(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0087729
(43) 공개일자 2025년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/29 (2006.01) *A61B 17/295* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/29 (2013.01)
A61B 17/295 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7018561(분할)
(22) 출원일자(국제) 2020년03월25일
심사청구일자 2025년06월04일
(62) 원출원 특허 10-2021-7035248
원출원일자(국제) 2020년03월25일
심사청구일자 2022년09월26일
(85) 번역문제출일자 2025년06월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/024775
(87) 국제공개번호 WO 2020/205381
국제공개일자 2020년10월08일
(30) 우선권주장
62/826,532 2019년03월29일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
자이러스 에이씨엠아이, 인코포레이티드 디.비.에이. 올림푸스 써지컬 테크놀러지스 아메리카
미국 매사추세츠주 01772 사우스버러 턴파이크 로드 118
(72) 발명자
팸 하남
미국 미네소타주 55419 미니애폴리스 펜 애비뉴 사우쓰 5519
멘쉬 존
미국 미네소타주 55441 플리머스 오크뷰 레인 2016
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

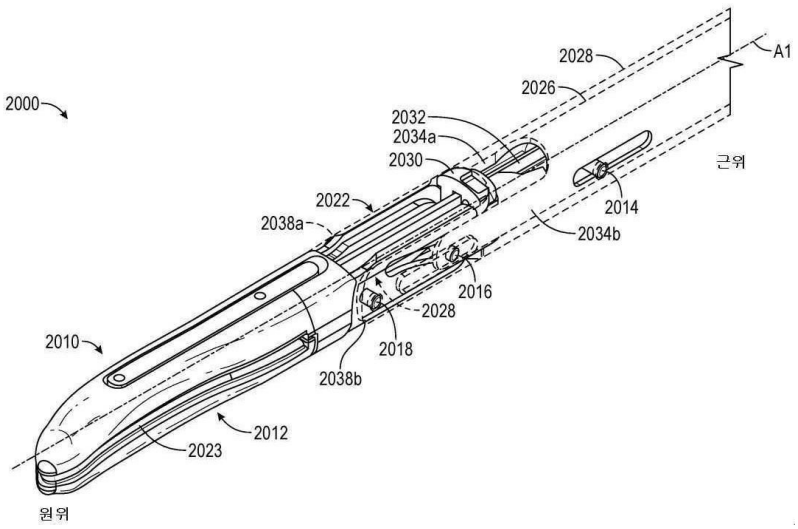
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **겸자 가이드 플러그**

(57) 요 약

외과용 겸자는 구동 핀, 외부 튜브, 제1 죠오, 제2 죠오, 및 내부 튜브를 포함할 수 있다. 외부 튜브는 길이 방향 축을 한정할 수 있다. 제1 죠오는 외부 튜브에 선회 가능하게 연결될 수 있다. 제1 죠오는 제1 죠오의 근위 부분에 위치된 한 쌍의 플랜지를 포함할 수 있고, 각각의 플랜지는 구동 핀을 수용하는 트랙을 포함할 수 있다. 내부 튜브는 외부 튜브 내에 위치될 수 있고, 길이 방향 축을 따라서 연장될 수 있다. 내부 튜브는 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 아암을 포함할 수 있다. 구동 핀은 한 쌍의 아암에 고정될 수 있다. 내부 튜브는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 제2 죠오를 이동시키기 위해 트랙을 따라서 구동 핀을 구동하기 위해 외부 튜브 내에서 병진 가능할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A61B 2017/2902 (2013.01)
A61B 2017/2913 (2013.01)
A61B 2017/2916 (2013.01)
A61B 2017/2917 (2013.01)
A61B 2017/2926 (2013.01)
A61B 2017/2936 (2013.01)
A61B 2017/294 (2013.01)

(72) 발명자
워드 제인 알
미국 미네소타주 55405 미니애폴리스 업턴 애비뉴 사우쓰 449
블루스 시어도어 씨
미국 미네소타주 55112 아덴 힐스 노르마 애비뉴 4268
홀딘 제프리 디
미국 미네소타주 55080 스탠치필드 앵커 애비뉴 48972
홀먼 토마스 제이
미국 미네소타주 55371 프린스턴 139번 스트리트 노쓰웨스트 29625

(30) 우선권주장
62/826,522 2019년03월29일 미국(US)
62/841,476 2019년05월01일 미국(US)
62/994,220 2020년03월24일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

수술 기구에 있어서,

길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 튜브로서, 상기 외부 튜브는 한 쌍의 외부 아암을 포함하는, 상기 외부 튜브;

상기 외부 아암에 연결되는 엔드 이펙터;

상기 외부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 내부 튜브로서, 상기 내부 튜브는 상기 엔드 이펙터에 연결되고, 상기 내부 튜브는 상기 엔드 이펙터를 작동시키기 위해 상기 외부 튜브를 따라서 병진 가능한, 상기 내부 튜브; 및

상기 외부 아암 사이에서 상기 외부 튜브에 그리고 상기 엔드 이펙터의 근위에 고정되는 원위 플러그로서, 상기 원위 플러그를 관통하여 연장되는 와이어 루팅 보어(wire routing bore)를 포함하는, 상기 원위 플러그를 포함하는

수술 기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 내부 튜브는 상기 외부 튜브의 측 방향으로 내측을 향한 위치에서 상기 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 내부 아암을 포함하며, 상기 원위 플러그는, 상기 엔드 이펙터를 작동시키기 위해 상기 내부 튜브가 상기 외부 튜브 내에서 병진할 때, 상기 내부 아암이 상기 원위 플러그를 지나 병진하게 하도록 구성되는

수술 기구.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 원위 플러그는, 상기 원위 플러그의 측 방향으로 대향하는 외부 표면 상에 위치되는 채널을 포함하고, 각각의 상기 채널은 상기 내부 아암이 상기 원위 플러그를 지나 병진하게 하도록 구성되는

수술 기구.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 내부 아암은 상기 외부 아암의 측 방향으로 내측을 향하여 위치되는

수술 기구.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 내부 아암 및 상기 외부 아암은 상기 길이 방향 축을 중심으로 실질적으로 센터링되는(centered)

수술 기구.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 원위 플러그는 상기 원위 플러그를 따라서 축 방향으로 연장되는 블레이드 채널을 포함하고, 상기 블레이

드 채널은 블레이드가 상기 원위 플러그에 대해 상기 블레이드 채널 내에서 병진하게 하도록 구성되는

수술 기구.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 블레이드 채널은 상기 원위 플러그의 측 방향 외측 가장자리를 통해 연장되는

수술 기구.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 내부 튜브는 상기 외부 튜브의 측 방향으로 내측을 향한 위치에서 상기 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 내부 아암을 포함하며, 상기 원위 플러그는, 상기 엔드 이펙터를 작동시키기 위해 상기 내부 튜브가 상기 외부 튜브 내에서 병진할 때, 상기 내부 아암이 상기 원위 플러그를 지나 병진하게 하도록 구성되고,

상기 원위 플러그는, 상기 원위 플러그의 측 방향으로 대향하는 외부 표면 상에 위치되는 채널을 포함하고, 각각의 상기 채널은 상기 내부 아암이 상기 원위 플러그를 지나 병진하게 하도록 구성되며,

상기 원위 플러그의 측 방향 외측 가장자리는 상기 원위 플러그의 대향하는 외부 표면 상의 채널들 사이에 위치되는

수술 기구.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 블레이드 채널의 외측 부분에서 상기 블레이드 채널의 축소된 크기의 개구를 제공하기 위해 상기 블레이드 채널의 일부를 가로질러 내측으로 연장되는 돌출부를 더 포함하는

수술 기구.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 블레이드 채널의 폭은 상기 블레이드의 폭을 지지하도록 크기가 설정되고, 상기 블레이드 채널의 높이는 상기 블레이드의 높이를 지지하도록 크기가 설정되는

수술 기구.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 내부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축에 평행하게 축 방향으로 연장되는 블레이드를 더 포함하며,

상기 블레이드는 상기 엔드 이펙터 내로 적어도 부분적으로 연장되도록 병진 가능한

수술 기구.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 블레이드 채널은 상기 길이 방향 축에 오프셋되어 있는

수술 기구.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 내부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축에 평행하게 축 방향으로 연장되는 블레이드를 더 포함하며,

상기 블레이드는 상기 엔드 이펙터 내로 적어도 부분적으로 연장되도록 병진 가능한

수술 기구.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 와이어 루팅 보어는 상기 블레이드 채널의 반대쪽에 상기 길이 방향 축에 오프셋되어 있는

수술 기구.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 엔드 이펙터의 제1 죠오의 제1 플랜지 세트 및 상기 엔드 이펙터의 제2 죠오의 제2 플랜지 세트의 측 방향으로 외측을 향한 위치에서 상기 내부 튜브를 통해 축 방향으로 연장되는 한 쌍의 와이어를 더 포함하는

수술 기구.

청구항 16

제6항에 있어서,

상기 원위 플러그는 상기 원위 플러그를 관통하여 연장되는 제2 와이어 루팅 보어를 구비하고,

상기 제2 와이어 루팅 보어는 상기 블레이드 채널의 반대쪽에 상기 길이 방향 축에 오프셋되어 있고, 상기 와이어 루팅 보어는 상기 길이 방향 축에 오프셋되어 있으며, 상기 제2 와이어 루팅 보어는 상기 와이어 루팅 보어로부터 상기 길이 방향 축의 반대쪽에 오프셋되어 있는

수술 기구.

청구항 17

제2항에 있어서,

상기 원위 플러그는 상기 원위 플러그의 본체로부터 외측으로 연장되는 돌출부를 포함하고,

상기 돌출부는, 상기 원위 플러그를 상기 외부 튜브에 고정시키기 위해, 억지 끼워맞춤(interference fit)으로 상기 외부 튜브의 벽과 맞물리는

수술 기구.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 원위 플러그는 상기 원위 플러그의 본체로부터 근위측으로 연장되는 슬리브를 포함하고, 상기 슬리브는 상기 내부 튜브 내에 삽입 가능한

수술 기구.

청구항 19

수술 기구에 있어서,

길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 튜브로서, 상기 외부 튜브는 한 쌍의 외부 아암을 포함하는, 상기 외부 튜브;

상기 외부 튜브에 연결되는 엔드 이펙터;

상기 외부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 내부 튜브로서, 상기 내부 튜브는 상기 엔드 이펙터에 연결되고, 상기 내부 튜브는 상기 엔드 이펙터를 작동시키기 위해 상기 외부 튜브를 따라서 병진 가능한, 상기 내부 튜브; 및

상기 외부 아암 사이에서 상기 외부 튜브에 그리고 상기 엔드 이펙터의 근위에 고정 가능한 원위 플러그를 포함하고,

상기 원위 플러그는,

본체;

상기 원위 플러그의 본체로부터 측 방향으로 외측으로 연장되는 돌출부로서, 상기 돌출부는 상기 원위 플러그를 상기 외부 튜브에 고정시키기 위해, 억지 끼워맞춤으로 상기 외부 튜브의 벽과 맞물리는, 상기 돌출부; 및

상기 원위 플러그의 본체로부터 근위측으로 연장되는 슬리브로서, 상기 슬리브는 상기 내부 튜브 내에 삽입 가능한, 상기 슬리브를 포함하는

수술 기구.

청구항 20

수술 기구에 있어서,

길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 튜브로서, 상기 외부 튜브는 한 쌍의 외부 아암을 포함하는, 상기 외부 튜브;

상기 외부 아암에 연결되는 엔드 이펙터;

상기 외부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 내부 튜브로서, 상기 내부 튜브는 상기 엔드 이펙터에 연결되고, 상기 내부 튜브는 상기 엔드 이펙터를 작동시키기 위해 상기 외부 튜브를 따라서 병진 가능하며, 상기 내부 튜브는 상기 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 내부 아암을 포함하는, 상기 내부 튜브; 및

상기 외부 튜브에 부착된 원위 플러그로서, 상기 원위 플러그의 적어도 일부는 상기 외부 아암 사이에서 상기 외부 튜브의 원위 부분에 위치되고, 상기 원위 플러그는 상기 엔드 이펙터의 근위에 위치되며, 상기 원위 플러그는, 상기 엔드 이펙터를 작동시키기 위해 상기 내부 튜브가 상기 외부 튜브 내에서 병진할 때, 상기 내부 아암이 상기 원위 플러그를 지나 병진하게 하도록 구성되고, 상기 원위 플러그는 상기 원위 플러그를 관통하여 연장되는 와이어 루팅 보어를 포함하는

수술 기구.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 우선권

[0002] 본 출원은 그 개시 내용이 전체에 있어서 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 "BLADE ASSEMBLY FOR FORCEPS"라는 명칭으로 2019년 3월 29일자 출원된 미국 가출원 제62/826,532호에 대해 우선권을 주장한다.

[0003] 본 출원은 또한 그 개시 내용이 전체에 있어서 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 "SLIDER ASSEMBLY FOR FORCEPS"라는 명칭으로 2019년 3월 29일자 출원된 미국 가출원 제62/826,522호에 대해 우선권을 주장한다.

[0004] 본 출원은 또한 그 개시 내용이 전체에 있어서 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 "FORCEPS WITH CAMMING JAWS"라는 명칭으로 2019년 5월 1일자 출원된 미국 가출원 제62/841,476호에 대해 우선권을 주장한다.

[0005] 본 출원은 또한 그 개시 내용이 전체에 있어서 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 "FORCEPS DEVICES AND METHODS"라는 명칭으로 2020년 3월 24일자 출원된 미국 가출원 제62/994,220호에 대해 우선권을 주장한다.

[0006] 본 문서는 일반적으로 의료 디바이스의 엔드 이펙터를 작동시키기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이지만 이에 제한되는 것은 아니다. 특히, 시스템 및 방법은 작동 가능한 죠오들 및/또는 블레이드를 가지는 겸자와 함께 사용될 수 있다.

배 경 기 술

[0007] 겸자를 포함하지만 이에 제한되지 않는 진단 및 치료를 위한 의료 디바이스는 복강경 및 개복 수술과 같은 의료 절차를 위해 사용된다. 겸자는 혈관이나 다른 조직과 같은 해부학적 특징부를 조작하거나, 결합하거나, 파지하거나 또는 그렇지 않으면 영향을 미치도록 사용될 수 있다. 이러한 의료 디바이스는 회전 가능, 개방 가능, 폐쇄 가능, 연장 가능, 후퇴 가능하고 전자기 에너지 또는 초음파와 같은 입력을 공급할 수 있는 것 중 하나 이상 가능한 엔드 이펙터를 포함할 수 있다.

[0008] 예를 들어, 겸자의 원위 단부에 위치된 죠오들은 전형적으로 죠오들이 개방되고 폐쇄되고, 이에 의해 혈관 또는 다른 조직과 맞물리게 하도록 겸자의 핸드피스에 있는 요소들을 통해 작동된다. 겸자는 또한 한 쌍의 죠오들 사이에서 원위로 연장될 수 있는 블레이드들과 같은 연장 및 후퇴 가능한 블레이드를 포함할 수 있다.

[0009] 겸자를 포함하는 개선된 의료 디바이스에 대한 요구가 있다. 본 명세서에서 설명된 양태는 엔드 이펙터를 제어하는 작동 시스템을 포함하는 핸드피스를 가지는 종래의 겸자 및 다른 의료 디바이스 이상의 다양한 개선을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 반드시 축척으로 도시되지 않은 도면에서, 유사한 도면 부호는 상이한 도면에서 유사한 구성 요소를 설명할 수 있다. 상이한 문자 접미사를 가지는 유사한 숫자는 유사한 구성 요소의 다른 사례를 나타낼 수 있다. 도면은 제한이 아닌 예로서 일반적으로 본 문서에서 논의된 다양한 예를 도시한다.

도 1a는 개방 위치에 있는 죠오들을 도시하는 겸자의 측면도를 도시한다.

도 1b는 폐쇄 위치에 있는 죠오들을 도시하는 도 1a의 겸자의 측면도를 도시한다.

도 2는 도 1a의 겸자의 일부 구성 요소의 분해도를 도시한다.

도 3a는 도 1a의 겸자의 일부의 제1 부분 단면도를 도시한다.

도 3b는 도 1a의 겸자의 일부의 제2 부분 단면도를 도시한다.

도 3c는 도 1a의 겸자의 일부의 확대 분해도를 도시한다.

도 3d는 회전된 위치에 있는 구동 샤프트 운동 전달체를 도시하는 도 3a의 겸자의 제3 부분 단면도를 도시한다.

도 3e는 도 3d의 회전된 위치에 있는 구동 샤프트 운동 전달체를 도시하는 도 3a의 겸자의 제4 부분 단면도를 도시한다.

도 4a는 원위 위치(예를 들어, 미작동 위치)에 있는 레버를 도시하는 도 1a의 겸자의 부분 단면도를 도시한다.

도 4b는 근위(예를 들어, 작동 위치)로 이동된 레버를 도시하는 도 1a의 겸자의 부분 단면도를 도시한다.

도 4c는 더욱 근위(예를 들어, 힘 제한 상태, 오버-트래블 위치(over-travel position))로 이동된 레버를 도시하는 도 1a의 겸자의 부분 단면도를 도시한다.

도 5a는 구동 샤프트 운동 전달체, 클립, 구동 샤프트 및 스프링을 포함하는 구동 샤프트 운동 전달 조립체를 포함하는 도 1a의 겸자의 일부의 분해도를 도시한다.

도 5b는 조립된 상태에 있는 도 5a의 구동 샤프트 운동 전달체의 등각도를 도시한다.

도 5c는 조립된 상태(스프링이 압축되어 예압 위치(pre-loaded position)에 있는)에 있는 도 5a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 등각도를 도시한다.

도 6a는 구동 샤프트에 조립된 구동 샤프트 운동 전달체를 도시하는 도 5a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 부분 분해도를 도시한다.

도 6b는 스프링이 단면으로 도시된, 부분적으로 조립된 상태에 있는 도 5a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 등각도를 도시한다.

도 6c는 스프링이 단면으로 도시된, 도 5a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 등각도를 도시한다.

도 7a는 도 1a의 겸자와 함께 사용될 수 있는 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 제2 예의 등각도를 도시한다.

도 7b는 도 7a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 제2 예의 분해도를 도시한다.

도 8a는 도 1a의 겸자와 함께 사용될 수 있는 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 제3 예의 등각도를 도시한다.

도 8b는 도 8a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 제3 예의 분해도를 도시한다.

도 9a는 도 1a의 겸자와 함께 사용될 수 있는 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 제4 예의 등각도를 도시한다.

도 9b는 도 9a의 구동 샤프트 운동 전달 조립체의 제4 예의 분해도를 도시한다.

도 10a는 회전 액추에이터가 가상선으로 도시된, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 10b는 회전 액추에이터가 실선으로 도시된, 도 10a에 도시된 회전 액추에이터 및 외부 허브의 선 10B-10B'를 따르는 단면도이다.

도 11a는 외부 허브가 가상선으로 도시된, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 11b는 외부 허브가 실선으로 도시된, 도 11a에 도시된 외부 허브 및 구동체의 선 11B-11B'를 따르는 단면도이다.

도 12는 회전 방지 키(anti rotation key)를 포함하는 앵커 부분과 회전 키형 슬롯(rotational keying slot)을 포함하는 외부 허브이 있는 구동 샤프트 운동 전달체의 다른 예의 부분 단면도를 도시한다.

도 13a는 레버가 미작동(예를 들어, 후퇴된) 위치에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 13b는 레버가 작동 위치에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 13c는 레버가 힘 제한 상태(예를 들어, 오버-트래블 위치)에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 14a는 도 1a의 겸자의 구동 링크의 측면도를 도시한다.

도 14b는 도 1a의 겸자의 구동 링크의 근위 등각도를 도시한다.

도 14c는 도 1a의 겸자의 구동 링크의 원위 등각도를 도시한다.

도 15a는 제1 레버가 작동 위치에 있고 방아쇠가 미작동 위치에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 15b는 제1 레버가 작동 위치에 있고 제2 액추에이터가 작동 위치에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 16a는 방아쇠가 도 15a의 미작동 위치에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 도 15a의 선 16A-16A'을 따르는 단면도를 도시한다.

도 16b는 방아쇠가 도 15b의 작동 위치에 있는, 도 1a의 겸자의 일부의 도 15b의 선 16B-16B'를 따르는 단면도를 도시한다.

도 17a는 일부 부분이 가상선으로 도시된, 조립 동안 손에 쥐어진 도 1a의 겸자의 서브 조립체의 측면도를 도시한다.

도 17b는 일부 부분이 가상선으로 도시된, 제1 하우징 부분 내로 삽입된 도 17a의 서브 조립체의 측면도를 도시한다.

도 17c는 실선을 도시된 도 17b의 서브 조립체 및 하우징의 측면도를 도시한다.

도 17d는 도 17c의 서브 조립체 및 하우징의 근위 등각도를 도시한다.

도 18은 도 1a의 겸자와 같은 의료 디바이스를 조립하는 방법을 도시한다.

도 19a는 와이어 하니스 루팅(wire harness routing)을 포함하는 도 1a의 겸자(1000)의 원위 단부를 도시한다.

도 19b는 도 19a의 와이어 하니스 루팅을 포함하는 겸자(1000)의 일부를 도시한다.

도 20a는 폐쇄 위치에 있는 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 20b는 부분적으로 개방된 위치에 있는 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 20c는 개방 위치에 있는 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 21은 개방 위치에 있는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 22는 개방 위치에 있는 겸자의 일부의 평면도를 도시한다.

도 23은 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 24는 개방 위치에 있는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 25는 겸자의 일부의 측면 등각도를 도시한다.

도 26a는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 후퇴된 블레이드와 함께 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 26b는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 연장된 블레이드와 함께 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 27은 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시되고 죠오들이 제거된, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 28은 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 29a는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 29b는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 29c는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 30a는 내부 샤프트가 연장 위치에 있는, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 30b는 내부 샤프트가 후퇴 위치에 있는, 겸자의 일부의 등각도를 도시한다.

도 30c는 겸자의 가이드 플러그의 단부도를 도시한다.

도 31a는 겸자의 가이드 플러그의 단부도를 도시한다.

도 31b는 겸자의 가이드 플러그의 단부도를 도시한다.

도 31c는 겸자의 가이드 플러그의 단부도를 도시한다.

도 32a는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 32b는 겸자의 일부의 사시도를 도시한다.

도 33a는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 33b는 겸자의 일부의 사시도를 도시한다.

도 34a는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 34b는 겸자의 일부의 사시도를 도시한다.

도 35a는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 35b는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 35c는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 36a는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 36b는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 36c는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 37a 및 도 37b는 겸자의 측면도를 도시한다.

도 38은 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 39a는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 39b는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 39c는 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 40a는 죠오의 측면도를 도시한다.

도 40b는 죠오의 측면도를 도시한다.

도 40c는 죠오의 단부도를 도시한다.

도 40d는 죠오의 등각도를 도시한다.

도 41a는 죠오의 등각도를 도시한다.

도 41b는 죠오의 측면도를 도시한다.

도 41c는 죠오의 측면도를 도시한다.

도 41d는 죠오의 단부도를 도시한다.

도 42는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 43은 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 44는 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 45는 겸자의 일부의 도 42의 섹션 C1-C1을 가로지르는 단면도를 도시한다.

도 46은 겸자의 일부의 도 42의 섹션 C2-C2를 가로지르는 단면도를 도시한다.

도 47은 내부 샤프트 및 외부 샤프트가 가상선으로 도시된, 겸자의 일부의 측면도를 도시한다.

도 48은 겸자의 일부의 도 42의 섹션 45-45를 가로지르는 단면도를 도시한다.

도 49는 겸자의 일부의 도 42의 섹션 46-46을 가로지르는 단면도를 도시한다.

도 50은 겸자의 일부의 측면 등각도를 도시한다.

도 51a는 겸자의 일부의 단부 등각도를 도시한다.

도 51b는 겸자의 일부의 단부 등각도를 도시한다.

도 52a는 가이드 튜브 및 블레이드 샤프트의 단부 등각도를 도시한다.

도 52b는 가이드 튜브의 단부도를 도시한다.

도 53은 죠오의 분해도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 엔드 이펙터를 작동시키는 핸드피스를 포함하는 의료 디바이스는 외과의가 엔드 이펙터의 하나 이상의 기능을 작동시키기 위해 디바이스의 엔드 이펙터를 제어하게 한다. 엔드 이펙터의 작동은 엔드 이펙터의 동작을 제어하기 위해 하나 이상의 샤프트를 후퇴, 연장 또는 회전시킬 수 있는 핸드피스의 하나 이상의 작동 시스템에 의해 용이하게 될 수 있다.

[0012] 본 발명자들은 무엇보다도 엔드 이펙터를 작동시키는 핸드피스를 포함하는 종래의 의료 디바이스가 개선되어 패키징 공간을 감소시키고, 설계 및 제조를 단순화하고, 사용자 경험을 개선하고, 안정성을 증가시키고, 겸자에 대한 손상을 방지할 수 있다는 것을 인식했다.

[0013] 본 개시 내용은 일반적으로 수술 기구와 같은 의료 디바이스에 관한 것이다. 본 출원이 겸자를 참조하여 설명되었을지라도, 다른 엔드 이펙터는 본 명세서에서 설명된 핸드피스와 함께 사용되고 작동될 수 있다. 아울러, 다른 핸드피스는 본 명세서에서 설명된 엔드 이펙터에 연결될 수 있고 이를 제어할 수 있다. 본 개시 내용은 하나 이상의 작동 시스템을 포함하는 핸드피스의 예, 엔드 이펙터의 예, 및 개시된 작동 시스템과 엔드 이펙터가 의료 디바이스에서 함께 사용될 수 있는 예를 포함한다.

[0014] 겸자는 의료용 겸자, 절단 겸자, 전기 수술용 겸자, 또는 임의의 다른 유형의 겸자를 포함할 수 있다. 겸자는 회전 가능, 개방 가능, 폐쇄 가능, 연장 가능 및 전자기 에너지 또는 초음파를 공급할 수 있는 작동 시스템을 포함하는 핸드피스에 의해 제어되는 엔드 이펙터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 겸자의 원위 단부에 위치된 죠오들은 죠오들이 혈관 또는 다른 조직과 맞물리도록 개방, 폐쇄 및 회전하도록 하기 위해 겸자의 핸드피스에 있는 하나 이상의 액추에이터를 통해 작동될 수 있다. 겸자는 또한 제2 조직으로부터 제1 조직을 분리하기 위해 한 쌍의 죠오 사이에서 원위로 연장될 수 있는 블레이드와 같은 연장 및 후퇴 가능한 블레이드를 포함할 수 있다.

[0015] 도 1a는 죠오(1012)들이 개방 위치에 있는 겸자(1000)의 측면도를 도시한다. 도 1b는 죠오(1012)들이 폐쇄 위치에 있는 겸자(1000)의 측면도를 도시한다. 도 2는 도 1a의 겸자(1000)의 일부 구성 요소의 분해도를 도시한다. 도 1a, 도 1b 및 도 2는 함께 설명된다. 근위 및 원위와 같은 방향 기술어는 당업계에서 통상적인 의미 내에서 사용된다. 근위 방향(P) 및 원위 방향(D)은 도 1a 및 도 2에 제공된 축들에 표시되어 있다. 도 2는 또한 겸자(1000)가 도 1a에 도시된 바와 같이 직립 배향에서 지면(G)에 대한 레벨로 홀딩될 때 정의되는 측 방향(L 및 L') 뿐만 아니라 상단(T) 및 바닥(B) 방향을 도시한다. 측 방향(L 및 L')의 반대 방향은 내측 방향이며, 즉 내측 방향은 겸자(1000)의 중심선 또는 길이 방향 축을 향한다(도 1b).

[0016] 예시적인 겸자(1000)는 근위 단부에 있는 핸드피스(1001) 및 원위 단부에 있는 엔드 이펙터(1002)를 포함할 수 있다. 중간 부분(1006)은 핸드피스(1001)를 엔드 이펙터(1002)에 작동 가능하게 결합하도록 핸드피스(1001)와 엔드 이펙터(1002) 사이에서 연장될 수 있다. 엔드 이펙터(1002)의 다양한 이동은 핸드피스(1001)의 하나 이상의 작동 시스템에 의해 제어될 수 있다. 예시적인 예에서, 엔드 이펙터(1002)는 개방 및 폐쇄될 수 있는 죠오(1012)들을 포함할 수 있다. 엔드 이펙터(1002)는 겸자(1000)의 길이 방향 축(A1)(도 1b)을 따라서 회전될 수 있다. 엔드 이펙터(1002)는 절단 블레이드(1032A)(도 2), 및 전자기 에너지를 인가하기 위한 전극을 포함할 수 있다. 모든 작동 시스템 기능과 모든 엔드 이펙터 동작이 모든 예에서 필요한 것은 아니다. 본 명세서에서 설명된 기능은 임의의 조합으로 제공될 수 있다.

[0017] 겸자(1000)의 특징부에 대한 개요가 도 1a, 도 1b, 도 2, 도 3a 내지 도 3e, 및 도 4a 내지 도 4c에 제공된다. 예시적인 운동 전달 조립체의 더욱 상세한 예가 도 5a, 도 5b, 도 6a, 도 6b, 도 7, 도 8a 및 도 8b에 제공된다. 예시된 운동 전달 조립체는 죠오(1012)들의 클램핑 및 회전을 작동시키기 위해 클램핑 및 회전 액추에이터(예를 들어, 레버(1024) 및 회전 액추에이터(1030))를 통해 사용자로부터 받은 힘의 전달을 겸자(1000)의 죠오(1012)들에 제공한다.

[0018] 도 2로부터의 지원과 함께 도 1a 및 도 1b에 광범위하게 도시된 바와 같이, 겸자(1000)는 죠오(1012)들, 하우징(1014), 레버(1024), 구동 샤프트(1026), 외부 샤프트(1028), 회전 액추에이터(1030), 블레이드 조립체(도 2의 블레이드 샤프트(1032) 및 블레이드(1032A)), 방아쇠(1034) 및 활성화 버튼(1036)을 포함할 수 있다. 이 예에서, 엔드 이펙터(1002), 또는 엔드 이펙터(1002)의 일부는 개방, 폐쇄, 회전, 연장, 후퇴 및 전자기적으로 활성화(예를 들어, 전기적으로 통전)되는 것 중 하나 이상을 할 수 있다. 일부 예에서, 에너지는 무선 주파수 에너지일 수 있다.

[0019] 엔드 이펙터(1002)를 작동시키기 위해, 사용자는 죠오(1012)들을 개방 위치(도 1a)로부터 폐쇄 위치(도 1b)로 구동하기 위해 힘(F1)(도 1b)을 인가하는 것에 의해 레버(1024)를 근위로 변위시킬 수 있다. 겸자(1000)의 예에서, 죠오(1012)들을 개방 위치로부터 폐쇄 위치로 이동시키는 것은 사용자가 조직을 조이고 압축시키는 것을 가능하게 한다. 핸드피스(1001)는 또한 사용자가 엔드 이펙터(1002)를 회전시키는 것을 허용할 수 있다. 예를 들어, 회전 액추에이터(1030)를 회전시키는 것은 구동 샤프트(1026)와 외부 샤프트(1028)를 모두 함께 회전시키는 것에 의해 엔드 이펙터(1002)가 회전되게 한다.

[0020] 일부 예에서, 조직이 죠오(1012)들들 사이에 압축된 상태에서, 사용자는 활성화 버튼(1036)을 눌러, 전자기 에너지, 또는 일부 예에서 초음파가 전극과 같은 엔드 이펙터(1002)에 전달되도록 할 수 있다. 전자기 에너지의 인가는 클램핑되는 조직을 밀봉하거나 그렇지 않으면 조직에 영향을 미치도록 사용될 수 있다. 일부 예에서, 전자기 에너지는 조직이 응고, 소작, 밀봉, 절제, 건조되게 하거나, 또는 조절된 괴사를 유발할 수 있다. 예시적인 전극이 본 명세서에서 설명되지만, 전자기 에너지는 임의의 적절한 전극에 인가될 수 있다.

[0021] 핸드피스(1001)는 사용자가 블레이드 샤프트(1032)(도 2)의 원위 단부에 부착된 블레이드(1032A)를 연장 및 후퇴시키는 것을 가능하게 할 수 있다. 블레이드(1032A)는 방아쇠(1034)를 근위로 변위시키는 것에 의해 연장될 수 있다. 블레이드(1032A)는 방아쇠(1034)가 디폴트 위치(default position)로 원위로 복귀되는 것을 허용하는 것에 의해 후퇴될 수 있다. 방아쇠(1034)의 디폴트 위치는 도 1a에 도시되어 있다. 일부 예에서, 본 명세서에

설명된 바와 같이, 핸드피스(1001)는 죠오(1012)들이 적어도 부분적으로 폐쇄되거나 완전히 폐쇄될 때까지 블레이드(1032A)가 연장되는 것을 억제하는 특징부를 포함할 수 있다.

[0022] 겸자(1000)는 수술 절차와 같은, 환자에 대한 치료를 수행하도록 사용될 수 있다. 예에서, 죠오(1012)들을 포함하는 겸자(1000)의 원위 부분은 환자 신체의 절개부 또는 다른 해부학적 특징부를 통해 환자의 신체 내로 삽입될 수 있다. 하우징(1014)을 포함하는 겸자(1000)의 근위 부분이 신체의 절개부 또는 다른 해부학적 특징부의 외부에 있는 동안, 레버(1024)의 작동은 죠오(1012)들이 조직을 클램핑하도록 한다. 회전 액추에이터(1030)는 절차 동안 언제든지 죠오(1012)들을 조종하기 위해 죠오(1012)들을 회전시키도록 사용자 입력을 통해 회전될 수 있다. 활성화 버튼(1036)은 폐쇄된 죠오(1012)들 내에서 조직을 응고, 소작 또는 밀봉하기 위해 죠오(1012)들에 전기 에너지를 제공하도록 작동될 수 있다. 방아쇠(1034)는 죠오(1012)들 내에 있는 조직을 절단하기 위해 블레이드(1032A)를 원위로 병진시키도록 이동될 수 있다.

[0023] 일부 예에서, 겸자(1000) 또는 다른 의료 디바이스는 설명된 모든 특징부를 포함하지 않을 수 있거나, 또는 추가 특징부 및 기능을 포함할 수 있으며, 수술은 임의의 순서로 수행될 수 있다. 핸드피스(1001)는 다른 방법을 수행하기 위해 다양한 다른 엔드 이펙터와 함께 사용될 수 있다.

[0024] 도 1a, 도 1b 및 도 2의 조합에서 도시된 바와 같이, 겸자(1000)는 다양한 구성 요소, 예를 들어, 제1 하우징 부분(1016) 및 제2 하우징 부분(1018)을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 하우징 부분(1016) 및 제2 하우징 부분(1018)은 커플링 조인트(1017)에서 정합될 수 있다. 하우징(1014)은 사용 동안 사용자의 손에 쥐어지도록 구성된 고정 핸들과 같은 핸들 부분(1020A, 1020B)을 포함하거나 이에 결합될 수 있다.

[0025] 하우징(1014)은 겸자(1000)의 구성 요소들 사이에 구조적 지지를 제공하는 프레임일 수 있다. 하우징(1014)은 엔드 이펙터(1002)를 작동시키기 위하여 핸드피스(1001)와 관련된 작동 시스템의 적어도 일부를 수용하는 것으로서 도시되어 있다. 그러나, 작동 구성 요소들의 일부 또는 전부가 반드시 하우징(1014) 내에 수용될 필요는 없다. 본 명세서에서 설명된 구성 요소들은 작동 시스템의 구성 요소의 운동 범위의 전부 또는 일부를 통해 하우징(1014) 내에 완전히 수용되거나; 작동 시스템의 구성 요소의 운동 범위의 전부 또는 일부를 통해 부분적으로 수용되거나; 또는 핸드피스(1001)와 관련된 작동 시스템의 구성 요소의 운동 범위의 전부 또는 일부 동안 완전히 하우징(1014) 외부에 위치될 수 있다. 일부 예에서, 하우징(1014)은 구성 요소의 부착을 위한 강성 구조를 제공하지만, 하우징(1014)은 구성 요소를 완전히 수용할 필요가 없거나, 또는 구성 요소 중 일부만 수용할 수 있다.

[0026] 계속해서 도 1a, 도 1b 및 도 2를 참조하면, 구동 샤프트(1026)는 하우징(1014)을 통해 하우징(1014)의 원위 단부 밖으로, 또는 하우징(1014)을 넘어 원위로 연장될 수 있다. 죠오(1012)들은 구동 샤프트(1026)의 원위 단부에 연결될 수 있다. 외부 샤프트(1028)는 구동 샤프트(1026) 둘레에 위치된 중공 튜브일 수 있다. 외부 샤프트(1028)의 원위 단부는 죠오(1012)들에 인접하게 위치될 수 있고, 죠오(1012)들은 외부 샤프트(1028)에 연결될 수 있다. 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)의 원위 단부들은 죠오(1012)들에 회전적으로 록킹될 수 있다(예를 들어, 회전적으로 구속될 수 있다). 회전 액추에이터(1030)는 하우징(1014)의 원위 단부 둘레에 위치될 수 있다. 예시적인 예에서, 회전 액추에이터(1030)는 외부 허브(1060)에 의해 외부 샤프트(1028)의 근위 단부에 간접적으로 연결되며, 그러나, 일부 예에서, 회전 액추에이터(1030)는 외부 샤프트(1028)의 근위 단부에 직접 연결될 수 있거나, 또는 외부 허브(1060)의 특징부를 일체로 포함할 수 있다. 일부 예에서, 본 명세서에서 설명된 다양한 회전 구속물들이 독립적으로 채택될 수 있다. 다시 말해서, 일부 예는 회전 액추에이터(1030)와 죠오(1012)들 사이에서 단일 회전 구속물을 채택할 수 있는 반면에, 다른 예에서, 회전 구속물은 본 명세서의 다양한 예에서 추가로 설명되는 바와 같이, 핸드피스(1001)에 근접하거나 또는 그 안에 있는 제1 회전 구속물, 및 엔드 이펙터(1002)에 근접하고 핸드피스(1001)의 원위에 있는 제2 회전 구속물과 같은 길이 방향 축(A1)을 따라서 상이한 위치에 있는 다수의 회전 구속물을 포함할 수 있다.

[0027] 외부 샤프트(1028)는 회전 액추에이터(1030)를 넘어 원위로 연장될 수 있다. 블레이드 샤프트(1032)는 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)를 통해 연장될 수 있다. 블레이드(1032A)를 포함하는 블레이드 샤프트(1032)의 원위 단부는 죠오(1012)들에 인접하게 위치될 수 있다. 블레이드 샤프트(1032)의 근위 단부는 하우징(1014) 내에 있을 수 있다.

[0028] 방아쇠(1034)의 근위 부분(1034A)(도 2)은 하우징(1014) 내에서 블레이드 샤프트(1032)에 연결될 수 있다. 방아쇠(1034)의 원위 부분(1034B)(도 2)은 인접한 하우징(1014) 외부에서 연장될 수 있으며, 일부 예에서, 도 1a에 도시된 디폴트 또는 미작동 위치에서 레버(1024)와 포개질(nested) 수 있다. 활성화 버튼(1036)은 하우징(1014)에 결합될 수 있다. 활성화 버튼(1036)은 하우징(1014) 내의 전자 회로를 작동시키고, 이러한 것은 겸자

(1000)를 통해 죠오(1012)들로 전자기 에너지를 보낼 수 있는다. 사용자가 활성화 버튼(1036)을 누를 때, 활성화 버튼(1036)은 하우징(1014)에 대해 이동할 수 있다. 예를 들어, 활성화 버튼(1036)이 눌려지면, 하우징(1014)에 고정된 연성 인쇄 회로 기판의 전기 스위치는 폐쇄될 수 있다. 활성화 버튼(1036)에 의해 작동될 수 있는 돔 스위치와 같은 배선 및 전기 부품이 도 19에 추가로 도시되어 있다. 일부 예에서, 활성화 버튼(1036) 또는 전자 회로는 하우징(1014) 외부에 있을 수 있지만, 하우징(1014) 및 엔드 이펙터(1002)에 작동 가능하게 결합될 수 있다. 일부 예에서, 겸자(1000)의 활성화는 발 또는 무릎 작동 스위치에 의해 달성될 수 있다.

[0029] 도 2에서 겸자(1000)의 일부의 분해도에 도시된 바와 같이, 겸자(1000)는 작동 시스템을 위한 구성 요소를 가지는 핸드피스(1001), 엔드 이펙터(1002), 중간 부분(1006), 죠오(1012)들, 하우징(1014)(제1 하우징 부분(1016), 제2 하우징 부분(1018), 핸들 부분(1020A 및 1020B), 안정화 플랜지(1021), 및 오목부 또는 개구(1021A)를 포함하는), 핸들 록킹 메커니즘(1022), 레버(1024), 구동 샤프트(1026)(제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B)을 포함하는), 외부 샤프트(1028), 회전 액추에이터(1030), 블레이드 샤프트(1032), 블레이드(1032A), 방아쇠(1034), 활성화 버튼(1036), 제1 핀(1038), 레버 복귀 스프링(1040), 커플링 링크(1042), 제2 핀(1044), 구동 링크(1046), 제3 핀(1048), 제4 핀(1050), 구동 샤프트 운동 전달체(1052)(이하, 구동체(1052) 또는 슬라이더 블록), 힘 제한 스프링(1054), 클립(1056), O-링(1058), 외부 허브(1060), 노즈(1062), 스풀(1064)(예를 들어, 절단 블록 또는 제2 구동 샤프트 운동 전달체), 크로스 핀(1066)(예를 들어, 블레이드 핀), 및 방아쇠 복귀 스프링(1068)을 포함한다. 핸들 록킹 메커니즘(1022)은 예를 들어, 그 개시 내용이 전체에 있어서 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 "Forceps Including a Pre-loaded Handle Latch"라는 명칭으로 Boone에 의해 2018년 3월 30일자 출원된 미국 특허 출원 제15/941,205호에 기술된 유형일 수 있다. 또한, 작동 시스템을 만드는 구성 요소는 그 개시 내용이 전체에 있어서 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 "Laparoscopic Forceps Assembly with An Operable Mechanism"이라는 명칭으로 Butler에 의해 2017년 12월 12일자 출원된 미국 특허 출원 제15/839,218호에 설명된 유형일 수 있다.

[0030] 겸자(1000)의 핸드피스(1001)의 구성 요소 상호 작용의 일반적인 개요로서, 겸자(1000)는, 구동 샤프트(1026)에 운동을 전달하기 위해 구동 샤프트(1026)에 구속되고 이에 의해 죠오(1012)들을 작동시키는 구동체(1052)를 포함할 수 있다. 그러나, 힘 제한 상태(예를 들어, 위치)에서, 구동체(1052)는 구동 샤프트(1026)에 대해 슬라이딩 가능할 수 있다. 그러므로, 겸자(1000)는 레버(1024)가 폐쇄된 상태에서 죠오(1012)들이 개방 위치 또는 부분적으로 개방된 위치에 고정될 때 죠오(1012)들 상에서의 힘을 제한하여 손상으로부터 죠오(1012)들을 보호하도록 구성될 수 있다. 이러한 위치에 고정된 죠오(1012)들의 예가 도 13c에 도시되어 있다.

[0031] 본 명세서 및 본 개시 내용의 다른 곳에서 추가로 도시되고 설명된 바와 같이, 클립(1056)과 함께 구동체(1052)는 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)가 회전 액추에이터(1030)에 근접한 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)의 근위 부분에서 함께 회전적으로 록킹(예를 들어, 회전 구속)되도록 회전 액추에이터(1030)에 구동 샤프트(1026)를 록킹할 수 있다. 또한, 겸자(1000)는 방아쇠(1034), 구동체(1052)에 근접하고 방아쇠(1034)에 연결된 스풀(1064), 및 블레이드(1032A)와 함께 블레이드 샤프트(1032)를 근위로 편향시키지만 원위로의 블레이드(1032A)의 이동이 절단을 수행하는 동시에 겸자의 디자인을 개선하는 것을 가능하게 하도록 구동체(1052)와 스풀(1064) 사이에 위치된 방아쇠 복귀 스프링(1068)을 포함할 수 있다.

[0032] 도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d 및 도 3e는 겸자의 클램핑 및 회전 측면에 초점이 맞추어지고, 도 1a, 도 1b 및 도 2로부터의 지원과 함께 설명될 것이다. 이들 구성 요소 중 많은 것이 본 명세서에서 소개되지만, 또한 다른 도면에서 더 상세히 도시되고 설명된다. 도 1a의 겸자의 절단 기능과 관련된 일부 구성 요소가 다른 구성 요소에 대한 보다 양호한 가시성을 제공하기 위해 도 3a, 3b 및 3c에는 도시되지 않았다. 도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d 및 도 3e가 핸드피스(1001)의 작동 시스템을 만드는 구성 요소를 도시하지만, 구성 요소의 기능 및 상호 관계는 본 개시 내용 전체에 걸쳐서 설명된다.

[0033] 도 3a는 적어도 하나의 예에 따른, 도 1a, 도 1b, 및 도 2의 겸자(1000)의 일부의 제1 부분 단면도를 도시한다. 레버(1024), 구동 샤프트(1026), 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 클립(1056), O-링(1058) 및 외부 샤프트(1028)는 단면도로 도시되지 않았다. 도 3b는 적어도 하나의 예에 따른, 겸자(1000)의 일부의 제2 부분 단면도를 도시한다. 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)는 단면도로 도시되어 않았다. 도 3c는 적어도 하나의 예에 따른, 도 1a의 겸자(1000)의 일부의 확대 분해도를 도시한다. 도 3d는 적어도 하나의 예에 따른, 회전된 위치에 있는 구동체(1052)를 도시하는 도 3a의 겸자(1000)의 제3 부분 단면도를 도시한다. 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), O-링(1058) 및 외부 샤프트(1028)는 단면도로 도시되지 않았다. 도 3e는 적어도 하나의 예에 따른, 도 3d의 회전된 위치에 있는 구동체(1052)를 도시하는 도 3a의 겸자(1000)의 제4 부분 단면도를

도시한다. 외부 샤프트(1028)는 단면도로 도시되지 않았다.

[0034] 도 3c의 분해도에 도시된 대부분의 구성 요소와 함께 설명된 도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d 및 도 3e는 하우징(1014)(제1 하우징 부분(1016), 핸들 부분(1020A), 및 안정화 플랜지(1021)을 포함하는), 레버(1024), 제1 핀(1038), 구동 샤프트(1026), 레버 복귀 스프링(1040), 레버 오목부(1025) 내에 있을 수 있는 커플링 링크(1042), 제2 핀(1044), 구동 링크(1046), 제3 핀(1048), 제4 핀(1050), 구동 운동 전달 조립체(1051), 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 클립(1056), O-링(1058), 외부 샤프트(1028), 외부 허브(1060), 슬리브(1061), 회전 액추에이터(1030), 및 노즈(1062)를 포함한다. 구동 샤프트(1026)는 제1 수평 슬롯(1069A), 제2 수평 슬롯(1069B), 제1 수직 슬롯(1070A), 및 구동 샤프트(1026)를 통해 연장되는 개구, 또는 구동 샤프트(1026)에 있는 오목부 또는 변형일 수 있는 제2 수직 슬롯(1070B)을 포함한다. 구동체(1052)(또한 본 명세서의 다른 도면에 더욱 상세히 도시되는)는 몸체 부분(1072), 앵커 부분(1074)(원위 스프링 시트(1076) 및 회전 키형 슬롯(1078)을 포함하는), 원통형 부분(1080), 윈도우 부분(1082)(제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B)를 포함하는, 도 3c 참조), 목 부분(1086), 칼라(1088)(구동 표면(1090A) 및 제2 원위 스프링 시트(1091)를 포함하는 근위 칼라(1088)와 같은, 도 3b 및 도 3c뿐만 아니라 확대도를 위한 도 5a 참조), 및 통로(1092)(예를 들어, 채널, 보어, 오목부 또는 이를 통해 연장되는 구멍)을 포함할 수 있다. 슬리브(1061)는 플랜지(1094)를 포함할 수 있다. 슬리브(1061)가 생략된 예와 같은 일부 예에서, 외부 샤프트(1028)는 플랜지(1094)를 포함할 수 있다. 외부 허브(1060)는 그루브(1096), 내부 표면(1098) 및 회전 방지 키(1100)(도 3d 및 도 3e)를 포함할 수 있다.

[0035] 제1 및 제2 수평 슬롯(1069A, 1069B)은 길이 방향 축(A1)에 평행한 축 방향으로 구동 샤프트(1026)를 따라서 길이 방향으로 연장될 수 있다(도 1b). 다시 말해서, 제1 및 제2 수평 슬롯(1069A, 1069B)은 구동 샤프트(1026)가 수평으로 유지될 때 수평으로 연장되는 것으로서 설명될 수 있다. 일부 예에서, 제1 및 제2 수직 슬롯(1070A)은 길이 방향 축(A1)에 직각인 평면을 따라서 또는 평면 내에서 연장될 수 있다.

[0036] 구동 샤프트(1026)는 제1 측면 상의 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 측면 상의 제2 수직 슬롯(1070B)을 포함할 수 있다(도 3b, 도 3c, 도 5a 내지 도 5c 및 도 6a 내지 도 6c에 추가로 도시되고 설명됨). 수직 슬롯(1070A, 1070B)은 구동 샤프트(1026)의 길이 방향 축(A1)(도 1b)에 직각일 수 있다. 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)은 구동 샤프트(1026)의 외부 표면으로부터 구동 샤프트(1026) 내로 연장될 수 있다. 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)은 클립(1056)을 수용하는 크기일 수 있다. 일부 예에서, 클립(1056)은 강성일 수 있으며, 클립(1056)의 형상을 변형시키지 않고 구동 샤프트(1026)에 수용될 수 있다. 일부 예에서, 구동 샤프트(1026)는 단일 수직 슬롯(1070A 또는 1070B)을 가질 수 있다. 제1 및 제2 수직 슬롯(1070A, 1070B)은 개구/구멍으로서 또는 구동 샤프트(1026)를 통한 개구가 있거나 없는 변형으로서 제공될 수 있다.

[0037] 도 3a 내지 도 3e의 조합 및 도 5a 내지 도 5c 및 도 6a 내지 도 6c의 확대도에 도시된 바와 같이, 구동체(1052)는 몸체 부분(1072), 및 몸체 부분(1072)의 원위 단부에 연결되거나 일체로 형성된 앵커 부분(1074)을 포함할 수 있다. 앵커 부분(1074)은 몸체 부분(1072)의 외부 표면으로부터 외측으로 연장될 수 있다. 이와 같이, 앵커 부분(1074)은 앵커 부분(1074)의 근위 단부 표면에 있는 원위 스프링 시트(1076)를 포함할 수 있다. 원위 스프링 시트(1076)는 몸체 부분(1072)의 원위 단부에 연결될 수 있다.

[0038] 도 3c, 도 3d 및 도 3e, 그리고 도 5a에서 확대도로 도시된 일부 특징부를 포함하는 본 명세서의 다른 도면에서 추가로 상세히 도시된 바와 같이, 앵커 부분(1074)은 회전 키형 슬롯(1078)을 포함할 수 있다. 회전 키형 슬롯(1078)은 또한 도 5a에서 확대도로 도시되어 있다. 회전 키형 슬롯(1078)은 수평 슬롯, 또는 구동 샤프트(1026)의 길이 방향 축(A1)에 평행하게 연장되는 슬롯일 수 있다(A1은 도 1b에 도시됨). 회전 키형 슬롯(1078)은 몸체 부분(1072)의 측면 내로 연장될 수 있다. 대안적인 예에서, 구동체(1052)는 임의의 수의 회전 키형 슬롯(들)(1078)을 가질 수 있다. 일부 예에서, 회전 키형 슬롯(1078)은 당업계에 공지된 다른 적절한 키 접속부일 수 있으며 반드시 슬롯으로서 제공되는 것은 아니다. 회전 키형 슬롯(1078)과 외부 허브(1060)의 회전 방지 키(1100) 사이의 상호 작용이 본 명세서에서 추가로 설명된다. 회전 키형 슬롯(1078) 및 외부 허브(1060)의 회전 방지 키(1100)는 구동체(1052)와 외부 허브(1060) 사이의 상대 회전을 제한하는 임의의 유형의 접속부일 수 있다. 예를 들어, 회전 키형 슬롯(1078)은 슬롯 대신, 구동체(1052)와 외부 허브(1060) 사이에 상대 회전 방지 특징부를 제공하기 위해 외부 허브(1060)의 슬롯, 오목부 또는 그루브인 회전 방지 키(1100)에 의해 수용되는 돌출부일 수 있다.

[0039] 구동체(1052)의 원통형 부분(1080)은 앵커 부분(1074)의 원위 단부에 연결되거나 이와 일체로 형성될 수 있다. 원통형 부분(1080)은 O-링(1058)을 수용하는 크기일 수 있다.

[0040] 도 3c의 분해도, 그리고 본 명세서의 다른 도면에서 추가로 상세하게 도시된 바와 같이, 윈도우 부분(1082)은

몸체 부분(1072)의 제1 측면을 통해 연장되는 제1 윈도우(1084A), 및 제1 윈도우(1084A) 반대편에 있으며 몸체 부분(1072)의 제2 측면을 통해 연장되는 제2 윈도우(1084B)를 포함할 수 있다. 윈도우로서 설명되었을지라도, 일부 예에서, 윈도우 부분(1082)은 트랙으로서 제공될 수 있으며, 이러한 윈도우 또는 트랙은 반드시 모든 측면에서 경계가 지정될 필요는 없으며, 윈도우 또는 트랙의 섹션은 몸체 부분(1072) 전체를 통해 연장되지 않을 수 있다.

[0041] 도 5a에서 확대도로 도시된 특징부와 함께 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된 바와 같이, 구동체(1052)의 목 부분(1086)은 몸체 부분(1072)의 근위 단부에 연결될 수 있다. 목 부분(1086)은 몸체 부분(1072)의 외경보다 작은 외경(예를 들어, 작은 직경 표면)을 가질 수 있다. 칼라(1088)는 목 부분(1086)의 근위 단부에 연결될 수 있다. 칼라(1088)는 목 부분(1086)의 외경보다 크고 힘 제한 스프링(1054)의 내경보다 작은 외경을 가질 수 있다.

[0042] 칼라(1088)는 칼라(1088)의 원위 단부 표면에 있는 구동 표면(1090A), 및 칼라(1088)의 근위 단부 또는 구동체(1052)의 근위 단부에 있는 제2 원위 스프링 시트(1091)를 포함할 수 있다. 이와 같이, 구동 표면(1090A)은 목 부분(1086)의 근위 단부에 고정적으로 연결되거나 이와 일체로 성형될 수 있다. 비록 목 부분(1086), 및 구동 표면(1090A)과 제2 원위 스프링 시트(1091)와 같은 관련 플랜지들이 몸체 부분(1072)의 근위 단부에 위치되거나 이와 연결된 것으로서 도시되고 설명되었을지라도, 이러한 것들은 원위 스프링 시트(1076)의 원위와 같이 구동체(1052)의 중앙 부분 또는 원위 부분을 따라서 구동체(1052)의 어딘가에 위치될 수 있다.

[0043] 구동 샤프트(1026)(도 3b, 도 3c)에 있는 통로(1092)는 구동 샤프트(1026)를 수용하도록 형상화될 수 있다. 통로(1092)는 원통형 부분(1080), 앵커 부분(1074), 몸체 부분(1072), 윈도우 부분(1082), 목 부분(1086), 및 칼라(1088)를 통해 연장되는 원통형 또는 비원통형 구멍일 수 있다.

[0044] 구동 샤프트(1026)는 구동체(1052)가 구동 샤프트(1026)의 적어도 일부 둘레에 위치될 수 있도록 구동체(1052)의 통로(1092)(도 3b)를 통해 연장될 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)은 몸체 부분(1072) 상에, 그리고 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082) 위에 위치될 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)의 원위 단부는 원위 스프링 시트(1076)와 접촉할 수 있다. 클립(1056)은 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082)에 위치될 수 있고, 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)에서 구동 샤프트(1026)에 연결될 수 있다. 클립 및 윈도우의 예는 본 명세서에서, 그리고 예를 들어 도 4a, 도 4b, 도 4c, 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 6a, 도 6b, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 및 도 9b에 추가로 설명된다.

[0045] 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 6a, 도 6b, 도 6c에서 확대도로 도시된 일부 특징부를 위한 지원과 함께 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 힘 제한 스프링(1054)의 근위 단부는 클립(1056)의 원위 단부 표면과 접촉할 수 있다. 이와 같이, 힘 제한 스프링(1054)은 앵커 부분(1074)의 원위 스프링 시트(1076)와 클립(1056) 사이에서 구동체(1052)에 위치될 수 있다. 이러한 배열에서, 클립(1056)은 구동 샤프트(1026)에 고정되지만, 힘 제한 스프링(1054) 상에서의 예압이 레버(1024)에 인가된 힘에 의해 초과될 때 윈도우 부분(1082) 내에서 이를 따라서 구동체(1052)에 대해 길이 방향으로 이동 가능할 수 있다(도 4a, 도 4b, 도 4c). 도 5a에서 확대도로 도시된 바와 같이, 몸체 부분(1072)의 클립 지지 표면(1081)은 윈도우 부분(1082)의 근위 단부에 인접할 수 있고, 몸체 부분(1072)의 원위 지지 표면(1083)은 윈도우 부분(1082)의 원위 단부에 인접할 수 있다. 일부 예에서, 클립 지지 표면(1081) 및 원위 지지 표면(1083)은 클립(1056)을 위한 길이 방향 스토퍼로서 기능하고, 힘 제한 스프링(1054)에 예압을 부과할 수 있다. 예에서, 예압은 50 내지 150 N의 범위에 있을 수 있다. 가능한 더 바람직한 예에서, 사용자 경험을 개선하기 위해, 예압은 설계에 따라 70 내지 90 N 또는 135 내지 155 N일 수 있다. 종래의 클립과 달리, 클립(1056)은 클립(1056)을 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)에 결합하는 클립(1056)의 특징부와 조합하여 이러한 높은 예압을 지지하도록 구성될 수 있다. 클립 디자인(1056)을 포함하는 겸자(1000) 디자인과 조합된 이러한 범위의 하나의 이점은 이러한 예압이 레버(1024)를 작동시키기 위한 과도한 입력 힘(F1)을 요구하지 않고 적절한 죠오(1012)들을 제공하여 조직에 밀봉 압력을 제공할 수 있다는 것이다. 또한, 단일 작동 죠오는 힘 제한 스프링(1054)에 동일한 예압이 주어지면 이중 작동 죠오보다 죠오(1012)들에서 대략 2배의 밀봉 압력을 전달할 수 있다.

[0046] 도 1a 및 도 1b에 도시된 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 죠오(1012)들의 구동을 유발하기 위해, 레버(1024)는 근위 또는 원위로 이동되어 구동체(1052)를 근위 또는 원위로 이동시킨다. 구동 링크(1046)가 하우징(1014) 및 구동체(1052)에 작동 가능하게 결합될 수 있어서, 구동 링크(1046)는 레버(1024)에 수용된 힘을 하우징(1014)에 대해 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)의 선형 운동으로 변환하도록 구성된다. 예를 들어, 구동 링크(1046)는 목 부분(1086)에서 구동체(1052)에 연결될 수 있다. 도 3c에 도시된 구동 링크(1046)의 다리(1046B)들은 목 부분(1086) 둘레에 끼워질 수 있다. 레버(1024)가 근위로 이동될 때, 구동 링크(1046)는 칼라(1088)의 구동 표면

(1090A)와 접촉하여 이를 밀어낼 수 있다. 구동 표면(1090A)의 위치는 일반적으로 도 3b 및 도 3c에서 단면도로 그리고 도 5a에서 확대도록 도시되어 있다. 대조적으로, 레버(1024)가 원위로 이동될 때, 구동 링크(1046)는 또한 도 5a의 확대도에 도시된 바와 같이, 원위로 이동하여 구동체(1052)의 몸체 부분(1072)의 근위 단부 표면(1090B)와 접촉하여 이를 밀어낼 수 있다.

[0047] 수술 절차 동안, 이산화탄소 또는 다른 가스가 주입을 위해 사용될 수 있으며, 이러한 것은 체강과 외부 환경 사이의 차압을 도입한다. 도 3a 내지 도 3e에 도시된 바와 같이, 누출을 방지하기 위해, O-링(1058)이 구동 샤프트(1026)와 외부 허브(1060) 사이에 밀봉을 생성할 수 있어서, 겸자(1000)의 원위 부분이 위치되는 체강과 겸자(1000)의 근위 부분이 위치되는 외부 환경 사이의 차압이 유지된다(예를 들어, 공압식으로 밀봉, 실질적으로 공압식으로 밀봉된다). 일부 예에서, O-링(1058)은 원통형 부분(1080)에 인접하고 원위에 위치될 수 있다. 유사하게, 중공 튜브일 수 있는 구동 샤프트(1026) 내의 밀봉 특징부는 체강으로부터 겸자(1000)의 근위 부분이 위치되는 외부 환경으로 공기의 누출을 방지하기 위해 유사한 밀봉 능력을 제공할 수 있다. 이러한 밀봉 특징부는 도 31a에 도시된 바와 같은 가이드 플러그(2530)를 포함할 수 있다.

[0048] 슬리브(1061) 또는 외부 샤프트(1028)는 슬리브(1061) 또는 외부 샤프트(1028)의 근위 단부에 있는 플랜지(1094)를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 슬리브(1061)는 플랜지(1094)를 포함한다. 일부 예에서, 플랜지(1094)는 슬리브(1061) 또는 외부 샤프트(1028)에 용접되거나 이러한 것에 형성될 수 있다. 플랜지(1094)는 외부 허브(1060)의 그루브(1096) 내에 끼워질 수 있다. 플랜지(1094)는 슬리브(1061) 또는 외부 샤프트(1028)를 외부 허브(1060)에 고정하는 능력을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 플랜지(1094)는 외부 허브(1060)에 있는 그루브(1096)에 끼워질 수 있다. 그루브(1096)는 외부 허브(1060)의 내부 표면(1098)에서 링을 형성할 수 있다. 일부 예에서, 외부 허브(1060)는 외부 샤프트(1028)에 몰딩될 수 있다. 다른 예에서, 외부 허브(1060)는 슬리브(1061)에 오버몰딩될 수 있다. 이러한 경우에, 반드시 그루브(1096)가 있는 것은 아니지만, 플랜지(1094)를 수용하는 외부 허브(1060)의 형상은 플랜지(1094) 상에 외부 허브(1060)를 오버몰딩하는 것에 의해 형성될 수 있다.

[0049] 도 3d 및 도 3e에 도시된 바와 같이, 외부 허브(1060)를 구동체(1052)에 회전적으로 고정하기 위해, 회전 방지 키(1100)는 외부 허브(1060)의 내부 표면(1098) 밖으로 외부 허브(1060)의 채널 내로 연장하는 융기부(ridge)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 회전 방지 키(1100)는 앵커 부분(1074)의 회전 키형 슬롯(1078) 내에 끼워지는 크기일 수 있다. 회전 키형 슬롯(1078)은 회전 키형 슬롯(1078)이 회전 방지 키(1100)를 따라서 선형으로 병진되거나 또는 길이 방향으로 이동될 수 있도록 회전 키형 슬롯(1078) 내에 위치될 수 있는 회전 방지 키(1100)를 수용할 수 있다. 이들 특징부는 도 11a 및 도 11b에 더욱 상세히 도시되어 있다.

[0050] 플랜지(1094) 및 그루브(1096) 또는 다른 형성물은 외부 허브(1060)에 외부 샤프트(1028)를 연결하고 록킹할 수 있다. 회전 방지 키(1100) 및 회전 키형 슬롯(1078)은 외부 허브(1060)와 구동체(1052)를 연결하여 회전적으로 록킹할 수 있다. 또한, 구동 샤프트(1026)는 클립(1056)에 의해 구동체(1052)에 회전적으로 록킹될 수 있다. 그러므로, 회전하는 회전 액추에이터(1030)는 외부 허브(1060)를 회전시키고, 외부 허브는 외부 샤프트(1028)와 구동 샤프트(1026) 모두를 회전시킨다. 외부 허브(1060), 구동체(1052) 및 회전 액추에이터(1030) 사이의 연결은 도 10a, 도 10b, 도 11a 및 도 11b를 참조하여 추가로 도시되고 설명된다. 외부 허브(1060), 구동체(1052) 및 회전 액추에이터(1030) 사이의 연결의 대안적인 예가 도 12를 참조하여 설명된다.

[0051] 도 3c에 도시된 바와 같이, 회전 및 길이 방향 운동 중 하나 또는 둘 모두를 허용하면서 구동 샤프트(1026)의 안정화를 개선하기 위해, 제1 하우징 부분(1016)은 개구(1021A) 또는 오목부를 포함하는 안정화 플랜지(1021)를 포함할 수 있으며, 구동 샤프트(1026)의 근위 단부는 오목부 또는 개구를 통해 연장될 수 있다.

[0052] 레버(1024)의 관절(articulation)을 제공하기 위해, 레버(1024)는 제1 핀(1038)을 통해 하우징(1014)에 작동 가능하게 결합될 수 있다. 레버(1024)는 선회 운동에 의해 제1 핀(1038)을 중심으로 이동할 수 있다. 예에서, 제1 핀(1038)은 하우징(1014)에 보유된다. 다른 예에서, 제1 핀(1038)은 레버(1024)에 의해 보유될 수 있거나, 또는 레버(1024)의 일부일 수 있다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 레버(1024)는 레버 복귀 스프링(1040)에 의해 디폴트 위치(도 1a)로 편향될 수 있다. 예에서, 레버 복귀 스프링(1040)은 하우징(1014)과 레버(1024) 사이에서 구속될 수 있다. 일부 예에서, 레버 복귀 스프링(1040)은 레버를 디폴트 위치로 편향시키도록 배열된 나선형 스프링, 탄성 중합체 구성 요소, 탄성 중합체 밴드, 또는 탄성 중합체 블록과 같은 임의의 적절한 유형의 편향 요소로서 제공될 수 있다. 이러한 편향 요소는 예를 들어 압축, 신장, 비틀림 또는 편향에 의해 변형되고, 탄성적으로 그 원래 형태 또는 실질적으로 그 원래 형태로 복귀할 수 있다.

[0053] 일반적인 개요로서, 레버(1024)에서 수용된 입력 운동(예를 들어, 입력 힘(F1))을 전달하기 위해, 커플링 링크

(1042)의 제1 단부는 제2 핀(1044)을 통해 레버(1024)에 연결될 수 있다. 커플링 링크(1042)의 제2 단부는 제3 핀(1048)을 통해 구동 링크(1046)의 제1 단부에 연결될 수 있다. 이와 같이, 커플링 링크(1042)는 레버(1024)를 구동 링크(1046)에 연결할 수 있다. 구동 링크(1046)의 제2 단부는 제4 핀(1050)을 통해 하우징(1014)에 연결될 수 있다. 구동 링크(1046)는 요크로서 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 3c에 도시된 바와 같이, 구동 링크(1046)는 구동 링크(1046)의 제1 단부와 제2 단부 사이의 베이스(1046A)를 포함할 수 있다.한 쌍의 이격된 다리(1046B)들은 다리(1046B)들의 단부가 구동 링크(1046)의 제2 단부를 형성하도록 구동 링크(1046)의 베이스(1046A)로부터 연장될 수 있다(도 14b 참조).

[0054] 예시적인 겸자(1000)는 하우징(1014)에 결합된 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)를 포함한다. 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)는 구동 샤프트(1026)를 후퇴 또는 연장시키기 위해(예를 들어, 죠오(1012)들을 개방 또는 폐쇄하기 위해) 레버(1024)로부터 구동 샤프트(1026)로 입력 힘(F1)을 전달하도록 기능하는 구동체(1052)를 포함할 수 있다.

[0055] 레버(1024)로부터 구동 샤프트(1026)로 입력 힘(F1)을 전달하는 것 외에, 일부 예에서, 그리고 예시적인 겸자(1000)에 도시된 바와 같이, 구동체(1052)를 포함하는 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)는 또한 회전 액추에이터(1030)로부터 외부 허브(1060)를 통해 구동 샤프트(1026)와 외부 샤프트(1028) 모두로 회전 운동을 전달할 수 있다. 그러나, 구동체(1052)가 구동 샤프트(1026)에 길이 방향 운동 및 회전 운동 모두를 전달하는 것을 구동체(1052)의 모든 예들이 요구하는 것은 아니다. 일부 예에서, 구동체(1052)는 구동체(1052)를 통해 구동 샤프트(1026)로 길이 방향 운동 및 회전 운동 중 하나 또는 다른 하나만을 전달하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일부 의료 디바이스는 겸자(1000)의 연장 또는 후퇴 특징부를 채택할 수 있지만 회전 특징부가 없고; 그 반대의 경우도 마찬가지이며, 다른 의료 디바이스는 연장 또는 후퇴 특징부 없이 회전 특징부를 채택할 수 있다.

[0056] 예시적인 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)에서, 구동체(1052)는 구동 샤프트(1026) 둘레에 위치될 수 있다. 구동 샤프트(1026)는 구동체(1052)에 있는 통로(1092)를 통해 연장될 수 있다(도 3b, 도 3c). 일부 예에서, 통로(1092)는 중심 보어로서 형성될 수 있을지라도, 일부 예에서, 통로(1092)는 중심일 필요가 없고 및/또는 원형 보어로서 제공될 필요가 없다. 다른 예에서, 통로(1092)는 정사각형, 다각형, 불규칙적일 수 있거나, 또는 노치를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 통로(1092)는 채널을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 통로(1092)는 구동 샤프트(1026)를 둘러싸지 않을 수 있다.

[0057] 구동체(1052)는 레버(1024)에 대해 원위에 위치될 수 있고, 레버(1024)에 결합될 수 있다. 이 예에서, 구동체(1052)는 일련의 링크 기구를 통해 간접적으로 레버(1024)에 결합된다. 구동체(1052)는 하우징(1014) 및 외부 샤프트(1028)에 대해 구동 샤프트(1026)를 후퇴 또는 연장시키기 위해(이에 의해, 죠오(1012)들을 폐쇄하거나 개방하기 위해) 구동 링크(1046)를 통해 레버(1024)에 연결되고 레버로부터 입력 힘(F1)을 수용할 수 있다. 구동체(1052)는 구동 링크(1046)로부터 입력을 수용하기 위해 구동 링크(1046)에 의해 형성된 요크 내에 위치될 수 있다.

[0058] 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)는 힘 제한 스프링(1054) 및 클립(1056)을 포함할 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)은 구동체(1052) 둘레에 위치될 수 있다. 클립(1056)은 인접한 구동체(1052) 및 힘 제한 스프링(1054)의 단부에 위치될 수 있다. 클립(1056)은 구동 샤프트(1026)에 고정될 수 있다. 일부 예에서, 힘 제한 스프링(1054)은, 탄성적으로 변형되고 원래 상태 또는 실질적으로 원래 상태로 복귀할 수 있는 탄성 중합체 구성요소, 탄성 중합체 밴드, 또는 탄성 중합체 블록과 같은 임의의 적절한 유형의 편향 요소일 수 있다. 일부 예에서, 클립(1056)은 하나 이상의 슬롯(수직 슬롯(1070A, 1070B)과 같은)을 통해 구동 샤프트(1026) 내로 삽입될 수 있다. 일부 예에서, 클립은 평탄할 수 있지만, 다른 예에서, 클립은 비평면일 수 있거나 또는 불규칙한 비평탄 표면을 가질 수 있다.

[0059] 일부 예에서, 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)는 구동체(1052)에 연결될 수 있는 외부 허브(1060)를 포함할 수 있다. 외부 허브(1060)는 내부 표면(1098)을 포함할 수 있으며, 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054) 및 클립(1056)(도 3a, 도 3c)이 내부 표면 안에서 함께 길이 방향으로 병진할 수 있다.

[0060] 회전 액추에이터(1030)는 외부 허브(1060) 둘레에 위치되고 외부 허브에 연결될 수 있다. 회전 액추에이터(1030)는 외부 허브(1060)에 회전적으로 구속될 수 있고, 외부 허브(1060)에 축 방향으로 구속될 수 있다. 회전 액추에이터(1030)는 또한 하우징(1014)에 대해 축 방향으로 구속될 수 있다. 노즈(1062)는 예를 들어 스냅 끼워맞춤(snap fit), 접착제 또는 나사 연결에 의해 외부 허브(1060)의 원위 단부에 연결될 수 있다. 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)는 노즈(1062)를 통해 밖으로 연장될 수 있다. 일부 예에서, 회전 액추에이터(1030) 및/또는 노즈(1062)는 생략될 수 있고, 외부 허브(1060)는 사용자로부터 회전 입력을 직접 수용하는 회

전 액추에이터(1030) 및/또는 노즈(1062)로서 작용할 수 있다. 일부 예에서, 노즈(1062)가 외부 허브(1060)의 원위 단부에 연결되는 대신에, 노즈(1062)는 예를 들어 스냅 끼워맞춤, 접착제 또는 나사 연결에 의해 회전 액추에이터(1030)에 직접 연결될 수 있다.

[0061] 도 3a의 예에서, 하우징(1014)에 대해 회전 액추에이터(1030)의 축 방향 보유는 하우징(1014)과 노즈(1062) 사이에서 회전 액추에이터(1030)를 축 방향으로 구속하는 것에 의해 제공될 수 있다. 외부 허브(1060) 상의 제1 스냅 끼워맞춤 커넥터(1060C)와 노즈(1062) 상의 제2 끼워맞춤 커넥터(1062C) 사이의 연결은 회전 액추에이터(1030)가 원위로 이동하는 것을 구속할 수 있다. 제1 및 제2 스냅 끼워맞춤 커넥터는 단지 예로서 도시되어 있고, 임의의 유형의 스냅 끼워맞춤 커넥터 등이 제공될 수 있다. 이러한 배열에서, 외부 허브(1060)는 외부 허브(1060)의 근위 하우징 플랜지(1060A) 및 원위 플랜지(1060B)에 의해 하우징(1014)에 대해 축 방향으로 구속될 수 있으며, 이는 근위 하우징 플랜지(1060A) 및 원위 플랜지(1060B)와 접속되는 하우징(1014)의 표면들에 의해 포획될 수 있다. 또한, 노즈(1062)가 외부 허브(1060)에 축 방향으로 구속되기 때문에, 회전 액추에이터(1030)는 또한 노즈(1062)와 하우징(1014) 사이에서 포획되는 것에 의해 외부 허브(1060), 노즈(1062) 및 하우징(1014)에 축 방향으로 구속될 수 있다. 다시 말해서, 노즈(1062)는 회전 액추에이터(1030)뿐만 아니라 노즈(1062) 모두의 축 방향 보유를 제공하기 위해 축 방향으로 외부 허브(1060)와 맞물린다.

[0062] 도 4a는 적어도 하나의 예에 따른, 원위 위치(예를 들어, 미작동 위치)에 있는 레버(1024)를 도시하는 도 1a의 겸자(1000)의 부분 단면도를 도시한다. 도 4b는 적어도 하나의 예에 따른, 근위로(예를 들어, 작동 위치, 복수의 작동 위치 또는 사용자 위치 중 하나로) 이동되는 레버(1024)를 도시하는 도 1a의 겸자(1000)의 부분 단면도를 도시한다. 도 4c는 적어도 하나의 예에 따른, 더욱 근위로(예를 들어, 추가 작동 위치로, 일부 예에서 완전 작동 위치일 수 있고, 이 경우에 힘 제한 또는 오버-트래블 상태로) 이동된 레버(1024)를 도시하는 도 1a의 겸자(1000)의 부분 단면도를 도시한다. 힘 제한 상태는 레버(1024)에 인가되고 구동체(1052)에 전달되는 힘이 힘 제한 스프링(1054)의 예압에 기초한 사전 결정된 힘을 초과할 때 발생하는 구동체(1052)의 위치라는 점에 유의한다. 힘 제한은 사전 결정된 힘이 초과될 때마다 다른 작동 위치에서 발생할 수 있다.

[0063] 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 함께 논의되고, 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 및 클립(1056)이 레버(1024)와 구동체(1052) 사이의 링크 기구에 입력을 제공하는 레버(1024)에 응답하여 구동 샤프트(1026)에서 어떻게 기능할 수 있는지의 일반적인 예시를 제공할 것이다. 도 4a, 도 4b 및 도 4c에 도시된 겸자(1000)의 구성 요소는 안정화 플랜지(1021)를 가지는 하우징(1014), 레버(1024), 구동 샤프트(1026), 방아쇠(1034), 커플링 링크(1042), 구동 링크(1046), 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 클립(1056), 외부 허브(1060), 스풀(1064), 크로스 핀(1066) 및 방아쇠 복귀 스프링(1068)을 포함한다. 구동 샤프트(1026)는 제1 수평 슬롯(1069A), 제2 수평 슬롯(1069B), 제1 수직 슬롯(1070A), 및 제2 수직 슬롯(1070B)(여기에 도시되어 있지 않지만 도 3c에 도시됨)을 포함할 수 있다. 구동체(1052)는 몸체 부분(1072), 앵커 부분(1074)(원위 스프링 시트(1076) 포함하는), 윈도우 부분(1082)(제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B)를 포함하는), 목 부분(1086), 및 칼라(1088)(구동 표면(1090A) 및 제2 원위 스프링 시트(1091)를 포함하고, 또한 도 3c에 도시되고 도 5a에서 확대도로 도시됨)을 포함한다. 외부 허브(1060)는 내부 표면(1098)을 포함한다. 스풀(1064)은 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101)를 포함할 수 있다. 스풀(1064)은 액추에이터로부터 수용된 운동(예를 들어, 방아쇠(1034)로부터 수용되어 블레이드 샤프트(1032)로 전달되는)을 샤프트로 전달하도록 설계된 운동 전달체의 하나의 예로서 도시되어 있다. 다른 예에서, 본 개시 내용 내의 운동 전달체는 스풀(1064)이 회전할 필요가 없는 예에서와 같이 스풀 형상일 필요는 없다.

[0064] 도 4a에 도시된 바와 같이, 레버(1024)가 원위 위치(예를 들어, 디폴트 위치, 죠오(1012)들의 개방 위치)에 있을 때, 구동체(1052)는 외부 허브(1060)의 내부 표면(1098)에 의해 형성된 채널 내에 위치된다. 구동체(1052)의 대부분의 몸체 부분(1072)은 외부 허브(1060)의 채널 내에 있다. 구동 샤프트(1026)는 클립(1056)에 의해 근위(예를 들어, 미작동 위치, 후퇴되지 않은 위치)로 당겨지지 않고 안정화 플랜지(1021)에 있는 개구 내에 있음에 따라서 하우징(1014)에 대한 제1 위치에 있다. 그 결과, 죠오(1012)들은 도 1a에 도시된 바와 같이 개방 위치에 있다.

[0065] 도 4b에 도시된 바와 같이, 레버(1024)가 근위로 이동되고 있을 때, 레버(1024)는 커플링 링크(1042)를 통해 하우징(1014)에 대해 근위 방향으로 구동 링크(1046)의 바닥 단부를 당긴다. 구동 링크(1046)는 목 부분(1086)에서 구동체(1052)에 연결되고, 칼라(1088)의 구동 표면(1090A)을 밀어, 구동체(1052)가 하우징(1014)에 대해 길이 방향에서 근위 방향으로 이동하게 한다(구동체(1052)의 확대도에 대한 도 5a 참조). 그 결과, 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082)을 포함하는 몸체 부분(1072)의 더 큰 부분은 외부 허브(1060)의 채널 밖으로 이동한다. 구동체(1052)가 근위로 당겨질 때, 힘 제한 스프링(1054) 및 클립(1056)은 구동체(1052)에 대해 동일한 위치에

서 구동체(1052)와 함께 이동한다.

[0066] 다시 말해서, 원위 스프링 시트(1076)는 구동체(1052)와 함께, 클립(1056)을 구동하는 힘 제한 스프링(1054)을 구동한다. 구동 링크(1046)에 의해 공급되는 구동력이 힘 제한 스프링(1054)에서의 예압력(preload force)보다 작을 때, 힘 제한 스프링(1054)은 강성체처럼 작용하고, 힘 제한 스프링(1054)의 단부들은 함께 이동한다. 이와 같이, 구동체(1052)는 하우징(1014)에 대해 근위로 이동하고, 클립(1056)은 하우징(1014)에 대해 근위로 이동한다. 클립(1056)이 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)에서 구동 샤프트(1026)에 길이 방향으로 록킹되기 때문에, 구동 샤프트(1026)는 또한 하우징(1014)에 대해 근위로 이동한다. 구동 샤프트(1026)가 근위로 이동함에 따라서(예를 들어, 후퇴됨에 따라서), 엔드 이펙터(1002)가 작동하게 된다. 이 예에서, 엔드 이펙터(1002)를 작동시키는 것은 죠오(1012)들이 폐쇄되기 시작하는 것을 포함한다.

[0067] 다시 말해서, 도 4a의 상황에서, 레버(1024)는 죠오(1012)들을 폐쇄하기 위한 사용자 입력으로 인해 폐쇄될 수 있다. 레버(1024)의 이동은 구동체(1052)의 이동을 유발한다. 레버(1024)를 폐쇄하는 것은 커플링 링크(1042)가 하우징(1014)에 대해 구동 링크(1046)를 근위로 당기게 하고, 이는 근위 방향으로 구동체(1052)의 길이 방향 병진을 유발한다. 구동체(1052)를 근위로 이동시키는 것은 구동체(1052)와 구동 샤프트(1026)가 클립(1056)을 통해 연결되기 때문에 근위 방향으로 구동 샤프트(1026)의 길이 방향 병진을 유발한다. 구동 샤프트(1026)의 이동의 결과로서, 죠오(1012)들에서의 메커니즘이 작동되어 죠오(1012)들을 폐쇄시킨다. 예시적인 예에 도시된 바와 같이, 구동 링크(1046)가 구동체(1052)를 길이 방향으로 구동하는 동안, 구동체(1052)는 여전히 구동 링크(1046)의 요크 내부에서 자유롭게 회전할 수 있고, 구동 링크(1046)에 대해 회전할 수 있다. 그러나, 일부 예에서, 회전 양태는 생략될 수 있다.

[0068] 예시적인 예에서, 사용 중 언제라도, 죠오(1012)들이 개방되거나 폐쇄되는지에 관계없이, 죠오(1012)들은 회전될 수 있다. 예를 들어, 회전 액추에이터(1030)의 회전은 외부 허브(1060)를 회전시키고, 이는 외부 샤프트(1028) 및 구동체(1052)를 회전시키기 위해 유리하게 회전 운동을 전달한다. 구동체(1052)가 클립(1056)을 통해 구동 샤프트(1026)에 록킹(예를 들어, 구속)되기 때문에, 구동 샤프트(1026)는 또한 외부 샤프트(1028)와 함께 회전할 수 있다. 그러므로, 외부 샤프트(1028) 및 구동 샤프트(1026)는 겸자(1000)의 근위 단부에서 회전적으로 함께 록킹될 수 있으며(예를 들어, 회전적으로 구속될 수 있으며), 본 명세서에서 추가로 설명된 바와 같이, 외부 샤프트(1028) 및 구동 샤프트(1026)는 또한 겸자(1000)의 원위 단부에서 함께 회전적으로 록킹되거나 구속될 수 있다(본 명세서에서 추가로 설명되는 도 20a의 겸자(2000)에 도시된 가이드(2014)에 의한 것과 같이).

[0069] 또한, 구동 샤프트(1026)에 있는 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B)은 구동 샤프트(1026)가 회전될 때 블레이드 샤프트(1032)와 스풀(1064)을 회전시키도록 크로스 핀(1066)과 맞물려 이를 회전시킬 수 있다. 그러므로, 구동 샤프트(1026)와 블레이드 조립체(1032, 1032A)는 크로스 핀(1066)을 통해 겸자(1000)의 근위 단부에서 회전적으로 구속(예를 들어, 함께 고정, 록킹)될 수 있다(도 2, 도 4a). 다시 말해서, 블레이드 조립체(1032, 1032A)는 죠오(1012)들의 근위 및 구동체(1052)의 근위인, 길이 방향 축(A1)(도 1b)을 따르는 길이 방향 위치에서 구동 샤프트(1026)에 회전적으로 구속될 수 있다.

[0070] 작동이 완료되면, 죠오(1012)들을 도 4a의 비작동 상태로 복귀시키도록, 레버 복귀 스프링(1040)은 레버(1024)를 디폴트 위치(예를 들어, 원위 위치)로 복귀(예를 들어, 편향)시키기 위해 레버(1024)에서 작용할 수 있다. 레버(1024)가 적어도 도 15a 및 도 15b를 참조하여 본 명세서에서 설명된 일련의 링크 기구에 의해 구동 샤프트(1026)에 결합되기 때문에, 레버 복귀 스프링(1040)은 또한 구동 샤프트(1026), 이에 따라 죠오(1012)들을 본 예에서 개방 위치인 디폴트 위치(도 15a)로 복귀시킨다. 도 4c의 조건에서 도시된 바와 같이, 레버(1024)가 근위로 이동되고 있을 때 죠오(1012)들이 환자의 해부학적 특징부 또는 다른 의료 디바이스에 고정되거나 걸리는 것이 가능하다. 이러한 상황에서 죠오(1012)들은 완전히 폐쇄되지 못할 수 있다. 그러나, 겸자(1000)의 구동 운동 전달 조립체(1051)는, 죠오(1012)들에 전달되는 사용자로부터의 추가 입력 힘(F1)에 의해 죠오(1012)들이 손상되는 지점까지 구동 샤프트(1026)가 후퇴되는 것을 방지하는 힘 제한 특징부를 포함한다. 겸자(1000)는 레버(1024)가 근위로 이동되고 죠오(1012)들이 개방 위치 또는 부분적으로 개방된 위치에 고정되고 사용자가 계속해서 레버(1024)에 힘을 인가하는 예에서 힘 제한 상태(예를 들어, 오버-트래블 상태)를 달성할 수 있다.

[0071] 죠오(1012)들에 대한 손상을 방지하기 위해, 힘 제한 스프링(1054)은 죠오들에 과도한 힘을 전달하는 대신 레버(1024)에 인가되는 과도한 힘을 흡수하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 힘 제한 스프링(1054)은 제1 단부 부분으로부터 제2 단부 부분으로 연장될 수 있고, 원위 스프링 시트(1076)와 클립(1056)의 원위 단부 표면(1105) 사이에서 예압된 상태에 있을 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)은 클립(1056)이 윈도우 부분(1082)의 근위 단부에 인접한 몸체 부분(1072)의 클립 지지 표면(예를 들어, 클립 지지 표면(1081), 도 5a)과 접촉하고 이에 의해 지

지되도록 근위 방향으로 클립(1056)을 밀 수 있다. 클립 지지 표면(1081, 도 5a)은 클립(1056)에 대한 근위 정지부로서 기능할 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)이 압축된 상태에서, 원위 스프링 시트(1076)는 힘 제한 스프링(1054)의 원위 단부 부분으로부터 제1 스프링력을 수용하도록 구성될 수 있으며, 클립(1056)은 힘 제한 스프링(1054)의 근위 단부 부분으로부터 제2 스프링력을 수용하도록 구성될 수 있다. 구동체(1052)는 힘 제한 스프링(1054)이 예압과 같은 부하 하에서 클립 지지 표면(1081)에 맞닿도록 클립(1056)을 구동할 때 클립(1056)의 제2 표면(예를 들어, 근위 단부 표면(1103))으로 제1 힘을 전달하도록 구성된 클립 지지 표면(1081)을 포함할 수 있다.

[0072] 계속해서 도 4c를 참조하면, 힘 제한의 예에서, 레버(1024)는 사용자에 의해 근위 위치로 이동되어 구동 링크(1046)에 힘을 가하고, 죠오(1012)들이 더욱 폐쇄되는 것이 차단될지라도 구동 링크(1046)의 바닥 단부를 근위 방향으로 더욱 당긴다. 결과적으로, 구동 링크(1046)는 칼라(1088)의 구동 표면(1090A)에 더욱 많은 힘을 가하여 구동체(1052)를 하우징(1014)에 대해 더욱 근위로 이동시키고, 구동체(1052)는 외부 허브(1060)의 통로(1098A)(도 3c)를 형성하는 내부 표면(1098) 밖으로 더 근위로 이동한다. 외부 허브(1060)는 하우징(1014)의 일부에 의해 걸릴 수 있는 외부 허브(1060)의 근위 하우징 플랜지(1060a) 및 원위 플랜지(1060B)에 의해 하우징(1014)에 대한 축 방향 이동으로부터 구속될 수 있다. 구동체(1052)가 근위로 이동함에 따라서, 구동체(1052)의 앵커 부분(1074)의 원위 스프링 시트(1076)는 힘 제한 스프링(1054)의 원위 단부를 민다. 그러나, 죠오(1012)들이 더욱 폐쇄될 수 없기 때문에, 구동 샤프트(1026)는 구동체(1052)와 함께 근위로 이동할 수 없다. 또한, 클립(1056)이 구동 샤프트(1026)에 록킹되기 때문에, 클립(1056)이 또한 하우징(1014)에 대해 근위로 이동할 수 없다. 그러므로, 구동체(1052)는 클립(1056)에 대해 근위로 슬라이딩(예를 들어, 선형 운동, 길이 방향 운동 또는 병진)하는 것에 의해 클립(1056) 및 구동 샤프트(1026)에 대해 근위로 이동한다.

[0073] 클립(1056)은 구동 샤프트(1026)에 대해 고정되어 있는 것에 의해 윈도우 부분(1082)의 제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B) 내에서 구동체(1052)와 관련하여 원위로 효과적으로 이동한다. 이와 같이, 힘 제한 스프링(1054)은 구동 링크(1046)에 가해진 힘이 힘 제한 스프링(1054)의 예압보다 클 때 원위 스프링 시트(1076)와 클립(1056)의 원위 단부 표면 사이에서 더욱 압축된다. 사용자는 예압된 상태에 걸쳐서 힘 제한 스프링(1054)의 추가 압축으로 인해 레버(1024)에서 힘의 증가로서 이러한 힘 제한 특징을 느낄 수 있으며, 그러나, 더 이상 구동 샤프트로 운동을 전달하지 않는 레버(1024)는 여전히 이동할 수 있다.

[0074] 다시 말해서, 레버(1024)는 근위 위치로 완전히 이동되어, 구동 샤프트(1026)가 갈 때까지 하우징(1014)에서 구동체(1052)를 근위로 이동시킨다. 동시에, 죠오(1012)들은 개방 위치에서 록킹되어(예를 들어, 무언가에 걸려), 레버(1024)가 근위로 이동되더라도 구동 샤프트(1026)가 이동하는 것을 방지할 수 있다. 구동 샤프트(1026)가 하우징(1014) 내에서 근위로 이동할 수 없기 때문에, 클립(1056)은 하우징(1014)에 대해 근위로 이동할 수 없다. 그러나, 클립(1056)이 윈도우 부분(1082) 내에서 슬라이딩할 수 있기 때문애, 구동체(1052)는 클립(1056)에 대해 근위로 이동(예를 들어, 슬라이드, 병진)할 수 있어, 윈도우 부분(1082) 내에서 클립(1056)의 위치를 변경한다. 구동체(1052)가 클립(1056)에 대해 이동함에 따라서, 힘 제한 스프링(1054)은 압축되어 레버(1024)에 가해진 힘을 흡수한다. 구동 샤프트(1026)를 이동시키는 것이 죠오(1012)들을 폐쇄시키기 때문에, 죠오(1012)들이 폐쇄될 수 없을 때 구동 샤프트(1026)가 이동하는 것을 방지하는 능력은 사용자가 죠오(1012)들이 개방되어 고정된 것을 인식하지 못하고 사용자가 죠오(1012)들을 폐쇄하기 위해 레버(1024)를 근위로 계속 당길 때 죠오(1012)들이 손상되는 것을 방지한다.

[0075] 도 4a, 도 4b 및 도 4c에 도시되고 설명된 클램핑 시스템에 추가하여, 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 또한, 블레이드 조립체(예를 들어, 블레이드 샤프트(1032), 도 3c)를 작동시키기 위한 절단 시스템과 같지만 이에 제한되지 않는 다른 시스템을 작동시키도록 사용될 수 있는 구성 요소를 도시한다. 절단 시스템의 추가 양태는 본 개시 내용 및 특히 도 15a, 도 15b, 도 16a, 및 도 16b에 걸쳐 추가로 설명된다.

[0076] 도 4a, 도 4b 및 도 4c의 예시적인 예에 도시된 바와 같이, 스풀(1064)은 구동체(1052)에 근접한 구동 샤프트(1026)의 근위 단부 둘레에 위치될 수 있고, 크로스 핀(1066)을 통해 블레이드 샤프트(1032)의 근위 단부에 연결될 수 있다. 그러므로, 블레이드 조립체(1032, 1032A)는 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B)을 통해 연장되는 크로스 핀(1066)을 통해 구동 샤프트(1026)의 근위 단부에 부착된다. 스풀(1064)은 안정화 플랜지(1021)에 대해 원위에서 하우징(1014) 내에 있을 수 있다. 스풀(1064)은 축 대칭일 수 있고, 구동 샤프트(1026)에 대해 길이 방향으로 이동 가능할 수 있다. 구동 샤프트(1026)와 블레이드 샤프트(1032)가 회전할 필요가 없는 대안적인 예에서, 스풀(1064)은 비스풀 형상체(non-spool shaped body)일 수 있다.

[0077] 방아쇠(1034)는 스풀(1064)에 연결될 수 있다. 방아쇠(1034)의 근위 단부는, 스풀(1064) 둘레에 끼워여 스풀에

연결될 수 있는 하나 이상의 다리, 이 예에서 요크를 형성하는 2개의 다리를 포함할 수 있다. 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026)가 회전하는 것을 가능하게 하도록 방아쇠(1034)에 대해 회전할 수 있다. 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 스풀(1064)의 원위 단부와 구동체(1052)의 근위 단부 사이에서 구동 샤프트(1026)에 위치된 나선형 압축 스프링일 수 있다. 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 방아쇠 복귀 스프링(1068)을 구동 샤프트(1026)에 적재하고, 그런 다음 방아쇠(1034)를 블레이드 샤프트(1032)에 연결하기 위해 구동 샤프트(1026) 상에 스풀(1064)을 위치시키는 것에 의해 조립될 수 있다. 일부 예에서, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은, 탄성적으로 변형되고 원래 형태 또는 실질적으로 원래 형태로 복귀할 수 있는 탄성 중합체 구성 요소, 탄성 중합체 밴드 또는 탄성 블록과 같은 임의의 적절한 편향 요소일 수 있다.

[0078] 블레이드 샤프트(1032)의 연장 및 후퇴를 용이하게 하기 위해, 크로스 핀(1066)은 구동 샤프트(1026)의 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B) 내에서 이동할 수 있다. 일부 예에서, 제1 수평 슬롯(1069) 및 제2 수평 슬롯(1069B)의 치수는 스풀(1064)의 길이 방향 왕복을 제어하기 위해 크로스 핀(1066)을 위한 가이드 레일로서 작용하도록 할 수 있다. 이러한 예에서, 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026)에 의해 가이드될 수 있다. 제1 수평 슬롯(1069A)은 구동 샤프트(1026)의 제1 측면 내로 연장될 수 있고, 제2 수평 슬롯(1069B)은 제1 수평 슬롯(1069A)의 맞은편 또는 반대편의 구동 샤프트(1026)의 제2 측면 내로 연장될 수 있다. 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B)은 구동 샤프트(1026)의 근위 단부 근처에 있다. 이와 같이, 크로스 핀(1066)은 스풀(1064), 구동 샤프트(1026)의 제1 수평 슬롯(1069A), 블레이드 샤프트(1032), 및 구동 샤프트(1026)의 제2 수평 슬롯(1069B)을 통해 연장될 수 있다. 제2 아암(1034D)은 도 4a, 도 4b 및 도 4c에 도시되어 있지 않다. 스풀(1064)은 스풀(1064)의 원위 단부에서 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101)를 포함할 수 있다. 이와 같이, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 구동체(1052)의 근위 단부, 또는 제2 원위 스프링 시트(1091)와 스풀(1064)의 원위 단부 또는 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101) 사이에서 구동 샤프트(1026)에 위치될 수 있다. 대안적인 예에서, 스풀(1064)에 있는 제2 통로(1064A)는 구동 샤프트(1026)에 올라타 구동 샤프트(1026)를 따라서 길이 방향 이동을 위해 가이드될 수 있다.

[0079] 절단 시스템이 도 15a, 도 15b, 도 16a 및 도 16b에 추가로 예시되고 추가로 설명되며, 그러나, 일반적인 개요로서, 절단 시스템은 다음과 같은 방식으로 설명된 바와 같이 작동할 수 있다. 방아쇠(1034)의 원위 단부를 압축하는 것은 하우징(1014)에 대해 원위 방향으로 방아쇠(1034)의 근위 단부를 이동시킬 수 있고, 이는 스풀(1064)이 원위로 이동하게 할 수 있다. 스풀(1064)은 방아쇠 복귀 스프링(1068)의 근위 단부를 밀 수 있다. 방아쇠 복귀 스프링(1068)의 예압이 극복되어서, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 압축될 수 있다. 크로스 핀(1066)에 의해 블레이드 샤프트(1032)에 연결된 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026)의 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069A)을 따라서 또는 그 안에서 이동하는 크로스 핀(1066)을 통해 블레이드 샤프트(1032)가 원위 방향으로 길이 방향으로 이동하게 하여, 블레이드(1032A)(도 2)가 구동 샤프트(1026)의 원위 단부로부터 돌출되게 할 수 있다. 방아쇠(1034)가 압축되지 않을 때, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 확장되어, 블레이드(1032A)(도 2)가 구동 샤프트(1026)로부터 돌출되지 않는 위치로 스풀(1064) 및 블레이드 샤프트(1032)를 근위 방향으로 밀 수 있다.

[0080] 도 5a는 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 클립(1056), 및 구동 샤프트(1026)를 포함하는, 도 1a의 겸자(1000)에서 사용될 수 있는 예시적인 구동 샤프트 운동 전달 조립체(1051)의 등각도이다. 도 5b는 힘 제한 스프링(1054)이 단면도로 도시된, 구동 샤프트(1026) 상의 클립(1056) 및 구동체(1052)의 등각도이다. 도 5c는 구동체(1052), 클립(1056), 및 구동 샤프트(1026)의 분해도이다. 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 함께 논의될 것이다. 운동 전달 조립체(1051)는 레버(1024)에서 사용자에 의해 인가되는 힘 입력(F1)(도 1b) 및/또는 회전 액추에이터(1030)에서 사용자에 의해 인가된 회전 입력(R1)을 엔드 이펙터(1002)(도 1b)로 전달하는 역할을 한다.

[0081] 도 5a 및 도 5b의 예의 운동 전달 조립체(1051)는 다음과 같이 설명된다. 구동 샤프트(1026)는 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)을 포함할 수 있다. 구동체(1052)는 몸체 부분(1072), 앵커 부분(1074)(원위 스프링 시트(1076)를 포함하는), 윈도우 부분(1082)(제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B)를 포함하는), 및 구동 링크(1046)와 접속되고 칼라(1088), 칼라(1088), 목 부분(1086) 및 원위 칼라(1089)(예를 들어, 원위 표면, 근위를 향하는 원위 면)를 포함하는 표면을 포함할 수 있다. 클립(1056)은 근위 단부 표면(1103) 및 원위 단부 표면(1105)(예를 들어, 근위 스프링 시트(1104))을 가지는 클립 몸체(1102), 클립 슬롯(1106), 클립 노치(1108A 및 1108B)(제1 클립 노치(1108A) 및 제2 클립 노치(1108B)를 포함하는)를 포함할 수 있다. 윈도우 부분(1082)은 리테이닝 리브(1110A 및 1110B)(제1 리테이닝 리브(1110A) 및 제2 리테이닝 리브(1110B)를 포함하는), 및 윈도우 노치(1112A 및 1112B)(제1 윈도우 노치(1112A) 및 제2 윈도우 노치(1112B)를 포함하는)를 추가로 포함할 수 있다. 구동 샤프트(1026), 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 및 클립(1056)은 도 1a 내지 도 4c에 대하여 설명된 것과 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다.

[0082] 클립(1056)은 원위 단부 표면(1105) 반대편에 있는 근위 단부 표면(1103)을 가지는 클립 몸체(1102)를 가질 수 있다. 클립 몸체(1102)의 원위 단부 표면(1105)은 힘 제한 스프링(1054)을 지지하기 위한 근위 스프링 시트(1104)를 제공할 수 있다. 클립 슬롯(1106)은 클립 몸체(1102)의 바닥으로부터 클립 몸체(1102) 내로 연장되는 슬롯일 수 있다. 클립 슬롯(1106)은 구동 샤프트(1026)의 제1 수직 슬롯(1070A)으로부터 제2 수직 슬롯(1070B)까지의 길이와 거의 동일하거나 약간 넓은 폭을 가질 수 있다. 클립(1056)이 가요성인 대안적인 예에서, 클립 슬롯(1106)은 구동 샤프트(1026)의 제1 수직 슬롯(1070A)으로부터 제2 수직 슬롯(1070B)까지의 길이보다 약간 좁은 폭을 가질 수 있다. 클립 노치(1108A 및 1108B)는 클립 슬롯(1106)으로부터 클립 몸체(1102) 내로 연장될 수 있다. 제1 클립 노치(1108A)는 클립 슬롯(1106)의 상단에 있는 클립 슬롯(1106)의 제1 측면으로부터 클립 몸체(1102) 내로 연장될 수 있고, 제2 클립 노치(1108B)는 클립 슬롯(1106)의 상단에 있는 클립 슬롯(1106)의 제2 측면으로부터 클립 몸체(1102) 내로 연장될 수 있다. 이와 같이, 제2 클립 노치(1108B)는 제1 클립 노치(1108A) 반대편에 있는 클립 슬롯(1106)으로부터 클립 몸체(1102) 내로 연장될 수 있다.

[0083] 윈도우 부분(1082)은 몸체 부분(1072)의 제1 측면을 통해 연장되는 제1 윈도우(1084A), 및 제1 윈도우(1084A) 반대편에 있는 몸체 부분(1072)의 제2 측면을 통해 연장되는 제2 윈도우(1084B)을 포함할 수 있다. 제1 리테이닝 리브(1110A)는 몸체 부분(1072)의 상단으로부터 제1 윈도우(1084A) 내로 연장될 수 있다. 제1 리테이닝 리브(1110A)는 몸체 부분(1072)의 상단의 상부 부분으로부터 연장될 수 있어서, 제1 리테이닝 리브(1110A)는 몸체 부분(1072)의 상단에 제1 입술부(first lip)를 형성한다. 제2 리테이닝 리브(1110B)는 몸체 부분(1072)의 상단으로부터 제2 윈도우(1084B) 내로 연장될 수 있다. 제2 리테이닝 리브(1110B)는 몸체 부분(1072)의 상단의 상부 부분으로부터 연장될 수 있어서, 제2 리테이닝 리브(1110B)는 몸체 부분(1072)의 상단에 제2 입술부를 형성한다. 제1 윈도우 노치(1112A)는 제1 리테이닝 리브(1110A)의 원위 단부에서 제1 윈도우(1084A)의 일부로서 포함될 수 있다. 제2 윈도우 노치(1112B)는 제2 리테이닝 리브(1110B)의 원위 단부에서 제2 윈도우(1084B)의 일부로서 포함될 수 있다. 대안적인 예에서, 제1 윈도우 노치(1112A) 및 제2 윈도우 노치(1112B)는 각각 제1 리테이닝 리브(1110A) 및 제2 리테이닝 리브(1110B)를 따라서 어딘가에 위치될 수 있다. 잠재적으로 유익한 예에서, 제1 및 제2 윈도우 노치(1112A 및 1112B)의 배치는 힘 제한 스프링(1054)이 압축될 때에도 클립(1056)이 조립된 바와 같은 윈도우 노치(1112A 및 1112B)와 결코 정렬되지 않도록 충분히 멀리 떨어져 있을 수 있다. 클립(1056)이 윈도우 노치(1112A 및 1112B)와 정렬되는 것을 방지하는 것은 클립(1056)이 윈도우 노치(1112A 및 1112B) 밖으로 나가는 것을 방지한다.

[0084] 구동체(1052)가 구동 샤프트(1026)에 있을 때, 클립(1056)은 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082)에 위치될 수 있다. 클립 슬롯(1106)은 윈도우 부분(1082)에서 구동체(1052) 둘레에 끼워질 수 있고, 클립(1056)이 구동 샤프트(1026)의 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B) 내에 끼워져 수용되도록 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)에서 구동 샤프트(1026) 둘레에 끼워질 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)의 근위 단부는 클립(1056)의 근위 스프링 시트(1104)와 접촉할 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)의 원위 단부는 원위 스프링 시트(1076)와 접촉할 수 있다. 힘 제한 스프링(1054)의 길이보다 짧은, 근위 스프링 시트(1104)와 원위 스프링 시트(1076) 사이의 거리는 힘 제한 스프링(1054)이 압축되게 하고 힘 제한 스프링(1054)에 예압을 가한다. 제1 클립 노치(1108A)는 제1 리테이닝 리브(1110A) 둘레에 끼워질 수 있다. 제2 클립 노치(1108B)는 제2 리테이닝 리브(1110B) 둘레에 끼워질 수 있다. 클립(1056)은 윈도우 부분(1082)에서 제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B) 내에서 제1 리테이닝 리브(1110A) 및 제2 리테이닝 리브(1110B)를 따라서 길이 방향으로 이동할 수 있다.

[0085] 구동 샤프트(1026) 상의 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)은 클립(1056)을 구동 샤프트(1026)에 길이 방향으로, 그리고 회전적으로 록킹한다. 클립 노치(1108A 및 1108B)와 리테이닝 리브(1110A 및 1110B)는 구동체(1052)와 드라이브 샤프트(1026) 모두에서 클립(1056)을 보유하도록 함께 끼워질 수 있어, 클립(1056)이 제1 수직 슬롯(1070A), 제2 수직 슬롯(10707) 및 윈도우 부분(1082)으로부터 후퇴하는 것을 방지하여, 클립(1056)을 구동체(1052)에 회전적으로 록킹한다. 그러나, 일부 경우(예를 들어, 힘 제한 상태)에, 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 구동체(1052)는 클립(1056)이 리테이닝 리브(1110A 및 1110B)를 따라서 제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B) 내에서 구동체(1052)에 대해 길이 방향으로 이동하도록 여전히 클립(1056)에 대해 길이 방향으로 이동할 수 있다. 그 결과, 구동체(1052)는 구동 샤프트(1026)에 대해 길이 방향으로 이동할 수 있다. 구동체(1052)가 클립(1056) 및 구동 샤프트(1026)에 대해 길이 방향으로 이동하는 동안, 클립(1056)은 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)에 대해 뒤로 물러나거나 또는 튀어 나오는 것이 방지된다. 조립된 상태에서, 클립(1056)은 윈도우 노치(1112A 및 1112B)와 오정렬될 수 있지만, 제1 및 제2 수직 슬롯(1070A 및 1070B)과 정렬될 수 있다(도 5c).

[0086] 이러한 배열에서, 클립(1056)은 구동 샤프트(1026)에 고정되고 구동체(1052)에 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 회전 운동은 구동체(1052)로부터 클립(1056)을 통해 구동 샤프트(1026)로 전달될 수 있고, 선형 운동은 구동체(1052)로부터 힘 제한 스프링(1054)을 통해 클립(1056)으로, 그리고 클립(1056)으로부터 구동 샤프트(1026)로 간접적으로 전달되어, 구동 샤프트(1026)를 병진시킬 수 있다.

[0087] 다시 말해서, 클립(1056)은 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)에 결합되어 구동체(1052)를 구동 샤프트(1026)에 회전적으로 고정할 수 있다. 구동체(1052)는 회전 액추에이터(1030)으로부터 수용된 회전 입력을 클립(1056)의 회전 운동으로 전달하도록 구성될 수 있으며, 클립(1056)은 클립(1056)의 회전 운동을 구동 샤프트(1026)의 회전 운동으로 전달하도록 구성될 수 있다.

[0088] 도 5a에 도시된 바와 같이, 구동 링크(1046)(도 3a, 도 3b, 도 3c)로부터 입력을 수용하는 입력 표면들은 칼라(1088)(예를 들어, 제1 면), 목 부분(1086)(예를 들어, 작은 직경 표면), 및 원위 칼라(1089)(예를 들어, 원위 면)를 포함할 수 있다. 칼라(1088), 목 부분(1086), 및 원위 칼라(1089)는 구동체(1052)의 스풀 부분을 형성할 수 있다. 일부 예에서, 스풀 부분(예를 들어, 1088, 1086 및 1089)은 축 대칭 스풀 부분일 수 있다. 일부 예에서, 근위 칼라(1088)의 원위 면(1088B) 및 원위 칼라(1089)의 근위 면(1089A)은 평면이다. 일부 예에서, 근위 칼라(1088)의 원위 면(1088B) 및 원위 칼라(1089)의 근위 면(1089A)은 평행하다. 일부 예에서, 스풀 부분은 구동 링크(1046)에 대해 구동체(1052)의 회전 변위를 허용한다.

[0089] 도 6a는 구동 샤프트(1026) 상의 구동체(1052)를 도시하는 구동체(1052)의 제1 예 및 클립(1056)의 제1 예를 포함하는 운동 전달 조립체(1051)의 부분 분해도이다. 도 6b는 삽입 방향(I1)를 따라서 압축된 힘 제한 스프링(1054) 및 구동 샤프트(1026) 상에 조립되는 클립(1056)을 도시하는 구동체(1052)의 제1 예, 및 클립(1056)의 제1 예의 등각도이다. 도 6c는 힘 제한 상태(예를 들어, 오버-트래블 위치)에 있는 구동체(1052)의 제1 예, 및 클립(1056)의 제1 예의 도면이다. 도 6b 및 도 6c는 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 및 클립(1056)이 구동 샤프트(1026) 상에 어떻게 조립되는지를 예시하기 위해 함께 논의될 것이다.

[0090] 구동 샤프트(1026)는 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)을 포함할 수 있다. 구동체(1052)는 몸체 부분(1072), 앵커 부분(1074), 및 윈도우 부분(1082)(제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B)를 포함하는)을 포함할 수 있다. 클립(1056)은 클립 몸체(1102), 근위 스프링 시트(1104), 클립 슬롯(1106), 클립 노치(1108A 및 1108B)(제1 클립 노치(1108A) 및 제2 클립 노치(1108B)를 포함하는)를 포함할 수 있다. 윈도우 부분(1082)은 리테이닝 리브(1110A 및 1110B)(제1 리테이닝 리브(1110A) 및 제2 리테이닝 리브(1110B)를 포함하는), 및 윈도우 노치(1112A 및 1112B)(제1 윈도우 노치(1112A) 및 제2 윈도우 노치1112B)를 포함하는)를 추가로 포함할 수 있다. 구동 샤프트(1026), 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054), 및 클립(1056)은 도 1a 내지 도 5c에 대해 설명된 것과 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다.

[0091] 구동체(1052), 힘 제한 스프링(1054) 및 클립(1056)을 구동 샤프트(1026) 상에 조립하기 위해, 첫째 구동체(1052)가 구동 샤프트(1026)에 위치될 수 있다. 둘째, 힘 제한 스프링(1054)은 몸체 부분(1072) 및 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082) 둘레에서 구동체(1052)에 위치될 수 있다. 셋째, 힘 제한 스프링(1054)은 구동 샤프트(1026) 및 구동체(1052)의 근위 단부들로부터 구동체(1052) 상으로 슬라이딩될 수 있다. 넷째, 힘 제한 스프링(1054)은 힘 제한 스프링(1054)이 도 5c에 도시된 바와 같이 윈도우 노치(1112A 및 1112B) 둘레에 위치되지 않도록 앵커 부분(1074)에 대해 압축될 수 있다. 구동체(1052)는 구동 샤프트(1026)의 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)이 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082)에 있는 윈도우 노치(1112A 및 1112B)와 정렬되도록 구동 샤프트(1026)에 위치될 수 있다. 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)은 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)이 윈도우 부분(1082)과 정렬될 때 제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B)를 통해 보여질 수 있다. 클립(1056)은 그런 다음 클립(1056)이 또한 도 6b에 도시된 바와 같이, 구동 샤프트(1026)에 있는 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B)을 통해 연장되도록 윈도우 노치(1112A 및 1112B)에서 구동체(1052)의 윈도우 부분(1082) 상에 위치될 수 있다. 이러한 조립 방법에서, 클립(1056)은 설치되기 위해 조립 동안 구부러지거나, 응력을 받거나, 변형될 필요가 없다.

[0092] 도 6c에 도시된 바와 같이, 압축력은 그런 다음 힘 제한 스프링(1054)으로부터 제거되고, 힘 제한 스프링(1054)은 앵커 부분(1074))과 클립(1056) 사이에서 예압된 상태를 향해 확장하여, 클립(1056)이 윈도우 부분(1082)의 근위 단부, 또는 제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B)의 근위 단부들에 인접한 몸체 부분(1072)의 클립 지지 표면(1081)에 기댈 때까지 클립(1056)을 윈도우 부분(1082) 내에서 길이 방향으로 민다.

[0093] 클립 노치(1108A 및 1108B)는 클립(1056)이 윈도우 노치(1112A 및 1112B)에 대해 근위로 이동됨에 따라서 리테이닝 리브(1110A 및 1110B)(예를 들어, 또는 다른 보유 요소)와 맞물릴 수 있다. 힘 제한 또는 오버-트래블 상

태에서 구동체(1052)에 대해 클립(1056)의 위치를 또한 예시하는 도 6c에 도시된 바와 같이, 구동체(1052)는 클립(1056)에 대해 근위로 이동한다. 이와 같이, 클립(1056)은 윈도우 부분(1082)에 있는 제1 윈도우(1084A) 및 제2 윈도우(1084B) 내에서 길이 방향으로 이동할 수 있다. 클립(1056)은 윈도우 부분(1082) 내에서 이동할 수 있다. 클립(1056)은 윈도우 부분(1082)의 어느 한쪽에 있는 몸체 부분(1072)이 클립(1056)을 정지시킬 수 있기 때문에 윈도우 부분(1082) 외부에서 길이 방향으로 이동할 수 없다.

[0094] 윈도우 노치(1112A 및 1112B)는 클립(1056)이 리테이닝 리브(1110A 및 1110B) 상에 조립될 수 있게 하는 슬롯으로서 기능할 수 있다. 클립(1056)을 리테이닝 리브(1110A 및 1110B)의 길이 내에 유지하는 것은 클립 노치(1108A 및 1108B)와 리테이닝 리브(1110A 및 1110B) 사이의 끼워맞춤이 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)에서 클립(1056)을 보유함에 따라서 바람직하다. 클립(1056)을 윈도우 부분(1082) 상에, 그리고 제1 수직 슬롯(1070A) 및 제2 수직 슬롯(1070B) 내에 위치시키는 것은 클립(1056)을 구동체(1052)에 회전적으로 록킹하고 클립(1056)을 구동 샤프트(1026)에 회전적으로 및 길이 방향으로 록킹한다. 리테이닝 리브(1110 및 1110B)와 클립 노치(1108A 및 1108B) 사이의 끼워맞춤은 구동체(1052)와 클립(1056) 사이에서 회전 토크를 전달하는 것을 도울 수 있다. 구동체(1052)에 클립(1056)을 배치하기 위해 힘 제한 스프링(1054)을 압축하는 것은 힘 제한 스프링(1054)에 예압을 제공하고, 이는 힘 제한 상태(예를 들어, 오버-트래블 상태)를 개시하는데 필요한 힘의 양에 영향을 미친다. 힘 제한 스프링(1054)에서의 예압이 높을수록, 사용자는 힘 제한 상태가 시작되기 전에 더 많은 힘을 가해야만 한다.

[0095] 도 7a는 구동체(1252), 클립(1256), 및 구동 샤프트(1226) 상의 스프링(1254)의 단면을 도시하는, 운동 전달 조립체(1251)의 제2 예의 등각도이다. 도 7b는 구동체(1252) 및 클립(1256), 스프링(1254) 및 구동 샤프트(1226)의 분해도이다. 구동체(1252)는 몸체 부분(1272), 윈도우 부분(1282), 및 앵커 부분(1274)을 포함할 수 있다. 도 7a 및 도 7b는 함께 논의되고, 클립(1256)의 빠짐(backout)을 방지하고 구동체(1252)로부터 클립(1256)으로의 토크 전달을 위해 클립(1256) 보유를 개선하기 위한 특징부를 포함한다. 도 7a 및 도 7b의 예의 하나의 이점은 토크 전달을 용이하게 하고 클립(1256) 빠짐을 방지하는 표면을 증가시키기 위해 슬롯 및 리테이닝 리브의 복제를 포함한다.

[0096] 윈도우 부분은 제1 윈도우(1284A), 제2 윈도우(1284B), 제1 리테이닝 리브(1210A), 제2 리테이닝 리브(1210B), 제3 리테이닝 리브(1210C), 제4 리테이닝 리브(1210D), 제1 윈도우 노치(1212A), 제2 윈도우 노치(1212B), 제3 윈도우 노치(1212C), 및 제4 윈도우 노치(1212D)를 포함할 수 있다.

[0097] 클립(1256)은 클립 몸체(1202), 근위 스프링 시트(1204), 클립 슬롯(1206), 제1 클립 노치(1208A), 제2 클립 노치(1208B), 제3 클립 노치(1208C), 및 제4 클립 노치(1208D)를 포함할 수 있다. 구동 샤프트(1226)는 제1 수직 슬롯(1270A) 및 제2 수직 슬롯(1270B)을 포함한다.

[0098] 구동체(1252)는, 구동체(1252)에 위치되고 구동 샤프트(1226)에 연결된 클립(1256)을 가지며, 구동 샤프트는 구동체(1252)를 통해 연장된다. 스프링(1254)은 구동체(1252) 둘레에 위치된다. 구동체(1252)는 일반적으로 몸체 부분(1272)과, 제1 윈도우(1284A) 및 제2 윈도우(1284B)를 가지는 윈도우 부분(1282)을 포함하여, 도 1a 내지 도 6c에 대하여 설명된 구동체(1252)와 동일한 구조 및 기능을 가진다. 그러나, 구동체(1252)는 구동체(1252)의 바닥에, 제3 리테이닝 리브(1210C), 제4 리테이닝 리브(1210D), 제3 윈도우 노치(1212C), 및 제4 윈도우 노치(1212D)를 가지며, 앵커 부분(1274)은 원통형일 수 있다.

[0099] 제1 리테이닝 리브(1210A)는 몸체 부분(1272)의 상단으로부터 제1 윈도우(1284A) 내로 연장될 수 있다. 제1 리테이닝 리브(1210A)는 몸체 부분(1272)의 상단의 상부 부분으로부터 연장될 수 있어서, 제1 리테이닝 리브(1210A)는 몸체 부분(1272)의 상단에서 제1 입술부를 형성한다. 제2 리테이닝 리브(1210B)는 몸체 부분(1272)의 상단으로부터 제2 윈도우(1284B) 내로 연장될 수 있다. 제2 리테이닝 리브(1210B)는 몸체 부분(1272)의 상단의 상부 부분으로부터 연장될 수 있어서, 제2 리테이닝 리브(1210B)는 몸체 부분(1272)의 상단에서 제2 입술부를 형성한다. 제1 리테이닝 리브(1210A) 및 제2 리테이닝 리브(1210B)는 한 쌍의 리테이닝 리브를 형성할 수 있다. 제3 리테이닝 리브(1210C)는 몸체 부분(1272)의 바닥으로부터 제1 윈도우(1284A) 내로 연장될 수 있다. 제3 리테이닝 리브(1210C)는 몸체 부분(1272)의 바닥의 하부 부분으로부터 연장될 수 있어서, 제3 리테이닝 리브(1210C)는 몸체 부분(1272)의 바닥에서 제3 입술부를 형성한다. 제4 리테이닝 리브(1210D)는 몸체 부분(1272)의 바닥으로부터 제2 윈도우(1284B) 내로 연장될 수 있다. 제4 리테이닝 리브(1210D)는 몸체 부분(1272)의 바닥의 하부 부분으로부터 연장될 수 있어서, 제4 리테이닝 리브(1210D)은 몸체 부분(1272)의 바닥에서 제4 입술부를 형성한다. 제3 리테이닝 리브(1210C) 및 제4 리테이닝 리브(1210D)는 한 쌍의 리테이닝 리브를 형성할 수 있다. 제1 윈도우 노치(1212A)는 제1 리테이닝 리브(1210A)의 원위 단부에 있는 제1 윈도우(1284A)의 일부일 수 있다.

제2 윈도우 노치(1212B)는 제2 리테이닝 리브(1210B)의 원위 단부에 있는 제2 윈도우(1284B)의 일부일 수 있다. 제3 윈도우 노치(1212C)는 제3 리테이닝 리브(1210C)의 원위 단부에 있는 제1 윈도우(1284A)의 일부일 수 있다. 제4 윈도우 노치(1212D)는 제4 리테이닝 리브(1210D)의 원위 단부에 있는 제2 윈도우(1284B)의 일부일 수 있다.

[0100] 클립(1256)은 일반적으로 클립 몸체(1202), 근위 스프링 시트(1204), 및 클립 슬롯(1206)을 포함하여, 도 1a 내지 도 6c에 대하여 설명된 클립(1056)과 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다. 그러나, 일부 예에서, 클립(1256)은 제3 클립 노치(1208C) 및 제4 클립 노치(1208D)를 추가로 포함할 수 있다. 제1 클립 노치(1208A)는 클립 슬롯(1206)의 상단에 있는 클립 슬롯(1206)의 제1 측면으로부터 클립 몸체(1202) 내로 연장될 수 있고, 제2 클립 노치(1208B)는 클립 슬롯(1206)의 상단에 있는 클립 슬롯(1206)의 제2 측면으로부터 클립 몸체(1202) 내로 연장될 수 있다. 이와 같이, 제2 클립 노치(1208B)는 제1 클립 노치(1208A) 반대편의 클립 슬롯(1206)으로부터 클립 몸체(1202) 내로 연장될 수 있다. 제3 클립 노치(1208C)는 클립 슬롯(1206)의 바닥 근처에 있는 클립 슬롯(1206)의 제1 측면으로부터 클립 몸체(1202) 내로 연장될 수 있고, 제4 클립 노치(1208D)는 클립 슬롯(1206)의 바닥 근처에 있는 클립 슬롯(1206)의 제2 측면으로부터 클립 몸체(1202) 내로 연장될 수 있다. 이와 같이, 제3 클립 노치(1208C)는 제1 클립 노치(1208A)로부터 이격되고, 제4 클립 노치(1208D)는 제3 클립 노치(1208C) 반대편의 클립 슬롯(1206)으로부터 클립 몸체(1202) 내로 연장될 수 있고 제2 클립 노치(1208B)로부터 이격된다. 클립을 수용하는 구동 샤프트(1226)는 제1 수직 슬롯(1270A) 및 제2 수직 슬롯(1270B)을 포함하는, 도 1a 내지 도 6c에 대하여 설명된 구동 샤프트(1226)와 동일하거나 유사할 수 있다.

[0101] 구동체(1252)가 구동 샤프트(1226)에 있을 때, 클립(1256)은 구동체(1252)의 윈도우 부분(1282) 상에 위치될 수 있다. 클립 슬롯(1206)은 윈도우 부분(1282)에서 구동체(1252) 둘레에 끼워질 수 있고, 클립(1256)이 구동 샤프트(1226)의 제1 수직 슬롯(1270A) 및 제2 수직 슬롯(1270B) 내에 끼워져 이에 의해 수용되도록 제1 수직 슬롯(1270A) 및 제2 수직 슬롯(1270B)에서 구동 샤프트(1226) 둘레에 끼워질 수 있다. 스프링(1254)의 근위 단부는 클립(1256)의 근위 스프링 시트(1204)와 접촉할 수 있다. 제1 클립 노치(1208A)는 제1 리테이닝 리브(1210A)가 제1 클립 노치(1208A) 내에 끼워지도록 제1 리테이닝 리브(1210A) 둘레에 끼워질 수 있다. 제2 클립 노치(1208B)는 제2 리테이닝 리브(1210B)가 제2 클립 노치(1208B) 내에 끼워지도록 제2 리테이닝 리브(1210B) 둘레에 끼워질 수 있다. 제3 클립 노치(1208C)는 제3 리테이닝 리브(1210C)가 제3 클립 노치(1208C) 내에 끼워지도록 제3 리테이닝 리브(1210C) 둘레에 끼워질 수 있다. 제4 클립 노치(1208D)는 제4 리테이닝 리브(1210D)가 제4 클립 노치(1208D) 내에 끼워지도록 제4 리테이닝 리브(1210D) 둘레에 끼워질 수 있다. 클립(1256)은 제1 리테이닝 리브(1210A), 제2 리테이닝 리브(1210B), 제3 리테이닝 리브(1210C), 및 제4 리테이닝 리브(1210D)를 따라서, 윈도우 부분(1282)에 있는 제1 윈도우(1284A) 및 제2 윈도우(1284B) 내에서 길이 방향으로 이동할 수 있다.

[0102] 클립 노치(1208A, 1208B, 1208C, 1208D)와 리테이닝 리브(1210A, 1210B, 1210C, 1210D)는 함께 끼워져, 클립(1256)을 구동체(1252) 및 구동 샤프트(1226)에 보유하고, 클립(1256)이 리테이닝 리브(1210A, 1210B, 1210C, 1210D)를 따라서 제1 윈도우(1284A) 및 제2 윈도우(1284B) 내에서 길이 방향으로 이동하는 것을 허용하면서, 클립(1256)을 구동체(1252)에 회전적으로 록킹할 수 있다. 그 결과, 클립(1256)은 구동체(1252)에 대해 축(A1)(도 1b)을 따라서 길이 방향으로 이동할 수 있는 동안 구동체(1252) 및 구동 샤프트(1226)로부터 튀어나오는 것이 방지된다.

[0103] 구동체(1252)가 클립(1256)의 제3 클립 노치(1208C) 및 제4 클립 노치(1208D)에 끼워질 수 있는 제3 리테이닝 리브(1210C) 및 제4 리테이닝 리브(1210D)를 가지기 때문에, 클립(1256)은 구동체(1252) 및 구동 샤프트(1226)에서 더욱 균등하고 고정적으로 보유된다.

[0104] 도 8a는 구동체(1352), 클립(1356), 및 구동 샤프트(1326) 상의 스프링(1354)의 단면을 도시하는 운동 전달 조립체(1351)의 제3 예의 등각도이다. 도 8b는 구동체(1352), 클립(1356), 스프링(1354) 및 구동 샤프트(1326)의 분해도이다. 구동체(1352)는 몸체 부분(1372), 제1 리테이닝 리브(1310A), 제2 리테이닝 리브(1310B), 제3 리테이닝 리브(1310C), 및 제4 리테이닝 리브(1310D)을 포함할 수 있다. 클립(1356)은 제1 클립 노치(1308A), 제2 클립 노치(1308B), 제3 클립 노치(1308C), 및 제4 클립 노치(1308D)를 포함할 수 있다. 도 8a 및 도 8b는 함께 논의되고, 클립(1356)의 빠짐을 방지하고 구동체(1352)로부터 클립(1356)으로의 토크 전달을 위해 클립(1356) 보유를 개선하기 위한 특징부를 포함한다. 도 8a 및 도 8b의 하나의 이점은 토크 전달을 용이하게 하고 클립(1356) 빠짐을 방지하는 표면을 증가시키기 위해 슬롯 및 리테이닝 리브의 복제를 포함한다.

[0105] 구동체(1352)는, 구동체(1352)에 위치되고 구동 샤프트(1326)에 결합된 클립(1356)을 가질 수 있다. 스프링(1354)은 구동체(1352) 둘레에 위치될 수 있다. 몸체 부분(1372)을 포함하는 구동체(1352)는 일반적으로 도 7a 및 도 7b를 참조하여 설명된 구동체(1252)와 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다. 그러나, 제1 리테이닝 리브

(1310A), 제2 리테이닝 리브(1310B), 제3 리테이닝 리브(1310C), 및 제4 리테이닝 리브(1310D)는 더 두껍고 더 길 수 있다. 제1 리테이닝 리브(1310A) 및 제2 리테이닝 리브(1310B)는 몸체 부분(1372)의 상단의 전부 또는 대부분으로부터 연장될 수 있다. 제3 리테이닝 리브(1310C) 및 제4 리테이닝 리브(1310D)는 몸체 부분(1372)의 바닥의 전부 또는 대부분으로부터 연장될 수 있다.

[0106] 클립(1356)은 일반적으로 도 7a 및 도 7b에 대해 설명된 클립(1256)과 동일한 구조 및 기능을 가지고 있다. 그러나, 제1 클립 노치(1308A), 제2 클립 노치(1308B), 제3 클립 노치(1308C), 및 제4 클립 노치(1308D)는 더 두껍고 더 길 수 있는 리테이닝 리브(1310A, 1310B, 1310C, 1310D)를 수용하기 위해 더 크고 더 깊을 수 있다. 구동 샤프트(1326)는 도 1a 내지 도 6c에 대하여 설명된 구동 샤프트(1026)와 동일할 수 있다.

[0107] 클립 노치(1308A, 1308B, 1308C, 1308D)와 리테이닝 리브(1310A, 1310B, 1310C, 1310D)는 함께 끼워져, 클립(1356)을 구동체(1352) 및 구동 샤프트(1326)에 보유하고, 구동체(1352)가 리테이닝 리브(1310A, 1310B, 1310C, 1310D)를 따라서 클립(1356)에 대해 길이 방향으로 이동하는 것을 허용하면서 구동체(1352)에 클립(326)을 회전적으로 록킹할 수 있다. 그 결과, 클립(1356)은 구동체(1352)에 대해 길이 방향으로 이동할 수 있는 동안 구동체(1352) 및 구동 샤프트(1326)로부터 튀어나오는 것이 억제되거나 방지될 수 있다.

[0108] 도 9a는 구동체(1452), 클립(1456), 및 구동 샤프트(1426) 상의 스프링(1454)의 단면을 도시하는 운동 전달 조립체(451)의 제4 예의 등각도이다. 도 9b는 구동체(1452), 클립(1456), 스프링(1454) 및 구동 샤프트(1426)의 분해도이다. 구동체(1452)는 몸체 부분(1472), 윈도우 부분(1482), 및 스트럿(1418)들을 포함할 수 있다. 윈도우 부분(1482)은 제1 윈도우(1484A), 제2 윈도우(1484B), 제1 리테이닝 리브(1410A), 제2 리테이닝 리브(1410B), 제3 리테이닝 리브(1410C), 제4 리테이닝 리브(1410D), 제1 윈도우 노치(1412A), 제2 윈도우 노치(1412B), 제3 윈도우 노치(1412C), 및 제4 윈도우 노치(1412D)를 포함할 수 있다. 스트럿(1418))은 제1 스트럿(1418A) 및 제2 스트럿(1418B)를 포함할 수 있다. 클립(1456)은 클립 몸체(1402), 클립 슬롯(1406), 제1 클립 노치(1408A), 제2 클립 노치(1408B), 제3 클립 노치(1408C), 및 제4 클립 노치(1408D)를 포함할 수 있다. 도 9a 및 도 9b는 함께 논의되고, 클립(1456)의 빠짐을 방지하고 구동체(1452)로부터 클립(1456)으로의 토크 전달을 위해 클립(1456) 보유를 개선하기 위한 특징부를 포함한다. 도 9a 및 도 9b의 하나의 이점은 토크 전달을 용이하게 하고 클립(1456) 빠짐을 방지하는 표면을 증가시키기 위해 슬롯 및 리테이닝 리브의 복제를 포함한다.

[0109] 구동체(1452)는, 구동체(1452)에 위치되고 구동 샤프트(1426)에 연결된 클립(1456)을 가지며, 구동 샤프트는 구동체(1452)를 통해 연장될 수 있다. 스프링(1454)은 구동체(1452) 둘레에 위치될 수 있다.

[0110] 구동체(1452)는 일반적으로 몸체 부분(1472), 및 제1 윈도우(1484A), 제2 윈도우(1484B), 리테이닝 리브(1410A, 1410B, 1410C, 1410D), 윈도우 노치(1412A, 1412B, 1412C, 1412D)를 가지는 윈도우 부분(1482)를 포함하여, 도 8a 및 도 8b에 관련하여 설명된 구동체(1352)와 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다. 그러나, 윈도우 부분(1482)은 스트럿(1418)들을 포함할 수 있다. 윈도우 부분(1482)에 있는 몸체 부분(1472)의 상단은 평탄할 수 있다. 윈도우 부분(1482)에 있는 몸체 부분(1472)의 상단이 평탄할 때, 리테이닝 리브(1410A, 1410B, 1410C, 1410D)의 프로파일과 각각의 윈도우 노치(1412A, 1412B, 1412C 및 1412D)의 프로파일 사이의 밀접한 연결이 달성될 수 있다. 이와 같이, 제1 리테이닝 리브(1410A), 몸체 부분(1472)의 상단 부분, 및 제2 리테이닝 리브(1410B)는 제1 스트럿(1418A)을 형성한다. 유사하게, 몸체 부분(1472)의 바닥은 평탄할 수 있다. 이와 같이, 제3 리테이닝 리브(1410C), 몸체 부분(1472)의 바닥, 및 제4 리테이닝 리브(1410D)는 제2 스트럿(1418B)을 형성할 수 있다. 그러므로, 제1 윈도우(1484A)는 몸체 부분(1472)의 제1 측면에 있는 제1 스트럿(1418A)과 제2 스트럿(1418B) 사이에 있을 수 있고, 제2 윈도우(1484B)는 몸체 부분(1472)의 제2 측면에 있는 제1 스트럿(1418A)과 제2 스트럿(1418B) 사이에 있을 수 있다.

[0111] 일부 예에서, 윈도우 부분(1482)에 있는 몸체 부분(1472)의 상단이 평탄한 것이 유리할 수 있을지라도, 다른 실시예에서, 윈도우 부분(1482)에 있는 몸체 부분(1472)의 상단은 평탄하지 않거나 실질적으로 평탄하지 않을 수 있다. 리테이닝 리브(1410A, 1410B, 1410C, 1410D)와 각각의 윈도우 노치(1412A, 1412B, 1412C, 1412D) 사이에 밀접한 연결을 제공하는 다른 형상이 제공될 수 있다.

[0112] 클립(1456)은 일반적으로 클립 몸체(1402), 클립 슬롯(1406), 제1 클립 노치(1408A), 제2 클립 노치(1408B), 제3 클립 노치(1408C), 및 제4 클립 노치(1408D)를 포함하여, 도 8a 및 도 8b에 대해 설명된 클립(1356)과 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다. 그러나, 클립 슬롯(1406), 제1 클립 노치(1408A), 및 제2 클립 노치(1408B)는 상단이 평탄할 수 있는 동시에, 제3 클립 노치(1408C) 및 제4 클립 노치(1408D)는 스트럿(1418)을 수용하기 위해 평탄한 바닥을 가질 수 있다. 클립 슬롯(1406)은 제1 클립 노치(1408A)와 제2 클립 노치(1408B) 사이의 클립 슬롯(1406)의 상단이 평탄할 수 있도록 더 적은 정도로 클립 몸체(1402) 내로 연장될 수 있다.

[0113] 구동 샤프트(1426)는 도 1a 내지 도 6c에 대하여 설명된 구동 샤프트(1026)와 동일할 수 있다. 클립 노치(1408A, 1408B, 1408C, 1408D)와 리테이닝 리브(1410A, 1410B, 1410C, 1410D)는 함께 끼워져, 클립(1456)을 구동체(1452) 및 구동 샤프트(1426)에 보유하고, 구동체(1452)가 리테이닝 리브(1410A, 1410B, 1410C, 1410D)를 따라서 클립(1456)에 대해 길이 방향으로 이동하는 것을 허용하면서 구동체(1452)에 클립(1456)을 회전적으로 록킹할 수 있다. 그 결과, 클립(1456)은 구동체(1452)에 대해 길이 방향으로 이동할 수 있는 동안 구동체(1452)와 구동 샤프트(1426)로부터 튀어나오는 것이 방지될 수 있다. 또한, 클립 슬롯(1406)이 클립 몸체(1402) 내로 더 적은 정도로 연장될 수 있기 때문에, 클립 몸체(1402)는 스프링(1454)으로부터의 부하를 분산시키기 위해 더 많은 표면적을 가진다.

[0114] 도 10a, 도 10a, 도 11a 및 도 11b는 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)가 서로 그리고 외부 허브(1060) 및 회전 액추에이터(1030)에 어떻게 구속될 수 있는지의 예를 도시한다. 도 10a는 적어도 하나의 예에 따른, 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다. 도 10a는 외부 샤프트(1028), 외부 허브(1060), 하우징(1014), 및 회전 액추에이터(1030)(가상선으로 도시됨)를 포함한다. 도 10a는 적어도 하나의 예에 따른, 도 10a의 회전 액추에이터(1030) 및 외부 허브(1060)의 선 10A-10A'를 따르는 단면도이지만, 회전 액추에이터(1030)는 실선으로 도시된다.

[0115] 외부 허브(1060)는 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)의 적어도 일부 둘레에 위치될 수 있다. 외부 허브(1060)로부터 구동 샤프트(1026)로 회전 운동을 전달하기 위해, 회전 액추에이터(1030)로부터 수용된 회전 운동은 외부 허브(1060)로 전달되고; 외부 허브(1060)로부터 구동체(1052)로 전달되고; 구동체(1052)로부터 클립(1056)으로 전달되며; 클립(1056)으로부터 구동 샤프트(1026)로 전달될 수 있다. 회전 액추에이터(1030)로부터 수용된 회전 입력은 또한 외부 허브(1060)로부터 외부 샤프트(1028)로 전달되어, 외부 샤프트(1028)를 회전시킬 수 있다. 다른 예에서, 클립(1056)은 생략되고 및/또는 구동체(1052)에 있는 통로(1092)(예를 들어, 보어)는 회전 입력을 전달하기 위해 구동 샤프트(1026)에 회전적으로 키 결합될 수 있다.

[0116] 도 10a 및 도 10b의 조합에서 도시된 바와 같이, 겸자(1000)의 근위 부분에서, 회전 액추에이터(1030)는 키 접속부를 통해 외부 허브(1060)에 구속될 수 있다. 예를 들어, 회전 액추에이터(1030)는 상보적인 액추에이터-허브 키 접속부(1063)를 가지는 외부 허브(1060)에 회전적으로 구속되도록 구성된 액추에이터-허브 키 접속부(1033)를 포함할 수 있다. 키 접속부(1033, 1063)는 회전 액추에이터(1030)와 외부 허브(1060) 사이의 회전을 구속, 결합, 고정, 록킹, 또는 제한할 수 있다.

[0117] 이러한 배열에서, 외부 허브(1060)는 회전 액추에이터(1030) 및 외부 허브(1060)가 하우징(1014)에 대해 회전될 수 있도록 회전 액추에이터(1030)로부터 회전 입력을 수용하도록 구성될 수 있다. 대안적인 예에서, 회전 액추에이터(1030)는 그렇지 않으면 일체 성형, 접착제, 용접, 스냅 끼워맞춤 또는 임의의 다른 적절한 방법에 의해 외부 허브(1060)에 부착될 수 있다. 일부 예에서, 회전 액추에이터(1030)는 생략될 수 있고, 외부 허브(1060)는 사용자로부터 회전 입력을 직접 수용하는 액추에이터로서 기능할 수 있다. 회전 액추에이터(1030)는 사용자로부터 회전 입력을 수용하기 위한 구성 요소의 하나의 예로서만 도시되어 있으며, 임의의 적절한 회전 입력 디바이스가 제공될 수 있다.

[0118] 도 11a는 적어도 하나의 예에 따른, 하우징(1014), 구동 샤프트(1026), 외부 샤프트(1028), 구동체(1052)(제1 부분(1052A) 및 제2 부분(1052B)을 가지는), 힘 제한 스프링(1054), 구동 링크(1046), 외부 허브(1060)(가상선으로 도시됨), 슬리브(1061), 및 죠오(1012)들을 포함하는 도 1a의 겸자의 일부의 측면도를 도시한다. 도 11b는 적어도 하나의 예에 따른, 외부 허브(1060)가 실선으로 도시된, 도 11a의 외부 허브(1060) 및 구동체(1052)의 선 11B-11B'를 따르는 단면도이다.

[0119] 외부 허브(1060)를 구동체(1052)에 회전적으로 고정하기 위해, 외부 허브(1060) 및 구동체(1052)는 허브-몸체 키 접속부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 외부 허브(1060)는 회전 방지 키(1100)를 포함할 수 있고, 구동체(1052)는 회전 키형 슬롯(1078)과 같은 상보적인 허브-몸체 키 접속부를 가질 수 있다. 회전 키형 슬롯(1078)은 구동체(1052)의 제2 부분(1052B)(예를 들어, 원위 부분)에 위치될 수 있다. 이러한 배열에서, 구동체(1052)는 회전 액추에이터(1030)에 의해 외부 허브(1060)에 공급되는, 외부 허브(1060)로부터 회전 입력을 수용하도록 구성될 수 있다(도 10a, 도 10b).

[0120] 회전 방지 키(1100)는 외부 허브(1060)의 내부 표면(1098)으로부터 밖으로, 내부 표면(1098)에 의해 형성된 채널 내로 연장되는 융기부를 포함할 수 있다. 회전 방지 키(1100)는 외부 허브(1060)의 회전 키형 슬롯(1078) 내에 끼워지는 크기일 수 있다. 회전 키형 슬롯(1078)은 회전 방지 키(1100)를 수용할 수 있어서, 회전 키형 슬롯(1078)은 외부 허브(1060) 및 하우징(1014)에 대한 구동체(1052)의 후퇴 및 연장을 가능하게 하기 위해 회전 방

지 키(1100)를 따라서 선형으로 병진되거나 그렇지 않으면 길이 방향으로 이동될 수 있다.

[0121] 다시 말해서, 회전 방지 키(1100) 및 회전 키형 슬롯(1078)은 외부 허브(1060) 및 구동체(1052)를 회전적으로 구속하지만, 구동체(1052)는 레버(1024)가 사용자에 의해 작동될 때 여전히 외부 허브(1060)에 대해 길이 방향 축(A1)을 따라서 이동(예를 들어, 슬라이드, 병진)할 수 있다. 구동체(1052)에 대한 외부 허브(1060)의 길이 방향 이동은 레버(1024)가 죠오(1012)들을 폐쇄하도록 작동될 때 구동체(1052)가 외부 허브(1060)에 대해 후퇴하는 것을 허용한다. 구동체(1052)의 이러한 후퇴는 힘 제한 스프링(1054)의 예압을 초과하는 지정된 입력 힘(F1)이 레버(1024)(도 13b)에 인가될 때까지 구동 샤프트(1026)의 후퇴를 야기한다. 입력 힘(F1)이 지정된 입력 힘을 초과할 때, 구동체(1052)는 구동 샤프트(1026)를 후퇴시킴이 없이 구동 샤프트(1026)에 대해 근위로 계속 이동할 수 있다. 이에 의해, 엔드 이펙터(1002)는 과도한 힘으로부터 보호되고 손상되는 것이 방지된다.

[0122] 전통적인 겸자는 때때로 엔드 이펙터 근처의 원위 단부에서 함께 회전적으로만 록킹되는 외부 샤프트 및 내부 샤프트를 포함한다. 이러한 구성에서, 회전 액추에이터에 수용된 회전 입력은 죠오들을 회전시키기 위해 내부 샤프트가 아니라 외부 샤프트의 근위 단부만을 회전시킨다. 전통적인 겸자에서, 죠오들이 회전할 때만, 내부 샤프트의 원위 단부는 엔드 이펙터에 근접한 내부 샤프트에 대한 외부 샤프트의 연결로부터 회전 운동을 수용하며, 이는 궁극적으로 근위 단부에서 내부 샤프트의 회전을 유발한다. 이러한 설계의 한계는 내부 샤프트와 외부 샤프트가 서로에 대해 "와인드 업(wind up)"되고, 그 결과 손상될 수 있다는 것이다.

[0123] 대조적으로, 예시적인 겸자(1000)는 제1 길이 방향 위치 및 제2 길이 방향 위치에서 내부 구동 샤프트(1026)를 외부 샤프트(1028)에 회전적으로 구속할 수 있다. 일부 예에서, 제1 및 제2 길이 방향 위치는 제1 및 제2 길이 방향 영역을 포함할 수 있다. 도 11a의 예시적인 예에서, 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)는 겸자(1000)의 근위 부분(1003) 및 겸자(1000)의 원위 부분(1005) 모두에서 회전적으로 구속될 수 있다. 이러한 배열에서, 외부 샤프트(1028) 및 구동 샤프트(1026)는 서로 더 균일하게 회전하며, 그러므로 죠오(1012)들이 회전될 때 손상될 가능성이 적다. 겸자(1000)의 근위 부분(1003)에서의 연결의 예가 도 11a 및 도 11b를 계속 참조하여 도시되고 설명된다. 겸자(1000)의 원위 부분(1005)에서의 연결의 예가 도 20a 내지 도 25를 참조하여 도시되고 설명된다.

[0124] 겸자(1000)의 근위 부분에서 구동 샤프트(1026)와 외부 샤프트(1028) 사이에 회전 구속을 제공하기 위해, 구동 샤프트(1026)와 외부 샤프트(1028)는 구동체(1052) 및 외부 허브(1060)를 통해 서로 회전적으로 구속될 수 있다.

[0125] 외부 허브(1060)로부터 외부 샤프트(1028)로 회전 운동을 전달하기 위해, 외부 허브(1060)는 외부 샤프트(1028)에 고정적으로 결합될 수 있다. 예에서, 슬리브(1061)는 외부 허브(1060)와 외부 샤프트(1028) 모두에 부착될 수 있다. 슬리브(1061)는 외부 허브(1060)의 내부 표면(1098)에 부착될 수 있을지라도, 슬리브(1061)는 외부 허브(1060)의 다른 부분에 부착될 수 있다. 일부 예에서, 슬리브(1061)는 생략될 수 있으며, 외부 허브(1060)는 외부 샤프트(1028)에 직접 또는 달리 부착될 수 있다.

[0126] 외부 허브(1060)는 하우징(1014)에 대해 회전 가능한 상태를 유지하면서 하우징(1014)에 길이 방향으로 구속될 수 있다. 이러한 것은 예를 들어 하우징(1014)의 일부를 그 사이에서 길이 방향으로 구속하는 근위 하우징 플랜지(1060A) 및 원위 플랜지(1060B)를 포함하는 외부 허브(1060)에 의해 달성될 수 있다.

[0127] 예시적인 예에서, 근위 하우징 플랜지(1060A)와 하우징(1014) 사이의 접속은 외부 허브(1060)가 하우징(1014)에 대해 원위 방향으로 이동하는 것을 구속할 수 있다. 대응하는 방식에서, 원위 하우징 플랜지(1060B)와 하우징(1014) 사이의 접속은 외부 허브(1060)가 하우징(1014)에 대해 근위 방향으로 이동하는 것을 구속할 수 있다. 이러한 배열의 이점 중 하나는 하우징(1014)에 대해 회전하는 외부 허브(1060)의 능력에 영향을 미침이 없이 외부 허브(1060)가 하우징(1014)에 대해 길이 방향으로 이동하는 것이 방지되고, 이에 의해 엔드 이펙터(1002)를 회전시킨다는 것이다. 다른 예에서, 하우징(1014)은 또한 또는 대안적으로 외부 허브(1060)와 접속하기 위한 플랜지를 포함할 수 있고, 이에 의해 유사한 길이 방향 구속을 제공할 수 있다. 일부 예에서, 단일 플랜지는 하우징에 대해 길이 방향으로 외부 허브(1060)를 구속하기 위해 하우징(1014)과 하나 이상의 접속부를 제공할 수 있다. 일부 예에서, 근위 하우징 플랜지(1060A) 및 원위 하우징 플랜지(1060B) 대신에, 단일 플랜지가 하우징(1014)에 대해 외부 허브(1060)를 길이 방향으로 구속하는 접속부를 제공할 수 있다. 예를 들어, 외부 허브(1060) 상의 단일 플랜지 또는 하우징(1014) 상의 단일 플랜지와 같은 접속부에 의해, 외부 허브(106) 및 하우징(1014) 중 다른 하나에 의해 근위 및 원위로 경계가 정해진다. 이러한 대안적인 기하학적 구조는 본 개시 내용의 범위 내에 있다.

[0128] 외부 허브(1060)로부터 구동 샤프트(1026)로 회전 운동을 전달하기 위해, 외부 허브(1060)로부터 클립(1056)을 통해 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)로 전달이 발생할 수 있다. 외부 허브(1060)로부터 외부 샤프트(1028)에 회전 운동을 전달하기 위해, 외부 허브(1060)는 외부 샤프트(1028)에 고정적으로 결합될 수 있다. 외부 샤프트에 대한 외부 허브의 부착의 예는 도 9 및 도 10에서 도시되고 설명된다.

[0129] 엔드 이펙터(예를 들어, 죠오(1012)들)에 근접한 원위 단부에서 외부 샤프트(1028)에 구동 샤프트(1026)를 회전적으로 구속하는 것과 함께, 근위 단부에서 외부 샤프트(1028)에 구동 샤프트(1026) 및 허브(1060)를 회전적으로 구속하는 것에 의해, 겸자(1000)는 핸드피스(1001)와 엔드 이펙터(1002)(도 1b) 사이의 중간 부분(1006)을 따라서 외부 샤프트(1028)와 대한 구동 샤프트(1026)의 비틀림에 덜 민감할 수 있다. 구동 샤프트(1026) 및 외부 샤프트(1028)에서 비틀림을 감소시키는 것은 외부 샤프트(1028)에 대한 구동 샤프트(1026)의 "와인드 업"을 감소시킨다. "와인드 업"을 제한하는 것은 엔드 이펙터(1002)를 제어하는 사용자의 능력을 향상시키고, 이에 의해 엔드 이펙터(1002)의 바람직하지 않은 이동(예를 들어, 풀기, 스프링 백)을 제한할 수 있다. 겸자의 원위 단부(예를 들어, 외부 허브(1060)의 원위, 엔드 이펙터(1002)의 근위)에서 회전을 구속하는 것을 예시하는 예는 도 20a 내지 도 25에 대해 본 명세서에서 추가로 설명된다.

[0130] 일부 예에서, 제1 길이 방향 위치(예를 들어, 1003)는 엔드 이펙터(1002)보다 핸드피스(1001)에 더 가까울 수 있고, 제2 길이 방향 위치(예를 들어, 1005)는 핸드피스(1001)보다 엔드 이펙터(1002)에 더 가까울 수 있다. 제2 길이 방향 위치(예를 들어, 1005)는 제1 길이 방향 위치(예를 들어, 1003)의 원위일 수 있다. 제2 길이 방향 위치(예를 들어, 1005)는 엔드 이펙터(1002)의 근위일 수 있다. 제2 길이 방향 위치(예를 들어, 1005)는 구동 샤프트(1026) 또는 외부 샤프트(1028)에 결합되는 엔드 이펙터(1002)의 근위일 수 있다.

[0131] 외부 샤프트(1028)는 핸드피스(1001)에 근접한 근위 단부로부터 엔드 이펙터(1002)에 근접한 원위 단부로 연장될 수 있다. 일부 예에서, 제2 길이 방향 위치(예를 들어, 1005)는 외부 샤프트(1028)의 근위 단부로부터 원위 단부까지의 거리(D1)의 75% 내지 95%의 범위에 위치될 수 있다.

[0132] 도 12는 허브-몸체 접속부의 다른 예를 도시하는 예시적인 겸자(1700)의 일부의 부분 단면도이다. 도 12는 회전 방지 키(1706)의 다른 예를 포함하는 앵커 부분(1774), 및 회전 키형 슬롯(1710)을 포함하는 허브(1760)를 가지는 구동체(1752)를 도시한다. 구동체(1752), 외부 샤프트(1728), 및 구동 샤프트(1726)는 단면도로 도시되지 않았다. 겸자(1700)는 구동체(1752)(회전 방지 키(1706)를 가지는 앵커 부분(1774)를 포함하는), 허브(1760)(회전 키형 슬롯(1710) 및 내부 표면(1712)을 포함하는), 회전 노브(1730)(예를 들어, 회전 액추에이터), 외부 샤프트(1728), 및 구동 샤프트(1726)를 포함할 수 있다.

[0133] 겸자(1700)는 일반적으로 도 1a 내지 도 6c 및 도 10a 내지 도 11b에 대하여 설명된 겸자(1000)와 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있으며; 그러나, 구동체(1752)는 회전 방지 키(1706)를 가지는 앵커 부분(1774)(예를 들어, 원위 부분)을 포함할 수 있고, 허브(1760)는 회전 키형 슬롯(1710)을 가진다. 회전 방지 키(1706)는 앵커 부분(1774)의 측면 밖으로 연장되는 돌출부 또는 융기부일 수 있다. 회전 방지 키(1706)는 허브(1760)의 회전 키형 슬롯(1710) 내에 끼워지는 크기일 수 있다. 허브(1760)는 내부 표면(1712)으로부터 허브(1760) 내로 연장되는 회전 키형 슬롯(1710)을 가질 수 있다.

[0134] 회전 키형 슬롯(1710)은 회전 키형 슬롯(1710) 내에 위치된 회전 방지 키(1706)를 수용할 수 있다. 회전 방지 키(1706)는 회전 방지 키(1706) 및 구동체(1752)가 회전 키형 슬롯(1710) 및 허브(1760)를 따라서 선형으로 병진될 수 있도록 회전 키형 슬롯(1710)의 길이보다 짧은 길이를 가질 수 있다. 다시 말해서, 회전 방지 키(1706) 및 회전 키형 슬롯(1710)이 허브(1760)와 구동체(1752) 사이의 상대 회전을 방지하는 반면에, 회전 방지 키(1706)는 적어도 부분적으로 허브(1760)에 대한 구동체(1752)의 길이 방향 이동을 위한 가이드로서 작용할 수 있다.

[0135] 회전 방지 키(1706) 및 회전 키형 슬롯(1710)은 허브(1760)와 구동체(1752)를 연결하고 회전적으로 록킹할 수 있다. 그러므로, 회전 노브(1730)를 회전시키는 것은 허브(1760)를 회전시키고, 이는 구동체(1752)를 회전시킨다. 그 결과, 회전 노브(1730)를 회전시키는 것은 외부 샤프트(1728)와 구동 샤프트(1726)를 모두 함께 회전시킨다.

[0136] 일부 예에서, 본 명세서에서 설명된 임의의 회전 방지 접속부는 상호 교환된 키 접속부의 기하학적 구조를 가질 수 있거나, 또는 키 접속부는 상이한 경계면 기하학적 구조를 포함할 수 있다.

[0137] 도 13a는 적어도 하나의 예에 따른, 레버(1024)가 미작동 위치(예를 들어, 구동 샤프트(1026)가 후퇴되지 않고, 죠오(1012)들이 개방되는)에 있는, 도 1a의 겸자(1000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 13b는 적어도 하나의

예에 따른, 레버(1024)가 작동 위치(예를 들어, 구동 샤프트가 후퇴되고, 죠오가 폐쇄된)에 있는, 도 1a의 겸자(1000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 13c는 적어도 하나의 예에 따른, 레버(1024)가 힘 제한 상태(예를 들어, 죠오가 개방 상태로 고정되고, 오버-트래블 위치)에 있는, 도 1a의 겸자(1000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 13a, 도 13b 및 도 13c가 다양한 작동 위치에 있는 레버(1024)를 도시하지만, 도 13a, 도 13b 및 도 13c 모두에서, 방아쇠(1034)는 미작동 위치에 있다. 도 13a, 13b, 13c는 도 4a, 도 4b, 및 도 4c에 대해 도시되고 설명된 핸드피스(1001)의 일부의 확대도를 도시한다. 외부 허브(1060), 레버(1024), 및 방아쇠(1034)는 핸드피스(1001) 내의 일부 숨겨진 부분이 보이도록 가상선으로 도시된다.

[0138] 도 13a는 미작동 위치에 있는 레버(1024) 및 방아쇠(1034)를 도시한다. 도 13b에 도시된 바와 같이, 레버(1024)를 근위 방향으로 이동시키는(힘(F1)에 의해) 것은 링크 기구를 작동시키며, 링크 기구는 이 예에서 간접적으로 구동 샤프트(1026)가 후퇴되게 하는 4-바 유형 메커니즘이다. 4개의 링크는 제1 링크(L1)(예를 들어, 접지 링크), 제2 링크(L2), 제3 링크(L3), 및 제4 링크(L4)를 포함할 수 있다. 제1 링크(L1)는 링크 기구를 위한 접지를 제공하는 하우징(1014)일 수 있다. 제2 링크(L2)는 레버(1024)의 일부에 의해 제공될 수 있다. 제3 링크(L3)는 제2 링크(L2)와 제4 링크(L4) 사이에 연결되는 커플링 링크(1042)일 수 있고, 제4 링크(L4)는 구동 링크(1046)일 수 있다. 접지 링크(L1)가 하우징(1014)에 의해 제공되지만, 접지 링크(L1)는 또한 프레임, 또는 하우징(1014) 또는 프레임에 고정된 별도의 링크일 수 있다는 점에 유의한다.

[0139] 제2 링크(L2)(예를 들어, 레버(1024))는 접지 링크(L1)(예를 들어, 제1 링크, 하우징(1014), 프레임)에 선회 가능하게 결합될 수 있다. 구동체(1052)와 같은 제1 가동 요소는 제3 링크(L3)(예를 들어, 커플링 링크(1042)) 및 제4 링크(L4)(예를 들어, 구동 링크(1046))를 포함하는 링크 기구에 의해 제2 링크(L2)(예를 들어, 레버(1024))에 작동적으로 결합될 수 있다. 제2 링크(L2)(예를 들어, 레버(1024), 가동 핸들 또는 다른 액추에이터)를 작동시키는 것은 구동체(1052)가 접지 링크(L1)(예를 들어, 하우징(1014))에 대해 이동하게 하는 입력을 링크 기구(L1, L2, L3, L4)에 제공한다.

[0140] 다시 말해서, 레버(1024)를 근위 방향으로 이동시키는 것은 구동 샤프트(1026)를 후퇴시키도록 구동체(1052)에 입력을 제공하기 위해 4-바 메커니즘의 구동 링크(1046)가 구동 링크 선회 축(A2) 또는 다른 관절 메커니즘을 중심으로 선회하게 할 수 있다. 예시적인 겸자(1000)에서, 이러한 동작은 도 13b에 도시된 바와 같이 죠오(1012)들을 폐쇄한다. 일부 예에서, 구동 샤프트(1026)의 후퇴는 상이한 엔드 이펙터와 함께 사용될 때 죠오(1012)들을 폐쇄하는 것 외에 상이한 효과를 유발할 수 있다. 일부 예에서, 5-바, 6-바 또는 6-바 초과 메커니즘과 같은 메커니즘에서 4개보다 적거나 많은 링크가 있을 수 있다. 링크 기구(L1, L2, L3, L4)를 도 13a, 도 13b, 및 도 13c의 비제한적인 예에 적용하면, 레버(1024)는 하우징(1014)에 선회 가능하게 결합되고, 구동 링크(1046)는 하우징(1014)에 선회 가능하게 결합된다.

[0141] 또 다른 방식으로 설명되고 도 13b에 도시된 바와 같이, 레버(1024)의 작동 가능한 단부를 근위로 이동시키는 것은 레버(1024)가 제1 핀(1038)을 중심으로 하우징(1014)에 대해 회전하게 하고, 이는 커플링 링크(1042)의 제1 부분(1042B)이 근위로 이동하게 한다. 이러한 운동에 의해, 커플링 링크(1042)의 제2 부분(1042C)이 또한 근위로 이동된다. 이에 의해, 구동 링크(1046)는 하우징(1014)에 대해 선회되도록 유발되어, 제3 핀(1048)에서 커플링 링크(1042)에 결합되는 구동 링크(1046)의 부분, 및 원위 면(1088B)(도 13b)에서 구동체(1052)와 맞물리는 구동 링크(1046)의 부분은 근위로 이동한다. 결과적으로, 레버(1024)가 반전되어 원위로 이동하도록 허용될 때, 이러한 모든 동작은 레버 복귀 스프링(1040)에 의해 반전되며, 이는 일부 경우에 구동 링크(1046)가 근위면(1089A)(도 13b)에서 구동체(1052)와 맞물리게 할 수 있다.

[0142] 레버(1024)가 근위로 당겨지고 죠오(1012)들이 약간의 저항에 부딪히는 상황에서, 구동 샤프트는 인장 부하 하에 놓인다. 이러한 것은 죠오(1012)들들 사이에 장애가 있으면, 예를 들어 죠오(1012)들들 사이에 조직 또는 다른 의료 디바이스가 위치되면, 또는 죠오(1012)들이 완전히 폐쇄되고 레버(1024)가 계속 작동되면 발생할 수 있다. 이러한 인장 상태에서, 구동 링크(1046)에는 인장 부하가 있을 수 있고, 또한 커플링 링크(1042)에도 인장 부하가 있을 수 있다. 이러한 인장 상태의 이점은 상대적으로 얇은 구성 요소가 메커니즘에서 사용될 수 있고 이러한 얇은 구성 요소가 압축 상태보다 장력 상태에서 더 안정적이며, 이는 레버(1024)가 구성 요소에서 압축 상태를 생성하는 것에 의지하는 디바이스에서보다 더 원활하게 작동하게 할 수 있는 것이다.

[0143] 도 13a의 삽입도에 도시된 바와 같이, 커플링 링크(1042)는 레버(1024)에 선회 가능하게 결합된 제1 부분(1042B)으로부터 구동 링크(1046)에 선회 가능하게 결합된 제2 부분(1042C)으로 연장되는 본체(1042A)를 가질 수 있다. 커플링 링크(1042)는 본체(1042A)로부터 멀어지게 연장되는 탭(1043)(또는 다수의 탭)을 포함할 수 있다. 커플링 링크(1042)는 레버(1024)의 레버 오목부(1025) 내에 위치될 수 있다(도 3b의 레버(1024)의 단면도

참조).

[0144] 탭(1043)은 레버(1024)가 적어도 부분적으로 작동될 때까지 방아쇠(1034)가 조기에 또는 부주의로 작동되는 것을 방지하기 위한 차단 탭의 역할을 포함하는 하나 이상의 기능을 제공할 수 있다. 탭(1043)은 하나 이상의 차단 탭 부분을 포함할 수 있다. 탭(1043)은 제1 부분과 제2 부분 사이에 위치된 본체(1042A)의 중간 부분으로부터 멀어지게 연장될 수 있다. 탭(1043)은 방아쇠(1034)를 향하는 방향으로 본체의 축(A4)에 대해 예각(α)으로 본체(1042A)로부터 멀어지게 연장되는 제1 차단 탭 부분(1043A)을 포함할 수 있다. 제1 차단 탭 부분(1043A)은 방아쇠(1034)를 수용하기 위해 근위-원위 방향으로 연장되는 선반(shelf)을 포함할 수 있다.

[0145] 방아쇠(1034)는 예를 들어 선회 가능한 커플링(1041)에 의해 하우징(1014)에 작동적으로 결합될 수 있다. 방아쇠(1034)는 엔드 이펙터(1002)의 기능을 작동시키기 위한 제2 레버 또는 제2 액추에이터로서 역할을 할 수 있다. 방아쇠(1034)는 스풀(1064)(예를 들어, 제2 운동 전달체 또는 절단 블록)과 같지만 이에 제한되지 않는 제2 가동 요소에 작동적으로 결합될 수 있다. 작동될 때, 방아쇠(1034)는 스풀(1064)이 하우징(1014)에 대해 이동하게 할 수 있다. 방아쇠(1034)는 그 예가 도 13b에 도시된 하나 이상의 차단 표면 부분을 가지는 차단 표면(1035)을 포함할 수 있다.

[0146] 도 13a에 도시된 바와 같이, 커플링 링크(1042) 상의 탭(1043)은 레버(1024)가 적어도 부분적으로 작동될 때까지 방아쇠(1034)의 이동을 제한하기 위해 방아쇠(1034)의 차단 표면(1035)의 적어도 일부와 맞물리도록 위치될 수 있다. 방아쇠(1034)가 블레이드 샤프트(1032)를 연장시켜 블레이드(1032A)(도 2)의 절단 동작을 작동시키는 예에서, 이러한 것은 죠오(1012)들이 적어도 부분적으로 폐쇄되거나 폐쇄될 때까지 블레이드(1032A)의 작동을 방지한다.

[0147] 도 13b에 도시된 바와 같이, 레버(1024)가 적어도 부분적으로 작동될 때, 탭(1043)은 탭(1043)과 차단 표면(1035) 사이에 간극이 생성되어 방아쇠(1034)가 적어도 부분적으로 작동될 수 있도록 이동할 수 있다. 차단 표면(1035)은 제1 차단 표면 부분(1035A) 및 제2 차단 표면 부분(1035B)과 같은 다수의 차단 표면을 포함할 수 있다.

[0148] 예시적인 예에서, 도 13a 및 도 13b의 조합에서 도시된 바와 같이, 도 13a의 미작동 위치에서 시작하여, 제1 차단 탭 부분(1043A)은 제1 차단 표면 부분(1035A)가 맞물릴 수 있고, 및/또는 제2 차단 탭 부분(1043B)은 제2 차단 표면 부분(1035B)과 맞물릴 수 있다.

[0149] 도 13a의 차단 위치(예를 들어, 맞물림 위치, 비작동 레버(1024))와 도 13b의 미차단 위치(예를 들어, 레버(1024)의 맞물림 해제 위치, 레버(1024)의 작동 위치) 사이의 전환에서, 탭(1043)의 상이한 부분은 링크 기구(L1, L2, L3, L4)의 운동학 전반에 걸쳐서 차단 표면(1035)의 상이한 부분과 맞물리고 지지할 수 있다. 이러한 것은 레버(1024) 및 구동 링크(1046)에 대한 커플링 링크(1042) 배향이 변경됨에 따라서, 방아쇠(1034)에 대한 탭(1043)의 배향이 또한 변경될 수 있기 때문이다. 운동학은 탭(1043)의 어느 부분(들)이 차단 표면(1035)의 어느 부분(들)과 맞물리고 지지하는지에 영향을 미칠 수 있다.

[0150] 예를 들어, 레버(1024)가 당겨지고 탭(1043)이 도 13a에서의 차단 위치로부터 도 13b에서의 미차단 위치로 전환됨에 따라서, 제1 차단 탭 부분(1043A)은 제1 차단 표면 부분(1035A)과의 보다 적은 맞물림을 제공할 수 있는 반면에, 제2 차단 탭 부분(1043B)은 방아쇠(1034)의 작동을 억제하거나 제한하는데 더욱 큰 역할을 할 수 있다. 일부 예에서, 맞물림 해제 전에, 제2 차단 탭 부분(1043B)은 방아쇠(1034)로부터 완전히 분리되기 전에 이동하여 제1 차단 표면 부분(1035A) 또는 제3 차단 표면 부분(1035C)과 맞물려, 방아쇠(1034)가 작동되거나 적어도 부분적으로 작동되는 것을 허용할 수 있다.

[0151] 도 13b 및 도 13c는 2개의 상이한 미차단 위치를 도시하고, 도 13b는 작동 위치에 있는 레버(1024)를 도시하고, 도 13b는, 레버(1024)에 인가되는 힘(F1)이 운동 전달 조립체(1051)의 힘 제한 양태가 작동될 만큼 충분히 높은 제2 작동 위치에 있는 레버(1024)를 도시한다. 도 13b에 도시된 바와 같이, 레버(1024)가 사용자에 의해 인가된 힘(F1)에 의해 그 운동 범위를 통해 이동됨에 따라서, 탭(1043)은 탭(1043)이 차단 표면(1035)과 더 맞물리지 않도록 방아쇠(1034)를 방해함이 없이 이동하여, 방아쇠(1034)가 작동될 수 있다. 미차단 위치에서, 제1 차단 탭 부분(1043A)은 제1 차단 표면 부분(1035A), 제2 차단 표면 부분(1035B) 또는 제3 차단 표면 부분(1035C)과 맞물리지 않을 수 있으며; 제2 차단 탭 부분(1043B)은 제1 차단 표면 부분(1035A), 제2 차단 표면 부분(1035B), 또는 제3 차단 표면 부분(1035C) 중 어느 것과도 맞물리지 않을 수 있다.

[0152] 예시적인 겸자(1000)는 하우징(1014)에 결합된 작동 시스템 구성 요소의 단지 하나의 예를 제시한다. 다양한 예에서, 구성 요소는 하우징(1014) 내에 또는 외부에 위치될 수 있다. 예를 들어, 제2 링크(L2)(예를 들어, 레버

(1024))의 적어도 일부는 하우징(1014) 내에 또는 외부에 위치될 수 있다. 제4 링크(L4)(예를 들어, 구동 링크(1046))의 적어도 일부는 하우징(1014) 내에 또는 외부에 위치될 수 있다. 방아쇠(1034)의 적어도 일부는 하우징(1014) 내에 또는 외부에 위치될 수 있다. 제3 링크(L3)(예를 들어, 커플링 링크(1042))의 적어도 일부는 하우징(1014) 내에 또는 외부에 위치될 수 있다. 일부 예에서, 제3 링크(L3)(예를 들어, 커플링 링크(1042))의 적어도 일부는 제3 링크(L3)의 전체 이동 범위를 위해 하우징(1014)의 외부에 있을 수 있다.

[0153] 도 14a는 적어도 하나의 예에 따른, 도 1a의 겸자의 예시적인 구동 링크(1046)의 측면도를 도시한다. 도 14b는 적어도 하나의 예에 따른, 도 1a의 겸자의 구동 링크(1046)의 근위 등각도를 도시한다. 도 14c는 적어도 하나의 예에 따른, 도 1a의 겸자의 구동 링크(1046)의 원위 등각도를 도시한다.

[0154] 도 14a, 도 14b 및 도 14c는 구동 링크(1046)의 예시적인 표면을 도시하고 함께 설명될 것이다. 도 4a, 도 4b, 도 4c, 도 13a, 도 13b 및 도 13c에 대해 이전에 설명된 바와 같이, 구동 링크(1046)는 하우징(1014)에 작동 가능하게 결합된다. 구동 링크(1046)는 레버(1024)와 같은 액추에이터로부터 수용된 입력 힘(F1)을 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)의 선형 운동으로 변환하도록 구성된다. 구동 링크(1046)는 구동 링크(1046)의 하나 이상의 캠 표면을 통해 구동체(1052)에 힘을 전달할 수 있다. 도 14a, 도 14b 및 도 14c의 조합에서 도시된 바와 같이, 구동 링크(1046)는 구동 링크(1046)의 근위 측면에 형성된 하나 이상의 근위 캠 표면(들)(1045A, 1045B), 및 구동 링크(1046)의 원위 측면에 형성된 하나 이상의 원위 캠 표면(들)(1047A, 1047B)을 포함할 수 있다. 근위 캠 표면(1045A, 1045B)은, 근위 표면(1045A)이 원위 캠 표면(1047A)으로부터 멀어지는 쪽을 향하고 근위 캠 표면(1045B)이 원위 캠 표면(1047B)으로부터 멀어지는 쪽을 향하도록 겸자(1000)의 길이 방향으로 원위 캠 표면(1047A, 1047B) 반대편에 배열될 수 있다. 근위 방향으로 구동체(1052)(도 5a)를 구동하기 위해(예를 들어, 구동 샤프트(1026)를 후퇴시키고 죠오(1012)들을 폐쇄하기 위해), 근위 캠 표면(1045A, 1045B)은 도 5a에 도시된 칼라(1088)와 접속하도록 구성될 수 있다. 원위 방향으로 구동체(1052)(도 5a)를 구동하기 위해(예를 들어, 구동 샤프트(1026)를 연장시키고 죠오(1012)들을 개방하기 위해), 원위 캠 표면(1047A, 1047B)은 도 5a에 도시된 원위 표면 또는 칼라(1089)와 접속하도록 구성될 수 있다.

[0155] 사용자의 인체 공학적 경험을 개선하고 핸드피스(1001)에서 공간 효율성을 최대화하고 특히 길이 방향(L1, 도 1b)으로 겸자(1000)의 전체 길이를 최소화하기 위해, 캠 표면(1045A, 1045B, 1047A 및 1047B)은 동심 원통체들의 부분으로서 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 14a에서, 동심 원통체(1049)들의 부분은 동일한 직경(예를 들어, D1에서와 같이)의 원통체의 부분인 것으로 도시되었으며, 그러나, 이러한 것은 요구되지 않는다. 근위 캠 표면(1045A, 1045B)은 원위 캠 표면(1047A, 1047B)과 상이한 직경을 가질 수 있지만, 여전히 공통 축(A3)을 중심으로 서로 동심으로 유지된다. 예를 들어, 제1 원통형 표면(1049A)의 적어도 일부 및 제2 원통형 표면(1049B)의 적어도 일부가 공통 축(A3)을 중심으로 동심이도록, 근위 캠 표면(1045A, 1045B) 중 적어도 하나는 직경(D1)을 가지는 제1 원통형 표면(1049A)의 적어도 일부로서 형성될 수 있는 반면에, 원위 캠 표면(1047A, 1047B) 중 적어도 하나는 직경(D2)을 가지는 제2 원통형 표면(1049B)의 적어도 일부로서 형성될 수 있다.

[0156] 일부 예에서, 구동 링크(1046)의 운동 범위 동안, 근위 캠 표면(1045A, 1045B) 및 원위 캠 표면(1047A, 1047B)의 공통 축(A3)은 구동 링크 선회 축(A2) 아래를 통과하도록 구성된다. 일부 예에서, 공통 축(A3)은 구동 링크 선회 축(A2)을 통과하는, 구동체(1052)의 병진 축(A4)에 직각인 평면을 통과하도록 구성된다. 일부 예에서, 구동 링크(1046)의 운동 범위 동안, 공통 축(A3)은 구동체(1052)의 병진 축(A4)을 두 번 통과하도록 구성된다. 병진 축(A4)은 도 1b에 도시된 길이 방향 축(A1)과 일치하거나 평행한 축일 수 있다.

[0157] 일부 예에서, 근위 및 원위 캠 표면(1045A, 1045B, 1047A, 1047B)이 원통형 표면(예를 들어, 1049A 및/또는 1049B)의 부분들에 의해 형성될 수 있기 때문에, 캠 표면(1045A, 1045B, 1047A, 1047B)을 구동하는 구동체(1052)의 표면은 이동 범위 전체에 걸쳐 관련 캠 표면에 접하는 위치에 배열된다. 예를 들어, 도 5a 및 도 14a의 조합에서 도시된 바와 같이, 근위 캠 표면(1045A, 1045B)이 원형 형상을 포함하기 때문에, 근위 칼라(1088)의 원위 면(1088B)은 구동 링크(1046)의 운동 범위에 걸쳐서 근위 캠 표면(1045A, 1045B)에 접하는 위치에서 근위 캠 표면(1045A, 1045B)과 접촉할 수 있다. 구동 링크(1046)의 이동 범위는 죠오(1012)들이 개방 위치로부터 폐쇄 위치로 변위되는 것(도 1a 및 도 1b에 도시된 죠오(1012)들 위치)에 대응할 수 있다. 이러한 배열의 하나의 이점은 근위 캠 표면(1045A)으로부터 원위 캠 표면(1047A)까지의 거리가 구동 링크(1046)의 회전 내내 동일하게 유지된다는 것이다. 근위 캠 표면(1045A)과 원위 캠 표면(1047B) 사이(그리고 유사하게 캠 표면(1047A 및 1047B) 사이)의 이러한 일정한 거리 때문에, 근위 칼라(1088)의 원위 면(1088B)과 원위 칼라(1089)의 근위 면(1089A) 사이의 거리는 설정된 거리로 감소될 수 있다. 이러한 것은 종래의 겸자에 비해 공간 효율성이 좋고 원활한 운동을 제공한다.

[0158] 캠 표면(1045A, 1045B, 1047A, 1047B)이 요크, 및 2개의 근위 캠 표면(1045A, 1045B) 및 2개의 원위 표면(1047A, 1047B)을 가지는 구동 링크(1046)를 참조하여 도시되고 설명되었지만, 임의의 수의 캠 표면이 제공될 수 있다. 일부 예에서, 구동 링크(1046)는 반드시 요크 형상일 필요 없이 2개 이상의 캠 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 구동 링크는 하나의 다리만을 가질 수 있고, 단일 근위 캠 표면(1045A) 및 단일 원위 캠 표면(1047A)을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 구동 링크는 단일 근위 캠 표면(1045A) 및 2개의 원위 캠 표면(1047A, 1047B) 또는 그 반대와 같은 불균일한 수의 캠 표면을 가질 수 있다. 일부 예에서, 적어도 2개의 대향 캠 표면이 각각 원통형 표면의 일부를 포함하고 원통형 표면의 부분들이 공통 축(A3)을 중심으로 동심이도록, 2개 이상의 캠 표면(예를 들어, 1045A, 1045B, 1047A, 1047B)의 임의의 조합이 있을 수 있다.

[0159] 일부 예에서, 구동 링크(1046)는 하나 이상의 캠 표면을 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 구동체(1052)는 구동 링크(1046)의 구동 표면(예를 들어, 캠 표면(1045A))을 수용하기 위한 면(예를 들어, 칼라(1088)의 원위 면(1088B), 도 5a)을 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 구동 표면은, 구동 링크(1046)가 그 운동 범위를 통과할 때 구동 링크 선회 축(A2) 아래를 통과하도록 및/또는 구동 링크(1046)가 그 이동 범위를 통과할 때 구동체(1052)의 병진의 길이 방향 축(A1)을 통과하도록 구성된 축(예를 들어, A3)을 가지는 원통체의 일부를 포함할 수 있다. 이러한 운동학의 하나의 이점은 근위 칼라(1088) 또는 원위 칼라(1089)가 최소량의 레버 힘(F1)에 대해 구동되어야만 하는 거리가 최적화된다는 것이다.

[0160] 공통 축(A3)은 구동체(1052)가 병진하고 구동 링크(1046)와 교차하는 길이 방향 축(A1)(도 1b)을 통하는 평면에 직각일 수 있다. 공통 축(A2)은 하우징(1014)에 대한 구동 링크(1046)의 구동 링크 선회 축(A2)에 평행할 수 있다.

[0161] 도 15a는 적어도 하나의 예에 따른, 레버(1024)가 작동 위치에 있고 방아쇠(1034)가 미작동 위치에 있는 도 1a의 겸자(1000)의 일부의 단면도를 도시한다. 도 15a는 죠오(1012)들이 제1 운동 전달 조립체(1051)의 동작에 의해 폐쇄되어 구동체(1052) 및 구동 샤프트(1026)의 후퇴를 유발하지만 블레이드(1032A)는 아직 작동하지 않도록 클램핑 기능이 레버(1024)에 의해 작동되는 위치를 도시하여 도 13c와 유사하다.

[0162] 도 15b는 적어도 하나의 예에 따른, 레버(1024)가 작동 위치에 있고 방아쇠(1034)가 작동 위치(예를 들어, 블레이드(1032A)가 연장된)에 있는 도 1a의 겸자(1000) 부분의 단면도를 도시한다. 일부 예에서, 방아쇠(1034)는 특히 방아쇠일 필요는 없으며, 제2 레버 또는 다른 유형의 제2 액추에이터일 수 있다.

[0163] 도 15a에 도시된 바와 같이, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은, 방아쇠(1034)가 블레이드(1032A)(도 2)를 작동시키도록 압축되고 근위로 이동될 때까지 블레이드 샤프트(1032)가 후퇴된 상태로 유지되도록, 방아쇠(1034)를 제1 위치(예를 들어, 디폴트 위치, 미작동 위치, 후퇴 위치)로 편향시킨다. 제1 미작동 위치에서, 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026) 상의 근위 위치에 있다. 크로스 핀(1066)은 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B) 내에서 근위 위치에 있다. 이와 같이, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 구동체(1052)와 스풀(1064), 또는 제2 원위 스프링 시트(1091)와 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101) 사이에서 부유하는 이완된 상태에 있다. 블레이드 샤프트(1032)는 블레이드 샤프트(1032)가 후퇴되도록 근위 위치에 있다.

[0164] 블레이드 샤프트(1032) 및 블레이드(1032A)(도 2)의 연장 및 후퇴를 용이하게 하기 위해, 크로스 핀(1066)은 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B)(숨겨짐)과 같은 구동 샤프트(1026)에 있는 하나 이상의 구멍(들)(예를 들어, 세장형 구멍) 내에서 이동할 수 있다. 제1 및 제2 수평 슬롯(1069A, 1069B)은 스풀(1064)의 길이 방향 왕복을 위한 가이드 레일로서 작용할 수 있다. 이와 같이, 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026)를 따라서, 그리고 구동 샤프트에 의해 가이드될 수 있다. 제1 수평 슬롯(1069A)은 구동 샤프트(1026)의 제1 측면 내로 연장될 수 있고, 제2 수평 슬롯(1069B)은 제1 수평 슬롯(1069A)의 맞은편 또는 그 반대편에서 구동 샤프트(1026)의 제2 측면 내로 연장될 수 있다. 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B)은 구동 샤프트(1026)의 근위 부분 또는 구동 샤프트(1026)의 근위 단부 근처에 있을 수 있고, 구동 샤프트(1026)의 길이 방향 축(A1)(도 1b)을 따라서 연장될 수 있다. 이와 같이, 크로스 핀(1066)은 방아쇠(1034)의 제1 아암(1034C)으로부터 스풀(1064), 구동 샤프트(1026)의 제1 수평 슬롯(1069A), 블레이드 샤프트(1032), 및 구동 샤프트(1026)의 제2 수평 슬롯(1069B)을 통해 방아쇠(1034)의 제2 아암(1034D)(숨겨짐)으로 연장될 수 있다. 스풀(1064)은 스풀(1064)의 원위 단부에 있는 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101)를 포함할 수 있다. 이와 같이, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 구동체(1052)의 근위 단부 또는 제2 원위 스프링 시트(1091)와 스풀(1064)의 원위 단부, 또는 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101) 사이에서 구동 샤프트(1026)에 위치될 수 있다.

[0165] 도 15b에 도시된 바와 같이, 블레이드(1032A)를 연장시키기 위해, 사용자는 작동력 입력(F2)을 방아쇠(1034)에 인가할 수 있다. 방아쇠(1034)는 사용자로부터 힘 입력(F2)을 수용하고 방아쇠(1034)의 적어도 하나의 아암

(1034C)을 통해 스풀(1064)에 힘 입력을 전달하도록 구성될 수 있다. 방아쇠(1034)가 제2 작동 위치로 압축될 (그리고 방아쇠(1034)의 원위 부분이 근위로 이동될) 때, 방아쇠(1034)는 하우징(1014)에 대해 원위로 스풀(1064)을 이동시키고, 크로스 핀(1066)은 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B) 내에서 원위로 병진한다. 방아쇠 복귀 스프링(1068)의 예압이 극복되고 방아쇠 복귀 스프링(1068)이 압축될 때까지, 스풀(1064)의 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101)와 같이, 스풀(1064)은 제2 원위 스프링 시트(1091)에 기대어 방아쇠 복귀 스프링(1068)을 밀고, 이에 의해 스풀(1064)이 원위로 계속 이동하는 것을 가능하게 할 수 있다. 크로스 핀(1066)은 블레이드 샤프트(1032)에 있는 보어(1032B)(도 2)를 통해 연장되는 것에 의해 블레이드 샤프트(1032)에 구속되고, 이에 의해 크로스 핀(1066)을 블레이드 샤프트(1032)에 구속할 수 있다. 그 결과, 블레이드 샤프트(1032)는 블레이드(1032A)(도 2)가 겸자(1000)의 원위 단부에서 보일 수 있거나 또는 폐쇄된 죠오(1012)들들 사이에서 원위로 연장되고 반드시 보일 필요가 없도록 연장 위치로 원위로 이동할 수 있다. 방아쇠(1034)가 제2 위치로부터 해제될 때, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 연장되어, 근위 방아쇠 복귀 스프링 시트(1101)를 밀고 하우징(1014)에 대해 근위로 스풀(1064)을 구동할 수 있다. 이와 같이, 크로스 핀(1066)은 제1 수평 슬롯(1069A) 및 제2 수평 슬롯(1069B) 내에서 근위로 이동하여, 블레이드 샤프트(1032)를 후퇴 위치로 근위로 이동시켜서, 블레이드(1032A)(도 2)는 겸자(1000)의 원위 단부에서 더 이상 보이지 않는다. 방아쇠(1034)에서 힘이 없이, 방아쇠(1034)는 제1 위치로 복귀한다(도 15a).

[0166] 방아쇠(1034)의 근위 부분(1034A)은 하나 이상의 아암(1034C, 1034D)을 포함할 수 있다(도 17d에서 더욱 잘 도시됨). 예에서, 제1 아암(1034C)은 스풀(1064)을 수용하는 요크를 형성하는 제2 아암(1034D)으로부터 측 방향으로 이격될 수 있는 반면에, 스풀(1064)은 이를 통해 연장되는 크로스 핀(1066)에 의해 구동 샤프트(1026)에 연결된다. 그러므로, 스풀(1064)의 원통형 형상 때문에, 그리고 스풀(1064)이 아암(1034C, 1034D)에 고정적으로 결합되지 않기 때문에, 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026)가 회전할 수 있도록 방아쇠(1034)의 아암(1034C, 1034D)에 대해 회전할 수 있다. 다시 말해서, 스풀(1064)은 구동 샤프트(1026)와 함께 회전 가능하고 방아쇠(1034)의 아암(1034C, 1034D)에 의해 억제되지 않는다. 이러한 방아쇠(1034)-스풀(1064) 접속부는 요크 및 캠 연결(구동 링크(1046)-구동체(1052) 연결과 유사한)로서 기술된다. 요크 및 캠 연결은 구동 샤프트(1026) 및 그 안의 블레이드 샤프트(1032)가 회전하는 것을 허용하는 동시에, 길이 방향 축(A1)(도 1b)을 따르는 스풀(1064)의 이동을 부여하도록 여전히 방아쇠(1034)가 스풀(1064)과 맞물리게 한다.

[0167] 스풀(1064)은 방아쇠(1034)가 블레이드 샤프트(1032)를 연장시킬 수 있게 하는 동시에 스풀(1064)을 통해 연장되는 구동 샤프트(1026)가 회전 액추에이터(1030)의 입력 하에 회전하도록 허용하는 유리한 형상을 제공한다. 도 15a에서 블레이드(1032A)의 후퇴 위치와 도 15b에서의 블레이드(1032A)의 연장 위치의 조합에서 도시된 바와 같이, 예시적인 스풀(1064)과 같지만 이에 제한되지 않는 몸체는 후퇴 위치와 연장 위치 사이에서 블레이드 샤프트(1032), 이에 따라 블레이드(1032A)를 변위시키기 위해 구동 샤프트(1026)에 의해 가이드되도록 구성될 수 있다.

[0168] 스풀(1064)이 축 대칭 스풀로서 또는 방아쇠(1034)에 대해 스풀(1064)의 회전을 허용하는 원통체를 가지는 것으로 제공되는 것이 요구되지 않는다. 스풀(1064)은 대안적으로 회전 가능한 구동 샤프트를 포함하지 않는 예에서와 같이 직육면체 또는 불규칙한 형상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 구동 샤프트가 하우징에 대해 회전 가능하게 고정되어 하우징에 대해 병진할 수 있는 경우와 같다. 일부 예에서, 스풀(1064)은 몸체, 제2 몸체, 제2 운동 전달체, 절단체, 또는 제2 구동체로서 설명될 수 있다.

[0169] 도 15a 및 도 15b에 도시된 바와 같이, 구동 샤프트(1026)는 구동체(1052)에 근접한 위치로부터 스풀(1064)을 통해 하우징(1014)의 근위 단부를 향해 연장될 수 있다. 스풀(1064)에 있는 제2 통로(1064A)(도 2)를 통해, 안정화 플랜지(1021)에 의해 지지되는 하우징(1014)의 근위 단부로 스풀(1064)을 넘어 근위로 연장되는 구동 샤프트(1026)의 이점은, 구동 샤프트(1026)가 죠오(1012)들에 작동 기능을 제공하는 것 외에, 또한 스풀(1064)이 올라 타는 가이드 또는 레일의 역할을 할 수 있다는 점이다. 일부 예에서, 구동 샤프트(1026)는 안정화 플랜지(1021)를 통해 연장될 수 있다.

[0170] 구동 샤프트(1026) 상에 또는 그 둘레에 위치된 스풀(1064)에 의해, 스풀은 구동 샤프트(1026)를 따라서 길이 방향으로 이동할 수 있고, 축 대칭 스풀(1064)이 도시되었을지라도, 구체적으로 스풀이 아닌 제2 운동 전달체의 다른 예가 제공될 수 있다. 이러한 일부 예에서, 이러한 제2 운동 전달체는 구동 샤프트(1026)에 의해 가이드될 수 있지만, 제2 운동 전달체는 반드시 구동 샤프트(1026)를 둘러쌀 필요는 없고, 스풀 형상이 아니거나 회전 가능하지 않을 수 있다. 스풀(1064)은 액추에이터로부터 수용된 운동(예를 들어, 방아쇠(1034)로부터 수용되고 블레이드 샤프트(1032)로 전달되는)을 샤프트로 전달하도록 설계된 운동 전달체의 하나의 예로서 도시되어 있다. 다른 예에서, 본 개시 내용의 운동 전달체는 스풀(1064)이 회전 가능할 필요가 없는 예에서와 같이 스풀 형상일

필요가 없다.

[0171] 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 스풀(1064)의 원위 단부와 구동체(1052)의 근위 단부 사이에서 구동 샤프트(1026)에 위치된 나선형 압축 스프링일 수 있다. 종래의 방아쇠 복귀 스프링은 일반적으로 하우징 상의 고정 플랜지에 걸린다는 단점을 가진다. 스풀(1064)과 구동체(1052) 사이에 위치되는 플로팅 스프링인 예시적인 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 방아쇠 복귀 스프링(1068)과 접속해야만 하는 하우징(1014)에서의 플랜지를 설계할 필요가 없다는 이점을 가진다. 겸자의 길이 방향 축(A1)(도 1b)의 방향을 따르는 축 방향 스택-업(stack-up)이 감소될 수 있어, 겸자(1000)의 길이를 단축하여 인체 공학을 개선할 수 있다. 아울러, 방아쇠 복귀 스프링(1068)은 구동 샤프트(1026)에 이를 적재하는 것에 의해 용이하게 조립될 수 있으며, 그러므로, 종래의 겸자와 달리, 하우징에 있는 플랜지에 스프링 단부를 고정하는 추가 조립 단계가 없다.

[0172] 도 16a는 적어도 하나의 예에 따른, 방아쇠(1034)가 도 15a에서의 미작동 위치에 있는, 겸자(1000)의 일부의 도 15a의 선 16A-16A'를 따르는 단면도이다. 도 16b는 적어도 하나의 예에 따른, 방아쇠(1034)가 도 15b에서의 작동 위치에 있는 겸자(1000) 일부의 도 15a의 선 16B-16B'를 따르는 단면도이다. 도 16a 및 도 16b를 함께 설명될 것이다.

[0173] 도 16a에 도시된 바와 같이, 스풀(1064)은 근위 단부 부분으로부터 원위 단부 부분으로 연장될 수 있고, 작은 직경(D3)으로부터 하우징(1014)을 향하여 외측으로 연장되는 하나 이상의 주변 플랜지(예를 들어, 1067A, 1067B)를 포함할 수 있다. 예에서, 스풀(1064)은 근위 플랜지(1067A), 원위 플랜지(1067B), 및 길이 방향 축(A1)을 따라서 그 사이에서 연장되는 작은 직경(D3)을 포함한다.

[0174] 방아쇠(1034)의 원위 부분(1034B)이 근위로 이동될 때, 방아쇠(1034)의 아암(1034C, 1034D)은 아암(1034C, 1034D)이 스풀(1064)의 원위 플랜지(1067B)와 접촉할 때까지 스풀(1064)의 작은 직경(D3)을 따라서 슬라이딩한다. 아암(1034C, 1034D)이 원위 플랜지(1067B)와 접촉하면, 아암(1034C, 1034D)은 스풀(1064)의 원위 플랜지(1067B)를 밀 수 있다. 방아쇠(1034)의 원위 부분(1034B)이 계속 근위로 작동됨에 따라서, 원위 플랜지(1067B)를 미는 아암(1034C, 1034D)은 스풀(1064)이 하우징(1014)에 대해 구동 샤프트(1026)를 따라서 원위로 슬라이딩하게 하여, 블레이드 샤프트(1032)를 포함하는 블레이드 조립체를 하우징(1014)에 대해 연장시킨다.

[0175] 사용자가 블레이드(1032A)를 작동시키는 것을 완료하고 방아쇠(1034)에 대한 작동력 입력(F2)을 해제할 때, 방아쇠(1034)의 원위 부분은 압축된 방아쇠 복귀 스프링(1068)의 힘을 해제하는 것에 의해 원위로 이동될 수 있다. 방아쇠(1034)의 아암(1034C, 1034D)이 스풀(1064)의 작은 직경(D3)을 따라 슬라이딩함에 따라서, 아암(1034C, 1034D)은 궁극적으로 스풀(1064)의 근위 플랜지(1067A)와 접촉할 수 있다. 아암(1034D, 10)이 근위 플랜지(1067A)와 접촉하고 있으면, 아암(1034C, 1034D)은 압축된 방아쇠 복귀 스프링(1068)의 힘에 의해, 도 15a의 디폴트 근위 위치로 구동 샤프트(1026)를 따라서 근위로 슬라이딩하는 것에 의해 스풀(1064)을 복귀시키도록 스풀(1064)의 근위 플랜지(1067A)를 밀고, 이에 의해 하우징(1014)에 대해 블레이드 샤프트(1032)를 후퇴시킬 수 있다.

[0176] 계속해서 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 근위 플랜지(1067A) 및 원위 플랜지(1067B) 중 하나 또는 둘 모두는 이중 작용 테이퍼 플랜지와 같은 테이퍼 플랜지일 수 있다. 이러한 것은 핸드피스(1001)에 있는 구성 요소들 사이의 보다 양호한 각도, 개선된 운동학 및 사용 용이성을 허용한다. 그러나, 방아쇠(1034)를 근위로 이동시키기 위해 사용자에 의해 과도한 힘이 인가되면, 방아쇠(1034)의 아암(1034C, 1034D)이 길이 방향 축(A1)으로부터 측방향으로 외측을 향해 벌어지거나, 편향되거나, 또는 구부러지도록 유발되며, 방아쇠(1034)의 아암(1034C, 1034D)이 스풀(1064)로부터 분리되게 한다. 다시 말해서, 작동 입력 힘(F2)(도 16b)의 크기는 아암(1034C, 1034D) 중 적어도 하나가 방향(L 또는 L')으로 측 방향으로 변형되게 하는 정도이다.

[0177] 아암(1034C, 1034D) 중 하나 이상의 벌어짐을 관리하기 위해, 하우징(1014)은 하나 이상의 아암의 벌어짐을 방지하도록 구성된 하나 이상의 제어 표면(1013C, 1015D)을 포함할 수 있다. 벌어짐은 아암(1034C, 1034D)이 아암(1034C, 1034D)의 이동의 원위 단부에서 원위 플랜지(1067B)에 힘을 인가할 때 발생할 가능성이 가장 높다. 벌어짐은 또한 아암(1034C, 1034D)이 아암(1034C, 1034D)의 이동의 근위 단부에서 근위 플랜지(1067A)에 힘을 인가할 때 가능성이 적을지라도 발생할 수 있다. 예를 들어, 제1 제어 표면(1013C)은 제1 아암(1034C)의 측 방향 벌어짐이 제1 제어 표면(1013C)에 의해 제어되도록 제1 아암(1034C)을 향해 연장될 수 있다. 유사하게, 제2 제어 표면(1015D)은 제2 아암(1034D)의 측 방향 벌어짐이 제2 제어 표면(1015D)에 의해 제어되도록 제2 아암(1034D)을 향해 연장될 수 있다.

[0178] 일부 예에서, 제어 표면(1013C, 1015D)은 제1 하우징 부분(1016) 또는 제2 하우징 부분(1018)에 결합되거나 이

와 일체로 형성될 수 있다. 도 16a 및 도 16b에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 제어 표면(1013C, 1015D)은 아암(1034C, 1034D)을 향해 내측으로 연장되는 제1 하우징 부분(1016) 및 제2 하우징 부분(1018)의 내부에 형성된 리브(들)(1017C, 1017D)로서 제공될 수 있다. 제1 리브(1017C)는 제2 리브(1017D)에 대향하거나 또는 이를 향하여 배열될 수 있다. 제1 리브(1017C)는 제1 하우징 부분(1016)의 제1 내부 표면(1016A)으로부터 근위-원위 방향을 따라서 내측을 향해 연장될 수 있다. 제2 리브(1017D)는 제2 하우징 부분(1018)의 제2 내부 표면(1018A)으로부터 근위-원위 방향을 따라서 내측을 향해 연장될 수 있다. 아암(1034C, 1034D)이 스풀(1064) 둘레에 위치된 요크를 형성하는 것에 의해, 아암(1034C, 1034D)은 제1 리브(1017C)와 제2 리브(1017D) 사이에서 구속될 수 있다. 이러한 배열에서, 리브(1017C, 1017D) 중 하나를 미는 아암(1034C, 1034D) 중 하나가 외측으로 벌어지도록 시도하면, 아암(1034C 또는 1034D)이 리브(1017C 또는 1017D)에 의해 내측을 향해 구속되고 유지될 것이어서, 아암(1034C 또는 1034D)은 방아쇠(1034)의 요크로부터 스풀(1064)로 힘을 전달하기 위해 스풀(1064)과의 접촉을 유지한다. 일부 예에서, 방아쇠(1034)는 단 하나의 아암 및 하우징 단 하나의 리브 또는 다른 제어 표면을 포함할 수 있다.

[0179] 다른 예에서, 아암(1034C, 1034D)의 벌어짐을 방지(예를 들어, 억제, 제한, 구속)하는 제어 표면(1013C, 1015D)은 리브(1017C, 1017D)로서 제공되지 않을 수 있고, 오히려 아암(1034C, 1034D)의 측 방향 벌어짐을 제한하기 위해 적어도 하나의 아암(1034C, 1034D)에 대해 특정 형상으로 형성되거나, 방식으로 배열되거나, 또는 위치된 하우징(1014)의 내부 표면(1016A, 1018A)을 포함하고, 이에 의해 스풀(1064)의 근위 또는 원위 플랜지(1067A, 1067B)로부터 아암(1034C, 1034D)의 분리를 방지할 수 있다. 일부 예에서, 각각의 아암(1034C, 1034D) 및 제어 표면(1013C, 1015D)은 아암(1034C, 1034D)의 전체 이동 범위, 예를 들어, 도 16a의 미작동 위치와 도 16b의 작동 위치 사이에서의 아암(1034C, 1034D)의 이동의 적어도 일부를 따라서 서로 접촉할 수 있다.

[0180] 아암(1034C, 1034D)의 측 방향 벌어짐을 관리하기 위해, 제1 아암(1034C)과 제1 제어 표면(1013C) 사이, 그리고 제2 아암(1034D)과 제2 제어 표면(1015D) 사이에 갭(1019C, 1019D)이 제공되거나 제공되지 않을 수 있다. 예를 들어, 도 16a에 도시된 바와 같이, 갭(1019C)은 제1 제어 표면(1013C)의 적어도 일부를 따라서 제1 제어 표면(1013C)과 제1 아암(1034C) 사이에 위치될 수 있다. 제1 아암(1034C)이 원위 플랜지(1067B)로부터 분리되는 정도로 방아쇠(1034)가 작동될 때 제1 아암(1034C)이 외측을 향해 벌어지는 것을 방지하기 위해, 제1 갭(1019C)은 제1 아암(1034C)의 아암 두께(1034E)보다 작은 거리를 가질 수 있다. 일부 예에서, 제2 갭(1019D)은 제2 아암(1034D)의 제2 아암 두께(1034F)보다 작은 거리를 가질 수 있다.

[0181] 일부 예에서, 아암 두께(1034E 또는 1034F)는 약 0.5 ㎜ 내지 4 ㎜의 범위에 있을 수 있고, 각각의 갭(1019C 또는 1019D) 거리는 아암 두께(1034E 또는 1034F)의 약 10 내지 90%의 범위에 있을 수 있다. 다른 예에서, 아암 두께(1034E 또는 1034F)는 약 0.5 내지 3.0 ㎜의 범위에 있을 수 있고, 각각의 갭(1019C 또는 1019D)은 아암 두께(1034E 또는 1034F)의 10 내지 60%일 수 있다. 가능하게 더 바람직한 예에서, 아암 두께(1034E 또는 1034F)는 약 1 내지 2 ㎜의 범위에 있을 수 있고, 각각의 갭(1019C 또는 1019D) 거리는 아암 두께(1034E 또는 1034F)의 약 10 내지 50%의 범위에 있을 수 있다. 가능하게 더 바람직한 예에서, 아암 두께(1034E 또는 1034F)는 1.4 ㎜와 1.7 ㎜의 범위에 있을 수 있고, 갭(1019C 또는 1019D) 거리는 0.1 ㎜ 내지 0.75 ㎜의 범위에 있을 수 있다.

[0182] 각각의 갭(1019C 또는 1019D) 거리와 비교되는 아암 두께(1034E 또는 1034F)의 배열은 또한 각각의 아암 두께(1034E 또는 1034F)와 비교된 갭(1019C 또는 1019D) 거리의 비율(예를 들어, 갭-아암 비율)에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, 갭-아암 비율은 1/10과 9/10 사이일 수 있다(예를 들어, 갭은 아암 두께의 10 내지 90%이다). 그러나, 디바이스 사양에 의존하여, 가능하게 더 바람직한 예에서, 갭-아암 비율은 약 30% ±25%일 수 있거나, 또는 갭-아암 비율은 약 1/5 내지 3/5의 범위에 있을 수 있다(예를 들어, 갭 거리는 아암 두께의 20% 내지 60%이다). 일부 가능한 바람직한 예에서, 아암(1034C, 1034D)이 벌어지는 것을 방지하기 위해, 비율은 1/2 미만, 또는 10% 내지 50%의 범위에 있을 수 있다.

[0183] 방아쇠(1034)가 작동될 때, 제1 아암(1034C)과 제1 리브(1017C)는 제1 아암(1034C)의 이동 범위의 적어도 일부를 따라서 서로 접촉할 수 있다. 유사하게, 제2 아암(1034D) 및 제2 리브(1017D)는 제2 아암(1034D)의 이동 범위의 적어도 일부를 따라서 서로 접촉할 수 있다.

[0184] 도 17a는 적어도 하나의 예에 따른, 일부 구성 요소가 가상선으로 도시되고 서브 조립체(1500)가 조립 동안 손에 쥐어진, 도 1a의 겸자(1000)의 서브 조립체(1500)의 측면도이다. 도 17b는 적어도 하나의 예에 따른, 일부 구성 요소가 가상선으로 도시된, 하우징(예를 들어, 제2 하우징 부분(1018)) 내로 삽입된 도 17a의 서브 조립체(1500)의 측면도이다. 도 17c는 적어도 하나의 예에 따른, 실선으로 도시된 도 17b의 서브 조립체(1500) 및 제2

하우징 부분(1018)의 측면도이다. 도 17d는 적어도 하나의 예에 따른, 도 17c의 서브 조립체(1500) 및 제2 하우징 부분(1018)의 근위 등각도이다. 도 17a, 17b, 17c 및 17d를 함께 설명될 것이다.

[0185] 겸자(1000)와 같은 의료 디바이스를 조립할 때, 하우징에서 다중 선회 부속품에 링크의 세트를 조립하는 것이 어려울 수 있다. 부품들은 이리저리 움직이는 경향이 있어, 하우징에서 대응하는 부속품과 여러 선회를 정렬하는 것이 어렵다. 조립의 용이성을 개선하기 위해, 본 발명자들은 포개진 서브 조립체(1500)가 하우징(1014)과 정렬되고 그 안으로 삽입될 수 있다는 것을 알았다.

[0186] 도 17a의 서브 조립체(1500)는 서브 조립체(1500)로 형성되고 조립자의 손에서 임시로 쥐어질 수 있다. 예를 들어, 서브 조립체(1500)는 레버(1024), 커플링 링크(1042) 및 방아쇠(1034)의 포개진 배열로 사용자의 손의 지지에 의해 함께 유지될 수 있다. 조립은 하나의 단계로(예를 들어, 동시에 하나의 동작으로), 레버(1024) 상의 레버 선회부(1027) 및 방아쇠(1034) 상의 방아쇠 선회부(1037) 모두가 제2 하우징 부분(1018) 상의 선회 부속품과 정렬되어 이에 결합되는 것을 가능하게 하는 서브 조립체(1500)를 생성하기 때문에 개선된다.

[0187] 도 17a 내지 도 17d의 조합에서 도시된 바와 같이, 보스(1027A)는 레버 선회부(1027)의 적어도 일부 주위로 연장될 수 있다. 레버 선회부(1027)는 레버(1024)가 레버 선회 축(P1)을 중심으로 회전하는 것을 허용하도록 하우징(1014)과 접속할 수 있다(도 17c).

[0188] 방아쇠(1034)는 보스(1027A)를 수용하도록 구성된 오목부(1039)를 가지는 아암(1034C)을 포함할 수 있다. 레버(1024)에 선회 가능하게 결합된 커플링 링크(1042)는 본체(1042A) 및 본체(1042A)로부터 멀어지게 연장되는 탭(1043)을 포함할 수 있다. 도 13a, 도 13b, 도 13c에 도시되고 설명된 바와 같이, 커플링 링크(1042) 상의 탭(1043)은 보스(1027A)가 오목부(1039)에 안착될 때 방아쇠(1034)의 내부 표면(예를 들어, 도 13a, 도 13b, 도 13c에 도시되고 설명된 차단 표면(1035))에 대한 지지를 제공하도록 배열될 수 있다. 탭(1043)은 방아쇠(1034)의 내부 표면(예를 들어, 1035)을 향해 예각으로 본체(1042A)로부터 멀어지게 연장될 수 있다. 예시적인 예에서, 탭(1043)은 중간 부분으로부터 멀어지게 연장될 수 있다. 다른 예에서, 탭(1043)은 본체(1042A)의 단부를 포함하여, 본체(1042A)의 임의의 부분으로부터 멀어지게 연장될 수 있다.

[0189] 도 18은 도 17a 내지 도 17d의 서브 조립체(1500)를 포함하는 겸자(1000)와 같은 의료 디바이스를 조립하는 방법(1800)을 도시한다. 동작(1802)에서, 방법(1800)은 레버(1024)와 같은 제1 레버에 커플링 링크(1042)를 선회 가능하게 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 커플링 링크(1042)는 본체(1042A), 및 본체(1042A)로부터 멀어지게 연장되는 탭(1043)을 포함할 수 있으며, 레버(1024)는 레버 선회부(1027) 및 보스(1027A)를 포함할 수 있다.

[0190] 동작(1804)은 방아쇠 선회부(1037)을 가지는 방아쇠(1034)와 같은, 제2 레버를 사용하여 레버(1024) 및 커플링 링크(1042)를 알맞게 포개는 단계를 포함할 수 있다. 포개진 위치에서, 방아쇠(1034)에 있는 오목부(1039)는 보스(1027A)에 의해 지지될 수 있다. 일부 예에서, 동작(1804)에서의 포개는 단계는 방아쇠(1034)의 2개의 이격된 아암(1034C, 1034D) 사이에 커플링 링크(1042) 및 레버(1024)를 삽입하는 단계를 포함할 수 있다. 동작(1806)은 부분 조립된 상태로 유지되는 서브 조립체(1500)를 제공하기 위해 커플링 링크(1042)로 방아쇠(1034)의 내부 표면(예를 들어,1035)을 지지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0191] 서브 조립체(1500)가 조립자의 손에서 유지된 상태에서, 동작(1808)은 레버 선회부(1027)를 하우징(1014)(예를 들어, 또는 프레임)에 선회 가능하게 결합하고 방아쇠 선회부(1037)를 하우징(1014)에 선회 가능하게 결합하는 단계를 포함할 수 있다. 동작(1808)에서 레버 선회부(1027) 및 방아쇠 선회부(1037)를 결합하는 단계는 예를 들어 동시에, 실질적으로 동시에, 또는 단일 동작 또는 단계로 수행될 수 있다. 레버(1024)를 하우징(1014)에 선회 가능하게 결합하는 단계는 레버 선회부(1027) 및 보스(1027A)를 하우징(1014) 상의 레버 선회 부속품(1017A)과 정렬하는 단계를 포함할 수 있다. 방아쇠(1034)를 하우징(1014)에 선회 가능하게 결합하는 단계는 방아쇠 선회부(1037)와 하우징(1014) 상의 방아쇠 선회 부속품(1017B)을 정렬하는 단계를 포함할 수 있다.

[0192] 일부 예에서, 보스(1027A)로부터 오목부(1039)를 제거함이 없이, 레버 선회부(1027)가 하우징(1014)의 레버 선회 부속품(1017A)에 연결될 수 있고 방아쇠 선회부(1037)가 하우징(1014)의 방아쇠 선회 부속품(1017B)에 연결될 수 있도록, 오목부(1039)는 보스(1027A)에 의해 지지되고, 방아쇠(1034)의 내부 표면(예를 들어, 1035)은 탭(1043)에 의해 지지된다.

[0193] 부분 조립된 상태에서, 레버 선회부(1027)와 방아쇠 선회부(1037)는 하우징(1014) 상의 레버 선회 부속품(1017A)과 방아쇠 선회 부속품(1017B) 사이의 거리에 유사한 거리(D2)를 제공할 수 있다. 유사한 거리는 동일한 거리, 합리적인 제조 및 조립 공차 내에 있는 동일한 거리, 레버(1024) 및 방아쇠(1034)를 하우징(1014)에 한 번에 조립하는 것을 용이하게 하는 거리를 포함하지만 이에 제한되지 않을 수 있다. 일부 예에서, 거리(D2)는

조립된 상태에서 레버 선회 축(P1)과 방아쇠 선회 축(P2) 사이에서 측정될 수 있다.

[0194] 방법(1800)이 도 1a의 겸자(1000)를 참조하여 설명되었을지라도, 방법(1800)은 프레임, 제1 선회부를 가지는 제1 레버, 제2 선회부를 가지는 제2 레버(방아쇠와 같지만 이에 제한되지 않는), 커플링 링크 및 프레임 상의 제1 및 제2 선회 부속품을 가지는 다른 의료 디바이스를 조립하기 위해 수행될 수 있다.

[0195] 도 19a는 적어도 하나의 예에 따른, 와이어 하니스(1900) 루팅을 포함하는 도 1a의 겸자(1000)의 원위 단부를 도시한다. 도 19b는 적어도 하나의 예에 따른, 도 19a의 와이어 하니스 루팅(1900)을 포함하는 도 1a의 겸자(1000)의 일부를 도시한다.

[0196] 와이어 하니스(1900)는 예를 들어 도 1a의 엔드 이펙터(1002)의 하나 이상의 전극을 작동시키기 위해 전자기 에너지를 제공할 수 있다. 와이어 하니스(1900)는 예를 들어 핸들 부분(1020A, 1020B)에서 하우징(1014)에 들어갈 수 있다. 와이어 하니스(1900)는 하나 이상의 저전압 와이어 및 하나 이상의 고전압 와이어를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 21에 도시된 바와 같이, 와이어 하니스(1900)는 폴리머 커버(1906)에서 함께 그룹화된 한 쌍의 저전압 와이어(1902) 및 한 쌍의 고전압 와이어(1904)를 포함할 수 있다.

[0197] 복수의 고전압 및 저전압 와이어가 하우징(1014) 내로 진행함에 따라서, 와이어는 한 쌍의 저전압 와이어(1902) 및 한 쌍의 고전압 와이어(1904)로 분리될 수 있다. 한 쌍의 저전압 와이어(1902)는 연성 인쇄 회로 기판의 일부를 형성할 수 있는 커넥터(1912)를 통해 하나 이상의 스위치(1914)로 루팅될 수 있다. 하나 이상의 스위치(1914)는 예를 들어 활성화 버튼(1036)에 의해 작동 가능한 돔 스위치일 수 있다. 한 쌍의 고전압 와이어(1904)는 엔드 이펙터(1002)와 전기 통신하는 하나 이상의 전기 커플링(1908A, 1908B)으로 루팅될 수 있다. 예에서, 저전압 와이어(1902)의 쌍은 활성화 버튼(1036)(도 1a)에 12V DC 전류를 운반할 수 있다. 활성화 버튼(1036)은 스위치가 있는 연성 회로 기판 위로 부유하는 활성화 버튼(1036)에 의한 2개의 돔 스위치와 같은 하나 이상의 스위치를 포함하거나 이에 결합될 수 있다. 활성화 버튼(1036)이 눌려지면, 활성화 버튼(1036) 상의 기둥 또는 후크는 돔 스위치(1914)를 눌러 회로를 폐쇄할 수 있다.

[0198] 활성화 버튼(1036)은 랩어라운드(wraparound) 다방향 버튼일 수 있다. 활성화 버튼(1036)은 스위치(1914)를 활성화하기 위해 버튼의 아무 곳이나 임의의 방향으로 눌려질 수 있다. 핸드피스(1001)의 측면들 상에서 측 방향으로 이격된 2개의 돔 스위치(1914)와 함께, 스위치(1914)를 향한 내부 표면에 형성된 기둥 또는 후크와 같은 활성화 버튼(1036)의 특징부는 여러 방향으로부터 활성화 버튼(1036)을 활성화하는 것을 가능하게 한다. 이러한 배열은 사용자가 활성화하는 것을 용이하게 한다. 예에서, 2개의 스위치(1914)는 겸자(1000)의 길이 방향 축을 중심으로 대체로 대칭으로 배열된다.

[0199] 저전압 와이어(1902)의 쌍은 접지 와이어 및 폐쇄 회로를 형성하는 접지 와이어와 기준 와이어를 포함할 수 있다. 예에서, 고전압 와이어(1904)의 쌍은 서로 위상이 다른 파동을 가지는 2265V, 450,000 Hz, 505A의 전류를 운반할 수 있다. 고전압 와이어(1904)의 쌍은 엔드 이펙터(1002)로 전력을 운반할 수 있다.

[0200] 한 쌍의 고전압 와이어(1904)는 구동 샤프트(1026)를 통해 진행하는 한 쌍의 와이어(1910)(이하, "구동 샤프트 와이어")에 전기적으로 결합될 수 있는 전기 커플링(1908)에서 종료될 수 있다. 전기 커플링(1908) 및 구동 샤프트 와이어(1910)는 상이한 길이의 구동 샤프트(1026)들을 가지는 겸자를 수용하도록 단일 와이어 하니스(1900)를 적응시키는 것을 용이하게 한다. 한 쌍의 구동 샤프트 와이어(1910)는 구동 샤프트(1026)의 근위 단부로 들어갈 수 있고, 블레이드 샤프트(1032)와 나란히 구동 샤프트(1026)를 통해 진행할 수 있고 구동 샤프트(1026)의 원위 단부 밖으로 나갈 수 있다. 한 쌍의 구동 샤프트 와이어(1910)는 구동 샤프트(1026)의 원위 단부에서 엔드 이펙터(1002)에 결합될 수 있다. 일부 예에서, 한 쌍의 고전압 와이어(1904)는 죠오(1012)들의 하나 이상의 전극에 전력을 제공할 수 있다. 엔드 이펙터(1002)에 근접한 구동 샤프트 와이어(1910)의 루팅은 본 명세서에서 추가로 논의된다.

[0201] 도 20a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 폐쇄 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 20b는 부분적으로 개방된 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 20c는 개방 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 20a 내지 도 20c는 또한 축(A1) 및 배향 표시(근위 및 원위)를 도시한다. 도 20a 내지 도 20c는 다음에 동시에 논의된다.

[0202] 겸자(2000)는 위의 설명과 일치하는 외과용 겸자일 수 있어서, 겸자(2000)는 수술, 생검 또는 치료 절차 동안 사용될 수 있는 바와 같이, 조직을 파지하고, 조직에 전기 에너지를 인가하고, 및/또는 조직을 절단하기 위해 죠오들을 개방 및 폐쇄할 수 있다. 겸자(2000)의 임의의 특징부 또는 다음에 설명되는 임의의 겸자 또는 엔드 이펙터는 위에서 논의된 겸자에 포함될 수 있다. 겸자(2000)의 추가 세부사항은 다음에 논의된다.

[0203] 겸자(2000)는 상부 죠오(2010), 하부 죠오(2012), 가이드(또는 근위 핀)(2014), 구동 핀(2016), 및 선회 핀(2018)을 포함할 수 있다. 상부 죠오(2010)는 플랜지(2020a 및 2020b)(총체적으로 플랜지(2020)로서 지칭됨), 및 상부 파지 플레이트(2023)를 포함하며; 하부 죠오(2012)는 플랜지(2022a 및 2022b)(총체적으로 플랜지(2022)로서 지칭됨), 및 하부 파지 플레이트(2024)를 포함할 수 있다(플랜지(2020 및 2022)는 본 명세서에서 스트럿으로서 또한 지칭될 수 있다). 겸자(2000)는 또한 내부 샤프트(2026)(또는 내부 튜브 또는 구동 샤프트), 외부 샤프트(2028)(또는 외부 튜브), 및 원위 플러그(2030)를 포함할 수 있다. 내부 샤프트(2026)는 내부 아암(2034a 및 2034b)(총체적으로 내부 아암(2034)으로서 지칭됨)을 포함할 수 있다. 외부 샤프트(2028)는 외부 아암(2038a, 2038b)(총체적으로 외부 아암(2038)으로서 지칭됨)을 포함할 수 있다. 플랜지(2020a 및 2020b)는 각각 트랙(2040a 및 2040b)(총체적으로 트랙(2040)으로서 지칭됨)을 포함할 수 있다. 플랜지(2022a, 2022b)는 각각 트랙(2042a, 2042b)(총체적으로 트랙(2042)으로서 지칭됨)을 포함할 수 있다. 도 20a 내지 도 20c에 도시된 겸자(2000)의 일부는 엔드 이펙터(2002)로서 지칭될 수 있다.

[0204] 겸자(2000)의 구성 요소는 각각 금속, 플라스틱, 발포체, 탄성 중합체, 세라믹, 복합재, 이들의 조합 중 하나 이상과 같은 재료로 구성될 수 있다. 겸자의 일부 구성 요소의 재료는 다음에 더욱 상세히 설명된다.

[0205] 죠오(2010 및 2012)는 조직과 맞물리도록 구성된 강성 부재일 수 있다. 죠오(2010 및 2012)는 선회 핀(2018)을 통해 선회 가능하게 결합된 것과 같이 외부 샤프트(2028)에 결합될 수 있다. 선회 핀(2018)은 선회 핀(2018)이 외부 샤프트(2028)의 외부 아암(2038)에 의해 수용될 수 있도록 죠오(2010 및 2012)의 일부(각각의 죠오(2010 및 2012)의 보어와 같은)를 통해 연장될 수 있다. 다른 예에서, 죠오(2010 및 2012)는 외부 샤프트(2028)의 보스(또는 보스들)를 통해 외부 샤프트(2028)에 선회 가능하게 결합될 수 있다. 다른 예에서, 죠오(2010 및 2012)는 죠오(2010 및 2012)를 외부 샤프트(2028)에 선회 가능하게 결합하기 위해 외부 샤프트(2028)의 보어에 수용 가능한 보스(또는 보스들)를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 외부 샤프트(2028)는 죠오(2010 및 2012)를 외부 샤프트(2028)에 선회 가능하게 결합하기 위해 죠오(2010 및 2012)의 보어에 수용 가능한 보스(또는 보스들)를 포함할 수 있다.

[0206] 플랜지(2020a 및 2020b)(플랜지의 세트, 즉 2개의 플랜지일 수 있는)는 죠오(2010)의 근위 부분에 위치된 강성 또는 반강성 부재일 수 있다. 유사하게, 플랜지(2022a 및 2022b)는 죠오(2012)의 근위 부분에 위치된 강성 또는 반강성 부재일 수 있다. 일부 예에서, 플랜지(2020)는 내부 플랜지(2022)의 측 방향으로 외측을 향해 위치될 수 있다. 다른 예에서, 플랜지(2020, 2022)는 교착될 수 있다(interlaced).

[0207] 죠오(2010 및 2012)의 파지 플레이트(2023 및 2024)는 전기 수술 절차 동안과 같이 조직을 파지하기 위해 조직 및/또는 대향하는 죠오와 맞물리도록 각각 구성된 강성 또는 반강성 부재일 수 있다. 파지 플레이트(2023, 2024) 중 하나 이상은 파지 플레이트(2023, 2024)와 조직 사이의 맞물림 압력 및 마찰을 증가시키도록 구성된 톱니, 돌출부, 융기부 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 상부 죠오(2010)의 플랜지(2020)는 파지 플레이트(2023, 2034)로부터 근위 방향으로 멀어지게 연장될 수 있고, 일부 예에서, 상부 죠오(2010)가 개방되고 부분적으로 개방된 위치에 있을 때 실질적으로 아래쪽으로 연장될 수 있다(각각 도 20b 및 도 20c에 도시된 바와 같이). 유사하게, 하부 죠오(2012)의 플랜지(2022)는 파지 플레이트로부터 근위로 연장될 수 있고, 일부 예에서, 상부 죠오(2010)가 개방되고 부분적으로 개방된 위치에 있을 때 실질적으로 위쪽으로 연장될 수 있어서(각각 도 20b 및 도 20c에 도시된 바와 같이), 죠오(2010 및 2012)와 플랜지(2020 및 2022)는 가위 방식으로 개방되고 폐쇄되도록 작동한다. 죠오(2010 및 2012)는 다음에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이 각각 전기를 조직에 전달하도록(선택적으로 파지 플레이트(2023 및 2024)을 통해) 구성된 전극, 전극을 지지하는 프레임, 및 죠오(2010 및 2012)들 사이에 블레이드를 수용하도록 구성된 블레이드 슬롯을 포함할 수 있다.

[0208] 플랜지(2020)의 트랙(2040) 및 플랜지(2022)의 트랙(2042)은 각각 플랜지(2020 및 2022)에 있는 트랙, 채널, 경로 또는 슬롯일 수 있다. 일부 예에서, 트랙(2040 및 2042)은 선회 핀(2018)이 죠오(2010 및 2012)(및 선택적으로 외부 샤프트(2028)에)에 결합될 때 선회 핀(2018)의 근위에 위치될 수 있다. 트랙(2040 및 2042)은 구동 핀(2016)을 내부에 수용하도록 형상화될 수 있다. 일부 예에서, 트랙(2040 및 2042)은 구동 샤프트(2026)(예를 들어, 내부 아암(2034a) 및/또는 내부 아암(2034b))를 플랜지(2020 및 2022)(그러므로 죠오(2010 및 2012))에 연결하기 위해 통과하는 구동 핀(2016)을 수용하도록 구성된 슬롯 또는 채널일 수 있다.

[0209] 트랙(2040 및 2042)은 일부 예에서 직선일 수 있고, 일부 예에서 아치형 형상일 수 있다. 임의의 예에서, 트랙(2040 및 2042)은 동시에 죠오들을 개방하고 폐쇄하기 위해 구동 핀(2016)이 트랙(2040 및 2042)을 따라서 이동하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다.

[0210] 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)의 각각은 내부 샤프트(2026)의 형상이 외부 샤프트(2028)의 형상과 일

치하는 경우에 원통체의 기하학적 형상을 가지는 강성 또는 반강성 및 세장형 몸체일 수 있다. 일부 예에서, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)는 타원형 프리즘, 직사각형 프리즘, 육각형 프리즘, 팔각형 프리즘 등과 같은 다른 형상을 가질 수 있다. 일부 예에서, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)는 내부 샤프트(2026)가 외부 샤프트(2028)에 대해 회전할 수 없지만 내부 샤프트(2026)가 외부 샤프트에 대해 여전히 병진할 수 있도록 형상화될 수 있다. 예를 들어, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)는 동심의 타원형 프리즘일 수 있다. 다른 예에서, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)는 외부 샤프트(2028)에 대한 내부 샤프트(2026)의 상대 회전을 제한하는 크기의 직사각형 튜브일 수 있다. 일부 예에서, 내부 샤프트(2026)의 형상은 외부 샤프트(2028)의 형상과 다를 수 있다.

[0211] 내부 샤프트(2026)는 길이 방향 축일 수 있는 축(A1)을 따라서 실질적으로 근위로부터 원위로 연장될 수 있다. 유사하게, 외부 샤프트(2028)는 축(A1)을 따라서 실질적으로 근위로부터 원위로 연장될 수 있다. 일부 예에서, 축(A1)은 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028) 중 하나 이상의 중심 축일 수 있다. 내부 샤프트(2026)는 축(A1)을 따라서 연장되는 축 방향 보어를 포함할 수 있다. 외부 샤프트(2028)는 또한 축(A1)을 따라서 연장되는 축 방향 보어를 포함할 수 있다. 내부 샤프트(2026)는 내부 샤프트(2026)가 외부 샤프트(2028) 내에 위치될 수 있고 축(A1)을 따라서 그 안에서 병진 가능하도록 외부 샤프트(2028)의 내부 직경보다 작은 외부 치수(외경과 같은)를 가질 수 있다. 내부 샤프트(2026)는 또한 구동 샤프트(2026), 캠 샤프트(2026), 또는 내부 튜브(2026)로서 지칭될 수 있다. 외부 샤프트(2028)는 또한 외부 튜브(2028)로서 지칭될 수 있다.

[0212] 내부 샤프트(2026)의 내부 아암(2034a 및 2034b)(원위 아암)은 내부 샤프트(2026)의 원위 부분으로부터 원위로 연장될 수 있고, 내부 아암(2034a 및 2034b)은 플랜지(2020 및 2022)의 측 방향으로 외측을 향해 위치될 수 있다. 일부 예에서, 내부 아암(2034a 및 2034b)은 함께 포크 또는 클레비스(clevis)를 형성할 수 있다. 외부 아암(2038a, 2038b)은 포크 또는 클레비스를 형성하기 위해 외부 샤프트(2028)의 원위 부분으로부터 원위로 연장될 수 있다. 일부 예에서, 외부 아암(2038a, 2038b)은 플랜지(2020, 2022)(그러므로 죠오(2010 및 2012))를 외부 샤프트(2028)에 고정하기 위해 선회 핀(2018)을 내부에 수용하도록 내부 아암(2034a 및 2034b)을 넘어 원위로 연장될 수 있다.

[0213] 죠오(2010)는 플랜지(2020a, 2020b)를 포함할 수 있고, 죠오(2012)는 플랜지(2022a, 2022b)를 포함할 수 있다. 죠오(2010 및 2012)는 각각 구동 핀(2016)에 의해 죠오들에 인가되는 힘을 분산시키는 것을 돕는 2개의 플랜지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 죠오당 2개의 플랜지의 사용은 죠오(2010 및 2012)를 개방하고 폐쇄하는 동안 구동 핀(2016)에 의해 트랙(2040 및 2042)에 인가되는 힘을 감소시키는 것을 도울 수 있다. 죠오당 2개의 플랜지의 사용은 핀(2016)이 각각의 죠오에서 다수의 접점을 가지기 때문에 죠오의 작동을 안정화하는 것을 도울 수 있다. 즉, 구동 핀(2016)은 플랜지(2020a, 2020b) 및 플랜지(2022a, 2022b)의 각각과 접촉한다.

[0214] 원위 플러그(2030)는 내부 아암(2034)이 원위 플러그 둘레로 병진할 수 있도록 외부 아암(2038)들 사이에서 외부 샤프트(2028) 내에 위치 가능한 플러그일 수 있다. 원위 플러그(2030)는 블레이드(2032)가 원위 플러그(2030)를 통해 연장(및 이에 대해 병진)하는 것을 허용하기 위해 이를 통해 연장되는 블레이드 채널을 포함할 수 있다. 원위 플러그(2030)는 이를 통과하는 도관(죠오(2010 및 2012)의 전극에 연결된)을 수용하기 위한 하나 이상의 도관 보어를 포함할 수 있다. 원위 플러그(2030)는 다음에 더욱 상세히 논의된다.

[0215] 블레이드(2032)는 조직 또는 기타 물품을 절단하거나 절제하도록 구성된 하나 이상의 예리한 에지를 포함하는 세장형 절단 부재일 수 있다. 블레이드(2032)는 외부 샤프트(2028) 내에(및 내부 샤프트(2026) 내에) 위치될 수 있고, 축(A1)을 따라서(선택적으로 이와 평행하게) 연장될 수 있다. 블레이드(2032)는 제1 죠오(2010)와 제2 죠오(2012) 사이로(또는 안으로) 연장되도록 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)에 대해 병진 가능할 수 있다. 일부 예에서, 블레이드(2032)는 내부 샤프트(2026)를 통해 축 방향으로 연장될 수 있고, 축(A1)으로부터 측방향으로 오프셋될 수 있다. 일부 예에서, 블레이드(2032)는 블레이드(2032)가 제1 플랜지(2020)의 세트 및 제2 플랜지(2022)의 세트의 측 방향으로 내측을 향한 위치에 있도록 플랜지(2020 및 2022)를 통해 축 방향으로 연장될 수 있다.

[0216] 가이드(2014), 구동 핀(2016), 및 선회 핀(2018)은 각각 원통형 핀과 같은 강성 또는 반강성 핀일 수 있다. 가이드(2014), 구동 핀(2016), 및 선회 핀(2018)은 다른 예에서 직사각형, 정사각형, 타원형 등과 같은 다른 형상을 가질 수 있다. 일부 예에서, 각각의 핀은 제조를 단순화하고 비용을 줄이기 위해 동일한 크기(예를 들어, 직경 및 길이)일 수 있다. 각각의 핀은 예를 들어 선회 핀(2018)과 외부 샤프트(2028) 또는 구동 핀(2016)과 플랜지(2020, 2022) 사이와 같이, 핀과 겸자(2000)의 구성 요소 사이의 표면 마찰을 줄이는 것을 돕도록 원활한 표면을 가질 수 있다. 일부 예에서, 가이드(2014), 구동 핀(2016), 및 선회 핀(2018)의 각각은 하나 이상의 돌출

부, 보스, 아암 등과 같은 다른 구성 요소일 수 있다.

[0217] 겸자(2000)의 작동은 도 20a 내지 도 20c를 참조하여 도 21의 설명에서 다음에 설명된다.

[0218] 도 21은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 개방 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 21은 또한 축(A1) 및 배향 표시(근위 및 원위)를 도시한다. 도 21의 겸자(2000)는 도 20a 내지 도 20c와 관련하여 논의된 겸자와 일치할 수 있으며; 도 21은 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된 겸자(2000)를 도시한다.

[0219] 도 21은 또한 외부 슬롯(2044a 및 2044b)(슬롯(2044b)만이 도 21에 도시됨)을 도시한다. 외부 슬롯(2044a, 2044b)(총체적으로 외부 슬롯(2044)으로서 지칭됨)은 외부 샤프트(2028)의 양쪽 부분을 통해 연장되는 축 방향 슬롯일 수 있다. 일부 예에서, 외부 슬롯(2044a)은 아암(2038b) 상의 외부 슬롯(2044b)으로부터 외부 튜브(2028)의 반대편 측면 상의 아암(2038a)일 수 있다. 외부 슬롯(2044)은, 구동 핀(2016)이 내부 샤프트(2026)의 외부 표면으로부터 측 방향으로 외측을 향해 연장되는 예에서, 구동 핀(2016)이 외부 슬롯(2044)을 따라서 병진할 수 있도록(내부 샤프트(2026)가 외부 샤프트(2028)에 대해 병진할 때) 구동 핀(2016)을 내부에 수용하는 크기일 수 있다. 일부 예에서, 외부 슬롯(2044)은 외부 샤프트(2028)의 일부 내로 연장되는 트랙(외부 샤프트(2028)을 완전히 관통하지 않는)일 수 있다.

[0220] 일부 예의 작동에서, 핸들(위에서 논의된 것과 같은)은 외부 샤프트(2028) 내에서(그리고 이에 대해) 내부 샤프트(2026)를 병진시키도록 작동될 수 있다. 예를 들어, 외부 샤프트(2028)에 대한 내부 샤프트(2026)의 원위 병진은 구동 핀(2016)이 원위로 병진하게 하여, 죠오(2010 및 2012)가 폐쇄 위치(도 20a에 도시된 바와 같은)로부터 중간 위치(도 20b에 도시된 바와 같은)를 통해 개방 위치(도 20c 및 21에 도시된 바와 같은)로 이동하게 할 수 있다. 반대로, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 죠오(2010, 20112)를 폐쇄 위치로 이동시키도록 구동 핀(2016)이 근위로 병진하게 할 수 있어서, 구동 핀(2016)은 죠오(2010 및 2012)가 가위 방식으로 개방 및 폐쇄되도록 병진할 수 있다. 다른 예에서, 내부 샤프트(2026)의 원위 이동이 죠오(2010 및 2012)가 폐쇄 위치를 향해 이동하게 할 수 있고 내부 샤프트(2026)의 근위 이동이 죠오(2010 및 2012)가 개방 위치를 향하게 할 수 있도록 동작이 반전될 수 있다.

[0221] 보다 구체적으로, 하나의 예에서, 내부 샤프트(2026)의 원위 병진은, 외부 샤프트(2028)에 대한 내부 샤프트(2026)의 회전을 제한하는 것을 돕는 것에 의해, 그리고 외부 샤프트(2028)에 대한 내부 샤프트(2026)의 비-축 방향 이동을 제한하는 것을 돕는 것에 의해 구동 핀(2016)의 축 방향 병진을 가이드하는 것을 돕도록 구동 핀(2016)이 외부 슬롯(2044) 내에서 원위로 병진하게 할 수 있다. 구동 핀(2016)이 외부 슬롯(2044)에서 원위로 병진함에 따라서, 구동 핀(2016)은 상부 죠오(2010)의 플랜지(2020)의 트랙(2040)을 따라서(그 안에서와 같이), 그리고 하부 죠오(2012)의 플랜지(2022)의 트랙(2042)을 따라서 원위로 병진할 수 있다. 트랙(2040 및 2042)이 각각 플랜지(2020 및 2022)를 따라서 각이 지고 및/또는 곡선화될 수 있기 때문에, 그리고 트랙(2040 및 2042)이 서로에 대해 반대로 배향될 수 있기 때문에, 구동 핀(2016)의 원위 병진은 죠오(2010 및 2012)가 가위형 이동으로 개방되게 할 수 있다. 즉, 상부 죠오(2010)는 위쪽으로 이동하고 그 플랜지(2020)는 아래쪽으로 이동하며, 하부 죠오(2012)는 아래쪽으로 이동하고 그 플랜지(2022)는 위쪽으로 이동하여, 상부 죠오(2010) 및 하부 죠오(2012)를 개방 위치를 향해(궁극적으로 개방 위치 내로) 이동시킨다.

[0222] 내부 샤프트(2026)의 원위 병진은 구동 핀(2016)과 각각의 외부 슬롯(2044)의 원위 단부 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다(도 21에 도시된 바와 같이). 일부 예에서, 내부 샤프트(2026)의 원위 병진은 구동 핀(2016)과 각각의 트랙(2040 및 2042)의 원위 단부 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다. 다른 예에서, 내부 샤프트(2026)의 원위 병진은 가이드(2014)와 내부 샤프트(2026)의 일부 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다.

[0223] 죠오들을 폐쇄하기 위해, 내부 샤프트(2026)는 구동 핀(2016)을 근위로 병진시키도록 근위로 병진될 수 있으며, 이는 구동 핀(2016)이 외부 슬롯(2044) 내에서 근위로 병진하게 한다. 구동 핀(2016)이 외부 슬롯(2044)에서 근위로 병진함에 따라서, 구동 핀(2016)은 상부 죠오(2010)의 플랜지(2020)의 트랙(2040)을 따라서(그 안에서와 같이), 그리고 하부 죠오(2012)의 플랜지(2022)의 트랙(2042)을 따라서 근위로 병진할 수 있다. 구동 핀(2016)의 근위 병진은 죠오(2010 및 2012)가 가위형 이동으로 폐쇄되게 할 수 있다. 즉, 상부 죠오(2010)는 아래쪽으로 이동하고 그 플랜지(2020)는 위쪽으로 이동하며, 하부 죠오(2012)는 위쪽으로 이동하고 그 플랜지(2022)는 아래쪽으로 이동하여, 상부 죠오(2010) 및 하부 죠오(2012)를 폐쇄 위치를 향해(궁극적으로 폐쇄 위치 내로) 이동시킨다.

[0224] 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 구동 핀(2016)과 각각의 외부 슬롯(2044)의 근위 단부 사이의 접촉에 의해 제

한될 수 있다. 일부 예에서, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 구동 핀(2016)과 각각의 트랙(2040 및 2042)의 근위 단부 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다. 다른 예에서, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 가이드(2014)와 내부 샤프트(2026)의 일부 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다. 다른 예에서, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 죠오(2010 및 2012)들 사이의 접촉에 의해(또는 도 4c에 도시된 바와 같이 하우징에 대한 클램프 레버의 선회 운동을 제한하는 것에 의해) 제한될 수 있다.

[0225] 죠오(2010)가 부분적으로 폐쇄 위치에 있을 때(도 20b에 도시된 바와 같이), 또는 죠오가 완전 개방 위치에 있지 않을 때, 블레이드(2032)는 죠오(2010 및 2012)들 사이에서 조직을 절단하도록 죠오(2010 및 2012) 내로 부분적으로 연장될 수 있다. 블레이드(2032)는 위에서 논의된 바와 같이 핸들(또는 다른 액추에이터)의 방아쇠를 작동시키는 것에 의해 연장될 수 있다. 죠오(2010)가 폐쇄 위치에 있을 때(도 20a에 도시된 바와 같이), 블레이드(2032)는 죠오(2010 및 2012)들 사이에서 조직을 절단하도록 죠오(2010 및 2012) 내로 완전히 연장될 수 있다. 이러한 동작을 사용하는 것에 의해, 의사는 죠오(2010 및 2012)를 사용하여 조직을 파지하고, 블레이드(2032)를 사용하여 조직을 절제하고, 환자의 조직을 제거하도록 겸자(2000)를 사용한다. 겸자에 대한 자세한 내용은 다음에 설명된다.

[0226] 도 22는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 외부 샤프트(2028)가 제거되고 개방 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 평면도를 도시한다. 도 22는 배향 표시(근위 및 원위) 및 축(A1)을 도시한다.

[0227] 도 22의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있고; 추가 세부사항은 도 22과 관련하여 논의된다. 예를 들어, 도 22는 내부 샤프트(2026)의 아암(2034a 및 2034b)이 보어(2046a 및 2046b)를 각각 포함할 수 있다는 것을 도시하고 있으며, 보어는 구동 핀(2016)을 내부에(그리고 일부 예에서 이를 통하여) 수용할 수 있는 크기 및 형상일 수 있다.

[0228] 도 22는 또한 플랜지(2020)가 플랜지(2022)의 측 방향으로 외측을 향해 위치될 수 있다는 것을 도시한다. 도 22는 또한 플랜지(2022a 및 2022b) 사이에 갭이 존재하여서, 아암(2034)이 플랜지(2020)(그러므로 플랜지(2022))의 측 방향으로 외향하는 위치를 제어할 수 있도록 플랜지(2020)가 아암(2034)의 측 방향으로 내향하여 위치될 수 있다는 것을 도시한다. 블레이드(2032)는 플랜지(2022) 사이에 위치될 수 있으며, 이는 블레이드(2032)가 플랜지(2022 또는 2020)와 접촉함이 없이 축(A1)에 평행하게 병진하는 것을 가능하게 한다. 플랜지(2022)들 사이에 위치된 블레이드(2032)는 또한 블레이드(2032)가 블레이드(2032)를 사용하여 절단 작업을 개선하는 것을 돕기 위해 죠오(2010 및 2012)의 중앙 부분을 따라서 또는 그 근처에서 연장될 수 있도록 내부 샤프트(2026) 및 죠오(2010 및 2012)의 중심에 또는 그 근처에 블레이드(2032)가 위치되는 것을 허용한다. 일부 예에서, 플랜지(2022)는 또한 블레이드(2032)가 플랜지(2022)의 측 방향으로 내향하는 것을 허용하면서 여전히 축(A1)으로부터 오프셋된다.

[0229] 도 22는 또한 선회 핀(2018) 및 구동 핀(2016)이 블레이드(2032)를 통해 연장될 수 있다는 것을 도시한다. 도 22는 구동 핀(2016)이 플랜지(2020, 2022)와 아암(2034)을 통해 연장될 수 있다는 것을 또한 도시한다. 도 22는 가이드(2014)가 길이(PL1)를 한정할 수 있고, 구동 핀(2016)이 길이(PL2)를 한정할 수 있고, 선회 핀(2018)이 길이(PL3)를 한정할 수 있다는 것을 또한 도시한다. 일부 예에서, 길이(PL1, PL2, 및 PL3)는 겸자(2000)의 재료 및 구성의 묘사를 단순화하는 것을 돕기 위해 모두 동일할 수 있다. 그러나, 길이(PL1, PL2, 및 PL3)는 다른 예에서 상이할 수 있다.

[0230] 도 23은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 겸자(2000)의 내부 샤프트(2026)의 등각도를 도시한다. 도 23은 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥)를 도시한다.

[0231] 내부 샤프트(2026)는 상기된 내부 샤프트(2026)에 대한 설명과 일치할 수 있으며; 도 23은 각각 아암(2034a 및 2034b)의 평탄부(2048a, 2048b)(도 23에서 2048a만 볼 수 있음)와 같은 내부 샤프트(2026)의 추가 세부사항을 도시한다. 평탄부(2048)는 플랜지(2020 및 2022)가 아암(2034) 내에 위치되는 것을 가능하게 하는 크기 및 형상일 수 있으며, 죠오(2010 및 2012)의 개방 및 폐쇄 동안 플랜지(2020 및 2022)와 아암(2034) 사이의 접촉 및 마찰을 감소시키도록 구성된 실질적으로 평행한 표면들일 수 있다.

[0232] 도 23은 또한 축 방향 트랙(2050a 및 2050b)(총체적으로 축 방향 트랙(2050)으로서 지칭됨)을 도시한다. 축 방향 트랙(2050)은 또한 내부 샤프트(2026)의 축 방향 슬롯 또는 채널 또는 근위 슬롯으로서 지칭될 수 있다. 축 방향 트랙(2050)은 각각 내부 샤프트(2026)의 벽을 통해 측 방향으로 연장되는 축 방향 슬롯일 수 있다. 다른 예에서, 축 방향 트랙(2050)은 가이드 부재를 수용하도록 구성된 채널, 그루브, 오목부, 또는 다른 가이드일 수 있다. 일부 예에서, 축 방향 트랙(2050)은 내부 샤프트(2026)를 통해 완전히 연장되지 않는다.

[0233] 축 방향 트랙(2050a)(도 23에서 완전히 보이지 않는)은 원위 가장자리(2052a), 근위 가장자리(2054a), 바닥 가장자리(2056a), 및 상단 가장자리(2058a)를 포함할 수 있다. 축 방향 트랙(2050b)은 원위 가장자리(2052b), 근위 가장자리(2054b), 바닥 가장자리(2056b), 및 상단 가장자리(2058b)를 포함할 수 있다. 축 방향 트랙(2050) 중 하나 이상은 가이드(2014)를 내부에 수용하는(그리고 일부 예에서 이를 통해) 크기 및 형상일 수 있고, 가이드(2014)가 가장자리(2054 및 2056) 사이에서 축 방향 트랙(2050) 내에서 병진하는 크기 및 형상일 수 있다. 가이드(2014)와 축 방향 트랙(2050) 사이의 상호 작용은 다음에 더욱 상세히 논의된다.

[0234] 도 24는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된, 개방 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 25는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(2000)의 일부의 측면 등각도를 도시한다. 도 24 및 도 25는 다음에 동시에 논의된다. 도 24 및 도 25는 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥)을 도시하고, 도 24는 축(A1)을 도시한다.

[0235] 도 25는 가이드(2014)가 예를 들어 보어(2060a, 2060b)(보어(2060b)만이 도 25에 도시됨) 내로 삽입되는 것에 의해 외부 샤프트(2028)에 고정될 수 있다는 것을 도시한다. 보어(2060) 및 가이드(2014)는 겸자(2000)에 대해 외부 샤프트(2028)의 원위 부분에 위치될 수 있다. 일부 예에서, 보어(2060)들은 실질적으로 동축일 수 있고, 축(A1)에 실질적으로 직각일 수 있다. 이러한 경우에, 가이드(2014)는 보어(2060) 안에 위치될 수 있고, 축(A1)에 실질적으로 직각인, 보어(2060)에 의해 한정된 축 상에 있을 수 있다. 보어(2060)는 또한 가이드(2014)를 센터링하기 위해 외부 샤프트(2028)를 중심으로 실질적으로 센터링될 수 있다. 일부 예에서, 보어(2060)는 축(A1)으로부터 오프셋될 수 있고(위 또는 아래로), 축(A1)에 실질적으로 직각일 수 있다. 다른 예에서, 보어(2060)는 하나의 보어가 축(A1) 위에 있고 다른 하나가 아래에 있도록 축(A1)에 의해 부분적으로 한정된 측 방향 평면을 가로지를 수 있으며; 보어(2060)에 의해 한정된 축은 축(A1)을 관통할 수 있거나 또는 이러한 구성에서 축으로부터 오프셋될 수 있다. 축 방향 트랙(2050)은 내부 샤프트(2026)가 가이드(2014)에 대해 병진하는 것을 가능하게 하도록 가이드(2014)의 배향과 일치되도록 구성될 수 있다.

[0236] 도 25는 또한 선회 핀(2018)이 보어(2062a 및 2062b)(보어(2062b)만이 도 25에 도시됨) 안에 위치될 수 있고, 보어에 고정될 수 있다는 것을 도시한다. 보어(2062a 및 2062b)의 배향은 가이드(2014)에 대해 위에서 논의된 것과 유사할 수 있다(축(A1)과 정렬, 축(A1)의 오프셋, 축(A1)을 교차하는 등).

[0237] 가이드(2014)는 보어(2060)에 부착될 수 있고, 선회 핀(2018)은 핀(2014 및 2018)이 각각 보어(2060 및 2062) 밖으로 이동하는 것을 방지하는 것을 돕기 위해 보어(2062)에 부착될 수 있다. 핀(2014 및 2018)은 용접(레이저 용접과 같은), 나사 결합, 패스너, 접착제 등 중 하나 이상을 사용하여 보어(2060, 2062)에 각각 고정될 수 있다.

[0238] 일부 예의 동작에서, 죠오(2010 및 2012)를 완전히 개방하기 위해 플랜지(2020 및 2022)를 이동시키도록 구동 핀(2016)을 원위로 이동시키기 위하여 내부 샤프트(2026)가 외부 샤프트(2028)에 대해 원위로 병진할 때, 가이드(2014)가 내부 샤프트(2026)에 대한 원위 정지부(또는 원위 이동 정지부)로서 역할을 할 수 있도록, 외부 샤프트(2028)에 대한 내부 샤프트(2026) 원위 병진은 가이드(2014)와 내부 샤프트(2026)의 축 방향 트랙(2050)(도 24에 도시됨)의 근위 가장자리(2054) 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다.

[0239] 일부 예의 동작에서, 내부 샤프트(2026)가 죠오(2010 및 2012)를 완전히 폐쇄하기 위해 구동 핀(2016)을 근위로 이동시키고 플랜지(2020 및 2022)를 이동시키도록 외부 샤프트(2028)에 대해 근위 방향으로 병진될 때, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 가이드(2014)가 내부 샤프트(2026)에 대한 근위 정지부로서 역할을 할 수 있도록 가이드(2014)와 내부 샤프트(2026)의 축 방향 트랙(2050)의 원위 가장자리(2052) 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다. 다른 예에서, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진은 죠오(2010 및 2012)(그의 파지 플레이트와 같은)들 사이의 접촉에 의해 제한될 수 있다.

[0240] 또한, 하나 이상의 상단 가장자리(2052)와 가이드(2014) 사이의 접촉은 내부 샤프트(2026)의 하향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다. 유사하게, 하나 이상의 바닥 가장자리(2054)와 가이드(2014) 사이의 접촉은 내부 샤프트(2026)의 상향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다. 가이드(2014)와 상부 및 바닥 가장자리(2052, 2054) 사이의 접촉은 또한, 엔드 이펙터가 핸들에서 회전될 때(위에서 설명된 바와 같이) 외부 샤프트(2028)에 대한 축(A1)을 중심으로 내부 샤프트(2026)의 회전을 제한하는 것을 도울 수 있다. 이러한 것은 샤프트(2028 및 2026)의 감기를 제한하는 것을 도울 수 있으며, 이는 겸자(2000)의 성능을 개선하고 그 파손을 방지하는 것을 도울 수 있다.

[0241] 가이드(2014)는 또한, 내부 샤프트(2026)의 근위 병진이 죠오(2010 및 2012)를 개방하고 내부 샤프트(2026)의

원위 병진이 죠오(2010 및 2012)를 폐쇄하는 예에서, 내부 샤프트(2026)에 대한 근위 병진 정지부, 원위 병진 정지부, 수직 이동 제한기 및 회전 제한기 중 하나 이상으로서 역할을 할 수 있다. 가이드(2014)는 형상, 크기 및 배치와 관련하여 위에서 논의된 임의의 변형예일 수 있다. 일부 예에서, 가이드(2014)는 가이드(2014)와 평행하지 않은 방향으로 외부 샤프트(2028)에 대한 구동 샤프트(2026)의 이동을 제한하기 위해 내부 샤프트(2026)와 맞물릴 수 있다. 일부 예에서, 가이드(2014)는 가이드(2014)에 직각인 방향으로 구동 샤프트(2026)의 이동을 제한하기 위해 내부 샤프트(2026)와 맞물릴 수 있다. 가이드(2014)에 의한 이동의 이러한 직각 제한은 근위로 및/또는 원위로 및/또는 수직 상향으로 및/또는 수직 하향으로의 샤프트(2026)의 이동을 제한할 수 있다.

[0242] 도 26a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시되고 블레이드(2032)가 후퇴된, 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 26b는 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시되고 블레이드(2032)가 전진된, 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 26a 및 도 26b는 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥), 및 축(A1)을 도시한다. 도 26a 및 도 7b는 다음에 동시에 논의된다.

[0243] 도 26a 및 도 26b의 겸자(2000)는 상기된 겸자(2000)와 일치할 수 있으며; 도 26a 및 도 26b는 블레이드(2032)의 추가 세부사항을 도시한다. 예를 들어, 도 26a 및 도 26b는 블레이드(2032)가 에지(2064)를 포함할 수 있으며, 에지(2064)는 블레이드(2032)가 후퇴될 때 죠오(2010 및 2012)로부터 후퇴될 수 있으며, 블레이드(2032)가 연장될 때, 에지(2064)는 죠오(2010 및 2012) 내로 연장될 수 있다(죠오(2010 및 2012)의 트랙을 따라서).

[0244] 일부 예의 동작에서, 블레이드(2032)는 죠오들이 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에 있을 때 또는 죠오(2010 및 2012)가 폐쇄 위치에 있을 때 죠오(2010 및 2012)의 트랙 내로 원위로 병진될 수 있다. 블레이드(2032)는 죠오(2010 및 2012)들 사이의 조직 또는 기타 아이템을 절단하도록 사용될 수 있다.

[0245] 도 26b는 또한 블레이드(2032)가 근위 가장자리(2068), 상단 가장자리(2070T), 및 바닥 가장자리(2070B)를 포함할 수 있는 블레이드 트랙(2066)(또는 블레이드 채널(2066))을 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 트랙(2066)은 축(A1)을 따라서 블레이드(2032)의 길이의 대부분을 연장시킬 수 있고, 블레이드(2032)가 핀을 지나서 축(A1)을 따라서 병진하는 것을 가능하게 하도록 핀(2014, 2016, 2018)의 직경보다 약간 더 큰 높이를 가질 수 있다.

[0246] 트랙(2066)은 가이드(2014) 및 외부 샤프트(2028)에 대한 블레이드(2032)의 축 방향 병진을 제한하기 위해 가이드(2014)와 접촉하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 근위 가장자리(2068)(가이드(2014)에 상보적으로 둥글 수 있는)는 내부 샤프트(2026), 외부 샤프트(2028), 및 죠오(2010 및 2012)에 대한 블레이드(2032)의 원위 병진을 제한하기 위해 가이드(2014)와 접촉하도록 구성될 수 있다. 일부 예에서, 블레이드 트랙(2066)은 외부 슬롯(2044a 및 2044b)이 내부 샤프트(2026), 외부 샤프트(2028), 및/또는 죠오(2010 및 2012)에 대한 블레이드(2032)의 병진을 제한하지 않도록 외부 슬롯(2044a 및 2044b)의 길이보다 긴 길이를 가질 수 있다.

[0247] 또한, 가이드(2014), 구동 핀(2016), 및 선회 핀(2018) 중 하나 이상과 상단 가장자리(2070T) 사이의 접촉은 내부 샤프트(2026), 외부 샤프트(2028), 및 죠오(2010 및 2012)에 대한 블레이드(2032)의 하향 및/또는 상향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다. 이러한 접촉은 또한 축(A1)을 중심으로 블레이드(2032)의 회전을 제한하는 것을 도울 수 있다. 유사하게, 가이드(2014), 구동 핀(2016), 및 선회 핀(2018) 중 하나 이상과 바닥 가장자리(2070B) 사이의 접촉은 내부 샤프트(2026), 외부 샤프트(2028), 및 죠오(2010 및 2012)에 대한 블레이드(2032)의 상향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다. 이러한 접촉은 또한 블레이드(2032)의 회전을 제한하는 것을 도울 수 있다. 일부 예에서, 가이드(2014)는 외부 샤프트(2028)를 중심으로 직경으로 센터링될 수 있다. 다른 예에서, 가이드(2014)는 축(A1)로부터 오프셋(위, 아래, 및/또는 측 방향으로)될 수 있다.

[0248] 도 27은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시되고 죠오(2010 및 2012)가 제거된, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 27은 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥)을 도시한다.

[0249] 도 27의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있고; 겸자의 추가적인 세부사항은 도 27과 관련하여 논의된다. 예를 들어, 도 27은 블레이드 트랙(2066)의 근위 가장자리(2068)가 블레이드(2032)의 원위 병진을 제한하기 위해 가이드(샤프트 핀)(2014)와 어떻게 맞물리는지를 도시한다. 도 27은 또한 가이드(2014)에 근접한 위치에서 블레이드(2032)의 근위 부분에 연결될 수 있는 블레이드 샤프트(2072)를 도시한다. 블레이드 샤프트(2072)는 블레이드(2032)와의 연결로부터 외부 샤프트(2028)와 내부 샤프트(2026)를 통해 근위로 연장될 수 있으며, 여기에서, 샤프트(2072)는 위에서 논의된 바와 같이, 핸들의 구성 요소에 연결될 수 있다.

[0250] 도 28은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시

된, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 28은 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥), 및 축(A1)을 도시한다.

[0251] 도 28의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있고; 겸자의 추가적인 세부사항은 도 28과 관련하여 논의된다. 예를 들어, 도 28은 원위 플러그(2030)가 죠오(2010 및 2012)에 근접한 위치에서 한 쌍의 외부 아암(2034) 사이에서 외부 튜브(2028)에 고정 가능한 원위 플러그일 수 있다는 것을 도시한다.

[0252] 보다 구체적으로, 원위 가이드 플러그(2030)는 몸체(2074), 슬리브(2076), 및 상단 및 바닥 돌출부(2078T 및 2078B)를 포함할 수 있다. 몸체(2074)는 슬리브(2076)가 외부 샤프트(2028) 내로 근위로 연장되도록 외부 샤프트(2028) 내로 삽입을 위한 크기일 수 있다. 돌출부(2078T 및 2078B)는 외부 튜브(2028)의 외부 표면을 넘어 연장(또는 최소로 연장)되지 않도록 몸체로부터 측 방향으로 외측을 향해(일부 예에서, 상향 및 하향하여) 연장될 수 있다. 원위 가이드 플러그(2030)의 추가 세부사항은 다음에 논의된다.

[0253] 도 28은 또한 가이드(2014), 구동 핀(2016) 및 선회 핀(2018)이 각각 직경(P1, P2, 및 P3)을 가질 수 있다는 것을 도시한다. 일부 예에서, 직경(P1, P2, 및 P3)은 겸자(2000)의 재료 및 구성의 묘사를 단순화하는 것을 돕도록 모두 동일할 수 있다. 그러나, 직경(P1, P2, 및 P3)은 다른 예에서 상이할 수 있다.

[0254] 도 29a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 29b는 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 29c는 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 29a 내지 도 29c는 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥), 블레이드 높이(BH), 블레이드 폭(BW), 슬롯 높이(SH) 및 슬롯 폭(SW)을 도시한다. 도 29a 내지 도 29c는 다음에 동시에 논의된다.

[0255] 도 29a 내지 도 29c의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있고; 겸자(2000)의 추가적인 세부사항은 도 29a 내지 도 29c와 관련하여 논의된다. 예를 들어, 도 29a 내지 도 29c는 돌출부(2078T 및 2078B)가 원위 플러그(2030)의 몸체(2074)로부터 각각 상향 및 하향하여 연장될 수 있다는 것을 도시한다. 돌출부(2078T 및 2078B)는 돌출부(2078T 및 2078B)가 외부 샤프트(2028)에 대한 원위 가이드 플러그(2030)의 이동을 제한하는 것을 돕기 위해 외부 샤프트(2028)와 억지 끼워맞춤을 형성하도록 아암(2034)들 사이의 오목부(2037) 내에 포개지는 크기 및 형상일 수 있다. 가이드 플러그(2030)와 외부 샤프트(2028) 사이의 이러한 억지 끼워맞춤은 가이드 플러그(2030)를 외부 샤프트(2028)에 연결하는 것을 도울 수 있다. 원위 플러그(2030)는 패스너, 나사 결합, 및/또는 접착제를 사용하여 외부 샤프트(2028)에 추가로(또는 대안적으로) 고정될 수 있다.

[0256] 도 29a 내지 도 29c는 또한 가이드 플러그(2030)가 블레이드 채널(2080), 원위 면(2082), 및 와이어 루팅 보어(2084 및 2086)를 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 도 29a 내지 도 29c는 또한 블레이드 채널(2080)이 몸체(2074)를 통해 축 방향으로 연장될 수 있고, 블레이드 채널(2080)이 블레이드 채널(2080) 내로의 블레이드(2032)의 삽입을 가능하게 하도록 몸체(2074)의 하부 부분으로부터 연장될 수 있다는 것을 도시한다.

[0257] 블레이드 채널(2080)의 슬롯 높이(SH)는 블레이드(2032)의 블레이드 높이(BH)보다 약간 클 수 있어, 블레이드 채널(2080)을 통한 블레이드(2032)의 이동을 허용하는 동시에, 원위 가이드 플러그(2030), 그러므로 외부 튜브(2028)에 대한 블레이드(2032)의 상향 및 하향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다. 유사하게, 블레이드 채널(2080)의 슬롯 폭(SW)은 블레이드(2032)의 블레이드 폭(BW)보다 약간 더 넓을 수 있어, 블레이드 채널을 통한 블레이드(2032)의 이동을 지원하는 동시에, 원위 가이드 플러그(2030), 그러므로 외부 튜브(2028)에 대한 블레이드(2032)의 측 방향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다.

[0258] 도 29a 내지 도 29c는 또한 가이드 플러그(2030)의 원위 면(2082)이 죠오(2010 및 2012)의 개방 및 폐쇄 동안 플랜지(2020 및 2022)의 회전을 위한 간극을 허용하도록 곡선화될 수 있다는 것을 도시한다. 또한, 와이어 루팅 보어(2084 및 2086)는 각각 가이드 플러그(2030)의 원위 면(2082), 몸체(2074) 및 슬리브(2076)를 통해 연장될 수 있다. 와이어 루팅 보어(2084, 2086)의 각각은 와이어(또는 도관)를 내부에 그리고 이를 통해 수용하는 크기 및 형상일 수 있다. 와이어 루팅 보어(2084, 2086)의 각각은 와이어와 블레이드(2032) 사이의 상호 작용을 제한(또는 방지 또는 배제)하는 것을 돕기 위해 블레이드 채널(2080)로부터 분리될 수 있다.

[0259] 도 29c는 또한 가이드 플러그(2030)의 몸체(2074)가 원위 플러그(2030)의 측 방향으로 반대인 외부 표면들 상의 채널(2088a 및 2088b)을 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 채널(2088)은 각각 아암(2034)이 원위 플러그(2030)를 지나(또는 주위로) 병진할 수 있도록 내부 샤프트(2026)의 아암(2034)과 접속하도록 구성된 슬롯, 트랙, 채널 또는 평탄부일 수 있다. 채널(2088), 및 가이드 플러그(2030)의 다른 특징부는 도 30a 내지 도 30c와 관련하

여 다음에 더욱 상세히 논의된다.

[0260] 도 30a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 내부 샤프트(2026)가 연장 위치에 있는, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 30b는 내부 샤프트(2026)가 후퇴 위치에 있는, 겸자(2000)의 일부의 등각도를 도시한다. 도 30c는 겸자(2000)의 가이드 플러그(2030)의 단부도를 도시한다. 도 30a 및 도 30b는 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥)를 도시한다. 도 30c는 또한 배향 표시(상단 및 바닥), 및 축(A1)을 도시한다. 도 30a 내지 도 30c는 다음에 동시에 논의된다.

[0261] 도 30a 내지 도 30의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있고; 겸자의 추가적인 세부사항은 도 29a 내지 도 29c와 관련하여 논의된다. 예를 들어, 도 30b는 엔드 이펙터(죠오(2010 및 2012)와 같은)를 동작시키기 위해 내부 샤프트(2026)가 외부 샤프트(2028) 내에서 병진할 때 도 30b에 도시된 바와 같은 원위 위치(하나의 예에서, 폐쇄된 죠오(2010 및 2012))와 도 30a에 도시된 바와 같은 근위 위치 사이에서 내부 샤프트(2026)가 이동하는 것을 가능하게 하기 위해, 내부 샤프트(2026)의 아암(2034a 및 2034b)이 채널(2088a 및 2088b)을 통해 가이드 플러그(2030) 주위를 각각 지나서 어떻게 연장될 수 있는지를 도시한다. 즉, 도 30a 및 도 30b는 내부 샤프트(2026)를 근위 위치로 이동시키기 위해, 아암(2034a 및 2034b)이 채널(2088a 및 2088b)을 통해(또는 둘레에서) 가이드 플러그(2030) 둘레에서 근위로 어떻게 이동될 수 있는지(예를 들어, 아암(2034)이 외부 아암(2038)의 측 방향으로 내향하여 위치될 때와 같이)을 각각 도시한다.

[0262] 도 30c는 채널(2088)이 각각 평탄할 수 있다는 것을 도시하며; 그러나, 채널(2088)은 가이드 플러그(2030)을 지나서 아암(2034)의 연장을 허용하는 슬롯 또는 다른 특징부일 수 있다. 일부 예에서, 채널(2088)은 가이드 플러그(2030)의 측 방향으로 반대인 외부 표면들에 있을 수 있다.

[0263] 도 30c는 또한 블레이드 채널(2080)이 샤프트(2026 및 2028)의 길이 방향 축(A1)으로부터 측 방향으로 오프셋될 수 있고 와이어 루팅 보어(2084 및 2086)가 블레이드 채널(2080)의 반대편 측면 상에서 축(A1)으로부터 측 방향으로 오프셋될 수 있다는 것을 도시한다. 일부 예에서, 원위 플러그(2030)는 블레이드 채널(2080)이 위 또는 아래로 축(A1)으로부터 다른 방향으로 오프셋되도록 배향될 수 있다. 도 30c는 또한 와이어 루팅 보어(2084, 2086)가 축(A1)으로부터 오프셋(위 및 아래로)될 수 있다는 것을 도시한다. 그러나, 일부 예에서, 와이어 루팅 보어(2084, 2086)는 측 방향과 같은 다른 방향으로 축(A1)으로부터 오프셋될 수 있다.

[0264] 도 30c는 또한 겸자(2000)의 조립 동안 블레이드(2032)를 블레이드 채널(2080) 내로 삽입하는 것을 허용하도록 블레이드 채널(2080)이 어떻게 몸체(2074)의 하부 부분의 단부 밖으로(또는 이를 통해) 연장되는지를 명확하게 도시한다.

[0265] 도 31a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 겸자의 가이드 플러그(2530)의 단부도를 도시한다. 가이드 플러그(2530)는 와이어 루팅 보어(2584, 2486)가 여전히 그 안에서 와이어를 보유하도록 가이드 플러그(2530)의 블레이드 채널(2580)이 와이어 루팅 보어(2584, 2486)와 병합될 수 있다는 점을 제외하면 상기된 가이드 플러그(2030)와 유사할 수 있다. 이러한 설계는 엄격한 공차를 가지는 작은 구성 요소일 수 있는 가이드 플러그(2530)의 제조를 단순화하는 것을 도울 수 있다. 위에서 또는 다음에 논의되는 모든 겸자는 가이드 플러그(2530)를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0266] 도 31b는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 겸자의 가이드 플러그(2630)의 단부도를 도시한다. 가이드 플러그(2630)는 가이드 플러그(2630)의 블레이드 채널(2680)이 몸체(2674) 내에서 종료될 수 있다는 점을 제외하면 위에서 논의된 가이드 플러그(2030)와 유사할 수 있다. 즉, 블레이드 채널(2680)은 가이드 플러그(2630)의 측 방향, 상단 또는 바닥 측면 밖으로 연장되지 않는다. 이러한 블레이드 채널은 가이드 플러그(2030) 내에서 블레이드의 하향 이동을 제한하는 것을 도울 수 있다. 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 가이드 플러그(2630)를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0267] 도 31c는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자의 가이드 플러그(2730)의 단부도를 도시한다. 도 31c는 또한 배향 표시(상단 및 바닥)를 도시한다. 가이드 플러그(2730)는, 블레이드 채널(2780)의 외향 부분에서 블레이드 채널(2780)의 축소된 크기의 개구(2782)를 제공하기 위해 블레이드 채널(2780)의 일부(하부 또는 측 방향 외부 부분과 같은)를 가로질러 내향하여 연장되는 돌출부(2784)를 가이드 플러그(2730)의 블레이드 채널(2780)이 포함할 수 있다는 점을 제외하면 위에서 논의된 가이드 플러그(2030)와 유사할 수 있다. 이러한 블레이드 채널은 블레이드가 가이드 플러그(2730)의 바닥 부분을 통해 블레이드 채널(2780)로 삽입되는 것을 허용할 수 있다. 돌출부(2784)는 블레이드 채널(2780)의 바닥 부분이 겸자의 작동 동안 슬롯(2780) 내에서 블레이드를 측 방향으로 내향하여 이동시키거나 붕괴시키고 꼬집는 것을 제한하는 것을 도울 수 있으며, 이는 예를 들어 작동 동

안 겸자(2000)의 사용을 개선하는 것을 도울 수 있다. 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 가이드 플러그(2730)를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0268] 도 32a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(2700)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 32b는 겸자(2700)의 일부의 사시도를 도시한다. 도 32a 및 도 32b는 다음에 동시에 논의된다.

[0269] 겸자(2700)는 상부 죠오(2710)(플랜지(2720)를 포함하는), 하부 죠오(2712), 가이드(2714), 구동 핀(2716), 선회 핀(2718), 내부 샤프트(2726) 및 외부 샤프트(2728)를 포함할 수 있다. 샤프트(2728)는 외부 아암(2736a 및 2736b)을 포함할 수 있다.

[0270] 도 32a 및 도 32b의 겸자(2700)는 상부 죠오(2710)만이 하부 죠오(2712)에 대해 이동하는 것을 제외하고는 위에서 논의된 겸자(2000)와 유사할 수 있으며, 하부 죠오(2712)는 내부 샤프트(2726) 및 외부 샤프트(2728)에 대해 고정될 수 있다. 일부 예에서, 상부 죠오(2710)는 고정될 수 있고, 하부 죠오(2712)는 이동할 수 있다.

[0271] 겸자(2700)는 죠오가 선회 핀(2718)을 중심으로 선회함에 따라서, 상부 죠오(2010)의 플랜지(2720)만이 구동 핀(2716)에 의해 구동되어 죠오(2710)가 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 이동하게 한다는 점을 제외하면 다른 임의의 겸자에 대해 상기된 임의의 특징부를 포함할 수 있다. 유사하게, 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 겸자(2700)의 구성 요소를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0272] 도 33a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 겸자(2800)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 33b는 겸자(2800)의 일부의 사시도를 도시한다. 도 33a 및 도 33b는 다음에 동시에 논의된다.

[0273] 겸자(2800)는 상부 죠오(2810)(플랜지(2820a 및 2820b)를 포함하는), 하부 죠오(2812)(플랜지(2822a 및 2822b)를 포함하는), 가이드(2814), 구동 핀(2816), 선회 핀(2818), 내부 샤프트(2826), 및 외부 샤프트(2828)를 포함한다. 외부 샤프트(2828)는 외부 아암(2836a 및 2836b)을 포함할 수 있다.

[0274] 도 33a 및 도 33b의 겸자(2800)는 플랜지(2822)가 플랜지(2820)와 교착될 수 있다는 점을 제외하면 위에서 논의된 겸자와 유사할 수 있으며, 이는 죠오 조립체(2010 및 2012)가 동일한 구성 요소인 것을 가능하게 하여, 비용을 줄이는 것을 도울 수 있다. 이러한 예에서, 블레이드(2832)는 플랜지(2822)들 중 하나와 플랜지(2820)들 중 하나 사이에 위치될 수 있다. 겸자(2800)는 다른 임의의 겸자과 관련하여 위에서 논의된 임의의 특징부를 포함할 수 있다. 유사하게, 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 겸자(2800)의 구성 요소를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0275] 도 34a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(2900)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 34b는 겸자(2900)의 일부의 사시도를 도시한다. 겸자(2900)는 다른 겸자와 관련하여 위에서 논의된 임의의 특징부을 포함할 수 있다.

[0276] 도 35a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자의 플랜지(3022A)의 측면도를 도시한다. 도 35b는 겸자의 플랜지(3022B)의 측면도를 도시한다. 도 35c는 겸자의 플랜지(3022C)의 측면도를 도시한다. 도 35a 내지 도 35c는 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥)을 도시한다. 도 35a 내지 도 35c는 다음에 동시에 논의된다.

[0277] 도 35a 내지 도 35c는 플랜지(3022) 내로 또는 이를 통해 연장되는 선회 보어(3090)를 각각 포함할 수 있는 플랜지(3022A, 3022B, 및 3022C)를 각각 도시한다. 선회 보어(3090)는 플랜지(3022)가 외부 샤프트를 중심으로 선회할 수 있도록 플랜지(3022)를 외부 샤프트에 고정하기 위해 관통하는 선회 핀(선회 핀(2018)과 같은)을 수용하도록 구성될 수 있다.

[0278] 도 35a 내지 도 35c는 또한 플랜지(3022A, 3022B, 및 3022C)의 상단 가장자리(3094)에 인접한 곡선화된 근위 부분(3092)을 도시한다. 곡선화된 근위 부분(3092)은 죠오가 개방 위치에 있을 때 플랜지(3022)의 축소된 측 방향 연장을 제공하기 위해 각각 둥글거나 곡선화될 수 있다(또는 달리 형상화되거나 프로파일링될 수 있다). 플랜지(3022A)의 곡선화된 근위 부분(3092)은 상대적으로 작은 반경을 가질 수 있는데 반하여, 플랜지(3022C)의 곡선화된 근위 부분(3092)은 플랜지(3022C)의 트랙(3042)의 근위 단부(3093)의 곡률과 동심이 아닌 상대적으로 큰 반경을 가질 수 있다. 즉, 근위 단부(3093)의 곡률 중심(C1)은 곡선화된 근위 부분(3092)의 곡률 중심(C2)과 동심이 아닐 수 있다. 플랜지(3022C)의 곡선화된 근위 부분의 상대적으로 큰 반경은 죠오가 개방 위치에 있을 때 플랜지(3022C)의 측 방향 연장을 감소시키는 것을 더욱 도울 수 있다.

[0279] 도 35a 내지 도 16c는 또한 죠오가 개방 위치에 있을 때 플랜지(3022)의 측 방향 연장을 더욱 제한하기 위해 플랜지의 상단 부분이 제거될 수 있다는 것을 도시한다. 예를 들어, 도 35b 및 도 16c의 가장자리(3094)는 도 35a에 도시된 바와 같이 약 0.5 ㎜만큼 측 방향으로(또는 아래로) 이동될 수 있다. 다른 예에서, 가장자리(3094)는

그 동작으로부터 플랜지에 인가되는 응력에 기초하는 것과 같이 플랜지(3022)의 재료, 크기 및 형상에 따라 다소 아래로 이동될 수 있다. 도 35a 내지 도 16c의 겸자는 임의의 다른 겸자와 관련하여 위에서 논의된 임의의 특징부를 포함할 수 있다. 유사하게, 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 도 35a 내지 도 35c의 겸자의 구성 요소를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0280] 도 36a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3000A)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 36b는 겸자(3000C)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 36c는 겸자(3000C)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 36a 내지 도 36c는 또한 배향 표시(근위, 원위, 상단 및 바닥)을 도시한다. 도 36a 내지 도 36c는 다음에 동시에 논의된다.

[0281] 겸자(3000A)는 도 16a의 플랜지(3022A), 및 상부 죠오(3010), 하부 죠오(3012), 구동 핀(3016), 선회 핀(3018), 내부 샤프트(3026), 외부 샤프트(3028), 및 외부 아암(3036)과 같은, 위에서 논의된 겸자와 유사한 다양한 구성 요소를 포함할 수 있다. 도 36a는 죠오(3010, 3012)가 개방 위치에 있을 때 플랜지(3022A)의 근위 둥근 부분(3092A)이 어떻게 외부 샤프트(3028)를 넘어 측 방향으로 외측을 향해(또는 위로) 연장되는지를 도시한다.

[0282] 도 36b 및 도 17c에 도시된 바와 같은 겸자(3000C)는 외부 샤프트(3028)를 넘는 측 방향으로의 플랜지(3022C)의 연장이 어떻게 플랜지(3022C)의 곡선화된 근위 부분(3092)에 의해 감소될 수 있는지를 도시한다. 이러한 측 방향 연장에서의 감소는 플랜지(3020 및 3022)와 캐비티 내의 조직 사이의 접촉을 감소시키는 것을 도울 수 있고, 그러므로 조직과 플랜지(3020 및 3022)에 의한 간섭을 감소시키는 것을 도울 수 있다.

[0283] 플랜지의 근위 둥근 부분은 겸자(2000)와 관련하여 다음에 더욱 상세히 논의된다. 겸자(3000)는 임의의 다른 겸자와 관련하여 위에서 논의된 임의의 특징부를 포함할 수 있다. 유사하게, 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 겸자(3000)의 구성 요소를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0284] 도 37a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3200)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 38은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3300)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 38은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3300)의 일부의 측면도를 도시한다. 도37a 내지 도 38은 다음에 동시에 논의된다.

[0285] 겸자(3200)는 상부 죠오(3210), 하부 죠오(3212), 및 외부 샤프트(3228)를 포함할 수 있다. 하부 죠오는 플랜지(3222)를 포함할 수 있다. 유사하게, 겸자(3300)는 상부 죠오(3310), 하부 죠오(3312), 및 외부 샤프트(3328)를 포함할 수 있다. 도 37a 및 도 37b는 하부 죠오(3212)의 플랜지(3222)의 둥근 근위 부분(3292)이 어떻게 플랜지(3322)의 덜 둥근 근위 부분(3392)에 걸쳐서 외부 샤프트(3228)의 외부 표면을 넘는 측 방향으로의 플랜지의 연장을 감소시킬 수 있는지를 도시한다.

[0286] 도 39a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3400)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 39b는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3500)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 39c는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 겸자(3600)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 39a 내지 도 39c는 다음에 동시에 논의된다.

[0287] 도 39a는 3410a 및 3410b로 표시된 2개의 위치에 있는 상부 죠오(3410)를 포함하는 겸자(3400)를 도시하고, 죠오(3410)는 3420a 및 3420b로 표시된 2개의 위치에 있는 플랜지(3420)를 포함한다. 겸자는 또한 고정될 수 있는 하부 죠오(31484)와, 외부 샤프트(3428)를 포함할 수 있다. 거리(E1, E2, 01 및 02)가 또한 도 39a에 도시되어 있다.

[0288] 도 39a는 상부 죠오(3410)가 3410a에서의 제1 개방 위치에 있을 때, 죠오들 사이의 거리가 어떻게 하나의 예에서 14.5 ㎜일 수 있는 01일 수 있는지를 도시한다. 3410b에서의 제2 개방 위치에서, 죠오들 사이의 거리는 02일 수 있고, 이는 16.5 ㎜일 수 있고, 하나의 예에서 약 2 ㎜의 차이가 있을 수 있다. 죠오(3410)가 3410a에서의 제1 개방 위치에 있을 때, 플랜지(3420)는 하나의 예에서 약 2.3 ㎜인 외부 샤프트(3428)로부터의 거리(E1)를 가지는 제1 위치(3420a)에 있을 수 있다. 죠오(3410)가 3410b에서의 제2 개방 위치에 있을 때, 플랜지(3420)는 약 3 ㎜인 외부 샤프트(3428)로부터의 거리(E2)를 가지는 제2 위치(3420b)에 있을 수 있으며, 하나의 예에서, 위치들 사이에 약 0.7 ㎜의 차이가 있을 수 있다.

[0289] 이는 플랜지 연장에서의 0.7 ㎜ 차이가 개구에서의 2.0 ㎜ 차이에 대응한다는 것을 의미하며, 죠오(2010 및 2012)들 사이의 더 큰 개구는 겸자(3400)의 보다 양호한 작동 범위를 제공할 수 있다. 그러나, 플랜지(3420)가 주변 조직과 맞물릴 수 있기 때문에 필요 이상으로 외부 샤프트(3428)의 외부 표면을 넘어 연장되는 플랜지를 가지는 것은 불필요하다. 그러므로, 도 39c에 도시된 바와 같이, 플랜지(3620)는, 도 39c의 겸자(3600)의 플랜지(3620)보다 상대적으로 더욱 외측을 향해 연장될 수 있는 도 39b의 겸자(3500)의 플랜지(3520)와 비교하여, 플랜지(3620)가 외부 샤프트(3628)의 외부 표면을 넘어 연장되는 양을 감소시키도록 구성된 근위 둥근 부분

(3692)을 가질 수 있다.

[0290] 도 40a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 죠오(3710)의 측면도를 도시한다. 도 40b는 죠오(3710)의 측면도를 도시한다. 도 40c는 죠오(3710)의 단부도를 도시한다. 도 40d는 죠오(3710)의 등각도를 도시한다. 도 40b 및 도 40c는 축(A1)을 도시하며, 도 40c는 수직 평면(P1)을 도시한다. 도 40a 내지 도 40d는 다음에 동시에 논의된다.

[0291] 죠오(3710)는 죠오(3710)가 트랙(3740a 및 3740b) 및 선회 핀 보어(3790)를 포함하는 플랜지(3720a 및 3720b)를 포함할 수 있다는 점에서 위에서 논의된 다른 죠오들과 유사할 수 있다. 도 40a 내지 도 40d는 또한 죠오(3710)이 조직에 낚이거거나 걸리는 것이 제한되는 것을 돕기 위해 비교적 둥글고 매끄러울 수 있는 외부 쉘(3795)을 가질 수 있다는 것을 도시한다. 도 40b는 또한 죠오(3710)가 축(A1)에 대해 곡선화될 수 있다는 것을 도시한다. 도 40b 및 도 40d는 또한 죠오에 전력을 제공하도록 죠오(3710)의 전극에 연결될 수 있는 상부 와이어(3738)를 도시한다. 죠오(3710)는 임의의 겸자와 관련하여 위에서 논의된 임의의 특징부를 포함할 수 있다. 유사하게, 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 죠오(3710)의 구성 요소를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0292] 도 41a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른 죠오(3712)의 등각도를 도시한다. 도 41b는 죠오(3712)의 측면도를 도시한다. 도 41c는 죠오(3712)의 측면도를 도시한다. 도 41d는 죠오(3712)의 단부도를 도시한다. 도 41c 및 도 22d는 축(A1)을 도시한다. 도 41a 내지 도 22d는 다음에 동시에 논의된다.

[0293] 죠오(3712)는 죠오(3712)가 트랙(3742a 및 3742b) 및 선회 핀 보어(3790)를 가지는 플랜지(3722a 및 3722b)를 포함할 수 있다는 점에서 위에서 논의된 다른 죠오들과 유사할 수 있다. 도 40a 내지 도 40d는 죠오(3710)가 조직에서의 죠오(3712)의 낚임 또는 걸림을 제한(또는 방지 또는 배제)하는 것을 돕기 위해 비교적 둥글고 매끄러울 수 있는 외부 쉘(3797)을 가질 수 있다는 것을 도시한다. 도 41c는 또한 죠오(3710)가 축(A1)에 대해 곡선화될 수 있다는 것을 도시한다. 도 41c는 죠오에 전력을 제공하기 위해 죠오(3712)의 전극에 연결될 수 있는 하부 와이어(3799)를 추가로 도시한다.

[0294] 도 41a는 또한 죠오(3712)의 플레이트(3724)를 따라서 연장될 수 있고 블레이드(블레이드(2032)와 같은)를 내부에 수용하도록 구성될 수 있는 블레이드 슬롯(3725)을 죠오(3712)의 플레이트(3724)가 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 일부 예에서, 블레이드 슬롯(3725)은 죠오(3712)의 프로파일과 함께 곡선화될 수 있다. 위에서 및 다음에 논의되는 각각의 죠오는 이러한 블레이드 슬롯을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 죠오(3710)는 블레이드 슬롯(3725)에 상보적일 수 있는 블레이드 슬롯(3723)을 포함할 수 있다. 즉, 블레이드 슬롯(3725 및 3723)은 죠오(3710 및 3712)가 폐쇄 위치 또는 부분 폐쇄 위치에 있을 때 각각의 죠오(3710 및 3712)가(함께 작동할 때) 블레이드를 내부에 수용하도록 평행할 수 있다.

[0295] 죠오(3712)는 임의의 다른 겸자와 관련하여 위에서 논의된 임의의 특징부를 포함할 수 있다. 유사하게, 위에서 또는 다음에 논의되는 임의의 겸자는 죠오(3712)의 구성 요소를 포함하도록 수정될 수 있다.

[0296] 도 42는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된, 폐쇄 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 43은 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028)가 가상선으로 도시된, 개방 위치에 있는 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 44는 겸자(2000)의 일부의 초점이 맞춰진 측면도를 도시한다. 도 42는 단면 표시(C1-C1 및 C2-C2)를 도시한다. 도 42 내지 도 44는 배향 표시(근위 및 원위)를 도시한다. 도 44는 또한 각도(Θ)를 도시한다. 도 42 내지 도 44는 다음에 동시에 논의된다.

[0297] 도 42 내지 도 44의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있고; 추가 세부사항은 도 42 내지 도 44와 관련하여 다음에 논의된다. 예를 들어, 도 43 및 도 44는 플랜지(2020b)가 트랙(2040b), 둥근 근위 부분(2092), 외부(또는 바닥) 가장자리(2094), 상단(또는 내부 또는 상부) 가장자리(2100), 및 근위 내부 부분(2102)을 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 트랙(2040b) 근위 단부(2104)를 포함할 수 있다.

[0298] 둥근 근위 부분(2092)은 선회 핀(2018)에 의해 한정될 수 있는 죠오 선회 축의 근위와 같은 근위 내부 부분(2102) 및 바닥 가장자리(2094)에 연결될 수 있다. 근위 내부 부분(2102)은 상단(또는 내부) 가장자리(2100)에 연결될 수 있다. 근위 단부(2104)는 슬롯(2040b)의 종단을 포함할 수 있는 슬롯(2040b)의 일부일 수 있다. 근위 단부(2104)는 둥근 근위 부분(2092) 근처에 위치될 수 있다.

[0299] 둥근 근위 부분(2092)은 근위 내부 부분(2102)과 같이 둥글거나 곡선화된 것과 같이 형상화될 수 있다. 둥근 근위 부분(2092)은 죠오(2010 및 2012)가 개방 위치(또는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이)에 있을 때 외부 샤프트(2028)를 넘는 둥근 근위 부분(2092)의 연장을 제한하는 것을 돕기 위해 측면 원근법(lateral perspective)(도

44에 도시된 바와 같은)으로부터 곡선화될 수 있거나 또는 반경형 가장자리(radiused edge)를 가질 수 있다. 즉, 플랜지(2020 및 2022)의 근위 부분(2092) 중 하나 이상은 외부 샤프트(2028)의 아암(2038)을 넘는 측 방향으로의 근위 부분(2092)의 연장을 제한하도록 형상화될 수 있으며, 이는 절차 동안 주변 조직과 플랜지(2020 및 2022) 사이의 맞물림을 제한하는 것을 도울 수 있다. 일부 예에서, 이러한 둥근 근위 부분(2092)은 오직 하나의 플랜지(2020) 및 하나의 플랜지(2022)와 함께 사용될 수 있다.

[0300] 일부 예에서, 둥근 근위 부분(2092)은 측면 원근법으로부터 근위 내부 부분(2102)의 반경보다 더 큰, 측면 원근법으로부터의 곡선화될 수 있거나 또는 반경형 가장자리를 가질 수 있다. 다시 말해서, 내부 근위 부분(2102)은 둥근 근위 부분(2092)의 반경보다 작은 반경으로 둥글게 될 수 있다. 일부 예에서, 둥근 근위 부분(2092)은 트랙(2040) 근처에 위치될 수 있다. 둥근 근위 부분(2092)은, 구동 핀(2016)을 통하는 것과 같이 트랙(2040)(플랜지(2020))과 내부 샤프트(2026) 사이의 상호 작용에 의해 응력이 생성될 수 있는 플랜지(2020)에서의 응력을 제한하도록 프로파일링된다.

[0301] 트랙(2040)의 근위 단부(2104)는 트랙(2040)의 종단일 수 있고, 곡선화되거나 반경형 형상을 가질 수 있다. 일부 예에서, 둥근 근위 부분(2092)은 트랙(2040)의 근위 단부(2104)의 곡률과 동심이 아닌 곡률을 가질 수 있다. 일부 예에서, 둥근 근위 부분(2092)은 플랜지(2020)의 정상적인 동작에 요구되는 것보다 낮게 트랙(2040)에 인접한 플랜지(2020)의 강도를 감소시킴이 없이(예를 들어, 구동 핀(2016)에 인가된 힘에 견디도록) 외부 샤프트(2028)를 넘는 반경형 형상의 연장을 감소시키도록(감소된 반경 방향 연장과 같이) 가능한 큰 반경을 가질 수 있다. 도 42는 또한 죠오(2010 및 2012)가 폐쇄 위치에 있을 때, 플랜지(2020, 2022)가 외부 샤프트(2028)를 넘어 측 방향으로 연장되지 않는다는 것을 도시한다.

[0302] 일부 예에서, 근위 부분(2092)의 프로파일은 트랙(2040)과 근위 부분(2092) 사이에서 최소 두께를 유지하도록 구성될 수 있다. 일부 예에서, 최소 두께는 0.1 ㎜ 내지 1.5 ㎜일 수 있다. 다른 예에서, 최소 두께는 0.3 ㎜ 내지 1 ㎜일 수 있다. 다른 예에서, 최소 두께는 0.7 ㎜일 수 있다.

[0303] 일부 예에서, 플랜지(2020)의 근위 부분(2092)의 프로파일은 외부 가장자리(2094)에 접하는 원호를 가지는 가장자리(2103)를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 가장자리(2103)의 원호는 트랙(2040b)의 근위 단부(2104)의 원호와 편심일 수 있다. 일부 예에서, 가장자리(2103)의 원호는 플랜지(2020 및/또는 2022)가 개방 위치에 있을 때(또는 폐쇄 위치에 있지 않을 때) 측 방향 외부 부분(둥근 근위 부분(2092)를 향한)보다 측 방향 내부 부분(내부 둥근 부분(102)을 향한)을 향해 더 큰 곡률 반경을 가질 수 있다. 본 명세서에서 논의된 임의의 예에서, 플랜지(2020)는 하나 이상의 축에 대해 대칭일 수 있다.

[0304] 도 44는 또한 외부 아암(2034)의 상단 표면과 플랜지(2022b) 사이에 형성된 각도일 수 있는 각도(Θ)를 도시한다(플랜지(2020)는 외부 아암(2034)의 바닥 표면과 유사한 각도를 형성할 수 있다). 플랜지(2022)의 둥근 근위 부분(2092)은 각도(Θ)를 적어도 부분적으로 한정할 수 있다. 일부 예에서, 둥근 근위 부분(2092)은 플랜지(2022)(또는 플랜지(2020))가 개방 위치에 있을 때 각도(Θ)가 예각이 되는 것을 제한(또는 방지 또는 배제)하는 곡률을 가질 수 있다. 각도(Θ)를 최소화하는 것은 죠오(2010 및 2012)의 개방 및 폐쇄 동안 플랜지(2022)와 외부 아암(2034) 사이에서 조직의 꼬집음 또는 가위질을 제한하는 것을 도울 수 있다. 또한, 근위 내부 부분(2102)은 외부 아암(2034)의 상단 표면을 넘어 (위쪽으로와 같이) 측 방향으로 연장되는 것이 방지될 수 있으며(예를 들어, 트랙(2042)을 위치시키는 것에 의해), 이는 죠오(2010 및 2012)의 개방 및 폐쇄 동안 조직의 원치 않는 꼬집힘 또는 가위질을 제한하는 것을 더욱 도울 수 있다. 일부 예에서, 근위 내부 부분(2102)과 근위 내부 부분(2102) 사이의 전환은 가위질을 더욱 방지하기 위해 곡선화되거나 둥글 수 있다.

[0305] 도 45는 도 42의 단면 C1-C1을 가로지르는 겸자(2000)의 일부의 단면도를 도시한다. 도 46은 도 42의 단면 C2-C2를 가로지르는 겸자(2000)의 일부의 단면도를 도시한다. 도 47은 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트가 가상선(2028)으로 도시된, 겸자(2000)의 일부의 측면도를 도시한다. 도 45 내지 도 47은 다음에 동시에 논의된다.

[0306] 도 45 및 도 46의 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)의 설명과 일치할 수 있고; 도 45 및 도 46은 죠오(2010)의 플랜지(2020)의 모따기(chamfer)의 세부사항을 도시한다. 보다 구체적으로, 도 45 및 도 46은 플랜지(2020a 및 2020b, 및 2022a 및 2022b)를 도시한다. 또한 아암(2034a 및 2034b)을 포함하는 내부 샤프트(2026) 및 아암(2034a 및 2034b)을 포함하고 외부 표면(2106)을 포함하는 외부 샤프트(2028)가 도시되어 있다.

[0307] 또한, 축(A1)으로부터 오프셋된 가이드 플러그(2030)의 블레이드 채널(2080)에 있는 블레이드(2032), 및 블레이드(2032) 반대편에서 축(A1)으로부터 오프셋된 가이드 플러그(2030)의 와이어 루팅 보어(2084, 2086)가 도시되어 있다. 도 45는 또한 구동 핀(2016)을 도시하고, 도 46은 샤프트 핀(2014)을 도시한다. 도 45 및 도 46은 또

한 각각 상부 가장자리(2102a 및 2102b), 외부 표면(2108a 및 2108b), 및 각각 모따기(2110a 및 2110b)와 같은 플랜지(2020a 및 2020b)의 추가 세부사항을 도시한다.

[0308] 또한 외부 샤프트(2028)의 내경일 수 있는 직경(D1), 및 내부 샤프트(2026)의 외경일 수 있는 직경(D2)이 도 45에 도시되어 있다. 도 45는 내부 샤프트(2026)와, 내부 샤프트(2026)의 아암(2034)이 외부 샤프트(2028) 내에 끼워지도록 직경(D2)이 직경(D1)보다 작아서, 외부 샤프트(2028)에 대한 내부 샤프트(2026)의 상대 병진이 어떻게 가능한지를 도시한다.

[0309] 도 45 및 도 46에 도시된 바와 같이, 모따기(2110a)는 외부 표면(2108a)과 상부 가장자리(2102a) 사이에서 연장될 수 있다. 유사하게, 모따기(2110b)는 외부 표면(2108b)과 상부 가장자리(2102b) 사이에서 연장될 수 있다. 모따기(2110)는 죠오(2010 및 2012)가 폐쇄 위치에 있을 때 외부 샤프트(2028)의 외부 표면을 넘는 측 방향으로의 죠오(2010)의 플랜지(2020의 연장을 제한하는 크기 및 형상이어서, 엔드 이펙터(2002)의 전체 프로파일을 감소시키는 것을 도우며, 이는 캐뉼라 및/또는 개구 내로의 엔드 이펙터(2202)의 보다 용이한 삽입을 도울 수 있다.

[0310] 일부 예에서, 모따기(2110) 중 하나 이상은 상부 가장자리(2102)와 외부 표면(2108) 사이에서 연장되는 경사면일 수 있다. 다른 예에서, 모따기(2110)는 외부 샤프트(2028)의 외부 표면(2106)을 넘는 플랜지(2020)의 연장을 제한하도록 구성된, 플랜지(2020)의 곡선화 또는 노치 표면일 수 있다. 일부 예에서, 모따기(2110) 중 하나 이상은 둥글 수 있다.

[0311] 도 47에 도시된 바와 같이, 모따기(2110)는 트랙의 원위 종단에 인접한 플랜지(2020)의 두께를 확장하기 위해 트랙(2040)에 대해 위치될 수 있으며, 이는 구동 핀(2016)이 트랙(2040)에 힘을 인가할 수 있는 경우에 플랜지(2020)의 강도를 증가시키는 것을 도울 수 있다. 다른 예에서, 트랙(2040)이 반전되는 경우에, 모따기(2110)는 트랙(2040)의 원위 단부(2104)에 인접한 플랜지(2020)의 두께를 확장하기 위해 트랙(2040)에 대해 위치될 수 있다.

[0312] 일부 예에서, 플랜지(2022a 및 2022b) 중 하나 이상은 외부 샤프트(2028)의 외부 표면(2106)을 넘는 플랜지(2022)의 연장을 제한하도록 구성된 모따기된 외부 가장자리를 포함할 수 있다. 플랜지(2020 및 2022)가 교착되는 예에서, 플랜지(2020 및 2022) 중 어느 하나는 외부 샤프트(2028)의 외부 표면(2106)을 넘는 플랜지(2022)의 연장을 제한하도록 구성된 모따기된 가장자리를 포함할 수 있다.

[0313] 도 46에 도시된 바와 같이, 모따기(2110a, 2110b)는 각각 플랜지(2020a, 2020b)의 더욱 근위 위치에서 외부 표면으로부터 더 멀어질 수 있다. 즉, 모따기(2110a, 2110b)는 죠오(2010 및 2012)가 폐쇄 위치에 있을 때 플랜지(2020)를 따라서 실질적으로 축 방향으로 연장되는 가장자리를 형성할 수 있다. 가장자리(모따기(2110))는 외부 튜브(2028)의 외부 표면(2106)의 측 방향으로 내향(또는 일부 예에서 반경 방향으로 내향)하여 위치될 수 있다.

[0314] 일부 예에서, 모따기(2110)(또는 모따기된 가장자리)는 축 방향 원위 위치로부터 축 방향 근위 위치로 측 방향으로 내향(또는 반경 방향으로 내향)하여 각이 질 수 있다. 겸자(2000)의 작동시에, 죠오(2010 및 2012)를 압축하기 위해 보다 큰 힘의 인가는 플랜지(2020, 2022)의 근위 부분이 외부 샤프트(2028)의 외부 표면을 넘어 반경 방향으로 외측을 향해 확장되게 할 수 있다. 이러한 효과는 조직이 잡힌 상태에서, 투관침으로부터 겸자를 제거하는 동안 플랜지가 투관침에 맞물리게 할 수 있으며, 이는 절차 제거를 복잡하게 할 수 있다. 축 방향 원위 위치로부터 축 방향 근위 위치(또는 후방 경사를 가지는 모따기된 가장자리(2110))로 측 방향으로 내향(또는 반경 방향으로 내향)하여 각이 진 모따기(2110)(또는 모따기된 가장자리)는 액추에이터 상에서의 큰 힘의 인가에 의해 유발되는 외부 샤프트(2028)을 넘는 플랜지(2020 및 2022)의 측 방향 연장을 감소시키는 것을 도울 수 있으며, 이는 캐비티로부터 겸자(2000)의 제거 동안 투관침(또는 조직 또는 다른 구성 요소)과의 맞물림을 방지하는 것을 도울 수 있다.

[0315] 도 48은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 도 42의 섹션 45-45를 가로지르는 겸자(4000)의 일부의 단면도를 도시한다. 겸자(4000)는 위에서 논의된 것과 유사할 수 있으며, 겸자는 플랜지(4020 및 4022)를 각각 포함하는 죠오(4010 및 4012)를 포함할 수 있다. 겸자(4000)는 또한 내부 아암(4034a 및 4034b)을 포함하는 내부 샤프트(4026)를 포함할 수 있고, 겸자(4000)는 외부 아암(4036a 및 4036b)을 포함하는 외부 샤프트(4028)를 포함할 수 있다.

[0316] 도 48은 또한 플랜지(4020 및 4022)가 블레이드(4032) 및 와이어(4098 및 4099)를 수용하여 통과시키도록 구성될 수 있는(크기화 및 형상화와 같은) 채널을 그 사이에 형성할 수 있다는 것을 도시한다. 일부 예에서, 와이어(4098, 4099)는 제1 플랜지(4020)의 세트 및 제2 플랜지(4022)의 세트를 통해 측 방향으로 내향하는 위치에서

제1 플랜지(4020)의 세트 및 제2 플랜지(4022)의 세트를 통해 축 방향으로 연장될 수 있다.

[0317] 와이어(4098)와 같은 하나의 와이어는 샤프트의 축(A1) 위에 있을 수 있고, 와이어(4099)와 같은 다른 와이어는 축(A1) 아래에 있을 수 있다. 일부 예에서, 와이어(4098)는 구동 핀 위에 있을 수 있고(상부 죠오(4010)로 루팅되도록), 와이어(4099)는 구동 핀 아래에 있을 수 있다(하부 죠오(4012)로 루팅되도록). 일부 예에서, 블레이드(4032)는 축(A1)으로부터 오프셋(예를 들어, 측 방향 오프셋)될 수 있고, 와이어(4098 및 4099)는 블레이드(4032) 반대편으로 축(A1)으로부터 오프셋(예를 들어, 측 방향 오프셋)될 수 있다. 예를 들어, 축(A1)은 블레이드(4032)가 축(A1)을 따라서 내부 샤프트(4026)를 통해 연장될 수 있는 경우에 내부 샤프트(4026)의 중심 축일 수 있다.

[0318] 도 49는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 도 42의 섹션 46-46을 가로지르는 겸자(4100)의 일부의 단면도를 도시한다.

[0319] 겸자(4100)는 위에서 논의된 다른 겸자와 유사할 수 있으며, 겸자는 플랜지(4120 및 4122)를 각각 포함하는 죠오(4110 및 4112)를 포함할 수 있다. 겸자(4100)는 또한 내부 아암(4134a 및 4134b)을 포함하는 내부 샤프트(4126)를 포함할 수 있고, 겸자(4100)는 외부 아암(4136a 및 4136b)을 포함하는 외부 샤프트(4128)를 포함할 수 있다.

[0320] 도 49는 또한 플랜지(4120 및 4122)가 블레이드(4132)를 수용할 수 있는 채널을 그 사이에 형성할 수 있다는 것을 도시한다. 플랜지(4120 및 4122)는 또한 와이어(4198)가 플랜지(4120 및 4122)의 측 방향으로 외측을 향해 위치되고 아암(4134 및 4136)의 측 방향으로 내향하여 위치될 수 있도록 와이어(4198 및 4199)를 위한 측 방향 외부 채널을 각각 형성할 수 있다. 와이어(4098)와 같은 하나의 와이어는 상부 죠오(4110)로 루팅되도록 샤프트의 축(A1) 위에 있을 수 있고, 와이어(4199)와 같은 다른 와이어는 하부 죠오(4112)로 루팅되도록 축(A1) 아래에 있을 수 있다. 일부 예에서, 와이어(4198)는 구동 핀(4116) 위에 있을 수 있고, 와이어(4199)는 구동 핀(4116) 아래에 있을 수 있다. 이러한 구성의 일부 예에서, 플랜지(4120 및 4122)는 교착될 수 있다.

[0321] 도 50은 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 겸자(2000)의 일부의 측면 등각도를 도시한다. 겸자(2000)는 위에서 논의된 겸자(2000)와 일치할 수 있다. 도 50은 가이드 튜브(2112)(또는 루멘(2112))가 내부 샤프트(2026) 및 외부 샤프트(2028) 내에 위치될 수 있고, 엔드 이펙터(2002)와 핸들(2001) 사이에서 외부 샤프트(2028) 및 내부 샤프트(2026)를 통해 연장될 수 있다는 것을 도시한다. 보다 구체적으로, 가이드 튜브(2112)는 블레이드가 후퇴 위치에 있을 때 블레이드(2032)의 근위 가장자리 바로 바깥쪽의 원위 위치로부터 연장될 수 있고, 슬라이더 블록(구동체(1052)와 같은)을 구동 샤프트 또는 내부 샤프트(2026)에 홀딩하는 클립(클립(1056)과 같은)의 원위의 위치 또는 장소까지 근위로 연장될 수 있다.

[0322] 도 51a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 겸자(2000)의 일부의 단부 등각도를 도시한다. 도 51b는 겸자(2000)의 일부의 단부 등각도를 도시한다. 도 51a 및 도 32b는 다음에 동시에 논의된다.

[0323] 겸자(2000)는 위의 설명과 일치할 수 있으며; 도 51a 및 도 32b는 추가 세부사항을 도시한다. 예를 들어, 도 51a 및 도 51b는 블레이드 보어(2116) 및 와이어 루팅 보어(2118)를 한정하는 몸체(2114)를 포함할 수 있는 가이드 튜브(2112)를 도시한다. 배향 표시(근위 및 원위) 및 축(A1)이 또한 도 51a 및 도 32b에 도시되어 있다.

[0324] 몸체(2114)는 축(A1)을 따라서 연장될 수 있고, 일부 예에서 실질적으로 원통형일 수 있지만, 다른 예에서 타원형 프리즘, 직사각형 프리즘, 육각형 프리즘, 팔각형 프리즘 등을 가질 수 있다. 몸체(2114)는 내부 샤프트(2026)와 공압 밀봉을 형성하기 위해 내부 샤프트(2026)의 내부 보어에 상보적인 크기 및 형상으로서 구성될 수 있다.

[0325] 블레이드 보어(2116) 및 와이어 루팅 보어(2118)는 각각 축(A1)을 따라서 몸체(2114)를 통해 축 방향으로 연장되는 보어일 수 있다. 블레이드 보어(2116)는 이를 통과하는 블레이드(2032)의 샤프트(2072)를 수용하는 크기 및 형상일 수 있고, 블레이드(2032)가 핸들(2001)로부터 작동되는 것을 허용하기 위해 가이드 튜브(2112) 내에서 샤프트(2072)의 병진을 허용하도록 구성되어서, 블레이드(2032)는 죠오(2010 및 2012)의 블레이드 채널 내에서 병진할 수 있다. 블레이드 보어(2116)는 또한, 가압된 공기 또는 가스가 몸체(2114)를 통해 이동하는 것을 감소시키는데 도움이 되도록 공압 밀봉 또는 밀봉이 블레이드 보어(2116)와 블레이드 샤프트(2072) 사이에 형성될 수 있도록, 블레이드 샤프트(2072)에 대해 크기화될 수 있다.

[0326] 와이어 루팅 보어(2118)는 도관이 핸들(2001)로부터 죠오(2010 및 2012)의 전극으로 연장되는 것을 허용하기 위해 하나 이상의 와이어 또는 도관을 수용하는 크기 및 형상일 수 있다. 일부 예에서, 가이드 튜브(2112)는 비전도성 재료로 형성될 수 있다. 일부 예에서, 가이드 튜브(2112)는 압출에 의해 형성될 수 있다. 와이어 루팅 보

어(2118)는 또한, 압축 공기 또는 가스가 몸체(2114)를 통해 이동하는 것을 감소시키데 도움이 되도록 공압 밀봉 또는 밀봉이 와이어 루팅 보어(2118)와 도관(들) 사이에 형성될 수 있도록, 도관(들)에 대해 크기화될 수 있다.

[0327] 도 52a는 본 개시 내용의 적어도 하나의 예에 따른, 가이드 튜브(2112) 및 블레이드 샤프트(2072)의 단부 등각도를 도시한다. 도 52b는 가이드 튜브(2112e)의 단부도를 도시한다. 배향 표시(근위 및 원위) 및 축(A1)이 또한 도 52a 및 도 33b에 도시되어 있다. 도 52a 및 도 52b는 다음에 동시에 논의된다.

[0328] 가이드 튜브(2112)는 위의 설명과 일치할 수 있으며; 도 52a 및 도 33b는 가이드 튜브(2112)의 추가적인 세부사항을 도시한다. 예를 들어, 도 52a 및 도 52b는 가이드 튜브(2112)의 블레이드 보어(2116) 및/또는 와이어 루팅 보어(2118)가 가이드 튜브(2112)의 몸체(2114)를 통해 축 방향으로 연장될 수 있다는 것을 도시한다. 일부 예에서, 블레이드 보어(2116) 및 와이어 루트 보어(2118) 중 하나 이상은 축(A1)에 축 방향으로 평행한 가이드 튜브(2112)를 통해 연장될 수 있다. 일부 예에서, 블레이드 보어(2116)는 축(A1)의 오프셋일 수 있다. 일부 예에서, 와이어 루팅 보어(2118)는 도 52b에 도시된 바와 같이 블레이드 채널 반대편의 축(A1)의 오프셋일 수 있다.

[0329] 하나의 예에서, 가이드 튜브(2112)는 통과하는 제2 도관을 수용하도록 구성된 관통하는 제2 와이어 루팅 보어를 포함할 수 있다. 제2 와이어 루팅 보어는 블레이드 채널(2116) 반대편의 축(A1)의 오프셋일 수 있다. 제2 와이어 루팅 보어는 길이 방향 축의 오프셋일 수 있고, 제2 와이어 루팅 보어는 와이어 루팅 보어로부터 길이 방향 축의 반대편 측면에서 오프셋될 수 있다.

[0330] 도 53은 죠오(2012)의 분해도를 도시한다. 죠오(2012)는 파지 플레이트(2024)(블레이드 슬롯(2025)을 포함하는), 와이어(2099), 프레임(2120)(플랜지(2022a 및 2022b)를 포함하는), 오버몰드(2122)(블레이드 슬롯(2125)을 포함하는), 및 지지체(2124)를 포함할 수 있다.

[0331] 죠오(2012)는 위의 설명과 일치할 수 있으며; 도 53은 죠오(2012)의 추가적인 세부사항을 도시한다. 예를 들어, 도 53은 오버몰드(2122)가 파지 플레이트(2024)에 고정될 때(예를 들어 오버몰드(2122)가 프레임(2120) 및 파지 플레이트(2024)에 오버몰딩될 때와 같이) 파지 플레이트(2024)의 블레이드 슬롯(2025)과 정렬될 수 있는 블레이드 슬롯(2125)을 오버몰드(2122)가 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 도 53은 또한 프레임(2120)이 지지체(2124)를 내부에 수용할 수 있는 슬롯(2126)을 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 지지체(2124)는 프레임(2120) 상에서 파지 플레이트(2024)를 지지하는 것을 도울 수 있다.

[0332] 도 53은 또한 파지 플레이트(2024)가 오목부(2130)를 한정할 수 있는 치형부(2128)를 포함할 수 있다는 것을 도시한다. 오목부(2130)는 파지 플레이트(2024)의 측면 가장자리에 위치될 수 있다. 오목부(2130)는 파지 플레이트(2024)가 오버몰드(2122)에 고정되도록 오버몰드(2122)의 재료가 오목부(또는 공간 또는 갭)(2130)에 침투(또는 채우도록)하도록 구성될 수 있다. 파지 플레이트(2024)는 또한 와이어(또는 도관)(2099)에 전기적으로 연결될 수 있는 전극일 수 있다(또는 전극을 포함할 수 있다).

[0333] **참고 및 예**

[0334] 예 1은 외과용 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 한정하는 외부 튜브; 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결되는 제1 죠오로서, 상기 제1 죠오의 근위 부분에 위치된 한 쌍의 플랜지를 포함하고, 각각의 플랜지가 상기 구동 핀을 수용하는 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오; 상기 외부 튜브에 연결된 제2 죠오; 및 상기 외부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 내부 튜브를 포함하며, 상기 내부 튜브는 상기 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 아암을 포함하며, 상기 구동 핀은 상기 한 쌍의 아암에 고정 가능하며, 상기 내부 튜브는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 상기 제2 죠오를 이동시키기 위해 상기 트랙을 따라서 상기 구동 핀을 구동하도록 상기 외부 튜브 내에서 병진 가능하다.

[0335] 예 2에서, 예 1의 요지는 상기 제2 죠오가 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0336] 예 3에서, 예 2의 요지는 상기 제2 죠오가 상기 제2 죠오의 근위 부분에 위치된 한 쌍의 제2 플랜지를 포함하고, 제2 플랜지의 각각은 상기 구동 핀을 수용하는 제2 트랙을 포함하는 것을 선택적으로 포함한다.

[0337] 예 4에서, 예 3의 요지는 상기 내부 튜브가 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 상기 제2 죠오를 이동시키기 위해 상기 트랙 및 상기 제2 트랙을 따라서 상기 구동 핀을 구동하도록 상기 외부 튜브 내에서 병진 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0338] 예 5에서, 예 1 내지 4 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 한 쌍의 아암이 상기 한 쌍의 플랜지의 측 방향으로

외측을 향해 위치되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0339] 예 6에서, 예 1 내지 5 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 내부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축에 평행하게 연장되는 블레이드를 포함하고, 상기 블레이드는 상기 한 쌍의 플랜지 사이에서 연장되도록 병진 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0340] 예 7은 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 샤프트; 제1 플랜지의 세트를 포함하는 외부 튜브에 선회 가능하게 연결된 제1 죠오로서, 각각의 제1 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제1 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오; 및 상기 외부 샤프트 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 캠 샤프트를 포함하며, 상기 캠 샤프트는 상기 제1 플랜지의 세트의 측 방향으로 외측을 향해 위치된 원위 아암을 포함하고, 상기 구동 핀은 상기 제1 플랜지에 상기 캠 샤프트를 연결하도록 상기 원위 아암에 연결되며, 상기 캠 샤프트는 상기 제2 죠오에 대해 상기 제1 죠오를 개방하기 위해 상기 제1 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하기 위해 상기 외부 샤프트를 따라서 제1 방향으로 병진 가능하고, 상기 캠 샤프트는 상기 제2 죠오에 대해 상기 제1 죠오를 폐쇄하기 위해 상기 제1 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하기 위해 상기 외부 샤프트를 따라서 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 병진 가능하다.

[0341] 예 8에서, 예 7의 요지는 제2 플랜지의 세트를 포함하는 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결된 제2 죠오를 선택적으로 포함하고, 각각의 제2 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제2 트랙을 포함하고, 상기 제2 죠오는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 상기 제1 죠오에 대해 이동 가능하다.

[0342] 예 9에서, 예 8의 요지는 상기 원위 아암이 상기 세트의 제2 플랜지 중 하나 또는 둘 모두의 측 방향으로 외측을 향해 위치되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0343] 예 10에서, 예 7 내지 9 중 어느 하나 이상의 요지는 제1 트랙의 세트가 상기 제1 죠오와 상기 외부 샤프트 사이의 선회 연결부에 근접한 것을 선택적으로 포함한다.

[0344] 예 11은 외과용 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 한정하는 외부 튜브; 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결된 제1 죠오로서, 상기 제1 죠오의 근위 부분에 위치된 제1 플랜지의 세트를 포함하고, 상기 제1 플랜지의 세트의 각각의 플랜지는 상기 구동 핀을 수용하는 제1 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오; 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결되는 제2 죠오로서, 상기 제2 죠오의 근위 부분에 위치된 제2 플랜지의 세트를 포함하고, 상기 제2 플랜지의 세트의 각각의 플랜지는 상기 구동 핀을 수용하는 제2 트랙을 포함하는, 상기 제2 죠오; 및 상기 외부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 내부 튜브를 포함하며, 상기 내부 튜브는 상기 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 아암을 포함하며, 상기 구동 핀은 상기 한 쌍의 아암에 고정 가능하며, 상기 내부 튜브는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오를 이동시키기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 구동 핀을 구동하도록 상기 외부 튜브 내에서 병진 가능하다.

[0345] 예 12에서, 예 11의 요지는 제1 플랜지의 세트가 상기 제2 플랜지의 세트와 교착되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0346] 예 13에서, 예 11 및 12 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 제1 플랜지의 세트가 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 내향하여 위치되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0347] 예 14에서, 예 13의 요지는 상기 내부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축에 평행하게 연장되는 블레이드를 선택적으로 포함하고, 상기 블레이드는 상기 제1 죠오와 상기 제2 죠오 사이에서 연장되도록 병진 가능하다.

[0348] 예 15에서, 예 14의 요지는 상기 제1 죠오가 상기 길이 방향 축에 대해 곡선화된 것을 선택적으로 포함한다.

[0349] 예 16에서, 예 14 및 15 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 블레이드가 상기 길이 방향 축으로부터 오프셋된 상기 내부 튜브를 통해 축 방향으로 연장되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0350] 예 17에서, 예 14 내지 16 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 블레이드가 상기 제1 플랜지 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 내측을 향한 위치에서 상기 플랜지들을 통해 축 방향으로 연장되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0351] 예 18에서, 예 17의 요지는 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 내측을 향한 위치에서 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트를 통해 축 방향으로 연장되는 한 쌍의 와이어를 선택적으로 포함한다.

[0352] 예 19에서, 예 11 내지 18 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 내부 튜브가 상기 내부 튜브의 대향 측면들에 위치된 한 쌍의 축 방향 트랙을 포함하며, 상기 한 쌍의 축 방향 트랙은 가이드를 내부에 수용하도록 배열되며, 상기 가이드는 상기 외부 튜브에 고정된 것을 선택적으로 포함한다.

[0353] 예 20에서, 예 11 내지 19 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 내부 튜브가 상기 외부 튜브에 대해 병진함에 따라서 상기 내부 튜브가 상기 가이드에 대해 이동 가능하고, 상기 각각의 축 방향 트랙의 근위 부분이 상기 외부 튜브에 대해 상기 내부 튜브의 원위 병진을 제한하도록 상기 가이드와 맞물림 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0354] 예 21에서, 예 11 내지 20 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 구동 핀이 상기 내부 튜브의 외부 표면으로부터 측방향으로 외측을 향해 연장되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0355] 예 22에서, 예 21의 요지는 상기 외부 튜브가: 상기 외부 튜브의 대향 측면들에 위치된 한 쌍의 외부 축 방향 트랙을 포함하며, 상기 한 쌍의 외부 축 방향 트랙은 상기 구동 핀을 내부에 수용하도록 배열되며, 상기 구동 핀은 상기 내부 튜브가 상기 외부 튜브에 대해 병진함에 따라서 상기 한 쌍의 외부 축 방향 트랙 내에서 이동 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0356] 예 23에서, 예 22의 요지는 상기 구동 핀이 상기 외부 튜브에 대한 상기 구동 핀 및 상기 내부 튜브의 원위 병진을 제한하고 서로에 대한 상기 죠오들의 회전을 제한하도록 상기 외부 축 방향 트랙의 각각의 원위 단부와 맞물리도록 구성되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0357] 예 24에서, 예 11 내지 23 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오가 폐쇄 위치에 있을 때 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오가 블레이드를 내부에 수용하도록 구성된 한 쌍의 평행 슬롯을 포함하는 것을 선택적으로 포함한다.

[0358] 예 25에서, 예 11 내지 24 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 외부 튜브가 내부 튜브 직경을 한정하고, 상기 아암들이 상기 외부 튜브의 내부 튜브 직경보다 작은 직경을 가지는 것을 선택적으로 포함한다.

[0359] 예 26은 외과용 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 샤프트; 상기 외부 샤프트에 대해 각각 선회 가능한 제1 죠오 및 제2 죠오로서, 상기 제1 죠오는 제1 플랜지의 세트를 포함하고, 각각의 제1 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제1 트랙을 포함하고, 상기 제2 죠오는 제2 플랜지의 세트를 포함하고, 각각의 제2 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제2 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오 및 제2 죠오; 및 상기 외부 샤프트 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 캠 샤프트를 포함하며, 상기 캠 샤프트는 제1 및 제2 스트럿을 포함하고, 상기 구동 핀은 상기 제1 및 제2 스트럿에 연결되며, 상기 캠 샤프트는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 상기 제1 죠오 및 제2 죠오를 이동시키기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 구동 핀을 병진시키도록 상기 외부 샤프트 내에서 병진 가능하다.

[0360] 예 27에서, 예 26의 요지는 상기 플랜지들이 가위 동작으로 상기 죠오들을 이동시키기 위해 상기 핀에 의해 구동되도록 구성되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0361] 예 28은 외과용 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 샤프트; 제1 플랜지의 세트를 포함하는 제1 죠오 및 제2 플랜지의 세트를 포함하는 제2 죠오로서, 각각의 제1 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제1 트랙을 포함하고, 각각의 제2 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제2 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오; 및 상기 외부 샤프트 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 캠 샤프트를 포함하며, 상기 캠 샤프트는 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 외측을 향해 위치된 원위 아암을 포함하고, 상기 구동 핀은 상기 캠 샤프트를 상기 제1 플랜지 및 제2 플랜지에 연결하기 위해 상기 원위 아암에 연결된다.

[0362] 예 29에서, 예 28의 요지는 상기 캠 샤프트가 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오들을 개방하기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하도록 상기 외부 샤프트를 따라서 원위로 병진 가능하며, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오들을 폐쇄하기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하도록 상기 외부 샤프트를 따라서 근위로 병진 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0363] 예 30에서, 예 28 및 29 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 제1 플랜지의 세트가 상기 원위 아암 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 내향하여 위치되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0364] 예 31에서, 예 30의 요지는 상기 캠 샤프트가 상기 캠 샤프트에 위치된 축 방향 트랙을 포함하고, 상기 축 방향

트랙이 가이드를 내부에 수용하도록 배열되고, 상기 가이드가 상기 외부 샤프트에 고정되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0365] 예 32에서, 예 31의 요지는 상기 캠 샤프트가 상기 외부 샤프트에 대해 병진함에 따라서 상기 캠 샤프트가 상기 가이드에 대해 이동 가능하며, 상기 축 방향 트랙의 근위 부분이 상기 외부 샤프트에 대한 상기 캠 샤프트의 원위 병진을 제한하기 위해 상기 가이드와 맞물림 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0366] 예 33에서, 예 30 내지 32 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 외부 샤프트가 상기 외부 샤프트의 대향 측면들에 위치된 한 쌍의 외부 축 방향 트랙을 포함하고, 상기 한 쌍의 외부 축 방향 트랙은 상기 구동 핀을 내부에 수용하고, 상기 구동 핀은 상기 캠 샤프트가 상기 외부 샤프트에 대해 병진함에 따라서 상기 한 쌍의 외부 축 방향 트랙을 따라서 이동 가능한 것을 선택적으로 포함한다.

[0367] 예 34에서, 예 33의 요지는 상기 구동 핀이 상기 외부 샤프트에 대한 상기 구동 핀 및 상기 캠 샤프트의 원위 병진을 제한하고 서로에 대한 상기 죠오들의 회전을 제한하도록 상기 외부 축 방향 트랙의 각각의 원위 단부와 맞물리도록 구성되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0368] 예 35에서, 예 29 내지 34 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오가 폐쇄 위치에 있을 때 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오가 블레이드를 내부에 수용하도록 함께 정렬된 슬롯들을 각각 포함하는 것을 선택적으로 포함한다.

[0369] 예 36은 외과용 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 샤프트; 제1 플랜지의 세트를 포함하는 제1 죠오 및 제2 플랜지의 세트를 포함하는 제2 죠오로서, 각각의 제1 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제1 트랙을 포함하고, 각각의 제2 플랜지는 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제2 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오 및 상기 제 2 죠오; 및 상기 외부 샤프트 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 캠 샤프트를 포함하며, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 외측을 향해 위치된 원위 아암을 포함하고, 상기 구동 핀이 상기 캠 샤프트를 상기 제1 플랜지 및 상기 제2 플랜지에 연결하도록 상기 원위 아암에 연결되고, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오들을 개방하기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하도록 상기 외부 샤프트를 따라서 제1 방향으로 병진 가능하고, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오들을 폐쇄하기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하도록 상기 외부 샤프트를 따라서 제2 방향으로 병진 가능하다.

[0370] 예 37은 외과용 겸자로서, 길이 방향 축을 한정하는 외부 튜브; 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결되는 제1 죠오로서, 상기 제1 죠오의 근위 부분에 위치된 제1 플랜지의 세트를 포함하는, 상기 제1 죠오; 상기 외부 튜브에 선회 가능하게 연결되는 제2 죠오로서, 상기 제2 죠오의 근위 부분에 위치된 제2 플랜지의 세트를 포함하는, 상기 제2 죠오; 상기 외부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 내부 튜브로서, 상기 내부 튜브가 상기 내부 튜브의 원위 부분으로부터 연장되는 한 쌍의 아암을 포함하고, 원위 아암이 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 외측을 향해 위치되고, 상기 내부 튜브가 상기 제1 플랜지의 세트와 상기 제2 플랜지의 세트에 연결되는, 상기 내부 튜브; 및 상기 내부 튜브 내에 위치되고 상기 길이 방향 축에 평행하게 연장되는 블레이드를 포함하고, 상기 블레이드가 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 내향하여 위치되며, 상기 블레이드가 상기 제1 죠오와 상기 제2 죠오 사이에서 연장되도록 병진 가능하다.

[0371] 예 38에서, 예 37의 요지는 상기 블레이드가 상기 길이 방향 축으로부터 오프셋된 상기 내부 튜브를 통해 축 방향으로 연장되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0372] 예 39에서, 예 38의 요지는 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 내측을 향한 위치에서 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트를 통해 축 방향으로 연장되는 한 쌍의 와이어를 선택적으로 포함한다.

[0373] 예 40에서, 예 37 내지 39 중 어느 하나 이상의 요지는 상기 길이 방향 축이 중심축을 한정하고, 상기 블레이드가 상기 길이 방향 축을 따라서 상기 내부 튜브를 통해 축 방향으로 연장되는 것을 선택적으로 포함한다.

[0374] 예 41에서, 예 40의 요지는 상기 제1 플랜지의 세트 및 상기 제2 플랜지의 세트의 측 방향으로 외측을 향한 위치에서 상기 내부 튜브를 통해 축 방향으로 연장되는 한 쌍의 와이어를 선택적으로 포함한다.

[0375] 예 42는 겸자로서, 구동 핀; 길이 방향 축을 따라서 연장되는 외부 샤프트; 제1 플랜지의 세트를 포함하는 제1

죠오 및 제2 플랜지의 세트를 포함하는 제2 죠오로서, 각각의 제1 플랜지가 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제1 트랙을 포함하고, 각각의 제2 플랜지가 상기 구동 핀을 내부에 수용하는 제2 트랙을 포함하는, 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오; 및 상기 외부 샤프트 내에 위치되고 상기 길이 방향 축을 따라서 연장되는 캠 샤프트를 포함하며, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 플랜지의 세트 중 하나 및 상기 제2 플랜지의 세트 중 하나의 측 방향으로 외측을 향해 위치된 원위 아암을 포함하고, 상기 구동 핀이 상기 제1 플랜지 및 상기 제2 플랜지에 상기 캠 샤프트를 연결하도록 상기 원위 아암에 연결되고, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오들을 개방하기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하도록 상기 외부 샤프트를 따라서 한쪽 방향으로 병진 가능하고, 상기 캠 샤프트가 상기 제1 죠오 및 상기 제2 죠오들을 폐쇄하기 위해 상기 제1 트랙의 세트 및 상기 제2 트랙의 세트를 따라서 상기 핀을 구동하도록 상기 외부 샤프트를 따라서 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 병진 가능하다.

[0376] 예 43에서, 예 1 내지 42 중 어느 하나 또는 임의의 조합의 장치 또는 방법은 인용된 모든 요소 또는 옵션이 이로부터 이용 가능하거나 선택될 수 있도록 선택적으로 구성될 수 있다.

[0377] 의료 디바이스의 예시적인 예가 겸자에 대하여 본 개시 내용에서 도시되고 설명되었지만, 특징부는 진단, 치료 또는 수술에 사용되는 엔드 이펙터를 제어하기 위하여 겸자 외에 다른 의료 디바이스에서 사용될 수 있다. 겸자의 모든 표현 또는 이에 대한 설명은 주로 다양한 예의 특징부를 개시하기 위한 예시 목적을 위해 도시된다.

[0378] 예에 예시된 겸자는 전기 수술 디바이스일 수 있으며, 그러나, 겸자는 하나 이상의 작동 시스템을 가지는 핸드피스로부터 원위에 배열된 하나 이상의 엔드 이펙터 또는 다른 요소의 기계적 및/또는 전기적 작동을 용이하게 하는 임의의 유형의 의료 디바이스일 수 있다. 이러한 결과를 생성하기 위해 하나 이상의 샤프트를 연장, 후퇴 또는 회전시킬 수 있는 설명된 작동 시스템은 다른 의료 디바이스(예를 들어, 의료 기기)에서 동작을 수행하도록 사용될 수 있다.

[0379] 본 명세서에서 설명된 방향 설명자는 본 발명의 기술 분야에서 그 통상적이고 관례적인 용도로 사용된다. 예를 들어, 근위, 원위, 측 방향, 위, 아래, 상단 및 바닥은 디바이스가 직립 위치에 있는 지면에 평행하게 배열된 길이 방향 축을 가지는 장치를 설명하도록 사용될 수 있다. 근위 방향은 장치의 사용자 단부를 향한 방향을 나타내고, 원위 방향은 장치의 환자 단부를 향한 방향을 나타낸다.

[0380] "약" 또는 "실질적으로"와 같이 본 명세서에서 설명된 상대적인 용어는 명시된 수치 값에서 ±10%의 가능한 변동 또는 제조 변동을 나타내기 위해 사용될 수 있다.

[0381] 본 개시 내용 전반에 걸쳐 설명된 바와 같이, 구성 요소 및 조립체는 작동 가능하게 서로 연결될 수 있고 전통적인 의료 디바이스보다 향상된 작동, 보다 컴팩트하고 단순한 디자인, 보다 낮은 비용 및 보다 양호한 사용자 만족도를 제공하는 방식으로 서로 상호 작용할 수 있다.

[0382] 상기된 상세한 설명은 상세한 설명의 일부를 형성하는 첨부 도면에 대한 참조를 포함한다. 도면은 예시로서 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 도시한다. 이러한 실시예는 또한 본 명세서에서 "예"로서 지칭된다. 이러한 예는 도시되거나 설명된 것 외의 요소를 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명자는 도시되거나 설명된 요소들만이 제공되는 예도 또한 고려한다. 더욱이, 본 발명자는 또한 특정 예(또는 그 하나 이상의 양태)와 관련하여 또는 본 명세서에서 도시되거나 설명된 다른 예(또는 그 하나 이상의 양태)와 관련하여 도시되거나 설명된 이들 요소(또는 그 하나 이상의 양태)의 임의의 조합 또는 순열을 사용하는 예를 고려한다.

[0383] 본 문서에서, 단수 표현 용어는 특허 문서에서 일반적으로 사용되어 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"의 다른 경우, 또는 사용과 관계없이 하나 이상을 포함한다. 본 문서에서, "또는"이라는 용어는 비배타적이거나, 또는 "A 또는 B"는 "A는 있지만 B가 없음", "B가 있지만 A가 없음" 및 "A 및 B"를 포함하는 비배타적 의미로 사용된다. 본 문서에서, "구비하는" 및 "여기에서(in which)"라는 용어는 각각의 용어 "포함하는" 및 "에서(wherein)"의 일반 영어 등가물로서 사용된다. 또한 다음 청구범위에서, "구비하는" 및 "포함하는"이라는 용어는 개방형 용어이며, 즉, 청구항에서 이러한 용어 뒤에 나열된 요소 외의 요소를 포함하는 시스템, 장치, 물품, 구성, 제형 또는 프로세스는 여전히 해당 청구항의 범위에 속하는 것으로 간주된다. 더욱이, 다음의 청구범위에서, "제1", "제2" 및 "제3" 등의 용어는 단지 라벨로서 사용되며, 그 대상에 수치적 요건을 부과하려는 의도가 아니다.

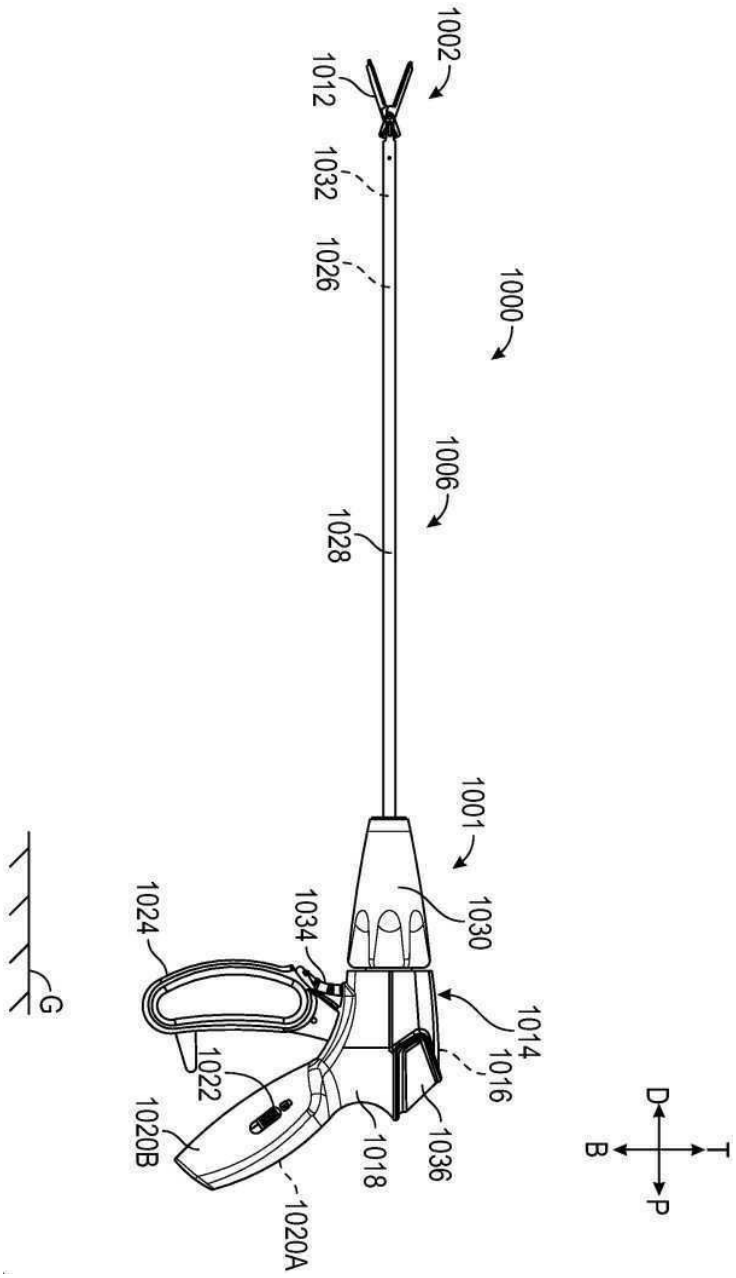
[0384] 본 문서와 참조에 의해 통합된 문서 사이의 사용이 일치하지 않는 경우에, 본 문서의 사용이 우선한다. 본 문서에서, "구비하는" 및 "여기에서"라는 용어는 각각의 용어 "포함하는" 및 "~에서"의 일반 영어 등가물로 사용된다. 또한 다음 청구범위에서 "구비하는" 및 "포함하는"이라는 용어는 개방형 용어이며, 즉, 청구항에서 이러한 용어 뒤에 나열된 요소 외의 요소를 포함하는 시스템, 장치, 물품, 구성, 제형 또는 프로세스는 여전히 해당 청

구항의 범위에 속하는 것으로 간주된다.

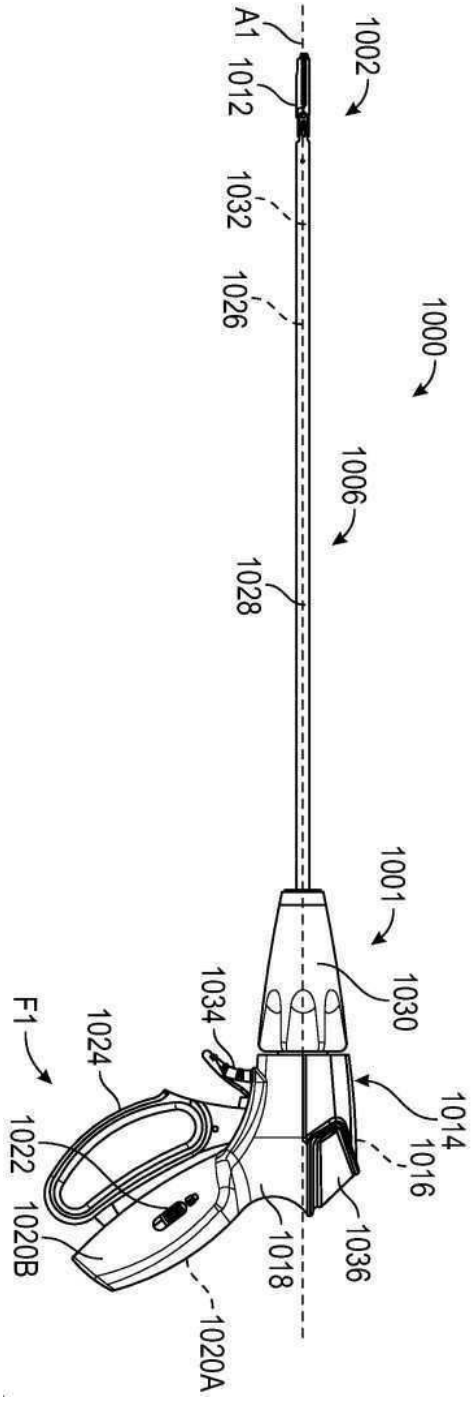
[0385] 상기 설명은 예시를 위한 것이며 제한적인 것이 아니다. 예를 들어, 전술한 예들(또는 이들의 하나 이상의 양태들)은 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 실시예가 상기 설명을 검토할 때 당업자에 의해 사용될 수 있다. 요약서는 독자가 기술 공개의 성격을 신속하게 확인할 수 있도록 37 C.F.R. § 1.72(b)를 준수하도록 제공된다. 이는 청구범위의 범위나 의미를 해석하거나 제한하도록 사용되지 않을 것이라는 이해와 함께 제출된다. 또한, 위의 상세한 설명에서, 개시를 간소화하기 위해 다양한 특징들을 함께 그룹화할 수 있다. 이러한 것은 청구되지 않은 공개 기능이 모든 청구에 필수적이라는 의도로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 본 발명의 요지는 특정 개시된 실시예의 모든 특징보다 적은 부분에 있을 수 있다. 그러므로, 다음의 청구범위는 예시 또는 실시예로서 상세한 설명에 통합되며, 각각의 청구항은 그 자체로 별도의 실시예일 수 있으며, 이러한 실시예는 다양한 조합 또는 순열로 서로 결합될 수 있다는 것이 고려된다. 본 발명의 범위는 첨부된 특허 청구범위를 참조하여 결정되고, 이러한 청구범위에 해당하는 균등물의 전체 범위와 함께 결정되어야 한다.

도면

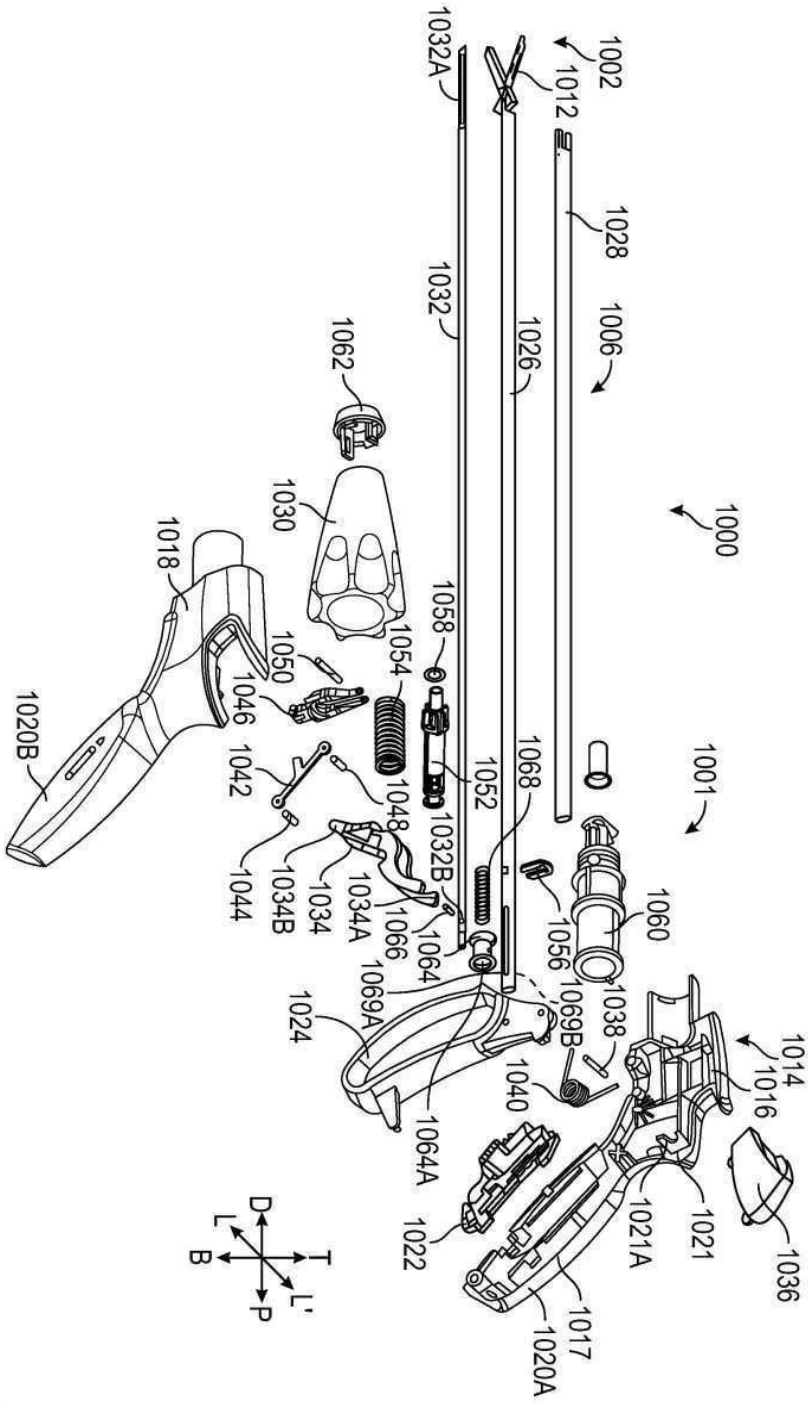
도면1a



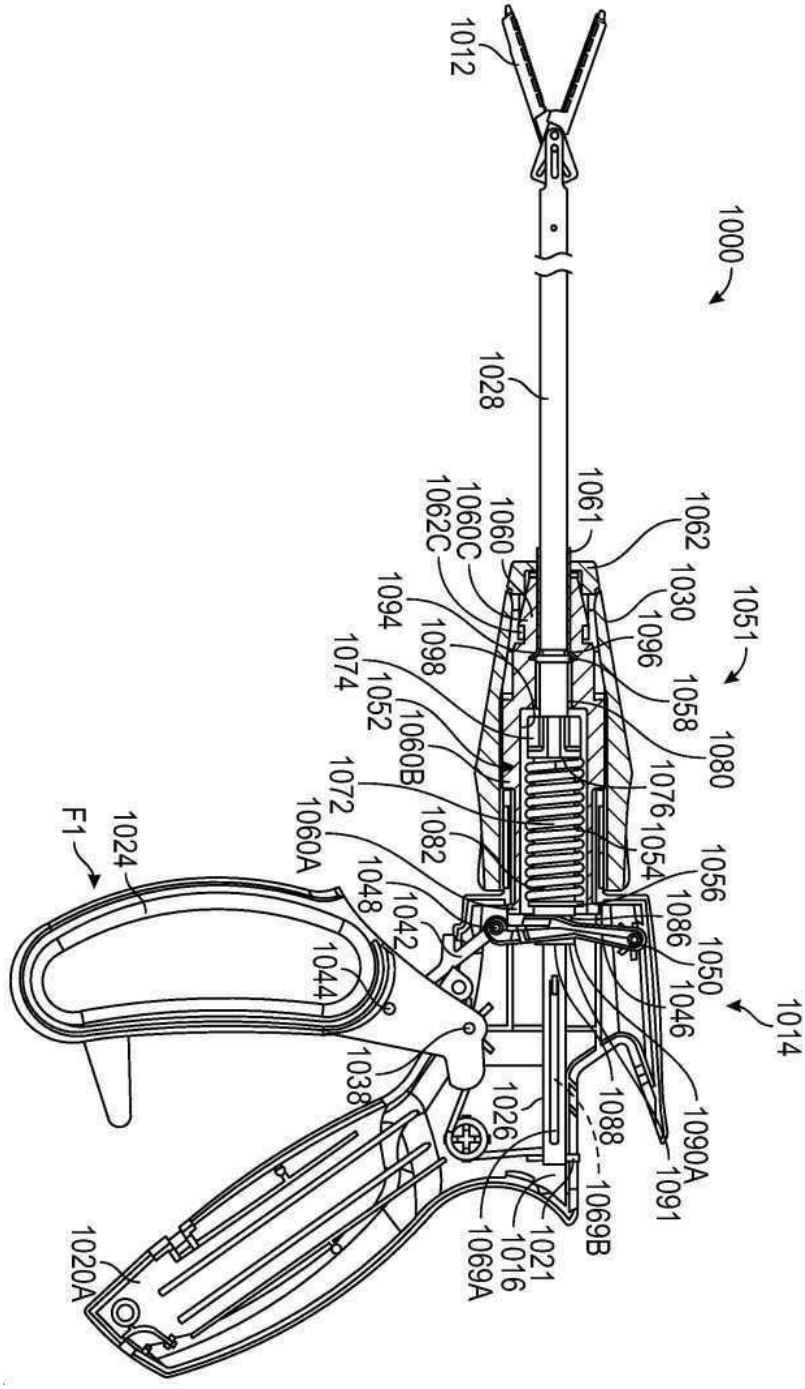
도면1b


A1
1012
1002
1032
1026
1000
1006
1028
1001
1030
1034
F1
1024
1014
1016
1022
1020B
1018
1036
1020A

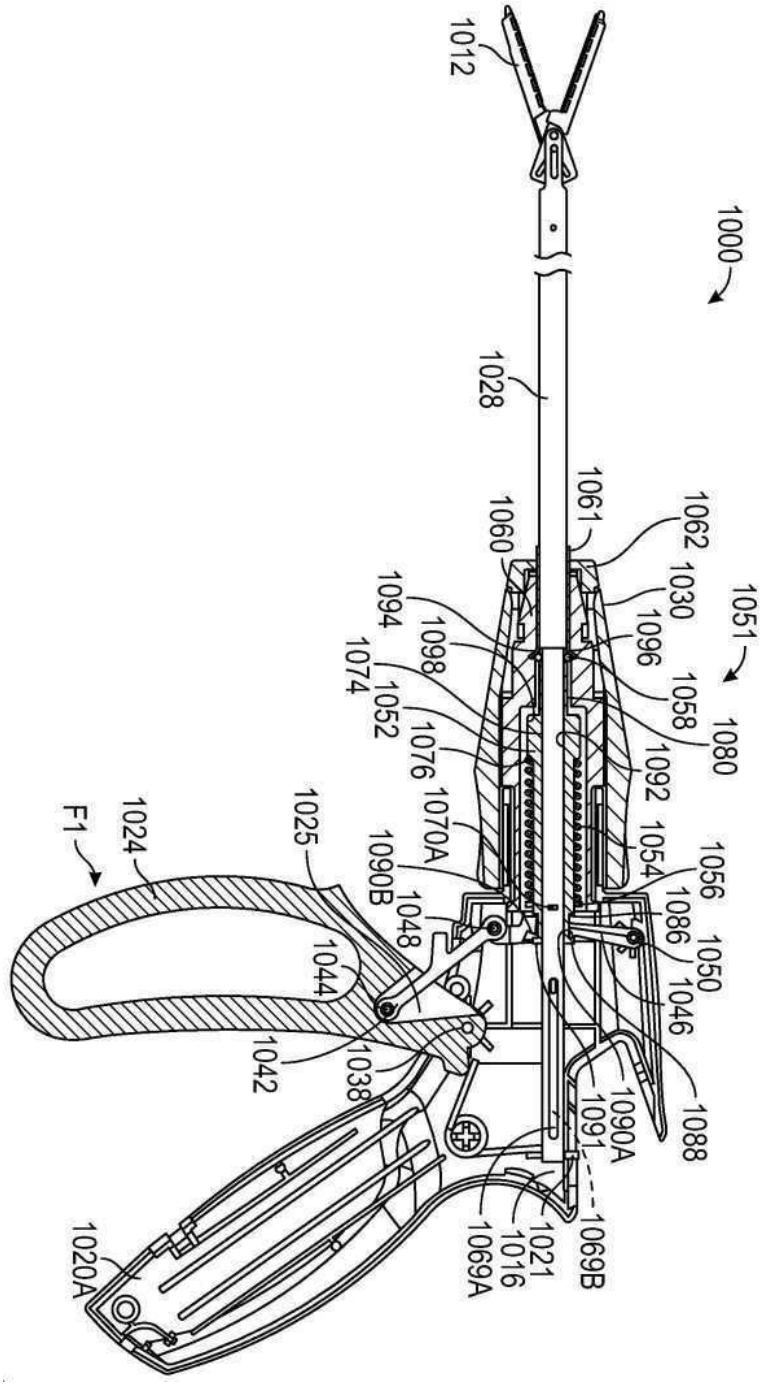
도면2


1032A
1002
1012
1028
1032
1026
1006
1062
1000
1030
1018
1058
1054
1050
1046
1020B
1042
1048
1052
1068
1001
1032B
1044
1034B
1034
1034A
1066
1064
1056
1060
1069A
1069B
1038
1024
1040
1014
1016
1064A
1021A
1021
1036
1022
1017
1020A
D
L
B
T
L'
P

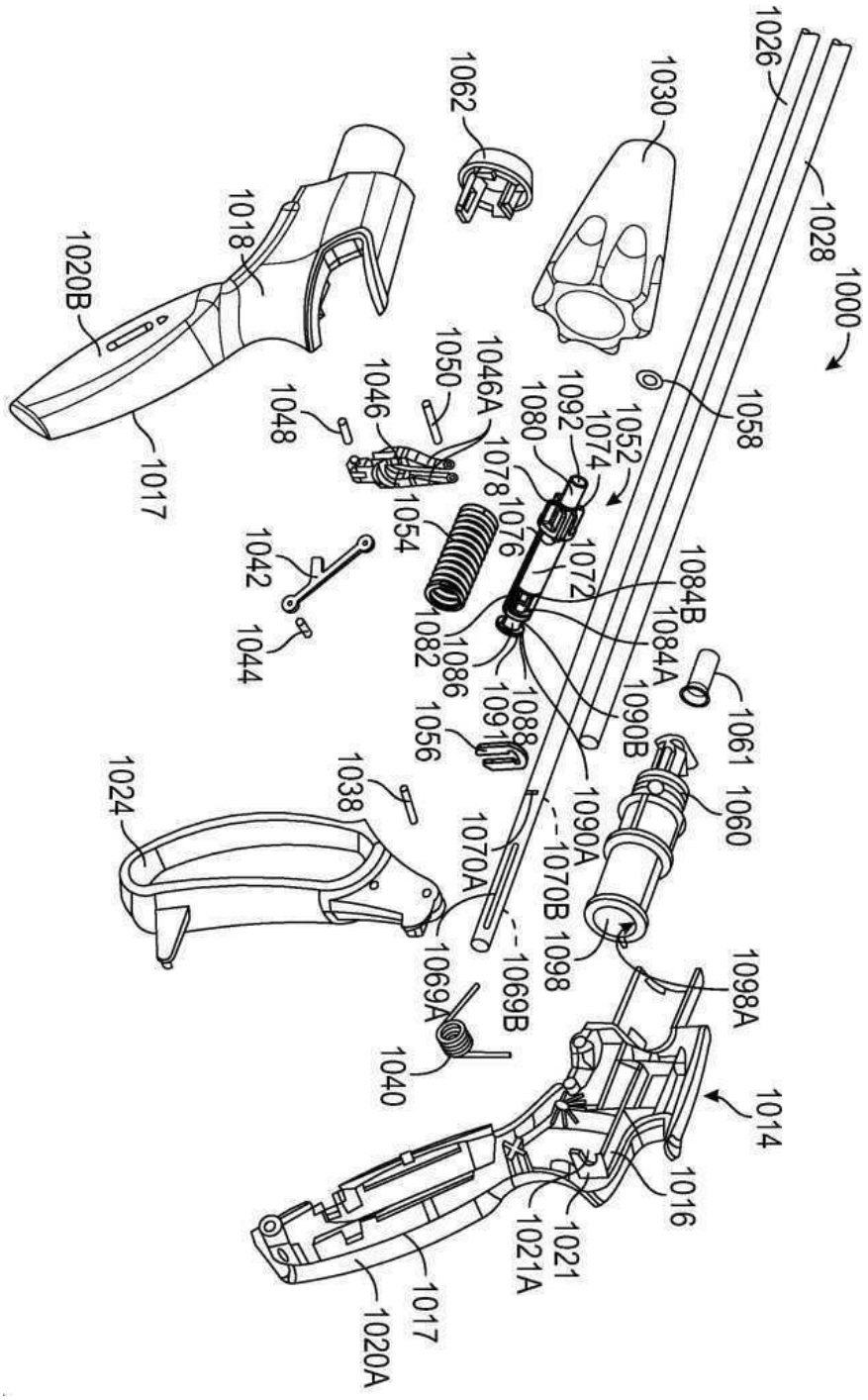
도면3a


1012
1000
1028
1061
1062
1060
1060C
1062C
1030
1094
1098
1096
1051
1074
1052
1058
1060B
1080
1072
1076
1082
1060A
1054
1056
1024
F1
1048
1042
1086
1050
1044
1046
1014
1038
1026
1088
1090A
1091
1069B
1021
1016
1069A
1020A

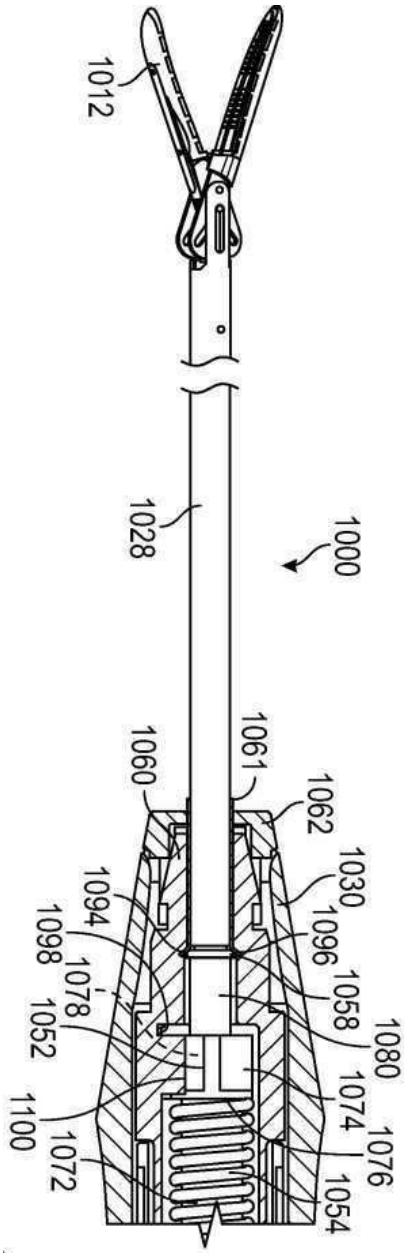
도면3b


1012
1000
1028
1061
1062
1060
1030
1094
1098
1096
1051
1074
1052
1058
1076
1080
1092
1070A
1025
1054
1056
F1
1024
1090B
1048
1086
1050
1044
1046
1042
1038
1090A
1088
1091
1069B
1021
1016
1069A
1020A

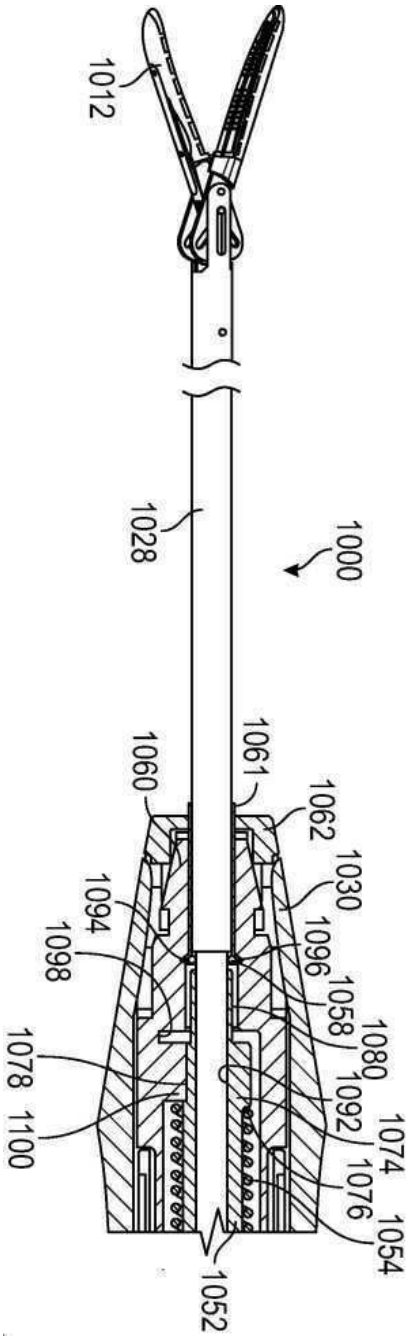
도면3c


1026
1028
1000
1030
1062
1018
1020B
1017
1058
1052
1092
1074
1080
1046A
1078
1076
1072
1084B
1084A
1090B
1090A
1070A
1070B
1098
1098A
1014
1016
1021
1021A
1017
1020A
1050
1046
1048
1054
1042
1044
1082
1086
1088
1091
1056
1061
1060
1038
1024
1069A
1069B
1040

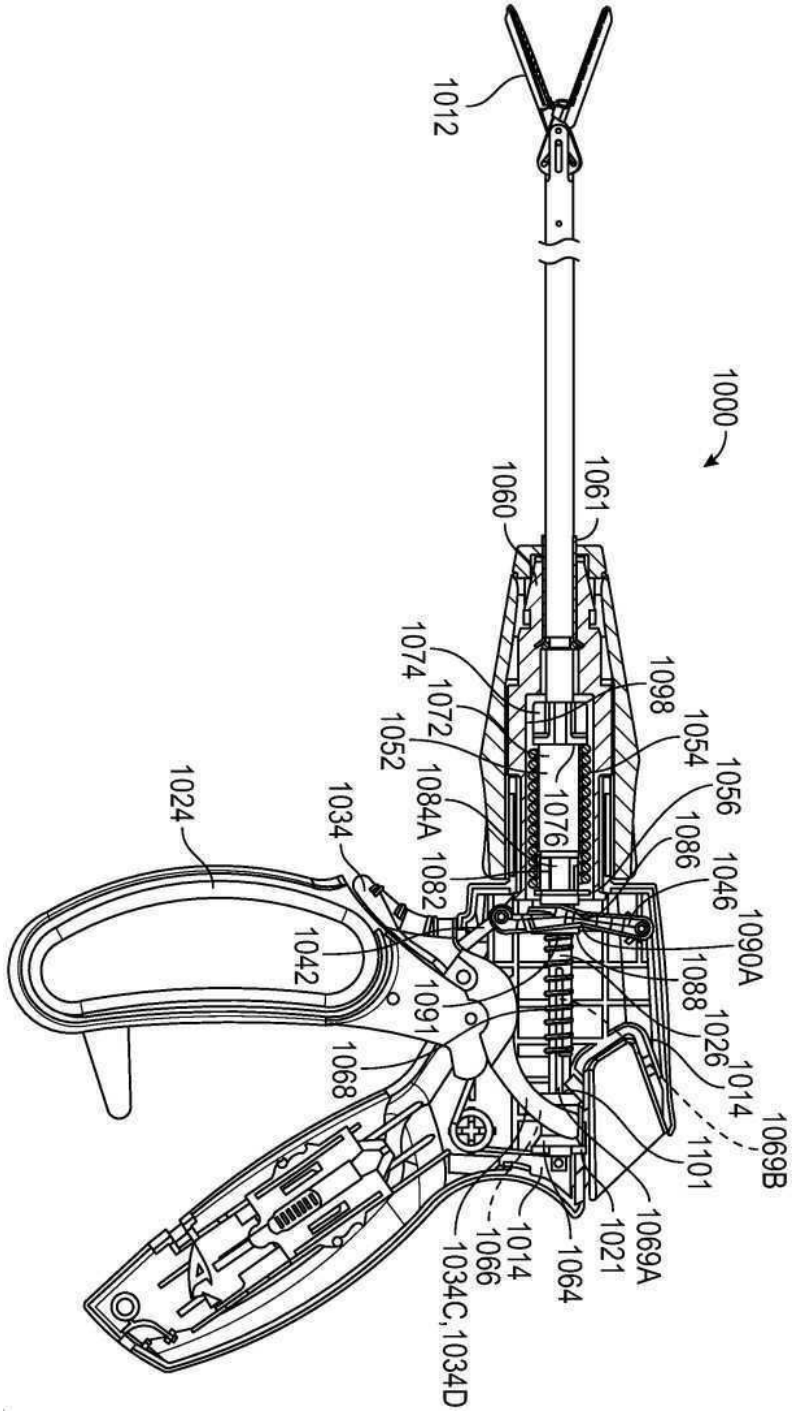
도면3d


1012
1028
1000
1060
1061
1062
1030
1094
1096
1098
1078
1058
1052
1080
1074
1100
1076
1072
1054

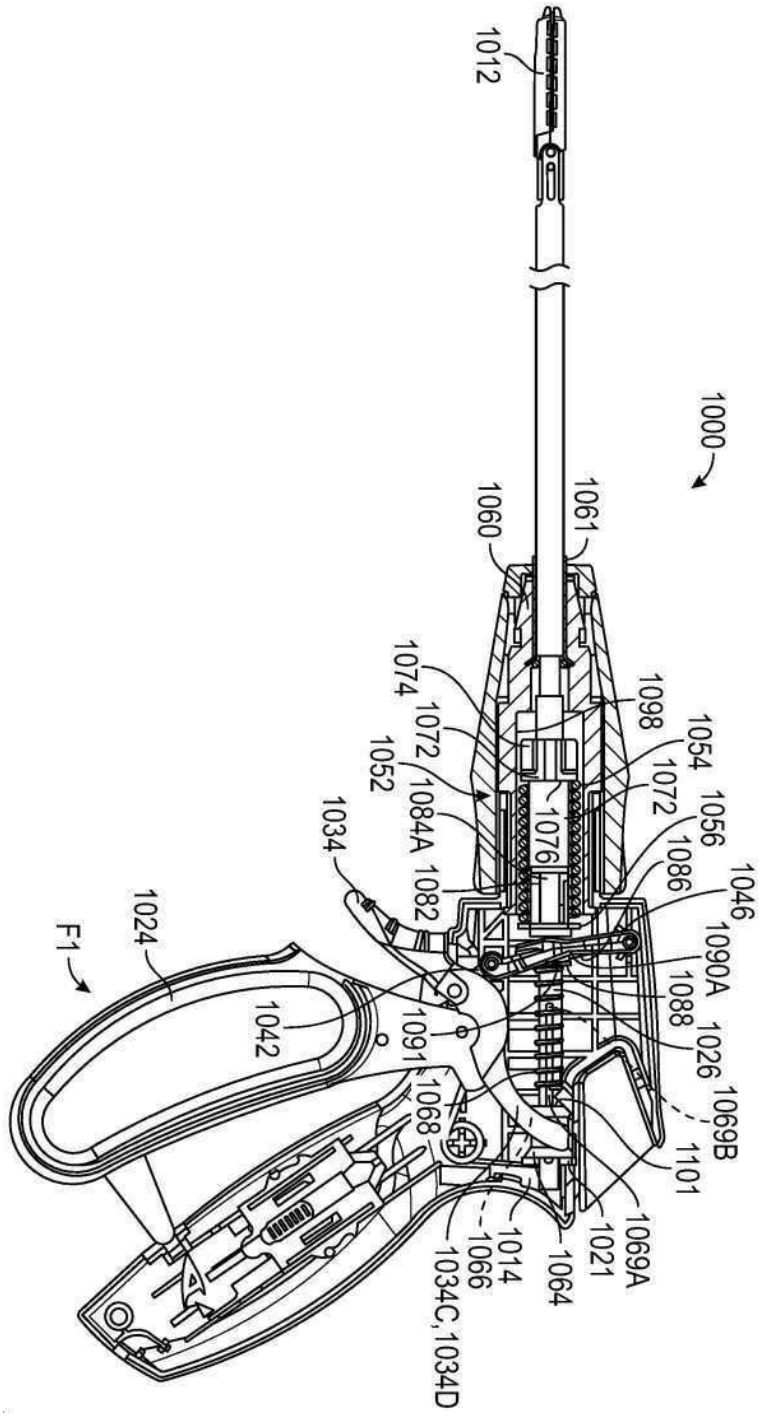
도면3e


1012
1028
1000
1060
1061
1062
1030
1094
1096
1098
1058
1080
1078
1092
1100
1074
1076
1054
1052

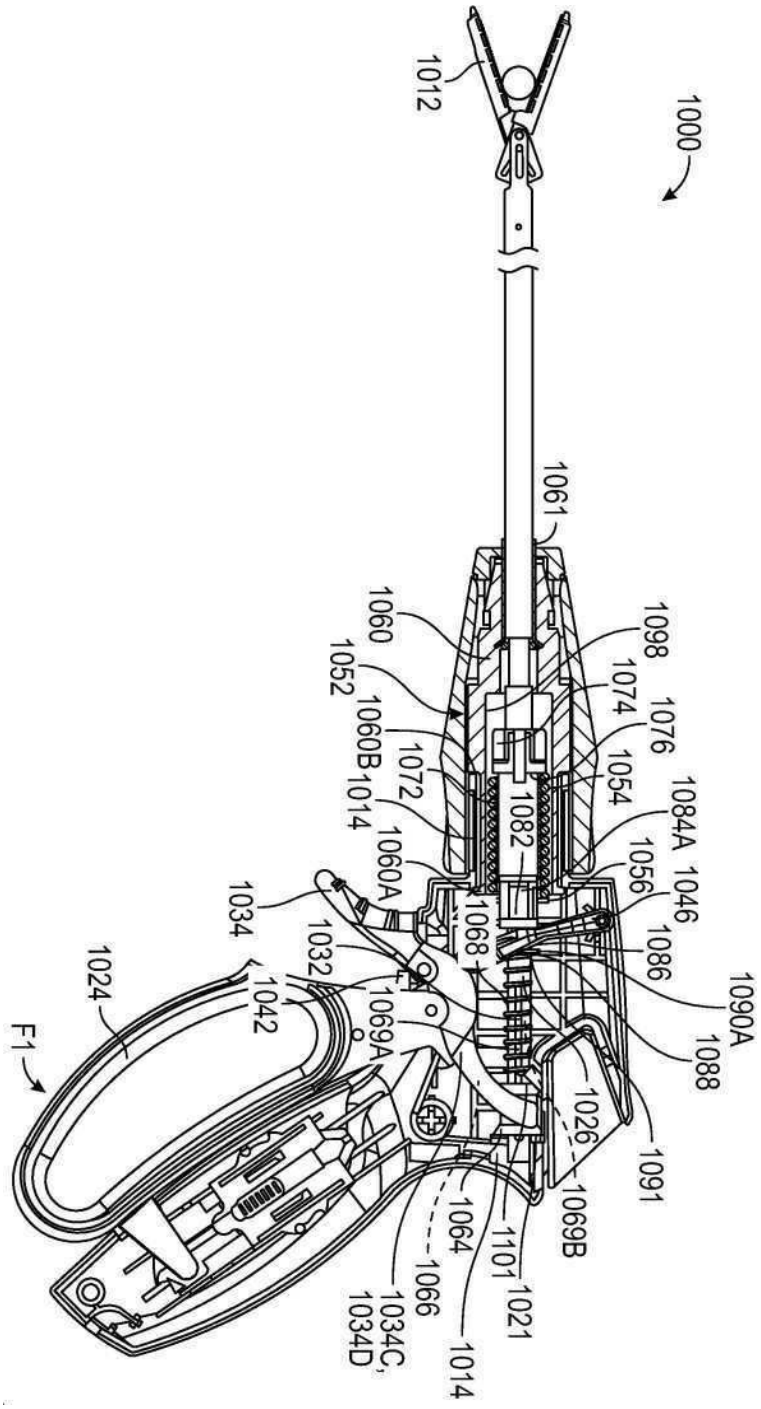
도면4a


1012
1000
1060
1061
1074
1072
1052
1098
1054
1056
1086
1046
1090A
1088
1026
1014
1069B
1101
1069A
1021
1064
1014
1066
1034C,1034D
1024
1034
1084A
1082
1042
1091
1068

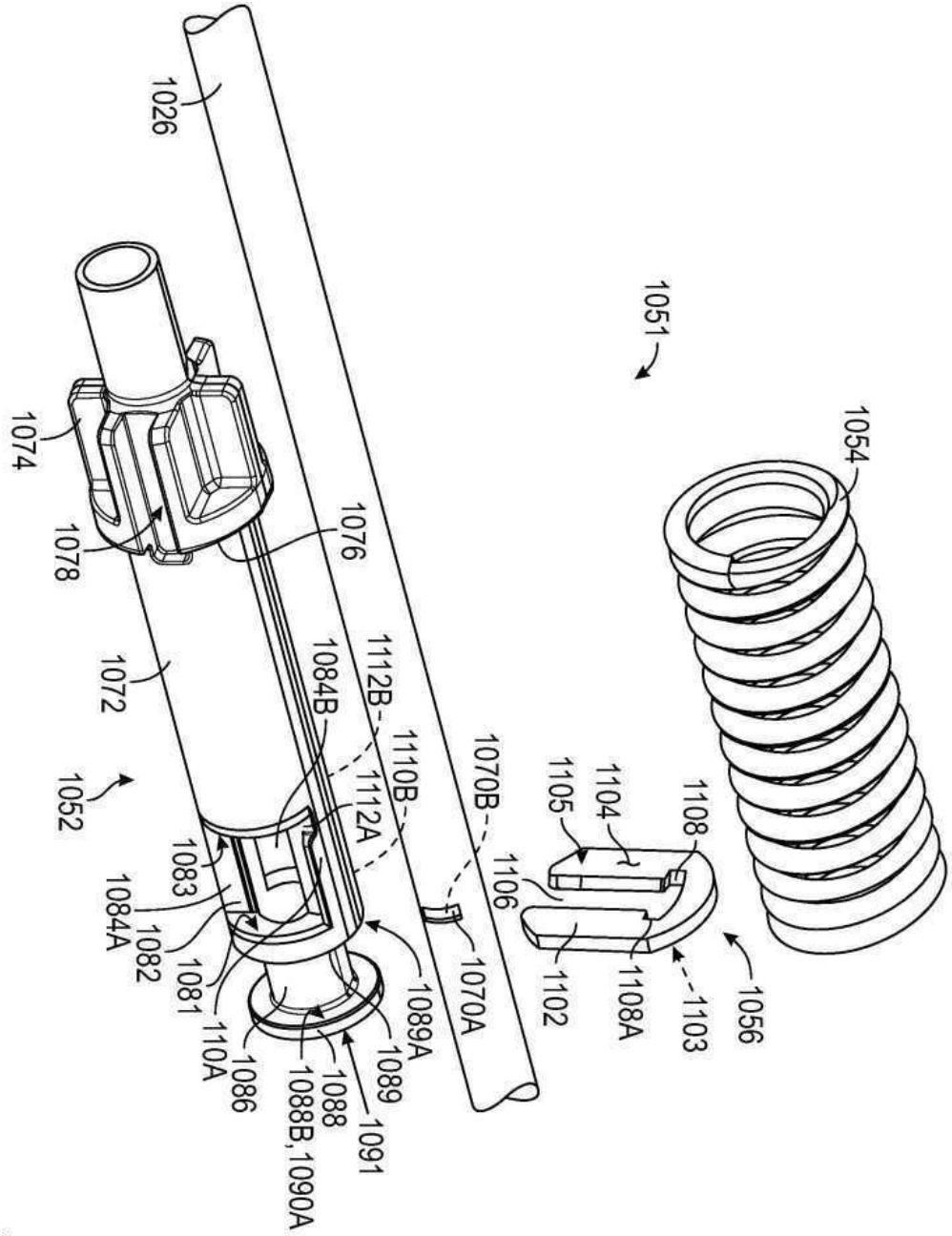
도면4b


1012
1000
1060
1061
1074
1072
1052
1084A
1034
1082
1098
1054
1072
1056
1086
1046
1090A
1088
1026
1069B
1101
1069A
1021
1064
1014
1066
1034C,1034D
1076
1024
1042
1091
1068
F1

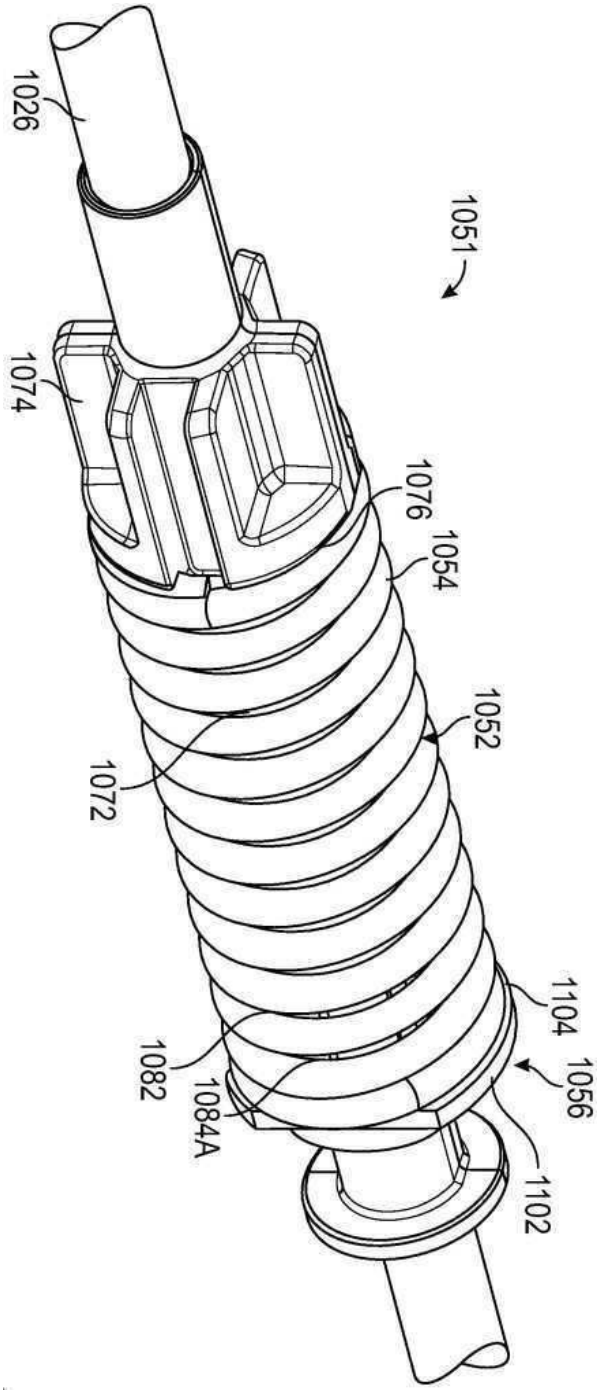
도면4c


1012
1000
1061
1060
1052
1060B
1014
1072
1060A
1034
1032
1024
1042
F1
1069A
1098
1074
1076
1054
1082
1084A
1056
1046
1068
1086
1090A
1088
1026
1091
1069B
1064
1101
1021
1066
1034C,
1034D
1014

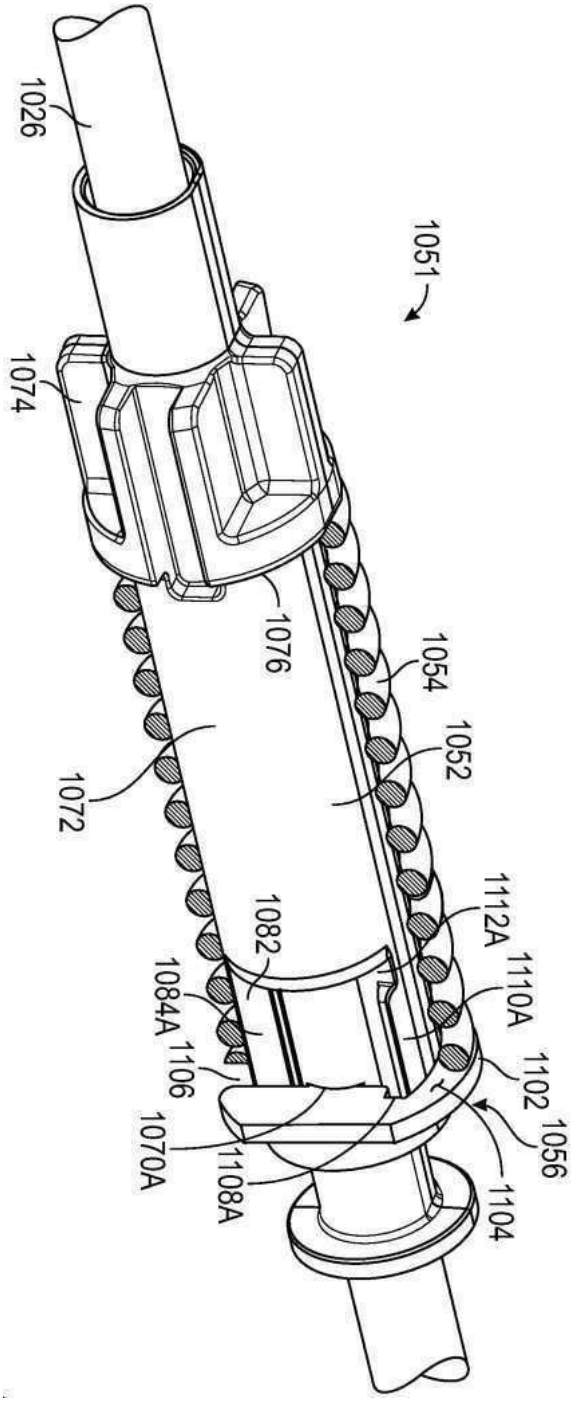
도면5a


1026
1051
1054
1074
1078
1076
1072
1052
1084B
1112B
1110B
1112A
1070B
1105
1104
1108
1106
1083
1084A
1082
1081
1110A
1086
1088
1088B,1090A
1091
1089
1089A
1070A
1102
1108A
1103
1056

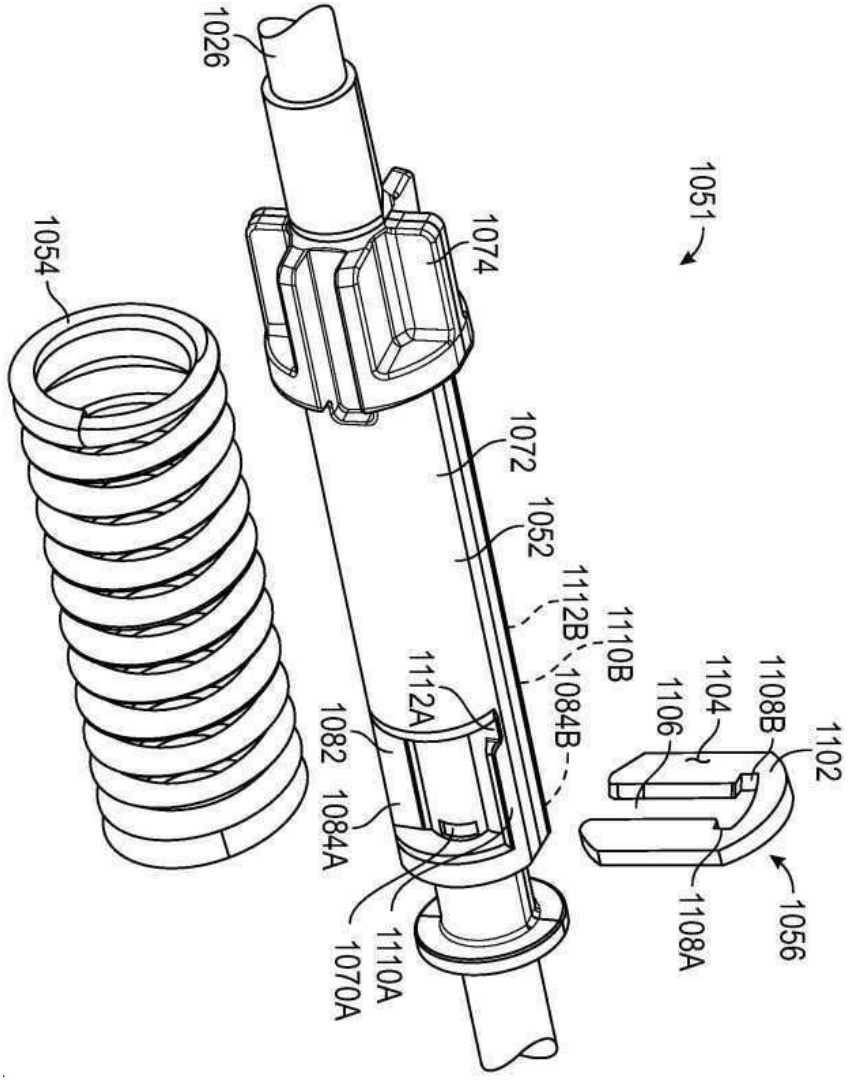
도면5b



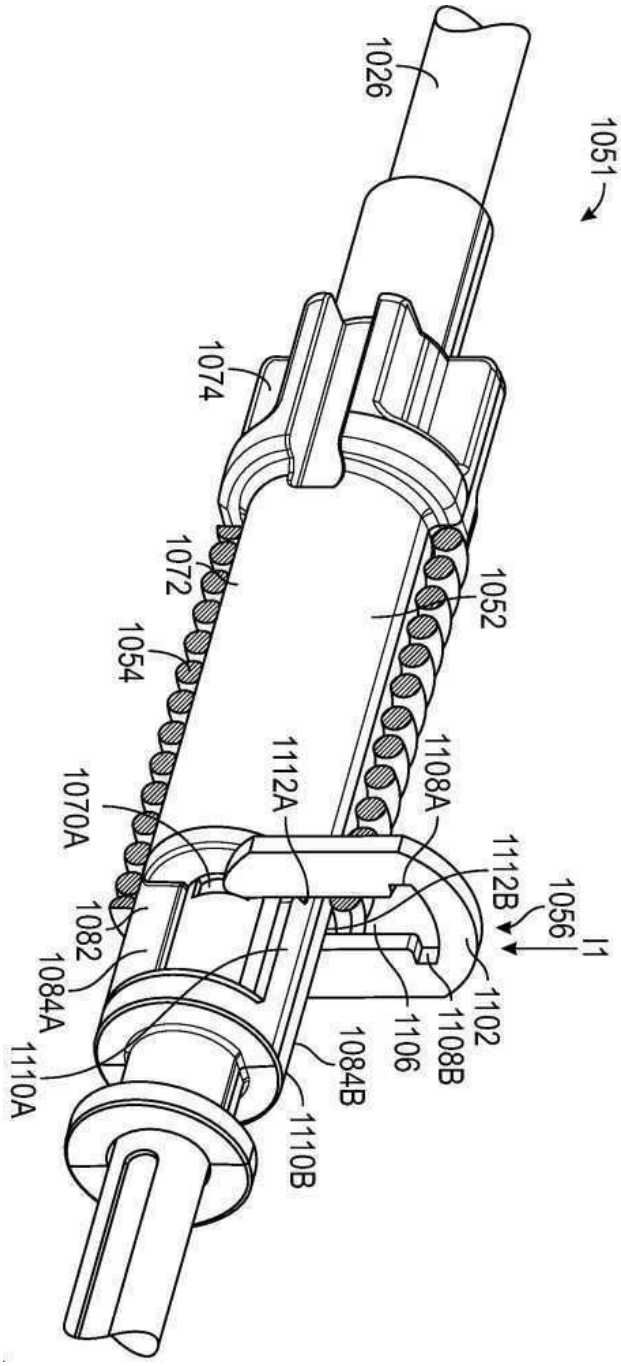
도면5c


1026
1051
1074
1076
1054
1052
1072
1082
1112A
1110A
1084A
1106
1102
1056
1070A
1108A
1104

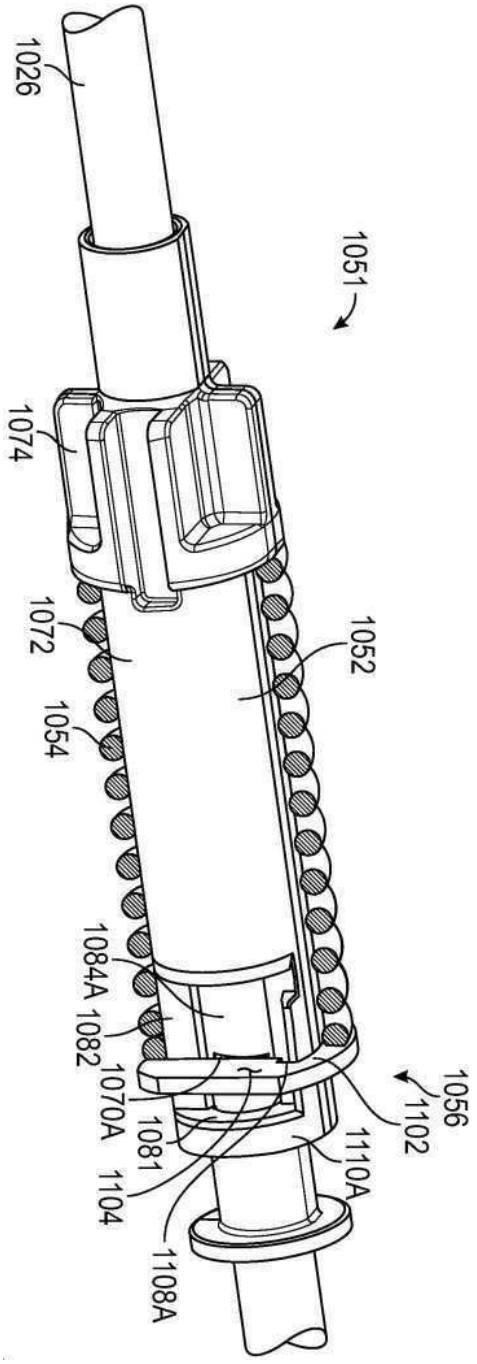
도면6a


1026
1051
1074
1054
1072
1052
1112B
1110B
1112A
1084B
1082
1084A
1070A
1110A
1106
1104
1108B
1102
1108A
1056

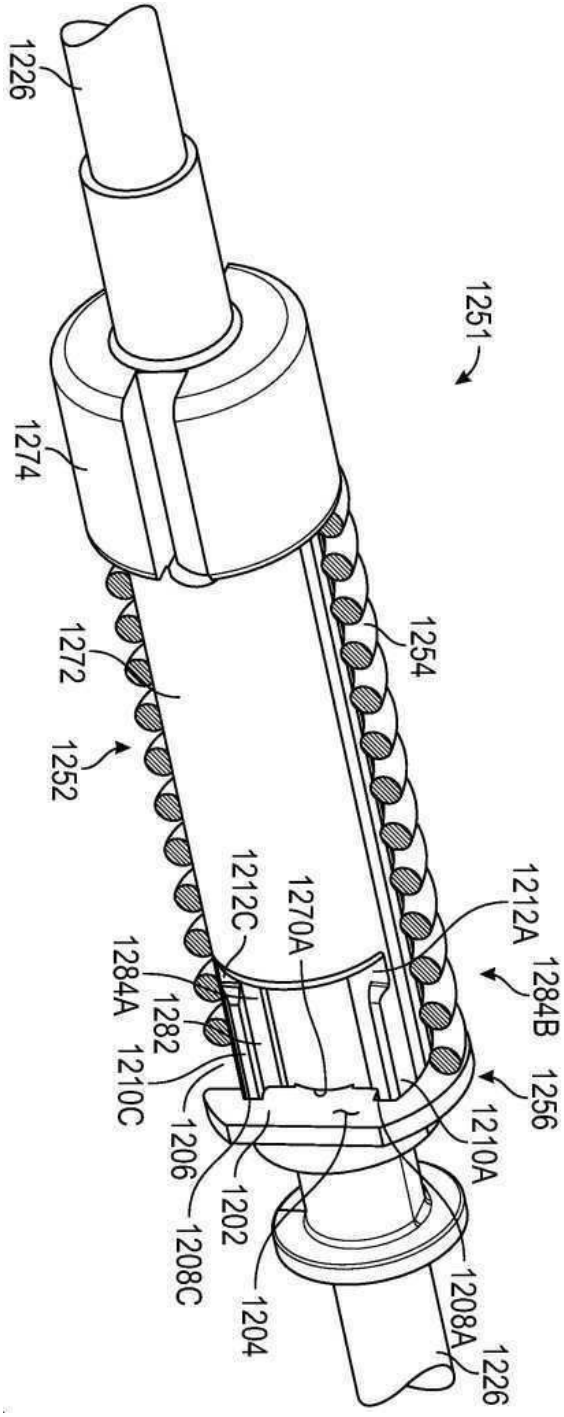
도면6b


1026
1051
1074
1072
1052
1054
1112A
1108A
1070A
1112B
1056
I1
1082
1084A
1102
1108B
1106
1110A
1084B
1110B

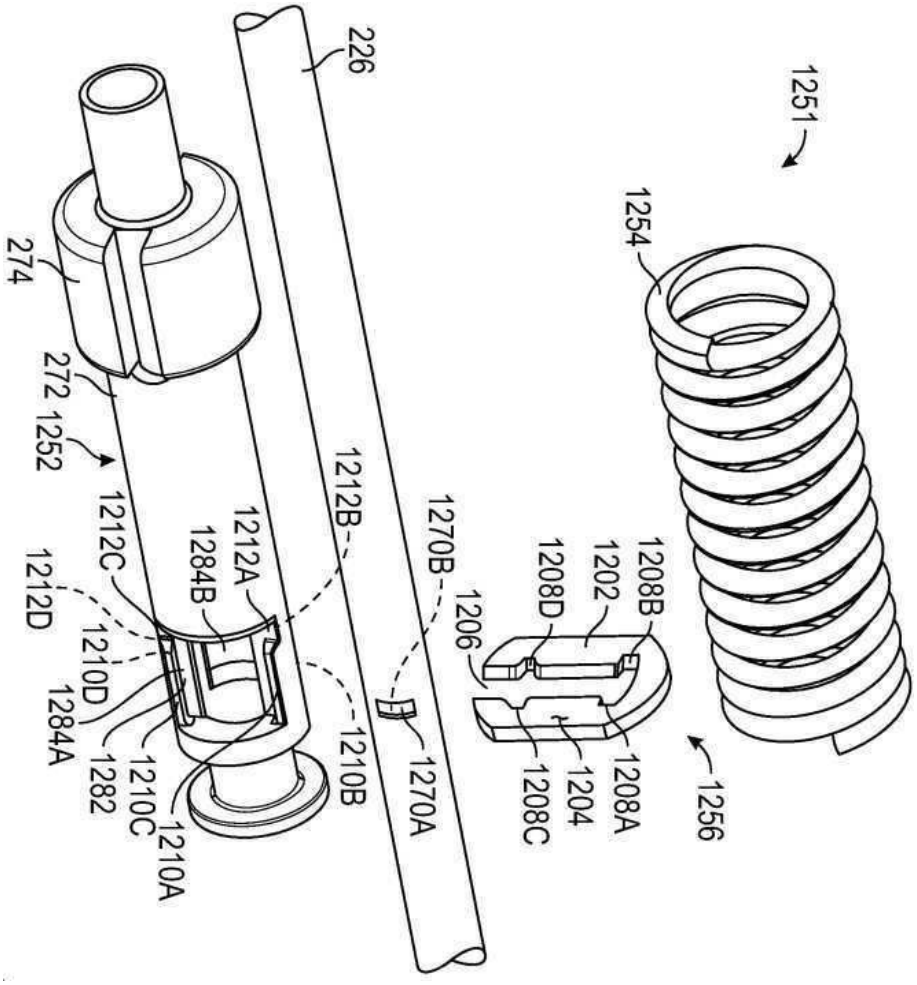
도면6c


1026
1051
1074
1072
1052
1054
1084A
1082
1070A
1081
1104
1108A
1056
1102
1110A

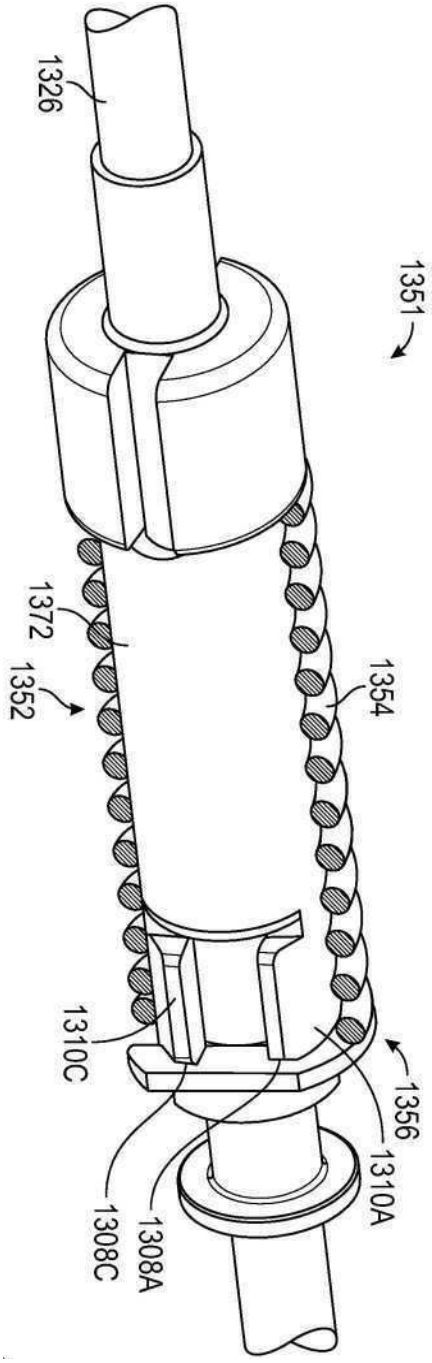
도면7a


1226
1251
1274
1254
1272
1252
1212C
1270A
1212A
1284B
1284A
1282
1256
1210C
1210A
1206
1202
1208C
1204
1208A
1226

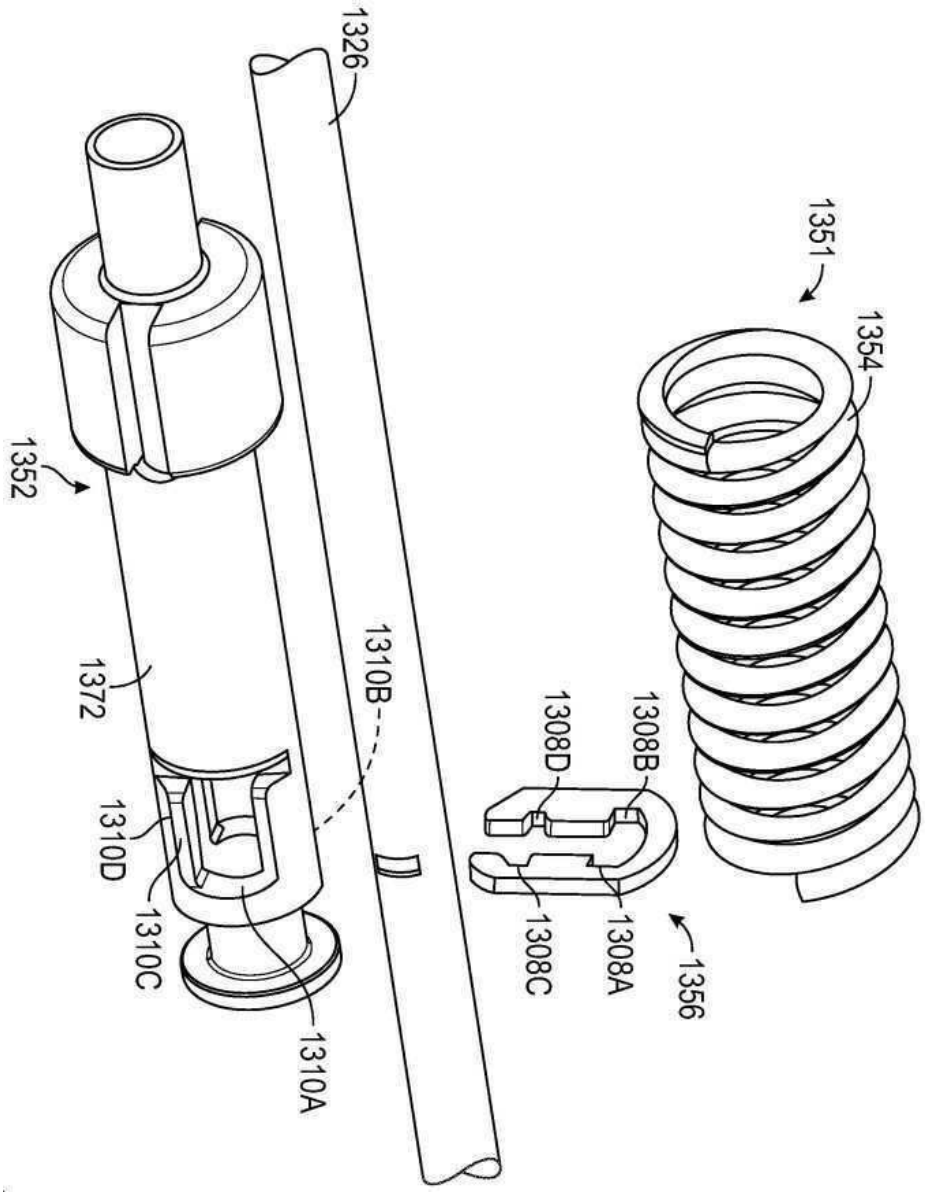
도면7b


226
1251
1254
274
272
1252
1212B
1212A
1212C
1284B
1212D
1210D
1284A
1282
1210C
1210A
1210B
1270B
1270A
1206
1208B
1202
1208D
1208A
1204
1208C
1256

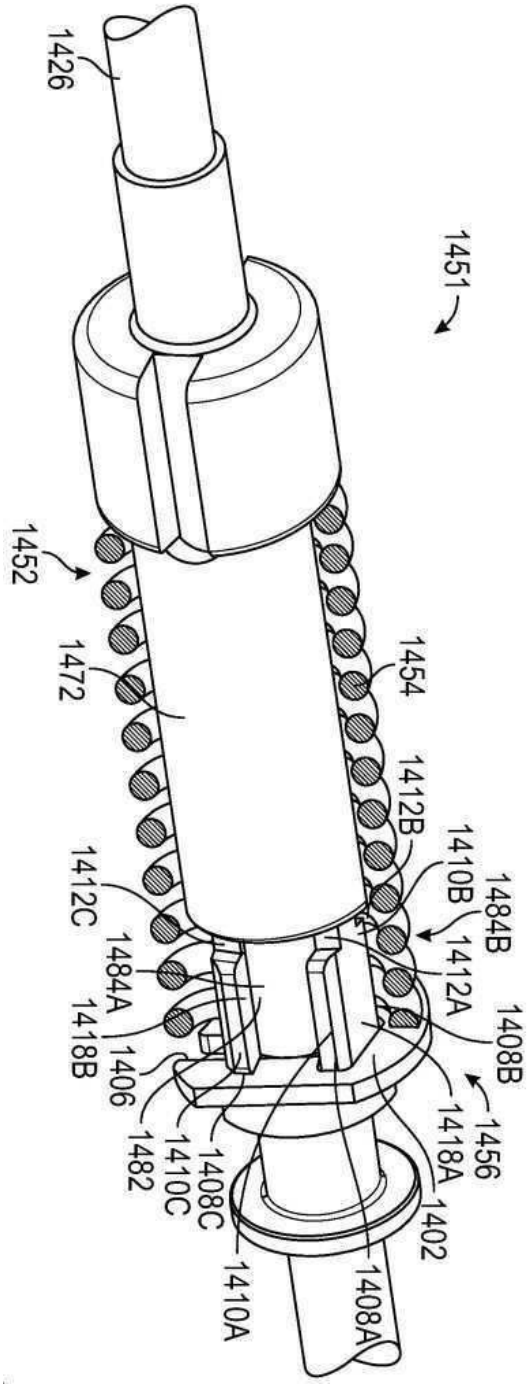
도면8a



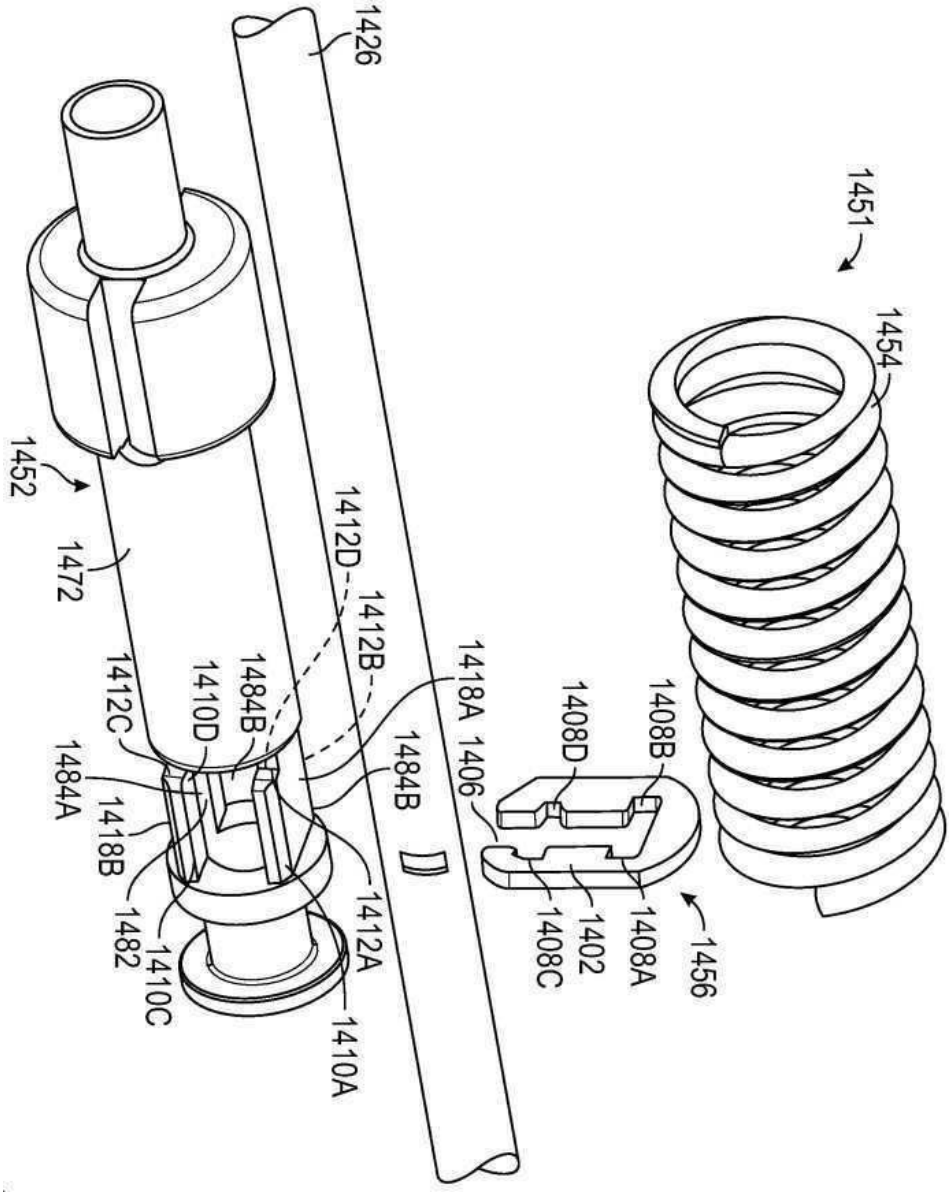
도면8b


1326
1351
1354
1352
1372
1310B
1308B
1308D
1310D
1310C
1308C
1308A
1356
1310A

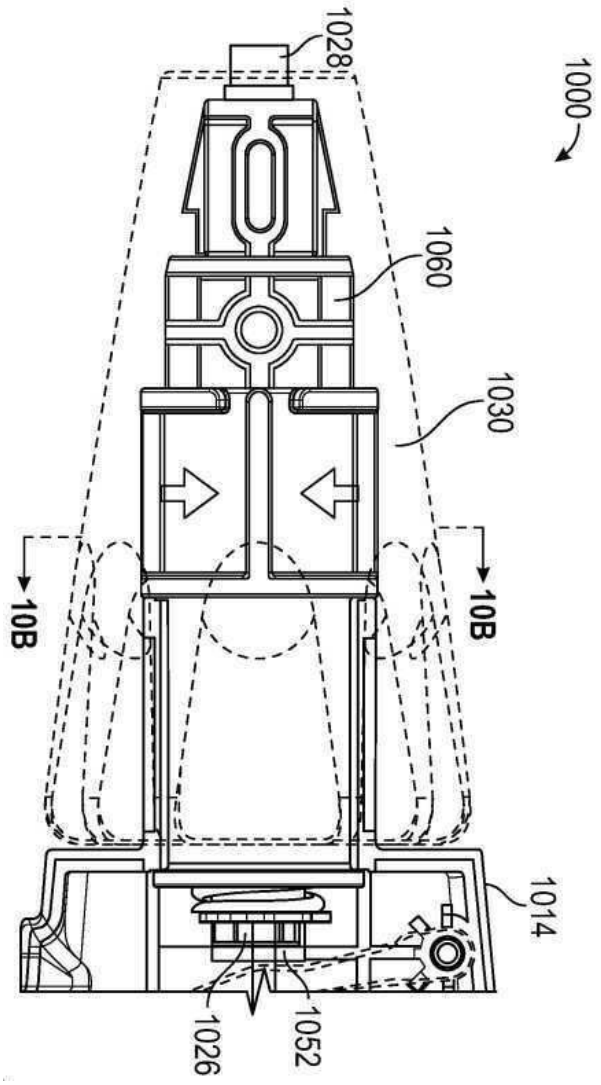
도면9a


1426
1451
1452
1472
1454
1412B
1410B
1484B
1412C
1412A
1484A
1408B
1418B
1406
1456
1418A
1482
1410C
1408C
1402
1410A
1408A

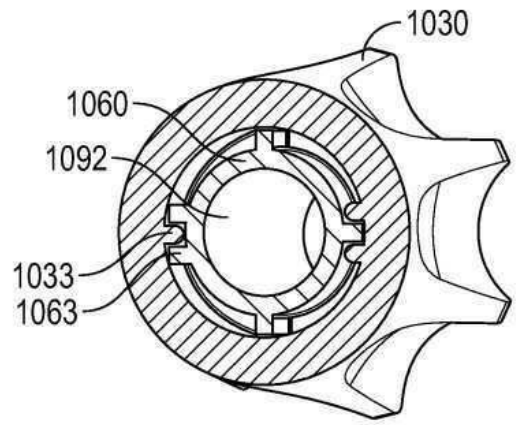
도면9b


1426
1451
1454
1452
1472
1412D
1412B
1418A
1406
1408B
1408D
1484B
1412C
1410D
1484B
1484A
1418B
1482
1410C
1412A
1410A
1402
1408A
1408C
1456

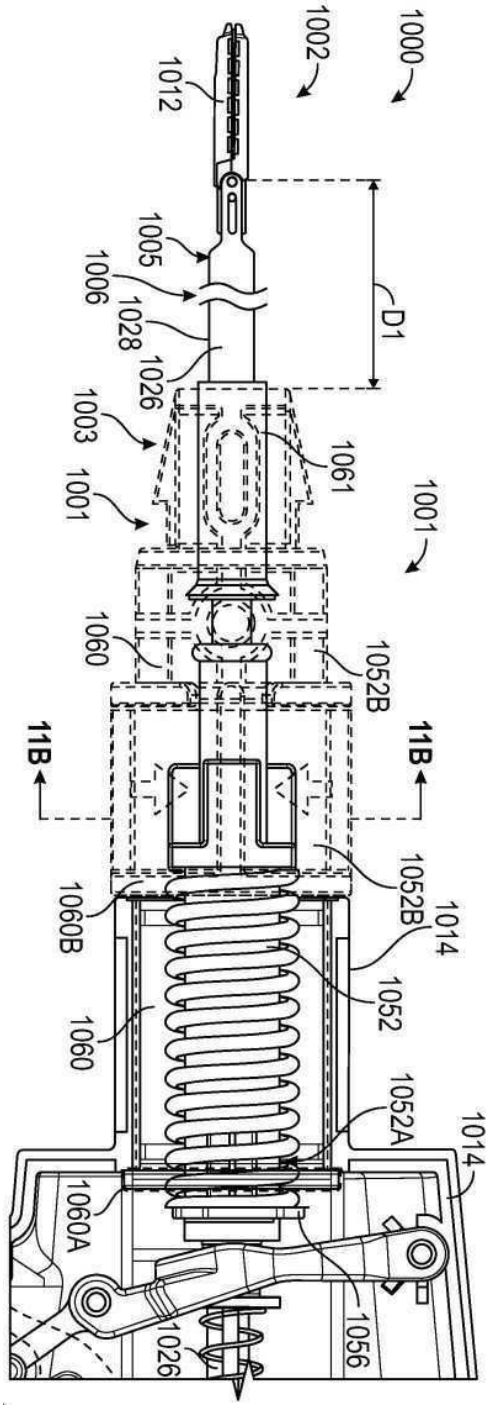
도면10a


1028
1000
1060
1030
10B
10B
1014
1026
1052

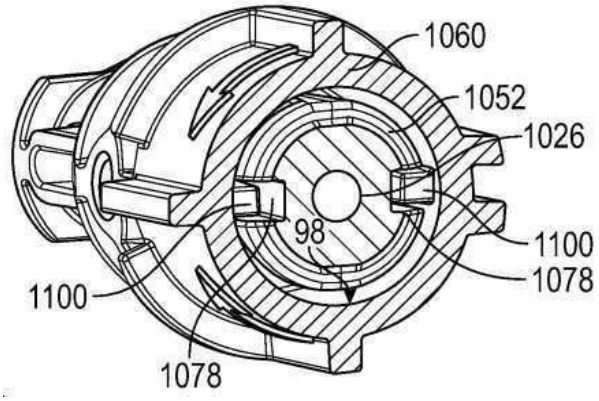
도면10b


1030
1060
1092
1033
1063

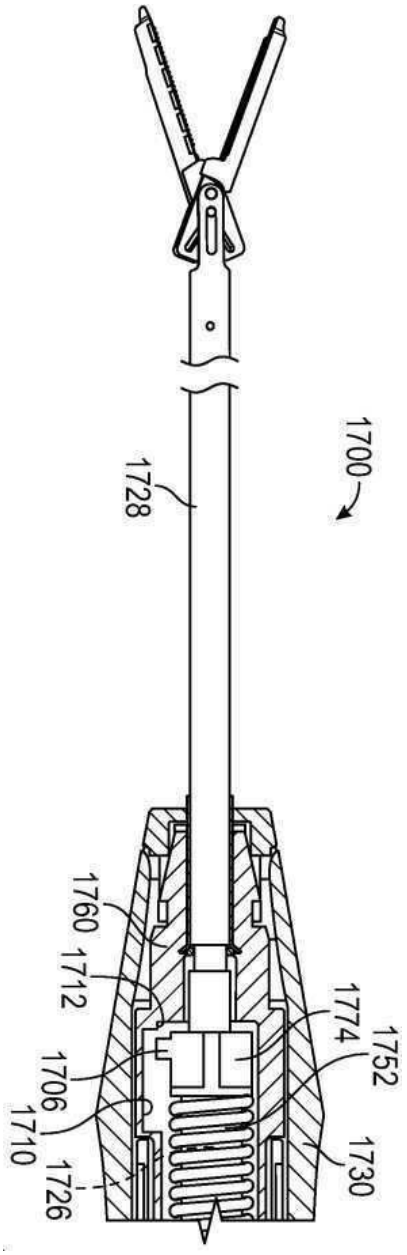
도면11a


1000
1002
1012
1005
1006
1028
1026
D1
1003
1001
1061
1001
1060
1052B
11B
11B
1060B
1052B
1014
1052
1060
1052A
1014
1060A
1056
1026

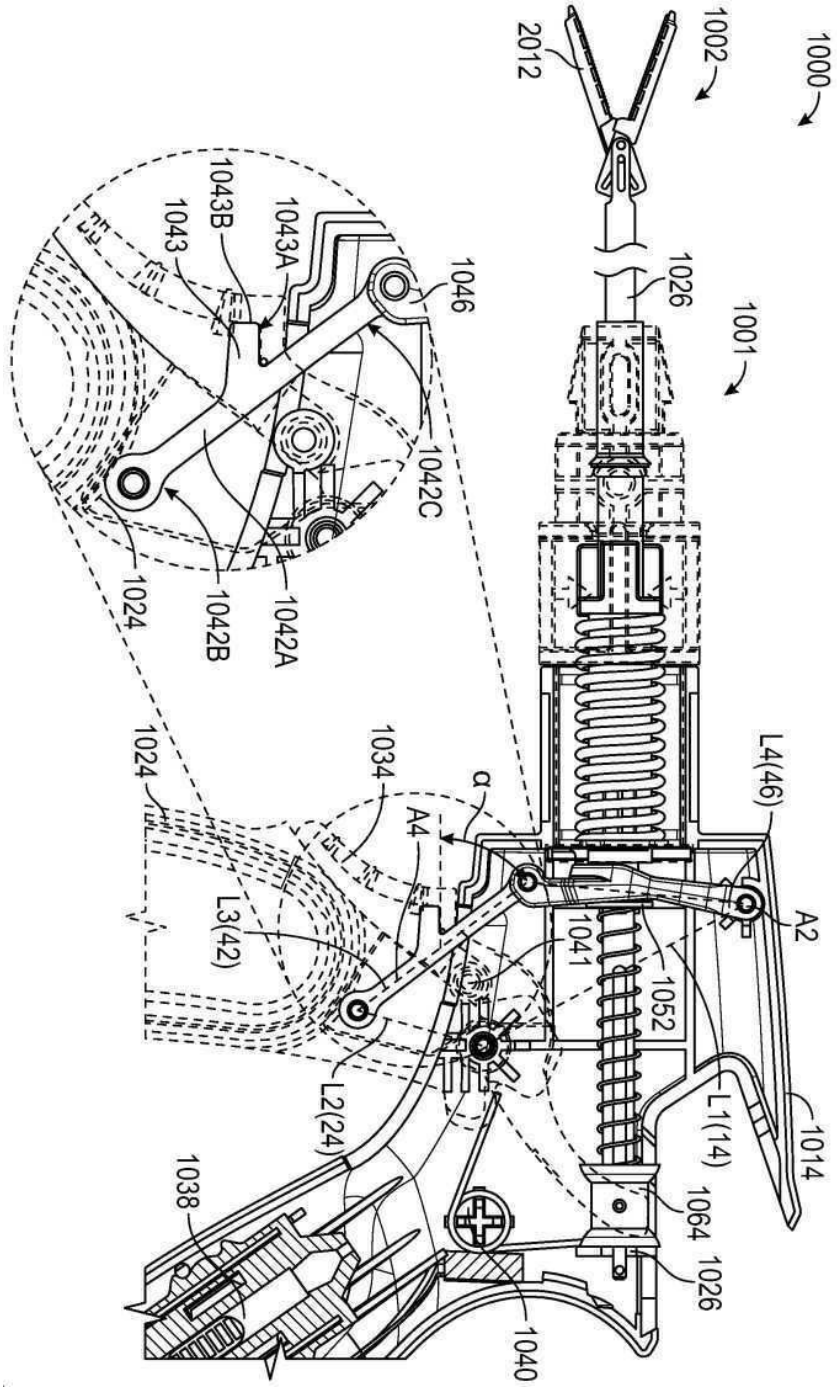
도면11b


1060
1052
1026
98
1100
1078
1100
1078

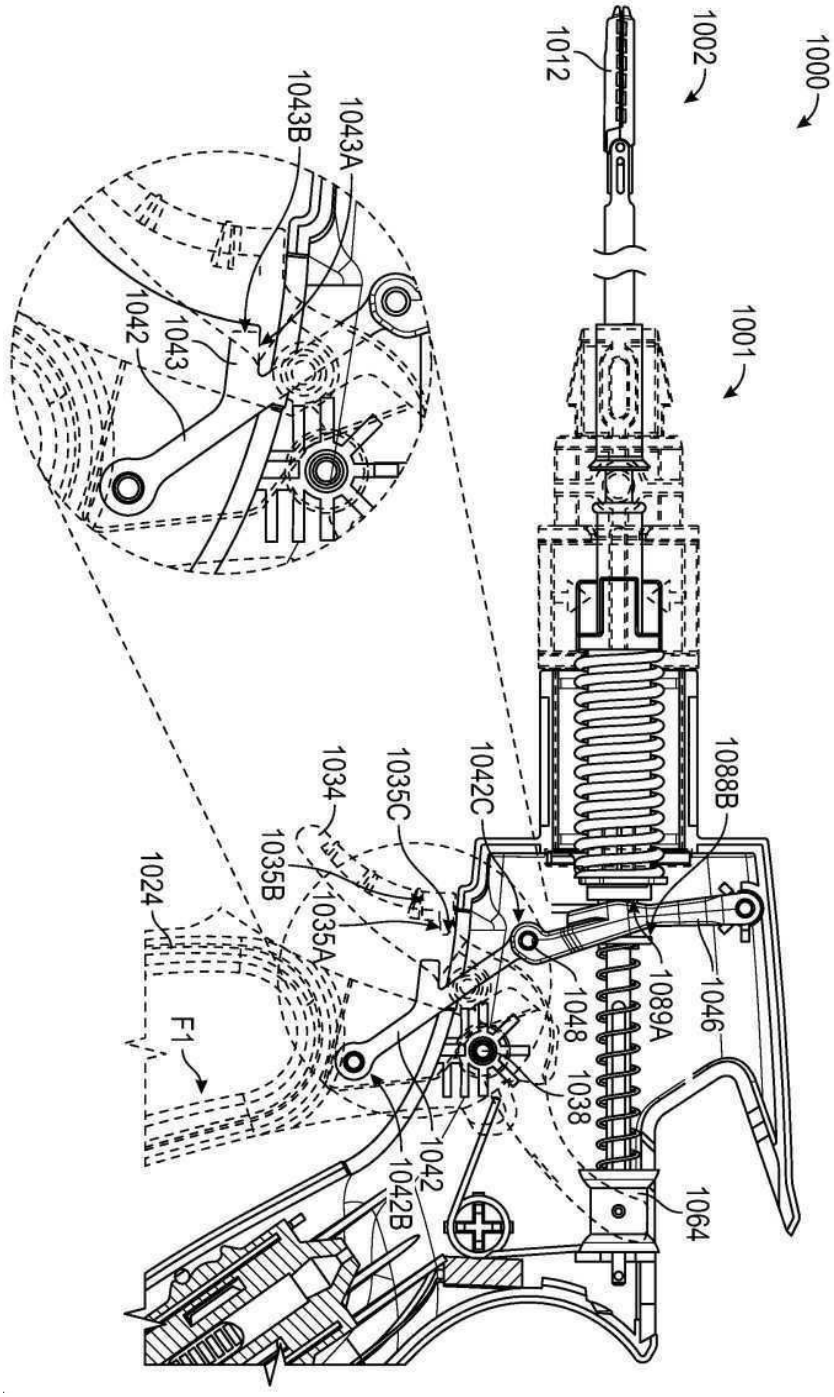
도면12


1700
1728
1760
1712
1774
1752
1706
1710
1726
1730

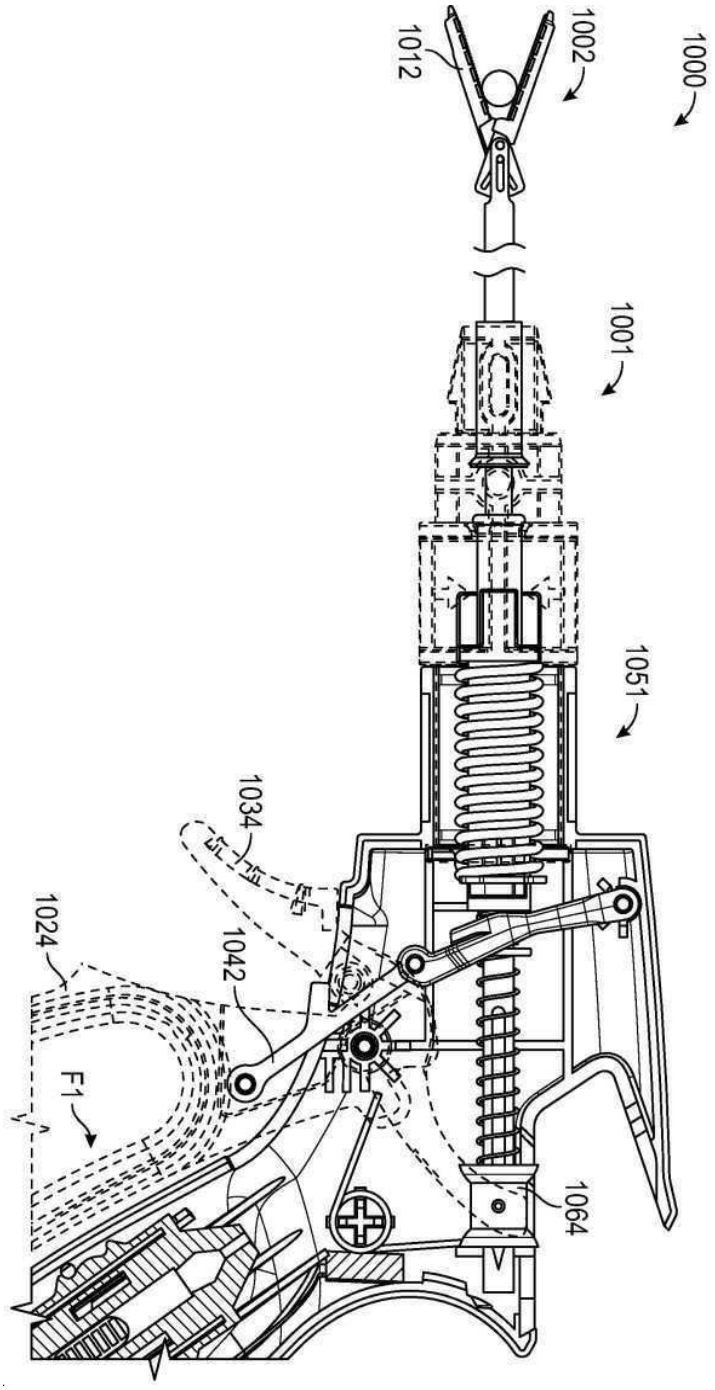
도면13a


2012
1002
1000
1043B
1043
1043A
1046
1026
1001
1042C
1024
1042B
1042A
1024
1034
α
A4
L4(46)
A2
L3(42)
1041
1052
L2(24)
L1(14)
1014
1038
1064
1026
1040

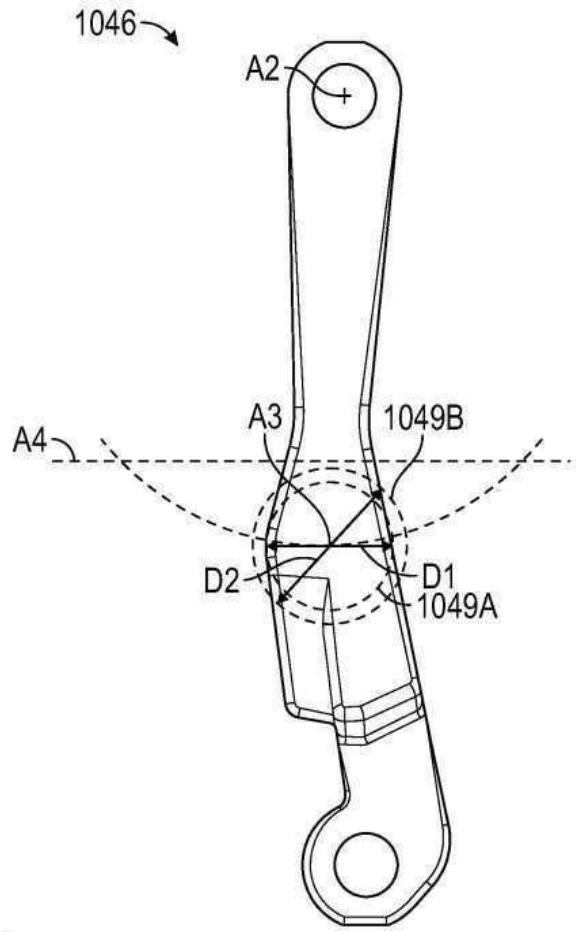
도면13b


1012
1002
1000
1043B
1043A
1042
1043
1001
1088B
1042C
1035C
1034
1035B
1024
1035A
F1
1089A
1046
1048
1038
1042
1042B
1064

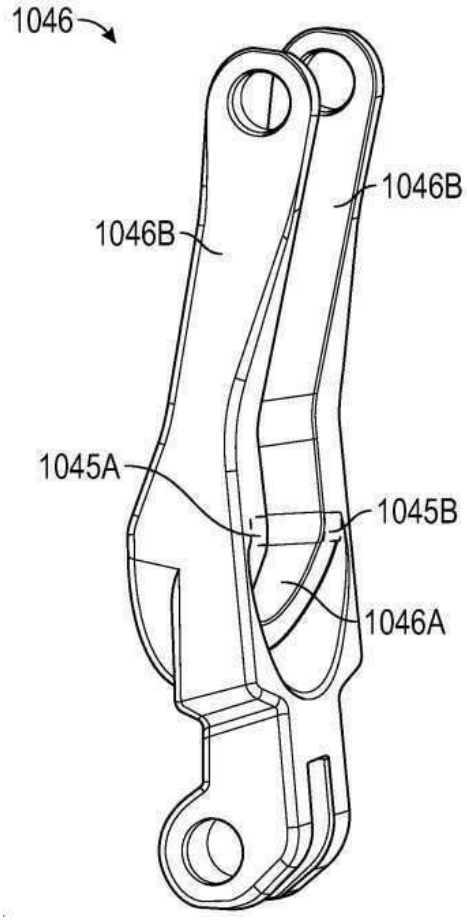
도면13c



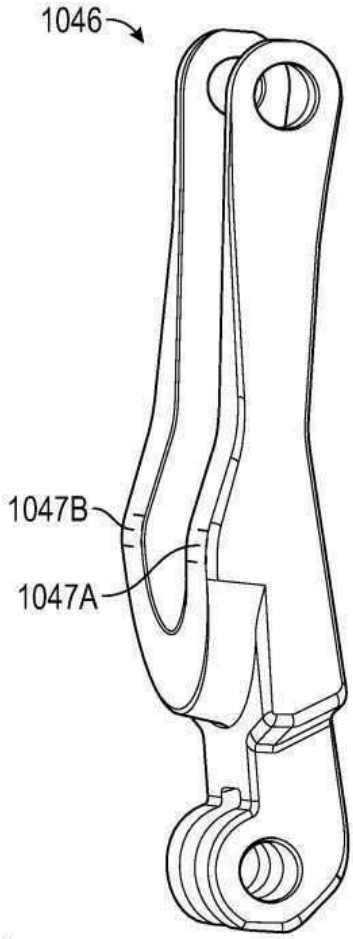
도면14a



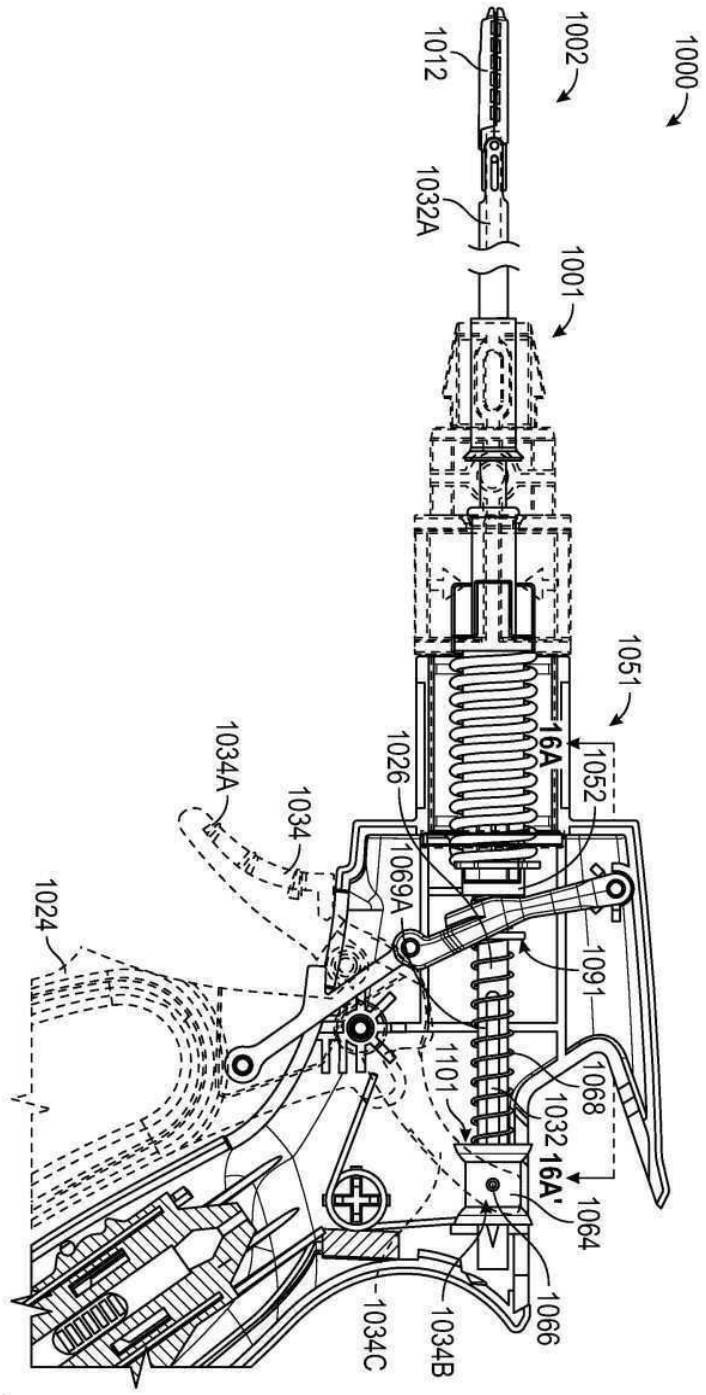
도면14b



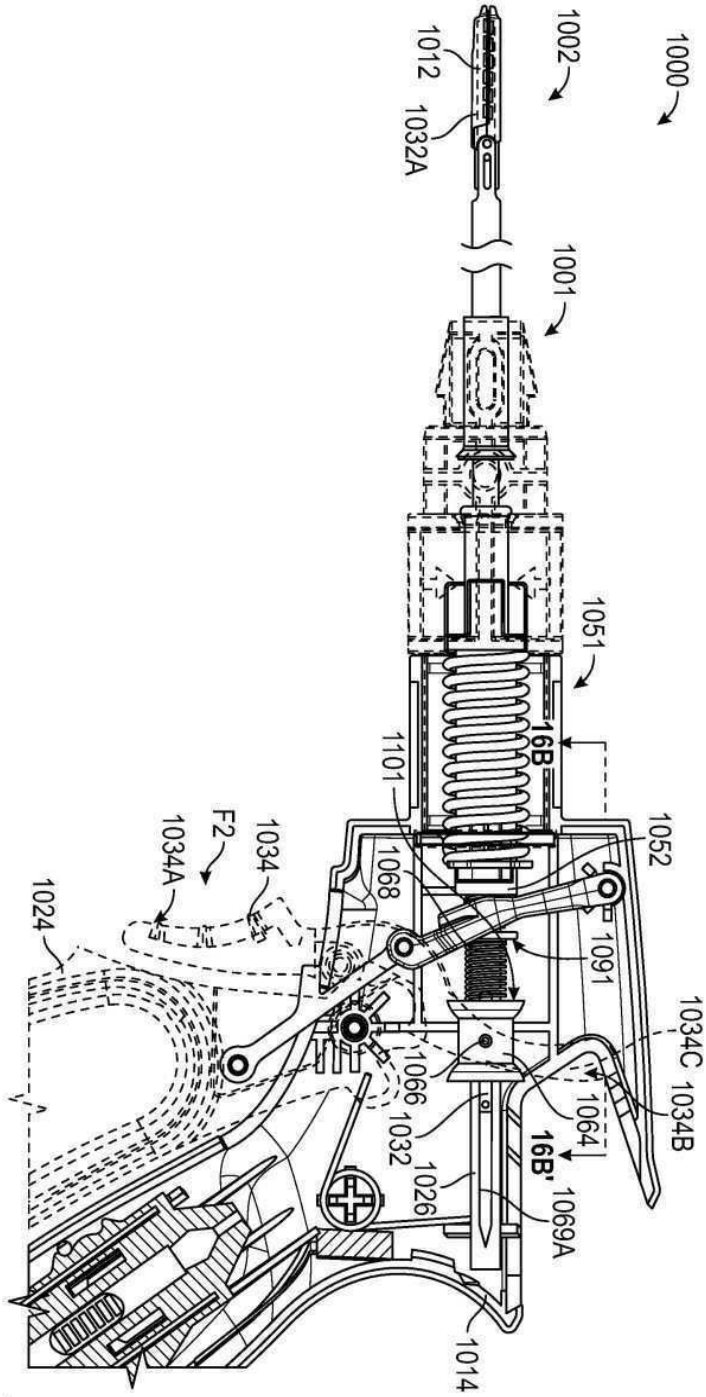
도면14c



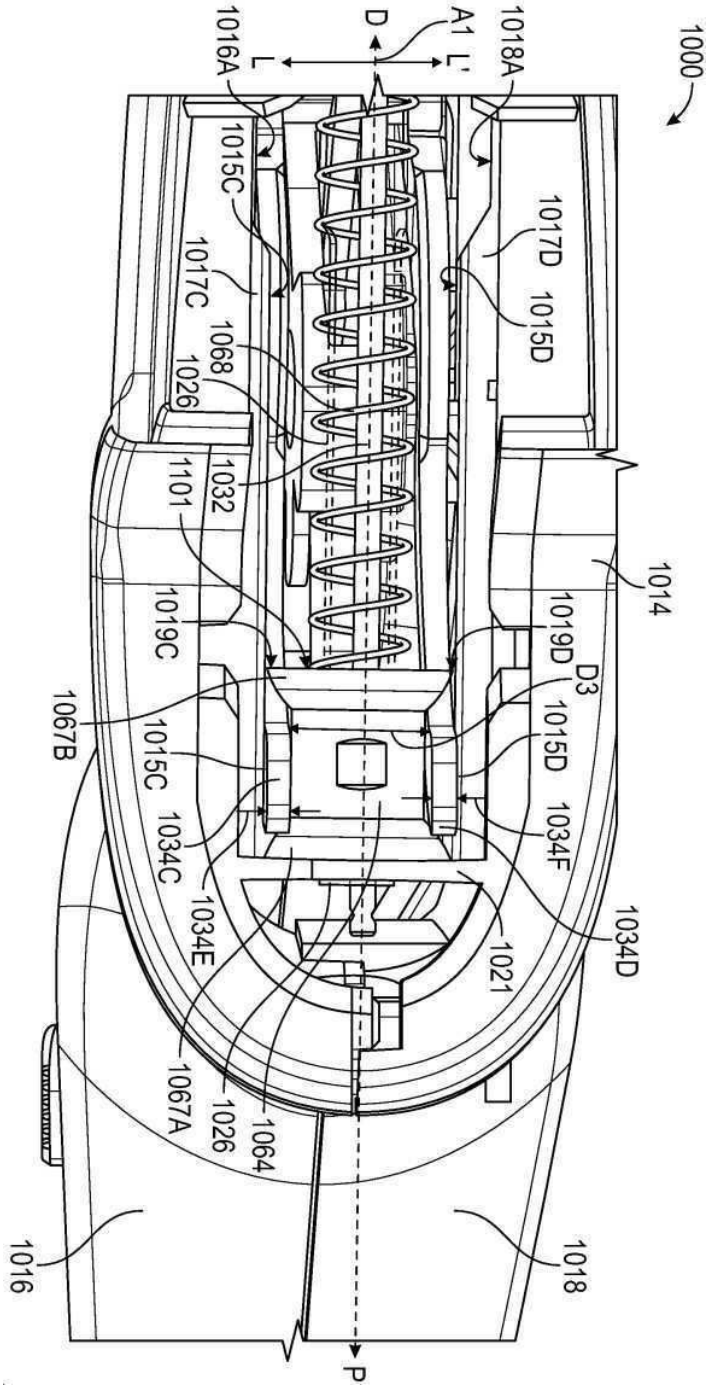
도면15a


1000
1002
1012
1032A
1001
1051
16A
1052
1026
1034A
1034
1069A
1024
1091
1101
1068
1032
16A'
1064
1066
1034B
1034C

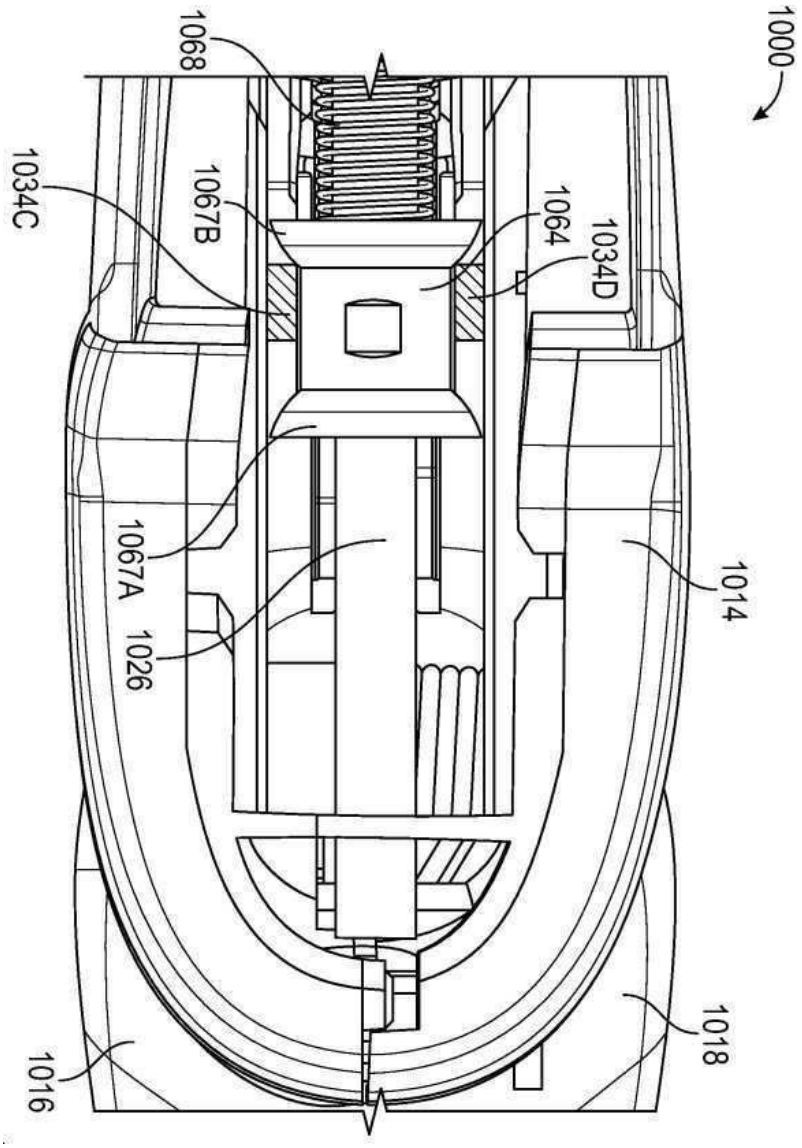
도면15b


1000
1002
1012
1032A
1001
1051
16B
1101
1052
F2
1034
1034A
1068
1024
1091
1034C
1034B
1066
1032
1064
16B'
1026
1069A
1014

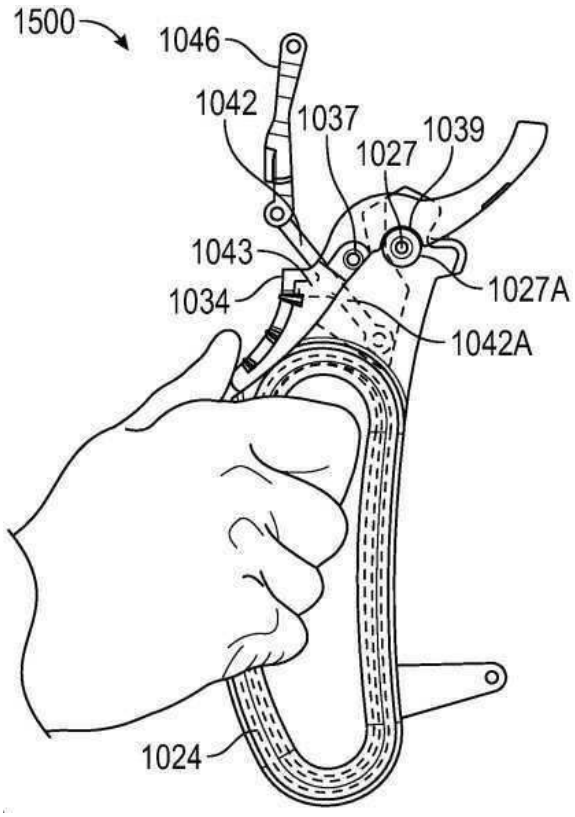
도면16a


1000
1016A
L
D
A1
L'
1018A
1015C
1017D
1015D
1017C
1068
1026
1032
1101
1014
1019C
1019D
D3
1067B
1015C
1015D
1034F
1034C
1034E
1034D
1021
1067A
1026
1064
1016
1018
P

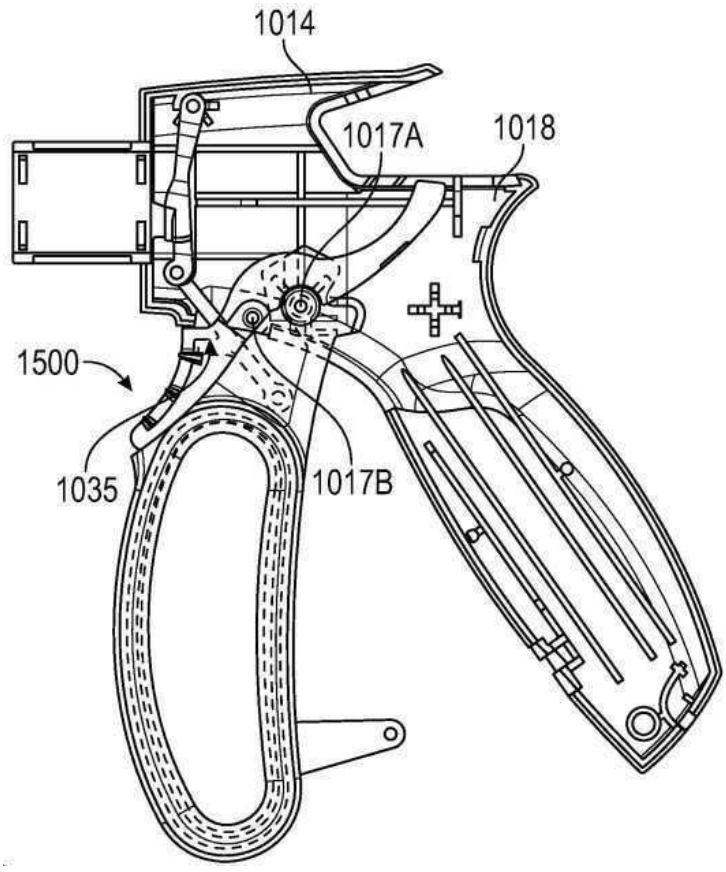
도면16b



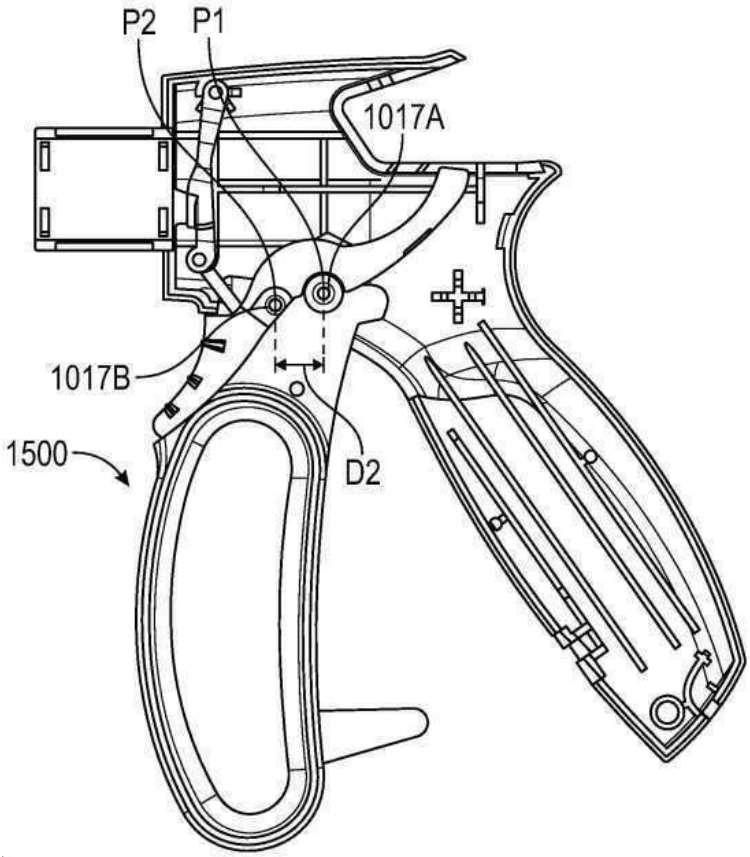
도면17a


1500
1046
1042
1037
1039
1027
1043
1034
1027A
1042A
1024

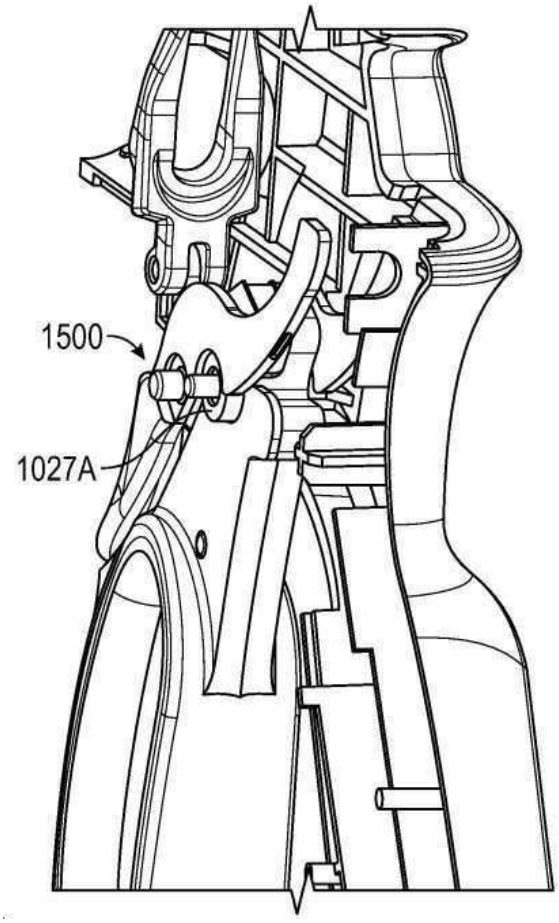
도면17b


1014
1017A
1018
1500
1035
1017B

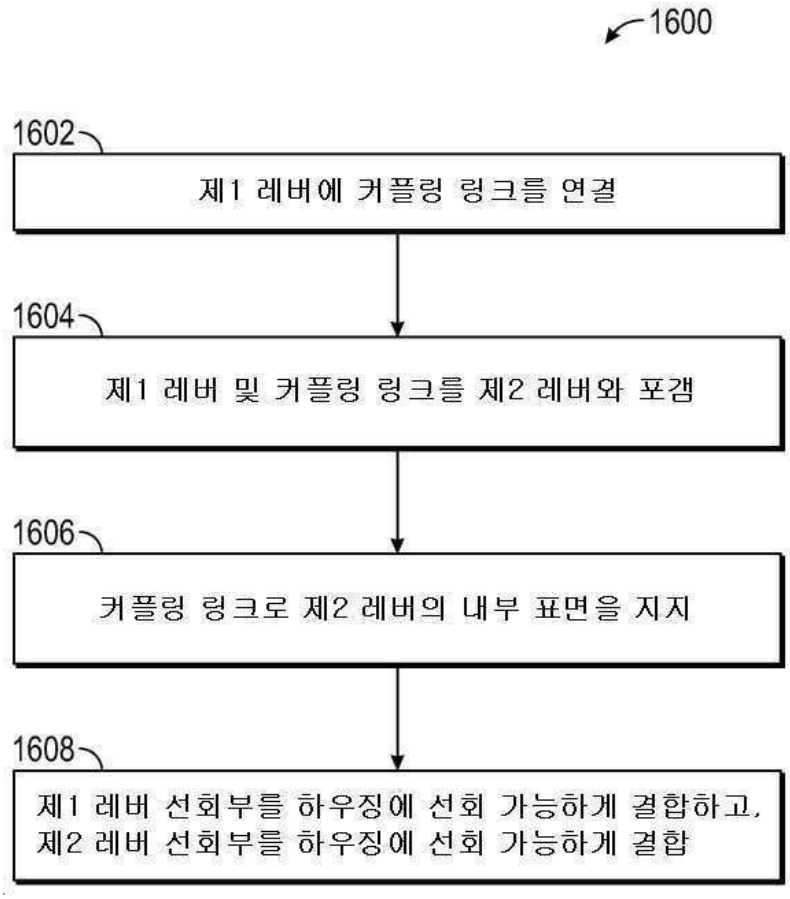
도면17c



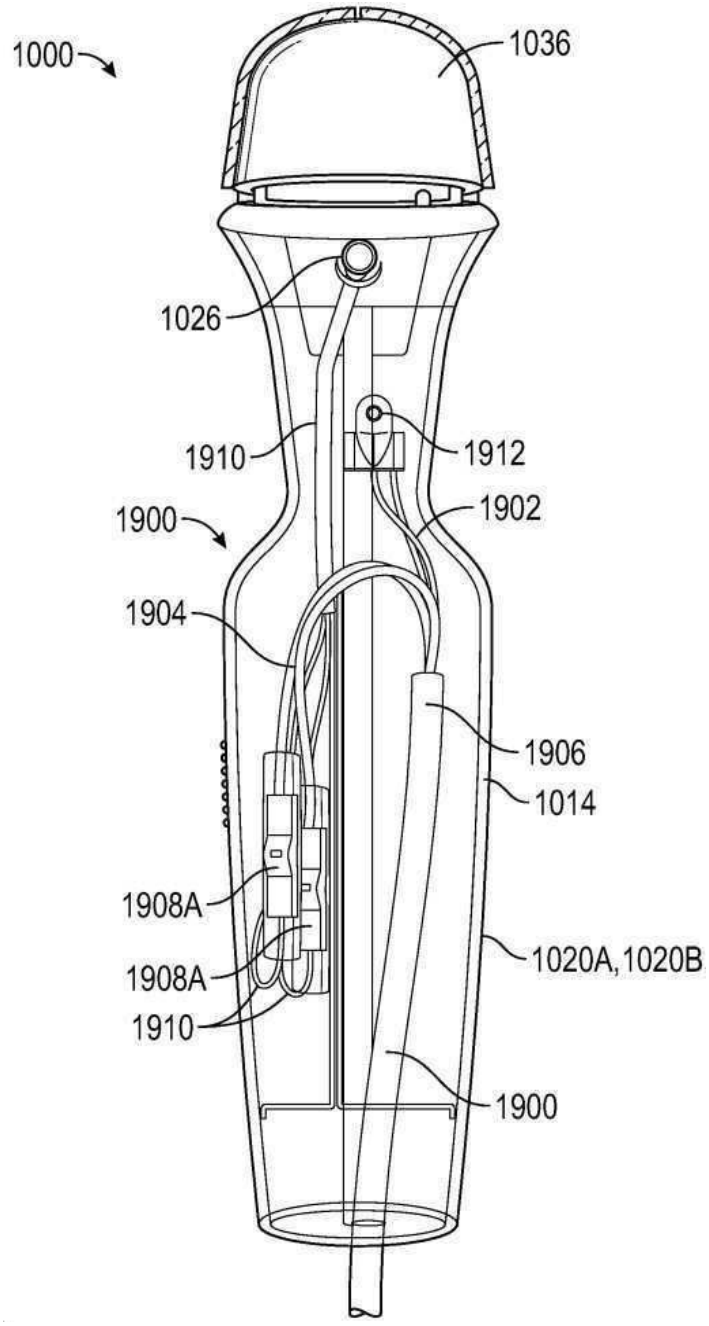
도면17d



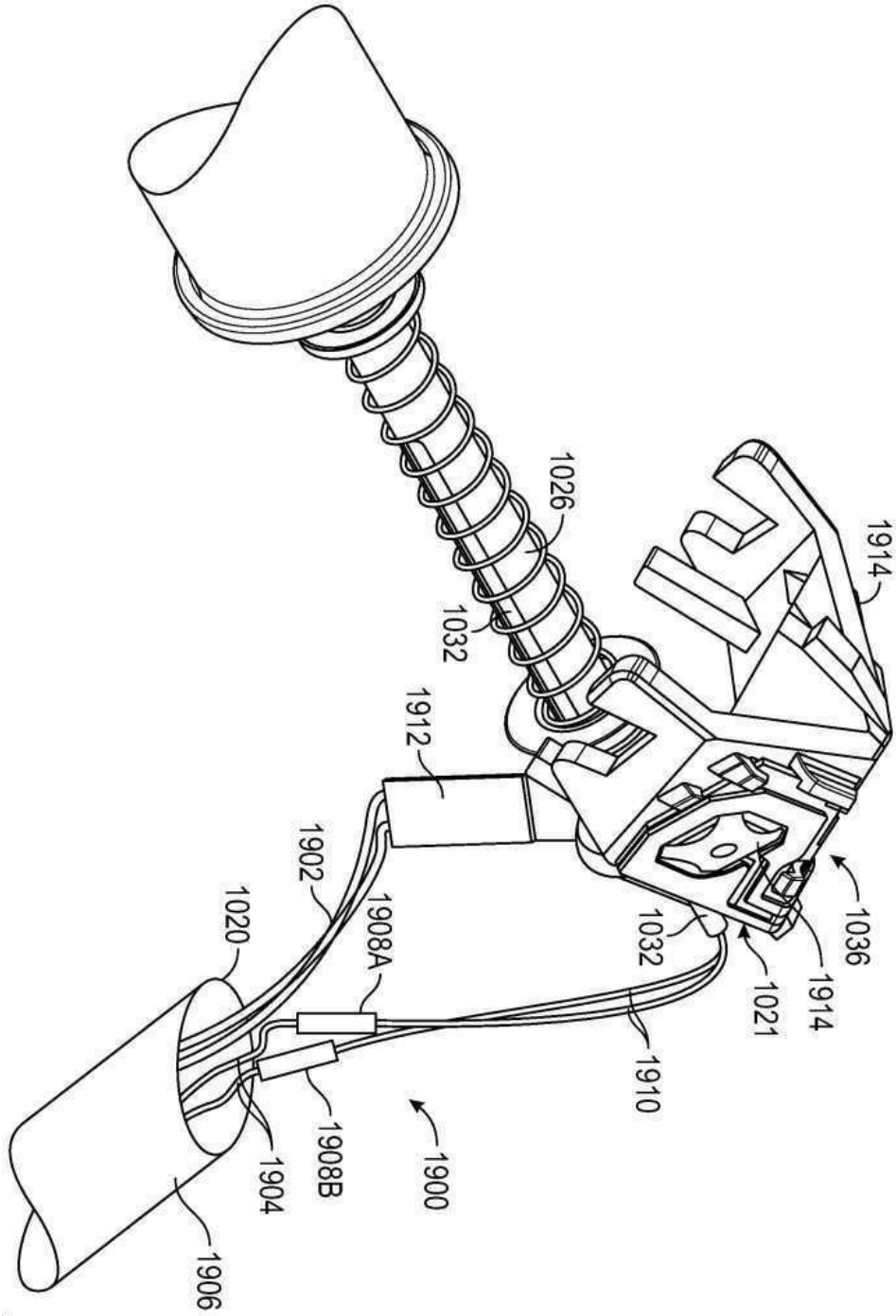
도면18


1600
1602
제1 레버에 커플링 링크를 연결
1604
제1 레버 및 커플링 링크를 제2 레버와 포갬
1606
커플링 링크로 제2 레버의 내부 표면을 지지
1608
제1 레버 선회부를 하우징에 선회 가능하게 결합하고,
제2 레버 선회부를 하우징에 선회 가능하게 결합

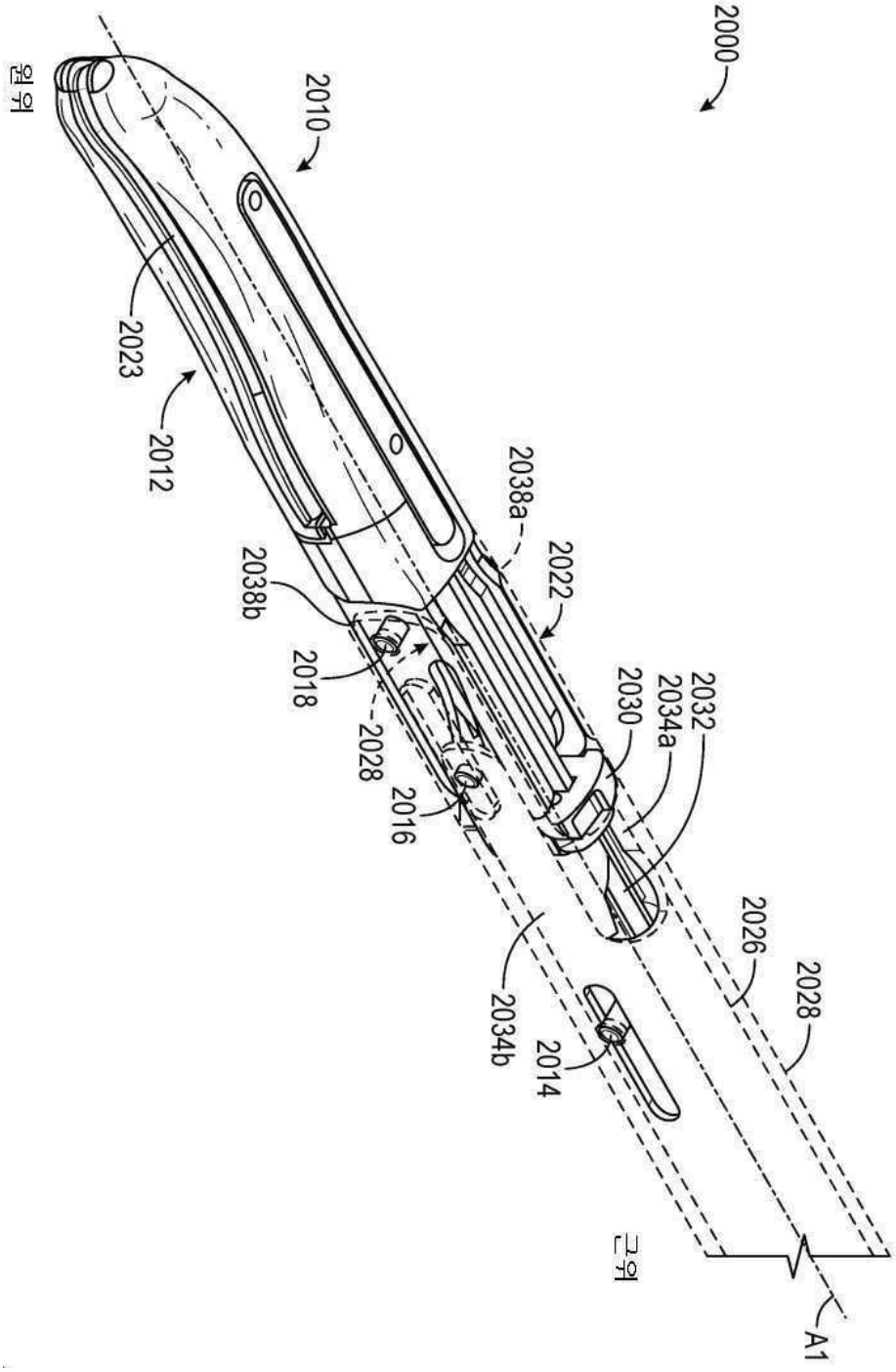
도면19a


1000
1036
1026
1910
1912
1900
1902
1904
1906
1014
1908A
1020A,1020B
1908A
1910
1900

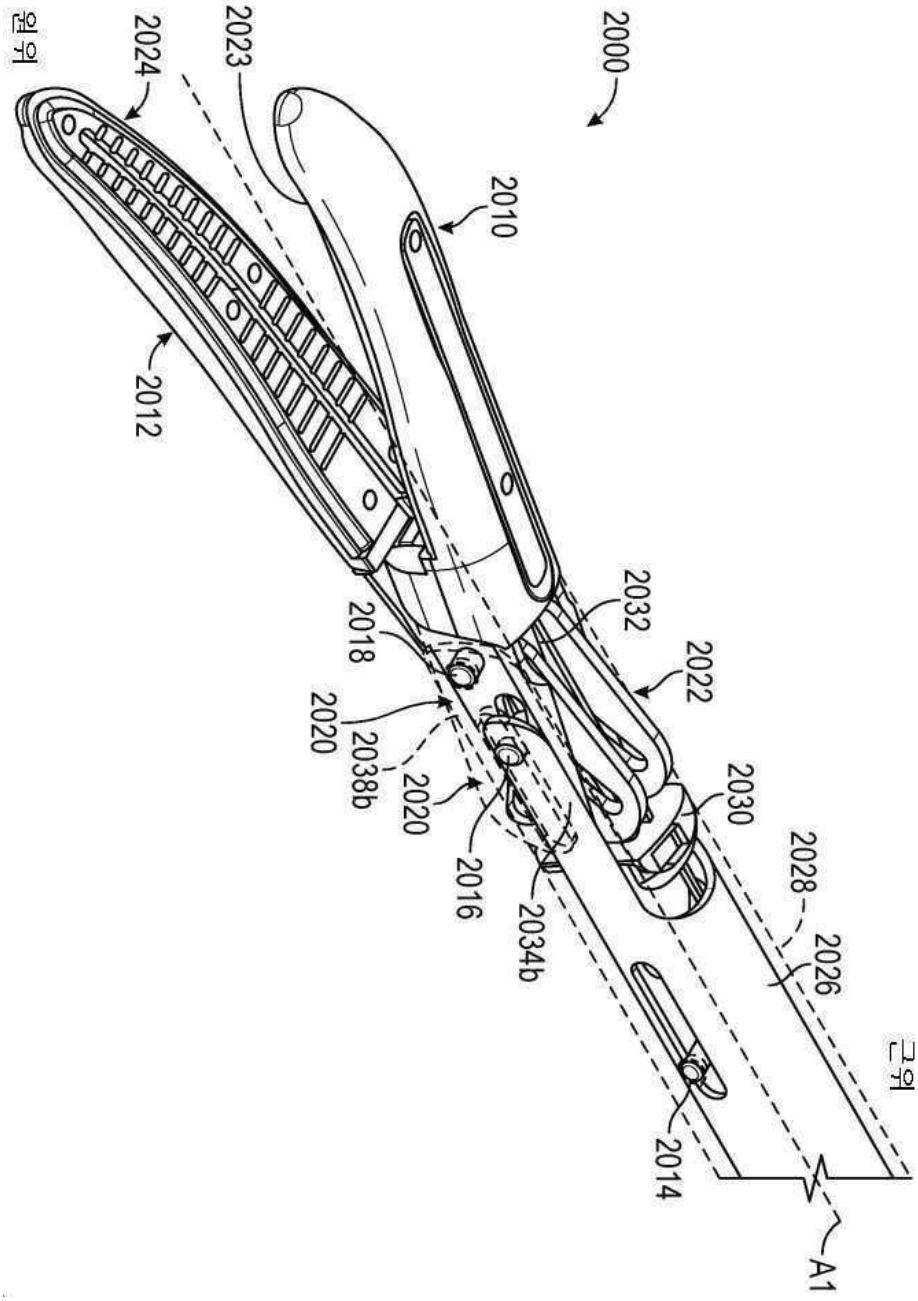
도면19b


1026
1032
1914
1912
1902
1908A
1020
1032
1036
1914
1021
1910
1908B
1904
1900
1906

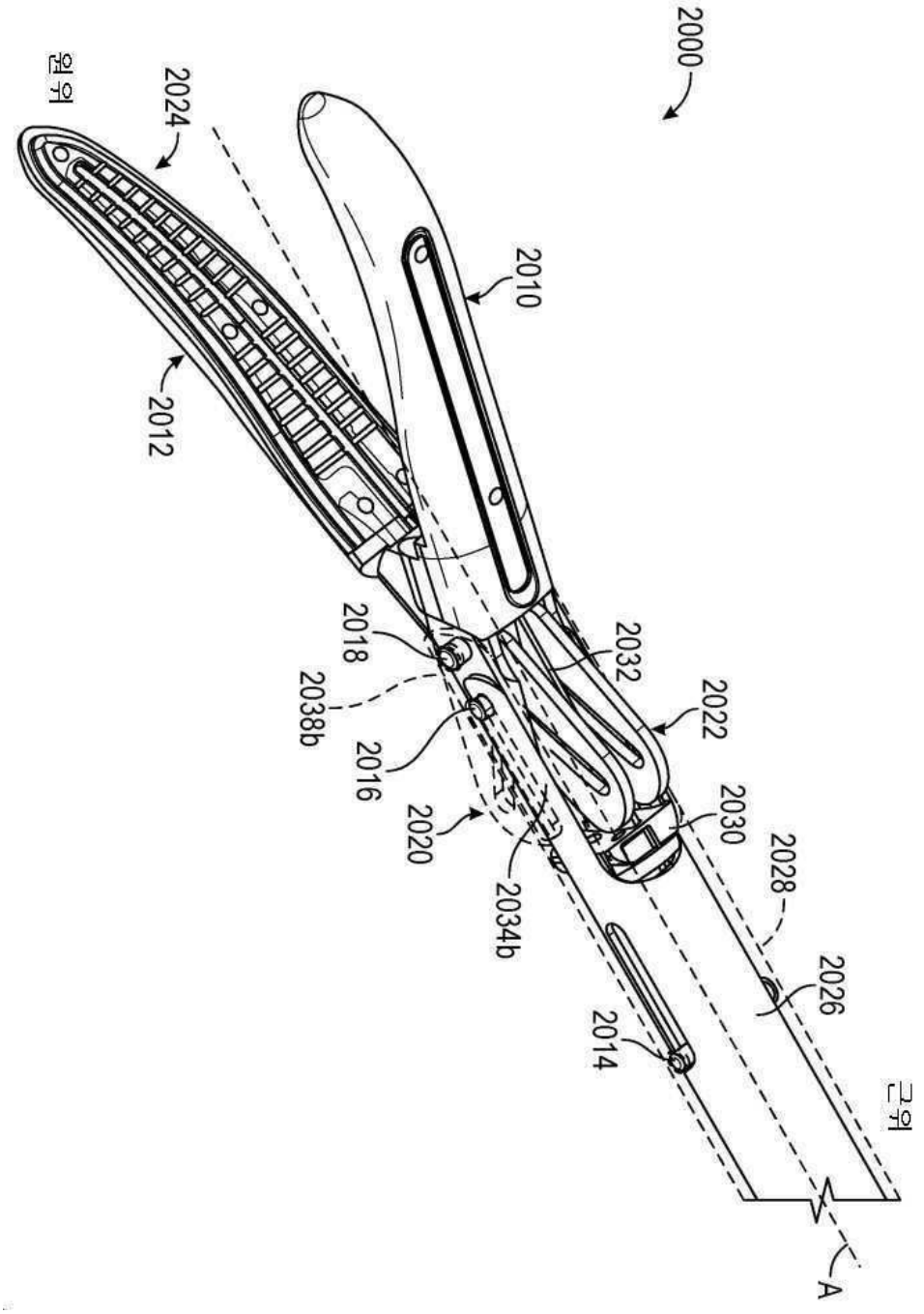
도면20a


2000
2010
2012
2023
2038a
2022
2038b
2018
2028
2016
2030
2032
2034a
2026
2028
2034b
2014
A1

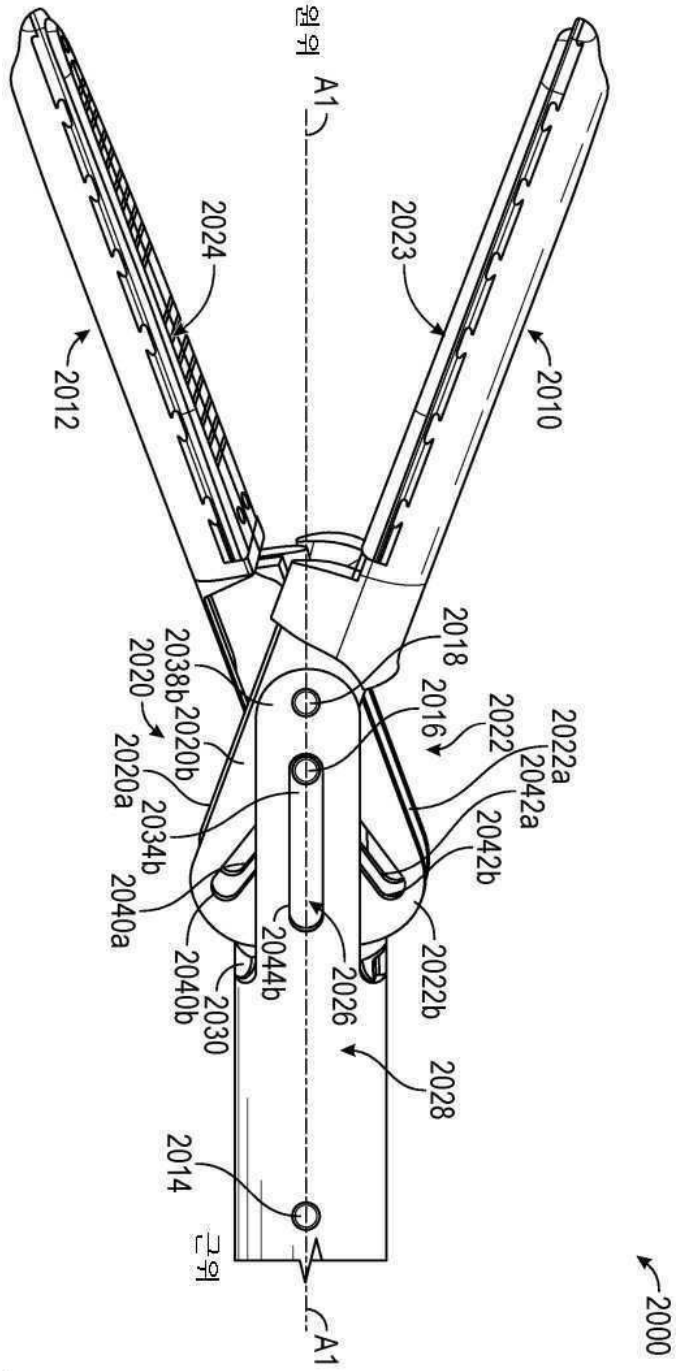
도면20b


원위
2024
2023
2000
2010
2012
2032
2018
2022
2020
2038b
2020
2030
2028
2026
2016
2034b
근위
2014
A1

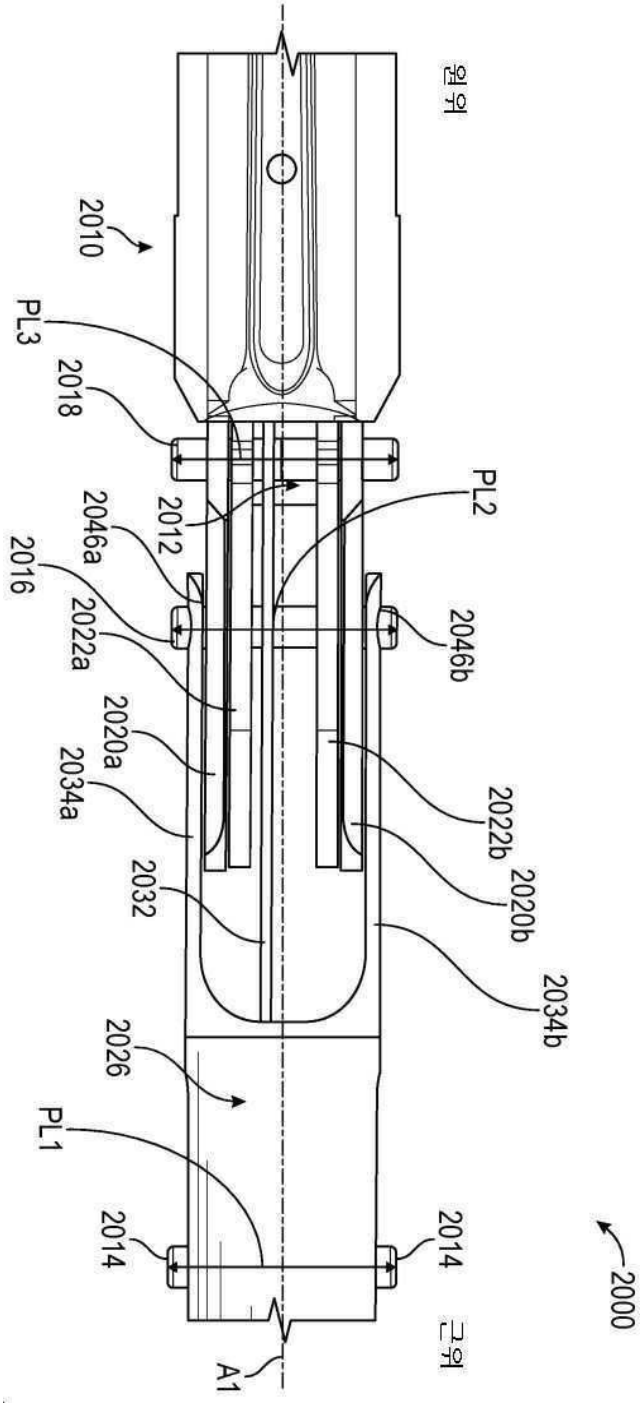
도면20c


2000
원위
2024
2010
2012
2018
2038b
2016
2020
2032
2022
2030
2028
2026
2034b
2014
근위
A

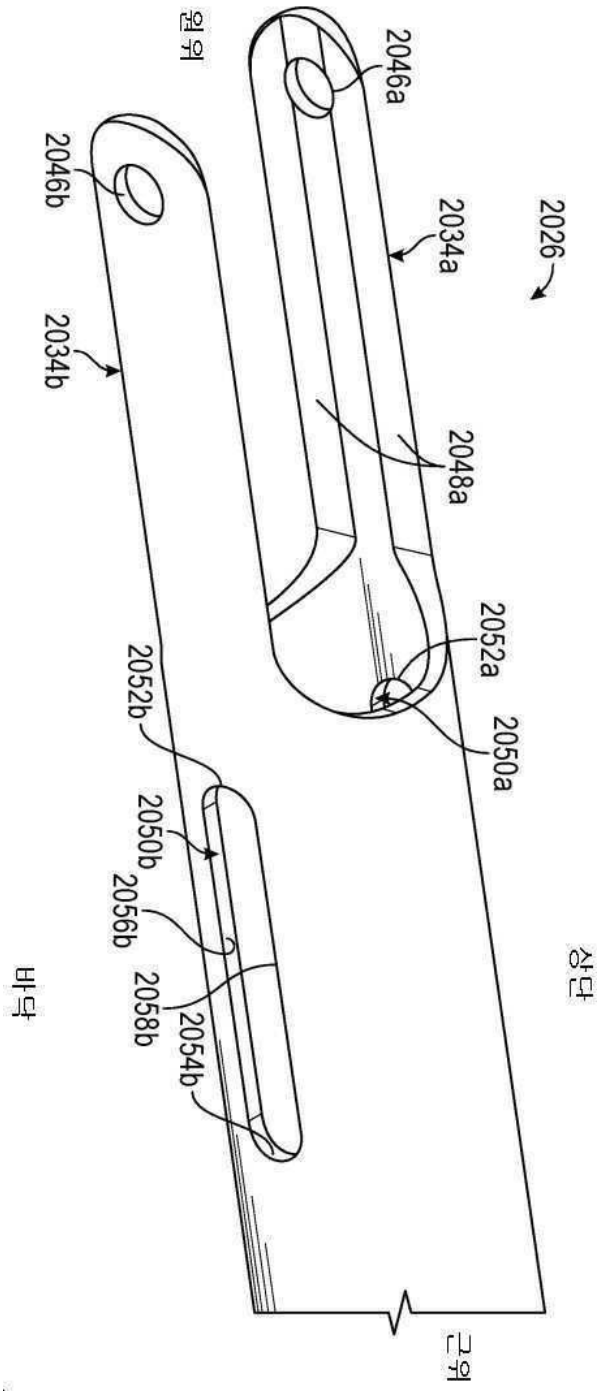
도면21


원위
A1
2024
2023
2012
2010
2018
2038b
2020
2016
2022
2022a
2020b
2042a
2020a
2034b
2042b
2040a
2044b
2026
2022b
2040b
2030
2028
2014
근위
A1
2000

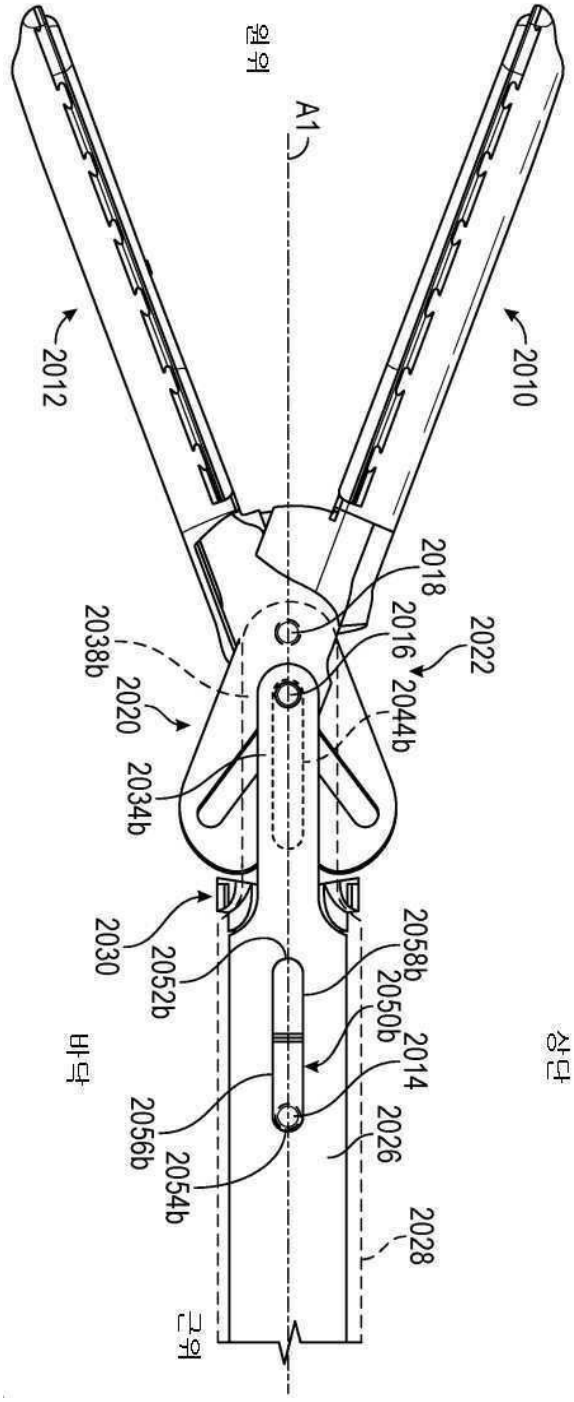
도면22


원위
2010
PL3
2018
2012
PL2
2046a
2016
2022a
2046b
2020a
2034a
2022b
2020b
2032
2034b
2026
PL1
2014
2014
2000
근위
A1

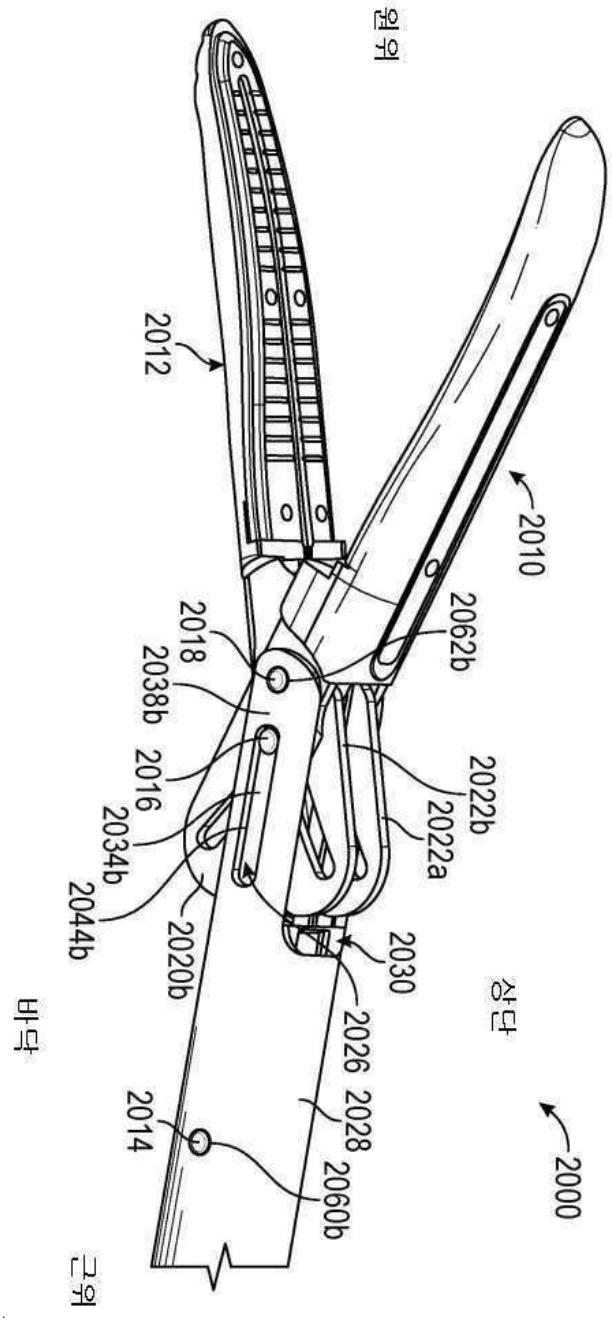
도면23


원위
2046a
2046b
2034a
2026
2034b
2048a
2052a
2050a
2052b
2050b
2056b
2058b
2054b
바닥
상단
근위

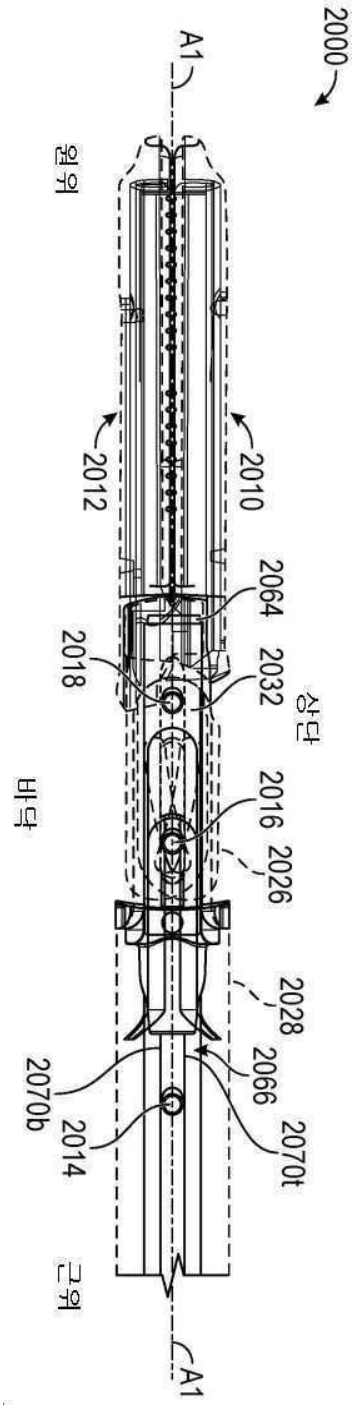
도면24


원위
A1
2012
2010
2018
2016
2022
2038b
2020
2044b
2034b
2030
2052b
2058b
2050b
2014
바닥
상단
2056b
2054b
2026
2028
근위

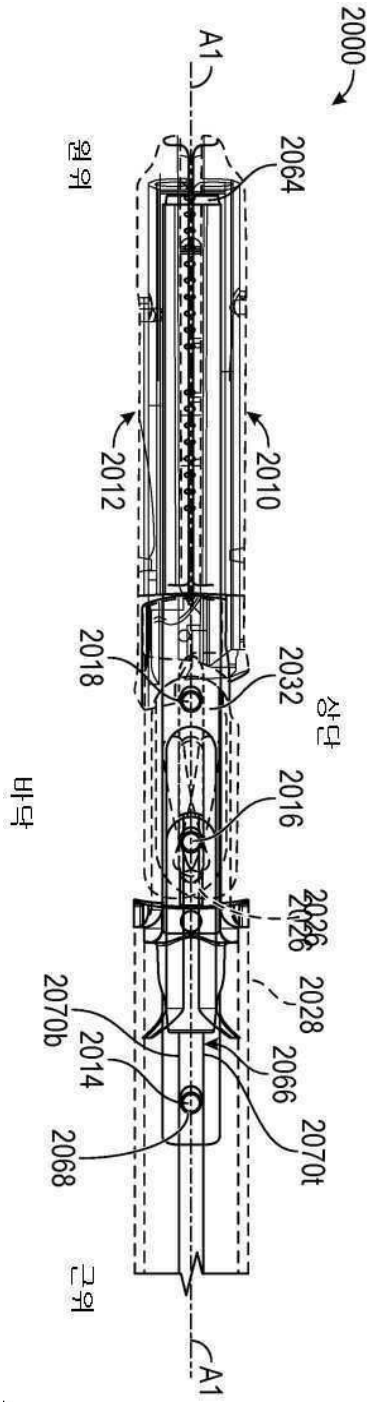
도면25


원위
2012
2010
2062b
2018
2038b
2016
2034b
2044b
2020b
2022b
2022a
2030
2026
2028
2060b
2014
바닥
상단
2000
근위

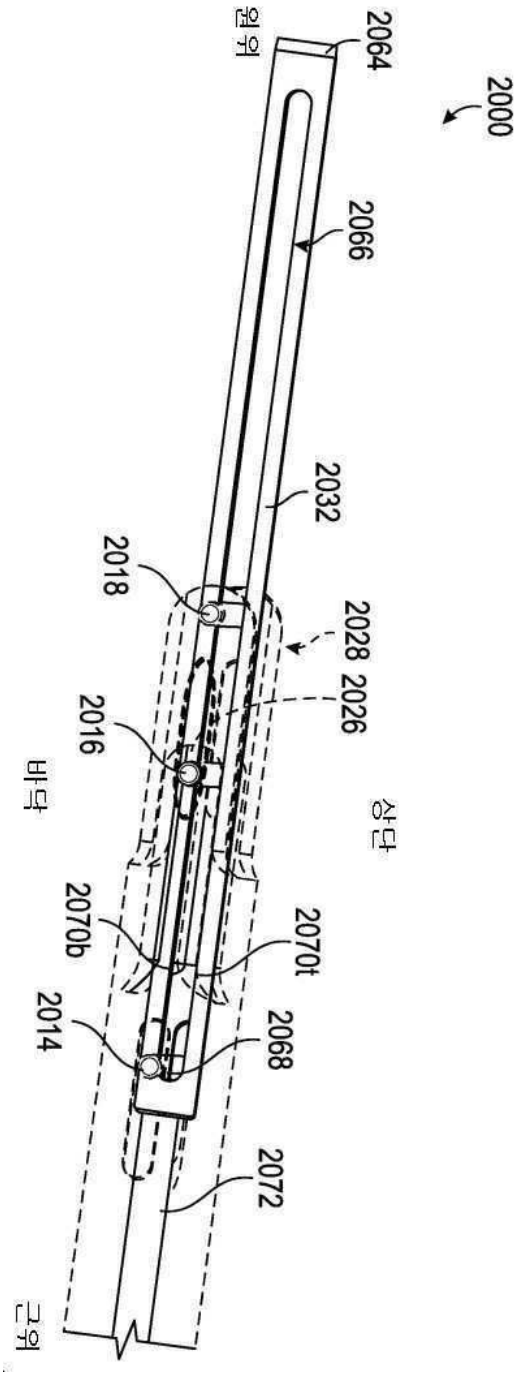
도면26a


2000
A1
원위
2012
2010
2064
2018
2032
상단
2016
2026
바닥
2028
2066
2070b
2014
2070t
근위
A1

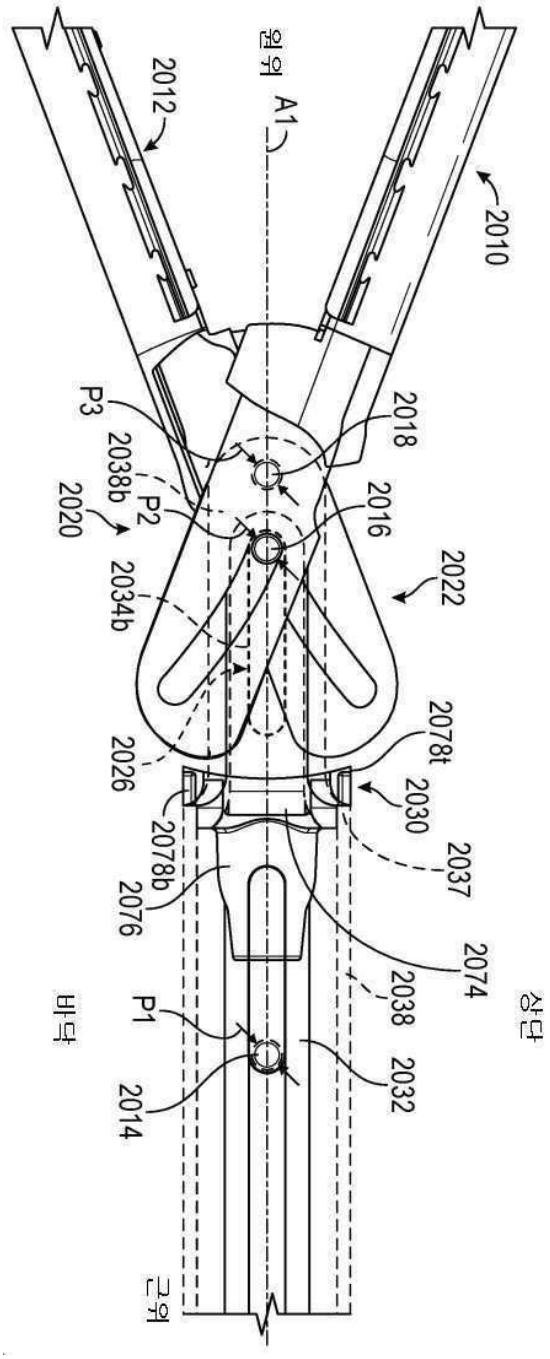
도면26b


2000
A1
원위
2064
2012
2010
2018
2032
상단
바닥
2016
2026
2028
2070b
2014
2066
2070t
2068
근위
A1

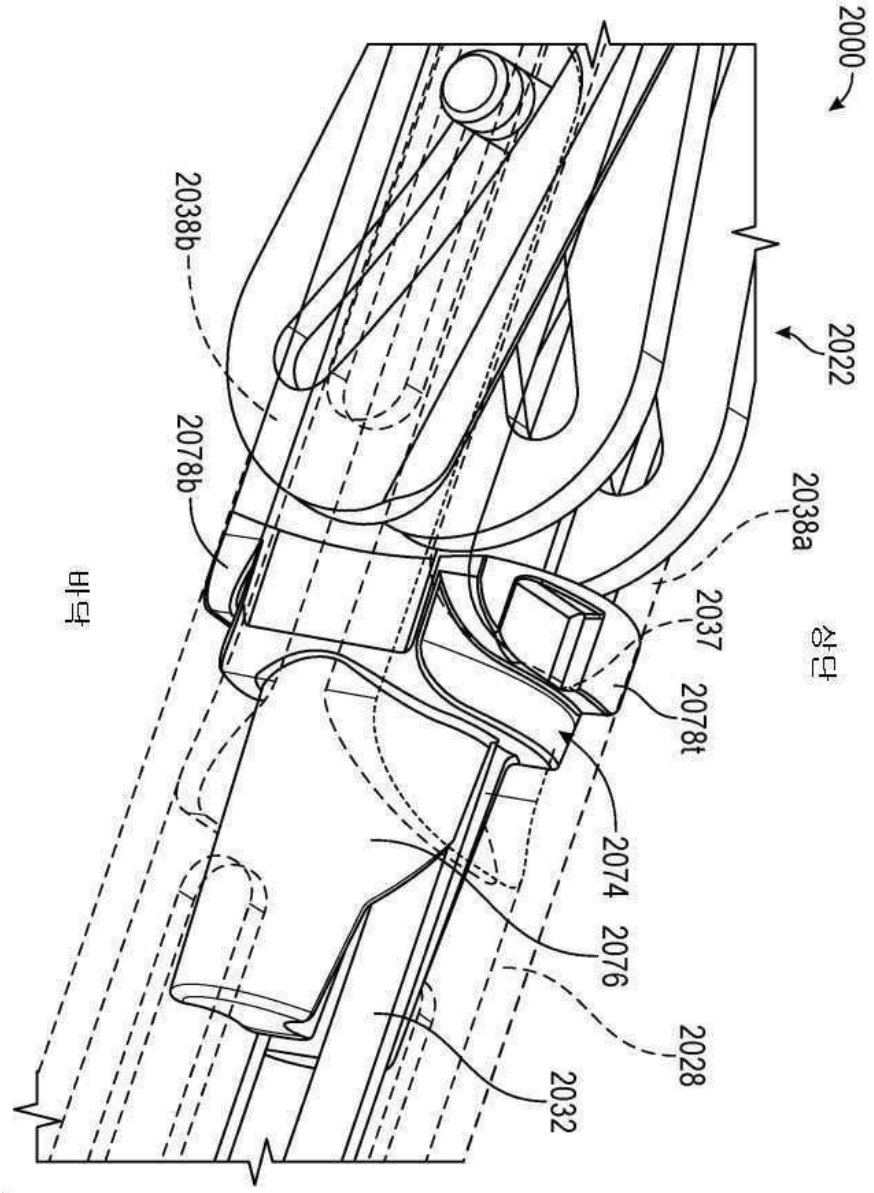
도면27


원위
2064
2000
2066
2032
2018
2028
2026
2016
바닥
상단
2070b
2070t
2014
2068
2072
근위

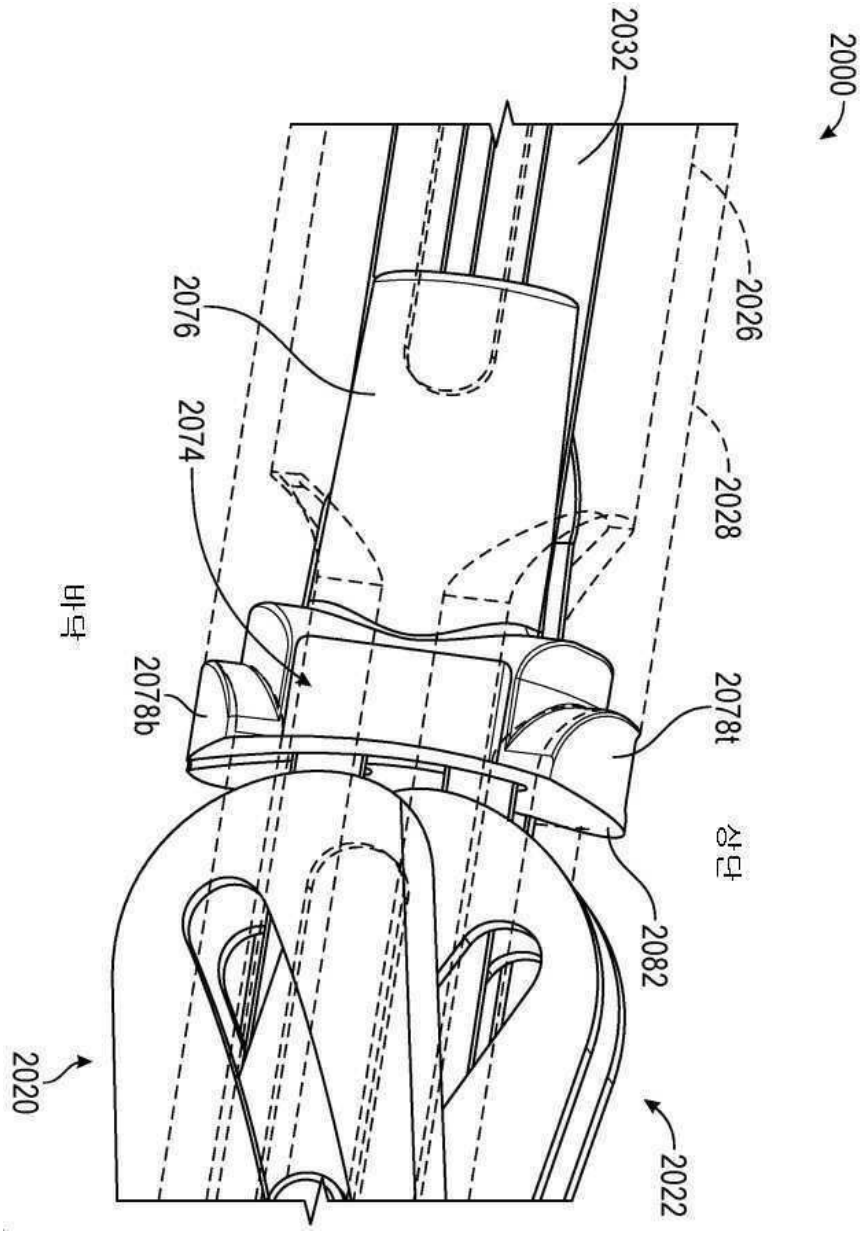
도면28


원위
A1
2012
2010
P3
2018
2038b
P2
2016
2020
2022
2034b
2078t
2026
2030
2037
2078b
2076
2074
2038
P1
2032
2014
바닥
상단
근위

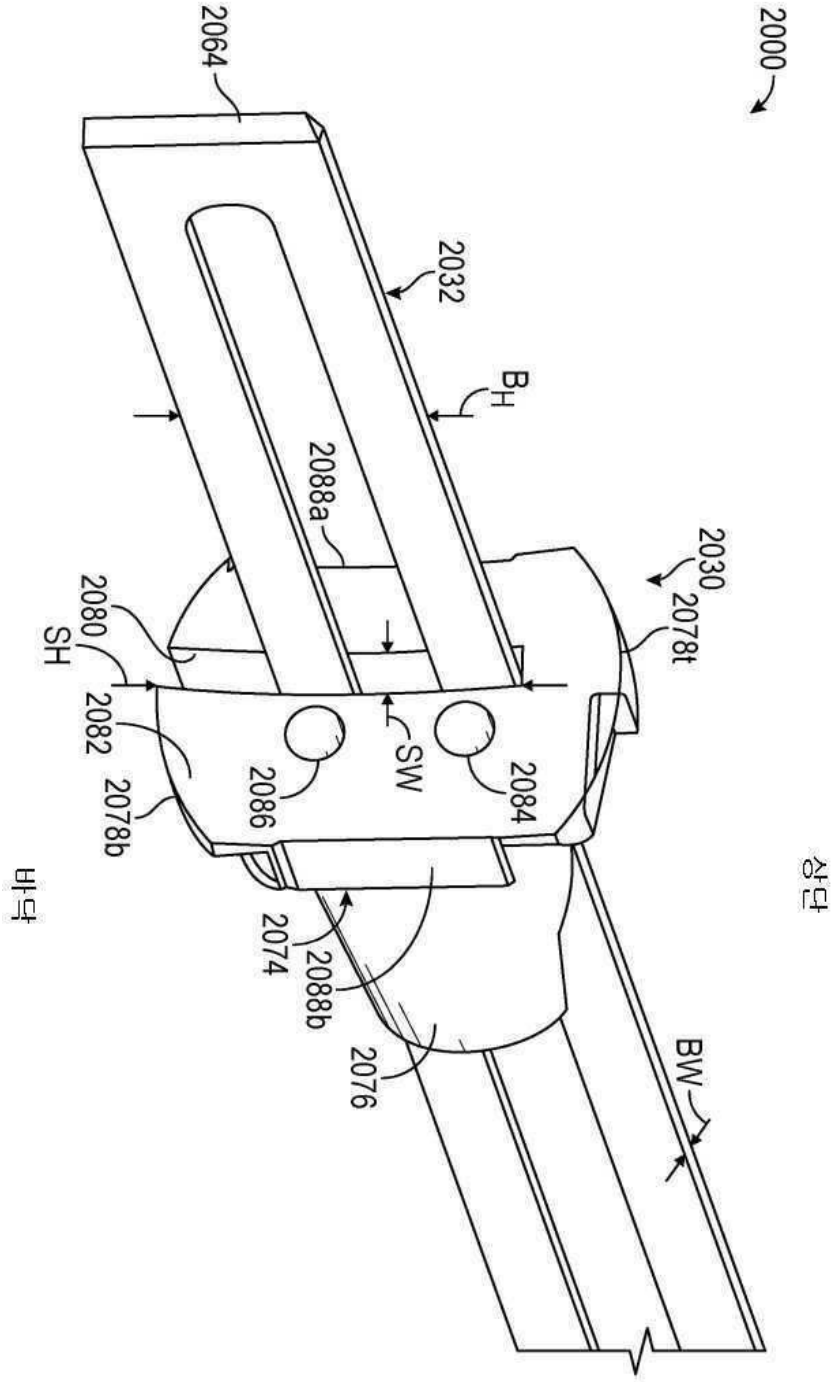
도면29a


2000
2022
2038b
2078b
2038a
2037
2078t
2074
2076
2028
2032
바닥
상단

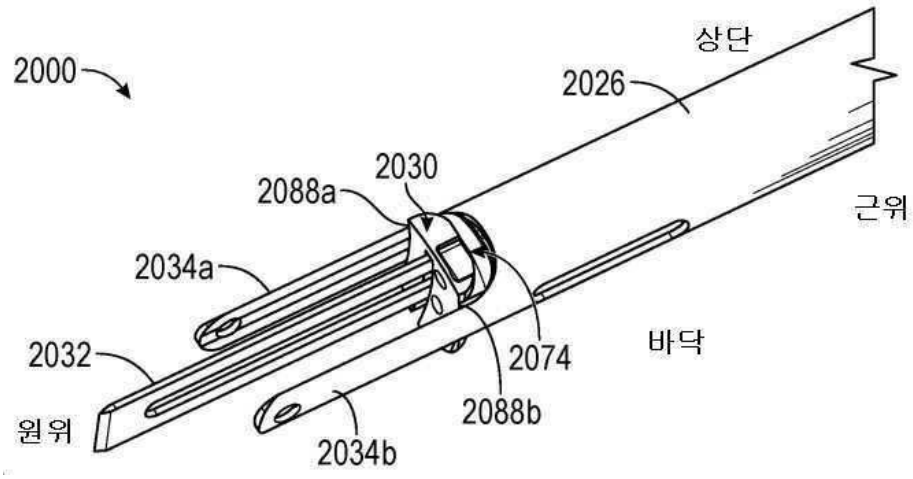
도면29b


2000
2032
2026
2076
2074
2028
바닥
2078b
2078t
상단
2082
2020
2022

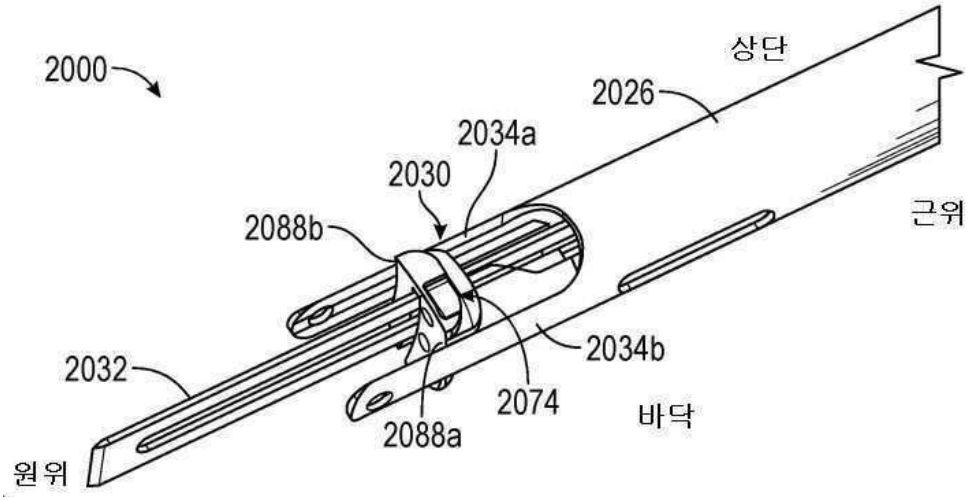
도면29c


2000
2064
2032
B_H
2088a
2030
2078t
2080
SH
2082
2078b
2086
SW
2084
2074
2088b
2076
BW
바닥
상단

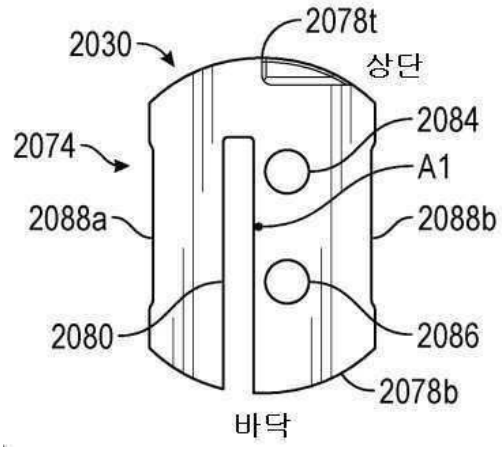
도면30a



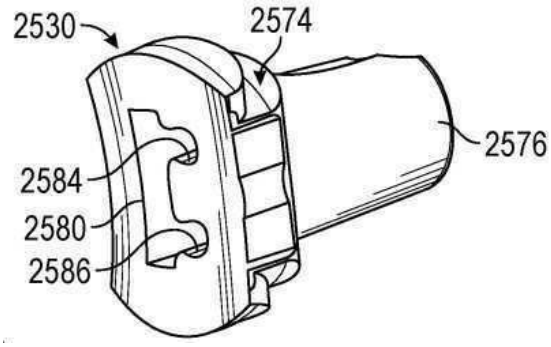
도면30b



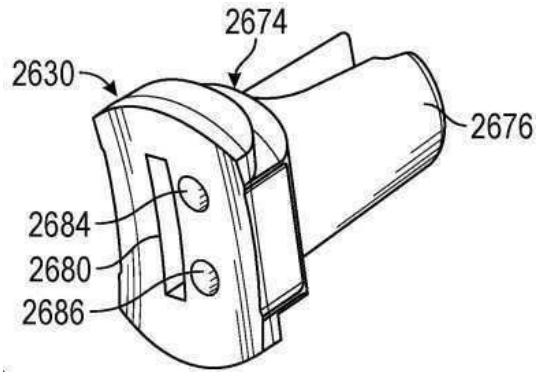
도면30c



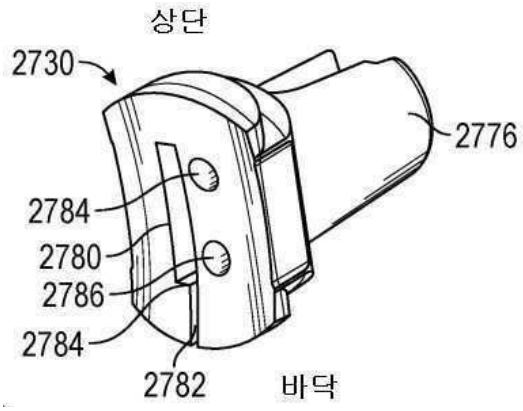
도면31a



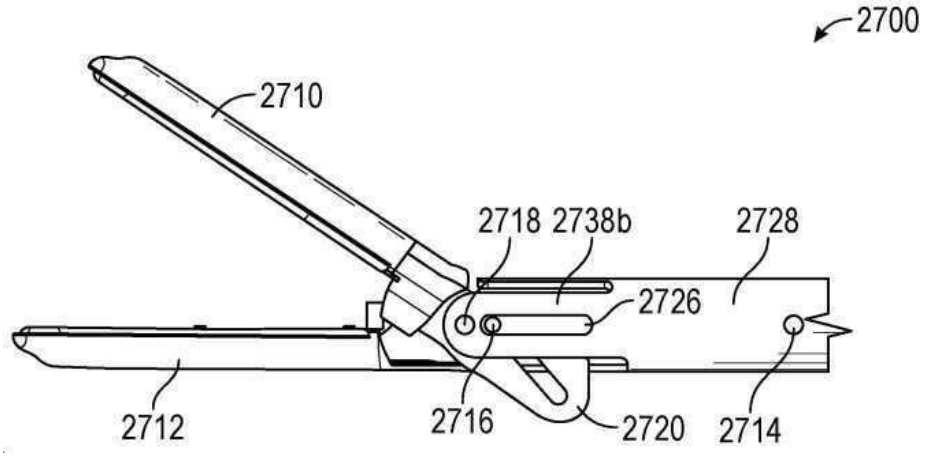
도면31b



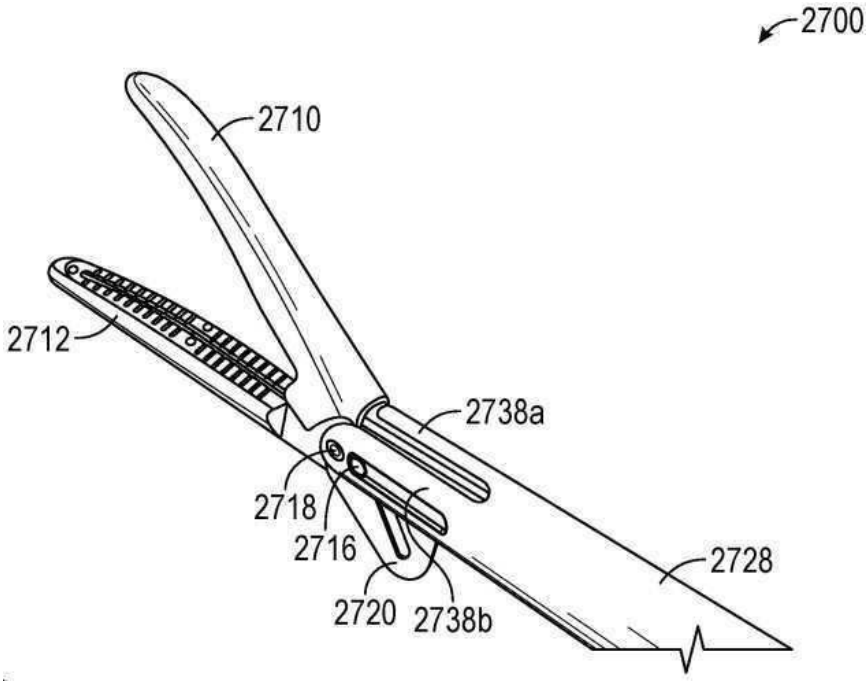
도면31c



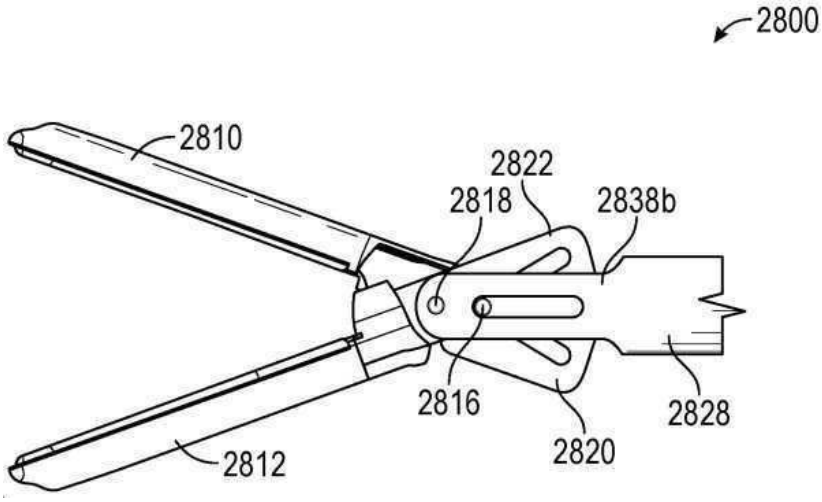
도면32a


2700
2710
2718
2738b
2728
2726
2712
2716
2720
2714

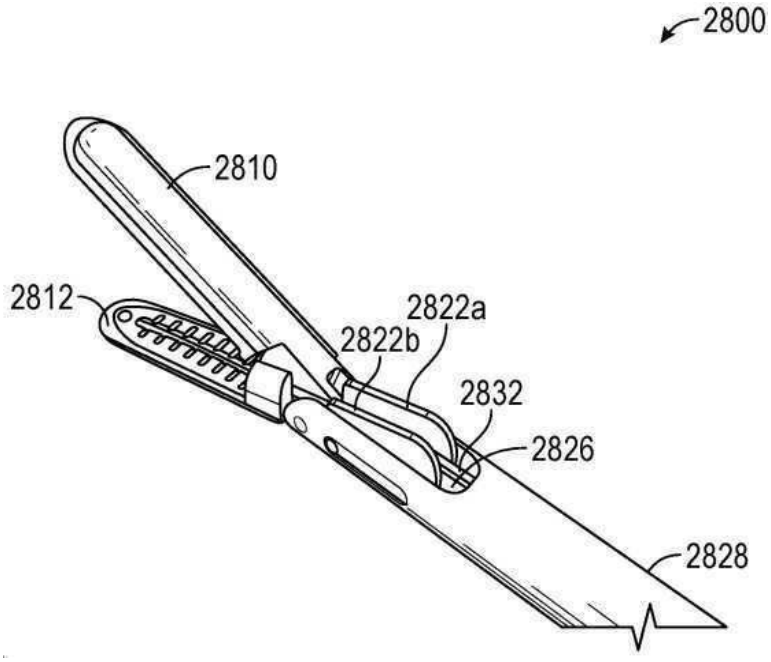
도면32b


2700
2710
2712
2738a
2718
2716
2728
2720
2738b

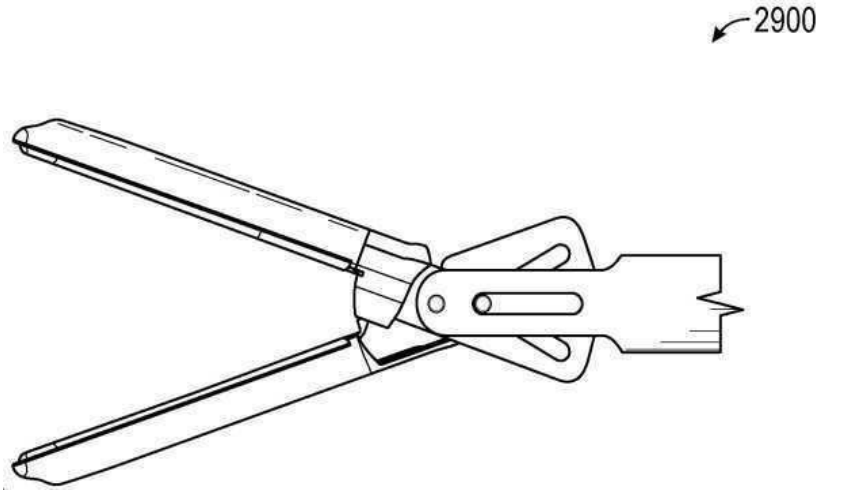
도면33a


2800
2810
2822
2818
2838b
2816
2828
2820
2812

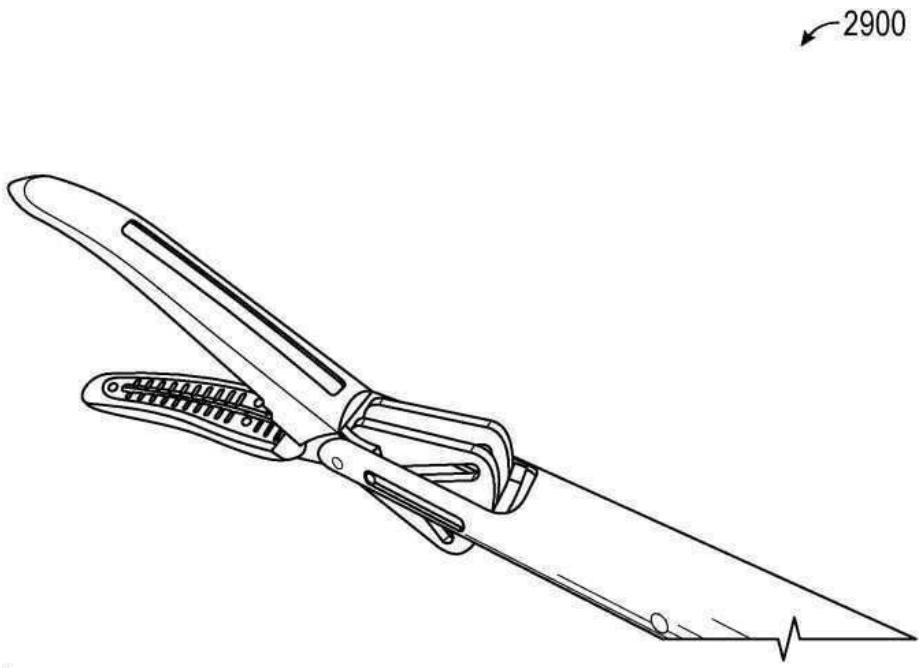
도면33b


2800
2810
2812
2822a
2822b
2832
2826
2828

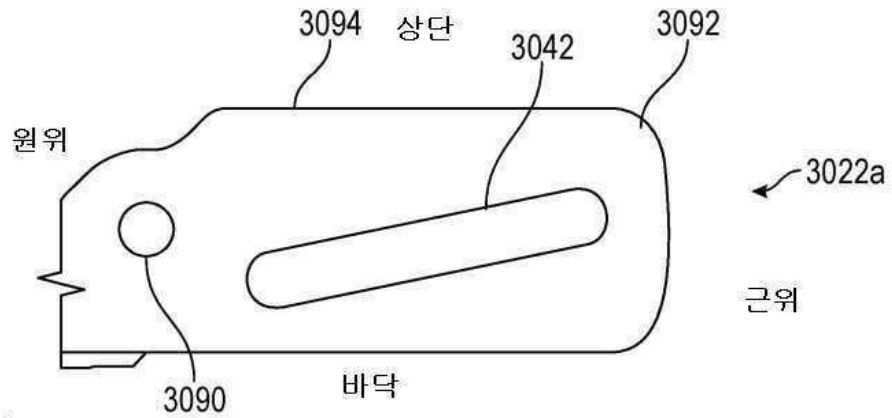
도면34a



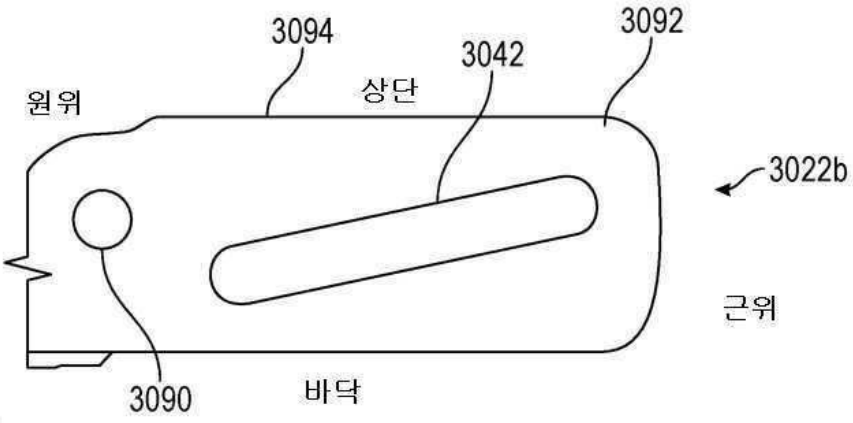
도면34b



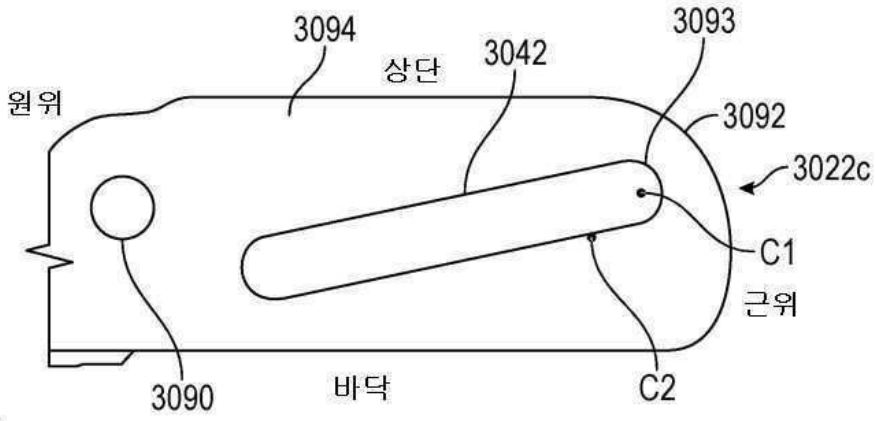
도면35a



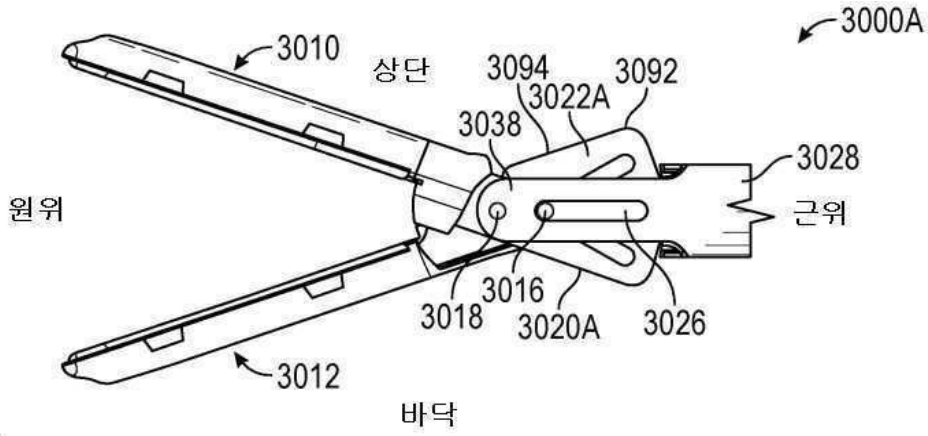
도면35b



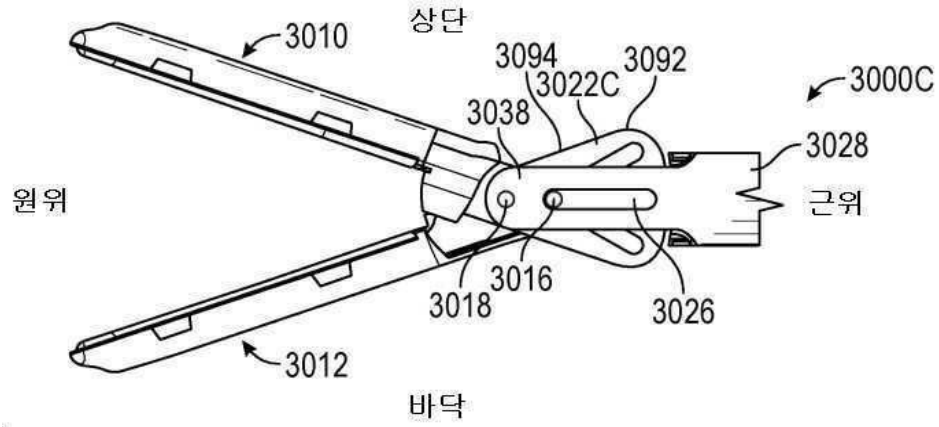
도면35c



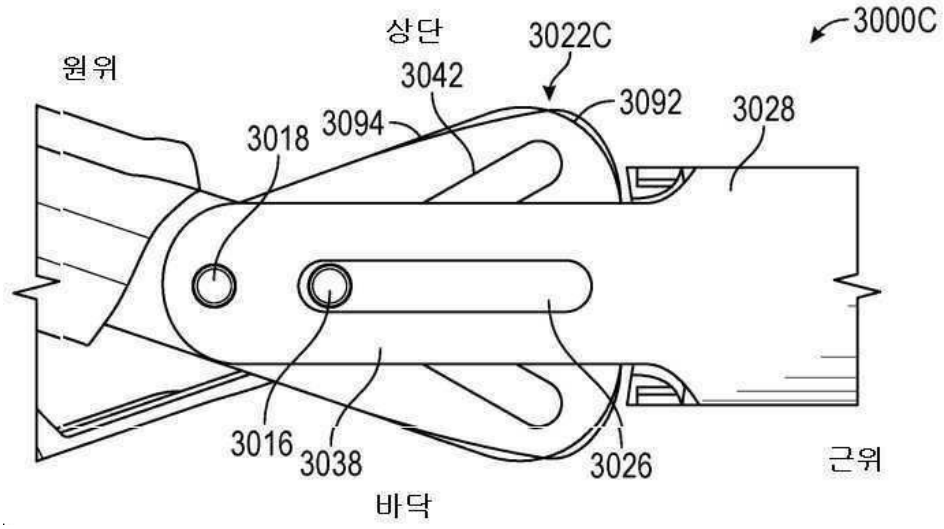
도면36a



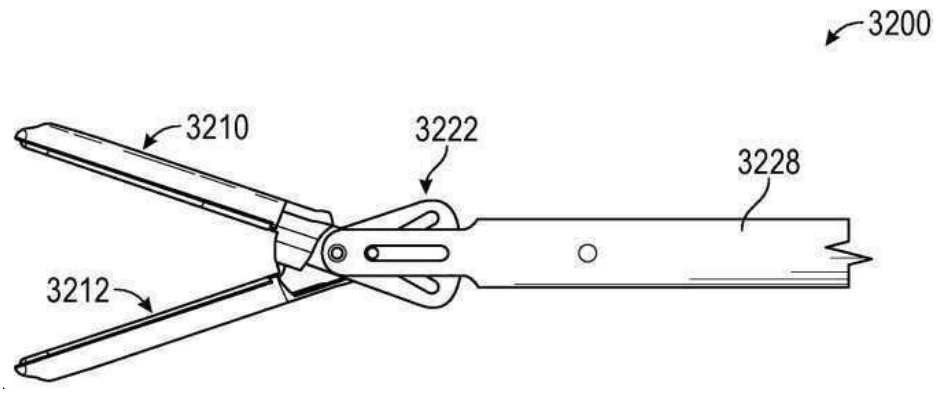
도면36b



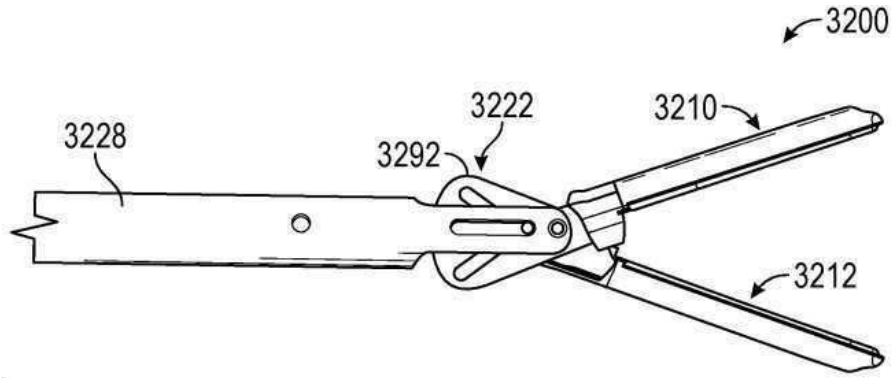
도면36c



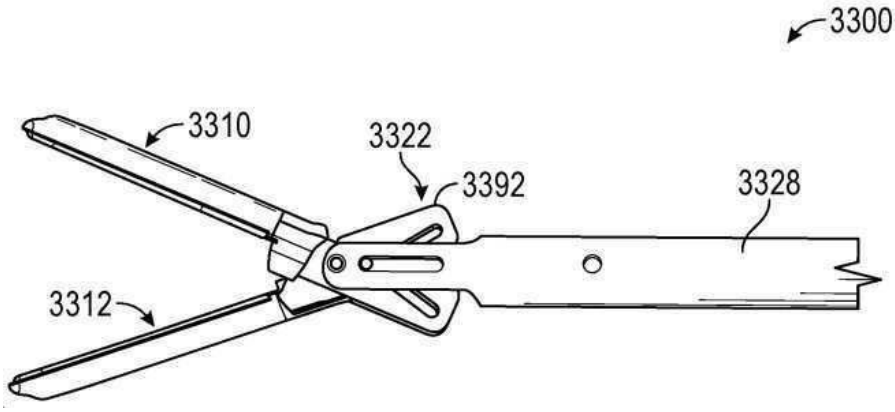
도면37a



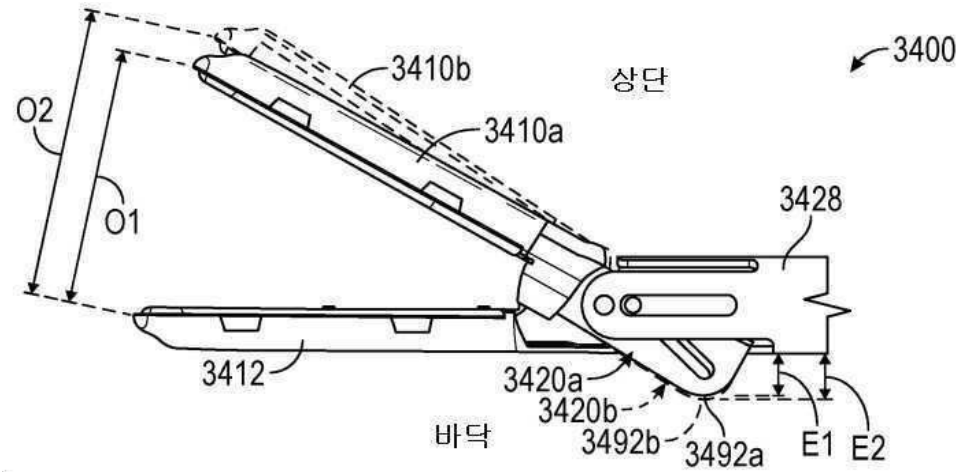
도면37b



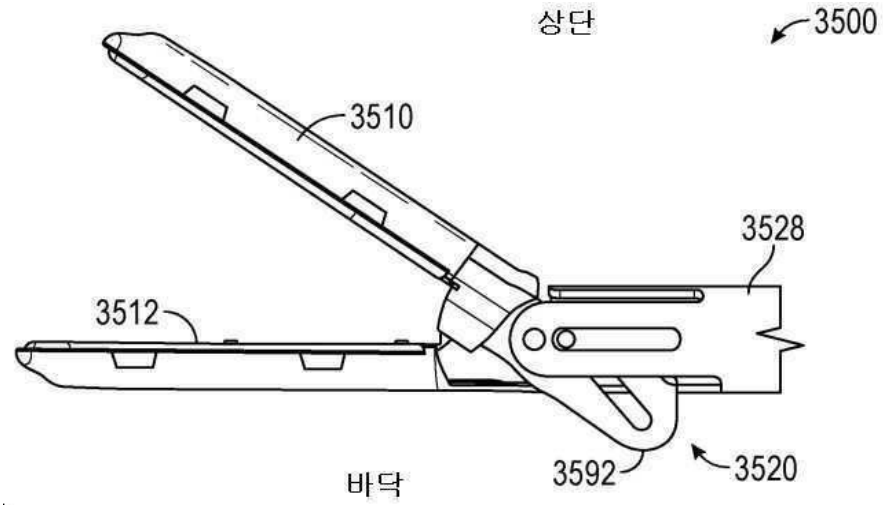
도면38



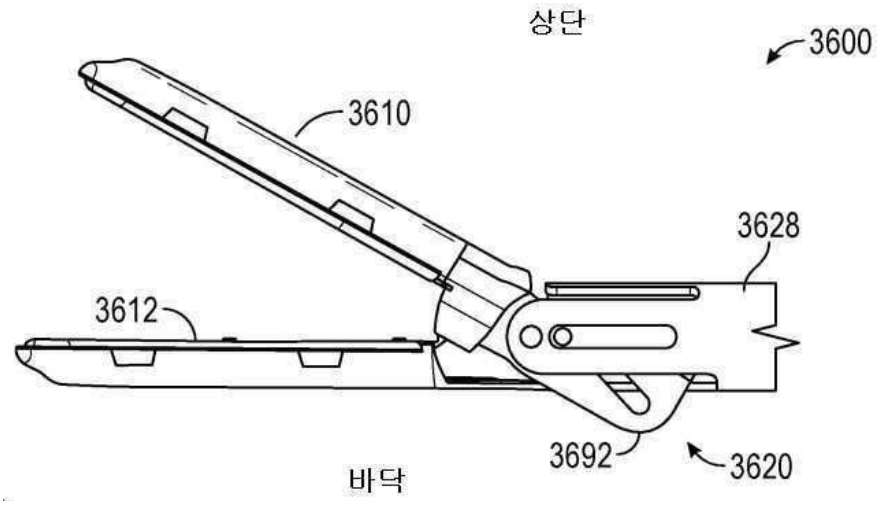
도면39a



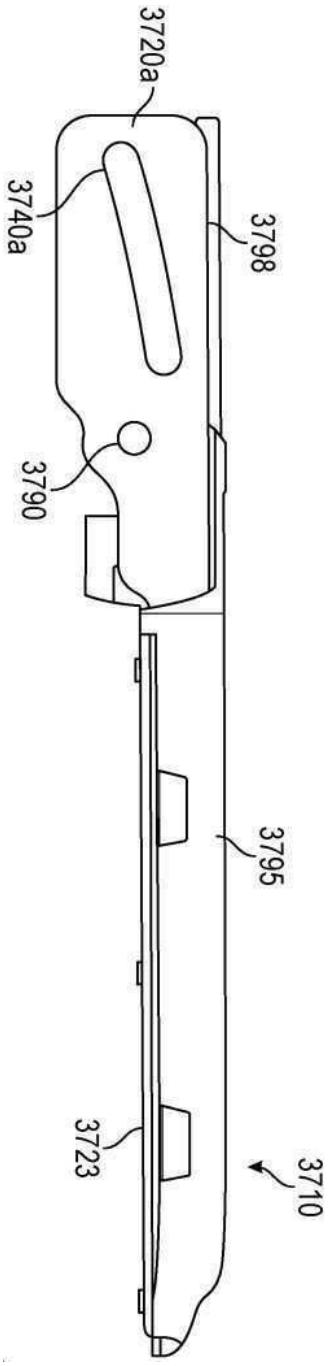
도면39b


상단
3500
3510
3528
3512
3592
3520
바닥

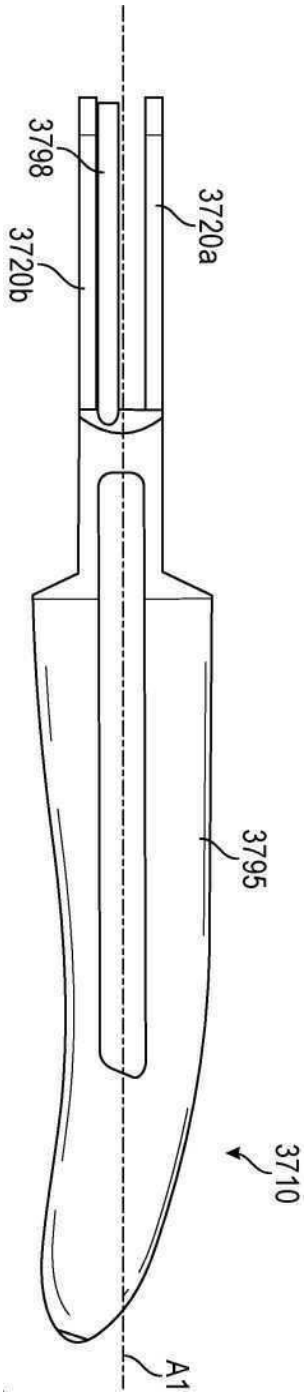
도면39c


상단
3600
3610
3628
3612
3692
3620
바닥

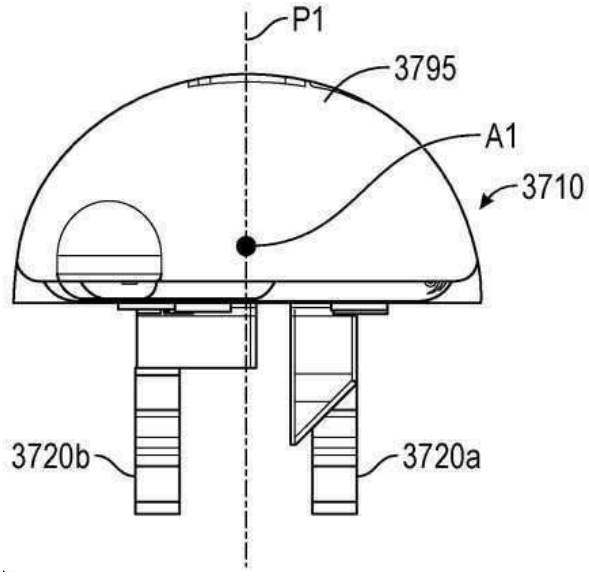
도면40a



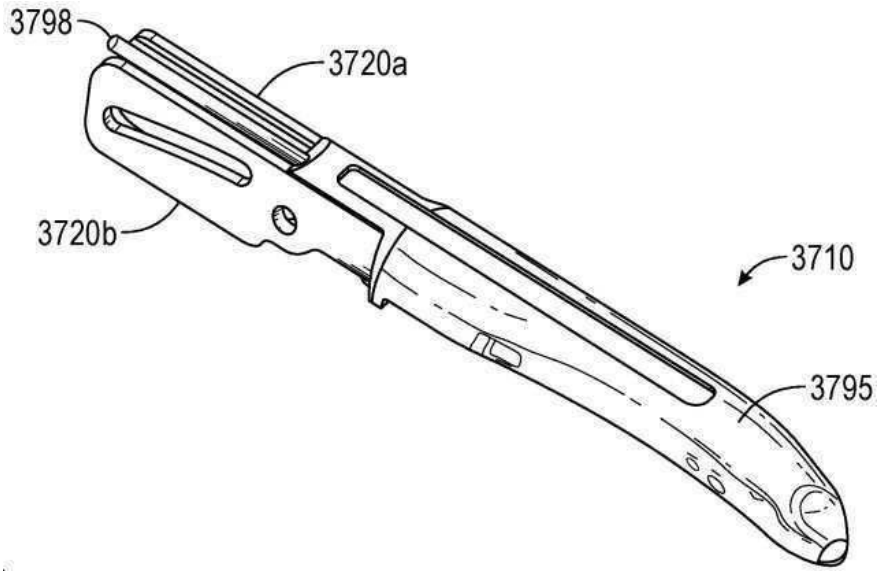
도면40b



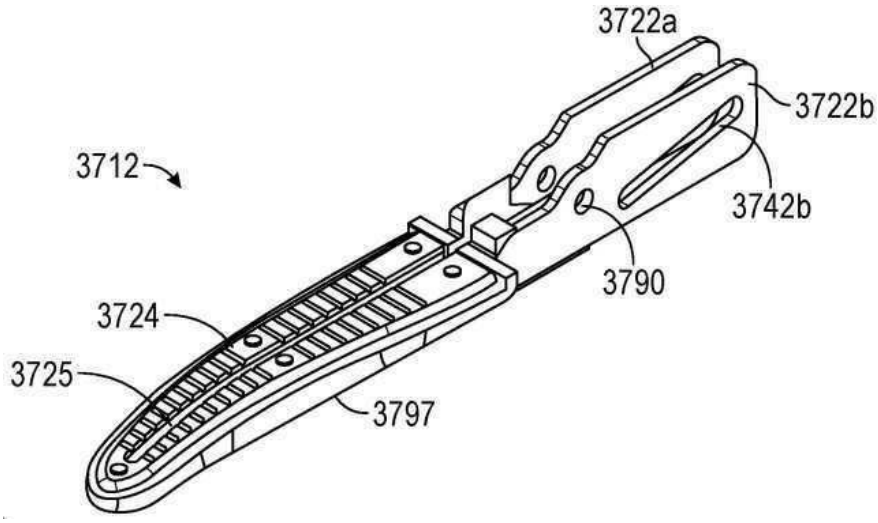
도면40c



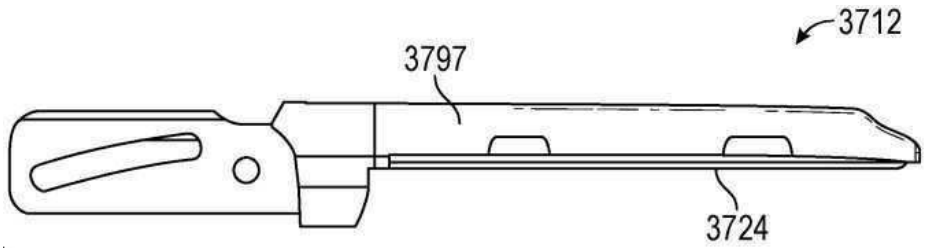
도면40d



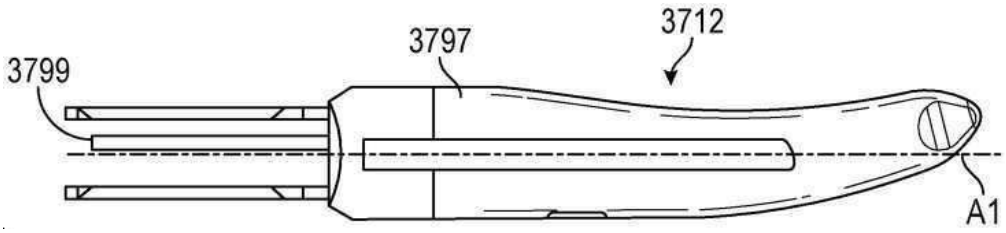
도면41a



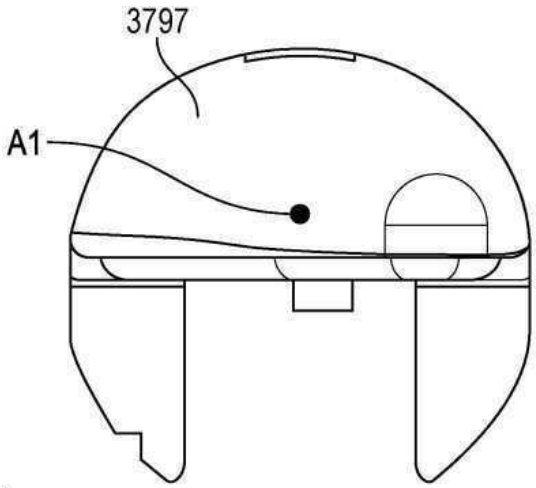
도면41b



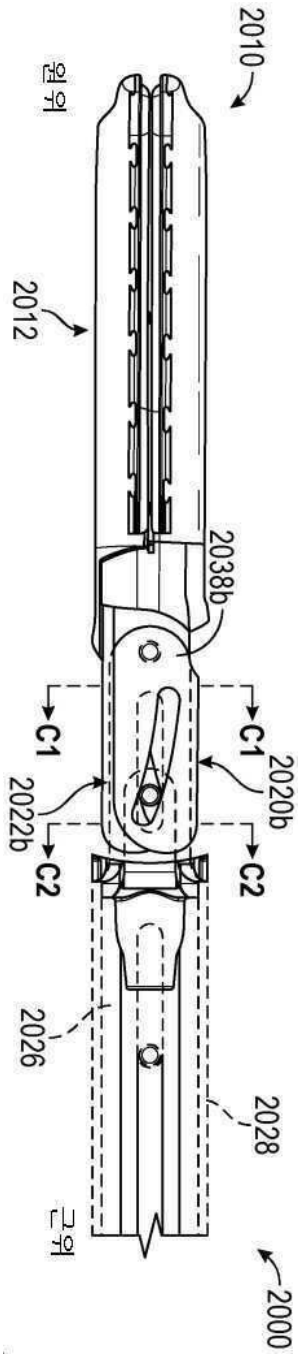
도면41c



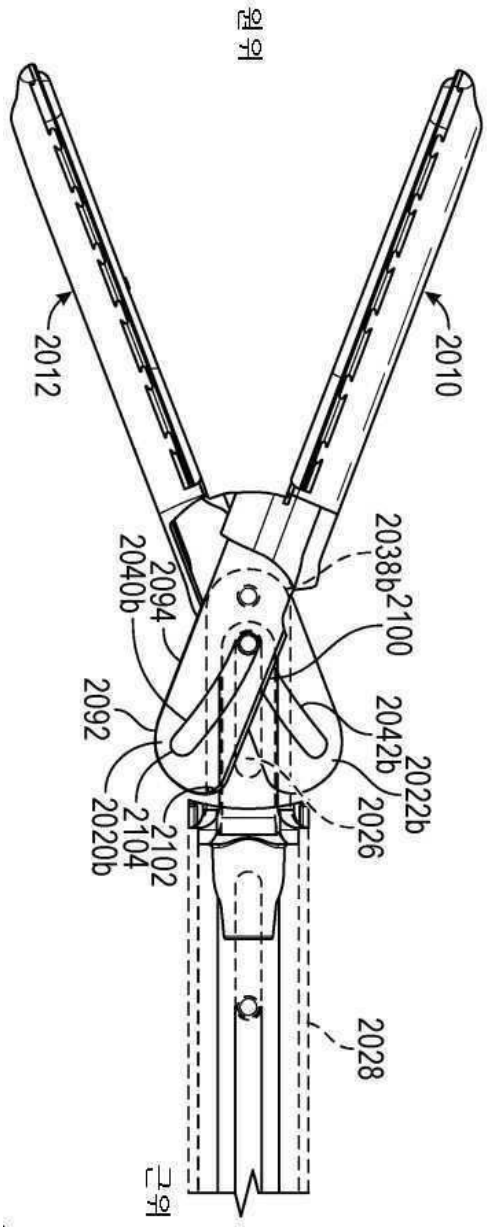
도면41d



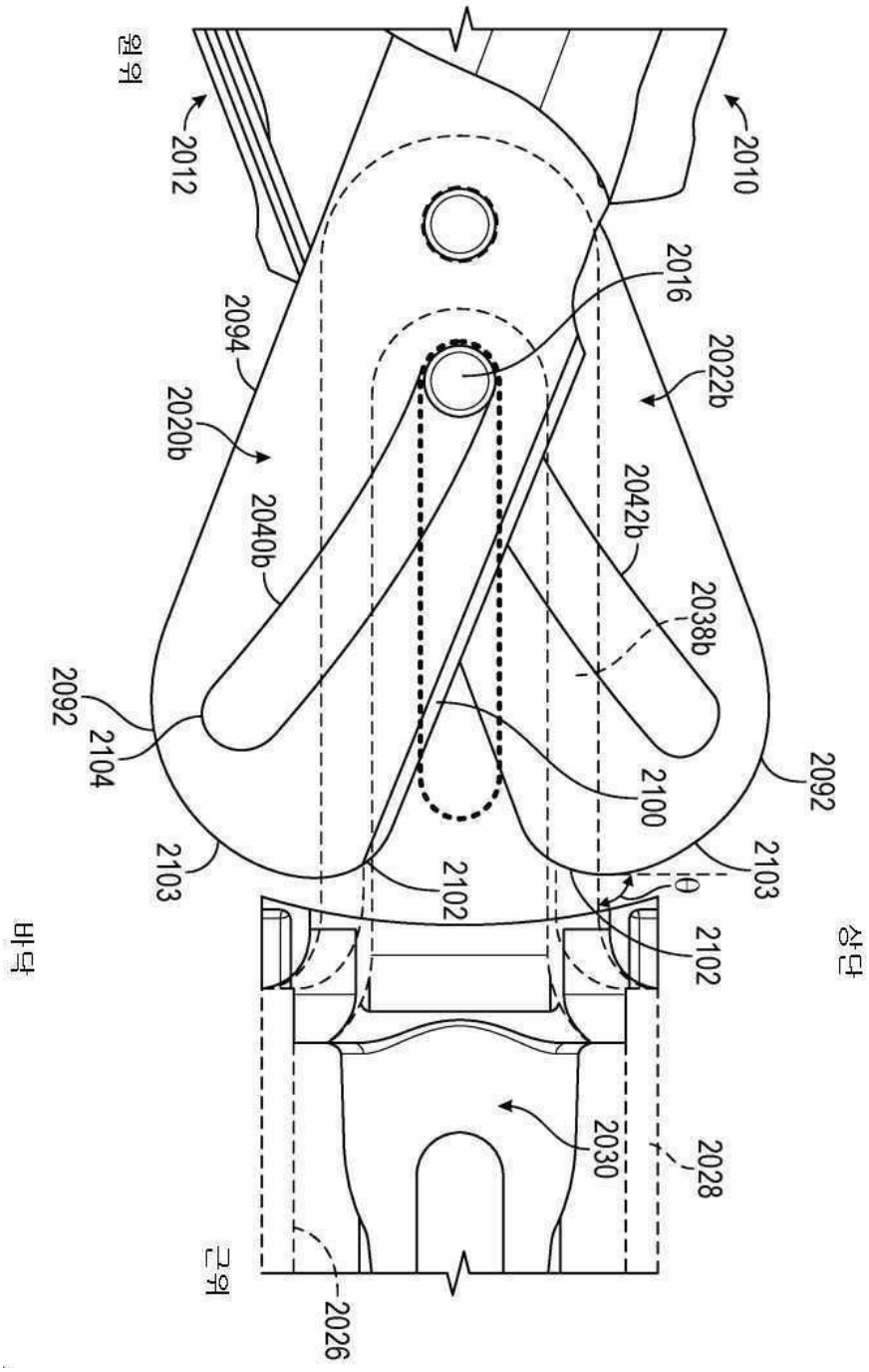
도면42



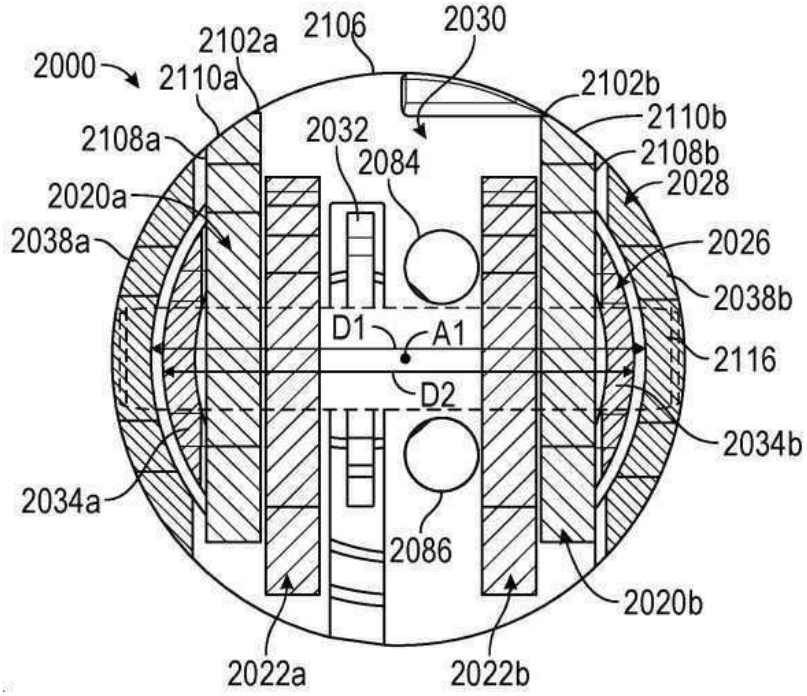
도면43


원위
2012
2010
2038b
2100
2094
2040b
2092
2042b
2022b
2026
2104
2102
2020b
2028
근위

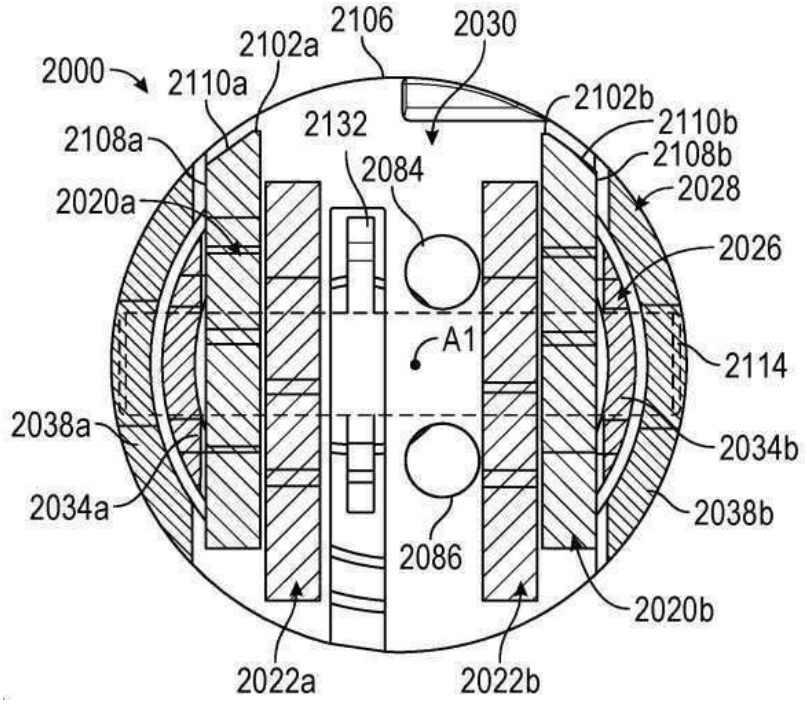
도면44


힐 위
2012
2010
2016
2094
2022b
2020b
2042b
2040b
2038b
2092
2104
2100
2092
2103
2102
θ
2103
2102
바닥
상단
2030
2028
근위
2026

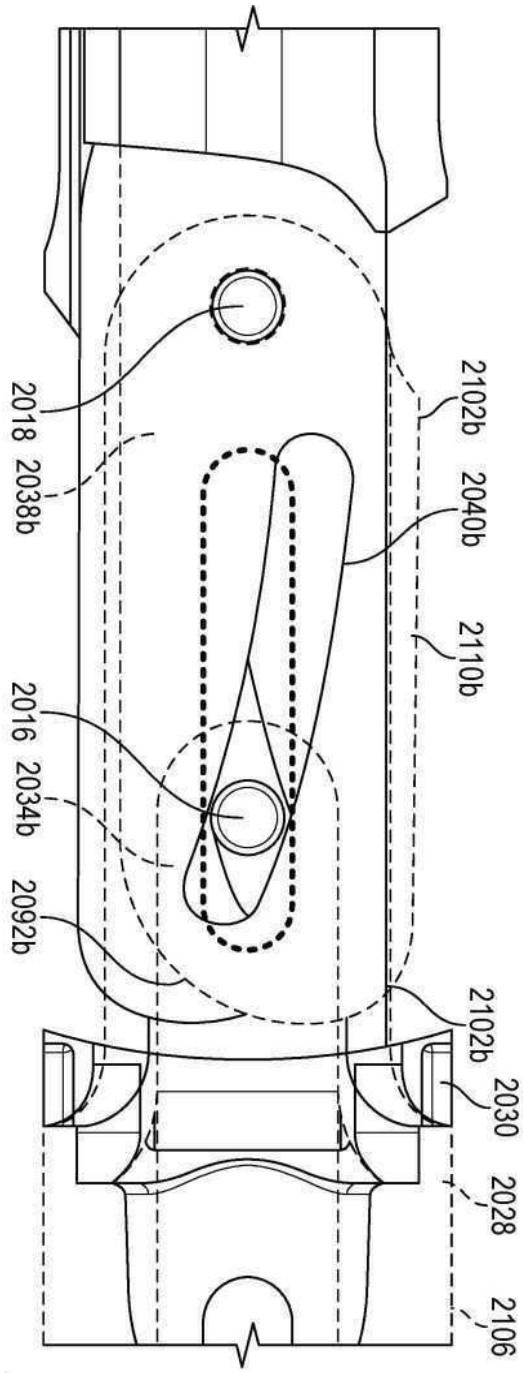
도면45


2000
2102a
2110a
2106
2030
2102b
2110b
2108a
2032
2084
2108b
2028
2020a
2038a
2026
2038b
D1
A1
2116
D2
2034b
2034a
2086
2020b
2022a
2022b

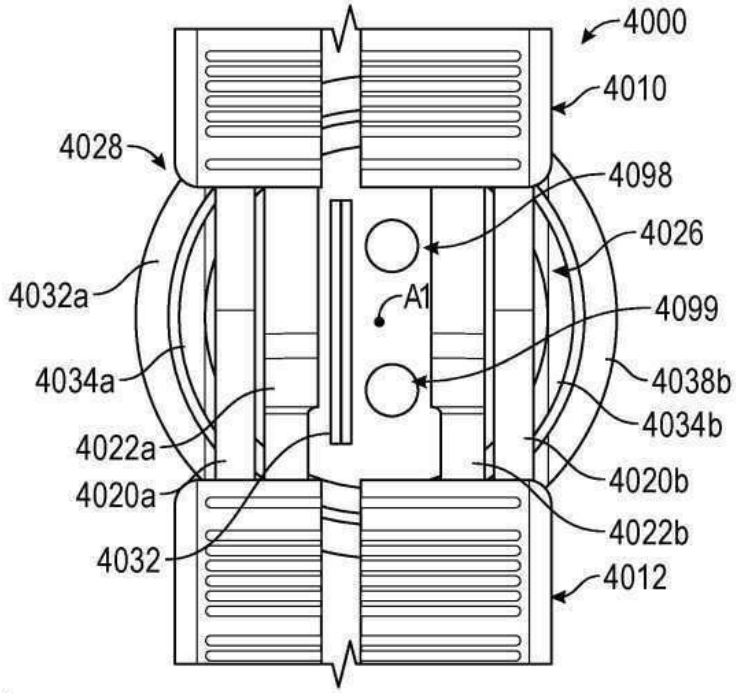
도면46


2000
2102a
2110a
2106
2030
2102b
2110b
2108a
2132
2084
2108b
2028
2020a
2026
A1
2114
2038a
2034b
2034a
2038b
2086
2020b
2022a
2022b

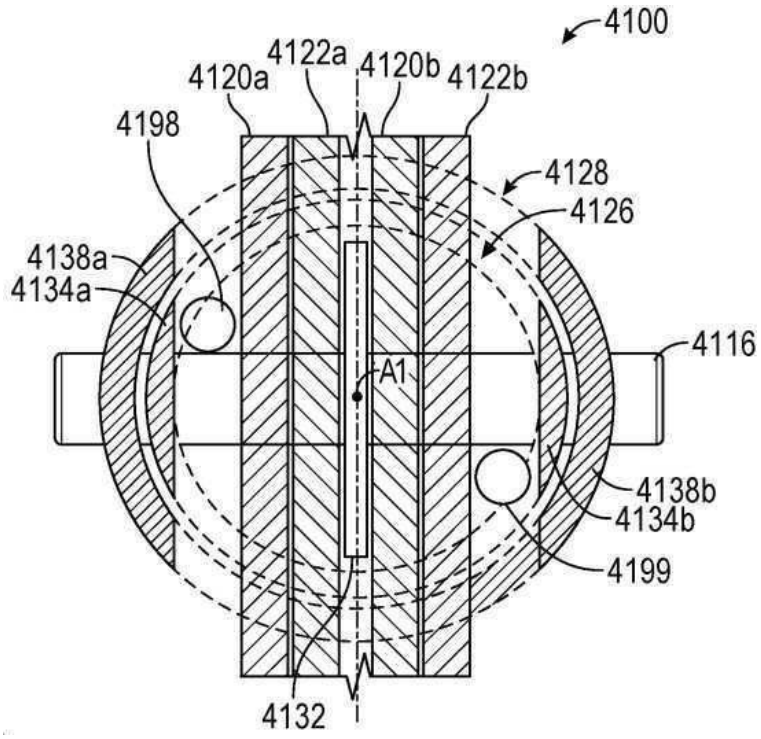
도면47


2018
2038b
2102b
2040b
2110b
2016
2034b
2092b
2102b
2030
2028
2106

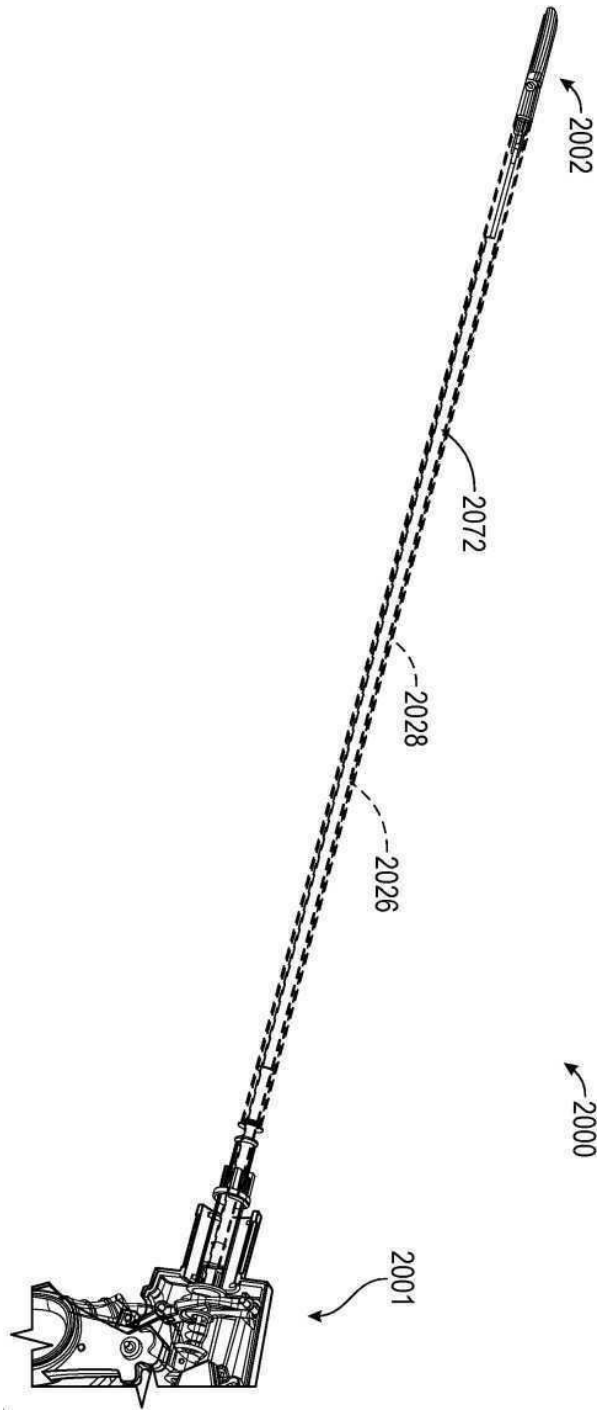
도면48


4000
4010
4028
4098
4026
4032a
A1
4099
4034a
4038b
4034b
4022a
4020b
4020a
4022b
4032
4012

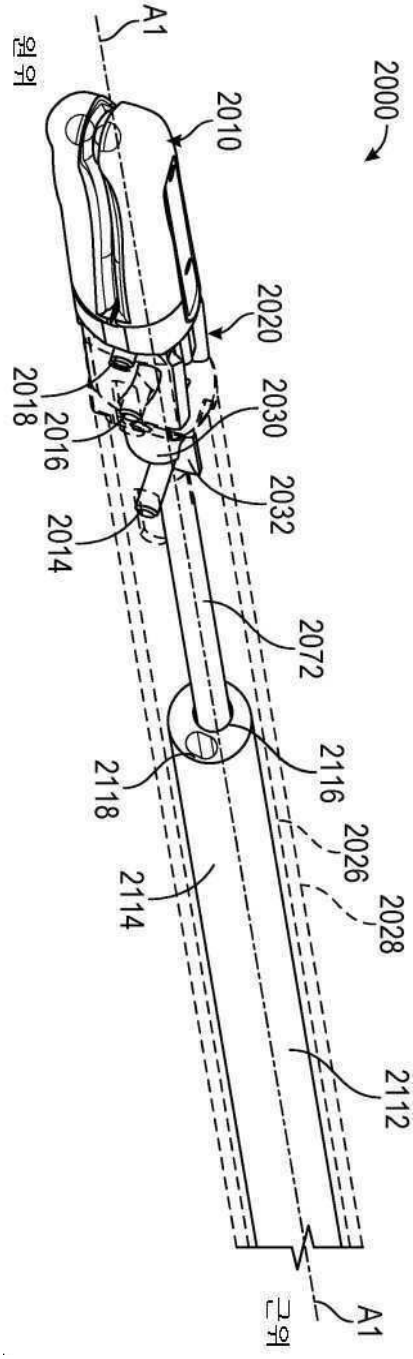
도면49


4100
4122a
4120a
4120b
4122b
4198
4128
4126
4138a
4134a
4116
A1
4138b
4134b
4199
4132

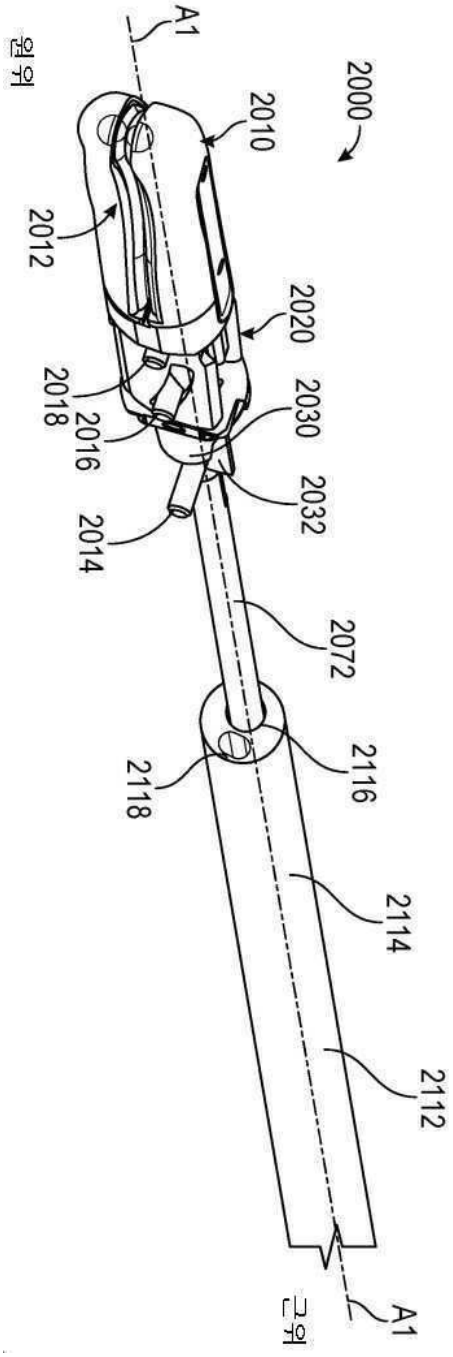
도면50



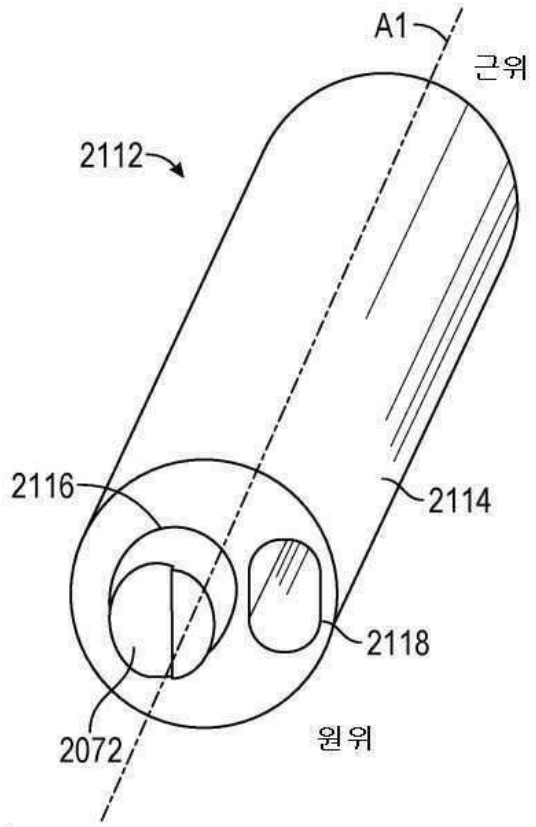
도면51a


A1
원위
2000
2010
2020
2018
2016
2030
2032
2014
2072
2116
2118
2026
2028
2114
2112
A1
근위

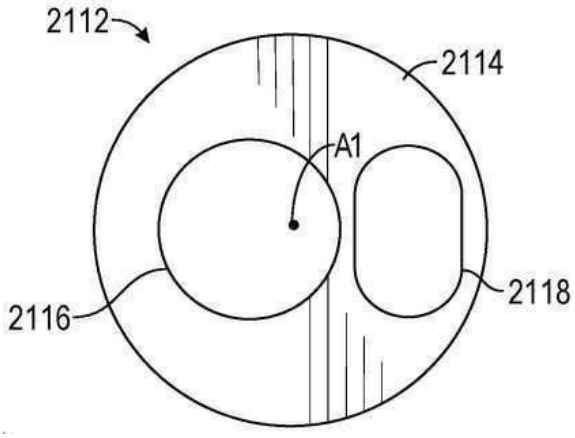
도면51b


A1
원위
2000
2010
2012
2020
2018
2016
2030
2032
2014
2072
2116
2118
2114
2112
A1
근위

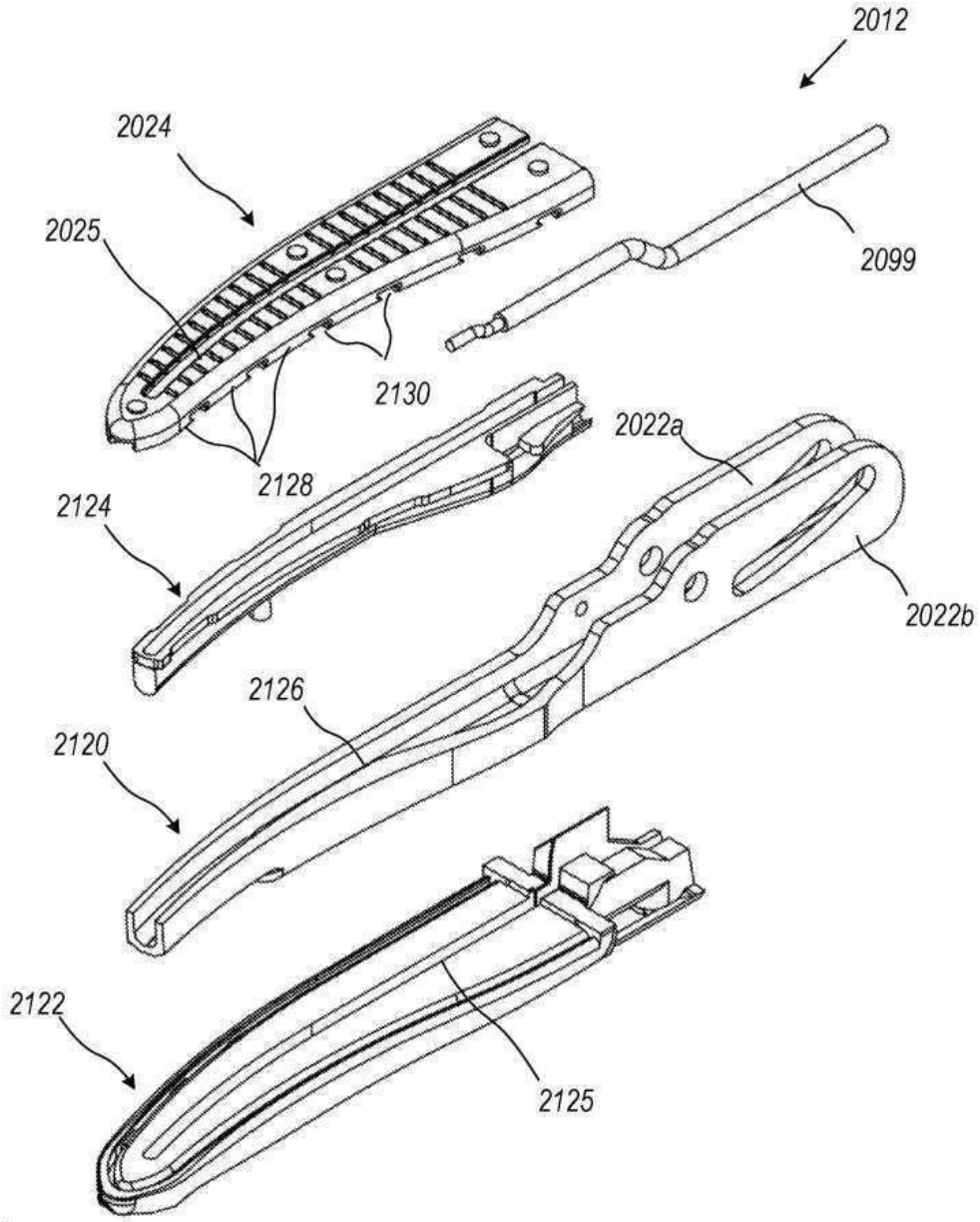
도면52a



도면52b



도면53


2012
2024
2025
2099
2130
2128
2022a
2124
2022b
2126
2120
2122
2125