



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0027852
(43) 공개일자 2025년02월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/072 (2025.01) A61B 17/00 (2025.01)
A61B 90/00 (2025.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 17/07207 (2013.01)
A61B 90/08 (2016.02)
- (21) 출원번호 10-2025-7005490(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월15일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2024-7008231
원출원일자(국제) 2015년09월15일
심사청구일자 2024년03월21일
- (85) 번역문제출일자 2025년02월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/050103
- (87) 국제공개번호 WO 2016/044216
국제공개일자 2016년03월24일
- (30) 우선권주장
62/050,513 2014년09월15일 미국(US)

- (71) 출원인
어플라이드 메디컬 리소시스 코퍼레이션
미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베
니다 엠프레사 22872
- (72) 발명자
베세라, 매튜
미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베
니다 엠프레사 22872
텍커, 스티븐
미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베
니다 엠프레사 22872
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인에이아이피

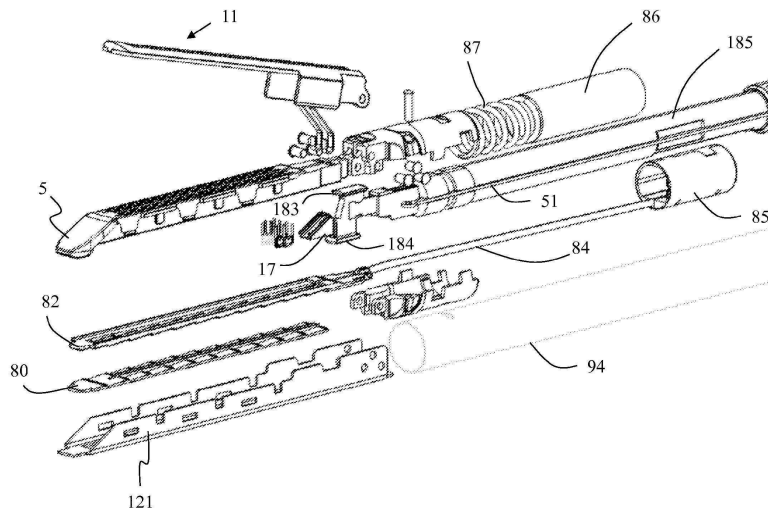
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 자동-조정 스테이플 높이를 가진 수술용 스테이플러

(57) 요약

크기들의 범위 사이에서 스테이플 카트리지 및/또는 스테이플 형성을 자동으로 조정하는 스프링 장전형 리프트를 포함하는 수술용 스테이플러가 제공된다. 리프트는 스테이플 발사 메커니즘이 발사 시퀀스의 전방 병진 이동을 시작함에 따라 자동으로 릴리즈된다. 자동적 단-방향 조정은 또한 일관된 스테이플 형성들을 제공하기 위해 앤빌에 평행하게 카트리지를 유지하면서 스테이플 카트리지를 조정한다.

대표도 - 도7a



(52) CPC특허분류

A61B 2017/00473 (2013.01)

A61B 2017/0725 (2013.01)

A61B 2017/07271 (2013.01)

A61B 2017/07278 (2013.01)

A61B 2090/0814 (2016.02)

(72) 발명자

홉킨스, 티모시

미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베니
다 엠프레사 22872

파텔, 아탈

미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베니
다 엠프레사 22872

야세미안, 바락

미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베니
다 엠프레사 22872

명세서

청구범위

청구항 1

수술용 스테이플러로서,

앵빌(anvil)을 포함하는 제 1 조(jaw);

복수의 스테이플들을 가지며 근위 단부로부터 원위 단부로 연장하는 카트리지는 포함하는 제 2 조로서, 상기 제 1 조는 상기 제 2 조를 향해 그리고 상기 제 2 조로부터 멀어지게 이동가능한, 상기 제 2 조; 및

상기 제 2 조와 상기 카트리지 사이에 배치되는 카트리지 리프트로서, 상기 카트리지 리프트는 상기 카트리지를 상기 제 1 조를 향해 상승시키기 위해 길이 방향으로 편향되는, 상기 카트리지 리프트를 포함하며,

상기 제 2 조는 내부에 배치된 복수의 슬롯들을 포함하고, 상기 카트리지는 상기 복수의 슬롯들 내에서 슬라이드하도록 위치되고 성형된 복수의 돌출부들을 포함하는, 수술용 스테이플러.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슬롯들 내에서 상기 돌출부들의 슬라이딩 움직임은 상기 카트리지의 움직임을, 카트리지 리프트가 이동되는 길이 방향에 횡방향인 단일 방향으로 제한하는, 수술용 스테이플러.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 돌출부들과 상기 슬롯의 맞물림은 상기 카트리지가 상기 제 2 조로부터 제거되는 것을 방지하는, 수술용 스테이플러.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 카트리지는 측벽들을 포함하며, 상기 복수의 돌출부들은 상기 측벽들 상에 위치되는, 수술용 스테이플러.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제 2 조는 상기 카트리지가 위치되는 카트리지 리테이너(retainer)를 포함하며, 상기 카트리지 리테이너는 상기 카트리지의 상기 측벽들에 인접하여 위치되는 측벽들을 포함하고, 상기 복수의 슬롯들은 상기 카트리지 리테이너의 상기 측벽들 상에 위치되는, 수술용 스테이플러.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 카트리지 리프트는 근위 길이 방향으로 편향되는, 수술용 스테이플러.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 카트리지 리프트는 리프트 스프링에 의해 편향되는, 수술용 스테이플러.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 리프트 스프링은, 상기 카트리지 리프트가 초기 위치에 남아 있도록 초기에 잠겨 있는, 수술용 스테이플러.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수술용 스테이플러는 리프트 스프링이 이동하는 것을 차단하는 리프트 록(lock)을 더 포함하며, 상기 리프트 록은 발사 동작이 개시되면 잠금 해제되고 상기 리프트 스프링을 릴리즈하는, 수술용 스테이플러.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제 1 조는, 폐쇄 위치에서 상기 카트리지와 상기 제 1 조 사이에 간극(gap)이 정의되도록 개방 위치와 상기 폐쇄 위치 사이에서 상기 제 2 조를 향해 그리고 상기 제 2 로조부터 멀어지게 이동되는, 수술용 스테이플러.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 돌출부들은, 상기 간극이 최대 높이를 갖는 제 1 위치로부터 상기 간극이 최소 높이를 갖는 제 2 위치로 상기 슬롯 내에서 슬라이드가능한, 수술용 스테이플러.

청구항 12

제11항에 있어서,

초기 구성에서, 상기 조 간극은 최대 높이를 가지며, 상기 카트리지 리프트는 상기 카트리지로부터 스테이플들을 발사하기 위한 초기 발사 스트로크 동안 상기 카트리지를 상기 제 1 조를 향해 상승시키기 위해 자동으로 맞물리는, 수술용 스테이플러.

청구항 13

선행하는 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카트리지 리프트는 그 위에 위치된 램프들을 포함하는 하단 표면을 가지며, 상기 제 2 조는 그 위에 위치된 램프들을 갖는 램프웨이(rampway)를 포함하고, 상기 카트리지 리프트의 상기 램프들은 상기 램프웨이의 상기

램프들과 상호작용하여 상기 카트리지를 상기 앤빌을 향해 이동시키는, 수술용 스테이플러.

청구항 14

수술용 스테이플러로서,

앤빌(anvil)을 포함하는 제 1 조(jaw);

복수의 스테이플 포켓들 내에 위치되는 복수의 스테이플들을 포함하는 카트리지를 포함하는 제 2 조; 및
카트리지 리프트 메커니즘을 포함하며, 상기 카트리지 리프트 메커니즘은,

상기 카트리지와 상기 제 2 조 사이에 위치되는 카트리지 리프트로서, 상기 카트리지 리프트는 근위 단부 및 원위 단부를 가지고, 상기 제 2 조에 대한 상기 카트리지 리프트의 길이 방향 움직임은 상기 카트리지를 상기 제 2 조 내에서 상기 앤빌을 향해 이동시키는, 상기 카트리지 리프트;

근위 단부 및 원위 단부를 갖는 카트리지 리프트 빔으로서, 상기 카트리지 리프트 빔의 상기 원위 단부는 상기 카트리지 리프트의 상기 근위 단부에 연결되는, 상기 카트리지 리프트 빔; 및

상기 카트리지 리프트 빔의 상기 근위 단부에 연결되는 리프트 배럴(barrel)을 포함하는, 수술용 스테이플러.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 수술용 스테이플러는 상기 카트리지 리프트를 근위 방향으로 편향시키는 카트리지 리프트 스프링을 더 포함하는, 수술용 스테이플러.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 수술용 스테이플러는 상기 카트리지 리프트 스프링과 상기 카트리지 리프트 배럴 사이에 카트리지 리프트 스페이서를 더 포함하는, 수술용 스테이플러.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 수술용 스테이플러는 근위 단부로부터 원위 단부로 연장되는 가늘고 긴 샤프트를 더 포함하며, 상기 제 1 조 및 상기 제 2 조는 상기 가늘고 긴 샤프트의 원위 단부에 위치되는, 수술용 스테이플러.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 가늘고 긴 샤프트는,

상기 가늘고 긴 샤프트를 통해 연장하고 상기 가늘고 긴 샤프트 내에서 길이 방향으로 슬라이드가능한 작동 슬라이드;

상기 작동 슬라이드를 둘러싸는 작동 커버 튜브; 및

상기 작동 커버 튜브를 둘러싸는 외부 튜브를 포함하는, 수술용 스테이플러.

청구항 19

제18항에 있어서,
상기 리프트 베럴은 상기 작동 커버 튜브를 둘러싸는, 수술용 스테이플러.

청구항 20

제18항에 있어서,
상기 리프트 빔은 상기 작동 슬라이드에 평행한, 수술용 스테이플러.

청구항 21

제18항에 있어서,
상기 작동 슬라이드는 상부 표면을 가지며, 상기 가늘고 긴 샤프트는 근위 단부 및 원위 단부를 갖는 재사용 록아웃(lockout)을 더 포함하고, 상기 재사용 록아웃의 상기 근위 단부는 상기 작동 커버 튜브에 연결되며 상기 재사용 록아웃의 상기 원위 단부는 상기 작동 슬라이드의 상기 상부 표면 상에서 슬라이드가 가능한, 수술용 스테이플러.

청구항 22

제21항에 있어서,
상기 재사용 록아웃의 상기 원위 단부는 상기 작동 슬라이드의 상기 상부 표면을 향해 편향되는, 수술용 스테이플러.

청구항 23

제22항에 있어서,
상기 작동 슬라이드는, 상기 재사용 록아웃이 상기 카트리리지로부터 상기 스테이플들의 발사를 개시하기 위한 상기 작동 슬라이드의 원위 병진이동 시에 상기 상부 표면 상의 슬롯과 맞물리도록 위치된 상기 상부 표면 상의 상기 슬롯을 포함하는, 수술용 스테이플러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호-참조

[0002] 본 출원은 2014년 9월 15일에 출원된, 미국 출원 번호 제62/050,513호의 이익을 주장하며, 그 전체 개시는 여기에 전체적으로 제시된 것처럼 참조로서 통합된다.

배경 기술

[0003] 본 출원은 전반적으로 수술용 스테이플러들에 관한 것이며 특히 자동-조정 스테이플 높이 메커니즘, 시스템 및/또는 프로세스를 가진 수술용 스테이플러들에 관한 것이다.

[0004] 몇몇 수술용 스테이플러들은 조정 가능한 조(jaw) 간극들 및 형성되는 스테이플(staple) 크기들을 제공하기 위한 메커니즘들을 포함한다. 그러나, 이러한 스테이플러들은 사용자 입력을 요구하며, 조직의 추정 또는 측정용을 요구하고, 이러한 추정 또는 측정을 하기 위해 임의의 메커니즘 또는 프로세스를 제공하지 않으며 인가되는 압력에 대한 충분한 사용자 피드백을 제공하지 않는다. 이러한 스테이플러들은 또한 공간 및 크기 제약들과 같은

복강경 수술과 연관된 제한들을 고려하지 않는다.

[0005] 비-복강경 스테이플러의 예들은 사용자가 1.0mm 내지 2.5mm의 범위로부터 폐쇄 스테이플(closed staple) 높이를 수동으로 조정하는 것을 허용하는 디바이스의 뒤쪽 상에 다이얼 또는 손잡이를 가진다. 디바이스들은 또한 사용자에게 예상된 "간극 설정" 또는 예상된 폐쇄 스테이플 높이를 디스플레이하는 뷰잉 윈도우(viewing window)를 갖는다. 다른 스테이플러들은 사용자로 하여금 1.5mm, 1.8mm, 또는 2.0mm로 폐쇄 스테이플 높이를 수동으로 선택하도록 허용하는 3 위치 토글(toggle) 스위치를 갖는다.

[0006] 이러한 스테이플러들은 따라서 고정된 조 간극 높이에서 발사되며 상기 특정된 높이로 스테이플러의 조에 포함된 조직 모두를 압박한다. 몇몇 경우들에서, 사용자들은 사용자의 전문 지식, 지난 스테이플 발사들의 경험, 및 그것 상에 발사될 조직의 이해에 기초하여 사용될 특정 높이를 갖고 특정 스테이플 재로딩(reload)을 선택하도록 요구된다. 추가적으로, 본질적으로 인간 장기들의 구조들은 일정한 또는 일관된 벽 두께들을 갖지 않으며 또한 환자마다 달라진다. 병에 걸리거나 또는 염증이 생긴 조직에 비하여 건강한 조직은 또한 크기 및 두께가 광범위하게 달라질 것이다. 이와 같이, 사용하기 위해 어떤 크기의 스테이플 재로딩들을 사용할지에 대한 결정은 어려운 것이다. 또한, 다양한 조 간극 높이들 및 스테이플 크기들에서 제공되는 스테이플 재로딩들의 광범위한 범위가 존재하지만, 스테이플러들은 조직 두께에 대한 적응(accomodation)을 제공하지 않는다.

[0007] 몇몇 스테이플러들에 대해, 스테이플 크기는 사용 이전에, 조직 두께에 대한 외과의의 지각(어떤 측정 디바이스도 제공되거나, 사용되거나 또는 고려되지 않음)에 기초하여 또는 유사한 조직에 대한 과거 경험을 통해, 사용자에게 의해 선택된다. 그러나, 환자 내에서의 특정한 장기의 두께는 다른 환자들에서의 유사한 구조와 마찬가지로 달라질 수 있다. 이와 같이, 주어진 조직에 대한 정확한 스테이플 크기를 선택하는 것은 어려운 일이며 주어진 스테이플을 위해 식별되거나 또는 의도된 4 또는 5개의 한정된 크기들 중 하나 내에 주어진 조직이 맞는지 식별하는 것은 일반적으로 어려운 일이다. 이러한 스테이플러들에 대한 사용을 위한 지시들은 정확하게 사이징된 스테이플이 특정한 범위의 조직 두께를 위해 사용될 수 있음을 제안한다. 그러나, 사용자들은 조직을 정확하게 또는 효율적으로 측정하기 위한 임의의 메커니즘들 또는 프로세스를 제공받지 않는다. 문제들은 따라서 스테이플 크기들의 다수의 선택들이 적절한 스테이플 크기, 조직 두께, 및/또는 힘을 식별하기 위한 치환들을 증가시킨다는 점에서 추가로 복잡해진다.

[0008] 또한, 스테이플러가 하나의 고정된 높이에서 발사되므로, 스테이플러는 항상 그것의 형성된 높이가 예를 들면 1.5mm인 스테이플을 전달할 것이다. 이것은 사용자가, 종종 .5mm 윈도우로 제한된, 디바이스의 의도된 범위 밖에 있는 조직 위에서 스테이플러를 발사하도록 선택한다면 문제가 될 수 있다. 이와 같이, 형성된 스테이플은 조직을 캡처하거나 또는 조직 내로 형성되지 않으며 따라서 형성된 스테이플에 의한 조직의 의도된 밀봉 또는 폐쇄를 제공하지 않는다. 그러므로, 형성된 스테이플은 주어진 조직에 대해 너무 크다. 추가적으로, 스테이플러의 발사 이전에 조직 두께의 측정은 이용 가능하지 않으며, 이용 가능할지라도 이러한 측정의 정확도는 획득하기에 어려울 것이다.

[0009] 이와 같이, 특정 조직 두께에 대해 부정확한 스테이플 높이를 가진 부정확한 스테이플 크기를 사용하는 것은 잠재적으로 다른 문제들로 이어질 수 있는 스테이플을 정확하지 않게 형성하는 것 및/또는 스테이플을 형성할 때 과도한 압박 또는 혈류 제한을 야기할 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0010] 조들 내에 위치한 조직의 크기에 대해 자동으로 조정하는 자동-조정 높이 재로딩 스테이플러가 제공된다. 이와 같이, 수술용 스테이플러는 조직 두께를 고려하며 사용자의 추측 또는 추정에 기초해서가 아니라 실제 조직 두께에 기초하여 자동으로 조정한다. 상기 스테이플러는 따라서 너무 단단해서 허혈 및/또는 조직 손상을 생성하는 클램핑 또는 프레싱 없이 절개 라인에서 밀봉 및 지혈을 제공하기 위해 충분한 조직 압박을 제공한다.

[0011] 스테이플러는 조 간극 보상이, 사용자가 그것에 걸쳐 스테이플러로 고정되는 조직에 대해 너무 큰 스테이플 크기 또는 카트리지를 선택해야 하는 것을 허용한다. 그러므로, 스테이플러는 단일의 미리-결정된 한정된 높이에서의 발사 대신에 최대 조 간극 높이(예로서, .037"/.038") 및 최소 조 간극 높이(예로서, .017"/.018") 사이에서 임의의 조직에 맞추기 위한 능력을 가진다.

[0012] 상기 스테이플러는 조직 두께에 기초하여 특정한 두께에 대해 특정 스테이플 높이에서 스테이플들을 형성한다. 상기 스테이플러는 적절한 스테이플 높이(형성된 후 스테이플의 높이)를 조정 및 설정하기 위해 조들 내에서 압

박되는 조직으로부터의 압력-힘(pressure-force) 피드백을 사용한다. 조직과 접촉하는 상기 스테이플러 조들은 조직 두께를 검출하고 그것에 반응하며 디바이스에 의해 캡처된 각각의 조직에 대한 디바이스의 각각의 발사를 위해 이상적인 폐쇄 스테이플 높이를 제공하기 위해 그에 따라 스테이플 높이를 조정할 수 있다.

[0013] 다양한 실시예들에서, 크기들의 범위(예로서, 조 간극 및/또는 폐쇄 스테이플 높이들) 사이에서 스테이플 카트리지 및/또는 스테이플 형성을 자동으로 조정하는 단-방향 스프링 장전형 리프트(spring loaded lift)를 포함하는 스테이플러가 제공된다. 상기 리프트는 스테이플 발사 메커니즘이 발사 시퀀스의 그것의 전방 병진 이동(translation)을 시작함에 따라 자동으로 릴리즈(release)된다. 자동 단-방향 조정은 또한 일관된 스테이플 형성들을 제공하도록 앤빌(anvil)에 평행하게 카트리지를 유지하면서 스테이플 카트리지를 조정한다. 다양한 실시예들에서, 수술용 스테이플러는 자동 수직 조정 스테이플 카트리지를 포함한다.

[0014] 다양한 실시예들에서, 수술용 스테이플러는 앤빌을 포함하는 제 1 조 및 복수의 스테이플들을 포함하는 카트리지를 포함하는 제 2 조를 포함하며, 상기 제 1 조는 상기 제 2 조를 향해 및 그로부터 멀어지도록 이동 가능하다. 상기 스테이플러는 상기 제 2 조 및 상기 카트리지 사이에 배치된 카트리지 리프트를 추가로 포함하며 상기 리프트는 상기 리프트가 길이 방향으로 이동하는 동안 상기 제 1 조를 향해 카트리지를 이동시키도록 배열된다.

[0015] 다양한 실시예들에서, 수술용 스테이플러는 앤빌을 포함하는 제 1 조 및 복수의 스테이플들을 가진 카트리지를 포함하며 근위 단부에서 원위 단부로 연장되는 제 2 조를 포함하고, 상기 제 1 조는 상기 제 2 조를 향해 및 그로부터 멀어지도록 이동 가능하다. 상기 스테이플러는 상기 제 2 조 및 상기 카트리지 사이에 배치된 카트리지 리프트를 추가로 포함하며 상기 카트리지 리프트는 상기 제 2 조의 원위 단부로부터 멀어지는 근위 길이 방향으로 편향된다.

[0016] 다양한 실시예들에서, 수술용 스테이플러는 앤빌을 포함하는 제 1 조 및 카트리지를 포함하는 제 2 조를 포함하며, 상기 제 1 조는 상기 제 2 조를 향해 이동 가능하다. 상기 스테이플러는 상부 암(arm) 및 하부 암을 가지며 상기 상부 및 하부 암들 사이에서의 거리를 정의(define)하는 작동 빔을 추가로 포함하며, 상기 거리는 조정 가능하다.

[0017] 다양한 실시예들에서, 수술용 스테이플러는 앤빌을 포함하는 상부 조 및 카트리지를 포함하는 하부 조를 포함한다. 상기 하부 조는 상기 상부 조를 향해 이동 가능하며 상기 상부 및 하부 조들 사이에서의 거리는 조정 가능하다. 조들의 최근위 부분은 상부 및 하부 조들 사이에서 0에 가까운 간극을 가진다.

[0018] 본 발명의 이들 및 다른 특징들은 연관된 도면들을 참조하여 실시예들의 논의를 갖고 보다 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 발명들은 참조 번호들이 그것의 도면들 전체에 걸쳐 유사한 부분들을 표기하는 수반되는 도면들과 관련되어 취해진, 다음의 설명에 대한 참조에 의해 이해될 수 있다.

도 1a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터(transector) 용기의 측면도이다.

도 1b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 측면도이다.

도 2a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.

도 2b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 3a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.

도 3b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 확대도이다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 확대도이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 확대도이다.

도 7a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 확대도이다.

도 7b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 확대도이다.

도 8a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플 푸셔의 상면도이다.

- 도 8b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플 푸셔의 사시도이다.
- 도 8c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플 푸셔의 사시도이다.
- 도 9a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 9b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 10a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 10b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 11a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 정면도이다.
- 도 11b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 12a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 정면도이다.
- 도 12b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 13a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 13b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 14a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 14b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 15a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 사시도이다.
- 도 15b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.
- 도 16a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 사시도이다.
- 도 16b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.
- 도 17a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 원위 단부의 사시도이다.
- 도 17b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 근위 단부의 사시도이다.
- 도 17c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 원위 단부의 사시도이다.
- 도 17d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 근위 단부의 사시도이다.
- 도 18은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 작동기의 사시도이다.
- 도 19는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 작동기의 측면도이다.
- 도 20은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 작동기의 측면도이다.

이다.

도 42는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 사시도이다.

도 43은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 측면도이다.

도 44는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 측면도이다.

도 45a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.

도 45b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 사시도이다.

도 45c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.

도 45d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 사시도이다.

도 46은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 사시도이다.

도 47은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 사시도이다.

도 48은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 확대도이다.

도 49는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 작동기의 부분들의 측면도이다.

도 50a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 50b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 51a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 51b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 51c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 52a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 52b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.

도 53a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플의 측면도이다.

도 53b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플의 측면도이다.

도 54는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 전방 단면도이다.

도 55a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 55b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 56a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플의 측면도이다.

도 56b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플의 측면도이다.

도 56c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 스테이플의 측면도이다.

도 57a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 사시도이다.

도 57b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 사시도이다.

- 도 58a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 사시도이다.
- 도 58b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 사시도이다.
- 도 59a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 전방 단면도이다.
- 도 59b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 전방 단면도이다.
- 도 60은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 확대도이다.
- 도 61a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면 단면도이다.
- 도 61b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.
- 도 62a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 하부 사시도이다.
- 도 62b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 63a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 63b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 64a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 64b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 사시도이다.
- 도 65a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 일 부분의 사시도이다.
- 도 65b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 일 부분의 사시도이다.
- 도 66a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 일 부분의 측면도이다.
- 도 66b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 일 부분의 측면도이다.
- 도 67a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 일 부분의 측면도이다.
- 도 67b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 일 부분의 측면도이다.
- 도 68a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.
- 도 68b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 하부 사시도이다.
- 도 69a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 하부 사시도이다.
- 도 69b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 하부

사시도이다.

도 70a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.

도 70b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.

도 71은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면 단면도이다.

도 72a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면도이다.

도 72b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면도이다.

도 73은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면도이다.

도 74는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면도이다.

도 75a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 정면도이다.

도 75b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면도이다.

도 75c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 정면도이다.

도 75d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 부분들의 측면도이다.

도 76는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 전방 단면도이다.

도 77a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 77b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 78a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 78b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 79a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 상면도이다.

도 79b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

도 79c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러의 스테이플 및 트랜섹터 용기의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

다양한 실시예들에 따르면 수술용 스테이플러들이 제공된다. 다양한 실시예들에서 스테이플러는 단-방향 수직으로 조정 가능한 스테이플 카트리지를 포함한다. 스테이플러는 또한 스테이플 카트리지를 유지하기 위한 하나의 조 및 앤빌(anvil)을 유지하기 위한 제 2 조를 포함한다. 조들 및 샤프트는 최대 12mm의 내부 직경의 범위를 정하는 캐놀라에 맞도록 치수가 결정된다. 샤프트는 조들 및 작동기 사이에 위치된다. 작동기는 사용자, 예로서 외과위가 조직을 짊 잡기 위해 조들을 개방 및 폐쇄하고, 좌우로 조들을 교합하고(articulate), 스테이플 카트리지를 밖으로 그리고 짊 잡힌 조직 내로 스테이플들을 발사하며 조들 사이에서 조직을 커팅하기 위해 핸들, 레버, 스위치 또는 다른 동작 가능하게 접근 가능한 작동기들을 조작하도록 허용한다. 수직으로 조정 가능한 스테이플 카트리는 사용자 상호 작용을 이용하지 않고 자동이며, 조들이 폐쇄된 후 앤빌에 맞닿은 조직을 향해 및 그것 상에서 수직의 균일한 압박력(compression force)을 인가한다. 일 실시예에서, 수직으로 조정 가능한

메커니즘은 오로지 조들이 폐쇄되고, 발사 메커니즘이 가능해지며, 발사를 하지 않거나 또는 발사를 멈추기 위한 능력 없이 발사가 시작된 후에만 활성화된다. 이것은 원치 않는 조직 압박 또는 외상을 방지한다.

[0021] 수직으로 조정 가능한 메커니즘은 오로지 앤빌을 향해 수직으로 스테이플 카트리지를 구동하며 어떠한 좌우로의 흔들림 또는 워블링(wobbling)도 허용되지 않는다. 추가적으로, 다양한 실시예들에서, 스테이플 카트리지는 조직 또는 앤빌로부터 멀어지도록이 아니라, 오로지 조직 및 앤빌을 향해서만 이동 가능하다. 이와 같이, 일단 수직으로 조정 가능한 메커니즘이 활성화되면, 스테이플러 카트리지는 오로지 일 방향으로만 이동 가능하다.

[0022] 도 1 내지 도 79를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 수술용 스테이플러가 제공된다. 다양한 예시된 실시예들에서, 수술용 스테이플러는 스테이플 및 트랜섹터 용기(staple and transector receptacle; STR)(10)에 착탈 가능하게 연결된 작동기(2)를 포함한다. STR은 가늘고 긴 샤프트(14)의 원위 단부에 상부 이동 가능 조(11) 및 하부 고정 조(12)를 포함한다. 상부 조(11)는 앤빌(9)를 포함하도록 구성되며 하부 조는 스테이플 카트리지(5)를 포함하도록 구성된다. 가늘고 긴 샤프트(14)의 근위 단부에 작동기 인터페이스(15)가 존재한다. 작동기 인터페이스는 STR(10)을 작동기(2)에 연결하며 이로부터 분리한다. 작동기(2)는 사용자에게 의해 회전될 때 가늘고 긴 샤프트(14) 및 그에 따라 조들(11, 12)을 회전시키는 회전기(rotator)(16)를 포함한다. 작동기(2)는 또한 고정 핸들 또는 핸들 베이스(22)에 연결된 트리거 또는 이동 가능한 핸들(21)을 포함한다. 일 실시예에서, 핸들 베이스는 핸들 베이스(22)를 형성하기 위해 함께 메이팅(mate)되는 두 개의 절반들을 포함한다. 트리거(21)는 이하에서 보다 상세히 설명될 특정 조건들 하에서, 사용자에게 의해 조작될 때, 조들(11, 12)의 폐쇄 및 개방, 스테이플들의 발사, 블레이드를 이동시키는 것 및 스테이플 카트리지의 수직 조정을 야기한다. 일 실시예에서, 상부 및 하부 조들 둘 모두는 서로에 대해 이동하며, 일 실시예에서 하부 조는 상부 조가 고정된 채로 있으면서 이동한다.

[0023] 상부 조(11)는 스테이플 카트리지(5)로부터 순차적으로 사출되는 복수의 스테이플들(6)을 형성하기 위한 앤빌(9)을 포함한다. 상부 조(11)는 하부 외부 커버(92)에 연결되는 상부 외부 커버(91)에 피봇 가능하게 결합된다. 상부 조(11)는 개방된 또는 이격된 상태로 상부 조를 편향시키는 조 스프링들(93)을 포함한다. 하부 외부 커버(92)는 리테이너(retainer)(121)에 연결된다. 리테이너(121)는 리테이너에 부착되며 복수의 램프(ramp)들(81)을 포함하는 램프웨이(rampway)(80)를 유지한다. 리테이너(121)는 또한 그에 부응하여 램프웨이(80)의 복수의 램프들(81)과 메이팅되는 복수의 램프들(93)을 포함하는 이동 가능한 카트리지 플랫폼 또는 리프트(82)를 하우징한다. 스테이플 카트리지(5)는 카트리지 리프트(82) 상에 자리 잡는다. 카트리지 리프트(82)가 (예로서, 화살표(H)에 의해 예시된 바와 같이) 길이 방향으로 및 근위로 이동될 때, 카트리지 리프트(82)의 램프들(83)은 카트리지(5)를 (예로서, 화살표(V)에 의해 예시된 바와 같이) 수직으로 또는 STR(10)의 길이 방향 축(1)에 횡 방향으로(예로서, 그것에 수직하여) 움직이는 램프웨이(80)의 램프들(81) 상에서 미끄러진다.

[0024] 스테이플 카트리지(5)는 복수의 스테이플들(6) 및 복수의 스테이플 포켓들에 위치한 스테이플 푸셔(pusher)들(7)의 대응 세트를 포함한다. 스테이플 푸셔들과 슬라이더(17) 상에서의 핀(fin)들(171)의 세트의 상호 작용을 통해, 스테이플들은 스테이플 카트리지(5)로부터 발사되거나 또는 사출된다. 따라서 카트리지(5) 내에서의 스테이플들은 카트리지의 스테이플 포켓들 내에 있는 스테이플 푸셔들과 상호 작용하는 슬라이더의 길이 방향 움직임을 통해 발사된다. 발사된 스테이플들은 조들(11, 12) 사이에 클램핑된 조직을 관통하며 앤빌(9) 상에서의 앤빌 포켓들에 맞닿아(against) 형성된다. 슬라이더(17)는 작동 빔(18)에 동작 가능하게 연결된다. 작동 빔(18)은 블레이드(19)를 포함하며 작동 슬라이드(180)에 연결된다. 일 실시예에서, 작동 슬라이드(180)는 원위 작동 슬라이드(182)에 결합된 근위 작동 슬라이드(181)를 포함한다. 원위 작동 슬라이드(182)는, 슬라이드들 둘 모두가 STR(10)의 길이 방향 축(1)에 평행하게 연장된 상태로 근위 작동 슬라이드(181)에 수직이다. 예시된 실시예에서, 단면에서의 근위 및 원위 작동 슬라이드들의 교차는 십자를 형성한다.

[0025] 작동 빔(18)은 상부 조(11)에서의 길이 방향 슬롯 또는 채널 내에서 이동하도록 구성되는 상부 가이드 또는 루프(loop)(183) 및 하부 조(12)에서의 길이 방향 슬롯 또는 채널 내에서 이동하도록 구성되는 하부 가이드 또는 플로어(floor)(184)를 갖는다. 마찬가지로, 스테이플 카트리지(5), 카트리지 리프트(82) 및 리테이너(121)는 하부 가이드(184)가 그것을 통해 이동하는 길이 방향 채널을 포함한다. 작동 빔의 상부 및 하부 가이드들은 조들(11, 12)의 폐쇄의 평행한 조 정렬 및 압박을 보장한다.

[0026] 작동 슬라이드들(181, 182)은, STR 재사용 록아웃(lockout)(41)이 작동 커버 튜브(185)에서 개구(186)를 통해 리프 스프링(leaf spring)(42)에 의해 편향되는 개구(186)를 포함하는 작동 커버 튜브(185)로 둘러싸인다. 작동 커버 튜브는 작동 슬라이드들(181, 182)의 정렬 및 병진 운동을 보장하기 위한 슬롯들 또는 가이드들을 포함한다.

- [0027] 외부 튜브(94)는 작동 커버 튜브(185)를 둘러싸며 STR 커플러(coupler)(151)로의 착탈 가능한 연결을 위해 인터페이스의 반대 측면들 상에서의 반대 돌출부들의 쌍을 가지고 작동기 인터페이스(15)에 연결된다. 커플러 스프링(152)은, 근위 방향으로 회전기의 움직임이 스프링을 압박하며 작동기 인터페이스(15)와 착탈 가능하게 연결하기 위해 커플러(151) 및 그것으로의 연결을 노출시키도록 원위 방향으로 회전을 편향시키기 위해 회전기 및 STR 커플러 사이에 위치된다. 교합 빔(51)이 작동 커버 튜브(185) 및 작동 슬라이드들(181, 182)에 평행하게 연장된다. 교합 빔(51)은 상부 및 하부 외부 커버들(91, 92)에 연결되는 근위 단부를 포함하며 일 실시예에서 작동 커버 튜브(185)의 슬롯들 내에 자리잡고 라이딩(ride)한다.
- [0028] 작동기(2)는 착탈 가능하게 결합된 STR(10)에 동작 가능하게 결합되며 앞으로의 또는 뒤로의(원위로의 또는 근위로의) 작동 빔(18)의 구동 또는 조작을 통해 개방-폐쇄 구성으로부터 단-방향 자동적 자동-조정 스테이플링 또는 전진(forward) 구성으로 그리고 후진(reverse) 구성으로 조들(11, 12)을 작동시킨다. 도 17 내지 도 46은 특히 다양한 실시예들에 따른 동작의 다양한 상태들에서 그것에 대한 내부 작업부(working)들을 포함하는 작동기(2)를 예시한다. 예를 들면, 도 17a 및 도 17b는 개방 또는 초기 구성에서 그것의 조들을 갖는 스테이플러를 예시하며 도 17c 및 도 17d는 폐쇄된 아직 발사되지 않은 또는 비-발사 구성에서 그것의 조들을 갖는 스테이플러를 예시한다.
- [0029] 스테이플러의 초기 위치에서, 작동 빔(18)은 그것의 이동의 최근위 위치에 위치되며 조들(11, 12)은 개방 구성 또는 위치에 있다. 작동 빔은 가늘고 긴 샤프트(14)의 길이 방향 축(1)을 따라 원위로의 작동 빔의 병진 이동시에 상부 조(11)에 맞물린다. 제 1 미리 정의된 길이 방향 거리(예로서, .225")만큼 초기 위치로부터의 원위로의 작동 빔의 병진 이동은 조들을 개방 위치로부터 폐쇄 위치로 작동시킬 수 있다. 조들이 폐쇄 구성인 상태에서, 개방된 조들을 편향시키는 조 스프링들에 의해 영향을 받음에 따라, 작동 빔이 근위로 복귀될 수 있으며, 조들을 개방 위치로 복귀시키기 위해 동일한 제 1 거리를 이동한다. 작동기(2)의 트리거(21)는, 트리거가 스퀴징(squeeze)됨에 따라 조들은 폐쇄되며, 트리거가 밀려 개방되거나 또는 일 실시예에서 릴리즈됨에 따라 조들이 개방되도록, 작동 빔에 동작 가능하게 결합된다. 일 실시예에서, 트리거(21)는, 작동 빔(18)에 동작 가능하게 연결된 작동 로드(rod)(62) 내의 홈 또는 컷-아웃(cut-out)(71)과 맞물림 가능한 팁(tip) 또는 티쓰(teeth)를 갖는 전방 원위 피봇 폴(pawl)(25)에 연결된다. 작동 로드에서 홈(71)과 전방 원위 피봇 폴의 맞물림은 트리거가 핸들 베이스를 향해 피봇됨에 따라 원위 방향으로 작동 로드를 이동시키는 것을 돕는다. 원위 방향으로의 작동 로드의 이러한 움직임은 원위 방향으로 작동 빔(18)을 이동시켜서 조들이 폐쇄되게 한다.
- [0030] 마찬가지로, 일 실시예에서, 트리거(21)는 작동 빔(18)에 동작 가능하게 연결된 작동 로드(62) 내의 홈 또는 컷-아웃(72)과 맞물림 가능한 팁 또는 티쓰를 갖는 전방 근위 피봇 폴(28)에 연결된다. 작동 로드에서 홈(72)과 전방 근위 피봇 폴의 맞물림은 트리거가 핸들 베이스로부터 멀어지도록 피봇되거나 또는 릴리즈됨에 따라 근위 방향으로 작동 로드를 이동시키는 것을 돕는다. 근위 방향에서 작동 로드의 이러한 움직임은 조들이 개방되도록 허용한다. 트리거(21)는 스프링에 의해 편향되어 트리거로 하여금, 트리거가 핸들 베이스로부터 멀어지도록 피봇된 상태의 초기 또는 개방 위치로 다시 편향되게끔 한다. 전방 원위 피봇 폴(25) 및 전방 근위 피봇 폴(28)은 트리거(21)에 피봇 가능하게 연결되며, 일 실시예에서 근위 피봇 폴(28)의 것과 반대인 방향으로 연장되는 원위 피봇 폴(25)를 갖고 "V"를 형성하거나 또는 그것을 닮는다. 원위 피봇 폴(25)과 동작 가능하게 맞물림 가능한 홈 또는 컷-아웃(71)은 작동 로드의 원위 단부에 가까이 있으며 근위 피봇 폴(28)과 동작 가능하게 맞물림 가능한 홈(72)으로부터 원위에 있다. 개방-폐쇄 동작은 예를 들면 주어진 수술 절차를 위해 조직을 잡거나 또는 해부하기 위해 사용자에게 의해 원하는 대로 다수 회 반복될 수 있다.
- [0031] 다양한 실시예들에서, STR 인식 배럴(barrel)(31)은, STR(10)이 작동기(2)에 부착되지 않는 한 발사 동작의 작동 또는 움직임을 방지한다. 작동기(2)의 트리거(21)의 움직임 또는 교합은 그러나 방지되지 않는다. 작동기의 움직임을 허용하는 것은 작동기의 패키징 및 검사를 도울 수 있다. 추가적으로, 이것은, 스테이플들을 발사하기 위한 능력 또는 사용을 이용하여 또는 이용하지 않고, 붙잡기 및/또는 교합을 요구할 수 있는 다른 프론트-엔드 작동 유닛들의 부착을 허용하며 그에 의해 작동기(2)의 다기능성을 증가시킨다. 다양한 실시예들에서, STR을 부착시키는 것이 인식 배럴(31)을 근위로 이동시키며, 이는 결과적으로 인식 배럴에 결합된 STR 인식 배럴 스프링(32)을 압박한다. 스프링(32)은 인식 배럴을 원위로 편향시키며, 일 실시예에서 이는 교합 배럴(55)의 외부 표면과 스프링(32)을 둘러싸는 인식 배럴의 내부 표면 사이에서 결합되고 캡처된다. 인식 배럴, 스프링 및 교합 배럴은 동축으로 정렬된다. 인식 배럴의 움직임은 배럴에 연결된 발사 커넥터 암(33)을 이동시킨다. 일 실시예에서, 커넥터 암(33)은, 커넥터 암(33)의 원위 단부에서 노치(notch)가 인식 배럴의 근위 단부 주위에서의 주변 플랜지(flange)와 맞물린 상태로 인식 배럴의 근위 단부에 부착되는 원위 단부를 갖는다. 커넥터 암(33)의 근위 단부는 아밍(arming) 허브에 배치된 노치 또는 슬롯을 통해 아밍 허브(61)에 미끄러질 수 있게 결합되는 플랜지

를 갖는다. 아밍 허브(61)의 슬롯에 배치된 커넥터 암(33)의 플랜지를 가지고 아밍 허브(61)의 회전 움직임이 방지된다. 이하에서 보다 상세히 설명될 바와 같이, 아밍 허브(61)의 회전 움직임은 작동 로드(62)를 회전시켜서 로드 및 트리거의 상호 작용이 스테이플들을 발사하거나 또는 조들을 개방/폐쇄하도록 허용한다.

[0032] 아밍 허브(61)는 또한 사용자로 하여금 대응 동작을 위한 각각의 동작 위치로 로드를 회전시키는 버튼의 각각의 활성화를 이용하여 발사 모드 또는 후진 모드로 스테이플러를 설정하도록 허용하는 발사 버튼(60)에 연결된다. 이와 같이, 아밍 허브(61)의 슬롯에 배치된 커넥터 암(33)은 아밍 허브의 회전 움직임을 방지하고 또한 발사 버튼의 활성화를 방지하며, 따라서 스테이플러의 동작의 변화를 방지한다. STR이 작동기에 부착됨에 따라, 핸들 어셈블리의 완전한 동작이 회복되거나 또는 진행하도록 허용된다. 일 실시예에서, 두 갈래로 갈린 작동 로드, 예로서 근위 작동 로드(63) 및 원위 작동 로드(64)는 스테이플러의 동작을 유발시키지 않으면서 회전기(16)를 통한 사용자에 의한 회전 움직임을 허용한다.

[0033] 작동 로드(62)의 원위 단부는 STR의 작동 슬라이드에 착탈 가능하게 결합된다. 일 실시예에서, 작동 로드의 원위 단부는, 작동 로드를 작동 슬라이드(180)에 착탈 가능하게 메이팅 연결하기 위하여 비틀어 로킹하기(twist and lock) 위해 작동 슬라이드 상에 대응하는 메이팅 플랜지들을 수용하도록 배열된 슬롯 구성을 포함한다. 이와 같이, 작동 로드의 병진 이동 움직임은 또한 작동 슬라이드를 병진 이동시킨다.

[0034] 일단 조들(11, 12)이 트리거를 스퀴징함으로써 완전히 폐쇄되면, 사용자는 발사 및 자동-조정 메커니즘들이 활성화되는 전진 구성으로 핸들의 모드를 변경하기 위해 작동기 상에서 전진 또는 발사 버튼(60)을 누를 수 있다.

[0035] 이전에 설명된 바와 같이, 일 실시예에서, 발사 버튼(60)은 STR이 부착될 때까지 작동될 수 없다. 일 실시예에서, 발사 버튼(60)은 또한 작동 로드가 미리 정의된 제 1 거리를 원위로 이동할 때까지 작동될 수 없다. 다양한 실시예들에 따르면 및 예를 들면 도 27 내지 도 29에 도시된 바와 같이, 일단 트리거(21)가 부착된 STR과 함께 릴리즈되며 조들이 완전히 폐쇄되면, 조들은 스테이플들이 발사될 때까지 다시 개방될 수 없다.

[0036] 일단 발사 활성화 구성에 있다면, 트리거의 작동은 작동 빔을 원위로(즉, 오로지 일 방향으로만) 구동한다. 일 실시예에서, 트리거의 제 1 스퀴즈는 또한 조들 사이에서의 간극을 리사이징하기 위해 자동-조정 높이를 메커니즘을 활성화시킨다. 일 실시예에서, 하부 조(12)에서의 카트리지 리프트(82)가 활성화되어 카트리지로 하여금 상승하거나 또는 오로지 수직으로 이동하게 하며, 조들 내 조직에 대해 자동-조정하게 할 것이다. 일 실시예에서, 이때, STR 재사용 록(lock)(41)이 또한 활성화될 것이다. 이러한 STR 재사용 록(41)은 STR이, 사용자가 부주의로 이전 사용된 STR을 발사하려고 시도하는 것을 방지하기 위해, 오로지 한 번 발사 모드로 위치된다는 것을 보장한다. 일단 STR이 개방-폐쇄 또는 초기 위치로 돌아간다면, STR 재사용 록(41)은 STR이 다시 발사하는 것을 방지한다. 트리거의 추가 작동은 작동 빔을 구동시켜서 스테이플들을 추가로 앞으로 순차적으로 사출하며 폐쇄된 조들 사이에 딱 잡힌 조직을 절개(transect)할 것이다.

[0037] 일 실시예에서, 슬라이더(17)는 하나 이상의 경사진 핀(fin)들(171)을 가지며 스테이플 카트리지(5)에서 스테이플들(6)을 사출하도록 스테이플 푸셔들(7)을 순차적으로 접촉하기 위해 길이 방향으로 이동 가능하다. 길이 방향으로 이동 가능한 작동 빔(18)은 원위로 및 길이 방향으로 슬라이더를 이동시킨다. 일 실시예에서 슬라이더는 연결되지 않으며 작동 빔에 부착시키기 위해 키(key)들, 후크(hook)들 또는 공동(cavity)들을 포함하지 않는다. 이와 같이, 슬라이더는 오로지 길이 방향으로 원위로 이동할 수 있으며 작동 빔의 움직임에 의해 그것의 근위 또는 초기 위치를 향해 또는 뒤로 복귀하거나 또는 이동할 수 없다. 그러나, 작동 빔(18)은 그것의 근위 또는 초기 위치를 향해 또는 뒤로 이동할 수 있다. 이와 같이, 일 실시예에서, 이것은 푸셔들(7)로 하여금 슬라이더의 길이 방향 움직임에 의해 수직으로 부분적으로 사출되거나 또는 이동된 후 스테이플 카트리지 내에서 물러나도록 허용한다. 카트리지로 돌아가는 이러한 움직임은 조직에 대한 잠재적인 외상, 스테이플 또는 조직에 붙을 가능성을 감소시키며, 따라서 조들 사이로부터 조직의 제거를 위한 스테이플 카트리지의 전체의 더 매끄러운 표면을 감소시킨다.

[0038] 추가적으로, 그것의 근위 또는 초기 위치를 향해서 또는 뒤로 그리고 그런 다음 다시 뒤로 이동시키기 위한 작동 빔의 제한의 동시 허용 또는 부족은, 커팅 블레이드(19)가 작동 빔(18)에 통합되거나 또는 부착되는 이러한 실시예들에서 희망되거나 또는 요구되는 경우, 조직의 추가 커팅을 제공하거나 또는 조직을 커팅하기 위해 지나간다. 작동 빔은 상부 가이드(183) 및 하부 가이드(184)를 형성하거나 또는 통합하는 최상부 및 최하부 수직 예지들을 갖는 직립 예지를 포함한다. 직립 예지는 스테이플 카트리지를 통해서 그리고 스테이플과 스테이플 푸셔들 사이에서 연장하는 길이 방향 슬롯 또는 채널 내에서 이동한다. 커팅 블레이드는 조들 사이에서 조직을 커팅하기 위해 작동 빔의 직립 예지에 통합되거나 또는 그것에 부착된다. 따라서 일 실시예에서 작동 빔의 블레이드 및 직립 예지는 스테이플 카트리지, 앤빌, 또는 양쪽 모두 내에서 길이 방향 채널을 통해 이동한다. 최상부 및

최하부 수직 에지들은 조들의 외부 표면을 따라 라이딩하며 고정된 간극 높이, 즉 최상부 및 최하부 에지들 사이에서의 거리, 및 조직에 대한 국소화되고 압박하는 힘들을 보장한다. 최상부 수직 에지 또는 상부 가이드는 스테이플 카트리지 및 다른 조를 향해 및 그것에 맞닿아 아래쪽으로 수직으로 앤빌 및 조직을 압박하며 최하부 수직 에지 또는 하부 가이드는 앤빌 및 반대 조를 향해 및 그것에 맞닿아 위로 수직으로 스테이플 카트리지 및 조직을 압박한다. 압박력들은 작동 빔의 작동 또는 발사 스트로크(stroke) 동안 조의 외부 표면들 상에 위치되는 곳에 대해 국소화된다.

[0039] 발사 버튼(60)이 맞물려질 때, 예를 들면 도 30 내지 도 32에 도시된 바와 같이, 아밍 허브(61)는 버튼이 길이 방향 축(1)에 수직인 방향으로 병진 이동함에 따라 회전한다. 일 실시예에서 아밍 허브(61)는 버튼이 선형적인 방향으로 병진 이동함에 따라, 일 방향, 예로서 시계 반대 방향으로 회전하며 버튼이 반대되는 선형적인 방향으로 병진 이동함에 따라, 반대 방향, 예로서 시계 방향으로 회전한다. 아밍 허브(61)에 연결된 작동 로드(62)(및/또는 예시된 바와 같은 근위 작동 로드(63))는 또한 아밍 허브가 회전함에 따라 시계 방향으로 회전한다. 마찬가지로, 작동 로드는 아밍 허브가 동일한 방향으로 회전함에 따라 시계 반대 방향으로 회전한다.

[0040] 아밍 허브(61)는 작동 로드(62)가 그것을 통해 연장되는 중심 개구를 갖고 형태가 원형이다. 아밍 허브의 외부 부분은 연결 암에 동작 가능하게 연결하는 슬롯 또는 홈을 갖는다. 발사 버튼(60)의 유사한 일련의 티쓰에 동작 가능하게 연결되거나 또는 그것과 메이팅되는 일련의 티쓰가 외부 부분의 또 다른 부분을 따라 존재한다. 아밍 허브의 내부 부분은 중심 개구를 향해 연장된 돌출부 또는 너브(nub)를 가지며 작동 로드(62)에서의 길이 방향 슬롯과 메이팅된다.

[0041] 발사 또는 전진 버튼이 맞물리고 작동 로드(62)가 회전된 상태에서, 근위 피봇 폴(28) 및 원위 피봇 폴(25)의 팁 또는 투쓰(tooth)는 이제 작동 로드(62)(및/또는 예시된 바와 같은 근위 작동 로드(63))를 따라 길이 방향으로 배치된 일련의 티쓰(73)와 동작 가능하게 맞물린다. 피봇될 때 트리거(21)는 근위 피봇 폴(28) 및 원위 피봇 폴(25)이 작동 로드를 따라 또는 그것에 대해 원위로 병진 이동하게 한다. 일단 근위 피봇 폴(28)이 작동 로드에서 또는 그것 상에서의 티쓰(73) 중 하나의 투쓰와 맞물리면, 작동 로드(62)는 트리거가 계속해서 피봇함에 따라 원위로 이동하거나 또는 병진 이동한다. 트리거의 릴리즈 또는 그것을 핸들 베이스(22)로부터 멀어지도록 이동시키는 것은 근위 피봇 폴(28) 및 원위 피봇 폴(25)이 작동 로드를 따라 또는 그것에 대해 근위로 되돌아가게 한다. 그러나, 근위 피봇 폴(28) 및 원위 피봇 폴(25)의 팁 또는 투쓰는 이제 작동 로드(62)를 따라 길이 방향으로 배치된 일련의 티쓰(73)의 보다 근위 부분과 동작 가능하게 맞물린다. 일련의 티쓰(73)의 투쓰에 맞물리는 원위 피봇 폴(25)은 작동 로드(62), 작동 슬라이드들 및 조들의 개구의 근위 움직임을 방지한다. 일련의 티쓰(73) 중 하나의 투쓰에 맞물리는 근위 피봇 폴은 작동 로드(62), 작동 슬라이드, 작동 빔, 스테이플들의 계속된 발사 및 조들 사이에서의 조직의 커팅의 추가 원위 움직임을 허용한다. 이와 같이, 트리거의 다수의 스트로크들 또는 스퀴징 및 릴리즈는 스테이플들을 완전히 사출하며 조들 사이에서 조직을 커팅하도록 근위 및 원위 피봇 폴을 완전히 이동시키기 위해 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 오로지 단일 스트로크만이 스테이플들을 사출하며 조들 사이에서 조직을 커팅하기 위해 이용된다. 스테이플들의 이동 또는 완전한 발사의 말단에서의 작동기는 예를 들면 도 33 내지 도 35 및 도 45c 및 도 45d에서 도시된다.

[0042] 다양한 실시예들에 따르면, 트리거(21)는 중간 동작 기어(23) 및 트리거 동작 기어(24)에 결합된다. 예시된 실시예에서 트리거 동작 기어(24)는 이동 가능한 핸들의 피봇 돌출부가 그것을 통해 연장되는 중심 개구를 갖는다. 트리거 동작 기어는 중간 동작 기어 상에서의 티쓰의 두 개의 세트들 중 하나의 세트에 맞물리거나 또는 연결된 일련의 티쓰를 포함한다. 트리거(21)를 피봇하는 것은 그에 부응하여 중간 동작 기어(23)를 회전시키는 트리거 동작 기어를 회전시킨다. 특히, 트리거(21)를 스퀴징하는 것은 트리거 동작 기어(24)가 일 방향, 예로서 시계 반대 방향으로 회전하게 하며, 이것은 결과적으로 중간 동작 기어(23)가 반대 방향, 예로서 시계 방향으로 회전하게 한다. 중간 동작 기어의 티쓰의 두 개의 세트들 중 티쓰의 다른 세트는 이동 가능한 랙(rack)(27) 상에서의 티쓰와 맞물리며 그에 의해 랙을 근위로 이동시킨다. 일 실시예에서 이동 가능한 랙은 작동 로드(62)에 평행하게 위치된다. 랙을 근위로 이동시키는 것은 또한 역방향 폴(26)을 근위로 이동시키거나 또는 병진 이동시킨다. 발사 구성에서 및 스테이플들의 발사 동안, 역방향 폴의 팁은 작동 로드(62)(및/또는 예시된 바와 같은 근위 작동 로드(63))에서 또는 그것 상에서의 외부 표면 또는 슬롯에 대하여 자리 잡으며 미끄러진다. 이와 같이, 랙은 트리거의 작동 또는 피봇에 기초하여 원위로 및 근위로 이동 가능하다.

[0043] 일 실시예에서, 역방향 폴(26)의 팁이 근위 또는 최근위 위치로 이동할 때, 그것은 작동 로드(62)를 따라 투쓰 또는 작동 로드(62)의 슬롯에서의 벽에 맞물린다. 작동 로드(62)의 벽 또는 투쓰는 작동 로드(62)의 추가 원위 움직임을 방지하는 단단한 또는 부가적인 정지부로서 동작한다.

- [0044] 랙(27)은 핸들 베이스(22)에서의 슬롯 또는 채널에 배치되고, 일 실시예에서 랙(27)은, 근위 또는 최근위 위치로 이동될 때 랙(27)의 추가 근위 움직임을 방지하며 그에 따라 트리거 동작 기어(24)의 추가 회전을 저지하는 중간 동작 기어(23)의 추가 회전을 저지하는 슬롯의 벽 또는 근위 단부에 맞물리고, 그에 의해 트리거(21)의 추가 스쿼징 또는 폐쇄를 방지한다. 마찬가지로, 일 실시예에서, 랙(27)은, 원위 또는 최원위 위치로 이동될 때, 랙(27)의 추가 원위 움직임을 방지하며 그에 따라 트리거 동작 기어(24)의 추가 회전을 저지하는 중간 동작 기어(23)의 추가 회전을 저지하는 슬롯의 벽 또는 원위 단부에 맞물리고, 그에 의해 트리거(21)의 추가 개방 또는 핸들 베이스로부터 멀어지는 트리거의 움직임을 방지한다.
- [0045] 따라서, 핸들 베이스(22)를 향한 트리거의 작동은 일 방향, 예로서 시계 방향으로 중간 동작 기어(23)를 회전시키며, 이것은 랙(27)을 근위로 병진 이동시키고 핸들 베이스로부터 멀어지는 트리거의 작동은 반대 방향, 예로서 시계 반대 방향으로 중간 동작 기어를 회전시키며, 이것은 랙을 원위로 병진 이동시킨다. 이동 가능한 랙(27)의 원위 단부에 피봇 가능하게 연결된 역방향 폴(26)은 랙이 근위로 및 원위로 병진 이동함에 따라 근위로 및 원위로 미끄러진다.
- [0046] 다양한 실시예들에 따르면, 수술용 스테이플러는 스테이플 카트리지(5)의 단-방향 자동 수직 조정을 제공한다. 카트리지(5)는 하부 조(12) 내에서 수직으로 이동되며, 일 실시예에서, 카트리지는 하부 조(12)의 리테이너(121)에 대해 수직으로 이동 가능하다. 하부 조에서의 카트리지는 램프웨이(80) 상에 위치한 램프들(81)과 카트리지 리프트(82)의 최하부 표면상에 위치한 램프들(83)의 상호작용을 통해 앤빌을 향해 수직으로(예로서, 화살표(V)에 의해 예시된 바와 같이) 이동 가능하다. 카트리지는 카트리지 리프트(82)의 상부 표면상에 자리잡는다. 카트리지 리프트(82)의 상부 표면은 일반적으로 편평하며 및/또는 임의의 램프들이 없다. 일 실시예에서, 카트리지 리프트는 카트리지 리프트의 상부 표면 상에서의 카트리지의 적절한 장착 또는 조립을 보장하기 위해 카트리지 리프트의 측면들을 따라 가이드들 또는 리지(ridge)들을 포함한다. 일 실시예에서 카트리지 리프트는 또한 그것을 통해 길이 방향으로 이동 가능한 작동 빔의 블레이드 및/또는 직립 예지를 수용하기 위해 이를 관통하는 채널 또는 슬롯을 포함한다. 예시된 실시예에서 카트리지는 오로지 일 방향으로, 수직으로(예로서, 화살표(V)에 의해 예시된 바와 같이) 이동하도록 배열된다. 카트리지 리프트는 또한 카트리지 및 램프웨이 사이에 위치된다. 램프웨이는 고정된 채로 있으며, 이는 카트리지가 일 방향으로, 수직으로, 그리고 램프웨이로부터 멀어지도록 이동 가능한 동안 이동 가능하지 않다. 카트리지 리프트가 길이 방향으로 및 근위로 이동될 때(예로서, 화살표(H)에 의해 예시된 바와 같이), 카트리지 리프트의 램프들(83)은, 하부 조(12) 내에 고정된 채로 있는 램프웨이(80)의 램프들(81)을 따라 미끄러지며, 그에 의해 카트리지(5)를 수직으로 올린다. 이와 같이, 수술용 스테이플러는 수직으로 카트리지를 들어올리기 위한 일련의 램프들을 포함하며 상부 및 하부 스테이플 높이 및 간극 제한들 사이에서 및 램프들의 기울기를 따라 복수의 중간 포인트들로의 형성된 스테이플 높이들의 조정을 허용한다.
- [0047] 일 실시예에서 카트리지 리프트(82)는 또한 근위의 길이 방향으로 편향된다. 일 실시예에서 이러한 편향은 오로지 높이 조정 메커니즘이 활성화되었거나 또는 발사 동작이 시작되면, 예로서 작동 슬라이드가 제 1 미리 정의된 거리를 지나 이동하였다면 발생한다. 특정한 일 실시예에서, 카트리지 리프트(82)는 길이 방향 축을 따라 또는 그것과 정렬된 근위 방향으로 카트리지 리프트를 당기는 카트리지 리프트 스프링(87)에 의해 편향되거나 또는 인장(tension)된다. 편향된 리프트는 카트리지(5)에 대해 활성화의 수직 힘을 제공하며, 이는 카트리지를 조들(11, 12) 사이에 유지된 조직에 맞닿게 한다.
- [0048] 추가 실시예에서, 처음에, 스프링(87) 또는 인장 메커니즘은 잠기거나 또는 비활성이며 따라서 근위 방향으로 카트리지 리프트를 당기는 임의의 인장 또는 힘을 제공하지 않는다. 이와 같이, 비활성일 때, 카트리지(5) 및 연관된 카트리지 리프트(82)는 그것의 초기 또는 최저 수직 위치에 남아 있다.
- [0049] 카트리지 리프트(82)는 리프트가 잠금 해제되거나 또는 스프링이 릴리즈될 때 스프링(87)에 의해 근위 방향(예로서, 화살표 H에 의해 예시된 바와 같이)으로 편향되거나 또는 당겨진다. 일단 잠금 해제되면, 카트리지 리프트는 근위로 당겨지거나 또는 인장되며 따라서 그것의 원래 또는 초기 위치로 돌아가는 원위로의 움직임에 저항하거나 또는 간단히 원위로 자유롭게 움직일 수 없다. 마찬가지로, 카트리지(5)는 그것의 초기 또는 최저 위치로부터 수직으로 들어 올려진다. 카트리지가 수직으로 이동하는 양 또는 거리는 스프링에 의해 인가된 힘, 조들 사이에서의 조직의 양 및 조직 위에서 폐쇄된 조들에 의해 인가된 클램핑 또는 압박 힘에 기초한다. 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지는 스프링에 의해 인가된 힘에 의해 편향되는 바와 같이 균일한 단-방향의 일정한 수직력을 인가한다. 다양한 실시예들에서 카트리지 리프트 및/또는 리프트 편향부 또는 스프링(예로서, 스프링(87))은 리프트 록에 의해 차단되며 다양한 실시예들에서 리프트 록은 사용자에게 의해 접근 가능하지 않다. 일단 리프트 록이 변위되면, 카트리지 리프트는 당겨지거나 또는 인장되며 따라서 레지스트(resist)들은 그것의 원래

또는 초기 위치로 되돌아갈 수 없다.

[0050] 예시된 실시예에서, 카트리지 리프트(82)는 카트리지 리프트 베럴(85)에 연결되는 카트리지 리프트 빔(84)에 연결된다. 일 실시예에서, 카트리지 리프트의 근위 단부는, 카트리지 리프트 빔(84)의 원위 단부에 연결되거나 또는 그로부터 연장된 플랜지를 수용하기 위한 핀(pin) 및 슬롯을 수용하기 위한 개구를 포함한다. 리프트 빔의 근위 단부는 리프트 베럴(85)의 원위 단부에 연결되고, 예로서 용접되거나 또는 리벳으로 고정된다. 리프트 베럴은 중심 개구를 가지며 작동 커버 튜브(185) 주위에 배치되거나 또는 그것을 둘러싼다. 리프트 베럴은 따라서 작동 커버 튜브(185), 작동 슬라이드(180), 작동 로드(62) 및 리프트 빔(84)과 동축이며 마찬가지로 작동 슬라이드(180) 및 작동 로드(62)에 평행하다. 리프트 베럴은 카트리지 리프트 스프링(87)에 의해 근위 방향(예로서, 화살표(H)에 의해 예시된 바와 같이)으로 편향된다. 카트리지 리프트 스프링은 또한 작동 커버 튜브(185)를 둘러싸며 상부 및 하부 외부 커버들(91, 92) 및 리프트 베럴(85) 사이에 정렬되어 위치된다. 예시된 실시예에서, 카트리지 리프트 스페이서(spacer)(86)는 적절한 압박력이 조들 사이에 꼭 잡힌 주어진 조직에 대해 인가된다는 것을 보장하기 위해 스프링의 조립 또는 사이징 및 그에 따른 스프링의 강도에서의 공차들을 수용하기 위해 스프링 및 리프트 베럴 사이에(예로서, 스프링 후/뒤에) 또는 일 실시예에서 상부 및 하부 외부 커버들 및 스프링 사이에(예로서, 스프링 전/앞에) 위치된다. 리프트 베럴(85)은 스테이플들이 발사될 수 있거나 또는 스테이플러가 발사 구성 또는 위치에 있을 때까지 또는 그 직전까지 차단된 채로 있거나 또는 근위로 이동하는 것이 방지된다. 다양한 실시예들에서 리프트 베럴(85)은 리프트 록에 의해 차단되며 다양한 실시예들에서 리프트 록은 사용자의 접근이 가능하지 않다. 다양한 실시예들에서, 리프트 록은 재로딩 또는 STR 재사용 록아웃이다. 다양한 실시예들에서, STR 재사용 록아웃(41)은 리프트 베럴(85)과 정렬되도록 편향되며 따라서 리프트 베럴의 길이 방향 근위 움직임을 방지하기 위해 리프트 베럴과 접촉한다. 일단 STR 재사용 록아웃이 오정렬되거나 또는 리프트 베럴과의 접촉하지 않도록 이동된다면, 리프트 스프링(87)은 근위로 리프트 베럴을 편향시킨다. 다양한 실시예들에서, 리프트 록 또는 STR 재사용 록아웃은 작동 슬라이드에 접촉하거나 또는 그것에 결합되며, 따라서 일단 작동 슬라이드가 발사 동작을 시작할 때 또는 스테이플들이 발사될 수 있거나 또는 발사될 준비가 되기 직전에 오정렬된다.

[0051] 일 실시예에서, 리프트 베럴은 또한 STR 재사용 록아웃 위에서 미끄러져서 리프트 베럴과 STR 재사용 록아웃의 정렬을 방지한다. 이와 같이, 일단 리프트 베럴이 활성화되면, 리프트 베럴은 다시 잠길 수 없거나 또는 그것의 초기 또는 근위 위치로 돌아갈 수 없다. 마찬가지로, 리프트 빔에 의해 리프트 베럴에 연결된 카트리지 리프트는 그것의 초기 또는 근위 위치로 돌아갈 수 없다. 또한, 스프링 및 베럴 움직임의 영향하에서 카트리지 리프트는, 길이 방향으로 및 근위로(예로서, 화살표(H)에 의해 예시된 바와 같이) 이동한다. 카트리지 리프트가 근위로 이동함에 따라 카트리지 리프트의 램프들 및 램프웨이의 램프들의 상호작용은 카트리지 리프트가 스테이플 카트리지(5)를 균일하게 수직으로(예로서, 화살표(V)에 의해 예시된 바와 같이) 이동하게 한다. 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지, 리테이너 또는 양쪽 모두 상에서의 대응하는 돌출부들 또는 멈춤쇠(detent)들과 상호작용하는 슬롯들 또는 채널들은 카트리지의 균일하고, 단일의 수직 움직임을 보장하거나 또는 돕는다. 램프들의 상호작용 및 리프트 베럴의 편향은 또한 스테이플 카트리지에 대한 통합된 높이 록아웃으로서 동작하며, 이는 스테이플러가 이전 위치로 또는 다시 개방되게 강요되는 것이 불가능한 상태에서 조정된 스테이플 높이에서 발사하도록 허용한다.

[0052] 카트리지 높이의 조정은 조들이 조직의 피스(piece)상에서 폐쇄되는 동안 발생하며 스테이플러에 의해 자동으로 이루어진다. 외과의/사용자는 스테이플 높이 또는 스테이플 크기를 선택하지 않는다. 이와 같이, 스테이플 높이는 조직의 두께 및 그것이 제공하는 저항에 기초하여 스테이플러에 의해 자동으로 설정된다. 카트리지 높이의 조정은 또한 최상부 및 최하부 표면들이 평행하게 있는 동안 엔빌에 대하여 카트리지의 움직임을 생성한다. 조정 동안, 최상부 및 최하부 표면들은 평행한 채로 있으며, 일단 움직임이 완료되면 표면들은 평행한 채로 있는 다.

[0053] 도 50a에 도시된 바와 같이, STR 재사용 록아웃(41)의 원위 단부는 처음에 작동 슬라이드(180) 또는 일 실시예에서는 근접한 작동 슬라이드(181)의 최상부 외부 표면상에 자리 잡는다. 일 실시예에서, STR 재사용 록아웃의 근위 단부는 작동 커버 튜브(185)에 연결된다. 리프트 스프링은 STR 재사용 록아웃의 최상부에 자리잡으며 커버 튜브에 결합된다. 리프트 스프링은 작동 슬라이드에 맞닿아 또는 그 아래로 STR 재사용 록아웃의 원위 단부를 편향시키거나 또는 피벗한다. 이제 또한 도 51b를 참조하면, 조들이 개방되며 폐쇄됨에 따라, STR 재사용 록아웃의 원위 단부는 작동 슬라이드의 최상부 외부 표면상에 남아있을 것이며, 슬라이드가 이동하며 조들이 개방되고 폐쇄됨에 따라 길이 방향으로 근위로 및 원위로 라이딩할 것이다.

[0054] 일단 스테이플들의 발사가 개시되거나 또는 활성화되면, 작동 슬라이드는 원위로 앞으로 이동하여 STR 재사용

록아웃(41)의 원위 단부가 작동 슬라이드에서의 슬롯 또는 개구(187) 내에 포함되도록 허용한다. 이와 같이, STR 재사용 록아웃의 원위 단부는, 작동 슬라이드가 스테이플 카트리지로부터 스테이플들을 사출하기 위해 길이 방향으로 원위로 이동함에 따라, 도 51a 내지 도 51c에 도시된 바와 같이 작동 슬라이드 내에서의 슬롯의 외부 표면에 라이딩하거나 또는 자리 잡는다.

[0055] STR 재사용 록아웃의 원위 단부의 최상부 또는 외부 표면은 외부 커버 튜브, 리프트 베럴 또는 양쪽 모두의 최하부 표면 아래로 내려간다. 마찬가지로, STR 재사용 록아웃의 원위 단부의 최하부 또는 하부 표면은 작동 슬라이드의 슬롯 또는 하부 원위 표면의 최상부 상에 라이딩한다. 이와 같이, STR 재사용 록아웃의 원위 단부는 외부 커버 튜브 또는 리프트 베럴 및 작동 슬라이드 사이에 배치되거나 또는 트래핑(trap)된다. 추가적으로, STR 재사용 록아웃은 작동 슬라이드와 달리 길이 방향으로 이동하지 않으며 작동 슬라이드의 길이 방향에 대해 수직으로 또는 횡방향으로 피벗하거나 또는 이동한다.

[0056] 작동 슬라이드가 뒤로 이동함에 따라, STR 재사용 록아웃의 원위 단부는 도 52a 및 도 52b에 도시된 바와 같이 작동 슬라이드에서의 원위 슬롯 내에 트래핑되게 된다. 이와 같이, STR 재사용 록아웃은 근위 또는 원위 길이 방향들에서 작동 슬라이드의 추가 움직임을 방지한다. 이와 같이, STR은 이제 임의의 스테이플들을 발사하거나 또는 사출하거나 또는 나이프 블레이드를 움직이거나 또는 카트리지 리프트를 리셋할 수 없다. 다양한 실시예들에 따르면, 이제 올라간 스테이플 카트리지는, STR 및/또는 카트리지가 이제 발사할 수 없거나, 스테이플들이 없거나, 스테이플링 또는 커팅 동작들이 완료되었거나 또는 이들의 임의의 조합을 나타내는 표시자로서 작용할 수 있다.

[0057] 다양한 실시예들에 따르면, 스테이플 카트리지(5)는 하부 조(12) 상에 배치된 슬롯들 또는 개구들(1211, 1212)과 메이팅되며 그것 내에서 미끄러지도록 배치되며 성형된 하나 이상의 멈춤쇠들 또는 돌출부들(551, 552)을 포함한다. 돌출부들(551, 552)은 스테이플 카트리지의 측면들 상에 배치되며 슬롯들(1211, 1212)은 카트리지 홀더의 측면들, 리테이너(121) 또는 스테이플러의 하부 벽(12) 상에 배치된다. 돌출부들 및 슬롯들의 맞물림은 스테이플 카트리지가 수직으로 이동할 수 있음을 보장하지만 또한 스테이플 카트리지가 오로지 수직으로만 이동하며 좌우로 또는 길이 방향으로 원위로 또는 근위로 이동하지 않음을 보장한다. 다양한 실시예들에서, 돌출부들 또는 멈춤쇠들, 예로서 돌출부들(1211)은 수직으로 이외의 스테이플 카트리지의 움직임을 제한하며 스테이플러의 하부 조으로부터 스테이플 카트리지의 제거를 방지한다. 다양한 실시예들에서, 그러나 수직으로 이동 가능한 스테이플 카트리지는 영구적으로 조에 부착되며 그에 의해 스테이플 카트리지의 재사용 또는 스테이플 카트리지의 의도하지 않은 방출 또는 제거를 제한하여 일관된 스테이플러 동작들을 보장한다. 다양한 실시예들에서, 오로지 단일 돌출부 또는 돌출부들의 세트, 예로서 돌출부들(1211), 돌출부들(1212), 또는 그것의 조합들만이 스테이플 카트리지 상에 배치된다.

[0058] 다양한 실시예들에서 스테이플 카트리지는 조직을 압박하기 위해 균일한 힘을 인가하는 것을 돕기 위한 단일 모놀리식(monolithic) 구조이다. 개개의 스테이플 푸셔들은 각각의 포켓에서 개개의 스테이플들을 갖는 개개의 포켓들 내의 스테이플러 카트리지에 배치된다. 스테이플 푸셔의 활성화는 스테이플 포켓의 밖으로 그리고 클램핑된 조직 및 스테이플을 형성하거나 또는 폐쇄하는 엔빌 내로 연관된 스테이플을 사출한다.

[0059] 일 실시예에서, 슬라이더(17)의 핀들은 길이 방향으로 오프셋(offset)되며, 예컨대, 일 측면, 예로서 블레이드에 대해 우측 측면 상에서의 이러한 핀들이 반대 측면, 예로서 블레이드에 대해 좌측 측면 상에서의 핀들보다 더 원위 위치에 있도록 설정된다. 좌측 측면 핀들은 따라서 우측 측면 핀들보다 더 근위 위치에 위치된다. 핀들의 오프셋은 스테이플들의 사출 시에 힘의 분배를 제공하며 이와 같이 조직의 잠재적인 과도한 압박 및 스테이플 푸셔들을 통해 스테이플 포켓들로부터 스테이플들을 순차적으로 사출하기 위해 요구된 힘의 양을 감소시킨다.

[0060] 스테이플러는 0 또는 초기 위치로부터 가늘고 긴 샤프트를 따라 길이 방향 축에 대해 각진 또는 45도 위치로 및 다시 0 또는 초기 위치로 조들(11, 12)을 토글링하는 교합 레버 또는 스위치(50)를 포함한다. 의과외가 레버를 활성화할 때, 레버는 분리된 또는 오정렬된 위치로부터 정렬된 및 선형 위치로 이동하는 교합 전방 암(52) 및 교합 후방 암(54)에 맞물린다. 후방 암의 일 단부는 레버에 연결되며 후방 암의 다른 단부는 하우징 베이스에 연결된다. 전방 암의 일 단부는 그것의 중간 부분을 따라 후방 암에 연결되며 전방 암의 다른 단부는 교합 연장 암(53)에 연결된다.

[0061] 교합 연장 암(53)의 다른 단부는 교합 베럴(55)을 둘러싸며 그것에 연결된 교합 허브(57)에 연결된다. 교합 베럴은 조들(11, 12)을 피벗 가능하게 연결하는 조 피벗 기둥 가까이에 있는 피벗 기둥에 연결된 원위 단부를 갖는 교합 빔(51)에 릴리즈 가능하게 연결하도록 배열된 베이오넷(bayonet) 커플링을 가진다. 피벗 기둥은 조 피

봇 기둥에 수직으로 배치되며 가늘고 긴 샤프트의 중심 또는 길이 방향 중간-라인을 오프셋한다. 서로 일렬로 교합 전방 및 후방 암들을 위치시키는 것은, 근위로 교합 빔을 당기는 교합 허브 및 배럴을 근위로 미끄러뜨리는 교합 연장 암(53)을 근위로 당기거나 또는 미끄러뜨린다. 빔의 근위 움직임은 피봇 기둥을 잡아당겨서, 조들(11, 12)에 연결되며 피봇 기둥에 연결된 상부 및 외부 커버들(91, 92)이 근위로 당겨지게 한다. 피봇 기둥이 샤프트의 중심에 오프셋되어 배열되므로, 조 커버들은 각진 위치에 조들을 위치시키기 위해 피봇 기둥을 향한 방향으로 이동한다. 레버가 완전히 눌러지면, 전방 및 후방 암들이 정렬되며 제자리에 설정되고 그에 의해 각진 위치에 조들을 유지한다. 레버가 릴리즈되거나 또는 원래 또는 초기 위치로 다시 이동될 때, 전방 및 후방 암들은 분리되거나 또는 오정렬되어, 근위로의 교합 빔의 당김이 릴리즈되게 하며 따라서 교합 빔은 원위로 이동하도록 허용된다. 원위로의 교합 빔의 움직임은 상부 및 하부 외부 커버들 및 그에 따라 조들(11, 12)이 초기 또는 0 위치로 다시 피봇하게 하여, 스테이플러의 길이 방향 축(1)에 조들을 정렬시킨다.

[0062] 일 실시예에서, 교합 배럴은, 교합 배럴을 둘러싸며 교합 배럴의 외부 표면 및 교합 허브의 내부 표면 사이에 배치된 편향 컴포넌트, 예로서 교합 배럴 스프링(56)을 포함한다. 스프링은 교합 빔을 또한 원위로 편향시키는 교합 배럴을 원위로 편향시키며, 그에 의해 조들을 초기 또는 0 위치로 편향시킨다.

[0063] 다양한 실시예들에 따르면, 후진 버튼(또는 반대 방향으로 발사 버튼을 이동시키는 것)은 작동 로드(62)가 원위로 병진 이동하는 동안 언제든지 눌러질 수 있다. 후진 버튼을 맞물리게 하는 것이 스테이플러의 동작을 반전시키며, 그에 의해 작동 로드의 길이 방향 움직임을 뒤로 또는 근위로 가능하게 한다.

[0064] 예를 들면 도 36 내지 도 38 및 도 46 내지 도 47에 도시된 바와 같이, 후진 버튼이 눌러질 때(발사 버튼(60)이 다시 눌러질 때), 아밍 허브(61)는 버튼이 선형적인 방향으로 병진 이동함에 따라, 그것의 초기 위치로 또는 반대 방향, 예로서 시계 방향으로 다시 회전한다. 아밍 허브에 연결된 작동 로드(62)(및/또는 예시된 바와 같은 근위 작동 로드(63))는 또한 그것의 초기 위치로 또는 반대 방향, 예로서 시계 방향으로 다시 회전한다.

[0065] 발사 또는 후진 버튼이 맞물리고 작동 로드(62)가 회전되면, 이동 가능한 슬라이드 또는 랙(27)에 연결된 역방향 폴(26)이 작동 로드(62)를 따라 또는 그것에 길이 방향으로 배치된 일련의 티쓰(74)에 맞물리게 되거나 또는 그것과 맞물림 가능하다. 작동 로드(62)가 원위 또는 최원위 위치에 위치되면, 티쓰(74)는 역방향 폴(26)에 접근 가능해지거나 또는 그것에 노출되게 된다.

[0066] 핸들 베이스(22)를 향한 트리거(21)의 작동 또는 스퀴징은, 랙(27)을 근위로 병진 이동시키는 중간 동작 기어(23)를 회전시키는 트리거 동작 기어(24)를 회전시킨다. 랙(27)에 연결된 역방향 폴(26)은 또한 근위로 및 길이 방향으로 이동한다. 작동 로드(62) 상에서 티쓰(74) 중 하나의 투쓰와 또한 맞물리는 역방향 폴(26)은 또한 작동 로드(62)를 근위로 및 길이 방향으로 이동시킨다.

[0067] 트리거의 릴리즈 또는 그것을 핸들 베이스(22)로부터 멀어지도록 이동시키는 것은 역방향 폴(26) 및 랙이 트리거 및 중간 동작 기어들의 상호 작용 및 협력을 통해 원위로 되돌아가게 한다. 그러나, 역방향 폴(26)의 팁 또는 투쓰는 작동 로드(62)를 따라 길이 방향으로 배치된 일련의 티쓰(74)의 보다 더 원위의 부분과 동작 가능하게 맞물리게 된다. 추가적으로, 티쓰(74)와 역방향 폴의 맞물림은 작동 로드(62)의 원위 움직임을 방지하거나 또는 저지한다. 이와 같이, 트리거의 다수의 스트로크들 또는 스퀴징 및 릴리즈는, 다시 그것의 초기 또는 최원위 위치로 또는 거의 거기까지 다시 작동 로드(62)를 완전히 이동시키며 그림으로써 조들을 완전히 개방하기 위하여 수행될 수 있다. 일 실시예에서 이러한 스트로크들은 조들을 점진적으로 개방하며 따라서 스테이플링된 조직으로부터 스테이플러의 분리를 허용한다. 일 실시예에서, 오로지 단일 스트로크만이 조들을 완전히 개방하기 위해 이용된다. 다양한 실시예들에서, 스테이플러의 작동(예로서, 조들의 폐쇄/개방 및/또는 스테이플들의 발사) 또는 교합은 하나 이상의 모터들에 의해 보조된다.

[0068] 전방 근위 및 원위 폴들(28, 25)은, 트리거가 스퀴징되며 릴리즈됨에 따라 그리고 랙이 근위로 및 원위로 이동함에 따라 작동 로드(62)의 외부 표면상에서 원위로 및 근위로 미끄러진다. 이와 같이, 트리거의 다수의 스트로크들 또는 스퀴징 및 릴리즈는, 작동 로드(62)를 다시 그것의 초기 또는 최원위 위치로 또는 거의 거기까지 완전히 이동시키며 작동 로드(62)에 대하여 다시 그것들의 초기 위치로 또는 거의 거기까지 전방 근위 및 원위 폴들(28, 25)을 위치시키거나 또는 배치하기 위해 수행될 수 있다(예로서, 전방 근위 폴(28)은 컷-아웃(72)에 맞물리며 전방 원위 폴(25)은 컷-아웃(71)에 맞물린다). 그것의 역방향 이동의 단부에서 작동기는 예를 들면, 도 39 내지 도 44에 도시된다. 일 실시예에서, 후진 구성에 있는 동안 트리거의 최종 스퀴징은 예를 들면 도 42 내지 도 44에 도시된 바와 같이 STR을 록 아웃하며 작동기(2)를 초기 또는 개방-폐쇄 모드로 리셋한다.

[0069] 다양한 실시예들에 따르면, 폐쇄될 때 조들(11, 12) 및 가늘고 긴 샤프트는 적어도 투관침 캐놀라(trocara)

cannula)의 내부 직경과 같거나 또는 그보다 작은 외부 직경을 정의한다. 통상적인 수술 절차는 환자의 몸체 상에 및 그것을 통해 위치한 단일 부위 수술용 접근 디바이스 또는 다수의 투관침 캐놀라들을 포함할 수 있다. 일 특정한 실시예에서, 투관침 캐놀라의 내부 직경은 12mm에 대응하며, 조들의 구성 또는 컴포넌트들은 상부 및 하부 조들, 푸셔들, 스테이플들, 카트리지, 및 조 간극 높이를 포함한다. 카트리지는 푸셔들 및 스테이플들을 위한 네스트(nest)이며, 일 실시예에서 카트리지는 하부 조 안쪽에 고정된다. 푸셔들은 스테이플러들 아래에 있으며, 푸셔들이 슬라이더에 따라 동작될 때 카트리지 내에서의 카트리지 포켓들 밖으로 완전히 스테이플들을 밀어낸다. 스테이플들이 카트리지 밖으로 밀려질 때, 스테이플들은 조직을 통과하여 상부 조 상에서 엔빌 내에 있는 그것들의 대응하는 엔빌 포켓들 내로의 접촉에 의해 변형되어야 한다. 작동 빔은, 그것이 그 사이에서 조직을 압박하고 스테이플들을 발사하도록 푸셔들을 배치(deploy)하며 조들의 중심에서 조직을 커팅하는 동안 힌지(hinge)된 상부 조를 폐쇄하는 동작을 수행함에 따라 고응력 컴포넌트이다.

[0070] 다양한 실시예들, 예로서 3.5mm 스테이플러 STR에 따르면, 스테이플들은 대략 0.140 인치의 높이를 가지며 푸셔는 카트리지 밖에 스테이플들을 완전히 배치하기 위해 스테이플 높이의 약 2/3이다. 이러한 스테이플에 대해, 상부 및 하부 조들 사이에서의 조 간극 높이는 약 0.036 인치이다. 도 53a 및 도 53b는 다양한 실시예들에 따른 3.5mm 스테이플(6) 형성 및 비형성 상태를 예시한다. 비형성 상태에서 스테이플(6)은 약 3.5mm의 높이 및 약 3.0mm의 폭을 가지며, 형성 상태에서 스테이플은 약 1.5mm의 높이를 가진다. 형성된 높이는 조직 두께 및 스테이플 형성을 실시하는 다른 조건들에 기초하여 달라질 수 있다. 도 56a 내지 도 56c는 최소 높이에서 형성되지 않은, 최소 높이에서 형성된, 및 최대 높이에서 형성된 예시적인 스테이플(6)을 예시한다.

[0071] 예시된 실시예에서, 하부 조는 조들이 조직 상에 클램핑될 때 단단한 채로 있도록 0.030 인치의 두께를 가진다. 하부 조는 측벽이 카트리지의 측면 주위에서 및 그 위에서 구부러지고 감김에 따라 수직 방향으로 증가된 강도를 갖는다. 상부 조는 일반적으로 조직에 클램핑될 때 구부림에 영향을 받기 쉬울 수 있는 금속의 편평한 피스이며, 따라서 이는 두껍다.

[0072] 종합적으로, STR의 원위 부분의 단면 안쪽에서의 컴포넌트들 모두의 치수들은 약간, 그러나 일반적으로 오로지 약간만 변경될 수 있다. 따라서 이러한 공간 제약들 하에서 동작하며 기능/신뢰성을 유지하면서 STR의 원위 부분에 부가적인 기능을 부가하는 것은 중요한 도전이다.

[0073] 도 54는 복강경 수술용 스테이플러가 이러한 치수들을 따라야 하는 제한된 공간 요건들 또는 한계들을 묘사한다. 그렇지 않다면, 증가 절개 크기는 증가된 회복 시간 및 원치 않는 환자 외상을 야기한다. 특정한 실시예들에서, 스테이플러의 외부 직경(541)은 약 0.5mm이다. 이와 같이, 엔빌(9)를 포함하는 상부 조(11) 및 빔(18)의 상부 가이드(183)는 이러한 공간의 약 1/3을 차지한다. 조들(11, 12) 사이에서의 간극은, 조직이 붙잡히고, 스테이플들(6)이 발사되어 카트리지(5)로부터 부분적으로 사출된 스테이플 푸셔들(7)과 함께 형성되는 것을 허용하기 위해 유지된다. 이러한 간극은 다양한 실시예들에 따라 약 .036"일 수 있다. 빔(18)의 하부 가이드(184) 및 카트리지(5)를 포함하는 하부 조(12)는 남아있는 공간을 차지한다. 카트리지(5)에 의해 점유된 높이 또는 공간은 스테이플들을 사출하기 위해 사용되는 스테이플들(6) 및 푸셔들(7)의 높이에 의해 추가로 제한된다. 하부 조(12) 및 빔(18)의 하부 가이드(184)의 치수들은 또한 적절한 스테이플 발사를 보장하기 위한 공간 제약들 및 원하는 강도 및 내구성으로 인해 제한된다. 마찬가지로, 상부 조(11) 및 빔(18)의 상부 가이드(183)의 치수들은 또한 엔빌(9)에서의 엔빌 포켓들(99)의 깊이 및 형태들 및 적절한 스테이플 형성을 보장하기 위한 공간 제약들 및 요구된 강도 및 내구성으로 인해 제한된다.

[0074] 도 55a 및 도 55b는 최대 조 간극 높이(554)(예로서, .038") 및 최소 조 간극 높이(553)(예로서, .018")를 제공하는 다양한 실시예들에 따른 스테이플러의 조들을 예시한다. 최대 조 간극 높이 또는 초기 조건에서, 카트리지는 그것의 최저 높이에 있으며, 이때 카트리지(5)의 돌출부들(551, 552)이 하부 조(12)에서의 슬롯들(1211, 1212)에 단단히 고정된 최저 위치에 있는 상태이다. 최소 조 간극 높이 또는 제한되지 않은 조건에서, 카트리지(5)는 그것의 최고 높이에 있으며, 이때 카트리지의 돌출부들은 하부 조(12)에서의 슬롯들(1211, 1212)에서 그것의 최고 위치에 있는 상태이다. 다양한 실시예들에 따르면, 돌출부들, 예로서 돌출부들(551), 및 슬롯들, 예로서 슬롯들(1211)의 상호작용은 최대 및 최소 조 간극 높이들 사이의 범위를 추가로 제한하거나 또는 조절한다.

[0075] 일반적으로, 복강경 선행 커팅 수술용 스테이플러는 스테이플 카트리지를 균일하게 들어올리며 그것을 제자리에 고정시키기 위해 낮은 각도들의 대향되는 일련의 램프들을 포함한다. 일 세트의 램프들은 고정된 채로 있는 반면 제 2 세트는 고정 세트의 램프들에 대해 길이 방향으로 이동되어 램프들의 표면들이 서로에 대해 미끄러지게 드라이브(drive)한다. 일련의 램프들은 카트리지의 길이를 따라 위치되며, 램프들의 상호작용은 카트리지가 균

일하게 들어올려지게 한다. 카트리지는 스테이플들, 푸셔들 및 슬라이더를 포함한다.

[0076] 예를 들어 운송된 바와 같은, 초기 또는 디폴트 위치에서, 카트리지는 그것의 최저 위치 높이 및 따라서 조들 사이에서 최대 간극 거리에 있다. 이러한 초기 구성에서, 스테이플러의 조들은, 조직 상에서 조심스럽게 (gentle) 있는 동안 그 사이에서 조직을 잡기 위해 자유롭게 개방하며 폐쇄할 수 있다. 조들은 또한 따라서 조직 상에 조심스럽게 배치될 수 있으며, 조직이 원하는 발사 위치 또는 위치로 배치된다. 일단 사용자가 원하는 발사 위치를 발견하였다면, 카트리지 리프트가 맞물려지거나 또는 활성화된다. 일 실시예에서, 카트리지 리프트는 카트리지로부터 스테이플들을 발사하거나 또는 사출하기 위해 초기 발사 스트로크 동안 자동으로 맞물려진다. 카트리지 리프트를 맞물림으로써, 리프트는 길이 방향으로 이동되며 리프트 및 램프웨이 또는 리테이너 상에서의 램프들 및 편향된 리프트의 상호작용은 카트리지 상에 수직 인양력(lifting force)을 인가하여 앤빌을 향해 수직으로 카트리지를 이동시키며 조들 사이의 조직 상에 미리 결정된 압력을 전달한다.

[0077] 조들, 카트리지, 및 램프들 사이에서의 클램핑 힘(clamping force)은 스테이플러의 길이 방향 축에 수직인 방향으로 향해진다. 힘은 또한 두 개의 세트들의 램프들을 함께 누른다. 서로에 대한 램프 표면들의 낮은 각도 및 또한 힘에 수직하는 큰 기울어짐(slanting)으로 인해, 클램핑 힘 또는 반동력 또는 압력은 램프들 및 그에 따른 리프트를 다시 그것의 초기 위치로 길이 방향으로 드라이브할 수 없다. 다양한 실시예들에 따르면, 심지어 또한 스테이플 발사/형성 동안 접하게 되는 동일한 수직 방향에 있는 높은 힘들의 부가가 존재하는 경우에도 또는 심지어 예상되지 않은 고 압력 힘들이 존재하는 경우에도, 램프들 및 다른 컴포넌트들은 길이 방향으로 되돌아가기 보다는 변형될 것이다. 따라서 카트리지 리프트는, 동시에 카트리지를 잠그거나 또는 아래로 다시 돌아가는 것을 방지하면서, 설정 증분 포인트(set incremental point)들이 아니라 최저 및 최고 포인트들 사이의 무한한 수의 중간 높이들까지 카트리지를 들어올릴 수 있다. 이는 또한 자동으로 행해질 수 있으며, 예를 들어, 특정한 높이를 설정하거나 또는 결정하기 위한 그리고 상기 결정된 높이로 스테이플러를 조정하거나 또는 설정하기 위한 사용자 상호작용 없이 행해질 수 있다.

[0078] 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지 리프트 및 램프웨이 상에서의 램프들은 동일한 치수 및 형태를 가진다. 다양한 실시예들에서, 램프들은 상이한 치수들 또는 형태들을 가지며, 램프들의 기울기는 조들(11, 12) 사이에 꼭 잡힌 조직에 인가되는 압박력들을 정의하거나 또는 설명한다. 다양한 실시예들에 따르면, 램프웨이(80)는 예를 들면 도 69 및 도 70에 도시된 바와 같이 리테이너 또는 하부 조(12) 내에 내장되거나 또는 그 안에 통합된다. 또한, 예시된 바와 같이, 램프들(81)은 근위로 연장된 증가하는 기울기의 경사들이며, 카트리지 리프트(82) 상에서의 램프들(83)은 카트리지 리프트가 근위로 이동됨에 따라 카트리지를 수직으로 이동시키기 위해 서로 메이팅되며 상호 작용하도록 기울어지거나 또는 근위로 연장되는 감소하는 램프들로서 배열된다.

[0079] 램프들의 이동 가능한 세트는 일단 릴리즈되거나 또는 맞물리면 원하는 길이 방향 힘을 인가하도록 설계된 사전-장전형(pre-loaded) 스프링에 연결된다. 스프링은 또한, 조직 및 주변 조직으로의 최소의 과도 압력 또는 외상을 갖는 원하는 스테이플 형성을 생성하기 위하여, 램프들 상에 부하(load)를 인가하고 그럼으로써 조직상에 원하는 미리 결정된 및 최적의 압력을 달성하도록 카트리지를 수직으로 이동시키기 위해 제공된다.

[0080] 샤프트 내에 또는 조들로부터 멀어지도록 원위로 편향 부재 또는 스프링을 위치시킴으로써, 더 큰 편향 부재(예로서, 스테이플러의 조 또는 조들에 의해 부여된 공간 제약들이 없는 스프링)를 허용하고, 보다 더 용이한 제조를 제공하며, 조들에서 공간 제약들을 제거하고, 단일 힘이 널리 퍼지며 조들에 균일하게 인가되는 것을 허용한다. 조들에서 이러한 편향 부재들은 앤빌에 대해 조직을 압박하기 위해 카트리지에 대해 균일한 힘을 효과적으로 인가하지 않으므로 종종 비현실적이거나 또는 동작 가능하지 않다. 적절한 조직의 압박 및 조 간극 높이는 적절한 스테이플 형성을 보장한다. 적절한 스테이플 형성은, 누출이 없으며 조직에 대한 감소된 외상을 보장한다.

[0081] 다양한 실시예들에 따르면, 수술용 스테이플러는 3개의 상이한 간격들로 압박력들을 인가한다. 제 1 압박은 조들이 조직 상으로 폐쇄될 때 발생할 수 있다. 제 2 압박은 수직 조정 드라이버가 활성화될 때 발생하며, 제 3 압박은 발사 메커니즘이 양쪽 조들 모두에 압력을 인가할 때 발생한다. 압박 간격들을 벌리거나 또는 순서화(sequencing)함으로써, 조직이 더 압박되고 압박에 덜 저항하게 되며, 그럼으로써 최적의 스테이플 형성 및 감소된 조직 외상을 제공한다.

[0082] 이동 가능한 웨지(wedge)들은 압력 센서들에 의해 구동되는 케이블 또는 모터들에 의해 편향될 수 있다. 스테이플러는 일회용 처분 가능한 디바이스이고, 이와 같이 리프트 메커니즘은 일단 개시되면 리셋될 수 없으며, 따라서 리프트 메커니즘은 연관된 카트리지와 함께 재사용될 수 없다. 다양한 실시예들에 따르면, 리프트 메커니즘은, 카트리지의 측면들을 따른 카트리지의 최하부 상에서의 램프들 또는 웨지들; 하부 조 또는 카트리지에 조립

되거나 또는 통합된 별개의 인서트(insert)들로서의 램프들; 및/또는 웨지들 대신에 또는 웨지들에 더하여 각진 슬롯들 또는 채널들을 사용하여 제공될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지 리프트는 카트리지를 들어올리기 위해 근위 대신에 원위로 편향될 수 있으며 따라서 램프들의 방향 또는 기울기가 또한 반전될 것이다. 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지 리프트 또는 스테이플 카트리지의 오로지 단-방향 근위 또는 원위 길이 방향 및 점진적 움직임만을 제공하는, 카트리지 리프트, 카트리지, 리프트 베럴, 리프트 빔 등 상의 티쓰 또는 래치(ratchet) 형 메커니즘들과 같은 별개의 록아웃 또는 리프트 제약부가 제공된다.

[0083] 다양한 실시예들에서, 리테이너는 길이 방향으로 및 근위로 이동 가능하며 카트리지를 수직으로 들어올리는 카트리지 리프트와 상호 작용하는 복수의 램프들을 포함한다. 다양한 실시예들에서 카트리지 리프트는 램프들이 없는 매끄러운 편평한 상부 및 하부 표면들을 갖지만, 설명 전체에 걸쳐 설명된 바와 같은 램프 또는 돌출 형 구성 및 상호작용부에 부착된다. 다양한 실시예들에서, 예를 들면, 도 60 내지 도 65에 도시된 바와 같이, 카트리지 리프트(8211)는 원위로(회살표 D), 예로서 작동기로부터 멀어지게 카트리지 리프트를 이동시키는 것이 카트리지(5)를 수직으로 들어올리도록 하는 복수의 램프들(8212)을 포함한다. 카트리지 리프트 상의 램프들은 근위로 아래로 감소하거나 또는 기울어지며, 리테이너 상의 램프들은 원위로 위쪽으로 기울어진다. 예시된 바와 같이, 리테이너는 하부 조(12)와 통합되거나 또는 이에 의해 대체되며, 여기에서 하부 조(12)은 대응하는 램프들(1221)을 포함한다. 스테이플 카트리지(5)는 카트리지 리프트 상에 자리잡으며, 카트리지 리프트가 원위로 이동될 때 카트리지 리프트의 램프들은 수직으로 카트리지를 이동시키는 하부 조의 램프들 상에서 미끄러진다. 추가적으로, 예를 들면 도 62a 및 도 62b에 도시된 바와 같이, 교합은, 조들이 조들의 개방 또는 폐쇄 없이 길이 방향 축과의 정렬로부터 벗어나 또는 이로부터 멀어지도록 피봇하거나 또는 각이 질수 있도록 제공된다. 다양한 실시예들에서 카트리지 리프트는 원위 방향으로 편향된다. 다양한 실시예들에 따르면, 스프링(871)은 카트리지 리프트를 원위로 편향시킨다. 카트리지 리프트의 근위 단부는 수직으로 연장되거나 또는 연장된 베이스(8213)를 포함한다. 연장된 베이스는 871 및 작동 빔(18) 사이에 배치된다. 스프링은 연장된 베이스에 대해 원위 방향으로 힘을 인가한다. 그러나, 작동 빔의 위치는 카트리지 리프트의 연장된 베이스의 원위 움직임 및 그에 따른 스프링(871)의 릴리즈를 제한하거나 또는 억제한다.

[0084] 발사 활성화 구성에서, 작동 빔은 원위로 이동되며, 따라서 이는 연장된 베이스의 움직임 및 스프링의 릴리즈가 카트리지 리프트에 대해 스프링 힘을 인가하는 것을 허용한다. 이와 같이, 스프링은 카트리지 리프트를 원위로 이동시켜서, 카트리지가 오로지 수직으로만 들어 올려지거나 또는 이동하며 조들 내의 조직에 대해 자동-조정하게 한다.

[0085] 다양한 실시예들에서, 예를 들면 도 68a 및 도 68b에 도시된 바와 같이, 카트리지 리프트(824)는, 이를 통해 복수의 램프들(503)이 연장되는 개구부들(825)을 카트리지 플랫폼(501) 상에 포함한다. 근위로의 카트리지 리프트의 움직임은 카트리지 플랫폼 또는 프레임 수직으로 들어올린다. 특히, 근위로의 카트리지 리프트의 움직임은 최원위 단부들 또는 개구부들의 벽들이 근위로 아래로 기울어지는 카트리지 플랫폼 상의 램프들과 상호 작용하게 한다. 그 결과, 카트리지 플랫폼은, 카트리지 리프트가 길이 방향으로, 예로서 근위로 이동됨에 따라 수직으로 이동된다. 다양한 실시예들에서, 카트리지는 카트리지 플랫폼 상에 고정되며, 이와 같이 카트리지 및 카트리지 플랫폼은 오로지 수직으로 또는 카트리지 리프트의 길이 방향 움직임에 대해 횡 방향으로 이동한다. 다양한 실시예들에서, 카트리지 및 카트리지 플랫폼은 모놀리식 구조를 형성하기 위해 통합된다.

[0086] 다양한 실시예들에서, 예를 들면 도 71에 도시된 바와 같이, 카트리지 플랫폼(505)은 복수의 돌출부들(507)(예로서, 범프(bump)들)를 포함하며, 카트리지 리프트(826)는, 카트리지 리프트(826)를 근위로 이동시키는 것이 카트리지 리프트의 램프들로 하여금 카트리지(5)를 수직으로 들어올리기 위해 카트리지 플랫폼의 범프들과 상호작용하게 하도록 복수의 램프들(828)을 포함한다.

[0087] 다양한 실시예들에서, 카트리지 리프트는 가요성 풀링(pull) 케이블, 예로서 케이블(714)에 연결된다. 가요성 풀링 케이블은 인장 스프링(716)에 결합된 유지/릴리즈 블록(715)을 포함한다. 풀링 케이블의 가요성은 가늘고 긴 샤프트에 대해(예로서, 곡선(701)에 의해 개략적으로 표시된 굽힘 포인트 또는 접합에서) 조들의 굽힘 또는 교합을 돕는다. 인장 스프링은 카트리지 리프트를 근위로 편향시킨다. 유지/릴리즈 블록은 풀링 케이블의 움직임을 제한하거나 또는 억제하며, 마찬가지로 카트리지 리프트의 움직임을 제한하거나 또는 억제한다. 일단 활성화되면, 유지/릴리즈 블록은 릴리즈되어 풀링 케이블 및 카트리지 리프트가 근위로 당겨지도록 허용한다. 카트리지 리프트가 근위로 이동됨에 따라, 카트리지는 상부 조(11)를 향해 수직으로 이동한다. 다양한 실시예들에서, 카트리지는 카트리지 플랫폼 상에 고정되며, 이와 같이 카트리지 및 카트리지 플랫폼은 오로지 수직으로 또는 카트리지 리프트의 길이 방향 움직임에 대한 횡 방향으로 이동한다. 다양한 실시예들에서, 카트

리지 및 카트리지 플랫폼은 모놀리식 구조를 형성하기 위해 통합된다.

[0088] 다양한 실시예들에서, 예를 들면 도 66 내지 도 67에 도시된 바와 같이, 작동 록 또는 링크(661)는 작동 로드 또는 슬라이드들에 피봇 가능하게 연결되며, 여기에서 일 위치에서 작동 링크는 작동 로드 또는 슬라이드들을 제한하거나 또는 스테이플들의 발사 및 조들 사이에서의 조직의 커팅을 방지한다. 작동 로드 또는 슬라이드들은 다양한 실시예들에서 이전에 설명된 바와 같이 동작한다. 처음에, 작동 링크(661)는 작동 로드와 연결되는 작동 핀(663)에 매달려 있다. 작동 슬라이드는 트리거가 조작될 때 작동 슬라이드가 또한 반대 방향으로 이동하도록 트리거에 연결된다. 따라서, 트리거가 근위로 스쿼징될 때, 작동 슬라이드는 예를 들면 도 66a 및 도 66b에 도시된 바와 같이 궁극적으로 조들을 폐쇄하며 스테이플들을 사출하기 위해 원위로 이동한다. 작동 슬라이드를 근위로 뒤로 이동시키는 것은 조들을 개방한다. 도 66b에 도시된 바와 같이, 작동 슬라이드가 뒤로 이동됨에 따라, 작동 링크는 작동 핀(663)으로부터 링크를 분리하거나 또는 떼어내기 위해 위로 피봇되거나 또는 회전된다. 이러한 분리는 작동 슬라이드 및 스테이플러의 원위 작업 부분들 사이에서의 연결, 예로서 스테이플들의 발사 또는 조들의 움직임을 불능시킨다. 도시된 바와 같이, 도 67a 및 도 67b에서, 작동 핀(663)은 근위로 및 원위로 자유롭게 이동하지만 더 이상 작동 링크에 연결되지 않는다. 작동 핀의 임의의 움직임은 따라서 스테이플러의 원위 작업 부분들을 이동시키지 않으며 따라서 트리거의 움직임은 또한 스테이플러의 원위 작업 부분들을 이동시키지 않는다. 다양한 실시예들에서, 오로지 스테이플들을 발사하기 위한 능력만이 작동 링크 및 작동 핀의 상호작용에 의해 분리되며, 조들의 개방 및 폐쇄는 여전히 허용된다. 이와 같이, 스테이플들을 발사하기 위한 임의의 움직임 또는 컴포넌트들이 분리되는 동안 트리거가 조들을 개방 및 폐쇄하기 위해 이동될 수 있다.

[0089] 다양한 실시예들에서, 예를 들면 도 57 내지 도 59에 도시된 바와 같이, 램프들 또는 슬롯들(821)은 카트리지 리프트들(820)의 측면들을 따라 부가되며, 대응하는 돌출부들 또는 멈춤쇠들(501)은 리프트 및 조의 각각의 최하부 및 상부 표면들을 따르는 대신에 카트리지 리테이너 또는 카트리지(5)로부터 연장된다. 다양한 실시예들에 따른 카트리지 리프트들(820)은 예로서, 근위 방향(화살표 H)으로, 유사하게 편향되며, 일단 활성화되면, 카트리지의 돌출부들 및 리프트들(820)의 슬롯들의 상호 작용을 통해 카트리지를 수직으로(화살표 V) 올린다. 다양한 실시예들에서, 돌출부들은 리프트들 상에 있으며 슬롯들은 카트리지 상에 있거나, 또는 다양한 실시예들에서, 카트리지 상에서 일부가 그리고 카트리지 리프트들 상에서 일부가 있는 상태로 돌출부들 및 슬롯들의 다양한 조합들이 제공되며, 예를 들면 카트리지는 근위 돌출부들 및 원위 슬롯들을 가지며 카트리지 리프트들은 대응하는 근위 슬롯들 및 원위 돌출부를 갖는다. 스테이플들 및 스테이플들의 사출을 위한 카트리지 내의 공간을 최대화하기 위해 카트리지로부터 연장되는 돌출부들이 요구될 수 있다. 하부 조(12) 및 카트리지(5)의 부분들은 실시예의 설명을 용이하게 하기 위해 예시된 실시예로부터 제거된다. 추가적으로, 별개로 도시되지만 다양한 실시예들에서 카트리지 리프트들은 리프트들의 균일한 움직임을 추가로 보장하기 위해 단일 모놀리식 구조를 형성하도록 샤프트 또는 작동기에서 근위로 연결된다.

[0090] 다양한 실시예들에 따르면, 작동 빔은 폐쇄, 압박 및 스테이플 발사/형성의 높은 힘들 동안 기능적인 평행 조들을 제공한다. 이와 같이, 작동 빔은 조들을 폐쇄하며 조의 길이를 따라 일관된 평행 폐쇄를 유지하고, 다양한 실시예에서 작동 빔은 미리 결정된 높이(작동 빔이 제조된 높이)에서 상당한 발사/폐쇄 힘들을 견디도록 배열된다. 작동 빔 구조적 부재는 따라서 예를 들면 및 그에 따라 강하며 단단한 고 등급 스테인리스 스틸로부터 만들어진다. 조정 가능한 작동 빔을 만들거나 또는 제공하는 것은 작동 빔의 고유의 강도 및 강성을 희생시키거나 또는 감소시킬 수 있다.

[0091] 다양한 실시예들에서, 조정 가능한 작동 빔은 조정 가능한 조 간극 및/또는 낮은 또는 감소된 전체 외부 또는 몸체 직경을 제공할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이러한 조정 가능한 작동 빔은 폭 제약들, 복잡한 구성, 예로서, 작동 빔 또는 조 메커니즘들을 야기하며, 및/또는 작동 빔 강도를 감소시킬 수 있다.

[0092] 다양한 실시예들에서, 작동 빔은 그것이 전진될 때 최하부 조로 최상부 조를 폐쇄한다. 작동 빔은 고정된 높이 또는 조 간극에서 조들을 함께 폐쇄한다. 작동 빔이 높이가 조정될 수 있는 경우, 사용자는 그것을 사용하는 것이 희망되는 조직에 대해 조 간극을 적절히 조정할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 조정 가능한 작동 빔들(1800)은 예를 들면 도 72 내지 도 74에 예시되며, 여기에서 작동 빔들은 원위 단부에서 분리되거나 또는 갈라지고, 이는 두개 사이의 공간 및/또는 제거된 중간 부분을 상부 암(188) 및 하부 암(189)에 제공한다. 예를 들면, 도 72a 내지 도 72b에서, 작동 빔(1800)은 작동 빔의 상부 및 하부 가이드들 사이에 조정 가능한 또는 펼 수 있는 재료 또는 웹(web)(1802)을 포함하고, 일 실시예에서 재료는 가이드들을 함께 스쿼징하기 위해 펼 수 있거나 또는 본질적으로 편향된 가이드들을 함께 편향시키며, 그럼으로써 스테이플 높이 또는 조 간극을 감소시키고 및/또는 조들 사이의 조직 상에 압박력들을 인가하는 것을 추구한다. 다양한 실시예들에 따르면, 도 73에서, 래칫(1803), 예로서 티쓰 또는 랙들은 작동 빔(185)의 상부 또는 하부 암 또는 양쪽 모두로부터 연장된다.

다양한 실시예들에서, 수직 연장 탭(tab)은 작동 빔의 상부 암으로부터 연장되며 복수의 돌출부들을 포함하고, 수직 연장 탭은 작동 빔의 하부 암으로부터 연장되며 작동 빔의 상부 암의 수직 연장 탭의 복수의 돌출부들과 상호 작용하도록 배열된 복수의 돌출부들을 포함한다. 돌출부들의 이러한 래칫 또는 상호작용은 암들을 함께 유지하거나 또는 편향시키며 빔의 전체 높이 또는 암들 사이에서의 간격을 점진적으로 조정하기 위해 이용될 수 있다. 도 74에서, 다양한 실시예들에 따르면, 커버 튜브 또는 다른 작동 튜브 또는 커버(1805)는, 빔이 튜브로 스퀴징되거나 또는 튜브가 빔의 암들을 통해 스퀴징될 때 작동 빔의 상부 및 하부 암들을 함께 강요하거나 또는 편향시키기 위해 제공된다. 이러한 상부 및 하부 가이드들은 또한, 가이드들을 함께 모을 때 균일하며 일관된 폐쇄 또는 압력을 추가로 돕기 위해 그것들 사이에 재료 또는 래칫을 포함할 수 있다. 추가적으로, 다양한 실시예들에 따른 이러한 힘들 또는 편향 재료 또는 메커니즘은, 예로서 가이드들을 함께 폐쇄하기 위해 이동하며 따라서 개방하거나 또는 릴리즈할 수 없는 단-방향이거나, 및/또는 서로 맞 길이 방향 축과 가이드들의 평행 관계를 유지하기 위해, 예로서 서로를 향해 또는 단지 상부 또는 하부 가이드를 향하는 일 방향일 수 있다. 별개의 릴리즈 또는 분리 컴포넌트는 스테이플링된 조직을 릴리즈하기 위해 충분히 멀어지도록 암들을 이동시키기 위해 사용될 것이다.

[0093] 그러나, 이러한 조정 가능한 작동 빔은 특히 조들 사이의 조직이 두꺼운 경우 조를 폐쇄하기 위해 계속해서 충분한 강도를 제공할 필요가 있을 것이다. 조정 가능한 작동 빔은 또한 카트리지에 스테이플들의 다수의 로우(row)들을 위한 룸(room)을 남기기 위해 매우 얇을 수 있다. 조들은 또한 발사 동안 카트리지에 평행하게 있을 필요가 있을 수 있다. 이와 같이, 메커니즘은, 조정 가능한 작동 빔에 매칭시키기 위해 조들 중 하나 또는 양쪽 모두가 간극을 재정렬하는 것을 허용하도록 요구될 수 있다. 작동 빔은 또한 높이를 조정하기 위해 별개의 편향 컴포넌트 또는 메커니즘에 따라 동작될 필요가 있을 수 있다. 부가적인 편향 컴포넌트 또는 메커니즘은 또한 교합해야만 할 수 있다. 최상부 및 최하부 조들 사이에서의 피벗 접합은 또한, 평행한 조들을 유지하기 위해 작동 빔에 매칭하도록 그에 따라 조정해야만 할 수 있다.

[0094] 조정 가능한 작동 빔 실시예들에 비하여, 다양한 실시예들에 따라 이상에서 설명된 바와 같은 램프 구성은 보다 더 적은 부분들을 가질 수 있다. 램프 구성은 예를 들면 얇으며 단순하거나 또는 간단한 작동 빔을 가진 단일 위치 조 피벗 핀을 갖는다.

[0095] 다양한 실시예들에서, 예를 들면, 도 77 내지 도 79에 도시된 바와 같이, 스테이플러는 다양한 스테이플 높이들에서 평행한 조들을 제공하는 조정 가능한 최상부 조 또는 조정 가능한 앤빌 표면을 제공한다. 그러나, 제한된 공간을 고려해볼 때, 최상부 조는 보통 충분히 두껍지 않거나 또는 특히 최하부 조 및 연관된 스테이플들의 크기에 대해 리프트 메커니즘들을 위한 충분한 룸을 갖지 않는다.

[0096] 도 75a 및 도 75b에 도시된 바와 같이, 간극(751)은 통상적인 조들(111, 112)의 최원위 부분에 존재하고, 다양한 실시예들에서 이러한 간극은 0에 가까운 구성으로 폐쇄되거나 또는 감소되며, 이는 통상적인 손실된 공간이 조직을 캡처하며 압박하기 위해 보다 더 양호하게 이용되는 것을 허용한다. 도 75c 및 도 75d에 예시된 바와 같이, 각진 최하부 조(754)는 손실된 공간의 일부를 되찾는다. 조들의 최원위 부분에서 간극(751)은 조의 근위 부분에서의 조직 간극이 변하지 않은 채로 있는 동안 거의 0으로 감소된다. 스테이플들의 발사 동안, 최상부 조(111)는 조직 및 스테이플 형성의 보다 균일한 압박을 보장하도록 최하부 조에 대해 평행한 위치에 최상부 조를 배치하기 위해 개방되거나 또는 최하부 조(112)로부터 멀리 이동된다.

[0097] 도 77a 및 도 77b에서, 폐쇄될 때 슬라이딩 최상부 조(115)는 고정된 최하부 조(125)보다 더 근위로 배치되거나 또는 오프셋된다. 이러한 위치에서, 작은 간극이 조들 사이에 배치되거나 어떤 간극(751)도 배치되지 않으며, 그에 의해 5mm 캐놀라들과 같은 작은 직경 수술용 액세스 포트들에 들어오거나 또는 이를 빠져나가는 것을 용이하게 하기 위한 작은 외부 직경을 정의하거나 또는 구분짓는다. 완전히 개방될 때 슬라이딩 최상부 조는 조들 사이에서의 조직의 큰 부분들을 캡처하기 위한 조들의 능력을 증가시키기 위하여 조들 사이에서의 큰 간극(751)을 정의한다. 그러나, 슬라이딩 최상부 조의 슬라이딩 피벗(775)은 조들이 조직 및 스테이플 형성의 보다 균일한 압박을 보장하기 위해 서로에 대해 평행한 채로 있음을 보장한다. 다양한 실시예들에 따르면, 원위로의 작동 빔의 움직임은 개방 위치 및 폐쇄 위치로부터 조들을 이동시키거나, 또는 별개의 로드, 케이블 또는 튜브가 개방 및 폐쇄 위치로부터 및 그 역으로 조들을 이동시키기 위해 이용된다.

[0098] 도 78a 내지 도 79c에 예시된 바와 같이, 폐쇄될 때 토글 최상부 조(116, 117)는 조들 사이에 특정 간극을 제공한다. 특정 간극은 작은 직경의 수술용 액세스 포트들을 통한 배치 및 그로부터의 기구의 회수를 용이하게 하기 위해 충분히 작을 수 있다. 완전히 개방될 때 토글 최상부 조는 조들 사이에 조직의 큰 부분들을 캡처하기 위한 조들의 능력을 증가시키도록 조들 사이에 큰 간극을 정의한다. 그러나, 토글 최상부 조는 조들이 조직 및 스테

이플 형성의 보다 균일한 압박을 보장하기 위해 서로에 대해 평행한 채로 있음을 보장한다. 다양한 실시예들에 따르면, 원위로의 작동 빔(18)의 움직임은 개방 위치 및 폐쇄 위치로부터 조들을 이동시킬 수 있다. 빔의 근위 부분은 조직 및 스테이플 형성의 균일한 압박을 보장하기 위해 조들이 서로에 대해 평행한 채로 있음을 추가로 보장하도록 조의 추가 회전 또는 피벗을 방지하기 위해 토글 최상부 조와 상호 작용한다. 다양한 실시예들에서, 토글 최상부 조의 슬롯(1174)은 조를 회전시키거나 또는 피벗하기 위해 작동 빔과 상호 작용한다. 다양한 실시예들에서, 토글 최상부 조의 피트(feet) 또는 근위 단부(1173)는 조의 추가 회전 또는 피벗을 방지하기 위해 스테이플러의 샤프트와 상호 작용한다. 다양한 실시예들에 따르면, 토글 최상부 조는 샤프트 및/또는 최하부 조 또는 최하부 조 지지부에 피벗 가능하게 연결된 최상부 조 토글(1161, 1171) 및 토글 링크(1162, 1172)를 포함한다. 토글 링크는 또한 최상부 조 토글에 피벗 가능하게 연결된다. 최상부 조 토글은 최하부 조(125)에 평행한 채로 있으며 앤빌을 포함한다. 다양한 실시예들에서 최상부 조 토글은, 스테이플 형성 힘들을 견디며 스테이플 형성을 용이하게 하기 위해 토글 링크보다 더 강하거나 또는 더 단단한 재료로 만들어지거나 또는 이러한 재료들을 포함한다.

[0099] 작동 빔(18)을 가진 조정 가능한 최상부 조는 이전에 설명된 실시예들과 유사하다. 작동 빔 높이는 사용 동안 동일한 높이인 채로 있지만, 그러나, 스테이플 높이들에서의 차이는 최상부 조 또는 하부 조 어셈블리에 존재하는 작은 슈(shoe) 또는 스페이서에 의해 수용된다. 예를 들면, 작은 조 간극이 희망되는 경우 스페이서가 부가될 것이며, 반면 큰 조 간극이 요구되는 경우 스페이서가 사용되지 않을 것이다. 스페이서를 부가하기 위한 결정은 사용자에게 맡겨질 수 있다. 희망되는 바와 같은 스페이서의 맞물림은 발사 또는 사전-발사 프로세스에서 사용되는 작동 빔 또는 유사한 메커니즘들에 의해 활성화될 수 있다. 이러한 메커니즘은 또한 교합해야 할 수 있다. 최상부 또는 최하부 조는 조 강도를 감소시킬 수 있는 스페이서를 위한 공간을 제공하기 위해 더 얇아질 필요가 있을 수 있다. 스페이서의 강도는 또한 감소된 조 강도를 수용하기 위해 및 스테이플 형성 프로세스에서 압박력들을 견디기 위해 강화될 수 있다. 공간은 또한 사용하지 않을 때 스페이서의 저장을 수용하기 위해 제공될 수 있다.

[0100] 이전에 설명된 다양한 다른 실시예들에 대해, 최상부 조는 단면에서 더 두꺼울 가능성이 있을 것이다. 굽힘을 최소화하는 강한 최상부 조는 종종 적절한 스테이플 형성을 위해 요구된다. 이와 같이, 단일 모놀리식 최상부 조가 종종 요구된다. 스페이서는 유한한 수의 간극 높이 변화들을 제공하며 자동으로 조정 가능하지 않다.

[0101] 다양한 실시예들에 따르면, 조정 가능한 최상부 조는, 조정 가능하며 비교적 만한 조 간극 및 전체적인 낮은 몸체 직경을 제공할 수 있다. 그러나, 조정 가능한 최상부 조는 또한 스테이플 라인들 사이에서의 공간을 증가시키고, 작동 빔 또는 다른 컴포넌트들에 대한 복잡도를 증가시키며 및/또는 최상부 조 강도를 감소시킬 수 있다.

[0102] 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지는 스프링들 또는 다른 유사한 편향 메커니즘들을 사용하여 조정된다. 이러한 실시예들은 그러나 최적의 간격이 도달되었을 때 카트리지를 제자리에 고정하는 것이 어려울 수 있다. 예를 들면, 카트리지 아래에서의 스프링들은 카트리지가 조직의 두께로 인해 이동하거나 또는 조정하는 것을 허용한다. 그러나, 카트리지는 스테이플 발사 및 형성 동안 접하게 되는 보다 더 높은 힘들로 인해 다시 이동할 것이다. 이와 같이, 카트리지는 조직 두께에 응답하여 자유롭게 이동하지만, 최적의 높이가 발견되고 모두가 선형 복강경 커팅 카트리지의 제한된 공간 내에 있다면 제자리에 튼튼하게 고정될 수 없을 것이다.

[0103] 도 76을 참조하면, 다양한 실시예들에 따르면, 카트리지(5)는 떠있거나 또는 스테이플러의 조에 직접 결합되지 않는다. 조직과 카트리지의 접촉은 카트리지가 최적의 조직 간극으로 리사이징(re-size)하게 한다. 카트리지는 최적의 조직 간극에서 제자리에 카트리지를 고정시키기 위해 조 상에서의 대응하는 티쓰(1202)와 인터로킹하는 티쓰(5002)를 포함한다. 일 실시예에서, 최하부 조는 카트리지의 티쓰 및 최하부 조를 인터로킹하기 위해 카트리지 상에 클램핑한다. 또 다른 실시예에서, 작동 빔의 움직임은 카트리지의 티쓰 및 최하부 조를 인터로킹하기 위해 측면으로 카트리지를 미끄러뜨린다. 티쓰는, 대응하는 인터로킹 티쓰가 최하부 조의 양쪽 측면들 상에 배치된 상태로, 카트리지의 양쪽 측면들 상에 존재할 수 있다.

[0104] 다양한 실시예들에 따르면, 조정 가능한 최상부/최하부 조는 작동 빔을 사용하지 않고 제공된다. 조들을 개방 및 폐쇄하기 위한 다른 메커니즘들은 폐쇄 및 스테이플 형성 동안 평행한 조들을 제공할 수 있으며, 폐쇄 및 스테이플 형성 동안 접하게 되는 압박력들을 해소하거나 또는 이를 고려한다. 이러한 메커니즘은 따라서 더 두꺼우며 더 강할 수 있으며, 이는 복강경 절차들에서 공간 제한들을 수용하기 위한 공간 가용성 또는 교합하기 위한 능력을 감소시킬 수 있다.

[0105] 최상부 조는 작동 빔의 결여로 인해 정상적인 조보다 훨씬 더 두꺼워야 할 것이다. 카트리지는 커팅 블레이드를 하우징하며 디바이스가 발사되고 조가 개방된 후 그것을 보호할 필요가 있을 것이다.

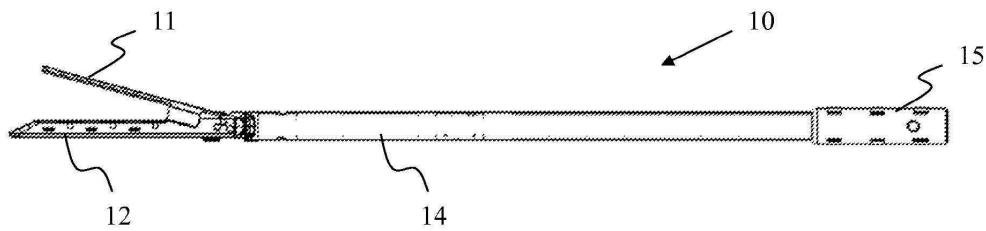
[0106] 다양한 실시예들에 따르면, 하나 이상의 램프들은 카트리지가 또는 카트리지 리프트의 측면들을 따라 위치되며, 이들은 램프웨이, 리테이너 또는 하부 조의 측면들 상에서의 램프들과 상호 작용한다. 작동 빔은 조를 폐쇄하며, 스테이플들을 발사하고, 조 간극 스프링을 릴리즈하며, 조직을 커팅하기 위해 제공된다. 조 간극은 측면 램프들에 의해 설정되며, 일 실시예에서 카트리지는 카트리지 리프트에 따라 작동되는 프레임에 의해 제어 리로 유지된다. 카트리지 리프트가 활성화될 때, 프레임 및 카트리지는, 조직 압박에 최적인 것으로 미리 정의되거나 또는 미리 결정되어야 하는, 편향 부재, 예로서, 스프링 및 그것의 스프링 레이트에 기초하여 간극을 폐쇄한다. 조 간극 변화는 자동으로 행해진다.

[0107] 이러한 실시예들에서, 압박력들은 이전에 설명된 다양한 다른 실시예들에서 제공된 바와 같이 최하부 편평한 표면에 분배되기보다는 카트리지 또는 카트리지 리프트의 측면들로 전달된다. 이러한 측면 분배는 적절한 스테이플 형성을 위해 이러한 힘들을 수용하기 위한 능력을 감소시킬 수 있거나 또는 마주하게 되는 힘들을 고려하기 위해 이러한 컴포넌트들의 보다 더 두꺼운 또는 보다 더 강한 웨지들 또는 측면들을 요구할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 측면 램프들은 조정 가능하며 비교할 만한 조 간극 및 전체적인 낮은 몸체 직경을 제공할 수 있다. 그러나, 측면 램프들은 폭 제약들을 마주할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 스테이플러는 카트리지 리프트 또는 리프트 록의 편향을 개시하고, 잠금 해제하거나 또는 활성화하기 위해 별개의 사용자-접근 가능한 스위치 또는 버튼을 포함한다. 다양한 실시예들에서, 별개의 스위치는 오로지 스테이플들의 발사가 활성화되거나 또는 잠금 해제될 때에만 접근 가능하게 될 것이다. 다양한 실시예들에서 카트리지의 편향은 하나 이상의 스프링들, 탄성 밴드들, 케이블들, 자석들, 유압 또는 다른 유사한 편향 시스템들에 의해 수행될 수 있다. 다양한 실시예들에서 카트리지 리프트, 편향 시스템들 또는 양쪽 모두는 모터들 및/또는 센서들에 의해 보조될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 리프트 록은 재잠금될 수 없거나, 또는 편향 시스템들은 리셋되거나 또는 그것의 초기 위치로 다시 위치된다.

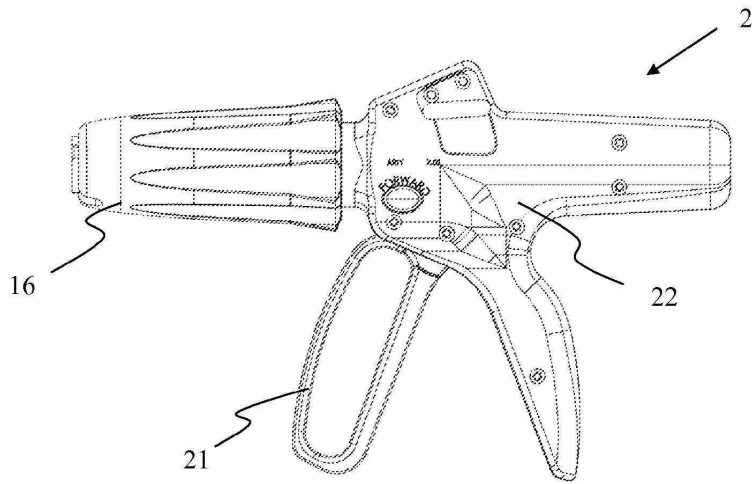
[0108] 추가적으로, 본 출원은 특정한 실시예들 및 예들을 개시하지만, 본 발명들은 구체적으로 개시된 실시예들을 넘어 다른 대안적인 실시예들 및/또는 본 발명의 사용들 및 명백한 수정들 및 그것의 등가물들로 연장된다는 것을 이 기술분야의 숙련자들에 의해 이해될 것이다. 추가로, 이들 발명들의 다양한 특징들은 단독으로 또는 상기 명확하게 설명된 것 이외의 이들 발명들의 다른 특징들과 조합하여 사용될 수 있다. 이와 같이, 실시예들의 특정 조합들 및 다양한 실시예들의 특징들 또는 양상들은 명확하게 설명되지 않을 수 있지만, 그러나 이러한 조합들은 본 발명들의 범위 내에서 고려된다는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 본원에 개시된 본 발명의 범위는 상기 설명된 특정한 개시된 실시예들에 의해 제한되지 않아야 한다는 것이 의도된다.

도면

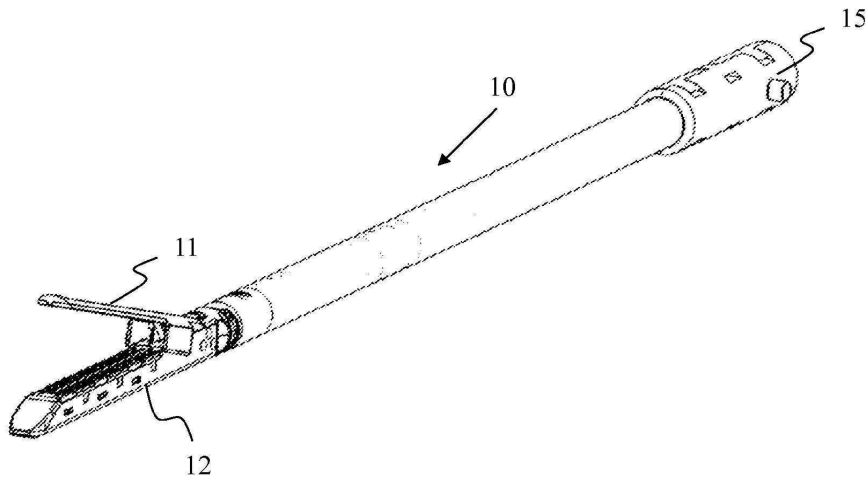
도면 1a



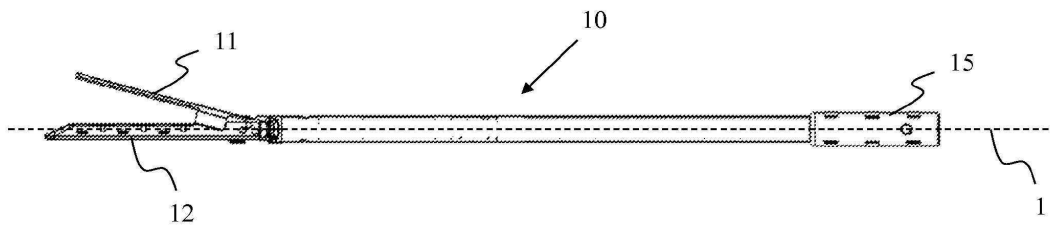
도면1b



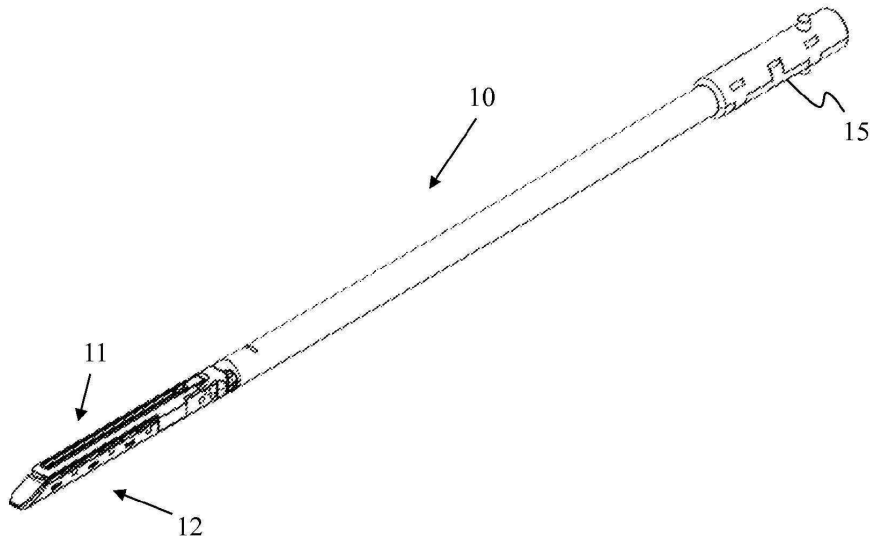
도면2a



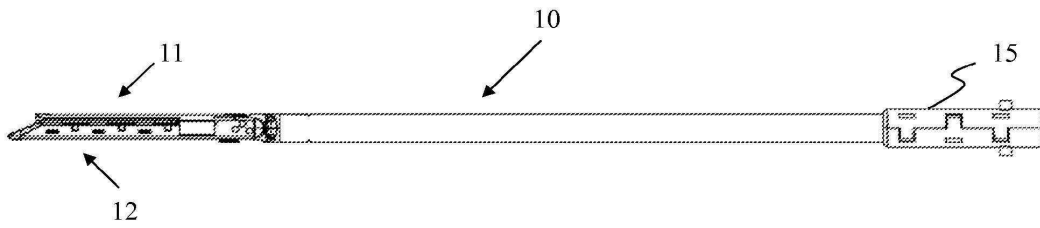
도면2b



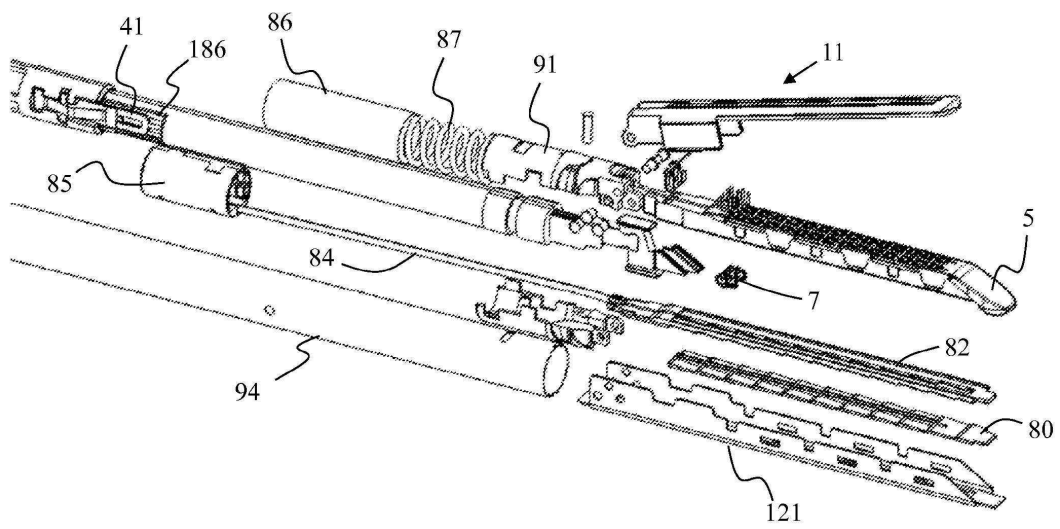
도면3a



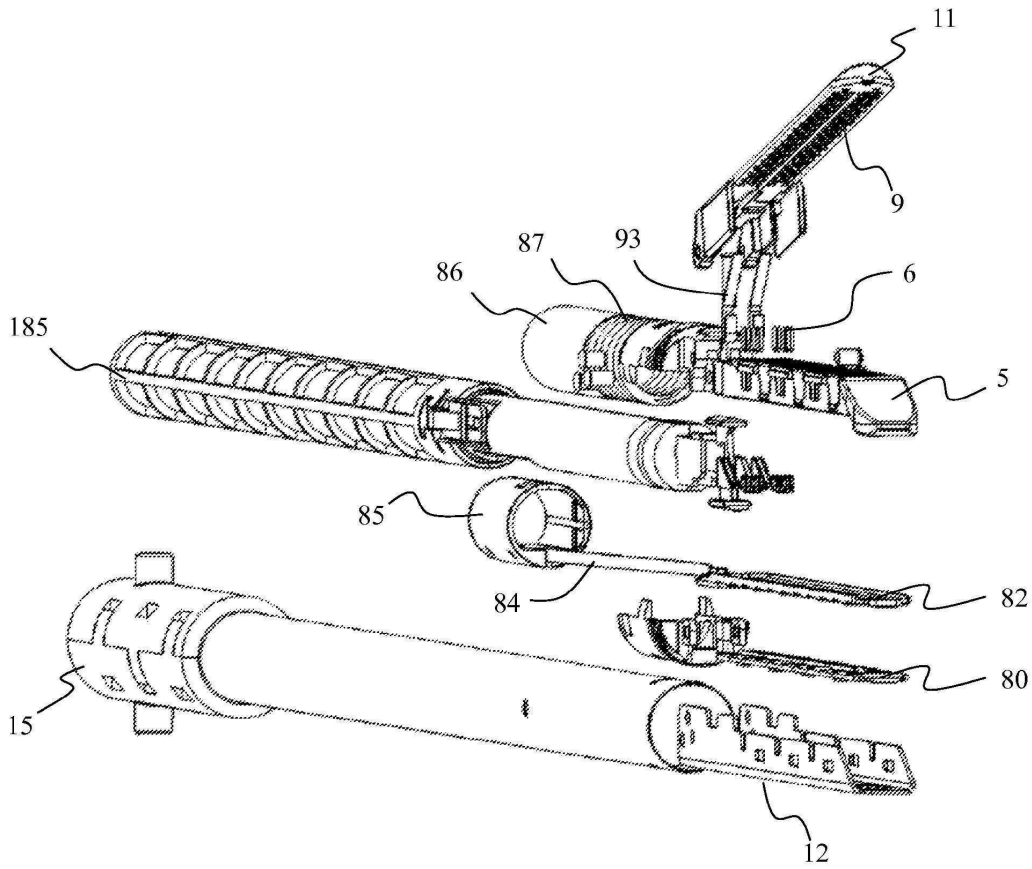
도면3b



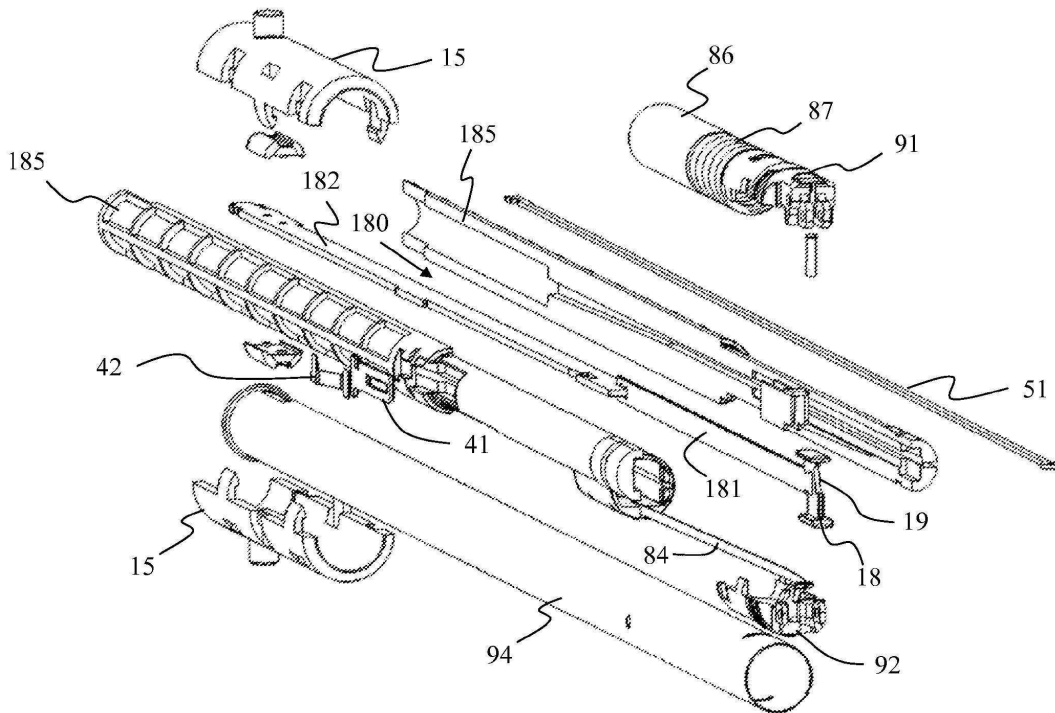
도면4



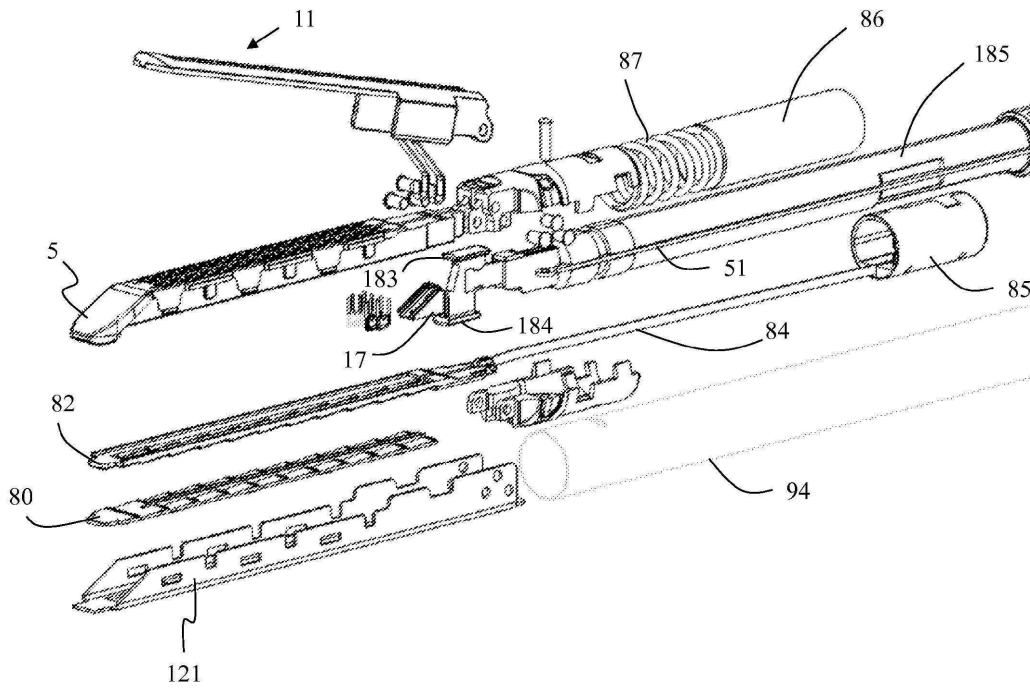
도면5



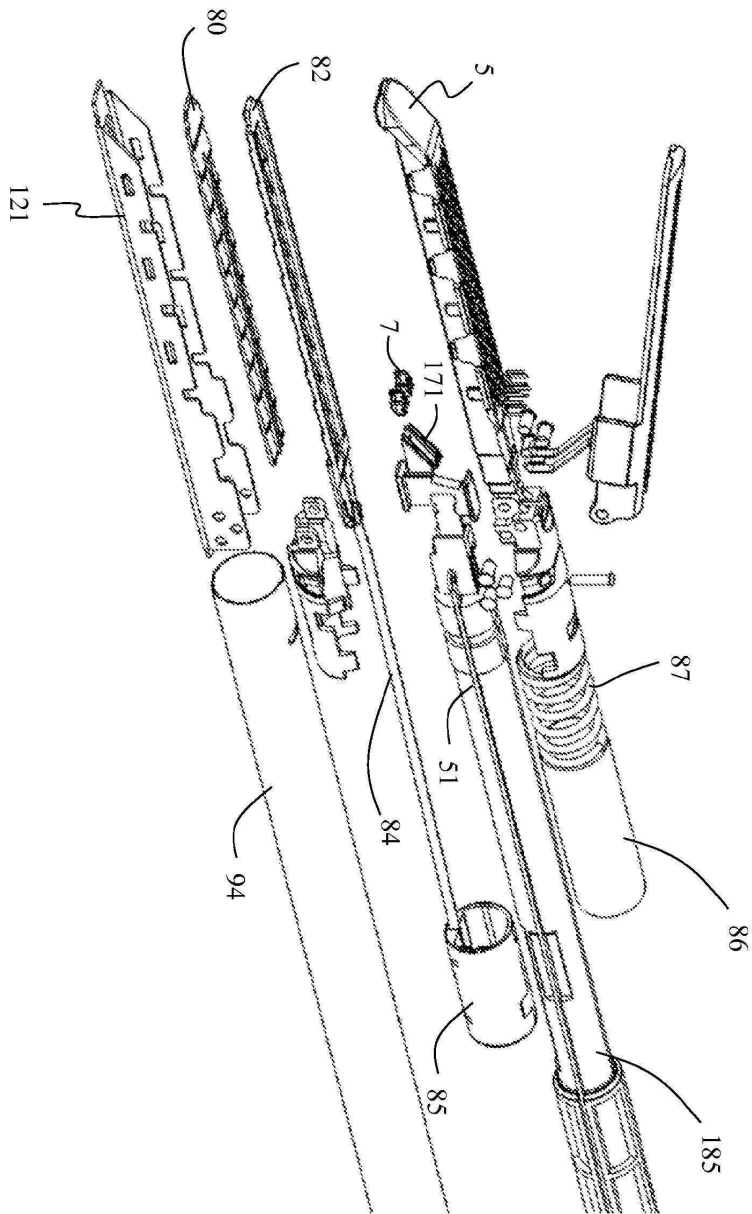
도면6



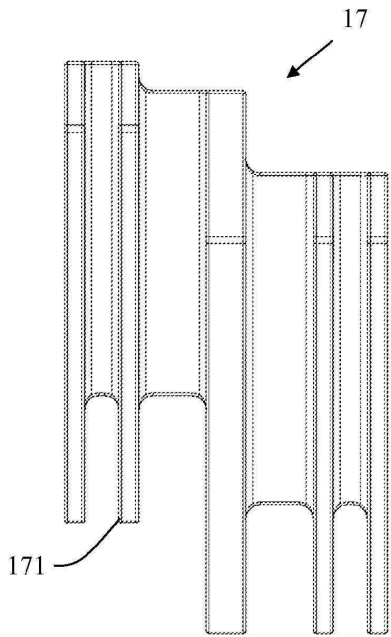
도면7a



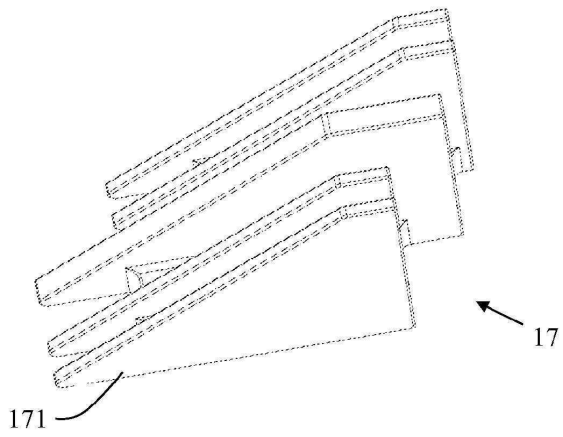
도면7b



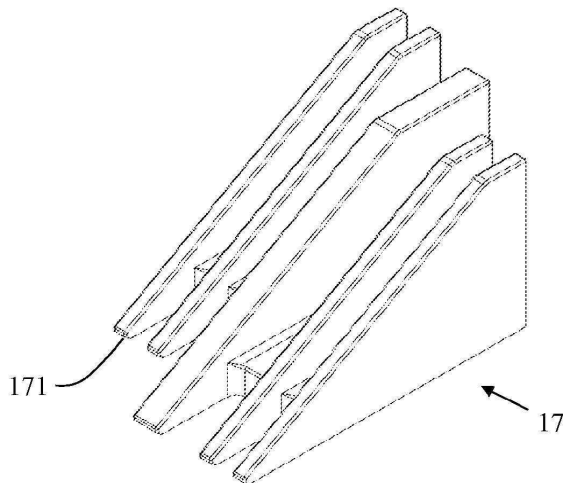
도면8a



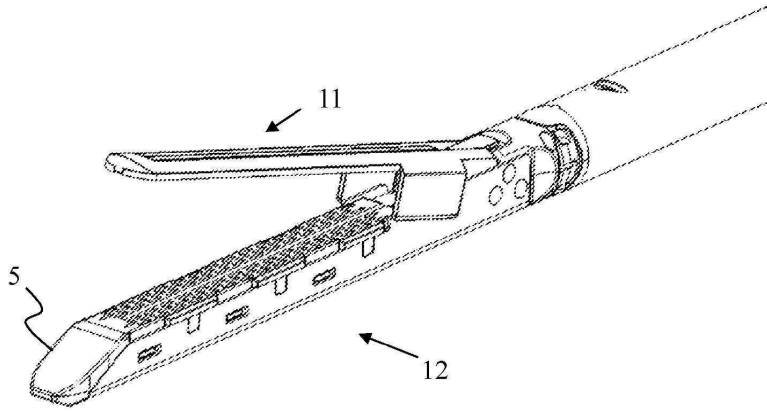
도면8b



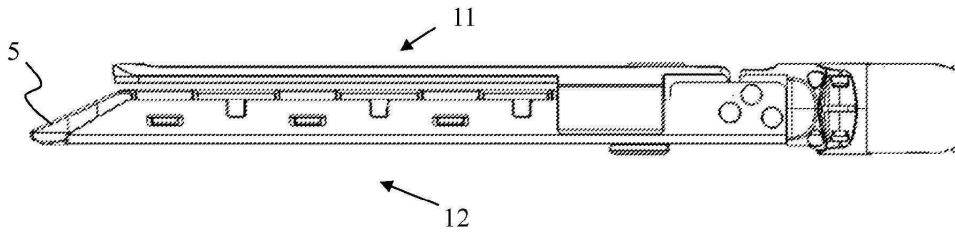
도면8c



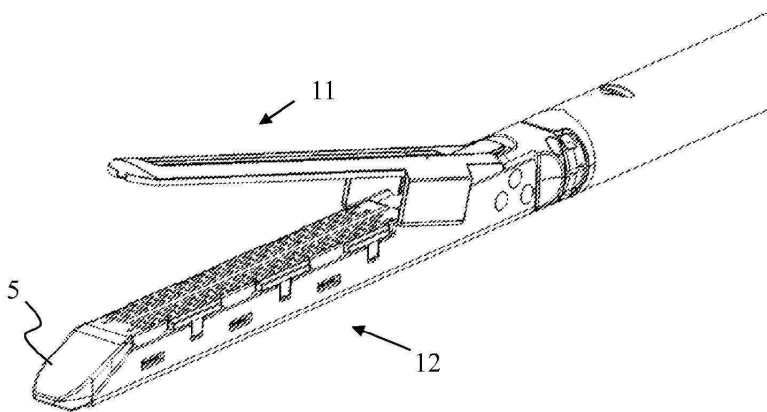
도면9a



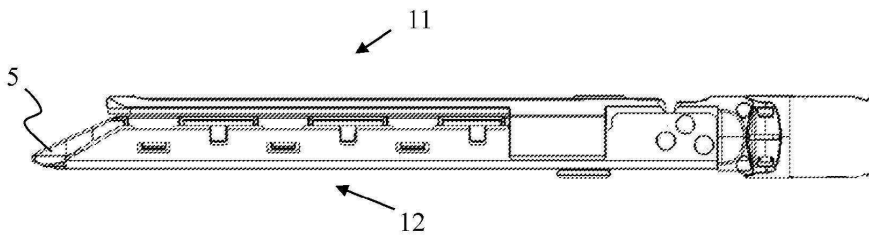
도면9b



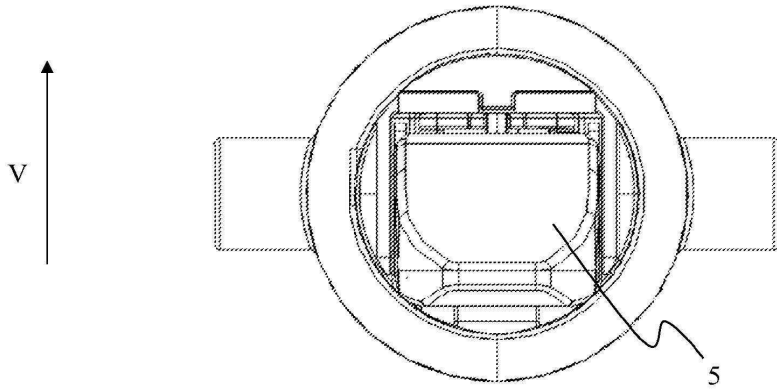
도면10a



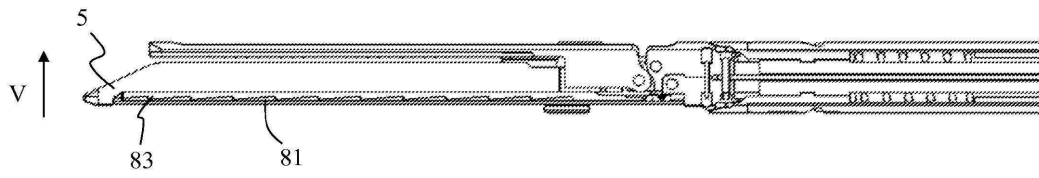
도면10b



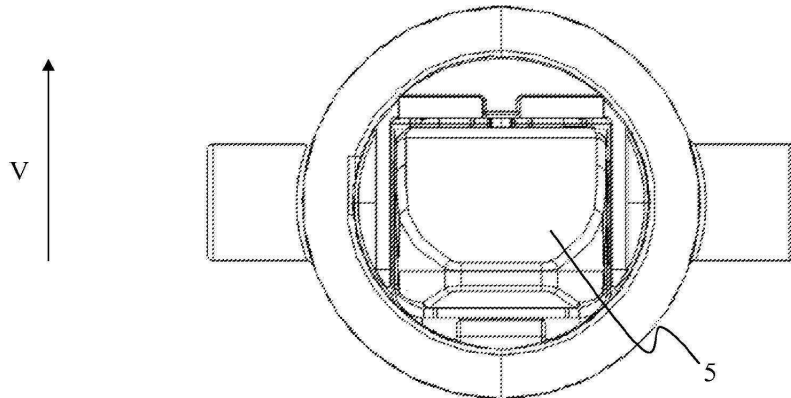
도면11a



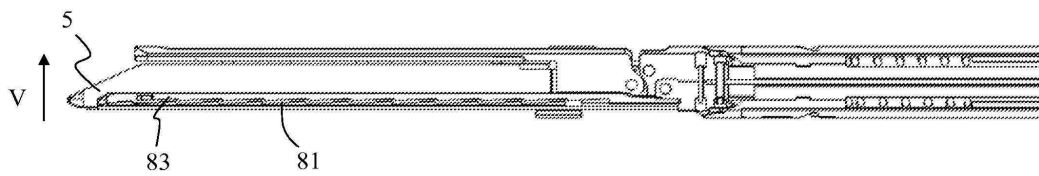
도면11b



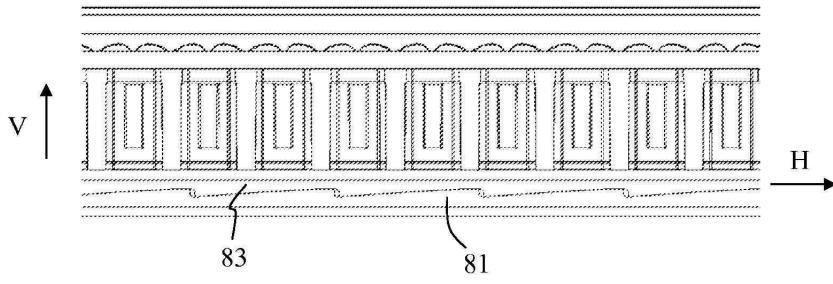
도면12a



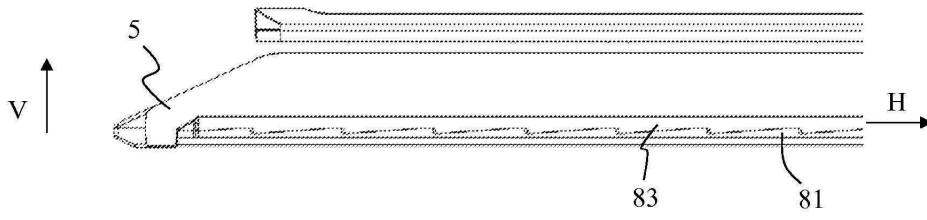
도면12b



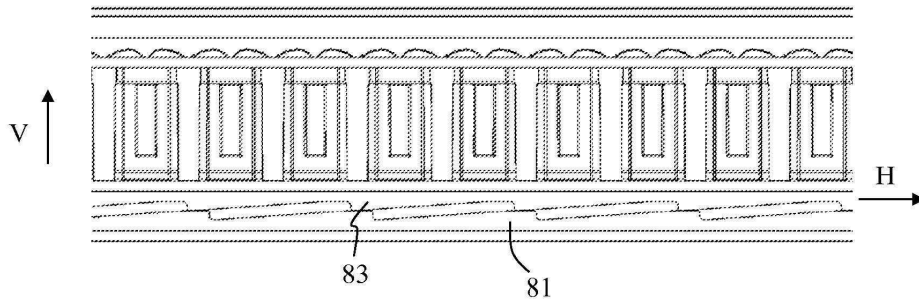
도면13a



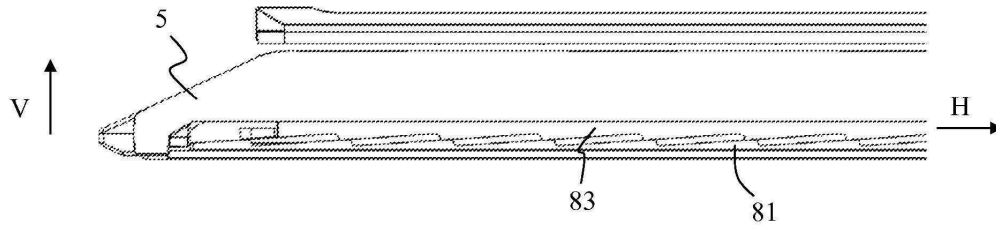
도면13b



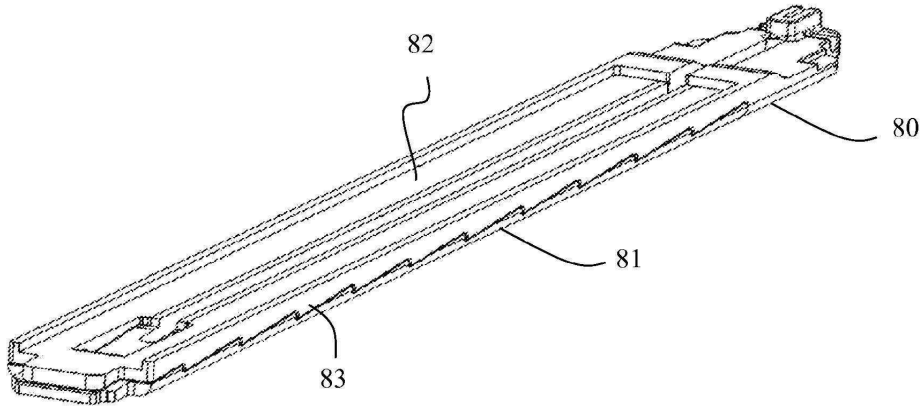
도면14a



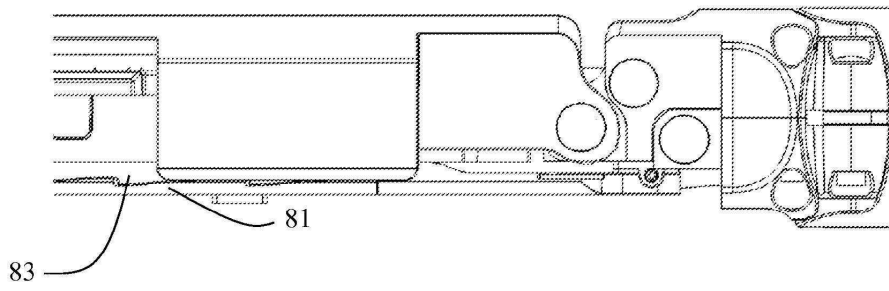
도면14b



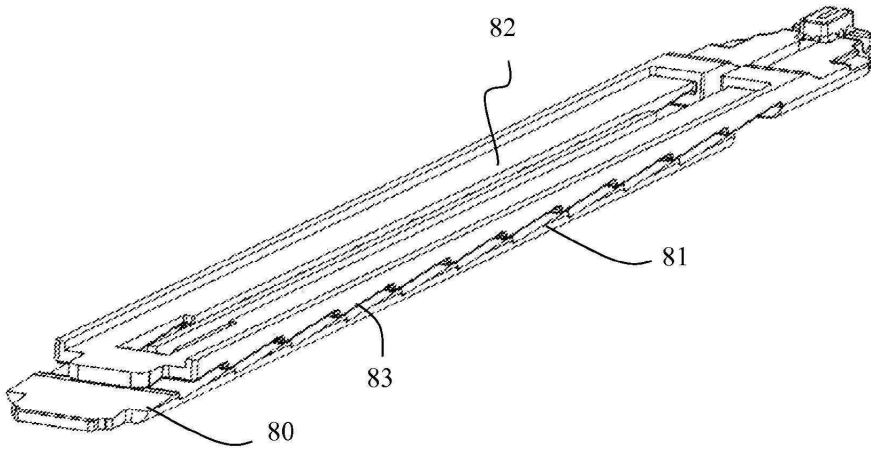
도면15a



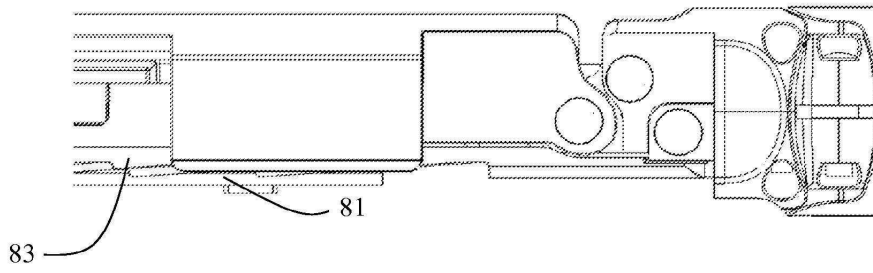
도면15b



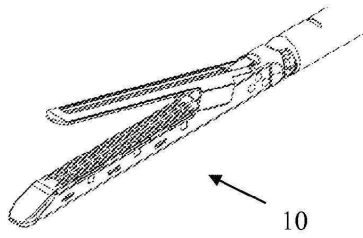
도면16a



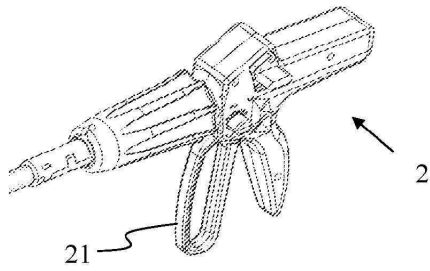
도면16b



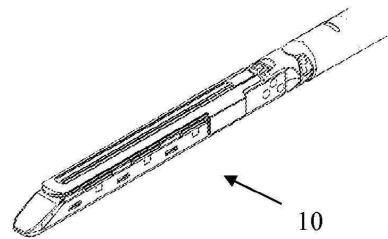
도면17a



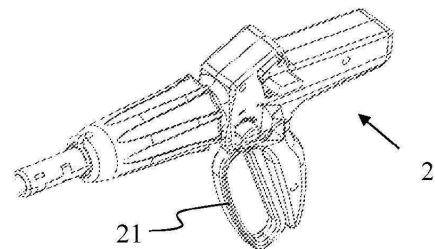
도면17b



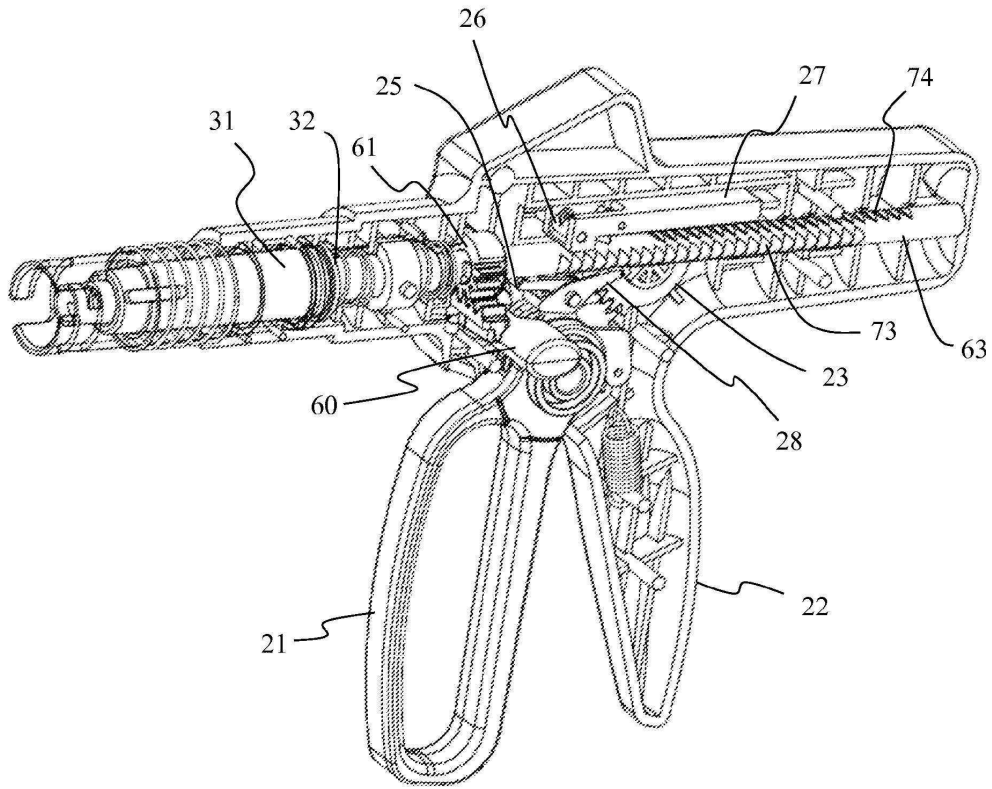
도면17c



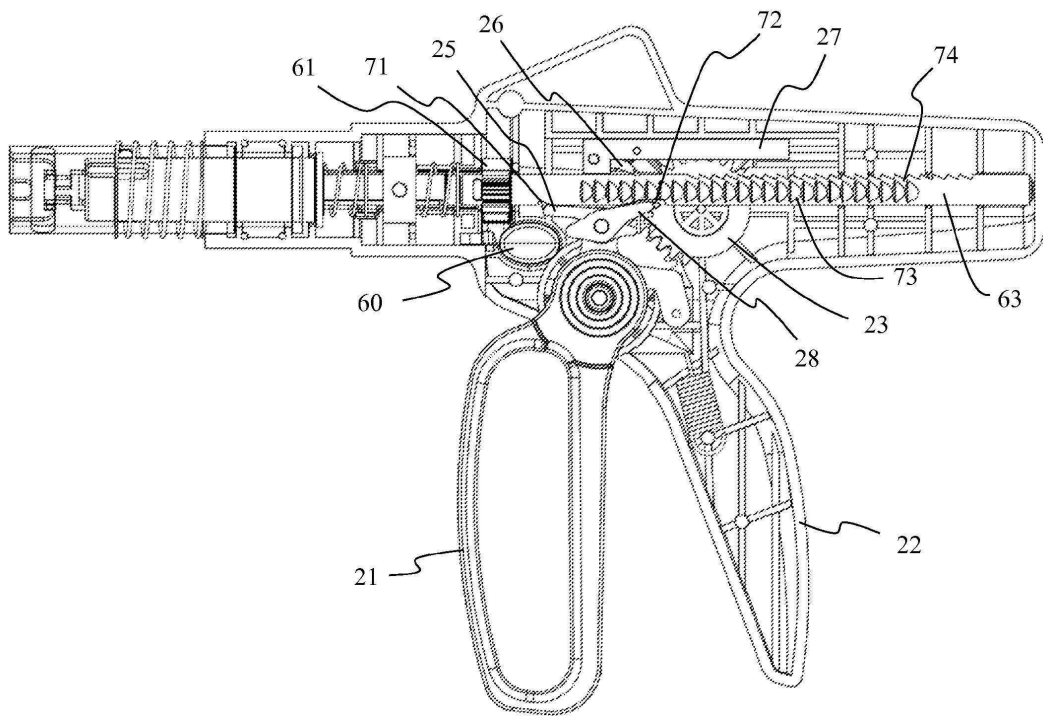
도면17d



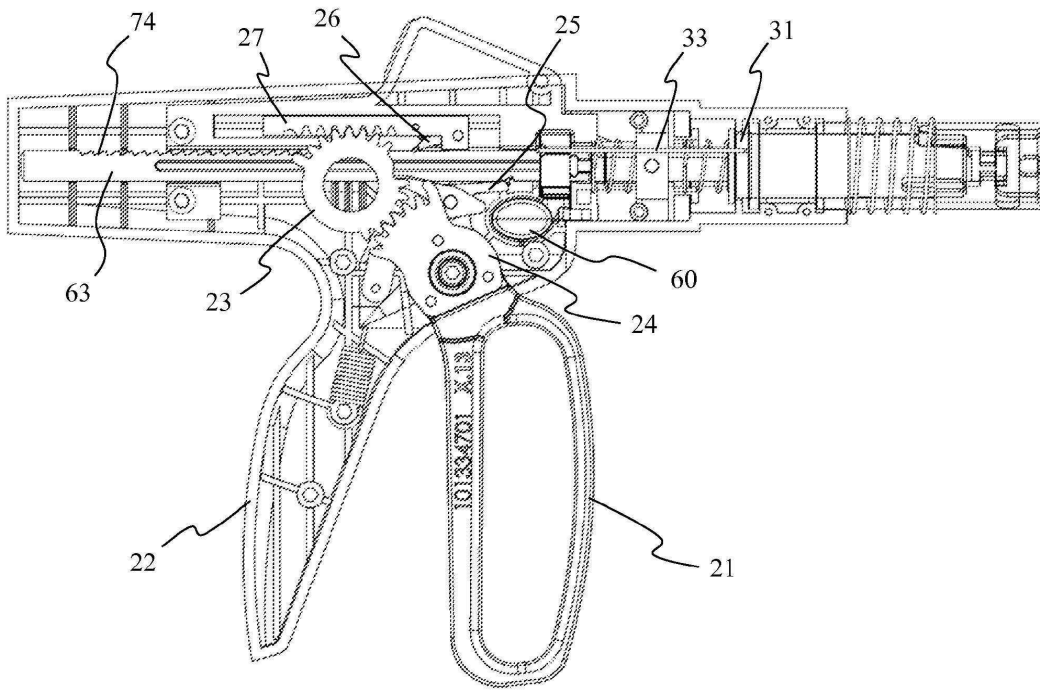
도면18



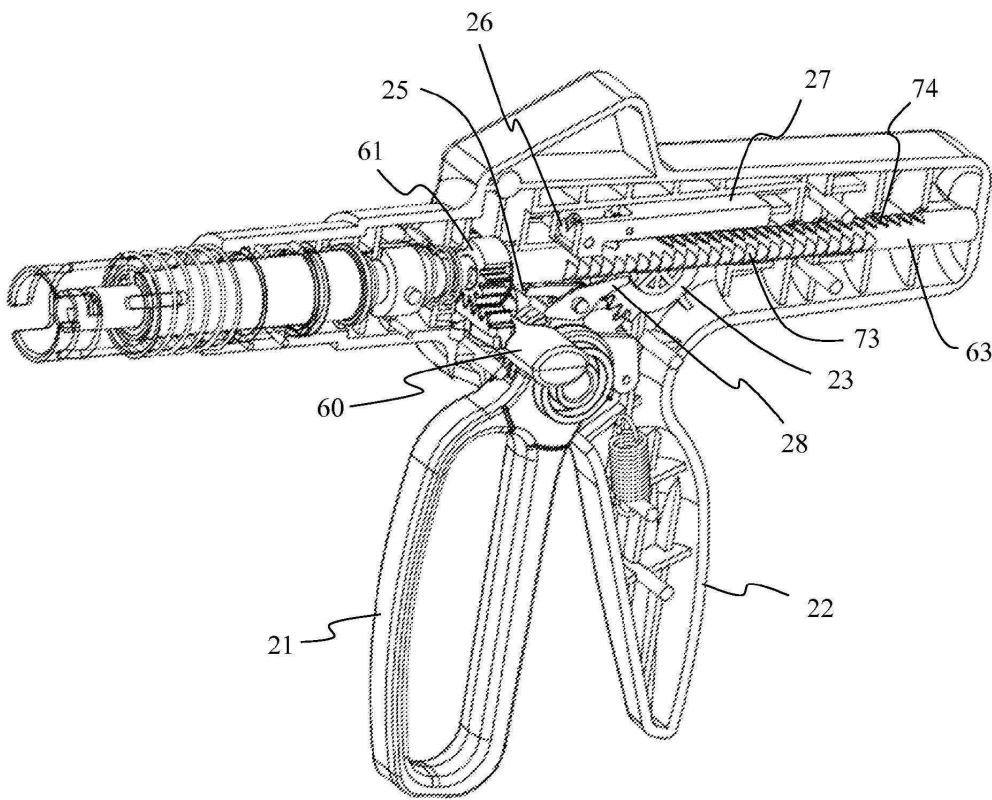
도면19



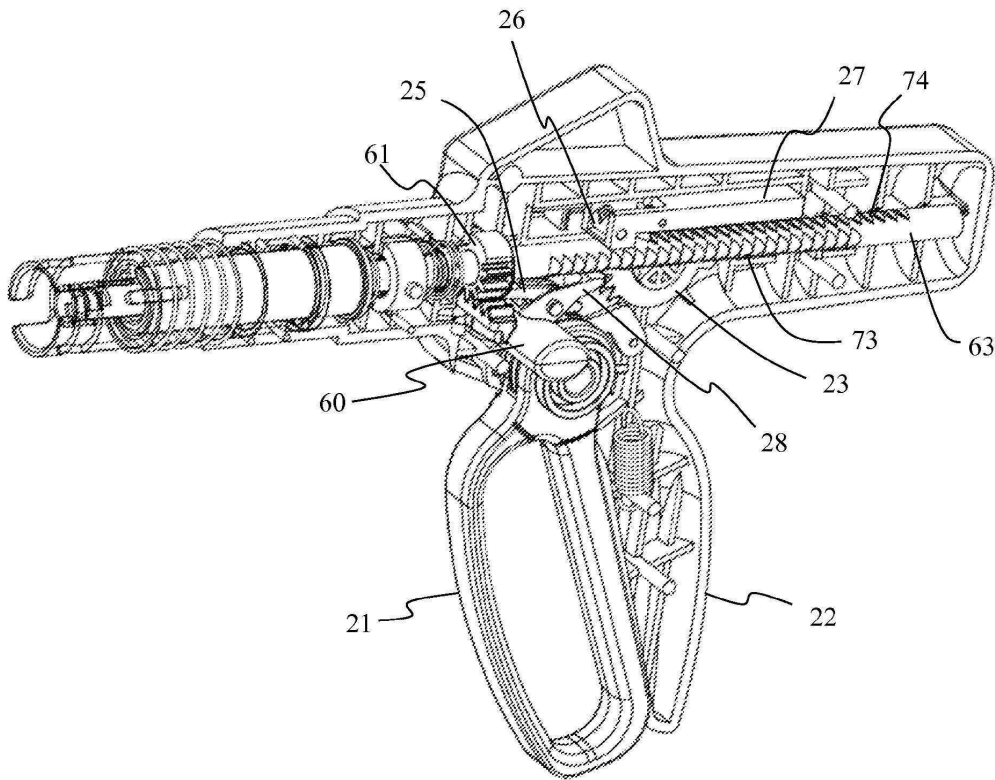
도면20



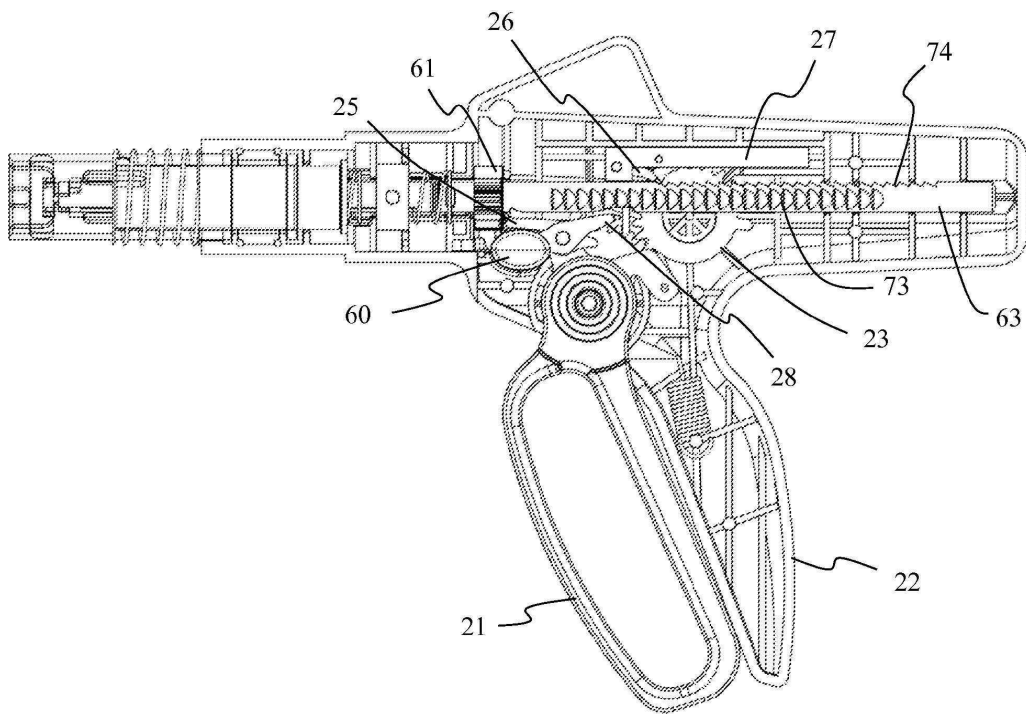
도면21



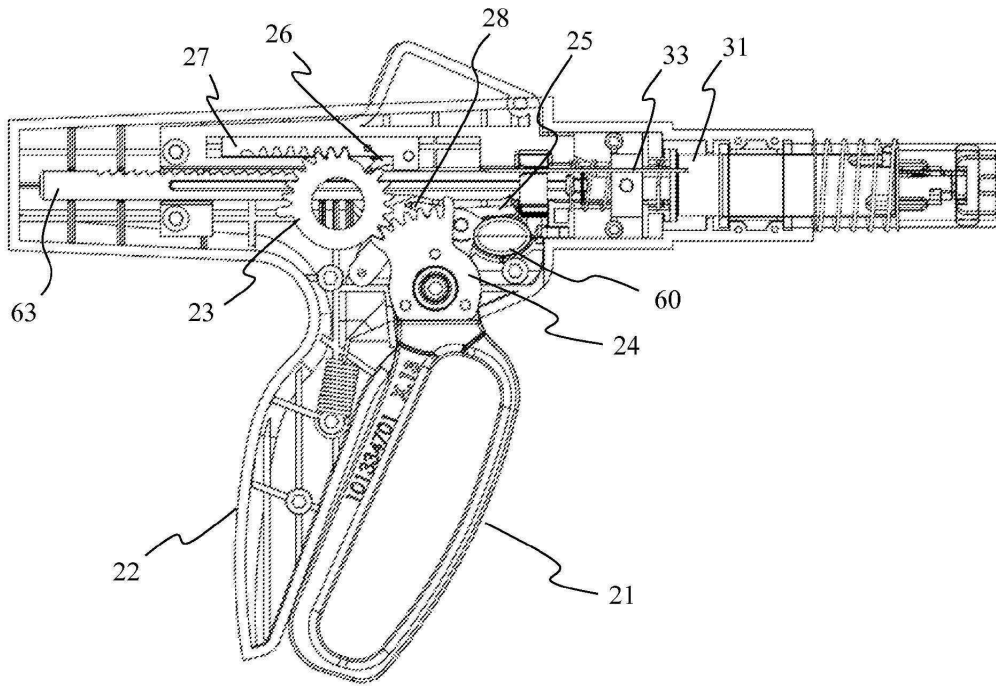
도면24



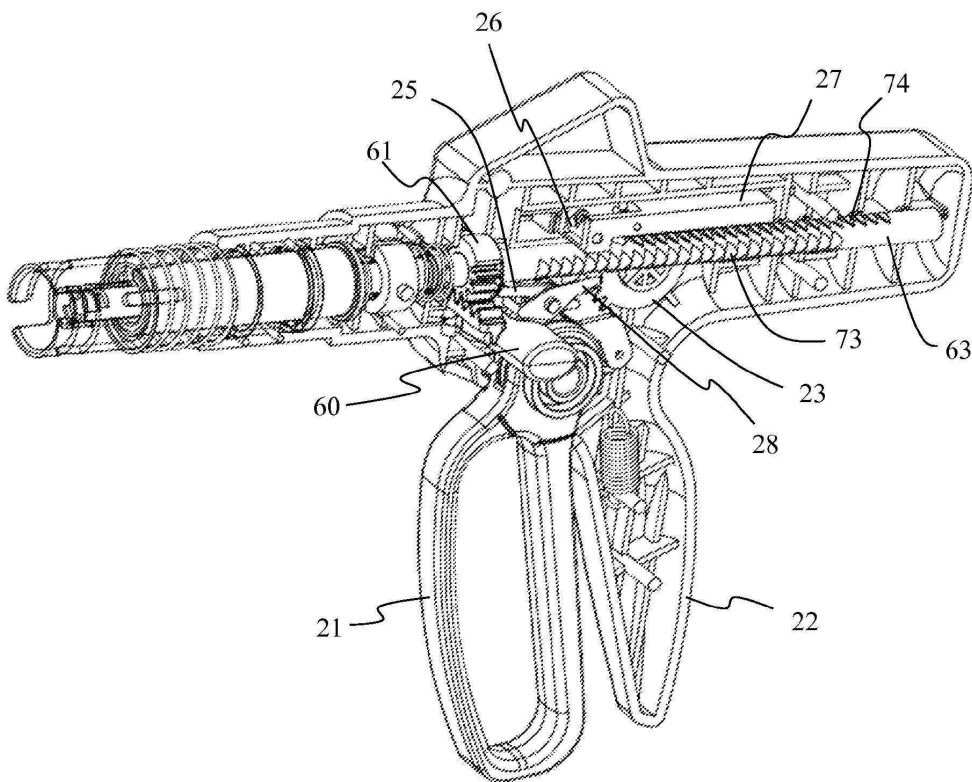
도면25



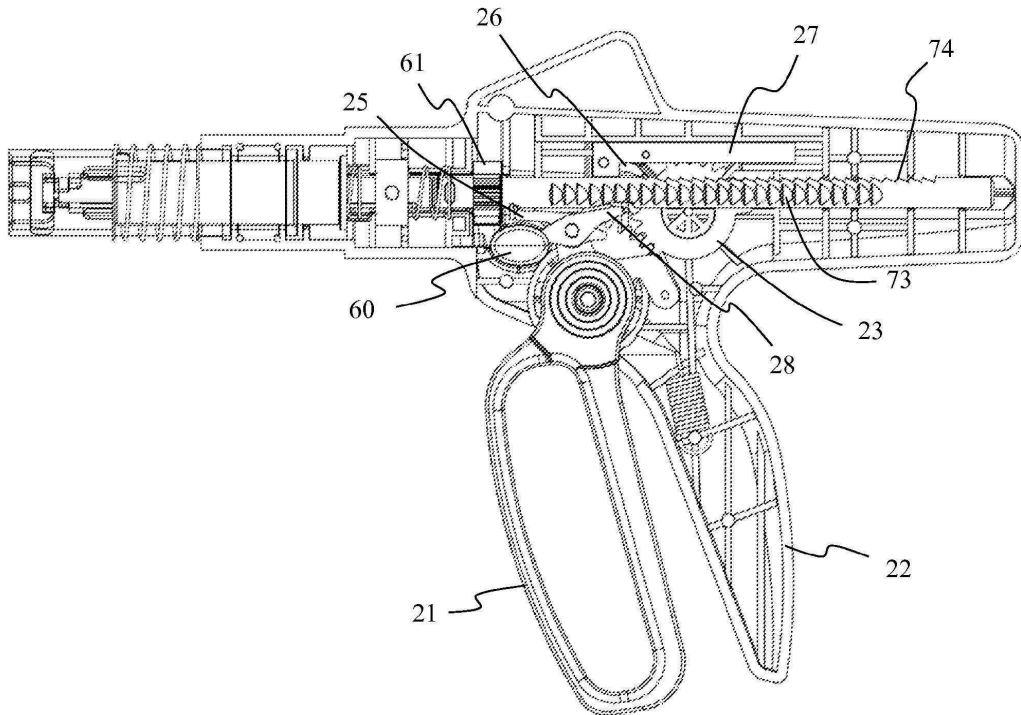
도면26



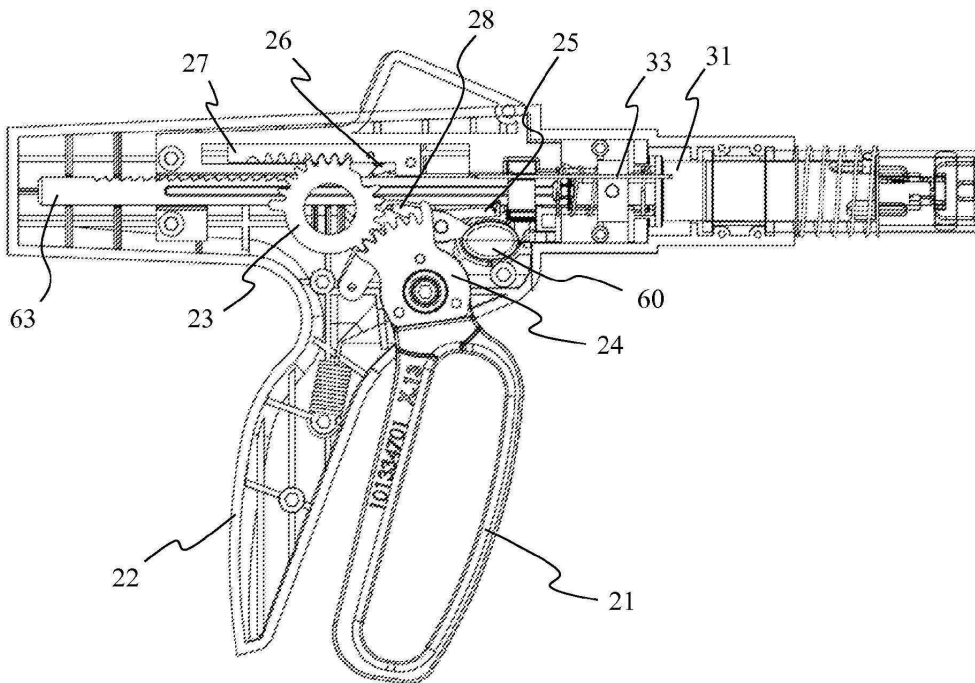
도면27



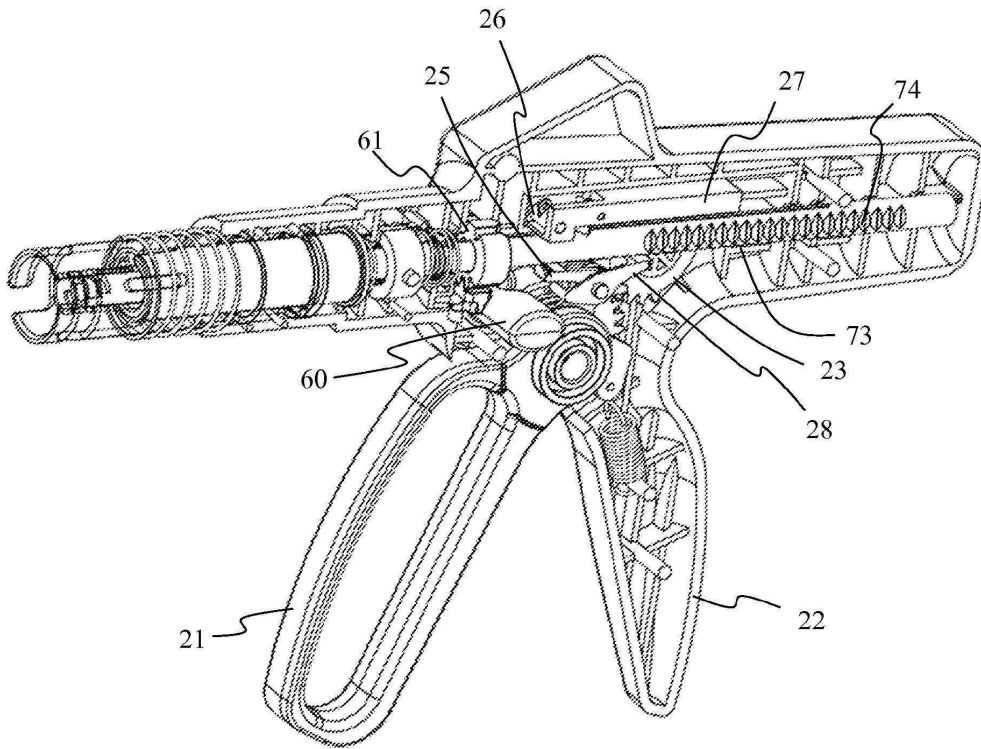
도면28



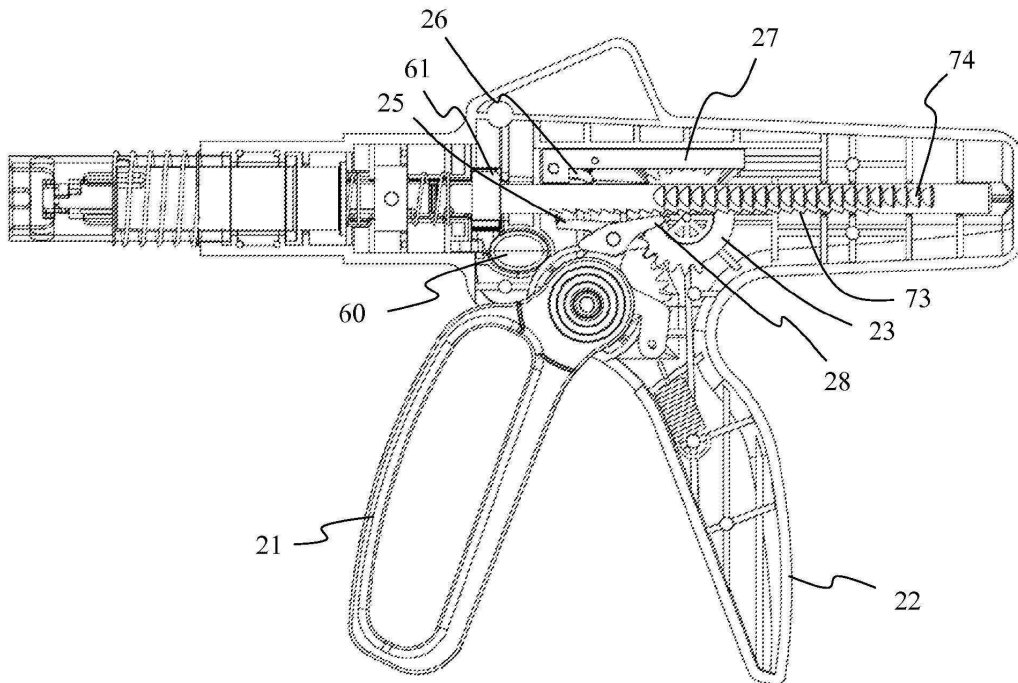
도면29



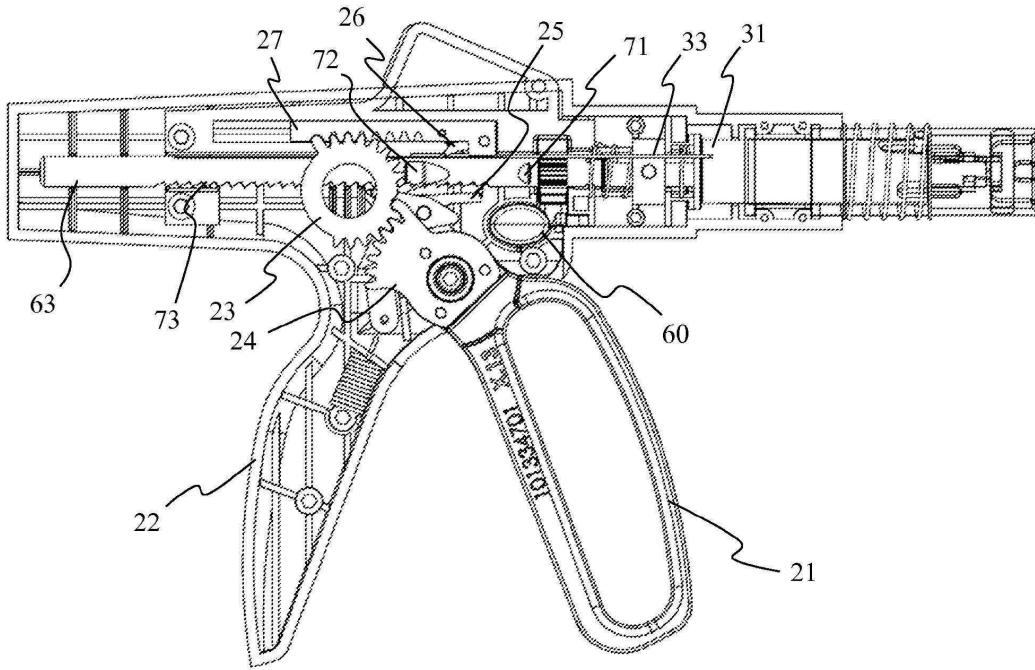
도면30



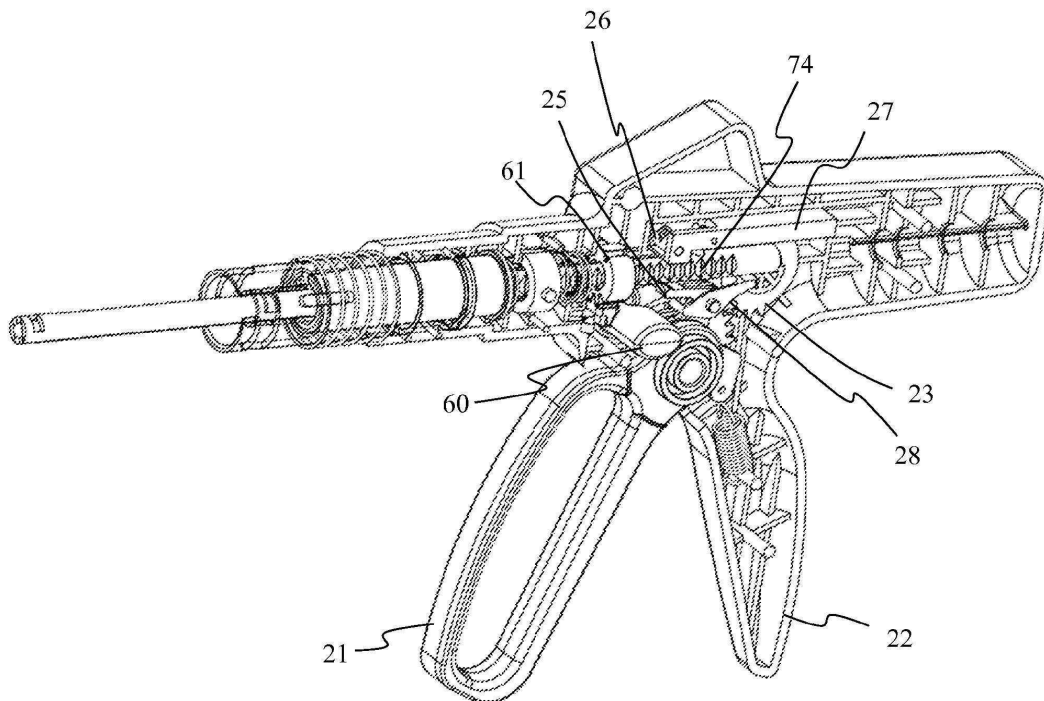
도면31



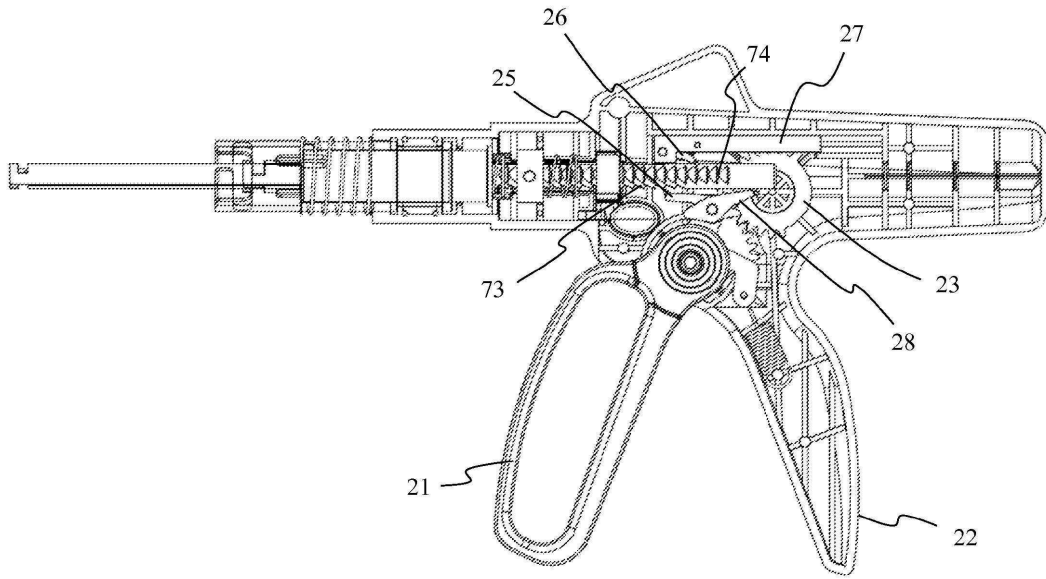
도면32



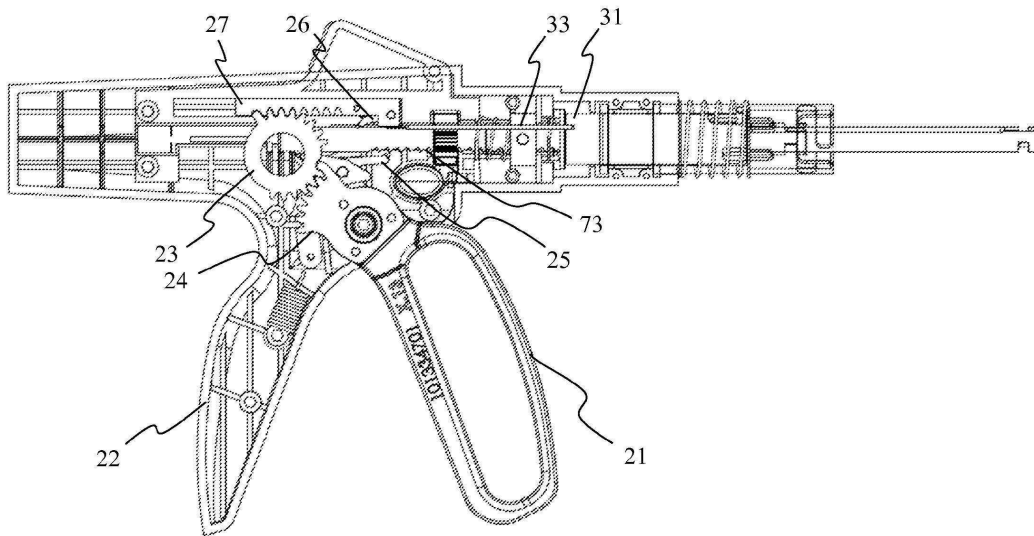
도면33



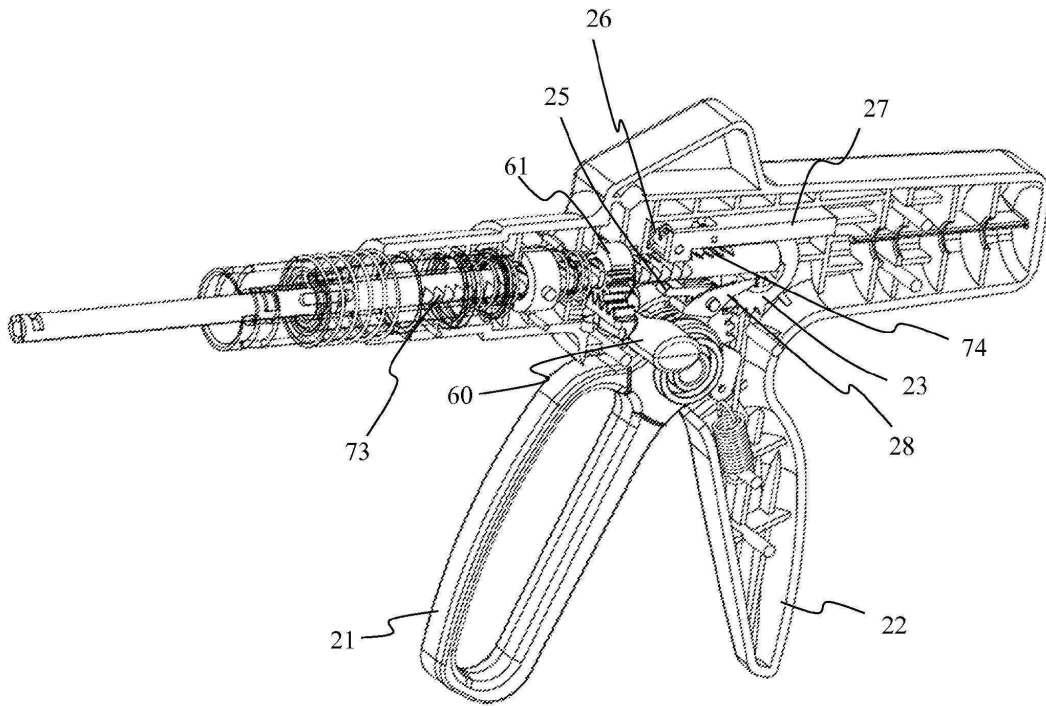
도면34



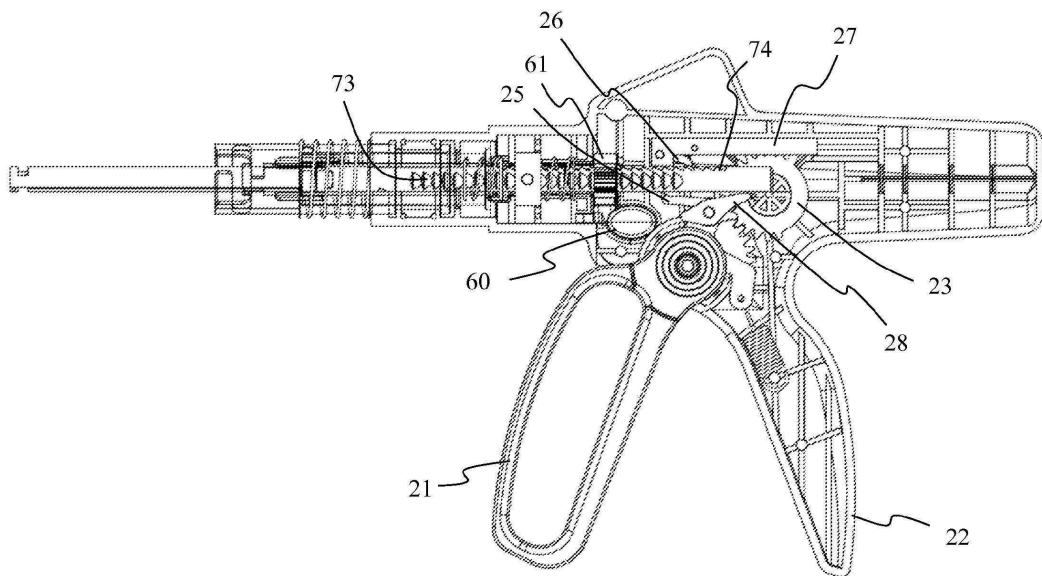
도면35



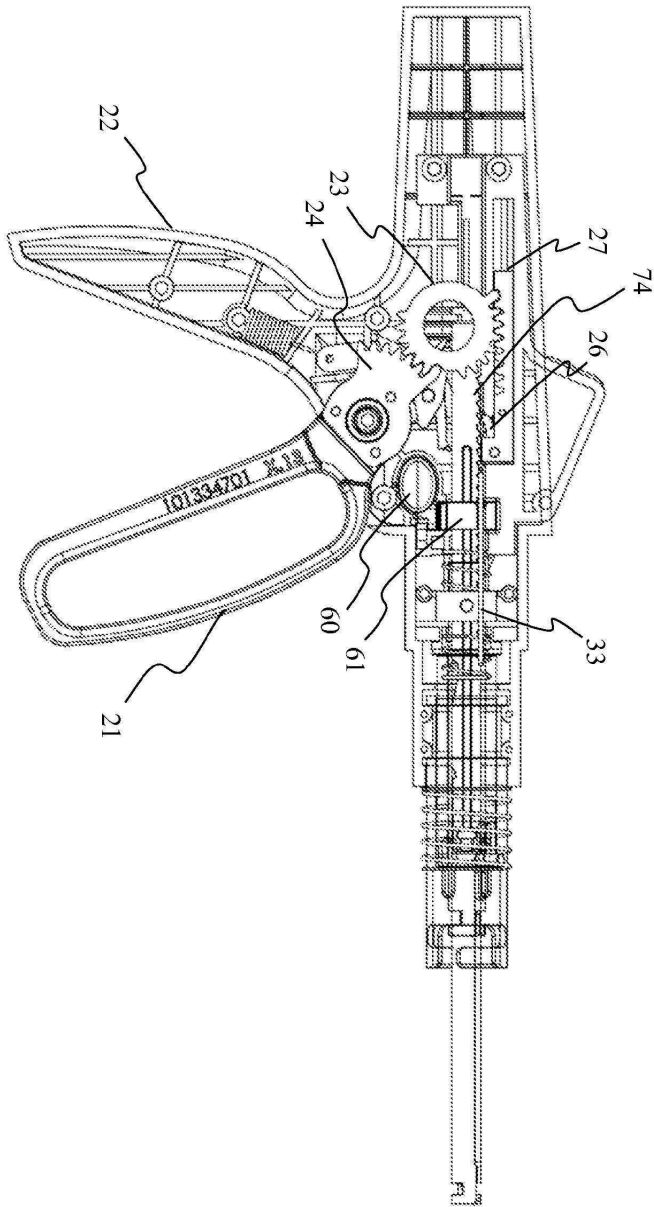
도면36



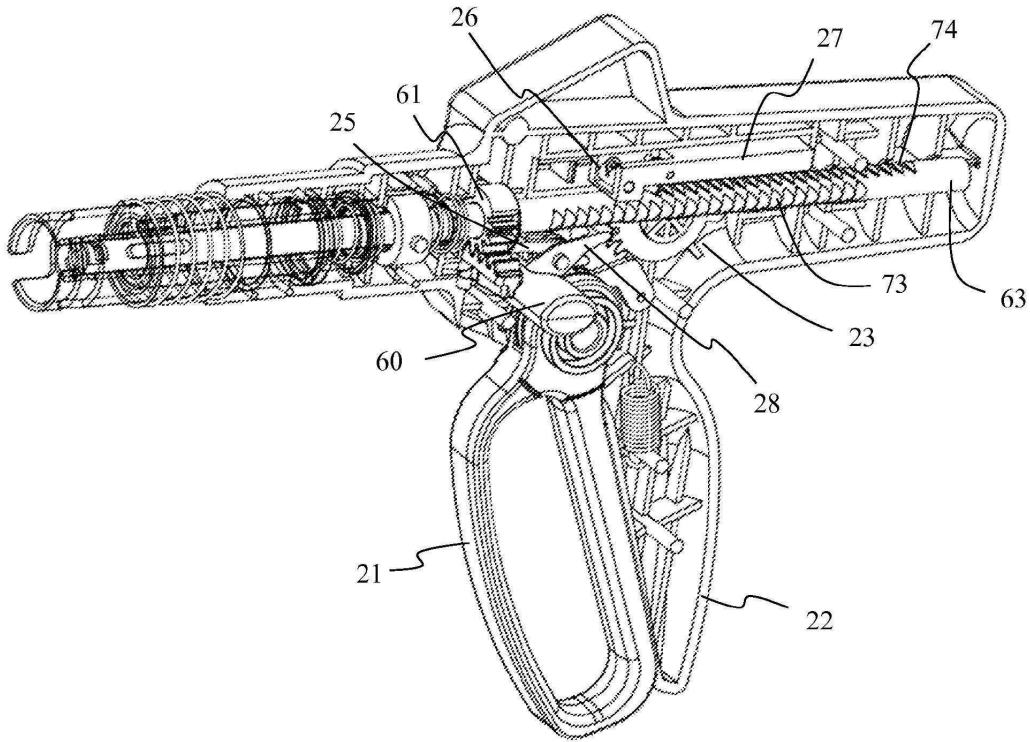
도면37



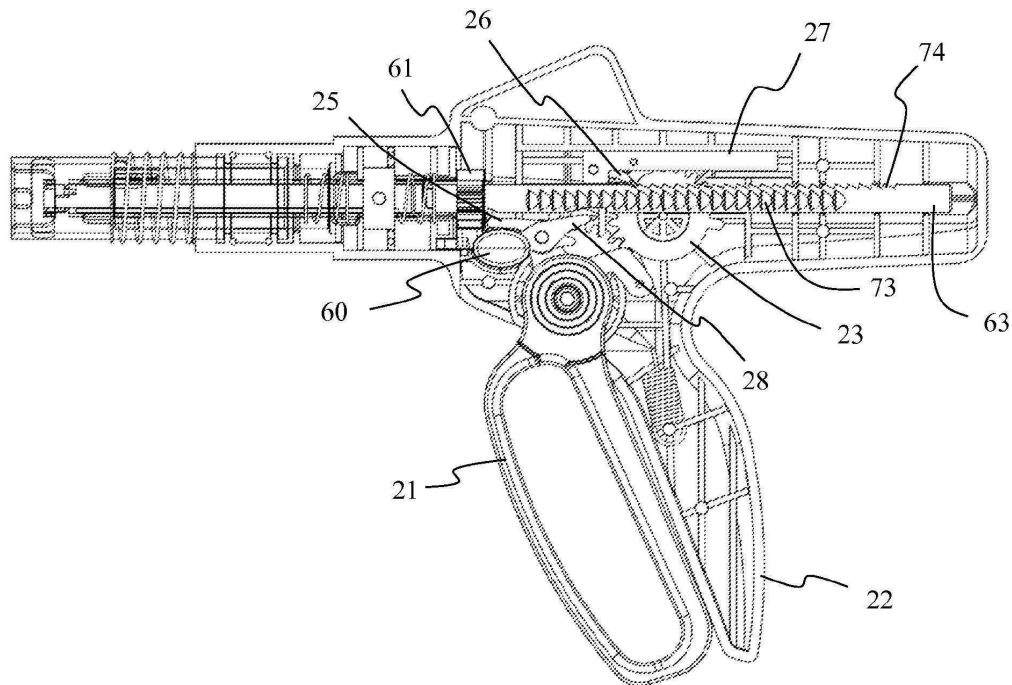
도면38



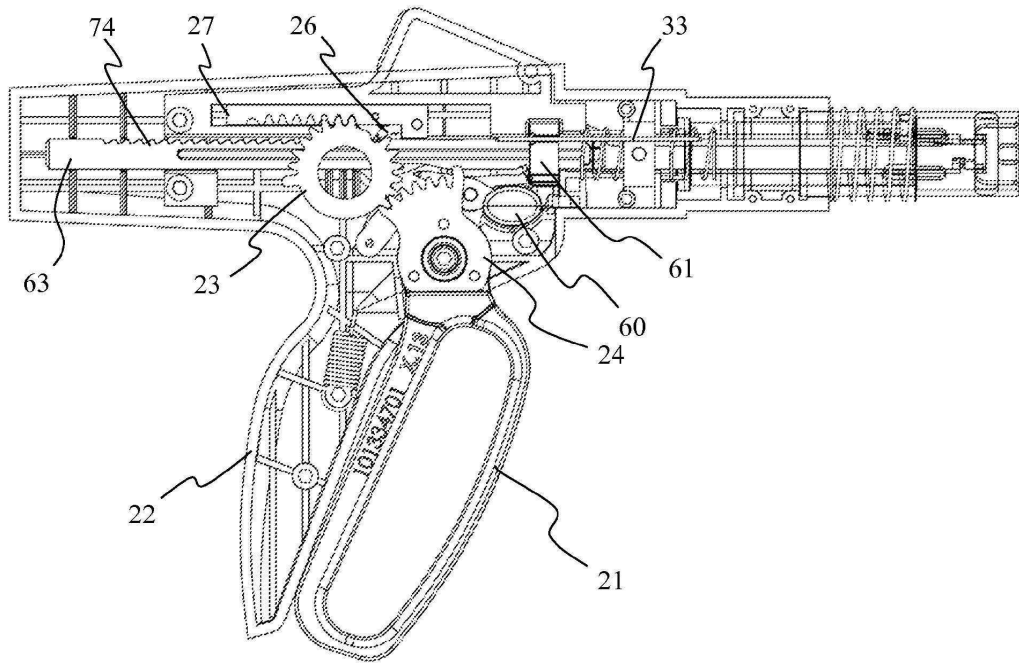
도면39



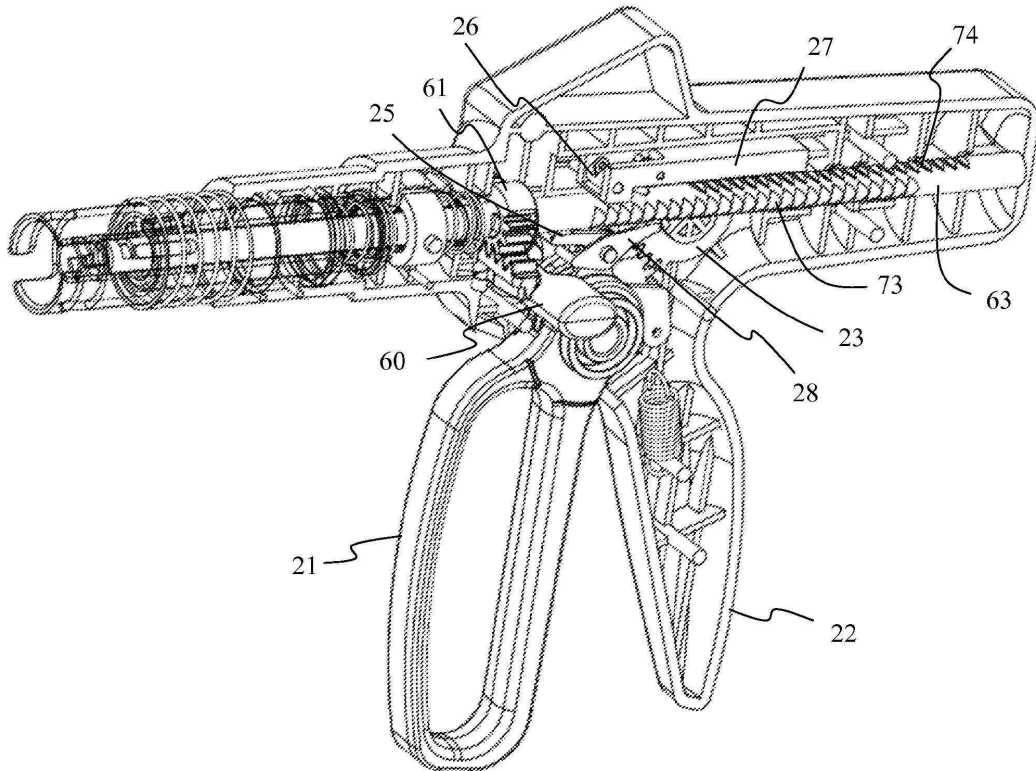
도면40



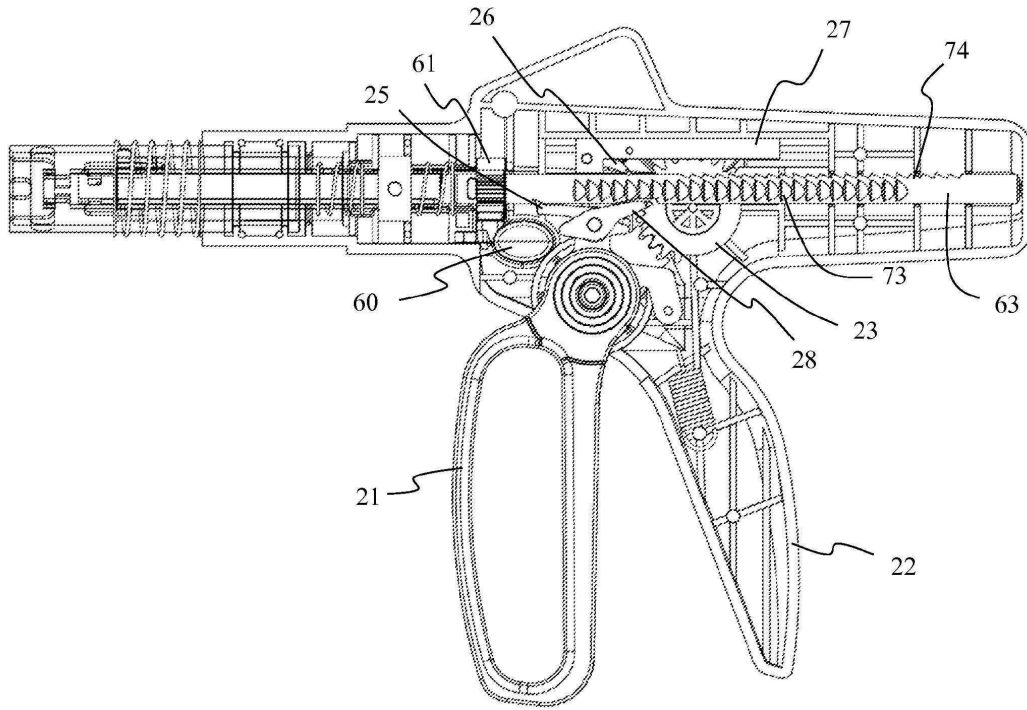
도면41



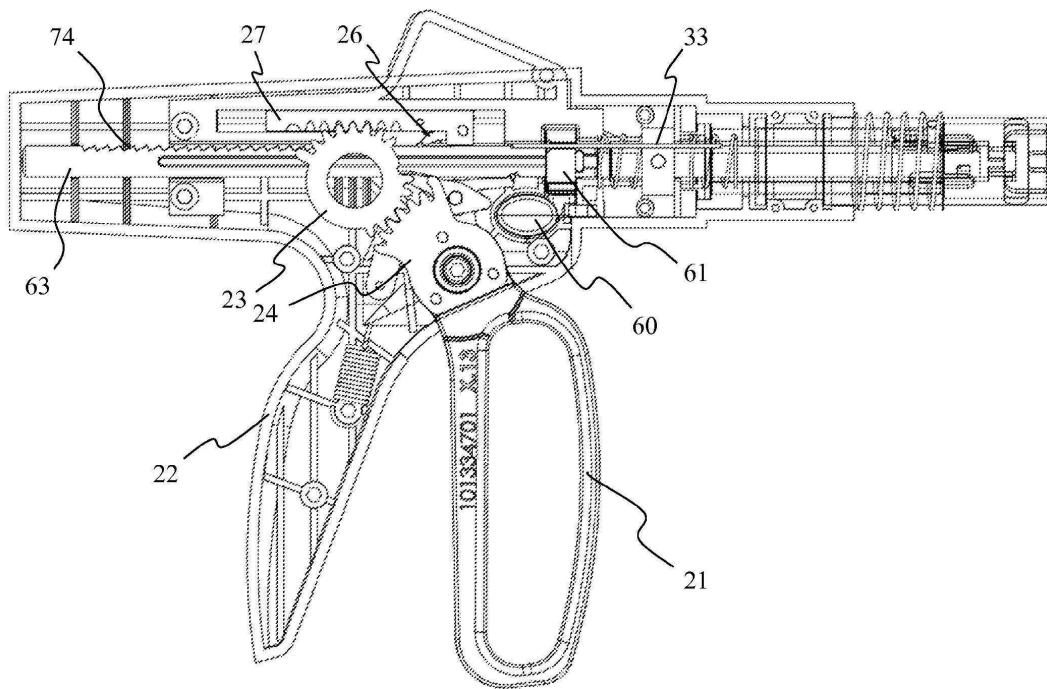
도면42



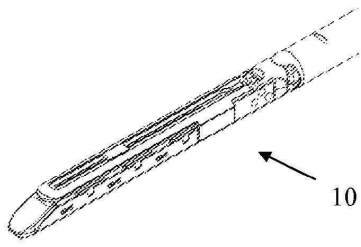
도면43



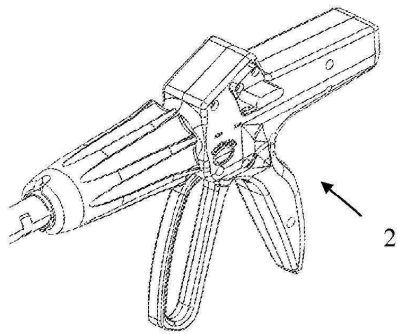
도면44



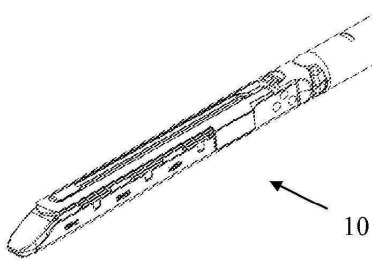
도면45a



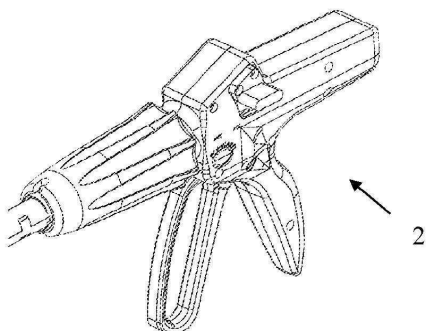
도면45b



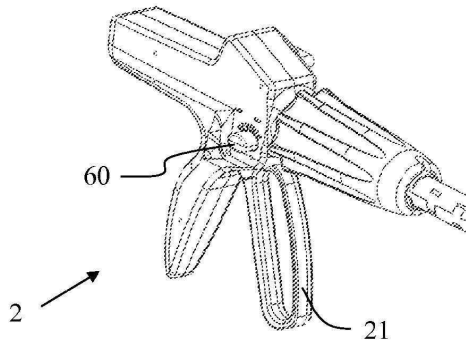
도면45c



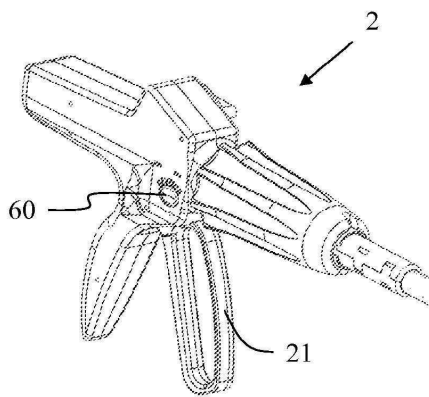
도면45d



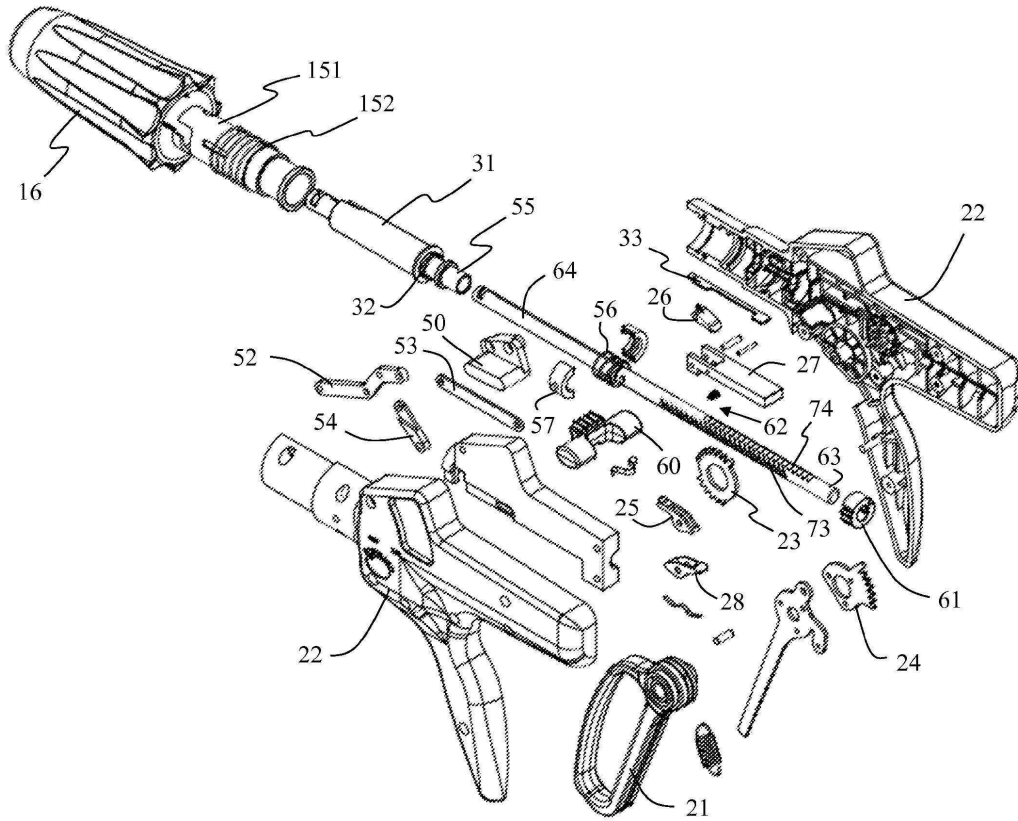
도면46



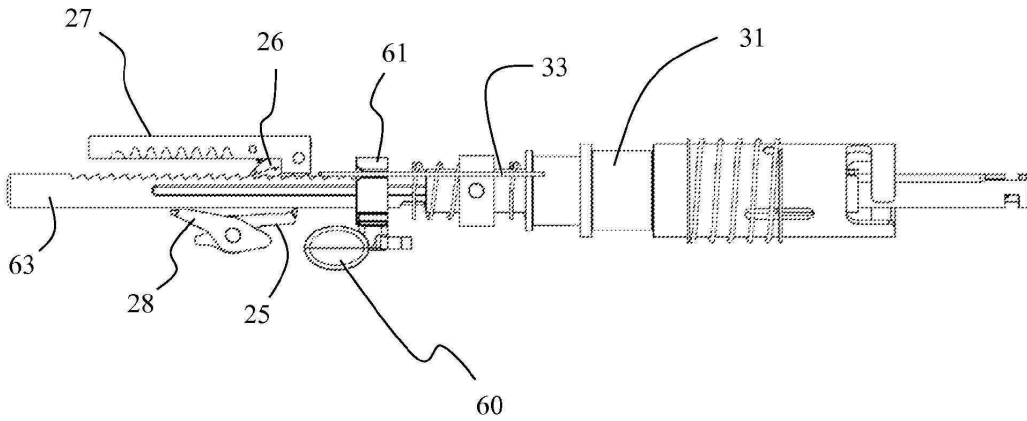
도면47



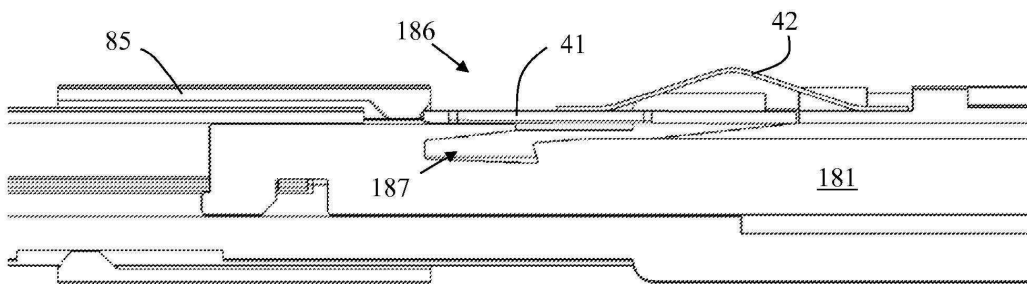
도면48



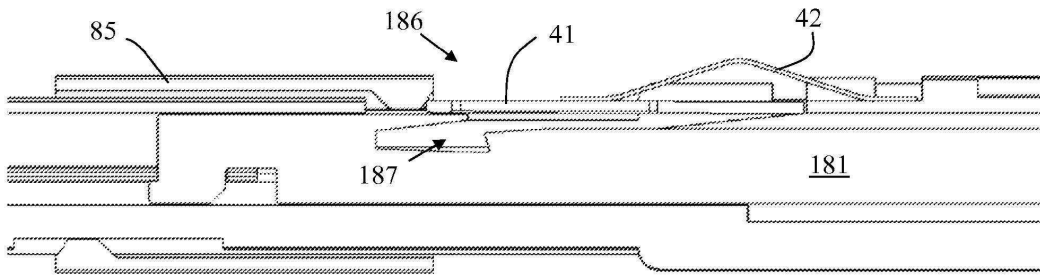
도면49



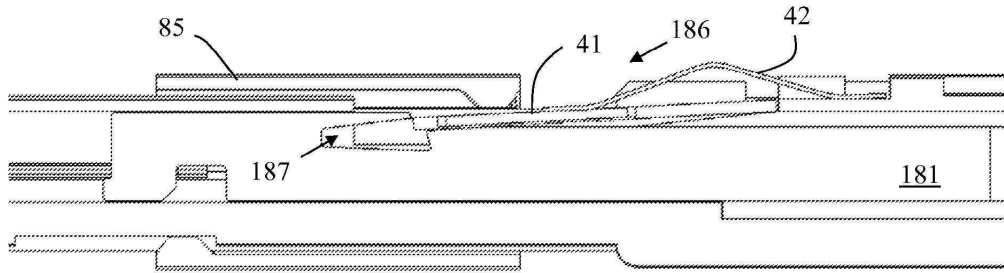
도면50a



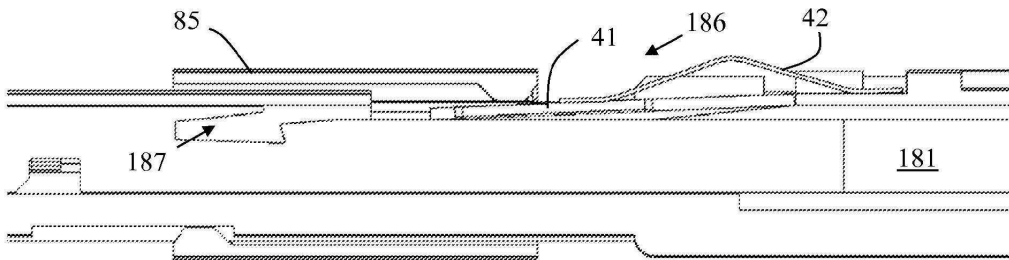
도면50b



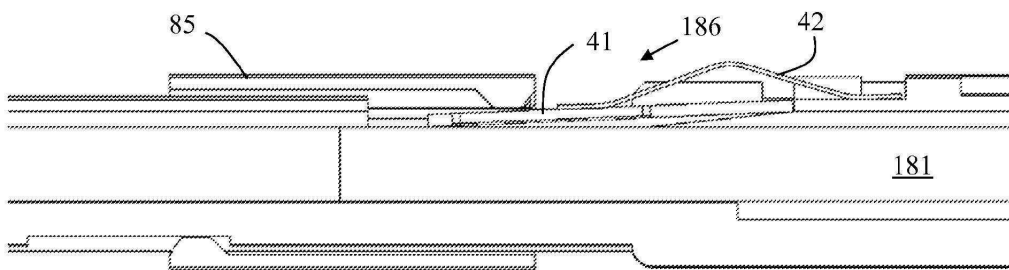
도면51a



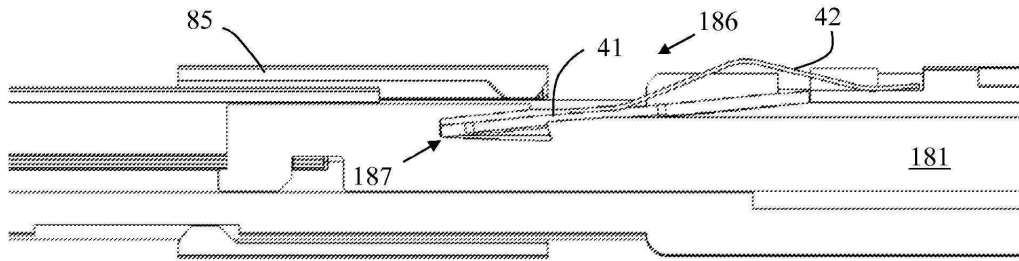
도면51b



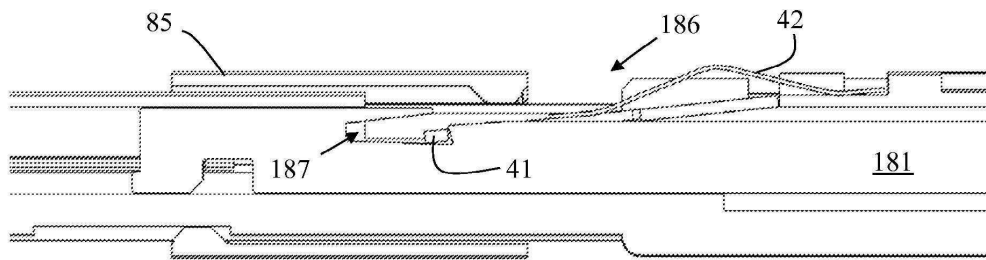
도면51c



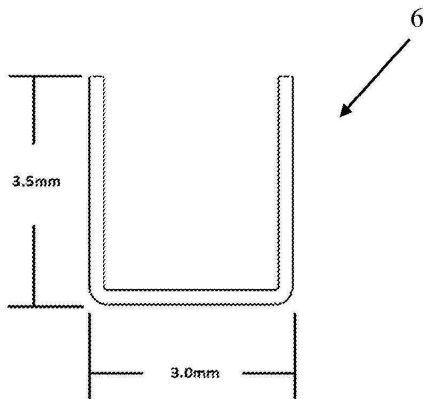
도면52a



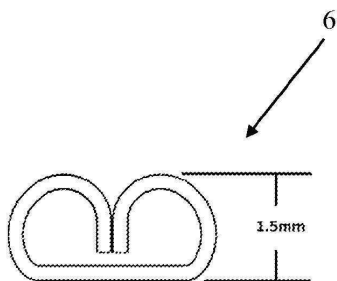
도면52b



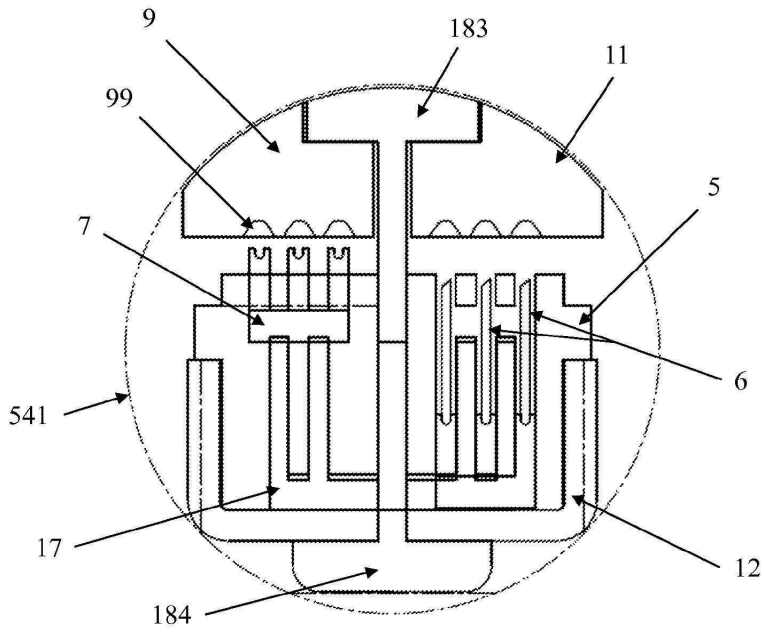
도면53a



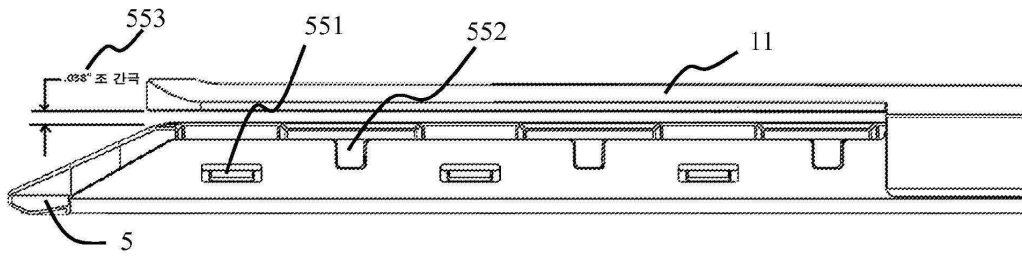
도면53b



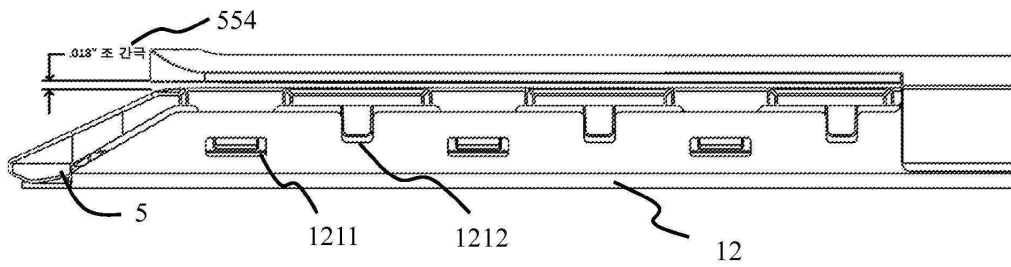
도면54



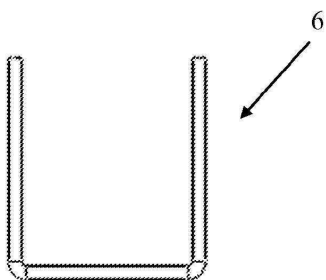
도면55a



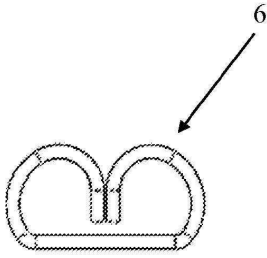
도면55b



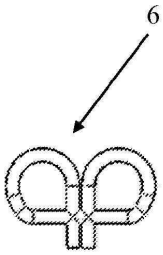
도면56a



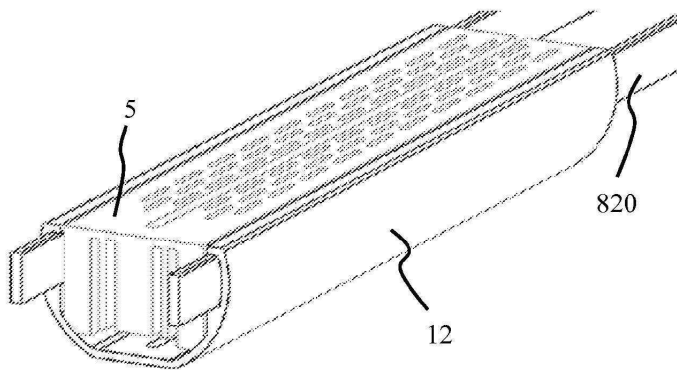
도면56b



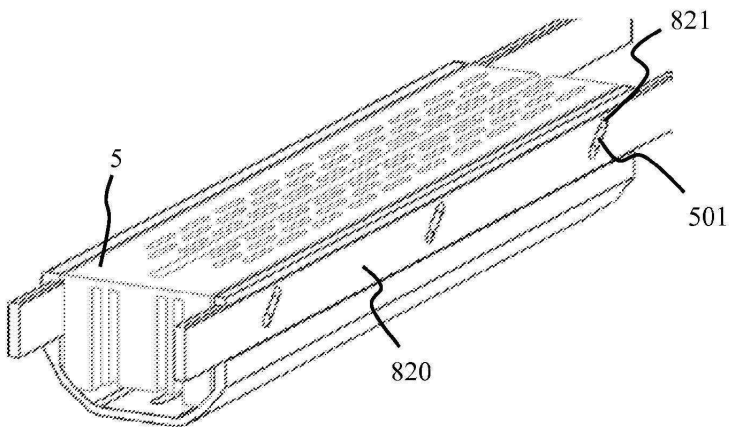
도면56c



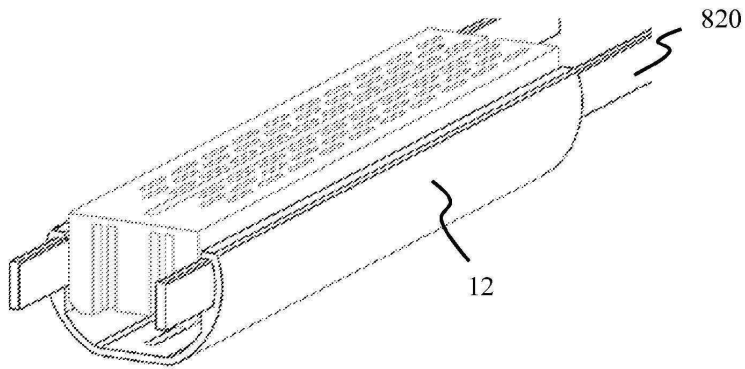
도면57a



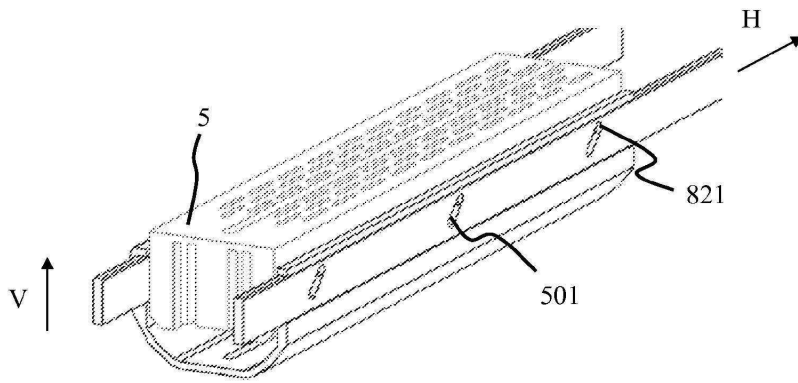
도면57b



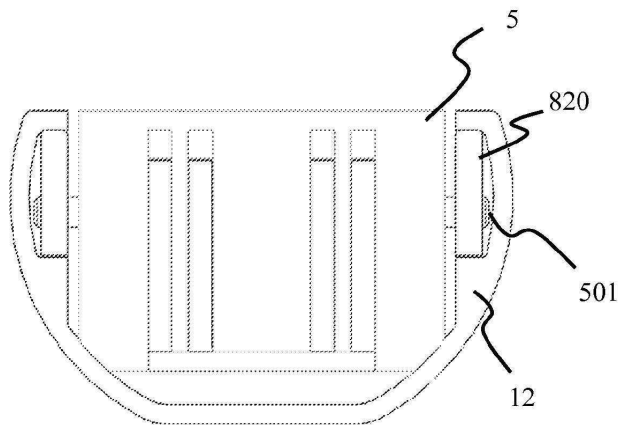
도면58a



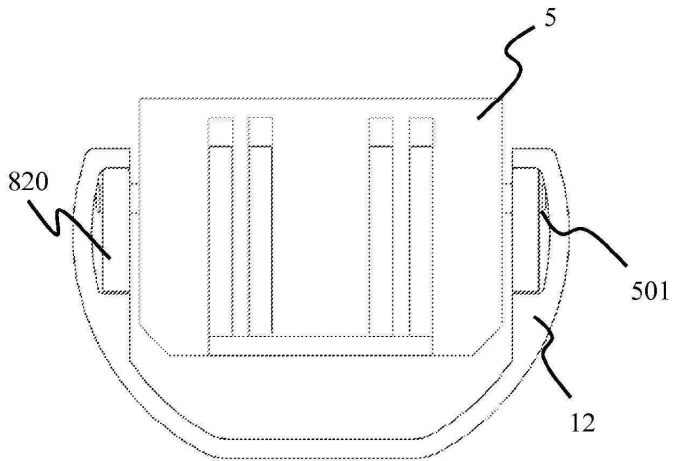
도면58b



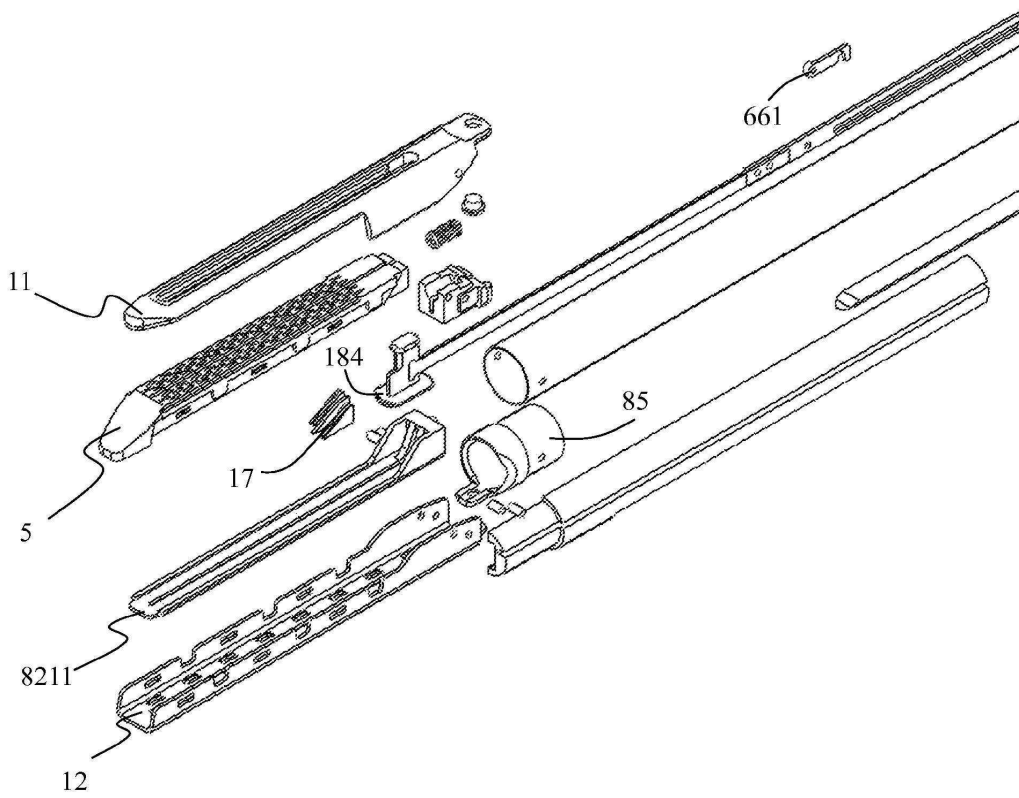
도면59a



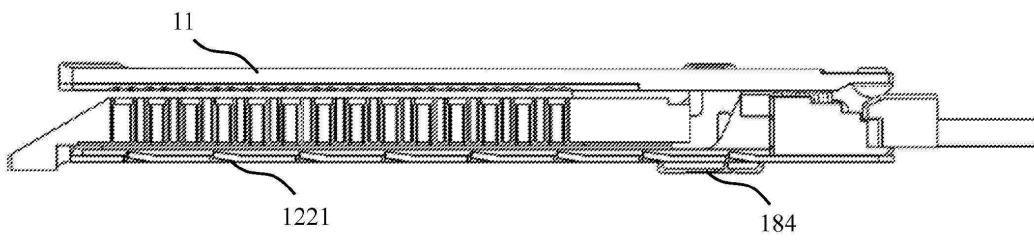
도면59b



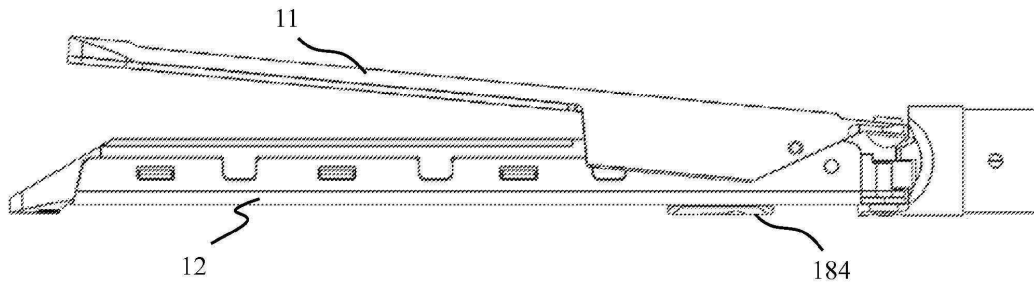
도면60



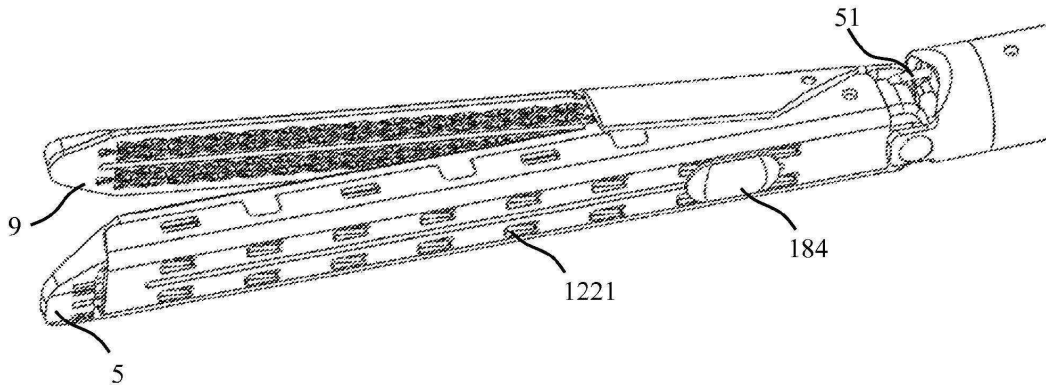
도면61a



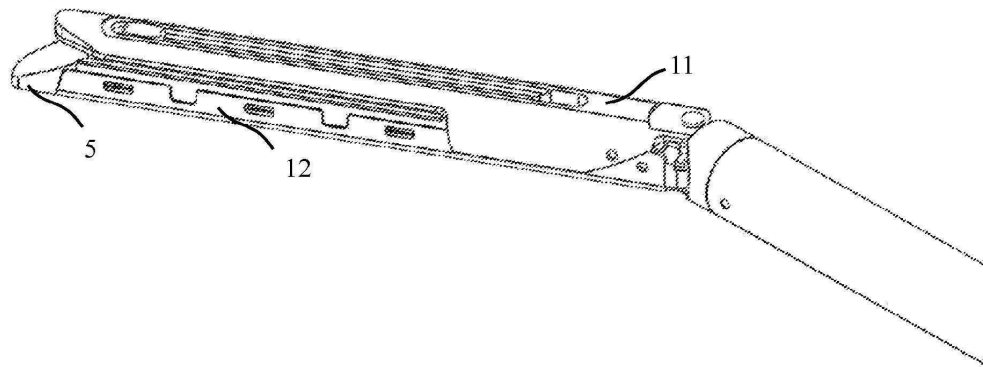
도면61b



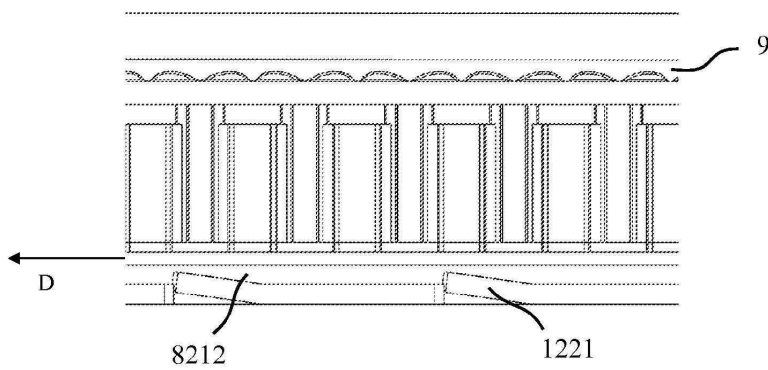
도면62a



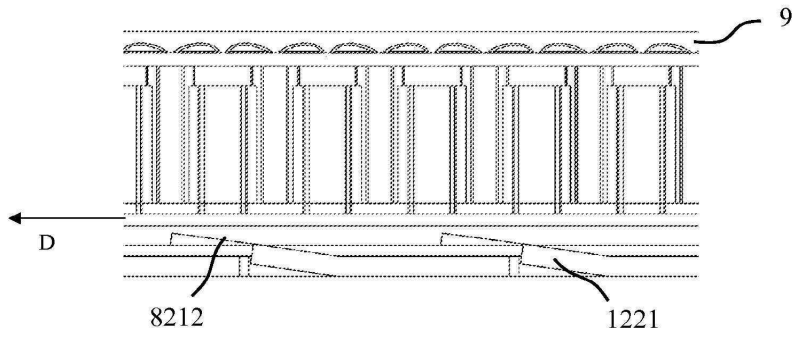
도면62b



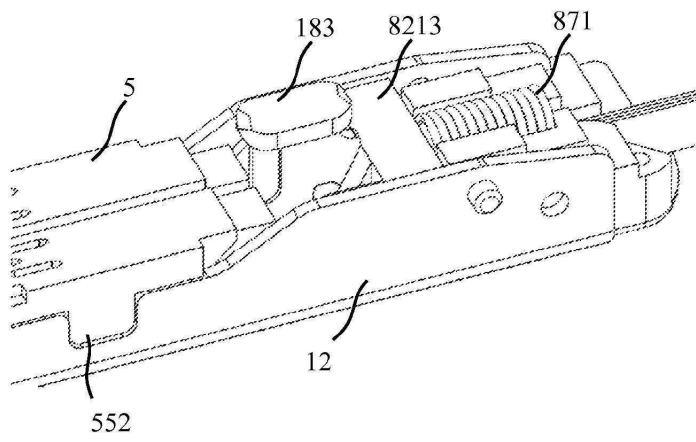
도면63a



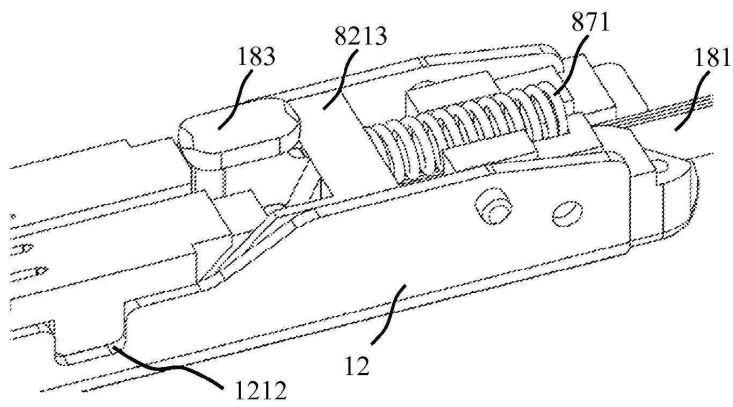
도면63b



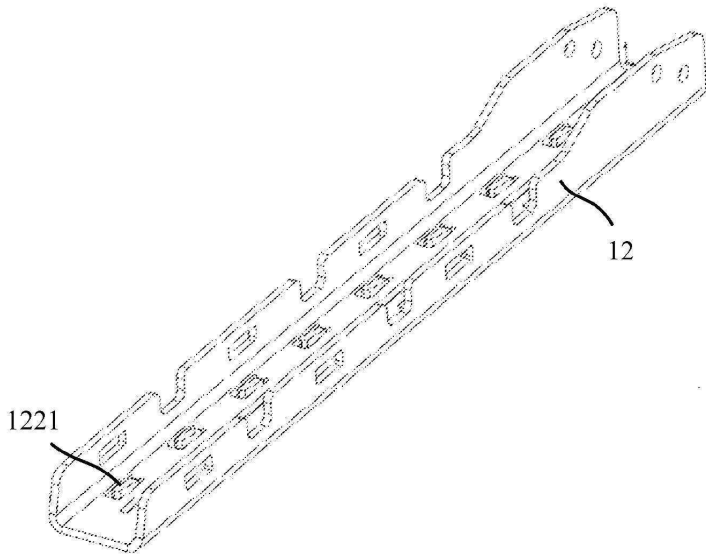
도면64a



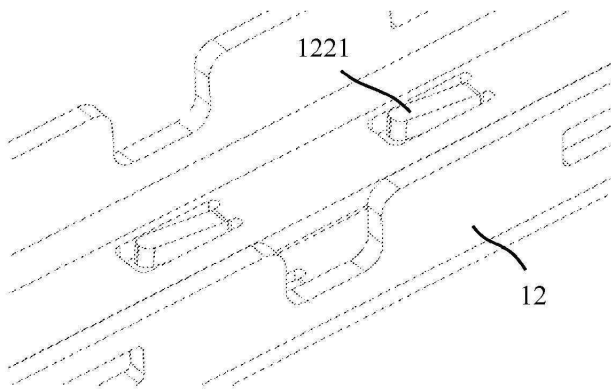
도면64b



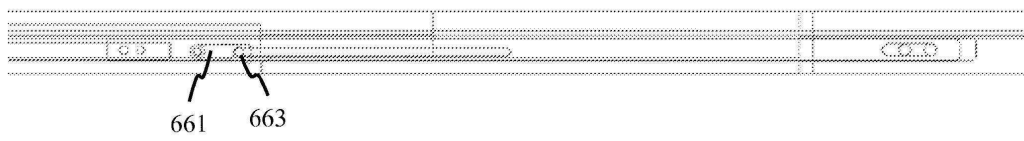
도면65a



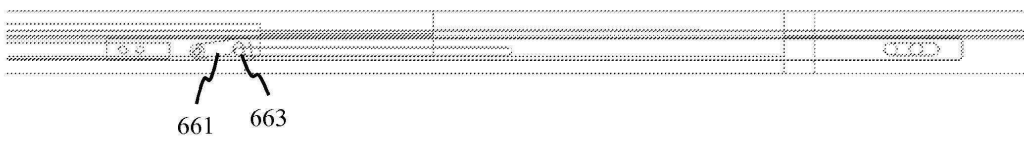
도면65b



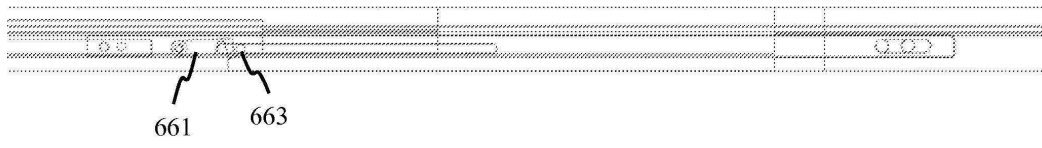
도면66a



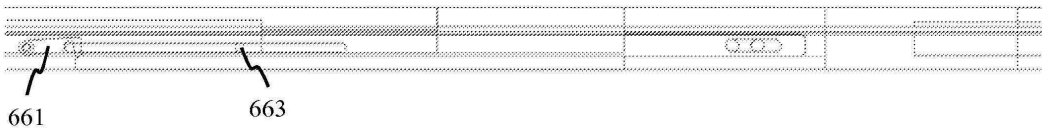
도면66b



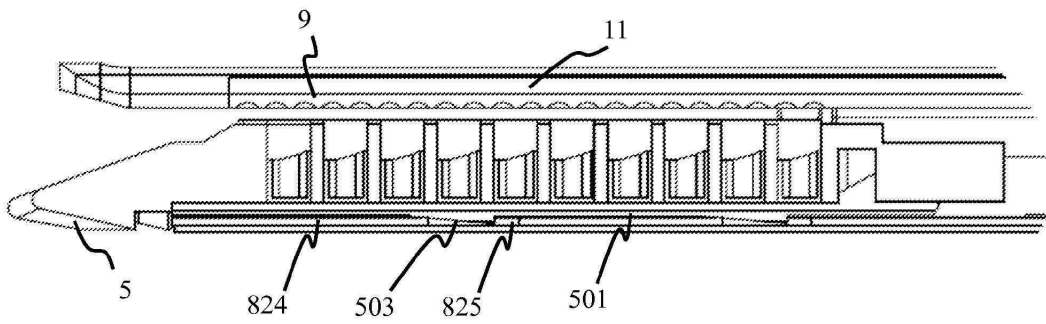
도면67a



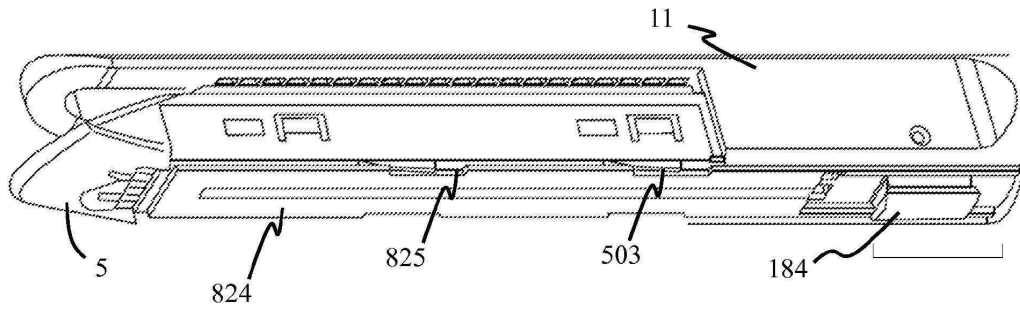
도면67b



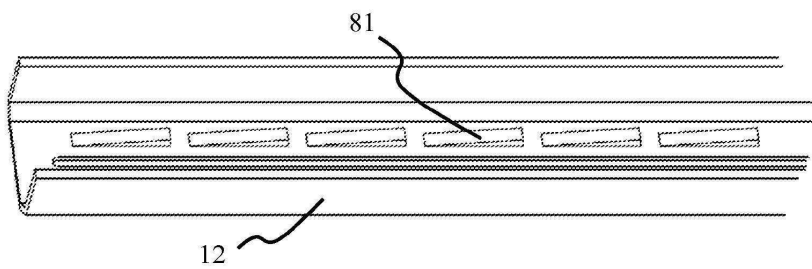
도면68a



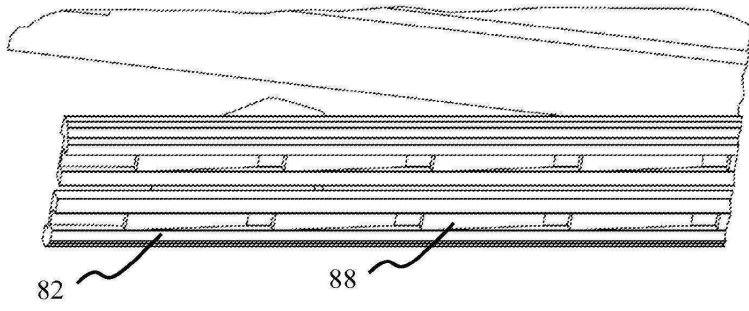
도면68b



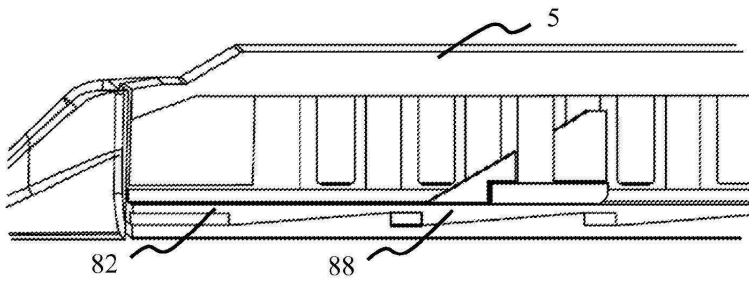
도면69a



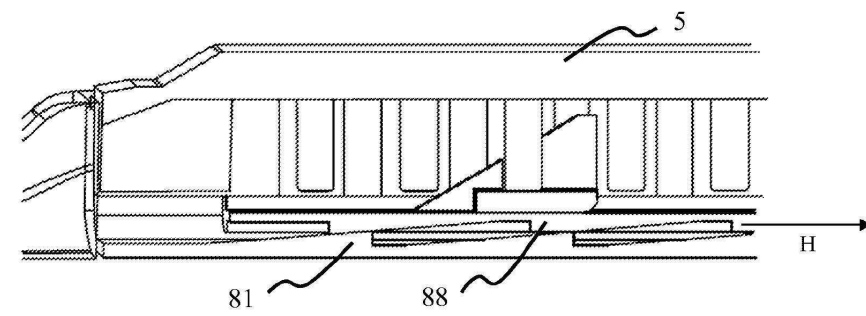
도면69b



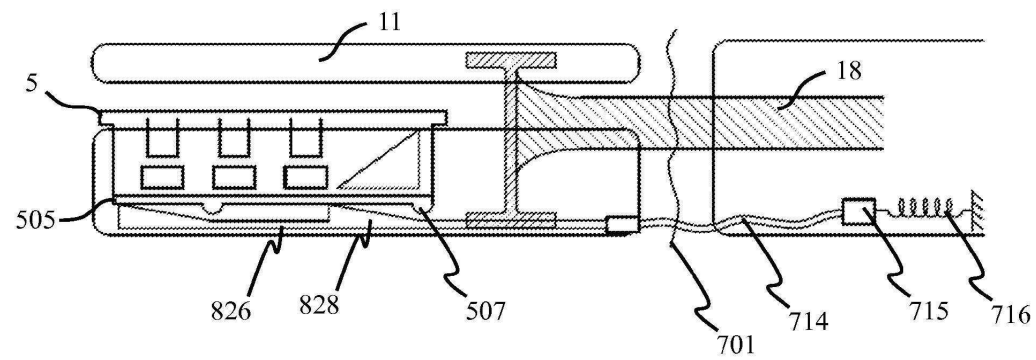
도면70a



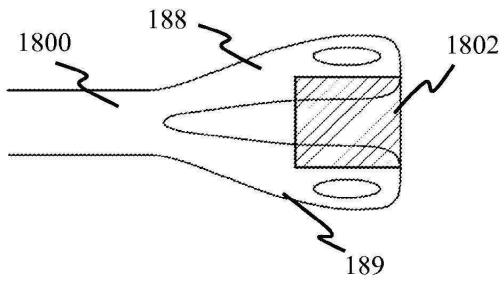
도면70b



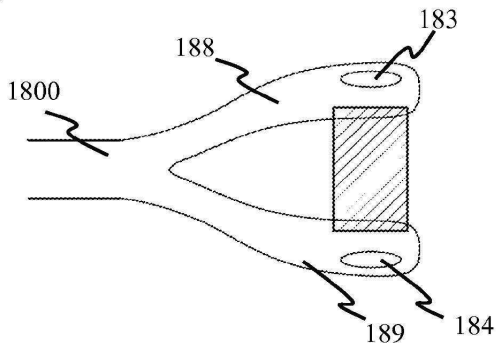
도면71



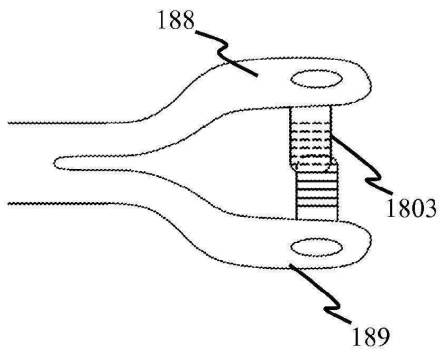
도면72a



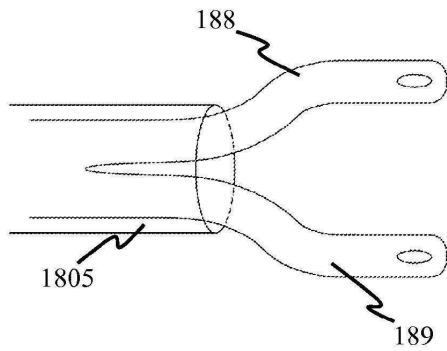
도면72b



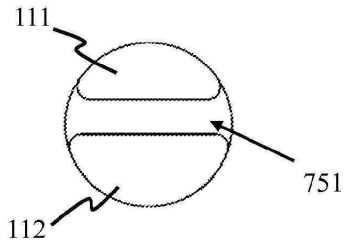
도면73



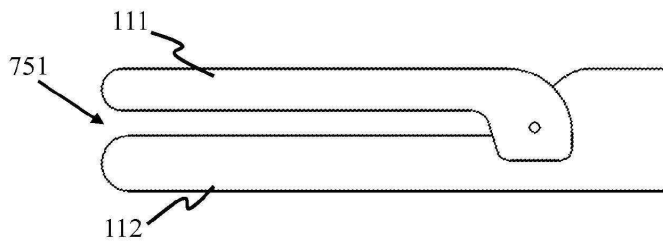
도면74



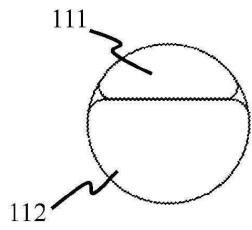
도면75a



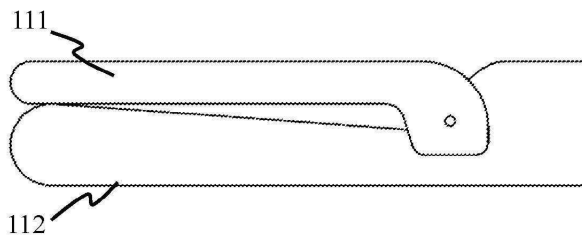
도면75b



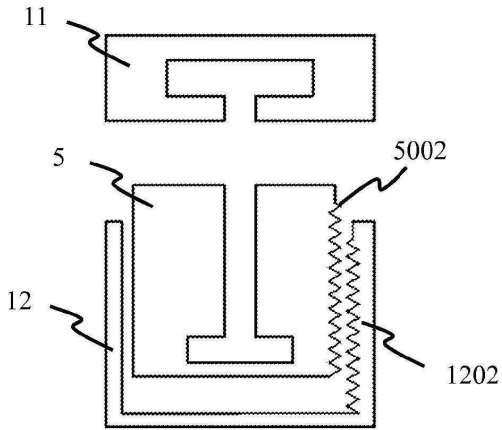
도면75c



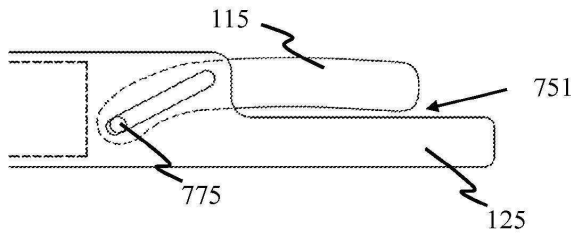
도면75d



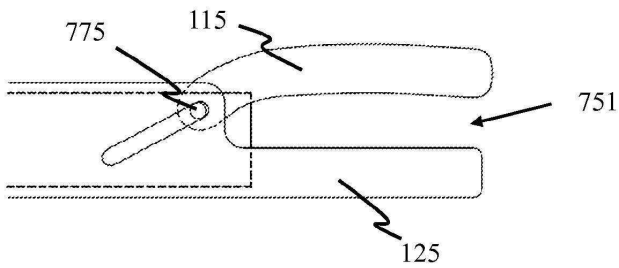
도면76



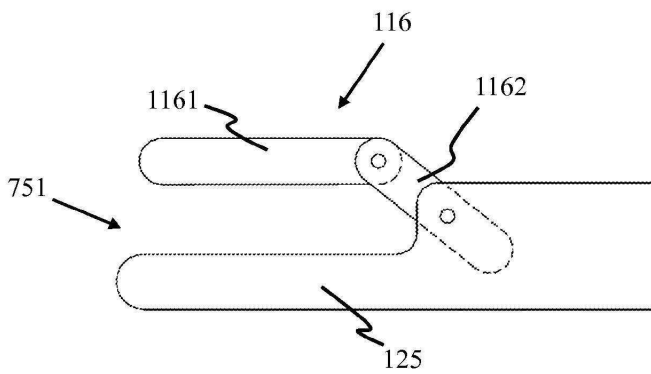
도면77a



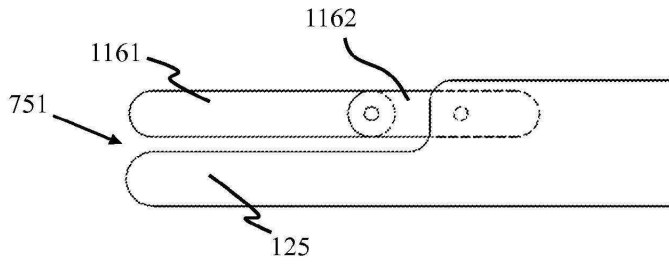
도면77b



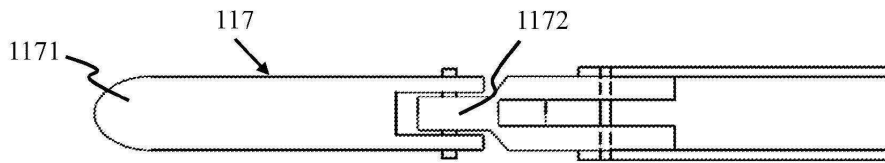
도면78a



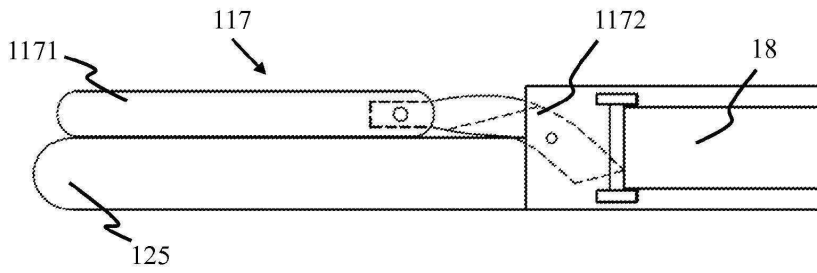
도면78b



도면79a



도면79b



도면79c

