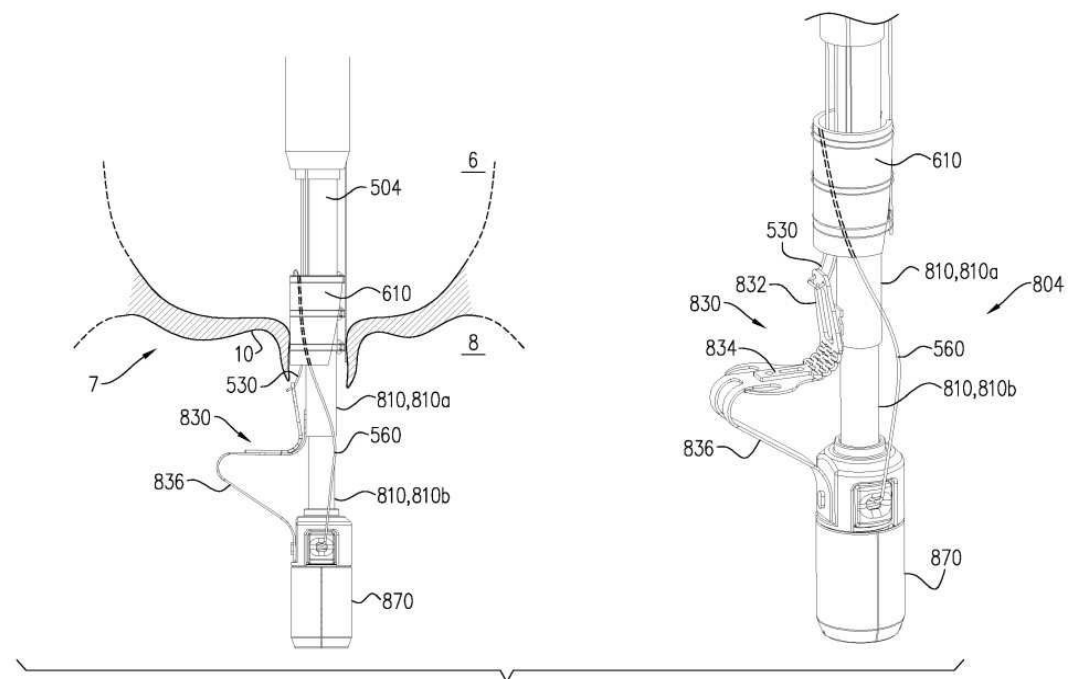
도면32d



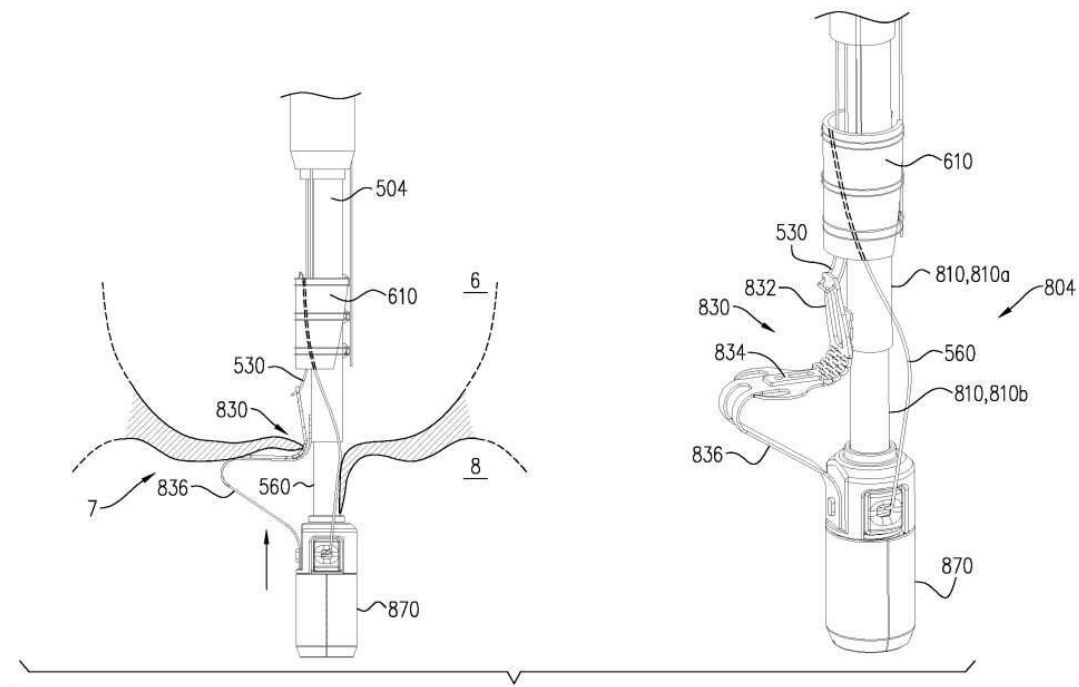
도면32e



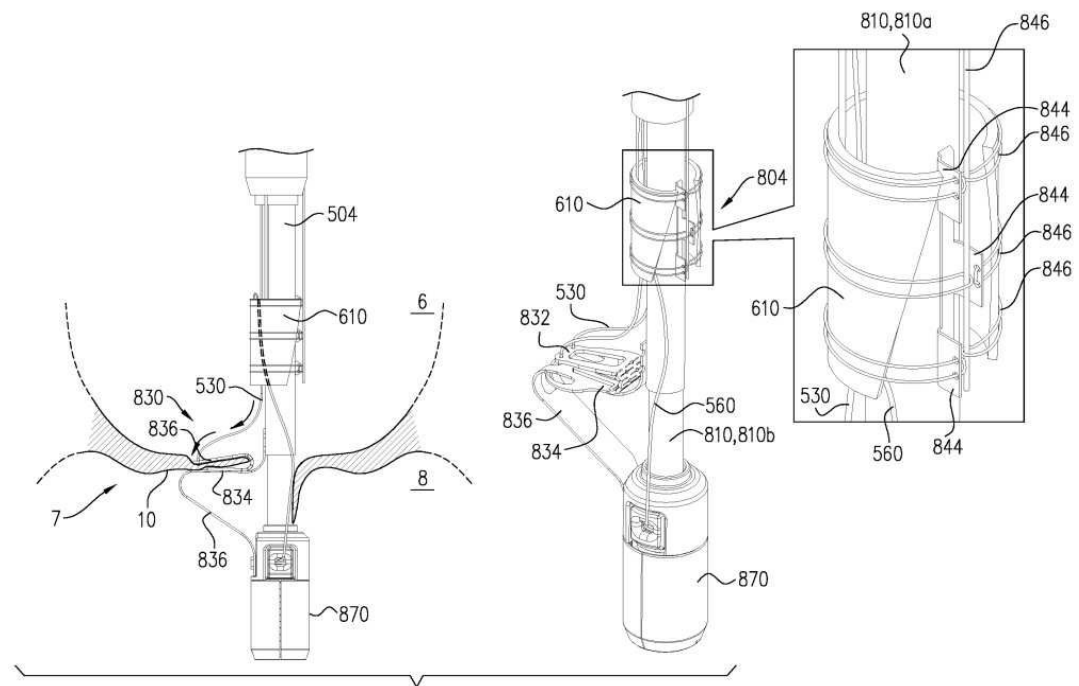
도면32f



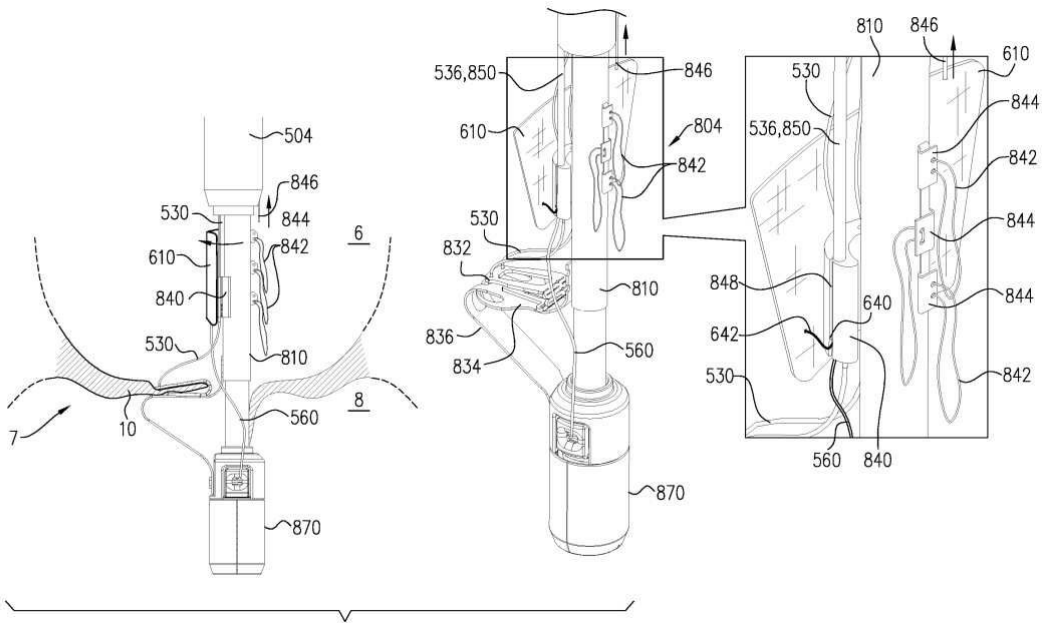
도면32g



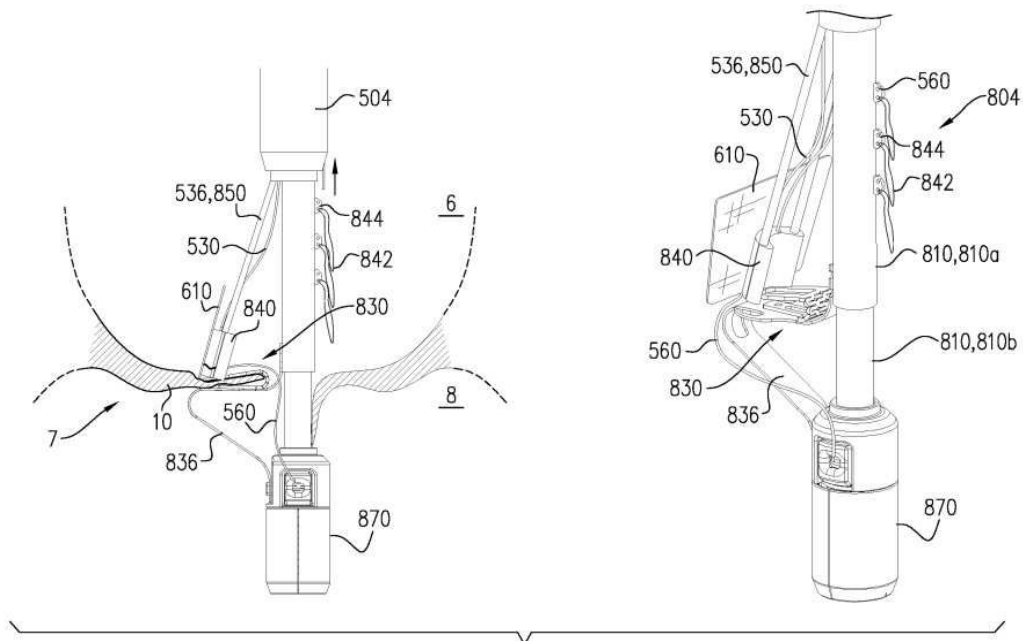
도면32h



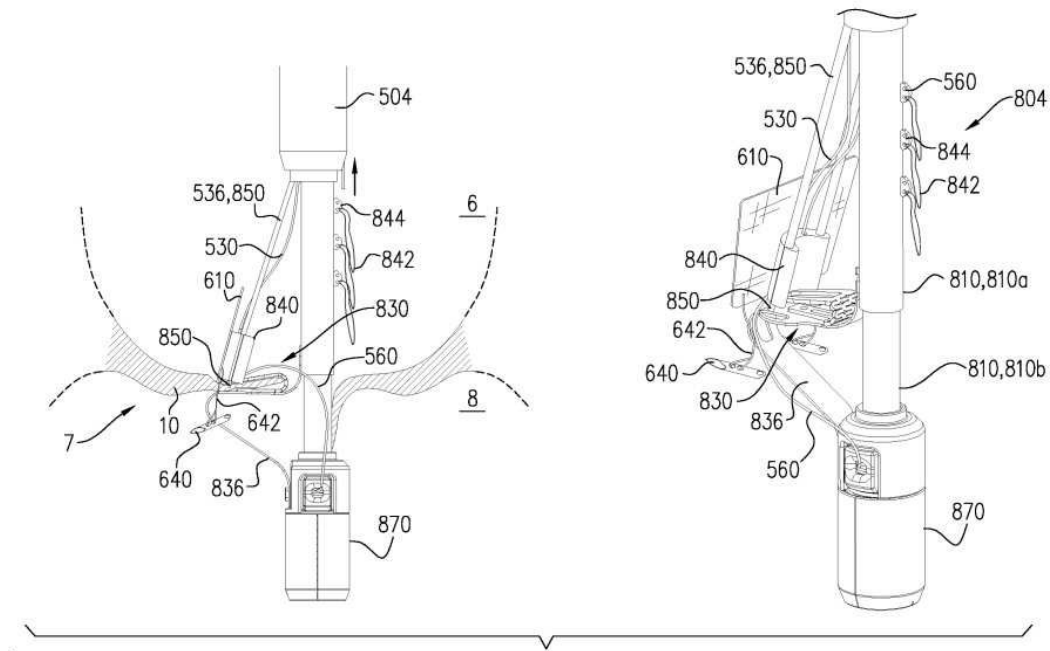
도면32i



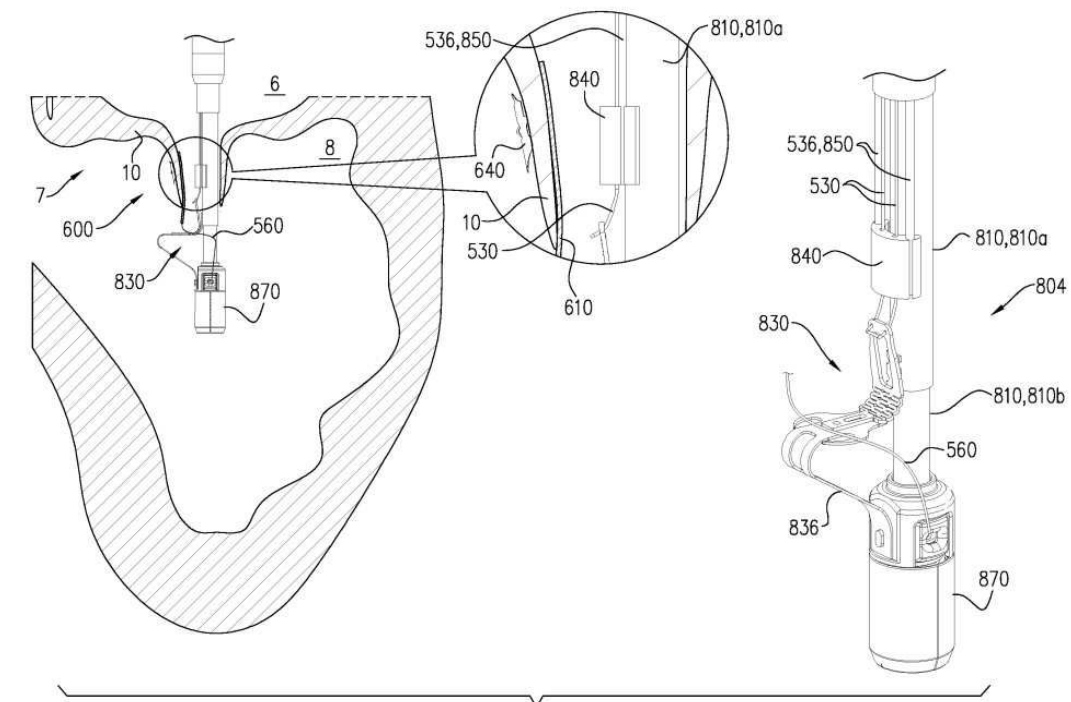
도면32j



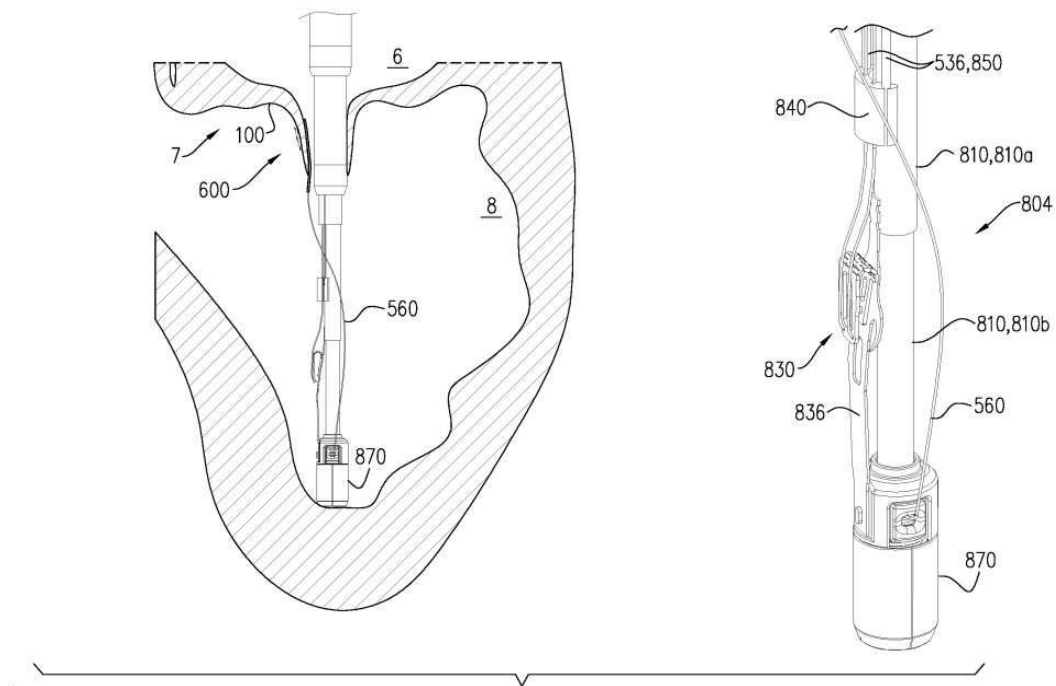
도면32k



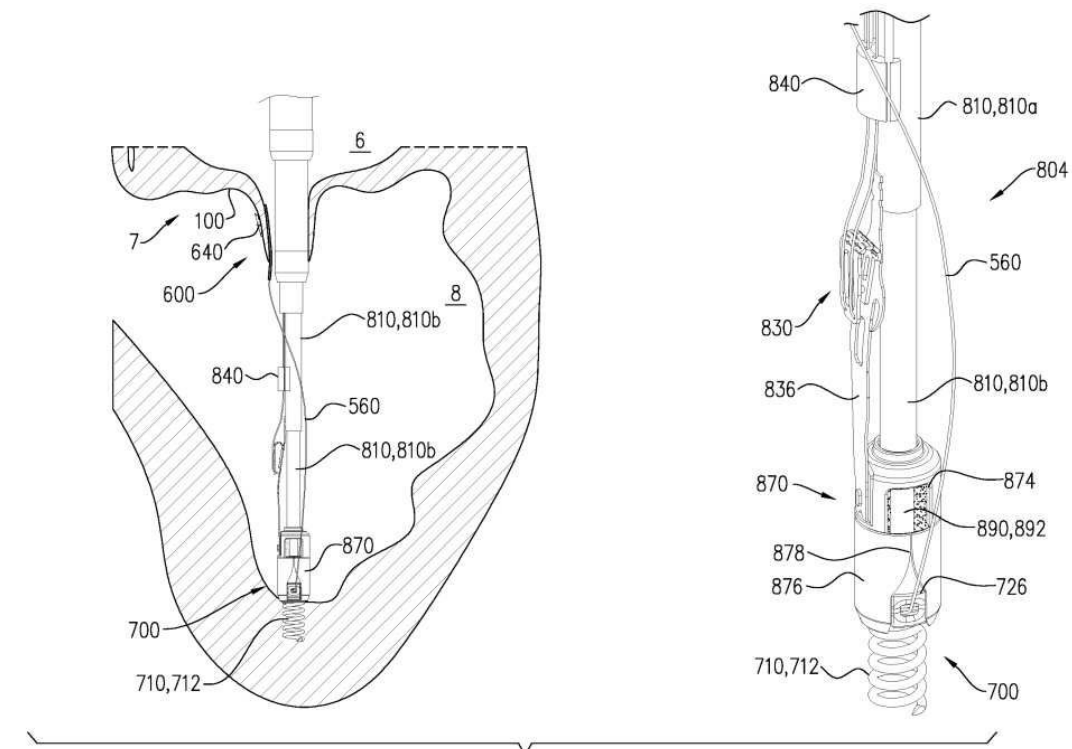
도면32l



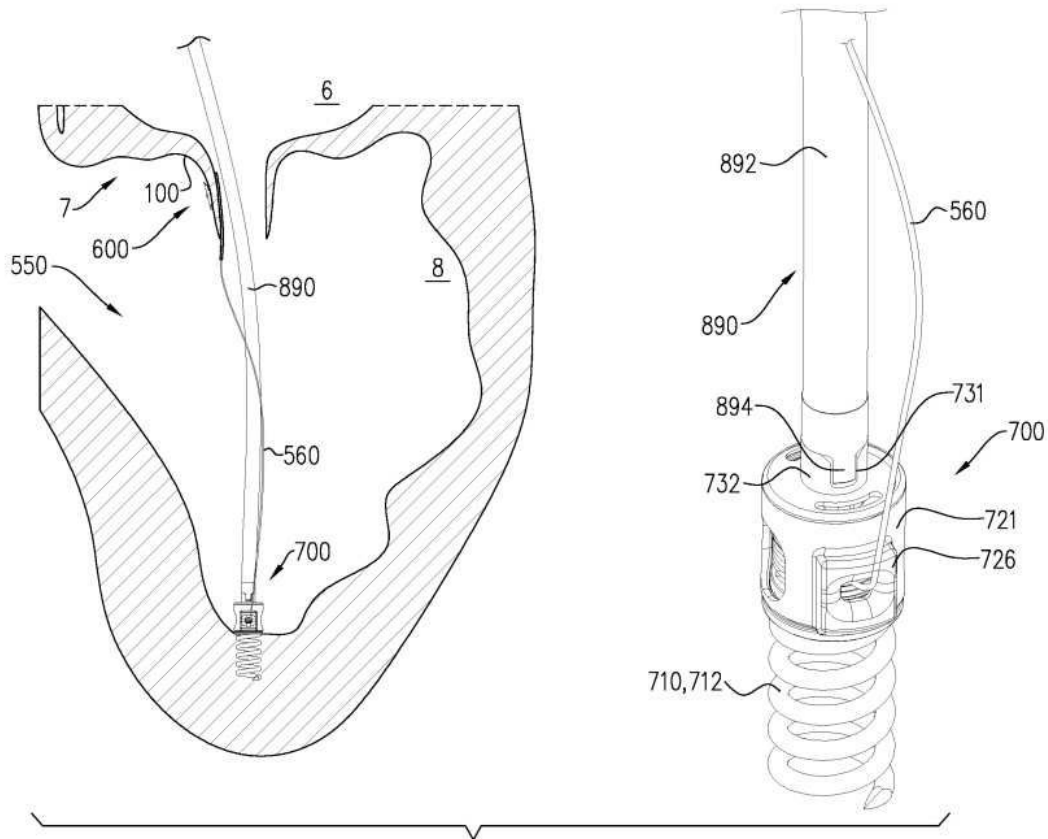
도면 32m



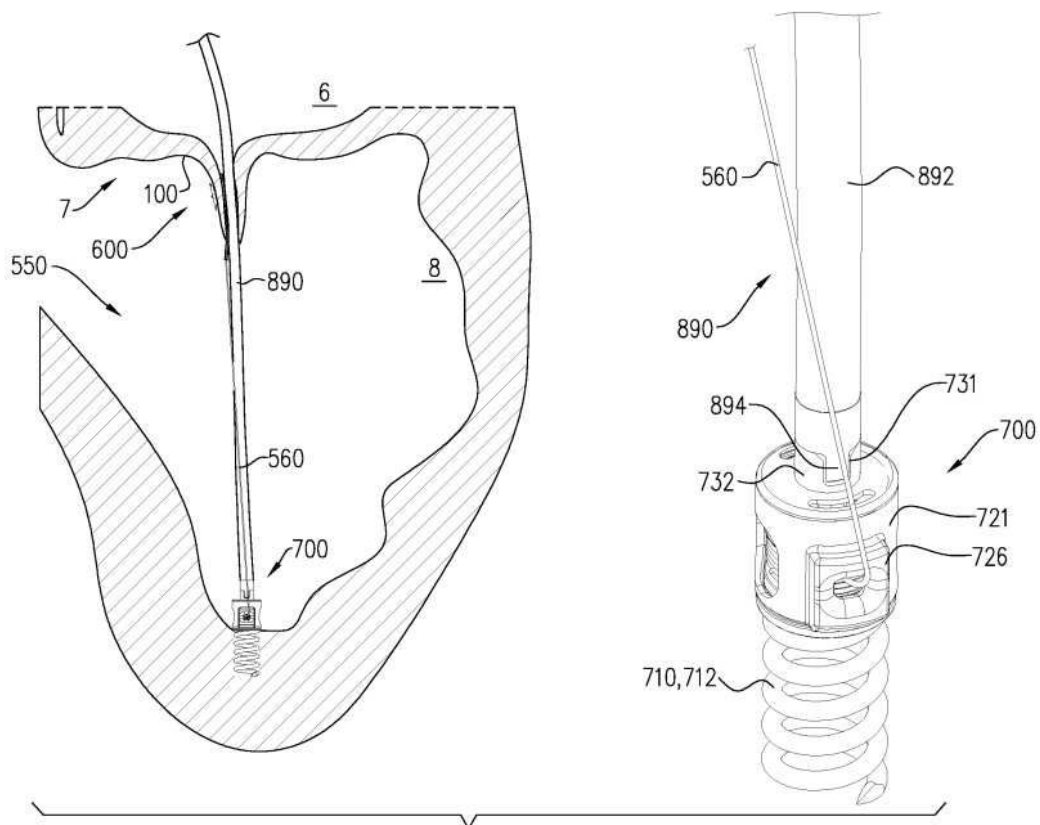
도면 32n



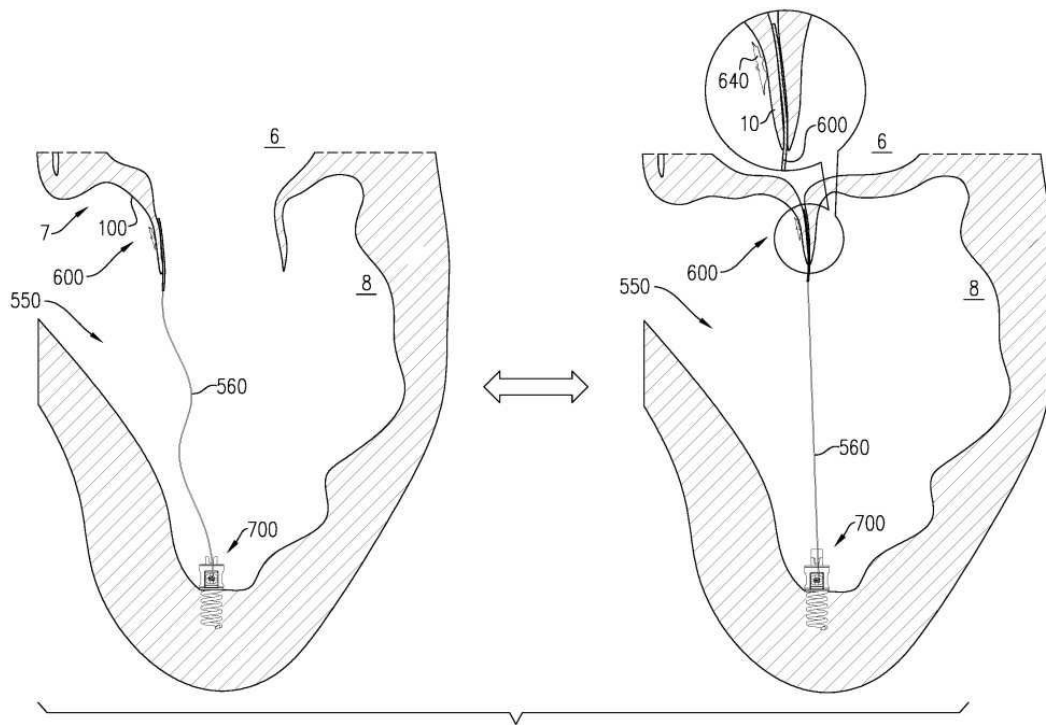
도면32o



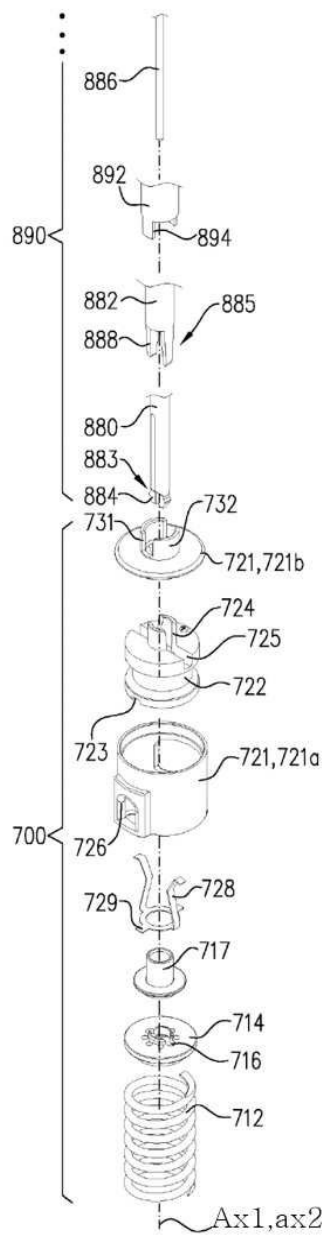
도면32p



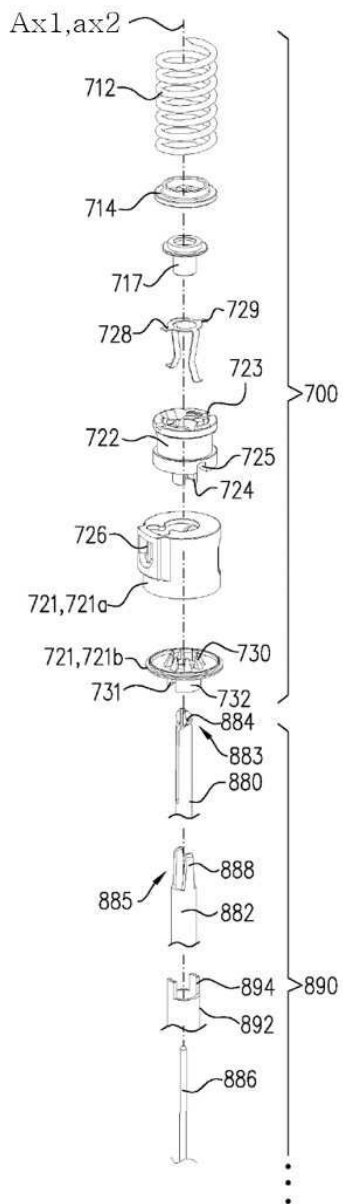
도면32q



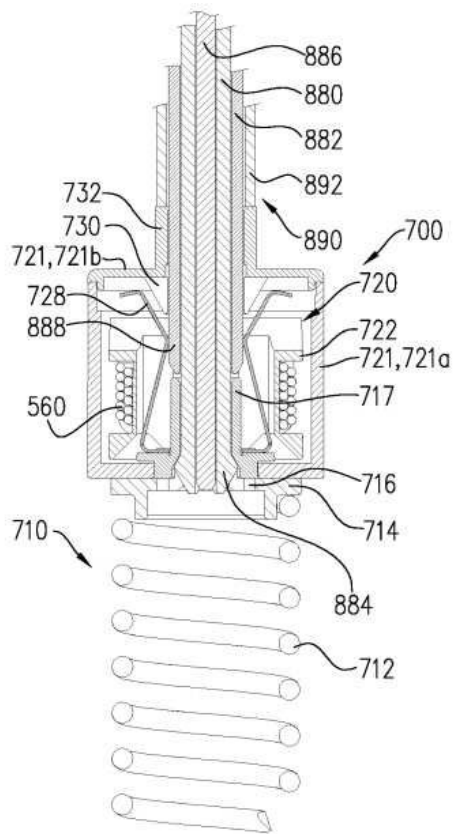
도면33a



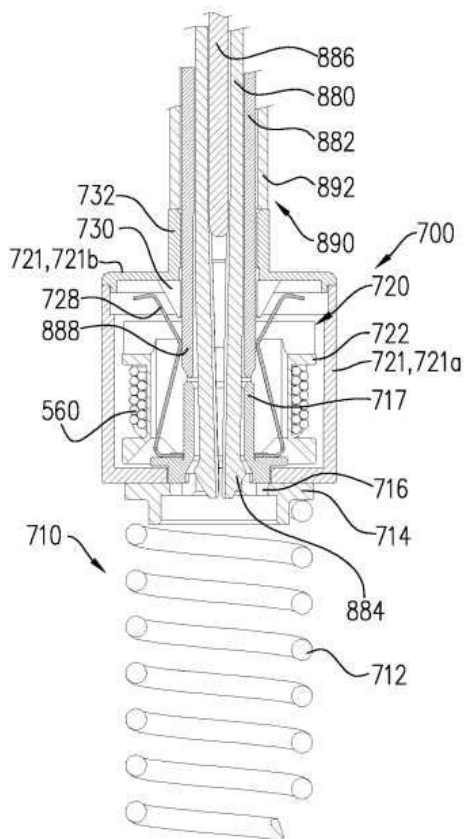
도면33b



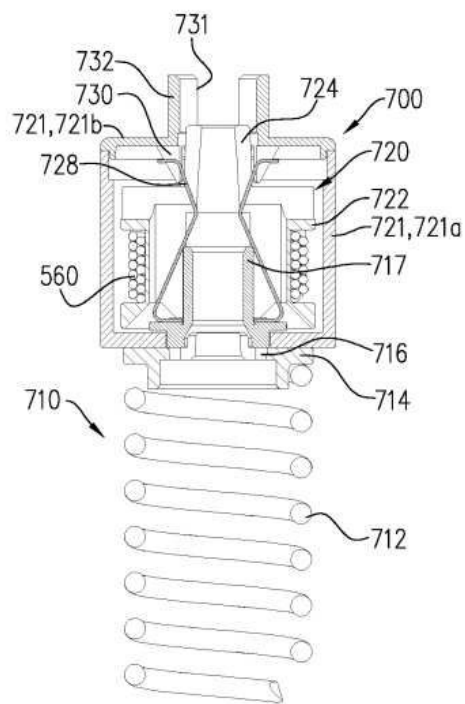
도면34a



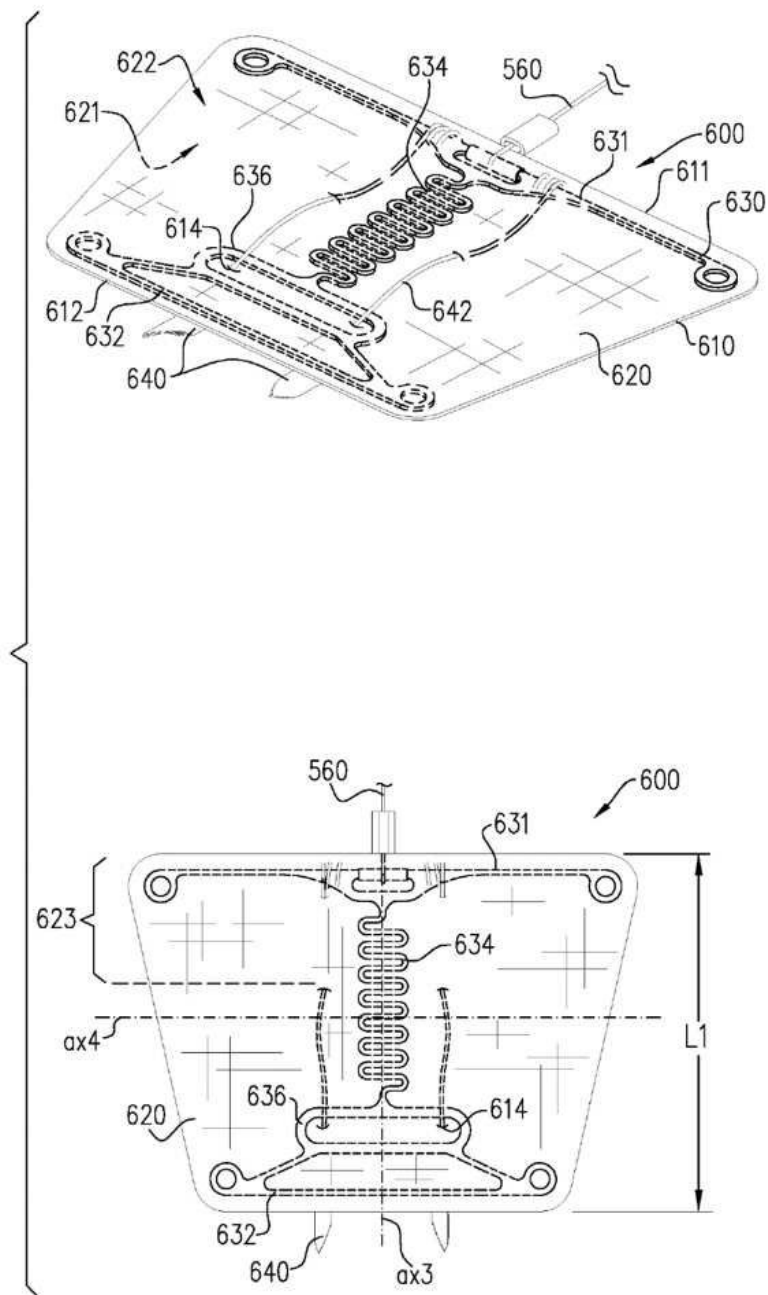
도면34b



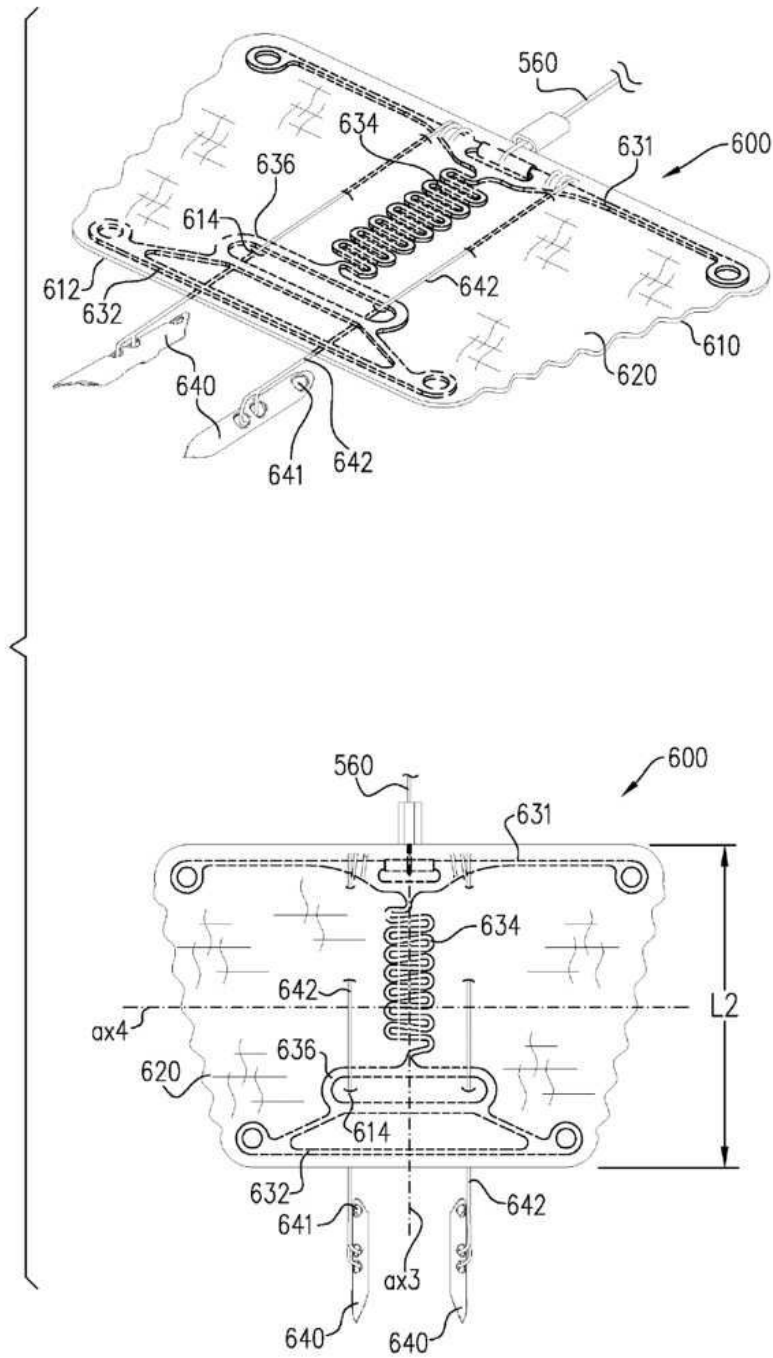
도면34c



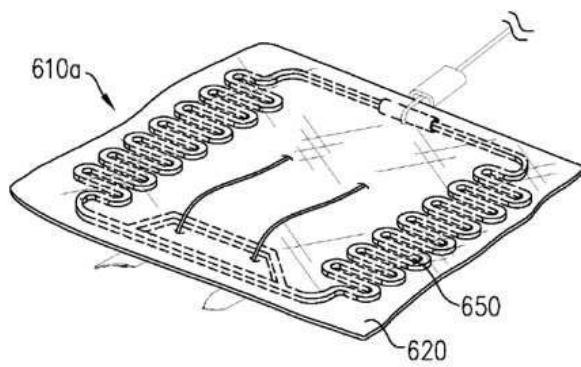
도면35a



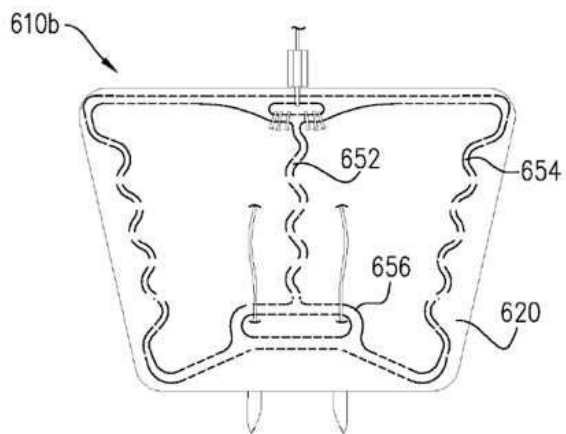
도면35b



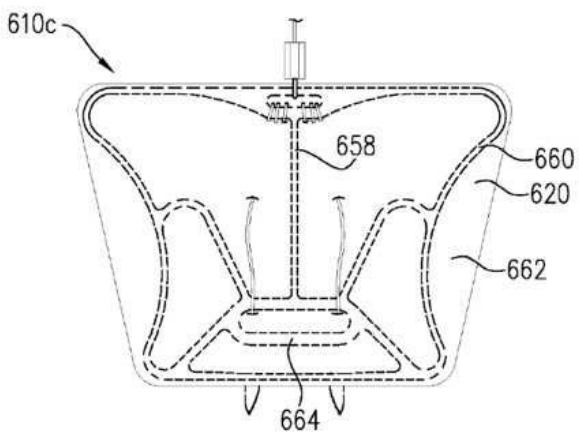
도면36a



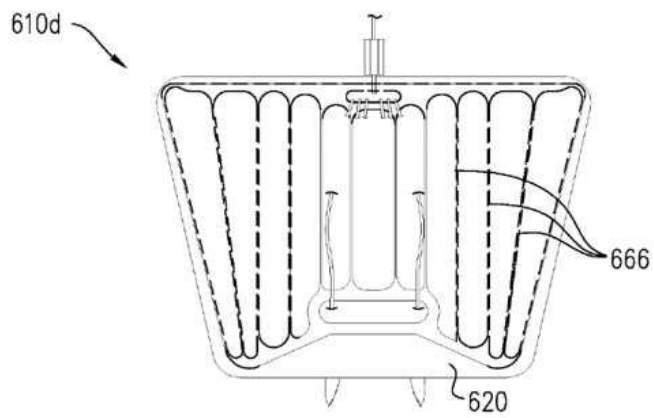
도면36b



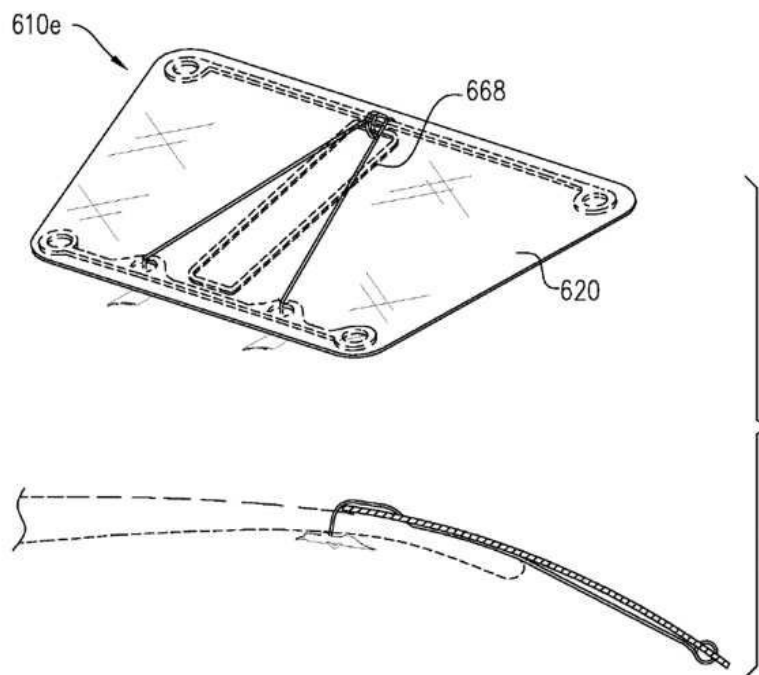
도면36c



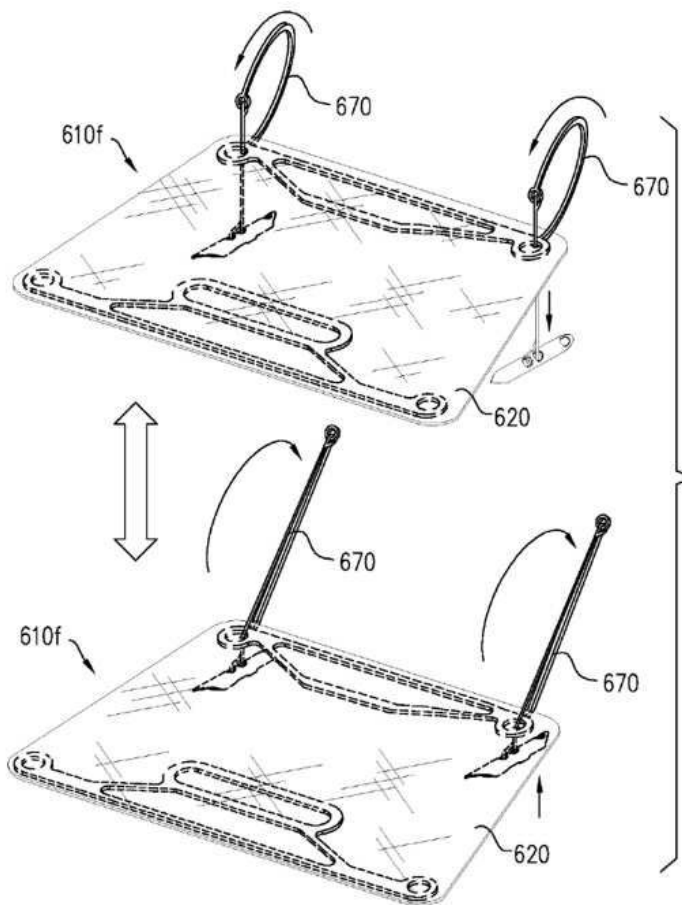
도면36d



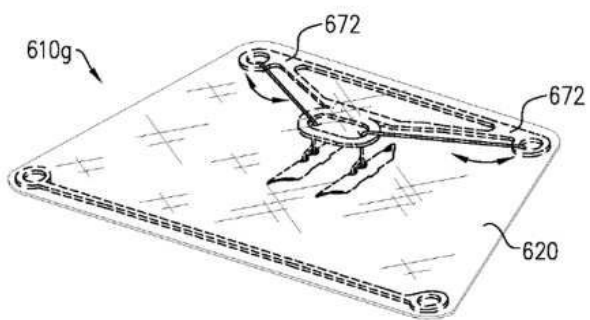
도면36e



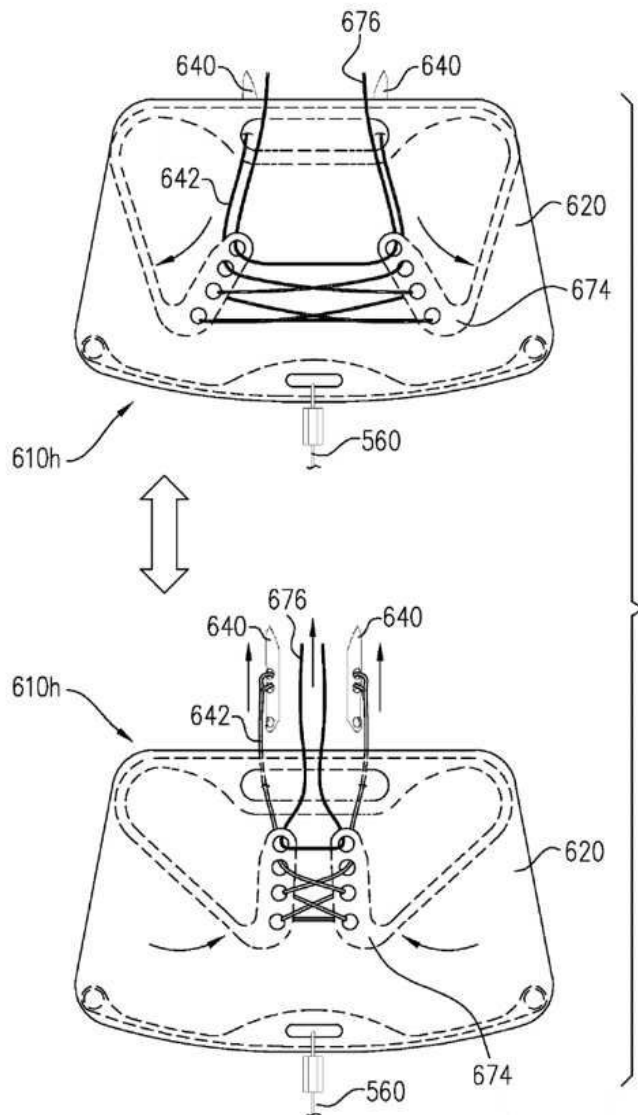
도면36f



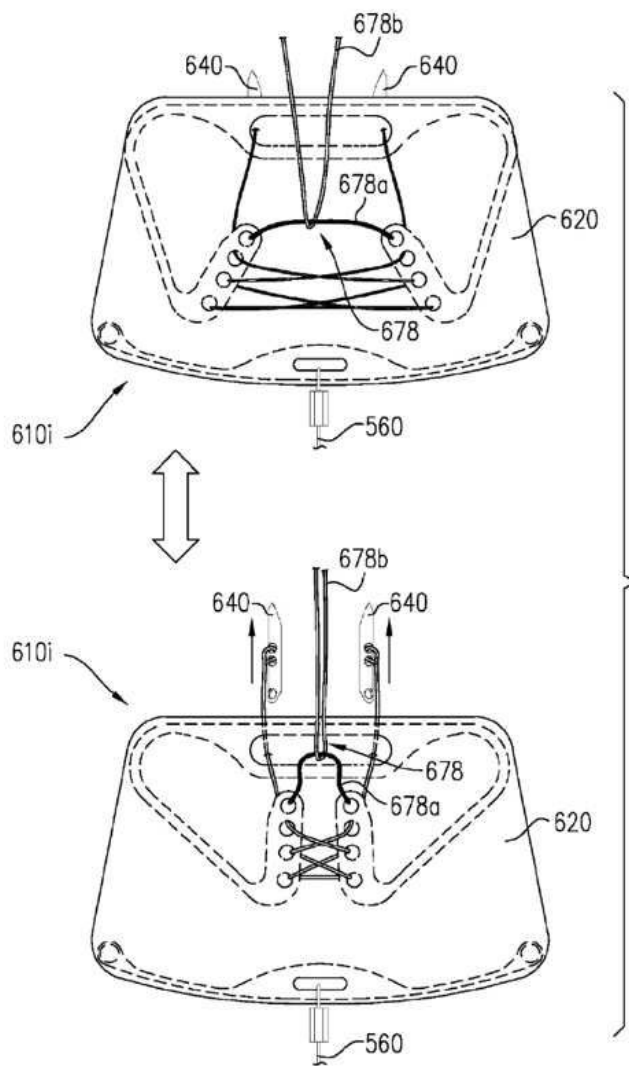
도면36g



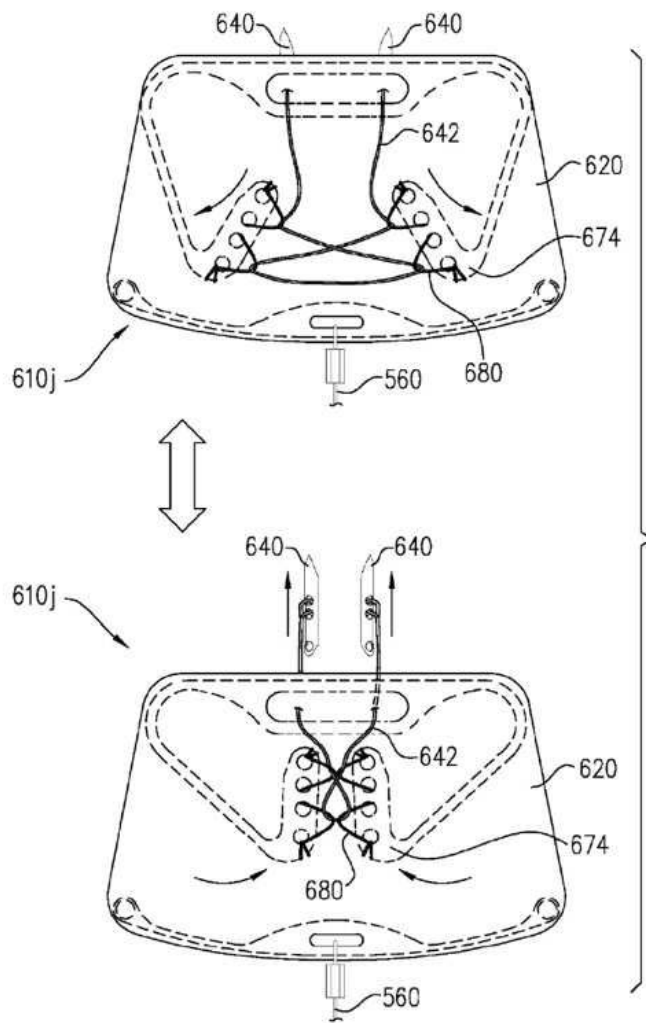
도면 36h



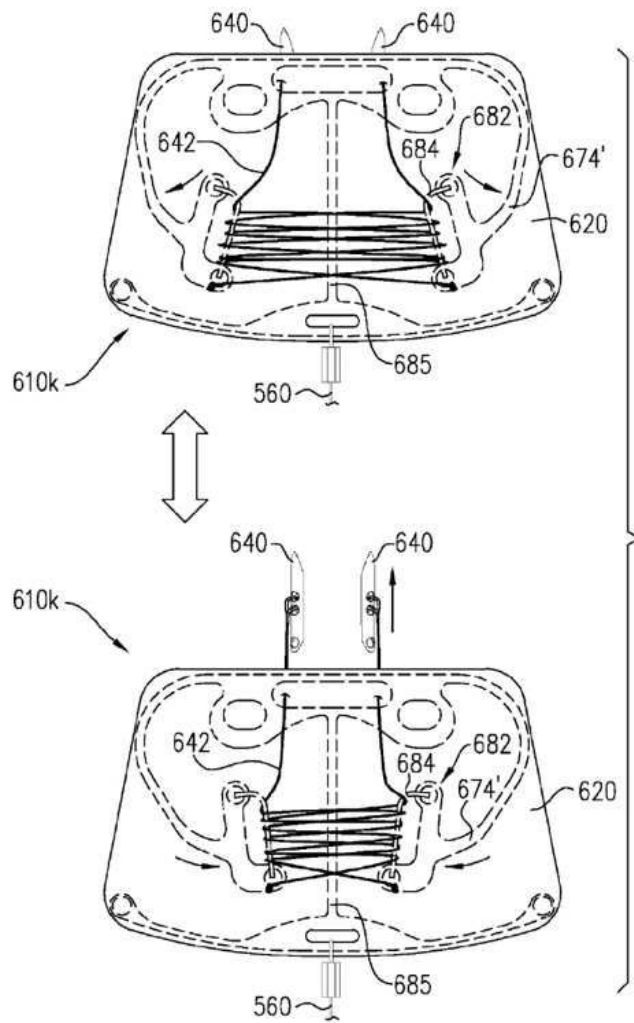
도면36i



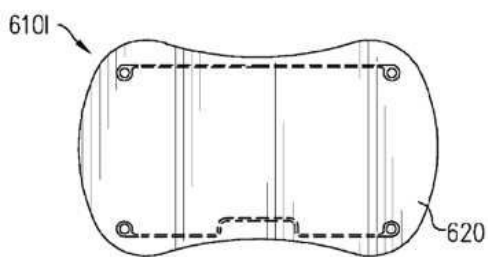
도면36j



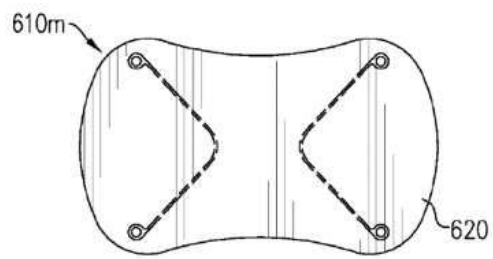
도면36k



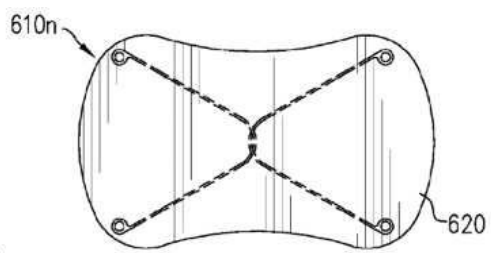
도면37a



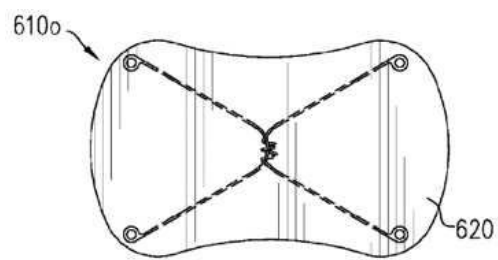
도면37b



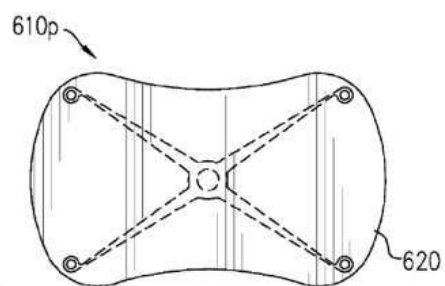
도면37c



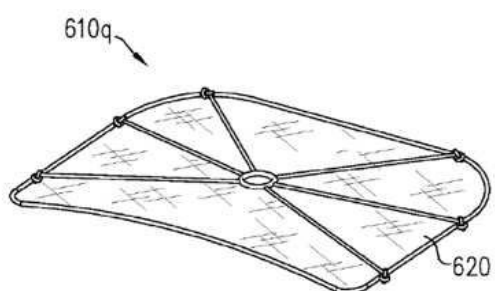
도면37d



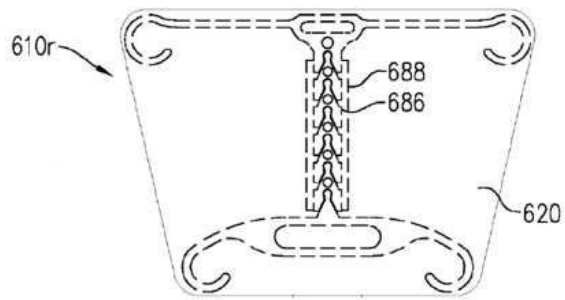
도면37e



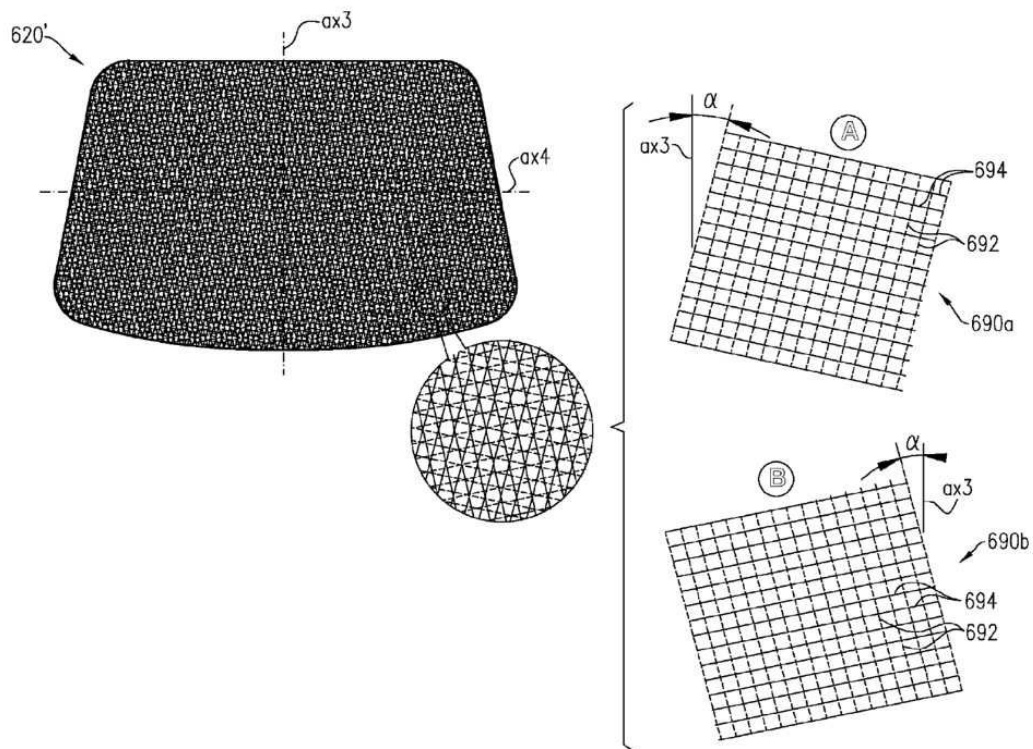
도면37f



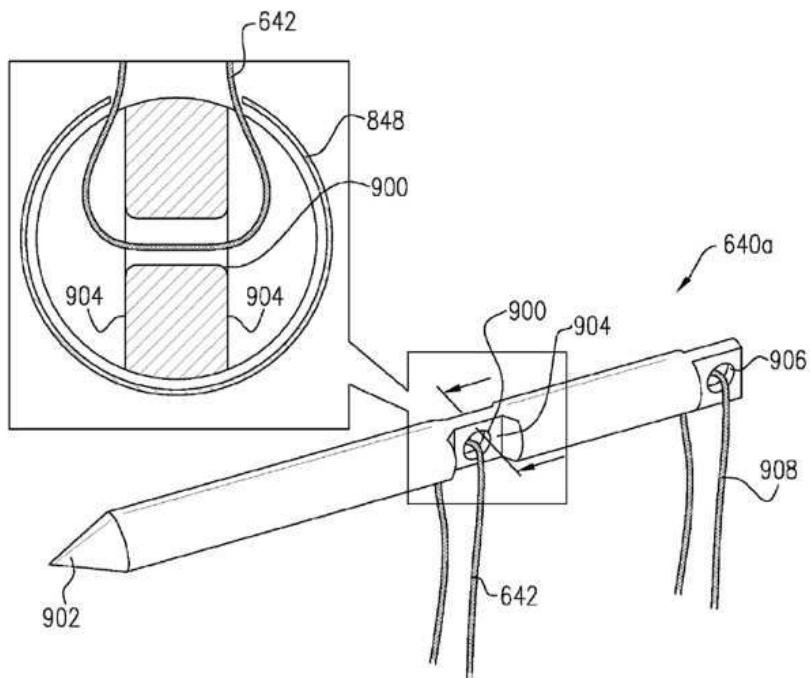
도면37g



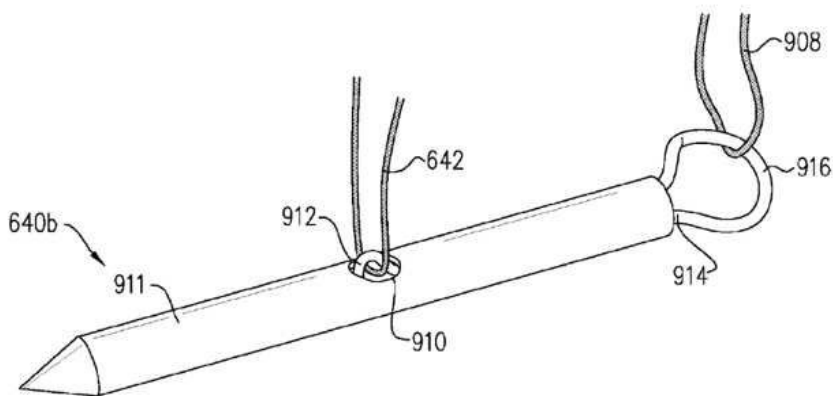
도면38



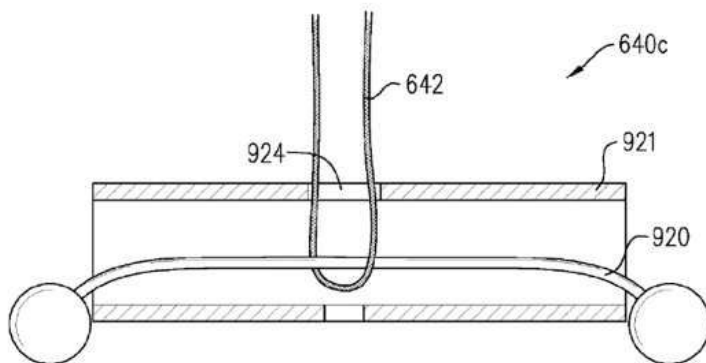
도면39



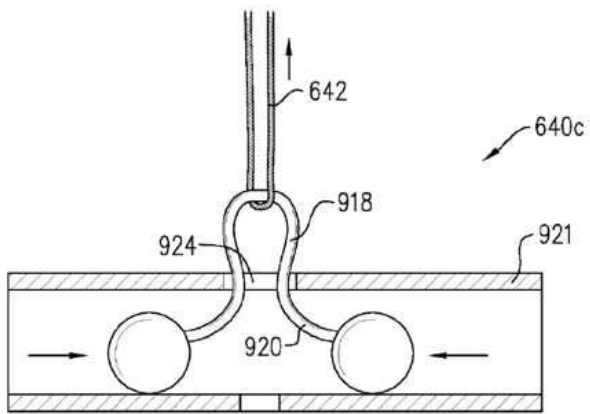
도면40



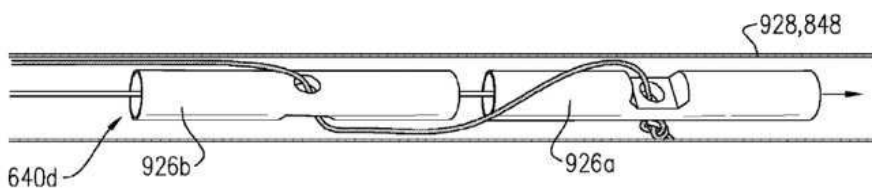
도면41a



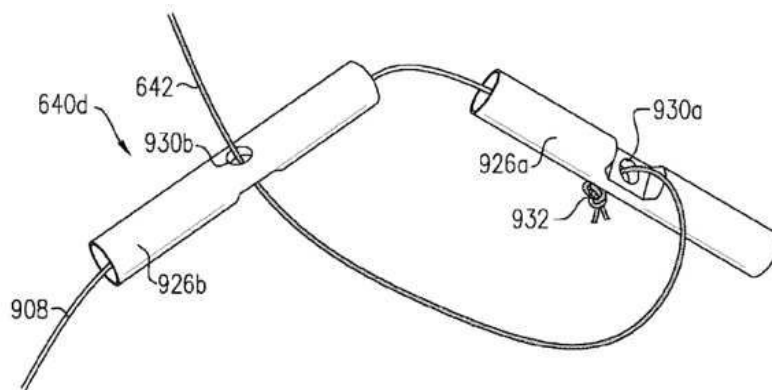
도면41b



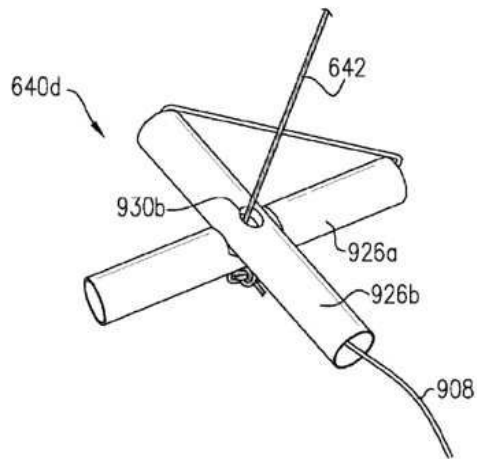
도면42a



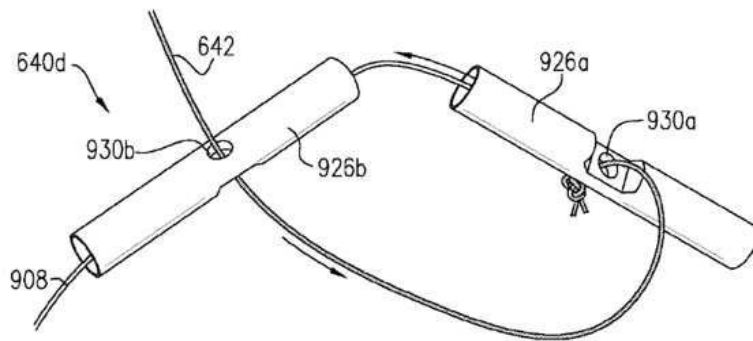
도면42b



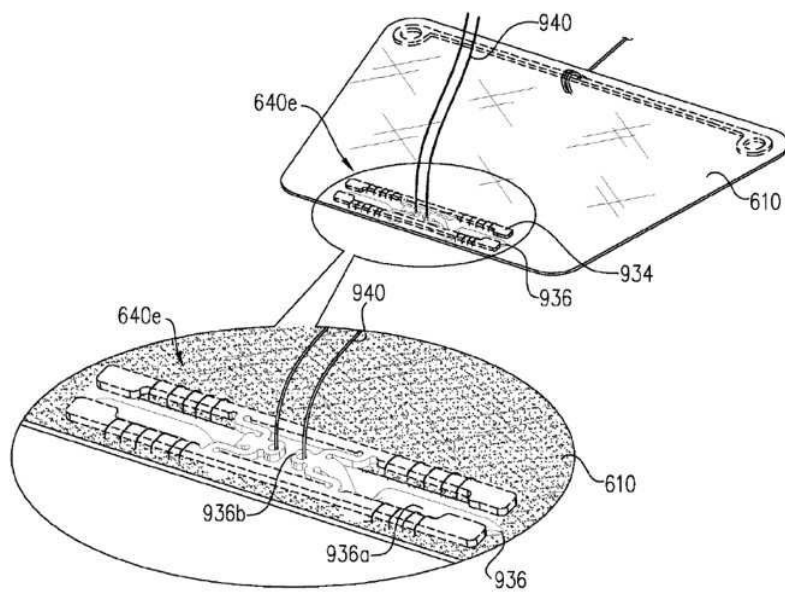
도면42c



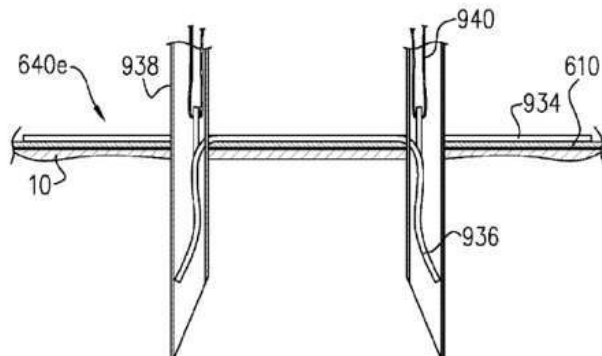
도면42d



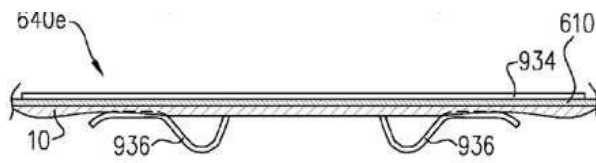
도면43a



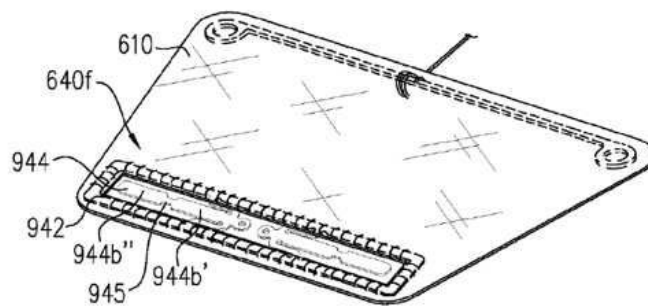
도면43b



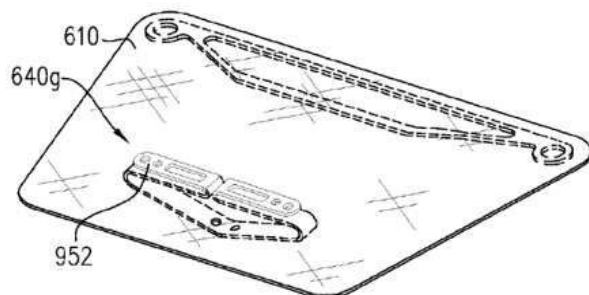
도면43c



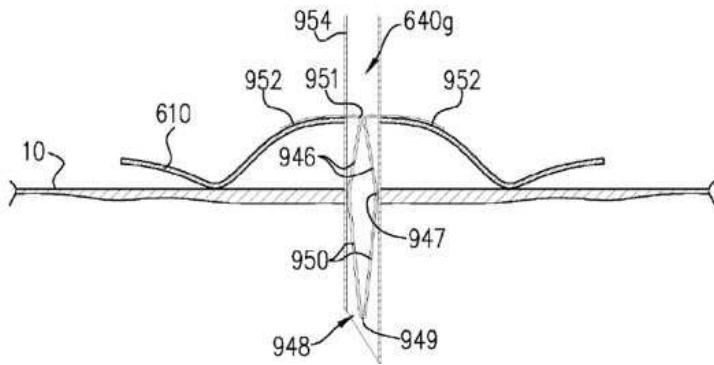
도면44



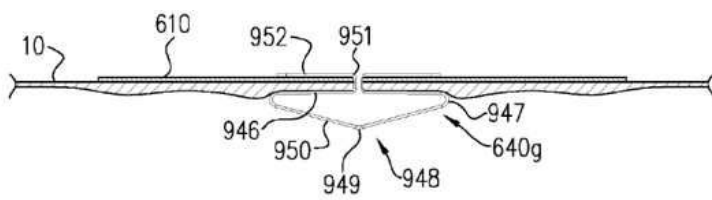
도면45a



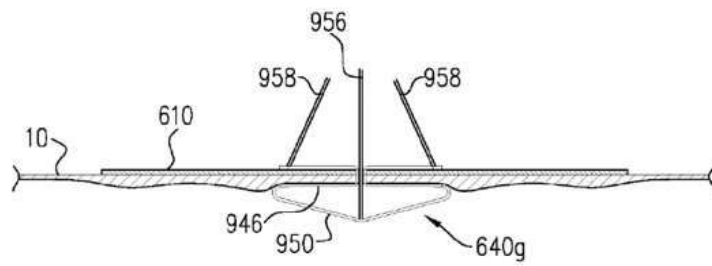
도면 45b



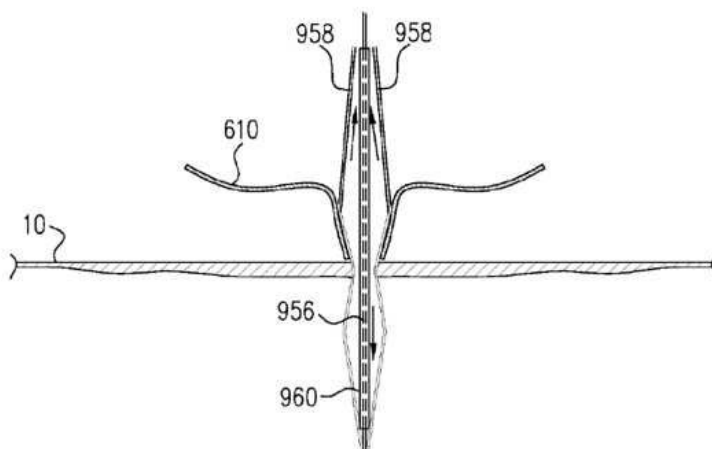
도면45c



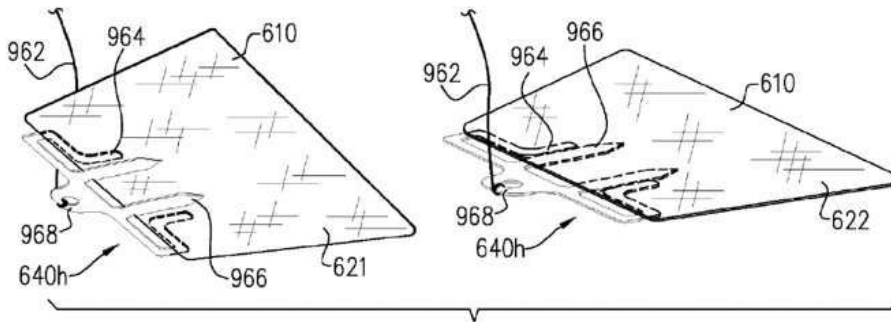
도면46a



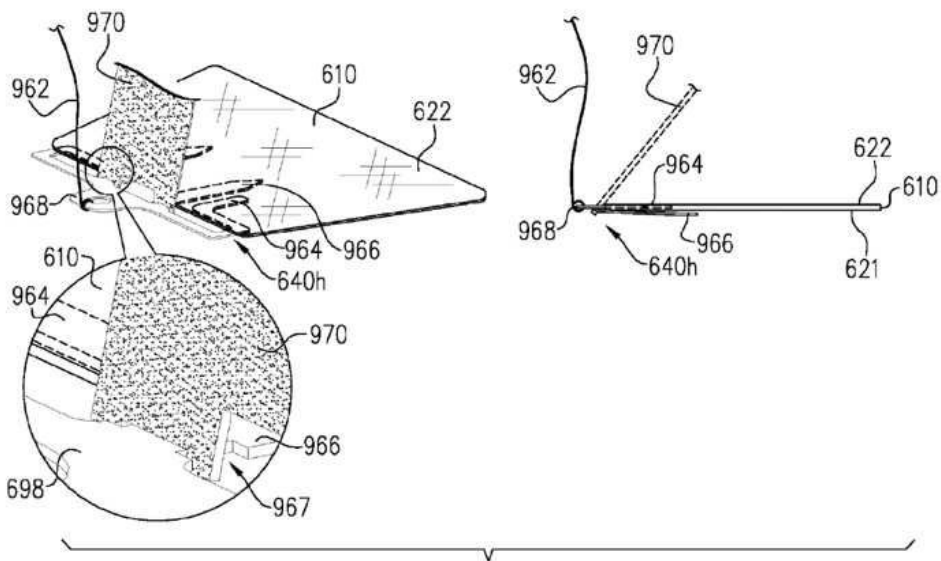
도면46b



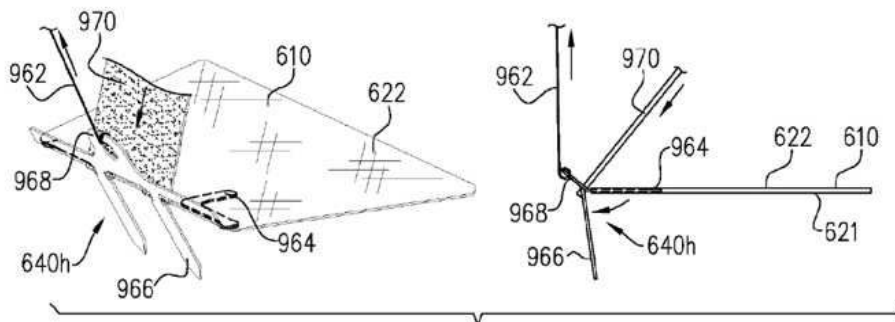
도면47a



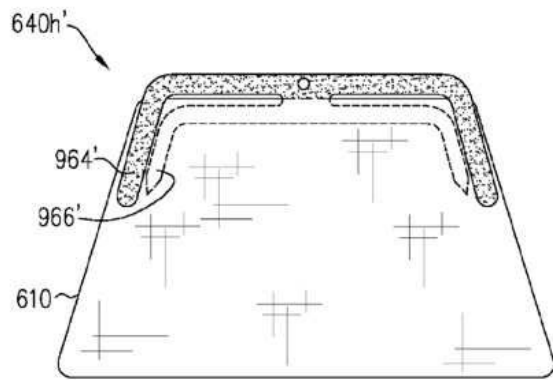
도면47b



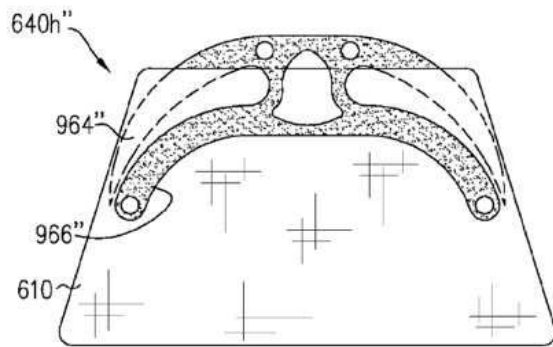
도면47c



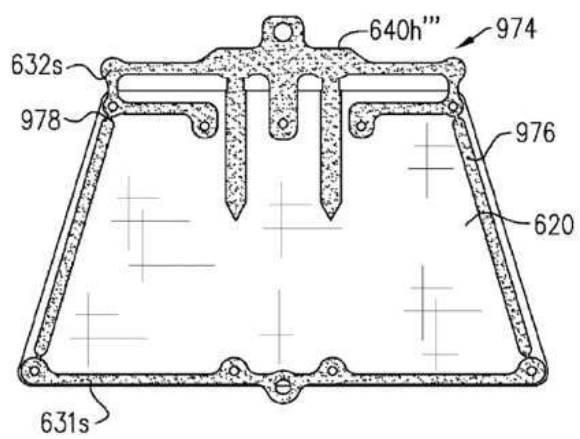
도면48a



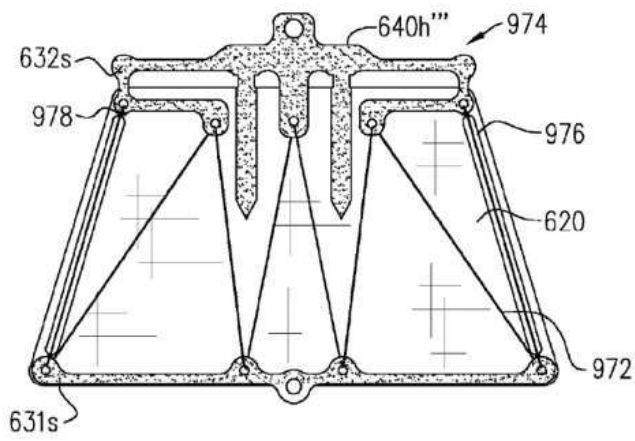
도면48b



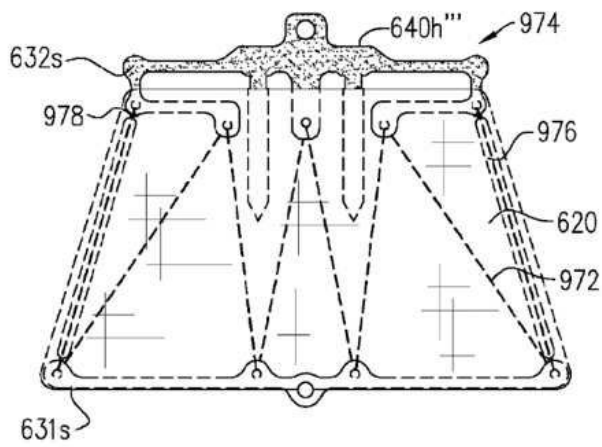
도면49a



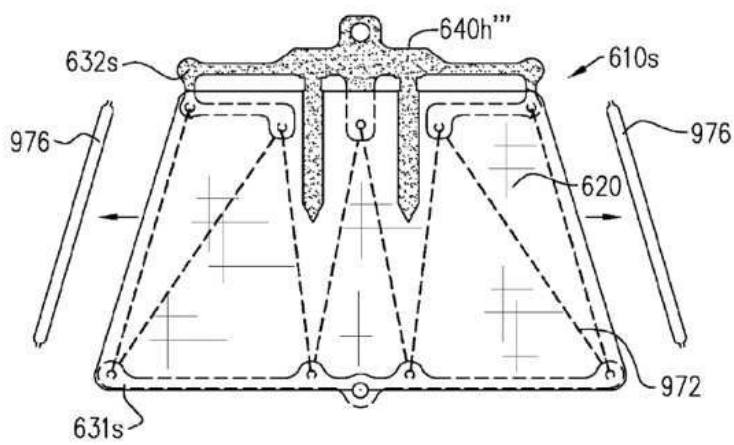
도면49b



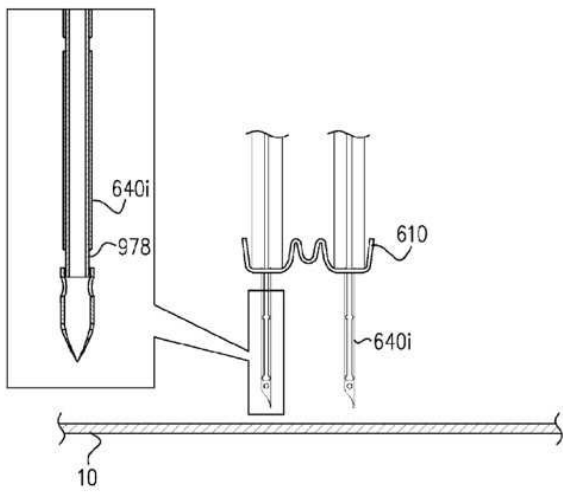
도면49c



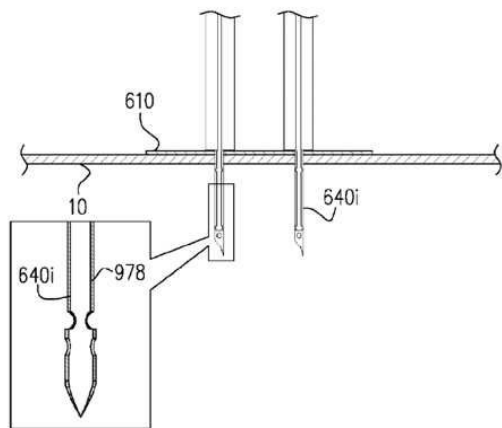
도면49d



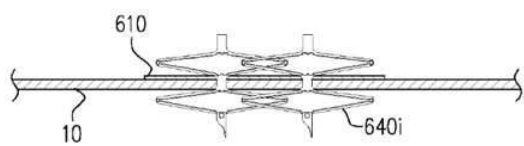
도면50a



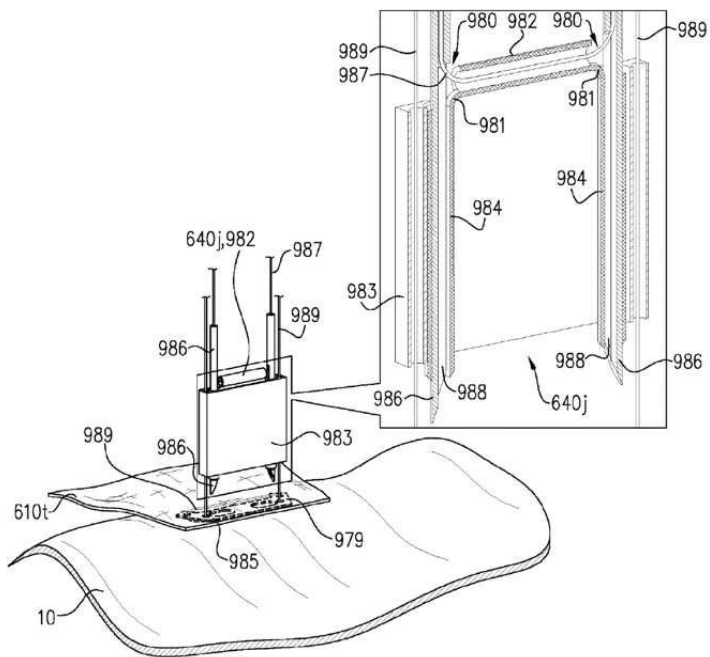
도면50b



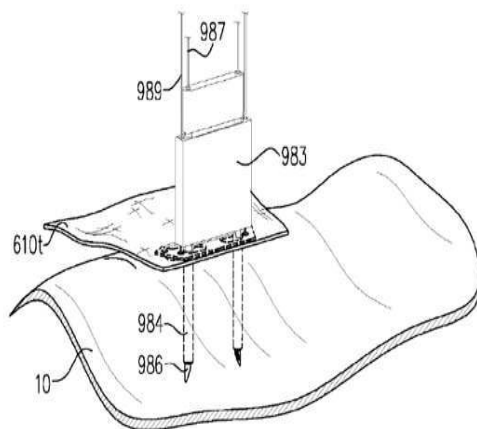
도면50c



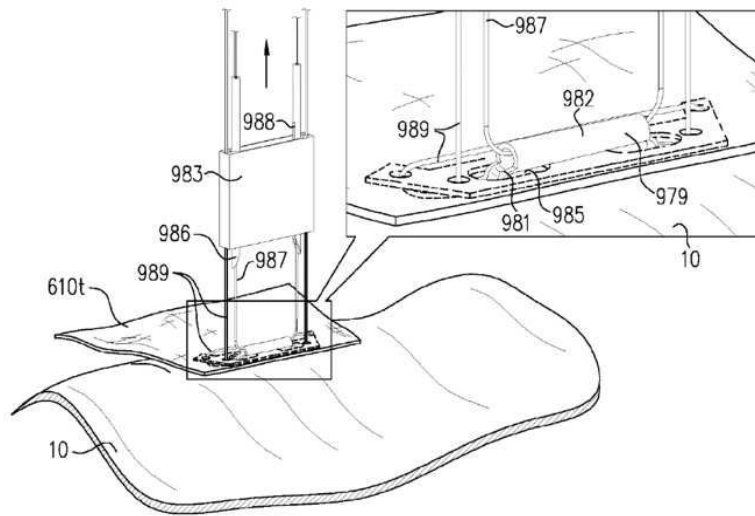
도면51a



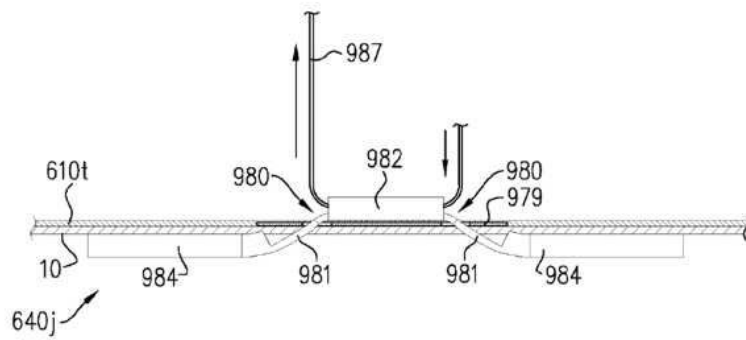
도면51b



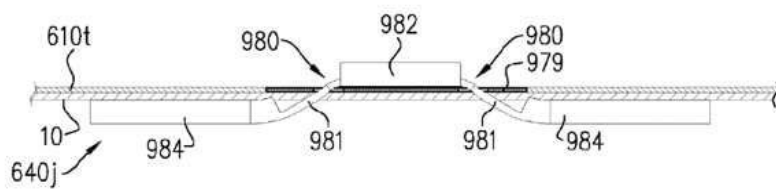
도면51c



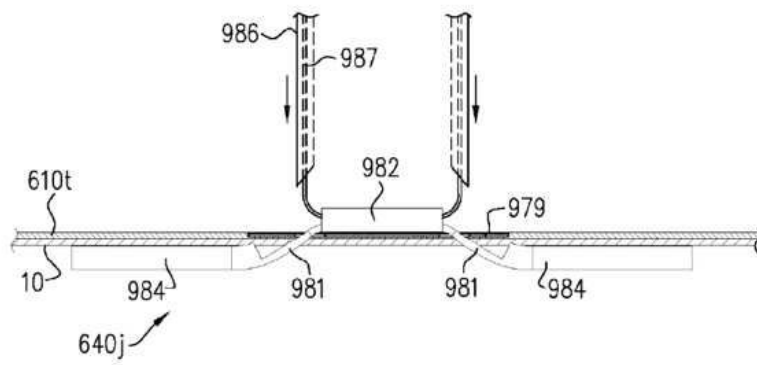
도면51d



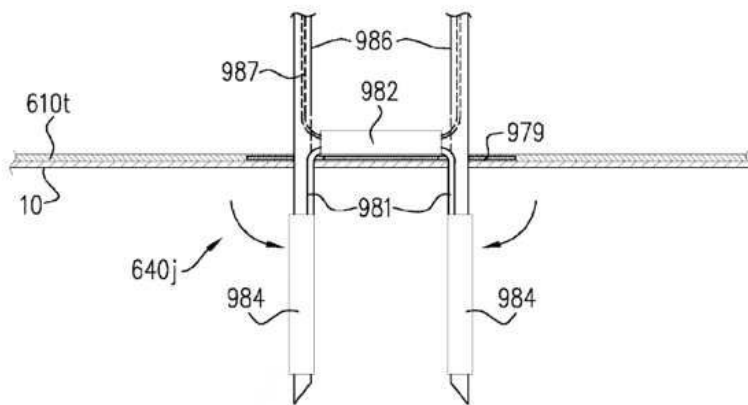
도면51e



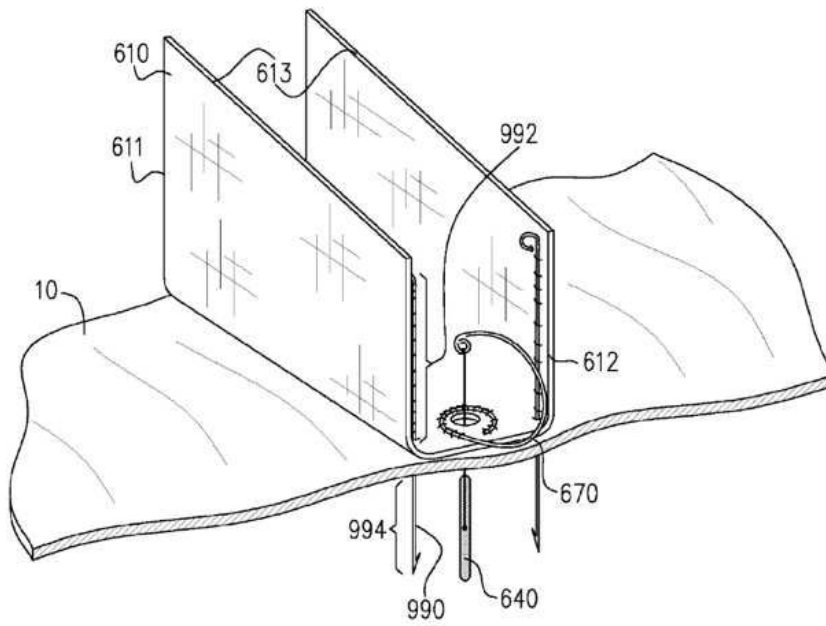
도면52a



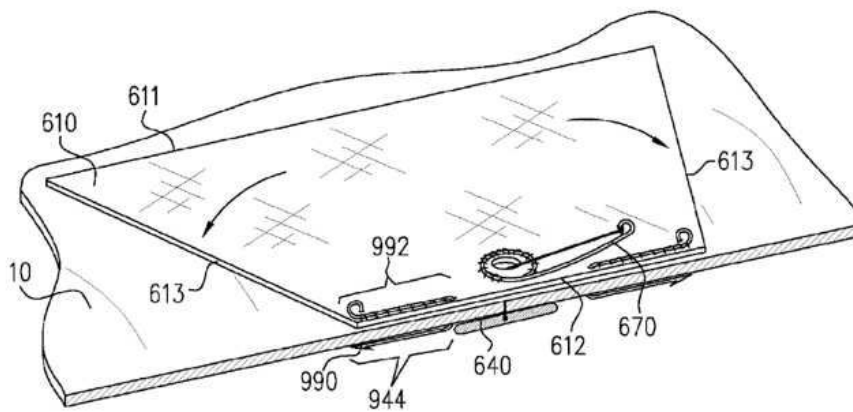
도면52b



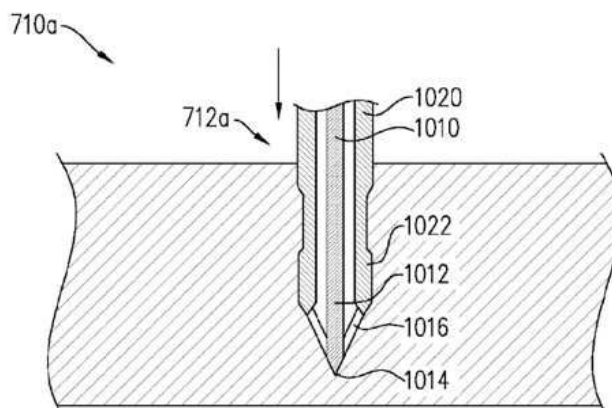
도면53a



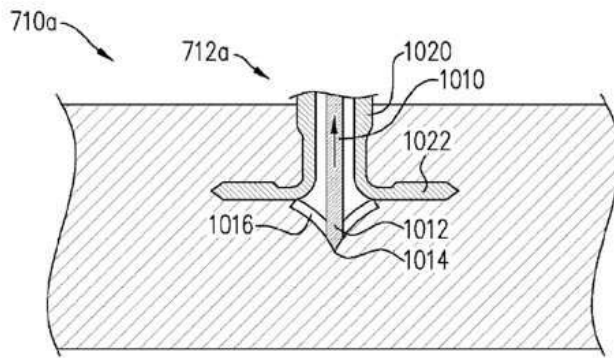
도면53b



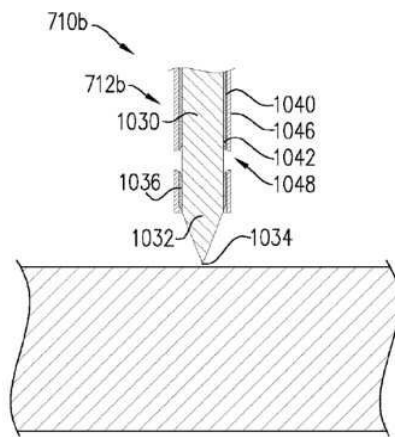
도면54a



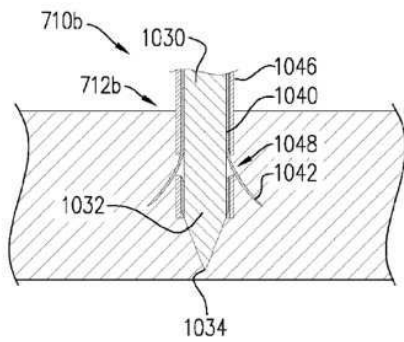
도면54b



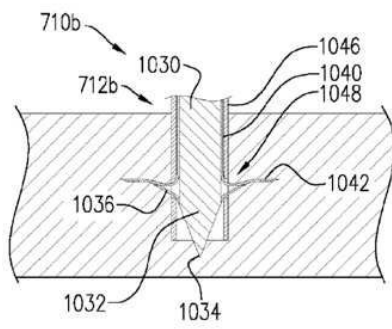
도면55a



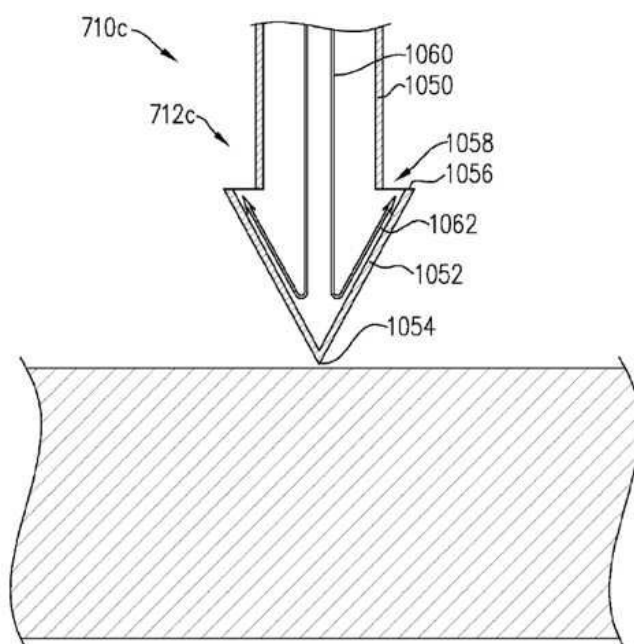
도면55b



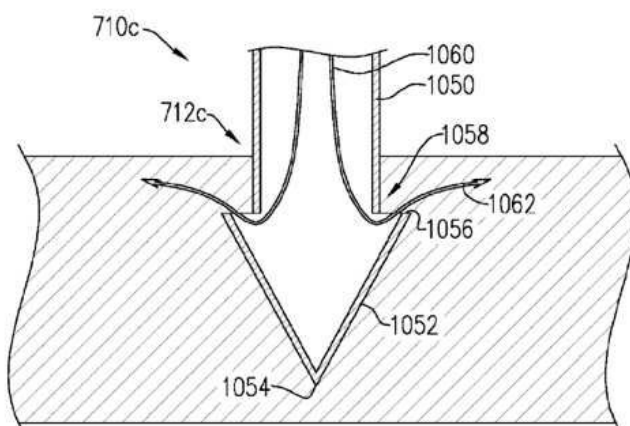
도면55c



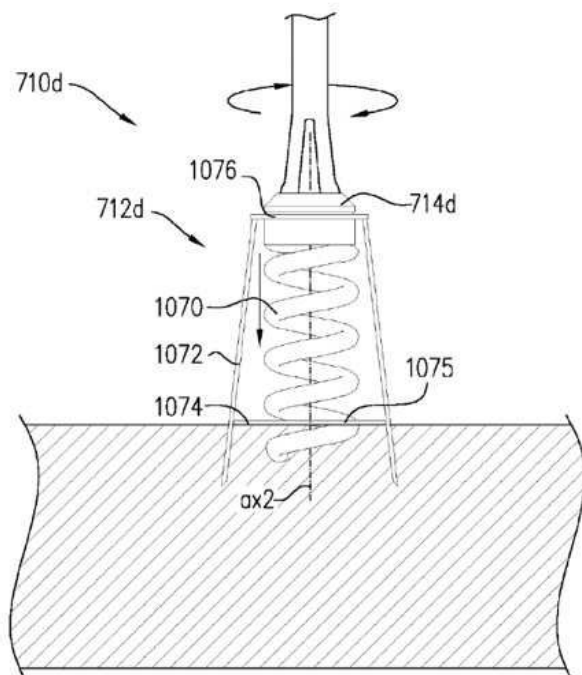
도면56a



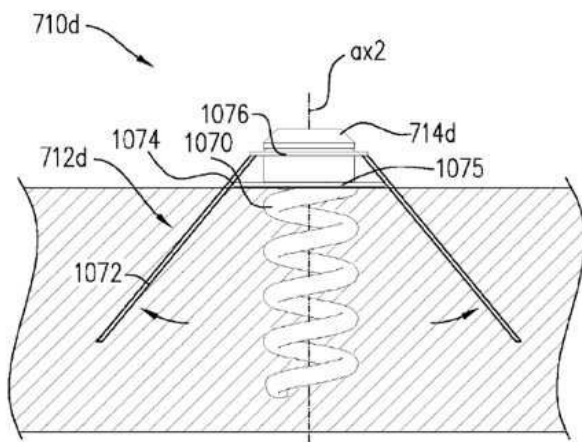
도면56b



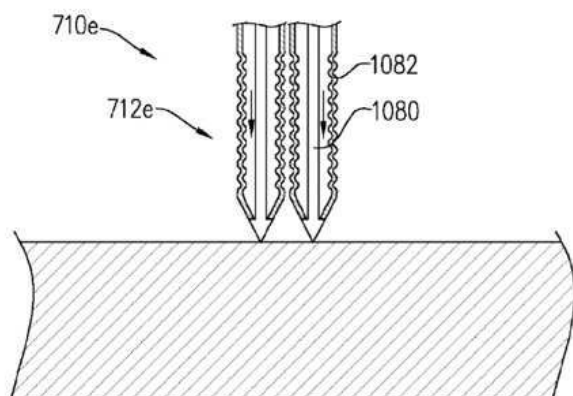
도면57a



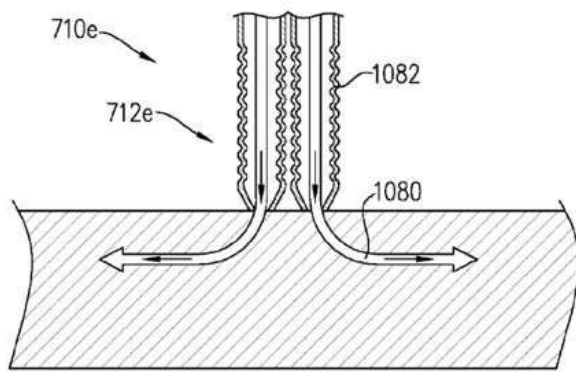
도면57b



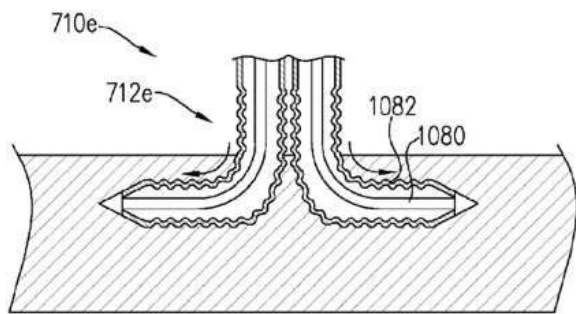
도면58a



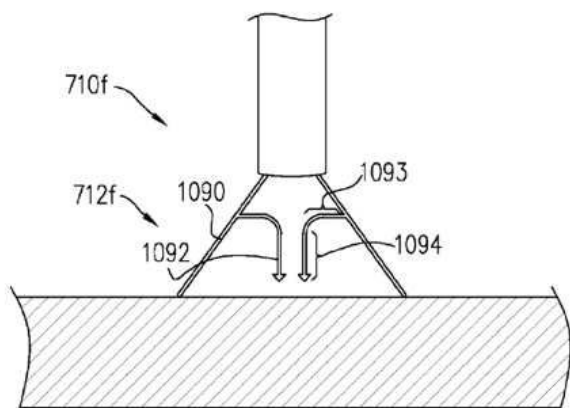
도면58b



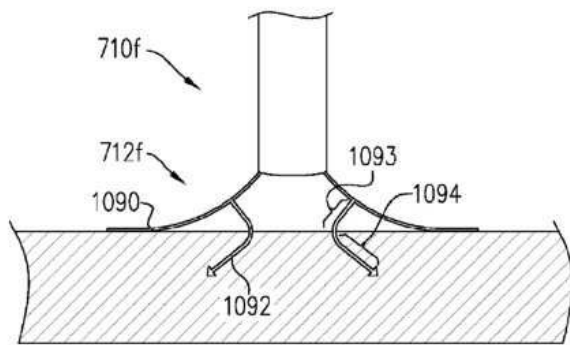
도면58c



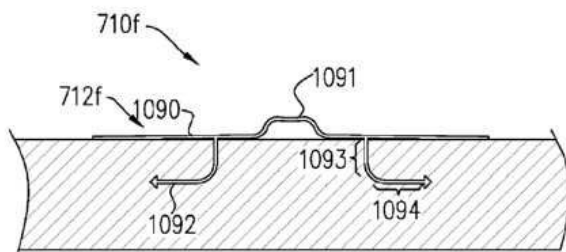
도면59a



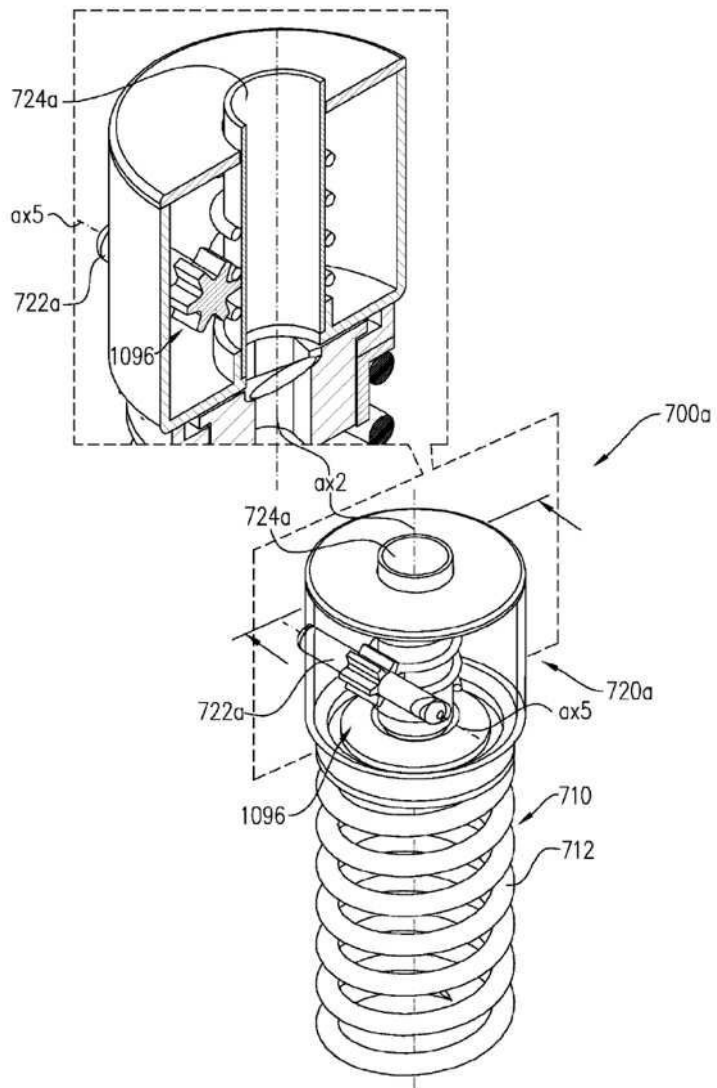
도면59b



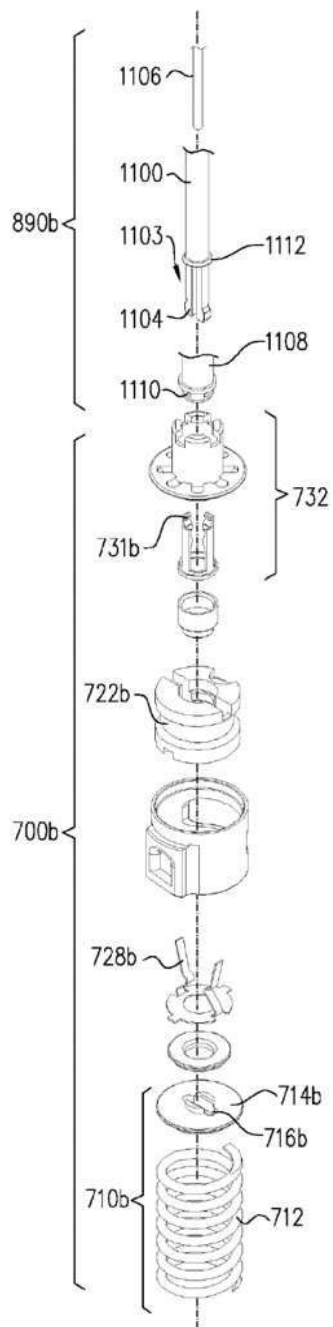
도면59c



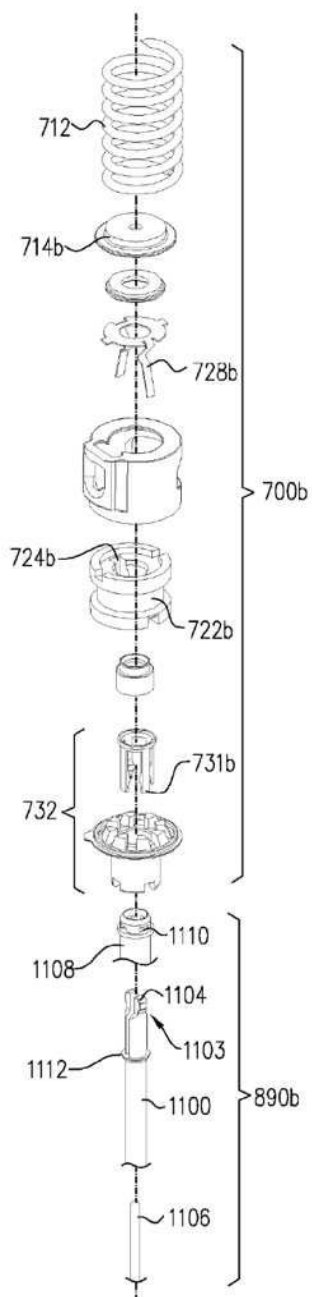
도면60



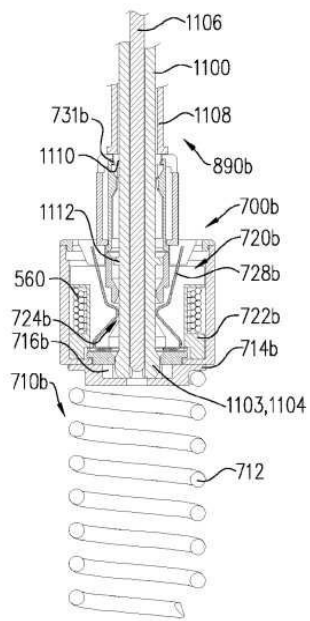
도면61a



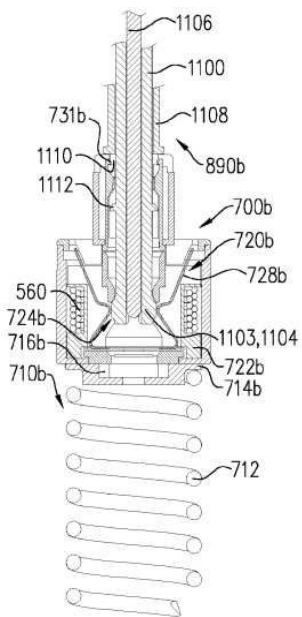
도면61b



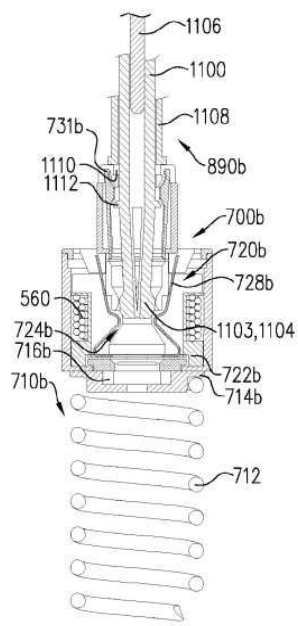
도면62a



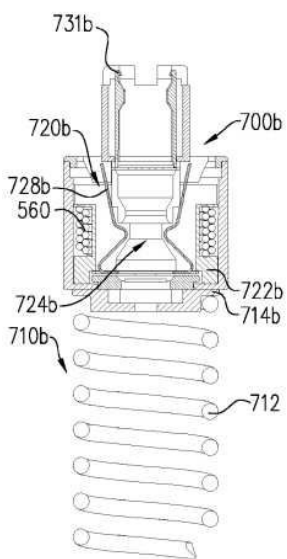
도면62b



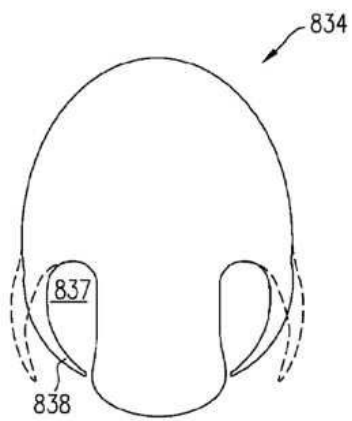
도면62c



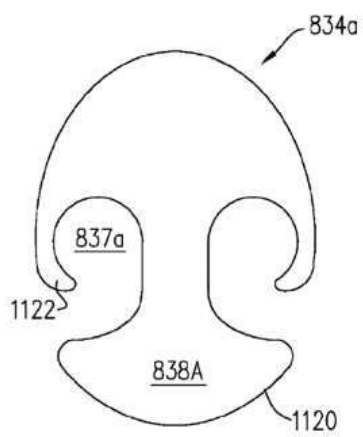
도면62d



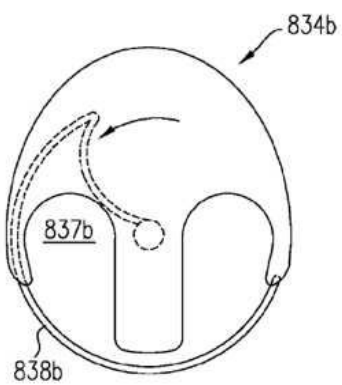
도면63



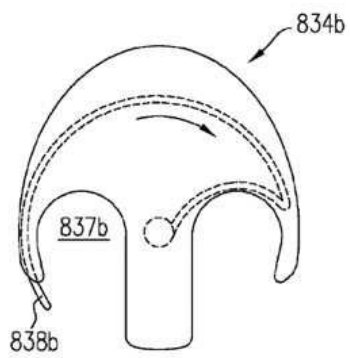
도면64



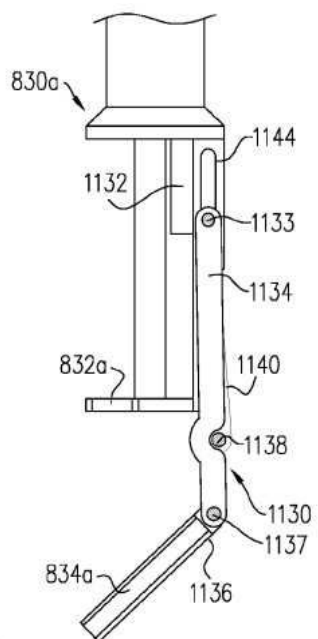
도면65a



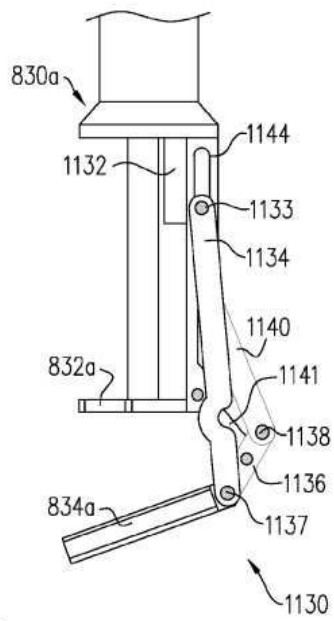
도면65b



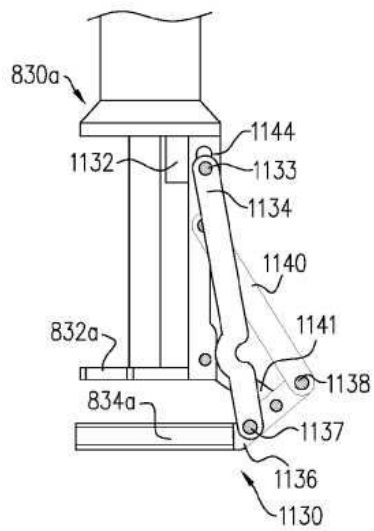
도면66a



도면66b



도면66c



도면66d

