



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월10일

(11) 등록번호 10-2396051

(24) 등록일자 2022년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 90/00 (2016.01) A61B 17/00 (2022.01)

A61B 34/00 (2016.01) A61B 34/30 (2016.01)

A61B 34/37 (2016.01) A61B 46/10 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A61B 90/08 (2016.02)

A61B 34/30 (2016.02)

(21) 출원번호 10-2016-7027582

(22) 출원일자(국제) 2015년03월17일

심사청구일자 2020년03월13일

(85) 번역문제출일자 2016년10월05일

(65) 공개번호 10-2016-0132904

(43) 공개일자 2016년11월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/020884

(87) 국제공개번호 WO 2015/142791

국제공개일자 2015년09월24일

(30) 우선권주장

61/954,571 2014년03월17일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

W02014005689 A2

(73) 특허권자

인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드
미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020

(72) 발명자

닥스 II 조지 더블유.

미국 캘리포니아 94403 샌마테오 알마덴 웨이 312

스케나 브루스 마이클

미국 캘리포니아 94025 먼로 파크 포페 스트리트
414

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 김윤기

전체 청구항 수 : 총 15 항

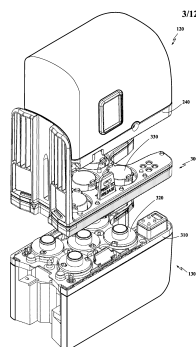
심사관 : 송현재

(54) 발명의 명칭 원격 조종 액추에이터로부터 수술 기구로 모션을 전달하기 위한 커플러

(57) 요약

수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하는 무균 어댑터는 바닥 컴포넌트 및 연결 컴포넌트를 포함한다. 바닥 컴포넌트는 잠금 메커니즘을 가진 바닥 립을 구비한 바닥 컴포넌트 개구를 포함한다. 연결 컴포넌트는 바닥 컴포넌트에 회전 가능하게 연결된다. 연결 컴포넌트는 수술 기구 조종기와 맞물리는 체결부를 포함한다. 연결 컴포넌트는 체결부가 수술 기구 조종기와 맞물리지 않은 때 잠금 메커니즘과 체결되는 잠금 메커니즘 개구를 더 포함한다. 연결 컴포넌트는 연결 컴포넌트를 바닥 컴포넌트 개구로 삽입하기 위해 키웨이와 나란히 정렬되고, 그 후 바닥 컴포넌트 개구 내에 연결 컴포넌트를 유지시키기 위해 키웨이와 오정렬되는 유지 탭을 포함할 수 있다. 연결 컴포넌트와 수술 기구 조종기의 체결을 용이하게 하기 위해 포켓의 앞서가는 가장자리에 경사부가 제공될 수 있다.

대표도 - 도3b



(52) CPC특허분류

A61B 34/37 (2016.02)

A61B 34/70 (2016.02)

A61B 46/10 (2016.02)

A61B 90/361 (2016.02)

A61B 2017/00477 (2013.01)

A61B 2090/0813 (2016.02)

(72) 발명자

차가제르디 아미르

미국 캘리포니아 95120 산호세 웨일 크리크 씨
1154

스마비 니엘스

미국 캘리포니아 94306 팔로 알토 루셀마 애버뉴
4230

(30) 우선권주장

61/954,557 2014년03월17일 미국(US)

61/954,497 2014년03월17일 미국(US)

61/954,502 2014년03월17일 미국(US)

61/954,595 2014년03월17일 미국(US)

62/019,318 2014년06월30일 미국(US)

62/103,991 2015년01월15일 미국(US)

62/104,306 2015년01월16일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터로서,
바닥 컴포넌트 개구 및 잠금 메커니즘을 가진 바닥 립을 포함하는 바닥 컴포넌트; 및
상기 바닥 컴포넌트에 회전 가능하게 연결된 연결 컴포넌트를 포함하고,
상기 연결 컴포넌트는 체결부 및 잠금 메커니즘 개구를 포함하고,
상기 체결부는 상기 수술 기구 조종기의 대응하는 체결부와 맞물리도록 구성되고,
상기 잠금 메커니즘 개구는 상기 연결 컴포넌트의 체결부가 상기 수술 기구 조종기의 대응하는 체결부와 맞물린 상태에 있지 않은 조건에서, 상기 연결 컴포넌트의 회전을 제한하기 위해 상기 잠금 메커니즘을 수용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 잠금 메커니즘은 보스(boss)로 구성된 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 잠금 메커니즘은 래칫(ratchet)으로 구성되고, 상기 잠금 메커니즘이 상기 잠금 메커니즘 개구에 수용된 조건에서, 상기 연결 컴포넌트가 오직 한 방향으로만 회전하도록 허용하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 바닥 립은 복수의 잠금 메커니즘을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 연결 컴포넌트는 복수의 잠금 메커니즘 개구를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 복수의 잠금 메커니즘을 포함하는 잠금 메커니즘의 개수는 상기 복수의 잠금 메커니즘 개구를 포함하는 잠금 메커니즘 개구의 개수에 대응하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 바닥 립은 키웨이를 포함하고,
상기 연결 컴포넌트는 유지 탭 및 커플러 립을 포함하고,
상기 연결 컴포넌트는 상기 유지 탭이 상기 키웨이와 정렬되는 조건에서, 상기 바닥 컴포넌트 개구에 삽입 및 상기 바닥 컴포넌트 개구로부터 제거 가능하고,
상기 바닥 컴포넌트 개구에 상기 연결 컴포넌트가 삽입된 상태 및 상기 유지 탭이 상기 키웨이와 정렬되지 않은 조건에서, 상기 유지 탭 및 상기 커플러 립은 상기 바닥 컴포넌트 개구 내에 상기 연결 컴포넌트를 유지하기 위

해 상기 바닥 립과 맞물리는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 체결부는 진입 램프를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하기 위한 무균 어댑터.

청구항 9

무균 어댑터와 수술 기구 조종기를 연결하는 방법으로서,

상기 무균 어댑터의 회전 가능한 연결 컴포넌트 상의 체결부가 상기 수술 기구 조종기 상의 회전 가능한 캐리지 구동기의 대응하는 체결부와 체결되지 않도록 상기 무균 어댑터를 상기 수술 기구 조종기에 연결하는 단계;

상기 회전 가능한 연결 컴포넌트의 회전을 제한하도록, 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트 상의 잠금 메커니즘 개구가 상기 무균 어댑터 상의 잠금 메커니즘을 수용하게 하는 단계; 및

상기 무균 어댑터 상의 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트가 상기 회전 가능한 캐리지 구동기의 대응하는 체결부와 맞물리게 만들도록 상기 수술 기구 조종기 상의 상기 회전 가능한 캐리지 구동기를 회전시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무균 어댑터와 수술 기구 조종기를 연결하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 잠금 메커니즘 개구가 상기 잠금 메커니즘을 수용하게 하는 단계는, 상기 무균 어댑터 상의 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트가 회전하여 상기 무균 어댑터 상의 상기 잠금 메커니즘이 상기 잠금 메커니즘 개구와 정렬되도록 하기 위해 상기 수술 기구 조종기 상의 상기 회전 가능한 캐리지 구동기를 회전시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무균 어댑터와 수술 기구 조종기를 연결하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 잠금 메커니즘은, 상기 잠금 메커니즘 개구에 상기 잠금 메커니즘이 수용된 상태에서, 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트가 오직 제1 방향으로만 회전하는 것을 허용하고,

상기 무균 어댑터 상의 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트가 상기 회전 가능한 캐리지 구동기의 대응하는 체결부와 맞물리게 만들도록 상기 수술 기구 조종기 상의 상기 회전 가능한 캐리지 구동기를 회전시키는 단계는, 상기 수술 기구 조종기 상의 상기 회전 가능한 캐리지 구동기를 상기 잠금 메커니즘 개구에 상기 잠금 메커니즘이 수용된 상태에서, 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 회전시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무균 어댑터와 수술 기구 조종기를 연결하는 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 캐리지 구동기의 대응하는 체결부는 진입 램프를 가진 캐리지 포켓을 포함하고,

상기 무균 어댑터 상의 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트가 상기 회전 가능한 캐리지 구동기의 대응하는 체결부와 맞물리게 만들도록 상기 수술 기구 조종기 상의 상기 회전 가능한 캐리지 구동기를 회전시키는 단계는, 상기 회전 가능한 연결 컴포넌트 상의 상기 체결부가 상기 진입 램프 아래로 미끄러져 상기 캐리지 포켓으로 들어가게 하기 위해, 상기 회전 가능한 캐리지 구동기를 상기 진입 램프를 가진 앞서가는 제1 방향으로 회전시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무균 어댑터와 수술 기구 조종기를 연결하는 방법.

청구항 13

수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하는 무균 어댑터로서,

상기 무균 어댑터를 통해 상기 수술 기구에 상기 수술 기구 조종기로부터의 회전 모션을 연결하는 수단; 및

상기 회전 모션을 연결하는 수단이 상기 수술 기구 조종기와 맞물리지 않은 조건에서, 상기 회전 모션을 연결하는 수단의 회전을 제한하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하는 무

균 어댑터.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 회전 모션을 연결하는 수단의 회전을 제한하는 수단은 오직 한 회전 방향으로의 회전만 차단하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하는 무균 어댑터.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 회전 모션을 연결하는 수단은, 상기 수술 기구 조종기와 상기 회전 모션을 연결하는 수단의 맞물림을 돕기 위한 램프 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하는 무균 어댑터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 기계적 커플러 분야에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 원격 조종 액추에이터로부터 부착된 수술 기구로 모션을 전달하는 기계적 커플러에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 미소 절개 수술(minimally invasive medical) 기술은 관련 없는 조직이 진단 또는 수술 과정 동안 손상될 수 있는 양을 줄이기 위해 사용되어 왔고, 그로 인해 환자의 회복 시간, 불편함, 및 유해한 부작용이 감소된다. 전통적인 형태의 미소 절개 수술은 내시경을 포함한다. 내시경의 더 일반적인 형태 중 하나는 복강경(laparoscopy)인데, 이는 복강 내부의 미소 절개 검사 또는 수술이다. 전통적인 복강경 수술에서, 환자의 복강은 가스로 부풀려지고, 환자 복부의 근육 내의 작은(대략, 12mm) 절개부를 통해 캐논러 슬리브가 관통되어, 복강경 수술 기구가 밀봉된 방식으로 지나갈 수 있는 입구 포트가 제공된다.

[0003] 복강경 수술 기구는 일반적으로 수술 부위를 보기 위한 복강경 및 말단 작용기(end effector)를 가진 수술 기구를 포함한다. 예컨대, 전형적인 수술용 말단 작용기는 클램프, 그래스퍼(grasper), 가위, 스테플러(stapler), 바늘 홀더(needle holder)를 포함한다. 수술 기구는 각각의 수술 기구의 작용단(working end) 또는 말단 작용기가 그것의 핸들로부터 대략 30cm 떨어져 있다는 점을 제외하면 종래의 (개복) 수술에서 사용되는 것과 유사하다. 예컨대, 오퍼레이터가 말단 작용기를 수술 부위로 가져가는 것을 허용하기 위한 그리고 환자 신체 외부에서 수술 부위에 대한 말단 작용기의 움직임을 제어하기 위해 긴 연장 튜브가 사용될 수 있다.

[0004] 움직이는 도구의 향상된 제어를 제공하기 위해, 원격 조종 액추에이터를 통해 수술 기구를 제어하는 것이 바람직할 수 있다. 수술의는 원격 조종 액추에이터에 연결된 기구를 간접적으로 조종하기 위해 콘솔 상의 컨트롤을 운전할 수 있다. 수술 기구는 원격 조종 액추에이터에 탈착 가능하게 연결되어, 수행될 수술 과정에 필요한 기구로서 사용되도록 수술 기구가 개별적으로 살균 처리되고 선택될 수 있다. 수술 기구는 수술이 진행되는 동안 변경될 수도 있다.

[0005] 원격 조종 수술 기구로 수술을 수행하는 것은 새로운 도전과제를 생성한다. 한 도전과제는 환자 주변 영역을 무균 상태로 유지할 필요성이다. 그러나, 전형적으로 수술 기구를 제어하기 위해 필요한 모터, 센서, 인코더 및 전자적 연결부는 종래의 방법, 예컨대, 증기, 열 및 압력, 또는 화학약품을 이용하여 살균 처리될 수 없는데, 그 이유는 그러한 살균 과정에서 그들이 손상 또는 파괴될 수 있기 때문이다.

[0006] 원격 조종 수술 시스템이 가지는 다른 도전과제는 수술의가 전형적으로 수술 과정 동안 여러 개의 상이한 수술 기구를 채용할 것이라는 점이다. 다수의 상이한 수술 기구들은 전형적으로 필요한 절개부의 개수를 제한하기 위해 수술 동안 동일한 투관점(trocar) 슬리브를 통해 삽입될 것이다. 그러므로, 사용 가능한 기구 홀더의 개수가 제한적이고, 이는 종종 수술 동안 사용되는 수술 기구의 개수보다 적다. 그러므로, 수술 기구는 수술 동안 여러 번 동일한 기구 홀더로부터 부착 및 탈착될 수 있다. 수술 기구, 원격 조종 액추에이터 및 그것의 컨트롤러 간에 다수의 연결이 요구된다. 이러한 연결은 액추에이터 동력, 전기적 신호, 및 데이터를 전달할 것이 요구된다. 이것은 원격 조종 액추에이터와 그것의 컨트롤러에 수술 기구를 부착하는 것을 복잡하게 만든다.

[0007] 원격 조종 수술 시스템이 가지는 또 다른 도전과제는 수술실이 정밀한 기계적 어셈블리를 준비하기 위한 이상적인 환경이 아니라는 점이다.

[0008] 수술 기구의 잇따른 신속하고 신뢰성 있는 부착을 허용하고 수술 기구 주변의 무균 영역을 유지하며, 원격 조종 액추에이터의 오염을 방지함과 동시에 수술 기구와 원격 조종 액추에이터를 체결 및 체결 해제하기 위한 더 쉽고 더 효과적인 방법을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

[0009] 수술 기구의 잇따른 신속하고 신뢰성 있는 부착을 허용하고 수술 기구 주변의 무균 영역을 유지하며, 원격 조종 액추에이터의 오염을 방지함과 동시에 수술 기구와 원격 조종 액추에이터를 체결 및 체결 해제하기 위한 더 쉽고 더 효과적인 방법을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 수술 기구와 수술 기구 조종기를 연결하는 무균 어댑터는 바닥 컴포넌트와 커플링 컴포넌트를 포함한다. 바닥 컴포넌트는 잠금 메커니즘을 가진 바닥 립(lip)을 가진 바닥 컴포넌트 개구부를 포함한다. 커플링 컴포넌트는 바닥 컴포넌트에 회전 가능하게 연결된다. 커플링 컴포넌트는 수술 기구 조종기와 맞물리는 체결부를 포함한다. 커플링 컴포넌트는 또한 체결부가 수술 기구 조종기와 맞물리지 않았을 때 잠금 메커니즘과 맞물리는 잠금 메커니즘 개구부를 포함한다. 커플링 컴포넌트는 바닥 컴포넌트 개구부로 커플링 컴포넌트를 삽입하기 위해 키웨이와 나란하게 된 후, 바닥 컴포넌트 개구부 내에 커플링 컴포넌트를 유지시키기 위해 키웨이와 오정렬되는 유지 탭을 포함할 수 있다. 커플링 컴포넌트와 수술 기구 조종기의 체결을 용이하게 하기 위해 포켓의 리딩 에지 상에 경사부(ramp)가 제공될 수도 있다.

[0011] 본 발명의 다른 특징 및 장점은 첨부된 도면 및 아래의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명은 제한이 아닌 예시의 방법으로 본 발명의 실시예를 설명하기 위해 사용되는 아래의 설명 및 첨부된 도면을 참조함으로써 가장 잘 이해될 수 있다. 도면에서, 유사한 부재번호는 유사한 엘리먼트를 나타낸다.

도 1은 원격 조종 수술 시스템의 예시적인 환자 측 부분의 도면이다.

도 2는 원격 조종 액추에이터와 함께 사용하기 위한 수술 기구의 측면도이다.

도 3a는 수술 기구, 수술 기구 조종기의 캐리지(carriage) 및 기구 무균 어댑터(ISA)의 커플링의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 3b는 도 3a의 커플러 시스템의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 4는 조립된 ISA의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 5는 ISA 바닥 컴포넌트 및 복수의 ISA 커플러의 도면이다.

도 6은 ISA 커플러의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 7은 ISA 바닥 컴포넌트에 연결된 복수의 ISA 커플러의 도면이다.

도 8은 상부 컴포넌트 개구부 내에 놓인 하나의 ISA 커플러를 가지는 ISA 상부 컴포넌트의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 9는 ISA 커플러 없이 ISA 바닥 컴포넌트에 연결된 절단된 ISA 탭 컴포넌트의 도면이다.

도 10은 ISA 커플러 없이 ISA의 바닥 컴포넌트에 연결된 ISA의 탭 컴포넌트의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 11은 ISA의 밑면의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 12는 기구 캐리지의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 13a는 보스(boss)로 도시된 잠금 메커니즘을 가지는 ISA 바닥 컴포넌트의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 13b는 도 13a의 일부분에 도시된 보스 잠금 메커니즘의 확대된 도면이다.

도 13c는 래칫으로 도시된 잠금 메커니즘을 가지는 ISA 바닥 컴포넌트의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 13d는 도 13c의 일부분에 도시된 래칫 잠금 메커니즘의 확대된 도면이다.

도 16a는 진입 램프가 없는 캐리지 체결부에 접근하는 ISA 바닥 체결부의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 16b는 ISA 바닥 체결부와 캐리지 체결부의 연결 시도 실패를 보여주는 도 14a의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 17a는 진입 램프를 포함하는 캐리지 체결부에 접근하는 ISA 바닥 체결부의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 17b는 캐리지 체결부에 접근하고 캐리지 체결부와 접합을 시작하기 위해 진입 램프를 이용하는 ISA 바닥 체결부를 보여주는 도 15a의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 18a는 캐리지 체결부에 접근하는, 진입 램프를 포함하는 ISA 바닥 체결부의 예시적인 실시예의 도면이다.

도 18b는 캐리지 체결부에 접근하고 캐리지 체결부와 접합을 시작하기 위해 진입 램프를 이용하는 ISA 바닥 체결부를 보여주는 도 16a의 예시적인 실시예의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 아래의 설명에서, 다양한 특정 세부사항이 나열된다. 그러나, 본 발명의 실시예들이 이러한 특정 세부사항 없이도 실시될 수 있음이 이해될 것이다. 다른 경우에, 공지된 회로, 구조, 및 기술들은 본 설명의 이해를 모호하게 하지 않기 위해 상세하게 도시되지 않았다.
- [0014]아래의 설명에서, 본 발명의 몇 가지 실시예를 보여주는 첨부된 도면에 대한 참조가 이루어진다. 다른 실시예들이 사용될 수도 있고, 본 개시물의 범위 및 정신을 벗어나지 않은 기계적 구성의, 구조적, 전기적, 및 동작적 변경이 이루어질 수 있다. 아래의 상세한 설명이 제한의 의미로 해석되어서는 안 되며, 본 발명의 실시예의 범위는 등록된 특허의 청구항에 의해서만 정의된다.
- [0015]여기 사용된 용어는 단지 특정 실시예를 설명할 목적일 뿐이며, 본 발명의 제한으로 의도되지 않았다. "아래", "밑에", "하부", "위", 및 "상부" 등과 같은 공간적으로 상대적인 용어들이 도면에 도시된 하나의 엘리먼트 또는 피처의 다른 엘리먼트(들) 또는 피처(들)에 대한 관계를 용이하게 설명하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 공간적으로 상대적인 용어들이 도면에 도시된 방향과 더불어 사용 또는 동작 중인 장치의 상이한 방향을 포함하도록 의도되었음이 이해될 것이다. 예를 들어, 도면 내의 장치가 뒤집히면, 다른 엘리먼트 또는 피처 "아래" 또는 "밑에" 있는 것으로 서술된 엘리먼트들이 그 다른 엘리먼트 또는 피처 "위쪽" 방향이 될 수 있다. 그러므로, 예시적인 용어 "아래"는 위 및 아래 방향을 모두 포함할 수 있다. 그 외에도, 장치가 방향전환(예컨대, 90도 또는 다른 방향으로 회전)될 수 있고, 여기 사용된 공간적으로 상대적인 서술자들은 그에 따라 해석된다.
- [0016]여기 서술된, 단수 형태 "하나", "하나의" 및 "그" 는 문맥에서 다르게 지시되지 않는다면, 복수 형태도 포함하도록 의도되었다. 또한, 용어 "포함하다" 및/또는 "포함하는"이 언급된 피처, 단계, 동작, 엘리먼트 및/또는 컴포넌트의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 피처, 단계, 동작, 엘리먼트, 컴포넌트, 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하는 것은 아님이 이해될 것이다.
- [0017]용어 "물체"는 일반적으로 컴포넌트 또는 컴포넌트의 그룹을 의미한다. 예를 들어, 물체는 명세서 또는 청구항 내의 포켓 또는 한 보스의 디스크 중 하나를 의미할 수 있다. 명세서 및 청구항 전체에서, "물체", "컴포넌트", "부분", "부" 및 "피스"는 상호 치환 가능하게 사용된다.
- [0018]용어 "기구" 및 "수술 기구"는 본 명세서에서 환자의 신체 내로 삽입되고 수술 또는 진단 과정을 수행하기 위해 사용되도록 구성된 의료 장비를 설명하기 위해 사용된다. 이러한 기구는 말단 작용기를 포함한다. 말단 작용기는 포셉, 바늘 드라이버, 시어(shear), 바이폴라 소작기, 조직 안정화기 또는 견인기(retractor), 클립 어플라이어, 문합(anastomosis) 장치, 및 이미징 장치(예컨대, 내시경 또는 초음파 프로브) 등과 같은 하나 이상의 수술 작업과 연관된 수술 도구일 수 있다. 본 발명의 실시예와 함께 사용되는 몇몇 기구들은 또한 수술 도구를 위한 관절형 지지대(종종 "손목"이라고도 함)를 제공하여, 수술 도구의 위치 및 방향이 기구의 축에 대하여 하나 이상의 기계적 자유도로 조종될 수 있다. 더 나아가, 많은 수술용 말단 작용기는 열거나 닫는 조(jaw) 또는 경로를 따라 이동하는 칼과 같은 기능적 기계적 자유도를 포함한다. 수술 기구는 또한 영구적이거나 수술 시스템에 의해 업데이트 가능할 수 있는 (예컨대, 기구 내부의 반도체 메모리 상에) 저장된 정보를 담을 수 있다. 따라서, 이 시스템은 기구와 하나 이상의 시스템 컴포넌트 사이의 단방향 또는 양방향 정보 통신을 제공할 수 있다.
- [0019]용어 "포켓"은 보스가 포켓과 접합할 수 있도록 구성된 워크스페이스의 오목부로서 넓게 해석될 수 있다. 이러한 접합 프로세스는 적절한 형태 및 크기의 보스가 포켓으로 삽입될 때 발생된다.

- [0020] 용어 "보스"는 위크스페이스 상의 연장된 또는 돌출된 피쳐로서 넓게 해석될 수 있다. 보스는 임의의 형상 또는 크기로 구성될 수 있다. 보스의 한 용도는 보스의 포켓으로의 삽입을 통해 포켓과의 접합 프로세스에 참여하는 것이다. 본 명세서 전체에서, 용어 "보스" 및 "돌출부"는 상호치환 가능하게 사용된다.
- [0021] 용어 "체결부"는 "포켓" 또는 "보스", 또는 2 이상의 물체를 체결시키기 위해 사용되는 임의의 피스로서 넓게 해석될 수 있다.
- [0022] 용어 "접합"은 2 이상의 물체가 그 접합된 물체들이 서로 함께 동작하는 것을 가능하게 하는 방식으로 연결되는 임의의 이벤트로서 넓게 해석될 수 있다. 접합이 직접 연결(예컨대, 직접 물리적 또는 전기적 연결)을 필요로 하는 것은 아니지만, 복수의 물체 또는 컴포넌트가 2 이상의 물체를 접합시키기 위해 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 물체 A 및 B는 물체 C를 이용하여 접합될 수 있다. 다른 예로서, 물체 D 및 E는 물체 D, 돌출부가 물체 E의 오목부, 포켓 내에 수용된 때 접합될 수 있다. 명세서 및 청구항 전체에 걸쳐, 용어 "접합하다", "연결하다", "접속하다", 또는 "체결하다"는 상호 치환 가능하게 사용된다.
- [0023] 더 나아가, 용어 "탈착 가능하게 연결된" 또는 "탈착 가능하게 접합된"은 영구적이지 않은, 2 이상의 물체 간의 연결 또는 접합 이벤트를 의미하는 것으로 해석될 수 있다. 이것은 탈착 가능하게 연결된 물체들이 더 이상 함께 동작하지 않도록 연결해제 및 분리될 수 있음을 의미한다.
- [0024] 용어 "백래시(backlash)"는 2개의 접합된 컴포넌트 사이의 틈새 또는 갭으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 보스가 포켓으로 삽입되는 경우, 보스의 돌출부는 본질적으로 포켓의 개구부보다 작다. 이러한 돌출부의 크기와 개구부의 크기 간의 차이가 보스와 포켓 간의 백래시의 크기이다.
- [0025] 마지막으로, 여기 사용된 용어 "또는" 및 "및/또는"은 포괄적으로 또는 임의의 하나 또는 임의의 조합을 의미하도록 해석되어야 한다. 그러므로, "A, B 또는 C" 또는 "A, B 및/또는 C"는 "A; B; C; A 및 B; A 및 C; B 및 C; A, B 및 C 중 임의의 것"을 의미한다. 엘리먼트, 기능, 단계 또는 동작들의 조합이 몇몇 방식으로 본질적으로 상호 배타적인 때에만, 이러한 정의에 대한 예외가 발생할 것이다.
- [0026] (기능적 원격 조종 수술 시스템의 개요)
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 다른 원격 조종 수술 시스템의 예시적인 환자 측 부분(100)의 도면이다. 환자 측 부분(100)은 지지 어셈블리(110) 및 각각의 지지 어셈블리의 말단에 있는 하나 이상의 수술 기구 조종기(112)를 포함한다. 지지 어셈블리는 선택사항으로서 수술할 환자에 대하여 수술 기구 조종기(들)을 위치 조절하기 위해 사용되는 하나 이상의 무동력의 고정 가능한 셋업 조인트를 포함한다. 도시된 바와 같이, 환자 측 부분(100)은 바닥에 서 있다. 다른 실시예에서, 환자 측 부분은 벽, 천장, 환자 신체(122)를 지지하는 수술대(126), 또는 다른 수술실 장치에 장착될 수 있다. 또한, 환자 측 부분(100)이 4개의 수술 기구 조종기(112)를 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 더 많거나 적은 수술 기구 조종기(112)가 사용될 수도 있다. 또한, 환자 측 부분(100)은 도시된 바와 같이 단일 어셈블리로 구성될 수도 있고, 또는 그것은 각각 다양한 가능한 방식으로 선택적으로 장착되는 2 이상의 별도의 어셈블리를 포함할 수도 있다.
- [0028] 각각의 수술 기구 조종기(112)는 환자 신체(122) 내의 수술 부위에서 동작하는 하나 이상의 수술 기구(120)를 지지한다. 각각의 수술 기구 조종기(112)는 연결된 수술 기구가 하나 이상의 기계적 자유도(예컨대, 6 데카르트 자유도, 5개 이하의 데카르트 자유도 등)로 움직이는 것을 가능하게 하는 다양한 형태로 제공될 수 있다. 전형적으로, 기계적 또는 제어 제약에 의해, 각각의 수술 기구 조종기(112)가 환자에 대하여 고정 유지된 수술 기구상의 이동 중심 둘레로 그것의 연관된 수술 기구를 이동시키도록 제한되고, 이러한 이동 중심은 전형적으로 수술 기구가 몸 속으로 들어가는 위치에 놓여진다.
- [0029] 기능적 원격 조종 수술 시스템은 일반적으로 운전자가 환자 신체(122) 외부에서 수술 부위를 보는 것을 가능하게 하는 (도시되지 않은) 비전 시스템 부를 포함할 것이다. 이러한 비전 시스템은 전형적으로 비디오 이미지 캡처 기능(128)("카메라 기기") 및 캡처된 이미지를 디스플레이하는 하나 이상의 비디오 디스플레이를 구비한 수술 기구를 포함한다. 몇몇 수술 시스템 구성에서, 카메라 기기(128)는 카메라 기기(128)의 말단부에서 환자 신체(122) 외부의 하나 이상의 이미징 센서(예컨대, CCD 또는 CMOS 센서)로 이미지를 전달하는 광학부재를 포함한다. 대안으로서, 이미징 센서는(들은) 카메라 기기(128)의 말단부에 위치될 수 있고, 이러한 센서(들)에 의해 만들어진 신호들은 프로세싱 및 비디오 디스플레이 상에 디스플레이 되기 위해 리드(lead)를 따라 또는 무선으로 전송될 수 있다. 예시적인 비디오 디스플레이는 캘리포니아 서니베일의 인튜어티브 서지컬 인코퍼레이티드에 의해 상용화된 수술 시스템 내의 수술의 콘솔 상의 스테레오스코픽 디스플레이이다.

- [0030] 기능적 원격 조종 수술 시스템은 또한 수술 기구가 환자 몸속에 있는 동안 수술 기구(120)의 움직임을 제어하기 위한 제어 시스템 부(도시되지 않음)를 포함할 것이다. 제어 시스템 부는 수술 시스템 내의 단일 위치에 있을 수도 있고, 또는 시스템 내의 2 이상의 위치에 분산될 수도 있다(예컨대, 제어 시스템 부 컴포넌트는 시스템의 환자 측 부분(100) 내에, 전용 시스템 제어 콘솔 내에, 또는 별도의 장비 랙(rack) 내에 있을 수 있다). 원격 조종 마스터/슬레이브 제어는 희망의 제어 정도, 제어되는 수술 어셈블리의 크기, 및 다른 요인에 따라 다양한 방식으로 수행될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제어 시스템 부는 조이스틱, 외골격(exoskeletal) 글러브, 또는 동력식 및 중력 보상식 조종기 등과 같은 하나 이상의 수동 조작 입력 장치를 포함한다. 이러한 입력 장치는 원격 조종 모터를 제어하고, 원격 조종 모터는 수술 기구의 움직임을 제어한다.
- [0031] 원격 조종 모터에 의해 발생하는 힘은 그 힘을 원격 조종 모터로부터 수술 기구(120)로 전달하는 구동트레인 메커니즘을 통해 전달된다. 몇몇 원격 조종 실시예에서, 조종기를(들음) 제어하는 입력 장치들이 환자로부터 멀리 떨어진 위치에, 환자가 있는 방 내부 또는 외부에 제공될 수 있다. 그 다음, 입력 장치로부터의 입력 신호는 제어 시스템 부로 전송될 수 있다. 원격 조작, 원격 조종에 친숙한 사람 및 텔레프레전스(telepresence) 수술의는 인터유터브 서지컬 인코퍼레이티드에 의해 상용화된 다빈치 수술 시스템(da Vinci®), 및 컴퓨터 모션 인코퍼레이티드에 의해 최초로 제조된 제우스(Zeus®) 수술 시스템, 및 이러한 시스템들의 다양한 예시적인 컴포넌트들과 같이, 이러한 시스템 및 그 컴포넌트들에 대해 알 것이다.
- [0032] 도시된 바와 같이, 수술 기구(120) 및 옵션의 진입 가이드(124)(예컨대, 환자 복부 내의 캐논러)는 조종기(112)의 말단부에 제거 가능하게 연결되며, 수술 기구(120)는 진입 가이드(124)를 통해 삽입된다. 조종기(112) 내의 원격 조종 액추에이터는 수술 기구(120)를 전체적으로 이동시킨다. 조종기(112)는 기구 캐리지(130)를 더 포함한다. 수술 기구(120)는 캐리지(130)에 탈착 가능하게 연결된다. 캐리지(130) 내에 수용된 원격 조종 액추에이터는 수술 기구(120)가 수술 기구상의 말단 작용기의 다양한 움직임으로 전환시키는 다수의 컨트롤러 모션을 제공한다. 그러므로, 캐리지(130) 내의 원격 조종 액추에이터는 수술 기구(120) 전체가 아니라, 수술 기구(120)의 하나 이상의 컴포넌트들만 이동시킨다. 기구 전체를 또는 기구의 컴포넌트를 제어하기 위한 입력은 수술의에 의해 제어 시스템 부에 제공된 입력("마스터" 커맨드)이 수술 기구에 의한 대응하는 액션("슬레이브" 응답)으로 전환되도록 한다.
- [0033] 도 2는 기다란 튜브(210)에 의해 연결된 말단부(250) 및 근단 제어 메커니즘(240)을 포함하는 수술 기구(120)의 예시적인 실시예의 측면도이다. 수술 기구(120)의 말단부(250)는 도시된 포셉(254), 바늘 구동기, 소작 장치, 절단 도구, 이미징 장치(예컨대, 내시경 또는 초음파 프로브), 또는 2 이상의 다양한 도구 및 이미징 장치의 조합을 포함하는 결합형 장치와 같은 임의의 다양한 수술 도구를 제공할 것이다. 도시된 실시예에서, 수술 도구(254)는 수술 도구의 방향이 기구 튜브(210)에 대하여 조종되는 것을 가능하게 하는 "손목"(252)에 의해 기다란 튜브(210) 연결된다.
- [0034] 본 발명과 함께 사용되는 수술 기구는 복수의 로드(rod) 및/또는 플렉시블 케이블을 통해 그 말단 작용기(수술 도구)를 제어할 수 있다. 튜브 형태일 수 있는 로드는 말단 작용기의 "밀고/당기는" 제어를 제공하기 위해 케이블과 결합될 수 있는데, 이 때 케이블은 필요에 따라 유연한 부분을 제공한다. 수술 기구(120)용의 전형적인 기다란 튜브(210)는 소형이고, 대략적으로 대형 소다 음료 빨대의 직경인, 아마도 5 내지 8밀리미터의 직경을 가진다. 수술 기구(120) 내의 메커니즘의 아주 작은 스케일은 독특한 기계적 조건을 만들어내는데, 이러한 메커니즘의 구조가 재료의 힘 및 강도가 그 메커니즘의 크기와 동일한 비율로 크기 조절되지 않기 때문에 더 큰 스케일에서 구성된 유사한 메커니즘에서 본 것과 다르다는 문제가 있다. 케이블은 기다란 튜브(210) 내에 고정되어야 하고, 그들이 손목 관절(252)을 통해 지나갈 때 구부러질 수 있어야 한다.
- [0035] 기능적 원격 조종 수술 시스템을 이용하는 동안 무균 동작 영역을 제공하기 위해, 살균되지 않은 시스템과 무균 수술 필드 사이에 장벽이 놓이는 것이 바람직하다. 그러므로, 기구 무균 어댑터(ISA)와 같은 무균 컴포넌트가 수술 기구(120)와 원격 조종 수술 기구 조종기(130) 사이에 놓여진다. 수술 기구(120)와 수술 기구 조종기(130) 사이에 기구 무균 어댑터를 설치하는 것은 수술 기구(120)와 수술 기구 조종기(130)에 대한 무균 연결 포인트를 보장한다는 이점을 포함한다. 이것은 수술 과정 동안 수술 기구 조종기(130)로부터 수술 기구의 제거 및 다른 수술 기구로의 교환을 허용한다.
- [0036] 도 3a는 연결된 상태의 수술 기구(120)의 근단 제어 메커니즘(240), 수술 기구 조종기(130)의 캐리지(310), 및 기구 무균 어댑터(ISA)(300)의 예시적인 실시예의 일부분을 보여준다.
- [0037] 도 3b는 도 3a의 커플러 시스템의 확대된 도면을 도시한다. 하나의 실시예에서, 커플링 프로세스의 제1 스테이지는 ISA(300)를 캐리지(130)에 연결하는 단계를 포함한다. 캐리지(130) 상의 캐리지 구동기(320)는 대응하는

ISA 커플러(330)와 체결하기 위해 회전된다. 수술 기구(120)는 ISA(300)에 연결된다. ISA 커플러(330)는 (도시되지 않은) 대응하는 기구 구동기와 체결하기 위해 캐리지 구동기(320)에 의해 회전된다.

- [0038] (기구 무균 어댑터 디스크 어셈블리)
- [0039] 기구 무균 어댑터(ISA)는 여러 가지 중에서도 특히, 상부 컴포넌트, 바닥 컴포넌트, 및 하나 이상의 커플러를 포함하는, 복수의 컴포넌트로부터 조립된다. 커플러는 바닥 컴포넌트 내의 개구를 통해 설치되고, 그 다음 상부 컴포넌트가 바닥 컴포넌트와 합쳐진다.
- [0040] 상부 컴포넌트를 바닥 컴포넌트와 연결할 수 있고, 커플러가 이탈되지 않을 것임을 보장하면서도 그 커플러가 자유롭게 회전하는 것을 허용하는 메커니즘에 대한 필요성이 존재한다.
- [0041] 도 4는 조립된 ISA(300)의 예시적인 실시예를 보여준다. ISA(300)는 ISA 상부 컴포넌트(410), ISA 바닥 컴포넌트(420) 및 복수의 ISA 커플러(330)를 포함한다. 도 4의 실시예는 5개의 ISA 커플러(330)를 포함하는 ISA(300)를 도시한다. ISA 커플러(330)의 개수는 5개로 제한되지 않으며, 5보다 많거나 적을 수도 있다.
- [0042] 도 5를 참조하면, ISA 바닥 컴포넌트(420) 및 복수의 ISA 커플러(330)의 도면이 도시되어 있다. ISA 바닥 컴포넌트(420)는 복수의 바닥 컴포넌트 개구(530)를 포함한다. 각각의 커플러(330)는 대응하는 개구(530)에 연결된다. 각각의 바닥 컴포넌트 개구(530)는 바닥 립(540)에 의해 부분적으로 둘러싸여 있고, 각각의 바닥 립(540)은 하나 이상의 키웨이(550)를 포함한다.
- [0043] 도 6을 참조하면, ISA 커플러(330)의 한 실시예가 도시되어 있다. ISA 커플러(330)는 2개의 ISA 바닥 체결부(610), 2개의 ISA 상부 체결부(600)(하나의 도면에서 가려져 있음), 2개의 ISA 잠금 메커니즘 개구(640), 2개의 유지 탭(630), 및 ISA 커플러 립(620)을 포함한다. 체결부, 유지 탭, 및 잠금 메커니즘의 개수가 가변적임을 이해해야 한다. 또한, 상부 및 바닥 체결부(600, 610)의 다양한 구성이 사용될 수 있다. 예를 들어, 바닥 체결부(610)는 도시된 바와 같은 돌출부가 아니라 오목부일 수도 있다.
- [0044] 다시 도 5를 참조하면, 각각의 ISA 커플러(330)는 대응하는 바닥 컴포넌트 개구(530) 내에 위치한다. ISA 커플러(330)는 유지 탭(630)을 키웨이(550)와 나란하게 정렬시켜 ISA 커플러가 대응하는 바닥 컴포넌트 개구(530)로 삽입될 수 있도록 회전된다. ISA 커플러 립(620)은 바닥 컴포넌트 개구(530)보다 크고, ISA 커플러(330)가 바닥 컴포넌트 개구로 삽입될 수 있는 거리를 제한한다. ISA 커플러(330)는 그 다음 유지 탭(630)이 키웨이(550)와 오정렬되도록 회전되어 ISA 커플러가 대응하는 바닥 컴포넌트 개구(530) 내에 유지된다.
- [0045] 도 7을 참조하면, ISA 바닥 컴포넌트(420)에 연결된 복수의 ISA 커플러(330)의 도면이 도시되어 있다.
- [0046] 도 8을 참조하면, ISA 상부 컴포넌트(410)의 하나의 예시적인 실시예가 도시되어 있다. 도 8에서, ISA(300)의 ISA 상부 컴포넌트(410)는 5개의 상부 컴포넌트 개구(810)를 포함하는데, 이 개구를 통해 5개의 ISA 커플러(330)가 지나간다. 또한, 각각의 상부 컴포넌트 개구(810)는 2개의 키웨이(820)를 포함한다. 각각의 상부 컴포넌트 개구(810)에 포함된 키웨이 필러(820)의 개수는 다양할 수 있지만, ISA 바닥 컴포넌트(420)의 각각의 바닥 컴포넌트 개구(530) 내에 포함된 키웨이(550)의 개수에 대응하여야 한다.
- [0047] 도 9는 ISA 바닥 컴포넌트(420)에 연결된 ISA 상부 컴포넌트(410)를 도시한다. ISA 커플러(330)는 바닥 컴포넌트의 바닥 립(540) 및 키웨이(550) 부분이 보이도록 하기 위해 도시되지 않았다. 도 9는 도 8의 라인9-9을 따라 절단된 ISA 상부 컴포넌트(410)를 도시하는데, ISA 상부 컴포넌트의 앞쪽 절반부가 제거되어 있다. ISA 커플러(330)가 대응하는 바닥 컴포넌트 개구(530)로 삽입된 후, ISA 상부 컴포넌트(410)가 ISA 바닥 컴포넌트(420)의 최상부에 놓여져서, ISA 커플러(330)가 ISA 상부 컴포넌트(410) 내의 대응하는 상부 컴포넌트 개구(810)를 통해 지나가게 된다.
- [0048] ISA 상부 컴포넌트(410)의 키웨이 필러(820)는 ISA 바닥 컴포넌트(420)의 키웨이(550)와 나란히 정렬된다. ISA 상부 컴포넌트(410)가 ISA 바닥 컴포넌트(420)와 조립될 때, 키웨이 필러(820)와 키웨이(550)의 정렬은 ISA 바닥 컴포넌트(420)와 ISA 상부 컴포넌트(410) 사이의 ISA 커플러(330)를 고정시킨다. 도 9의 도면은 ISA 상부 컴포넌트(410)의 키웨이 필러(820)와 바닥 컴포넌트(420)의 바닥 립(540)이 상부 컴포넌트(410) 및 바닥 컴포넌트(420)가 연결된 때 완전한 립을 생성함을 보여준다.
- [0049] 도 10은 ISA 커플러(330)가 2개의 개구(870) 내에 없는, 바닥 컴포넌트(700)에 연결된 ISA 상부 컴포넌트(410)의 예시적인 실시예를 도시한다. ISA 커플러(330)가 이탈되는 것을 방지하기 위한 단단한 립을 생성하기 위해 키웨이 필러(820)가 키웨이(550)와 어떻게 정렬되는지 보여주기 위하여, ISA 커플러(330)는 도 10에 도시되지 않았다. 도 10에 도시된 바와 같이, 키웨이 필러(820)는 키웨이(550)에 대한 카운터파트(counterpart)가 되도

록 구성된다. 물론, 키웨이(550) 및 키웨이 필러(820)에 대한 다른 형상도 사용될 수 있다.

- [0050] (기구 무균 어댑터 체결)
- [0051] 도 11을 참조하면 ISA(300)의 밑면의 예시적인 도면이 도시되어 있다. 이 실시예에서, ISA(300)는 5개의 ISA 커플러(330)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 그러나, ISA 커플러(330)의 개수는 5개로 제한되지 않으며, 다른 실시예는 5보다 많거나 적게 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, ISA 커플러(330)의 위치도 도 11에 도시된 것으로 제한되지 않으며 ISA 커플러는 다양한 패턴으로 배열될 수 있다.
- [0052] 상술한 바와 같이, 도 6은 ISA 커플러(330)의 예시적인 실시예를 도시한다. 도시된 실시예에서, ISA 커플러(330)는 2개의 ISA 바닥 체결부(610), 2개의 ISA 상부 체결부(600), 2개의 ISA 잠금 메커니즘 개구(640), 2개의 유지 탭(630), 및 ISA 커플러 립(620)을 포함한다. ISA 바닥 체결부(610)를 포함하는 ISA 커플러(330)의 일부분은 바닥 컴포넌트 개구(530)를 통해 돌출되어 있다. ISA 상부 체결부(600)를 포함하는 ISA 커플러(330)의 일부분은 상부 컴포넌트 개구(810)를 통해 돌출되어 있다. 도면에 도시된 임의의 또는 모든 이러한 피처의 개수와 상이한 개수의 체결부, 유지 탭, 잠금 메커니즘 개구가 존재할 수 있음을 이해해야 한다. 도 6의 예시적인 실시예에 도시된 임의의 또는 모든 피처들은 도시된 것과 상이한 위치에 배치될 수도 있다.
- [0053] 도 12를 참조하면, 캐리지(310)의 예시적인 도면이 도시되어 있다. 도 12의 예시적인 실시예에서, 캐리지(310)는 5개의 캐리지 구동기(320)를 가지는 것으로 도시되어 있다. 각각의 캐리지 구동기(320)는 (도시되지 않은) 모터에 의해 회전식으로 구동된다. 캐리지 구동기(320) 및 모터의 개수는 여러 가지 중에서도 특히, 지지 어셈블리(110)의 크기 및 원격 조종 수술 기구 조종기(130)의 크기와 같은 다양한 요인에 따라 변경될 수 있다.
- [0054] 도 12에 도시된 실시예에서, 각각의 캐리지 구동기(320)는 2개의 캐리지 체결부(1220)를 가지는 것으로 도시되어 있다. 수술 기구 조종기(130)의 캐리지(310)는 아래에 설명될, 캐리지 구동기(320)의 캐리지 체결부(1220)와 ISA 커플러(330)의 ISA 바닥 체결부(610) 간의 체결 프로세스를 통해 ISA(300)에 연결된다. 물론, 캐리지 체결부(1220) 및 ISA 바닥 체결부(610)의 개수는 2로 제한되지 않는다. 다른 실시예에서, 이 개수는 2보다 크거나 작을 수도 있다.
- [0055] 각각의 캐리지 구동기(320)는 (예컨대, 대응하는 구동되는 엘리먼트 상의 돌출된 체결부로부터) 캐리지 구동기(320)에 힘이 가해질 때 캐리지 구동기(320)가 캐리지(310) 내로 약간 후퇴하도록 하기 위해 스프링 작동식 메커니즘을 포함한다. 캐리지 체결부(1220) 및 ISA 바닥 체결부(610)가 ISA(300) 및 수술 기구 조종기(130)가 체결을 시도할 때 오정렬되어 있는 경우, 스프링 작동식 메커니즘은 캐리지 구동기(320)가 회전함에 따라 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220)가 오정렬되게 된 때 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220)를 연결하기 위해 필요한 힘을 제공한다.
- [0056] 그러나, 수술 기구(120)와 수술 기구 조종기(130)의 연결 사이에 ISA(300)를 추가함으로써 인해, 기구 무균 어댑터가 수술 기구(120) 및 수술 기구 조종기(130) 모두와 적절하게 체결됨을 보장하는 방법에 대한 필요성이 생긴다.
- [0057] ISA(300) 및 캐리지(310)를 연결하고자 시도할 때 ISA 바닥 체결부(610)(도 11) 및 캐리지 체결부(1220)가 처음에 정렬되어 있지 않았다면, ISA 바닥 체결부(610)는 캐리지 구동기(320)와 접촉할 것이다. 오정렬을 보정하기 위해, 캐리지 구동기(320)는 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220)를 정렬시키기 위해 회전한다. 그러나, ISA 바닥 체결부(610)가 캐리지 구동기 디스크(320)와 접촉할 때 발생하는 마찰로 인해, 캐리지 구동기(320)의 회전에 따라 ISA 커플러(330)가 회전할 수 있다. ISA 바닥 체결부(610)가 캐리지 체결부(1220)와 맞물려 ISA(300)에 부착된 수술 기구가 적절하게 제어될 수 있음을 보장하는 것이 필수적이다.
- [0058] 캐리지 디스크(320)와 접촉하게 되는 ISA 바닥 체결부(610)에 의해 발생하는 마찰이 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220) 간의 적절한 체결을 방해하지 않음을 보장하기 위해, ISA(300) 내에 잠금 메커니즘이 구현될 수 있다.
- [0059] ISA(300) 내에 구현된 잠금 메커니즘은 적어도 수술 기구 조종기(130)의 캐리지(310)와의 체결 프로세스 동안, 각각의 ISA 커플러(330)가 회전하는 능력을 제한하는 메커니즘이다. 그러므로, ISA(300)와 수술 기구 조종기(130)를 연결시키고자 시도할 때 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220)가 정렬되어 있지 않다면, 그리고 잠금 메커니즘이 ISA 커플러(330)가 회전하는 능력을 제한한다면, 캐리지 구동기(320)는 회전할 수 있고, 캐리지 체결부(1220)와 ISA 바닥 체결부(610)를 정렬시킬 수 있을 것이다. 캐리지 체결부(1220)가 ISA 바닥 체결부(610)와 정렬될 때, 캐리지 구동기(320)의 스프링 작동식 메커니즘에 의해 생성되는 압력은 ISA 바닥 체결부

(610)가 대응하는 캐리지 체결부(1220)로 삽입되게 만들고, 그로 인해 적절한 체결 이벤트가 생성된다.

- [0060] 도 13a는 ISA 바닥 컴포넌트(420)의 한 실시예를 도시한다. 상술한 바와 같이, ISA 바닥 컴포넌트(420)는 복수의 바닥 컴포넌트 개구(530)를 포함한다. 뿐만 아니라, 각각의 바닥 컴포넌트 개구(530)는 바닥 립(540)에 의해 부분적으로 둘러싸여 있고, 각각의 바닥 립(540)은 하나 이상의 키웨이(550) 및 하나 이상의 잠금 메커니즘(1310)을 포함한다.
- [0061] 캐리지(310) 또는 수술 기구(120)와의 임의의 연결 이전에, ISA 커플러(330)는 바닥 립(540) 또는 잠금 메커니즘(1310)과 수평으로 놓이지 않고, 양방향으로 완전히 회전에 자유롭다. 그러나, 캐리지(310)와 ISA(300)를 연결하고자 시도할 때, 캐리지 구동기(320)는 ISA 커플러(330)를 바닥 립(540) 또는 잠금 메커니즘(들)(1310)에 대하여 민다. ISA 커플러(330)가 바닥 립(540)을 향해 위로 밀려질 때, 두 상황: (1) ISA 커플러 립(620)이 잠금 메커니즘(1310)과 접촉하는 것; 또는 (2) ISA 잠금 메커니즘 개구(640)와 잠금 메커니즘(1310)이 정렬되고, ISA 커플러 립(620)이 바닥 립(540)과 수평이 되도록 밀려지는 것 중 한 상황이 발생한다.
- [0062] 도 13b에 상세하게 도시된 바와 같이, 잠금 메커니즘(1310)은 보스로 도시되어 있다. ISA 잠금 메커니즘 개구(640)가 ISA 잠금 메커니즘(1310)과 정렬되어 있을 때, ISA 커플러(330)는 밀려져 바닥 립(540)과 수평이 된다. 그러나, ISA 잠금 메커니즘 개구(640)와 잠금 메커니즘(1310)이 정렬되어 있지 않을 때, ISA 커플러는 ISA 잠금 메커니즘 개구(들)(640)과 잠금 메커니즘(들)(1310)이 정렬될 때까지 캐리지 구동기(310)와 함께 회전한다. 잠금 메커니즘 개구(들)(610)과 잠금 메커니즘(들)(1310)이 정렬된 때, ISA 커플러 립(620)은 밀려져 바닥 립(540)과 수평이 된다. ISA 커플러 립(620)이 밀려져 바닥 립(540)과 수평이 되고, 잠금 메커니즘(1310)이 보스로 구현된 경우에, ISA 커플러(330)는 양 방향으로 회전하는 것이 차단된다.
- [0063] 그러나, 캐리지 구동기(320)가 ISA 커플러(330)와 접촉하게 되는 시점에 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220)가 처음으로 정렬되어 있지 않다면, ISA 커플러(330)와 캐리지 구동기(320) 간의 마찰은 ISA 커플러(330)가 캐리지 구동기(320)와 함께 회전하게 만들 것이다. ISA 커플러(330)가 ISA 잠금 메커니즘 개구(들)(640)가 잠금 메커니즘(들)(1310)과 정렬되도록 회전한 후, ISA 커플러 립(620)은 밀려져 바닥 립(540)과 수평이 될 것이다. 모터로부터의 토크가 캐리지 구동기(320) 내의 스프링 작동식 메커니즘의 힘에 의해 생성된 마찰보다 더 강하므로, 캐리지 구동기(320)는 ISA 커플러를 고정 유지한 채 계속 회전한다. 캐리지 구동기(320)가 회전할 때, 그것은 캐리지 체결부(1220)를 ISA 바닥 체결부(610)와 정렬되도록 이동시킬 것이다. 캐리지 체결부(1220)와 ISA 바닥 체결부(610)가 정렬된 때, 캐리지(310)의 스프링 작동식 메커니즘으로부터의 압력이 캐리지 체결부(1220)와 ISA 바닥 체결부(610)를 맞물리게 만들 것이다.
- [0064] 도 13c에 도시된 실시예에서, 잠금 메커니즘(1320)은 래칫으로 도시되어 있다. 도 13d는 래칫 잠금 메커니즘을 보여주는 도 13c의 일부분의 상세도이다. ISA 잠금 메커니즘 개구(들)(640) 및 잠금 메커니즘(들)(1320)이 정렬되어 있지 않을 때, 캐리지 구동기(320)의 스프링 작동식 메커니즘에 의해 생성되는 마찰로 인해, ISA 커플러(330)는 ISA 잠금 메커니즘 개구(들)(640) 및 잠금 메커니즘(들)(1320)이 정렬될 때까지 캐리지 구동기(310)와 함께 회전한다. 잠금 메커니즘(1320)이 래칫으로 구현된 경우, ISA 커플러 립(620)은 그것이 래칫 벽에 닿을 때까지 래칫의 슬립(slip) 방향을 따라 미끄러진다. ISA 커플러(330)가 슬립을 따라 미끄러져 래칫 벽에 닿은 때, ISA 커플러 립(620)은 바닥 립(540)과 수평이 된다. ISA 커플러 립(620)이 밀려져 바닥 립(540)과 수평이 되고, 잠금 메커니즘(1320)이 래칫으로 구현된 경우, ISA 커플러(330)는 래칫 벽에 대항하는 방향으로 회전하는 것이 차단된다.
- [0065] 잠금 메커니즘(1320)이 래칫으로 구현된 경우, 캐리지 구동기(320)를 구동시키는 모터는 캐리지 구동기(320) 및 결국 ISA 커플러(330)를 래칫에 대항하는 방향으로 회전시키도록 구성된다. 캐리지 구동기(320)가 ISA 커플러(330)와 접촉하게 되는 시점에 ISA 바닥 체결부(610) 및 캐리지 체결부(1220)가 처음으로 정렬되어 있지 않다면, ISA 커플러(330) 및 캐리지 구동기(320) 간의 마찰이 ISA 커플러(330)를 캐리지 구동기(320)와 함께 회전하게 만들 것이다. 모터로부터의 토크가 캐리지 구동기(320) 내의 스프링 작동식 메커니즘의 힘에 의해 생성되는 마찰보다 더 강하므로, ISA 커플러 립(620)이 래칫 벽에 닿도록 회전된 후, 캐리지 구동기(320)는 ISA 커플러를 고정 유지한 채 계속 회전한다. 캐리지 구동기(320)가 회전할 때, 그것은 캐리지 체결부(1220)를 ISA 바닥 체결부(610)와 정렬되도록 이동시킬 것이다. 캐리지 체결부(1220)와 ISA 바닥 체결부(610)가 정렬된 때, 캐리지(310)의 스프링 장착된 메커니즘으로부터의 압력은 캐리지 체결부(1220)와 ISA 바닥 체결부(610)를 맞물리게 만들 것이다.
- [0066] 잠금 메커니즘(1320)이 래칫으로 구현된 경우, ISA 커플러(330)가 캐리지 구동기(320)와 적절하게 체결된 후, ISA 커플러 립(620)이 래칫 벽에 닿도록 회전하는 것과 반대 방향으로 ISA 커플러(330)를 회전시키는 것이 가능

해진다. 이것은 ISA 커플러(330)가 수술 기구 조종기(130)와 ISA(300)를 체결시키기 전에 원하는 방향으로 회전 되는 것을 가능하게 한다.

[0067] 그 후, 도 13a-b에 도시된 두 실시예 모두에서, ISA 커플러(330)가 캐리지 구동기(320)와 적절하게 체결된 후, ISA 커플러(330)가 양 방향으로 자유롭게 회전하도록 허용되는 것이 바람직하다. 수술 기구(120)의 기구 구동기(710)가 ISA 커플러(330)와 연결을 시도할 때, 기구 구동기(710)는 ISA 커플러(330)에 압력을 가한다. 이것은 차례로 ISA 커플러 립(620)을 잠금 메커니즘(1310 또는 1320)의 깊이 아래로 누르고, ISA 커플러(330)가 잠금 메커니즘(1310 또는 1320)을 회피하게 하여 양방향으로 자유롭게 회전하는 것을 가능하게 한다.

[0068] 뿐만 아니라, 제공된 도면에 도시된 바와 같이, 포켓이 캐리지 구동기(320) 상에 위치하는 것 및 보스가 ISA 커플러(330) 상에 위치하는 것이 필수적인 것은 아니다. 그 대신, 하나의 실시예는 보스를 포함하는 캐리지 구동기(320) 및 포켓을 포함하는 ISA 커플러(330)를 가질 수도 있다. 다른 실시예에서, 잠금 메커니즘은 ISA 상부 컴포넌트(410) 상에 형성되고 ISA 바닥 컴포넌트(420)로 뺄 수도 있다.

[0069] 하나의 실시예에서, 원격 조종 수술 기구 조종기(130)는 수술 기구 조종기(130)가 (ISA 커플러(330) 및 캐리지 구동기(310)를 통해) ISA(300)와 수술 기구 조종기(130) 간의 적절한 체결이 발생된 때를 탐지하는 것을 가능하게 하는 소프트웨어 모듈을 포함한다. 적절한 체결 이벤트는 캐리지(310)의 모터에 가해지는 토크량의 분석을 통해 소프트웨어 모듈에 의해 탐지될 수 있다. 적절한 체결이 발생된 때, ISA 바닥 체결부(610)는 캐리지 체결부(1220)와 연결되고, 모터는 잠금 메커니즘의 제한에 대항하여 ISA 커플러(330)를 구동시키고자 시도한다. 이러한 경우에, 소프트웨어 모듈은 각각의 모터 상의 증가되는 토크를 탐지한다. 이러한 증가된 토크의 탐지는 적절한 체결을 나타내고 증가되는 토크의 부재는 ISA 바닥 체결부(610)가 캐리지 체결부(1220)와 성공적으로 연결되지 않았음을 나타낸다.

[0070] 소프트웨어 모듈은 적절한 체결의 부재 또는 완료를 수술 퍼스널과 통신할 수 있다. 이러한 통신은 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 적절한 체결이 통신될 수 있는 가능한 방식의 예는 여러 가지 중에서도 특히, 수술 기구 조종기(130) 상의 조명을 점멸하는 것, 또는 수술 기구 조종기(112) 상의 제1 컬러의 조명을 제2 컬러로 (예컨대, 적색에서 녹색으로) 변경하는 것이다.

[0071] (고속 디스크 체결)

[0072] 상술한 바와 같이, 수술 기구(120)와 수술 기구 조종기(130)의 연결 사이에 기구 무균 어댑터(ISA)를 추가하는 것은 ISA가 수술 기구(120) 및 수술 기구 조종기(130) 모두와 적절하게 체결됨을 보장하기 위한 방법에 대한 필요성을 만든다.

[0073] 도 14는 ISA(300) 및 수술 기구 조종기(130)의 한 실시예를 도시하는데, 이 ISA 및 수술 기구 조종기는 서로 체결된 면을 보여주기 위해 서로 떨어져 회전된다. 앞서 서술한 바와 같이, 수술 기구 조종기(130)는 수술 기구를 구동시키기 위한 회전 모션을 제공하는 하나 이상의 캐리지 구동기(320)를 포함한다. ISA는 캐리지 구동기(320)로부터의 회전 모션을 수술 기구로 전달하는 동일 개수의 ISA 커플러(330)를 포함한다. 도시된 실시예에서, 각각의 캐리지 구동기(320)는 2개의 포켓 형태의 캐리지 체결부(1220)를 포함한다. 대응하는 ISA 커플러(330)는 동일 개수의 보스 형태의 ISA 바닥 체결부(610)를 포함한다. 각각의 ISA 체결부(610)는 대응하는 캐리지 체결부(1220)와 접합되어 캐리지 구동기(320)와 ISA 커플러(330) 간의 명확한(positive) 연결이 제공된다. 다른 실시예에서, 상이한 개수의 체결부가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 캐리지 체결부는 보스 형태일 수 있고, ISA 바닥 체결부는 포켓 형태일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 캐리지 체결부는 포켓 및 보스를 포함하고, ISA 바닥 체결부는 대응하는 캐리지 체결부와 접합하기 위해 필연적으로 보스 및 포켓 형태일 수 있다.

[0074] 도 15는 ISA(300) 및 수술 기구(120)의 한 실시예를 도시하는데, 이 ISA 및 수술 기구는 서로 맞물리는 면을 보여주기 위해 서로 떨어져 회전된다. 앞서 서술한 바와 같이, ISA 커플러(330)는 캐리지 구동기(320)(도 14)로부터의 회전 모션을 수술 기구(120)로 전달하기 위해 대응하는 기구 구동기(1500)와 체결된다. 도시된 실시예에서, 각각의 기구 구동기(1500)는 2개의 포켓 형태의 기구 체결부(1520)를 포함한다. 대응하는 ISA 커플러(330)는 동일 개수의 보스 형태의 ISA 상부 체결부(600)를 포함한다. 각각의 ISA 상부 체결부(600)는 대응하는 기구 체결부(1520)와 접합하여 ISA 커플러(330)와 기구 구동기(1500) 사이에 명확한 연결이 제공된다. 다른 실시예에서, 다른 개수의 체결부가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 기구 체결부는 포스 형태일 수 있고, ISA 상부 체결부는 포켓 형태일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기구 체결부는 포켓 및 보스를 모두 포함할 수 있고, ISA 상부 체결부는 대응하는 기구 체결부와 접합하기 위해 필연적으로 보스 및 포켓의 형태일 수 있다.

[0075] 앞서 제공된 한 해법은 체결 프로세스 동안 ISA 커플러(330)의 회전 능력을 제한하는 ISA(300) 내의 잠금 메커

니즘을 구현하여, 캐리지 디스크(320)와 접촉하는 ISA 바닥 체결부(610)에 의해 발생하는 마찰이 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220) 간의 적절한 체결을 방해하지 않음을 보장하는 것을 설명한다.

[0076] 그러나, 잠금 메커니즘이 ISA(300) 내에 구현되어 있더라도, 그것은 ISA 체결부(600, 610)와 대응하는 캐리지 및 기구 체결부(1220, 1520)의 성공적인 체결을 보장하기 위해 캐리지 구동기의 몇몇 회전을 취할 수 있다.

[0077] (제1 실시예)

[0078] 제1 실시예에서, 모터는 캐리지 구동기(320)의 회전 속도에 따라 제한될 수 있다. 캐리지 구동기(320)의 회전 속도를 제한함으로써, 캐리지 구동기(320)의 스프링 작동식 메커니즘이 ISA 바닥 체결부(610)와 캐리지 체결부(1220)를 체결시킬 만큼 충분히 강할 것임이 보장될 수 있다. 마찬가지로, 캐리지 구동기(320)의 제한된 회전 속도는 기구 구동기(1520)의 스프링 작동식 메커니즘이 ISA 상부 체결부(600)와 신뢰성 있게 체결하는 것을 가능하게 한다. 몇몇 실시예에서, 오직 캐리지 구동기만이 캐리지 체결부와 ISA 바닥 체결부, 및 ISA 상부 체결부와 기구 체결부 이들 모두의 체결을 일으키는 스프링 작동식 메커니즘을 제공한다.

[0079] 하나의 실시예에서, 캐리지 구동기(320)를 구동시키는 모터의 회전 속도의 제한은 소프트웨어 모듈에 의해 제어될 수 있다. 제2 실시예에서, 모터의 회전 속도는 인가 전압, 전류, 및/또는 전류의 주파수에 의해 제한될 수 있다. 캐리지 구동기(320)의 적절한 회전 속도는 ISA 커플러(330), 캐리지 및 기구 구동기(320, 1520), 및 연관된 스프링 작동식 메커니즘과 연관된 기하학 및 물리학적 분석에 의해 달성될 수 있다.

[0080] (제2 실시예)

[0081] 몇몇 실시예에서, 포켓으로 구성된 체결부는 보스로 구성된 체결부와와의 접합 프로세스의 용이함을 증가시키기 위해 진입 램프(entry ramp)를 가지도록 구성될 수 있다.

[0082] 설명의 용이함을 위해, 캐리지(310)와 ISA(300)를 연결시키는 체결부가 서술될 것이다. 그러나, 이러한 체결부는 또한 수술 기구(120)와 ISA(300)를 연결하는데 사용될 수도 있음을 이해해야 한다. 아래에 서술된 실시예에서, 캐리지(310)의 체결부는 포켓으로 구성되고, ISA(300)의 체결부는 보스로 구현되는 것으로 가정될 것이다. 그러나, 다른 실시예에서, 캐리지(310)의 체결부가 보스로 구현될 수 있고, ISA(300)의 체결부가 포켓으로 구현될 수도 있다.

[0083] 도 16a를 참조하면, 진입 램프가 없고 캐리지 포켓(1220)에 접근하는 ISA 바닥 보스(610)의 예시적인 도면이 도시되어 있다. 도 16a에서 캐리지 포켓 벽(1600)이 캐리지 디스크(320)의 표면(1210)에 대하여 90도 각도(1621)를 이룰 수 있다. ISA 바닥 보스(610)는 두 체결부가 바로 정렬된 때에만 캐리지 포켓(1220)으로 삽입될 것이다. ISA 바닥 보스(610)의 돌출부의 크기는 성공적인 적절한 체결 이후 캐리지 구동기(320)와 ISA 커플러(330)의 회전 동안 발생할 수 있는 백래시를 줄이기 위해 캐리지 포켓(1220)의 개구의 크기에 거의 정확하게 대응할 것이다. 그러므로, ISA 바닥 보스(610)가 캐리지 포켓(1220)으로 삽입되는 것은, 특히 캐리지 구동기(320)가 고속으로 회전할 때, 어렵다.

[0084] 도 16b를 참조하면, ISA 바닥 보스(610)와 캐리지 포켓(1220)을 연결하는데 실패한 시도의 예시적인 도면이 도시되어 있다. 도 16b에 도시된 바와 같이, ISA 바닥 보스(610)는 캐리지 포켓(1220)을 우회하여, 두 체결부를 연결하고자 하는 실패한 시도를 야기할 수 있다.

[0085] 도 17a를 참조하면, 진입 램프(1720)를 포함하는 캐리지 포켓(1221)에 접근하는 ISA 바닥 보스(610)의 예시적인 도면이 도시되어 있다. 도 17a에서 캐리지 포켓(1221)의 벽이 진입 램프(1720) 및 직선부(1700)를 포함함을 알 수 있다. 진입 램프(1720)는 그것이 캐리지 포켓(1221)과 체결하기 전에 ISA 바닥 보스(610)를 지지하는 캐리지 디스크(320)의 표면(1210)에 대하여 90도 보다 큰 둔각을 형성하는 것으로 도시되어 있다. ISA 바닥 보스(610)가 캐리지 포켓(1221)에 접근할 때, 진입 램프(1720)는 ISA 바닥 보스(610)가 앞서가는 ISA 보스 벽(1770)이 트레일링(trailing) 포켓 벽(1750)에 도달하기 전에 캐리지 포켓(1221)으로 삽입을 시작하는 것을 가능하게 한다.

[0086] 도 17b를 참조하면, 캐리지 포켓(1221)에 접근하고, 캐리지 포켓(1221)으로 삽입을 시작하기 위해 진입 램프(1720)를 이용하는 ISA 바닥 보스(610)의 예시적인 도면이 도시되어 있다. ISA 바닥 보스(610)가 진입 램프(1720) 아래로 미끄러지기 시작할 때, ISA 보스(1760)는 캐리지 포켓(1221)으로 들어가기 시작한다. ISA 커플러(330)가 계속 회전하므로, 앞서가는 ISA 보스 벽(1770)은 트레일링 포켓 벽(1750)과 접촉하게 되고, ISA 바닥 보스(610)가 캐리지 포켓(1221)을 우회하는 것이 방지된다. 캐리지 구동기(320)의 스프링 작동식 메커니즘은 ISA 바닥 보스(610)의 캐리지 포켓(1221)으로의 삽입을 추진시킬 수 있다. 도 17b에서 제안된 바와 같이, 캐리

지 구동기(320)가 스프링 작동식 메커니즘을 포함한다면, 캐리지 구동기(320)는 ISA 바닥 보스(610)가 캐리지 포켓(1221)으로 들어가게 만들기 위해 캐리지로부터 상승될 것이다.

[0087] 도시된 캐리지 디스크(320)의 표면(1210)에 대한 진입 램프(1720)의 각도(1721)는 단지 하나의 예시적인 실시예일 뿐이다. 진입 램프의 각도는 도시된 각도(1721)보다 크거나 작을 수 있다. 그러나, 진입 램프(1720)는 항상 캐리지 구동기(320)의 표면과 둔각을 형성할 것이다. 캐리지 포켓(1221)의 벽의 직선부(1700)가 벽의 직선부에 대항하여 구동될 때 진입 램프(1720)가 ISA 바닥 보스(610)를 지지하기 위한 적절한 베어링 면을 제공하도록 구성되어야 함이 이해될 것이다. 최소한, 벽의 직선부(1700)는 ISA 커플러(330)가 체결을 위한 방향과 반대 방향으로 구동될 때 캐리지 구동기(320)로부터 체결 해제되는 것을 방지하기 위해 충분히 높을 필요가 있다.

[0088] 도 18a를 참조하면, 캐리지 포켓(1220)에 접근하는 진입 램프(1820)를 포함하는 ISA 바닥 보스(1810)의 예시적인 도면이 도시되어 있다. 도 18a에서, 트레이닝 ISA 보스 벽(1840)이 ISA 바닥 보스(1810)의 밀면(1830)에 대하여 90도 초과와 둔각을 형성하는 진입 램프(1820)를 포함하고, 상기 밀면은 그것이 캐리지 포켓(1221)과 체결하기 전에 캐리지 디스크(320)의 표면(1210) 상의 ISA 커플러(330)를 지지함을 알 수 있다.

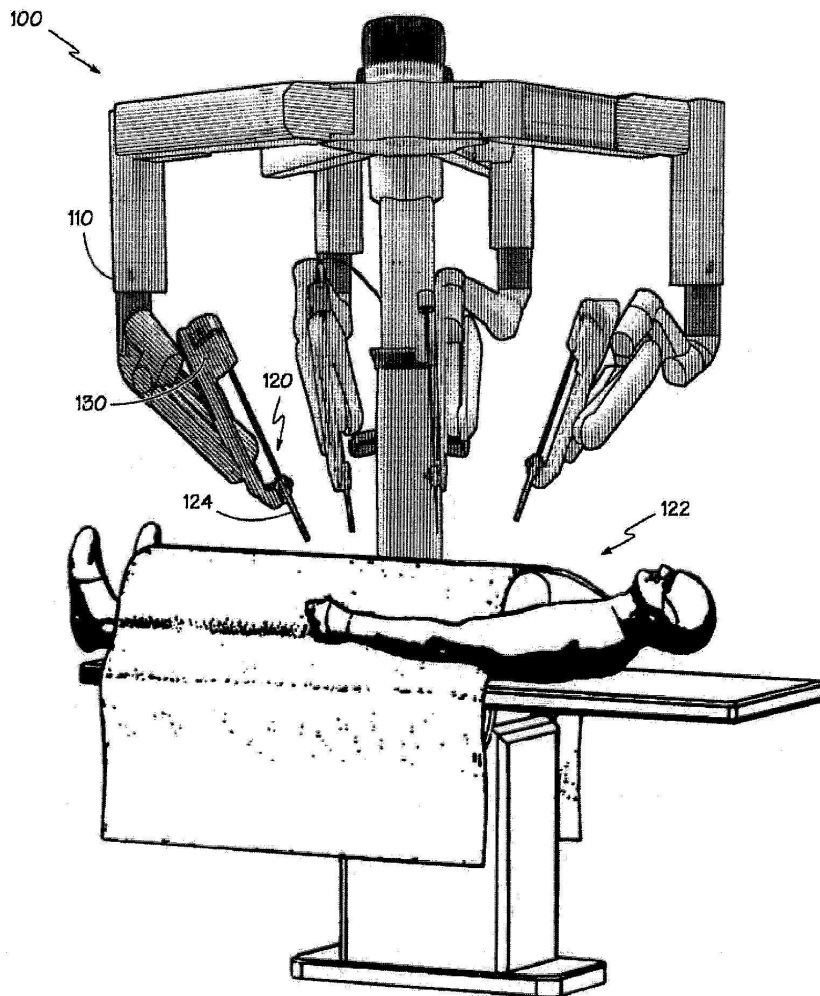
[0089] 도 18b를 참조하면 캐리지 포켓(1220)에 접근하고, 캐리지 포켓(1220)으로의 삽입을 시작하기 위해 진입 램프(1820)를 이용하는 ISA 바닥 보스(1810)의 예시적인 도면이 도시되어 있다. ISA 바닥 보스(1810)가 캐리지 포켓(1220)에 접근할 때, 진입 램프(1820)는 ISA 바닥 보스(1810)가 앞서가는 ISA 보스 벽(1870)이 트레이닝 포켓 벽(1850)에 도달하기 전에 캐리지 포켓(1220)으로 삽입을 시작하는 것을 가능하게 한다. ISA 커플러(330)가 회전을 계속할 때, 앞서가는 ISA 보스 벽(1870)은 트레이닝 포켓 벽(1850)과 접촉하게 되고, ISA 바닥 보스(1810)가 캐리지 포켓(1220)을 우회하는 것이 방지된다. 그 다음, 캐리지 구동기(320)의 스프링 작동식 메커니즘은 캐리지 포켓(1220)으로의 ISA 바닥 체결부(610)의 삽입을 추진시킬 수 있다. 도 17b에 제안된 바와 같이, 캐리지 구동기(320)가 스프링 작동식 메커니즘을 포함한다면, 캐리지 구동기(320)는 ISA 바닥 보스(1810)가 캐리지 포켓(1220)으로 들어가게 만들기 위해 캐리지로부터 상승될 것이다.

[0090] 도시된 ISA 바닥 보스(1810)의 밀면(1830)에 대한 진입 램프(1820)의 각도는 단지 예시적인 실시예일 뿐이다. 진입 램프의 각도는 도시된 각도보다 크거나 작을 수 있다. 그러나, 진입 램프(1820)는 ISA 바닥 보스(1810)의 밀면(1830)과 항상 둔각을 형성할 것이다. 벽의 직선부에 대항하여 구동될 때 트레이닝 ISA 보스 벽(1840)의 직선부가 ISA 바닥 보스(610)를 지지하기 위한 적절한 베어링 면을 제공하도록 진입 램프(1820)가 구성되어야 함이 이해될 것이다. 최소한, 트레이닝 ISA 보스 벽(1840)의 직선부는 체결을 위한 방향과 반대 방향으로 구동될 때 ISA 커플러(330)가 캐리지 구동기(320)로부터 체결 해제되는 것을 방지하기 위해 충분히 높을 필요가 있다.

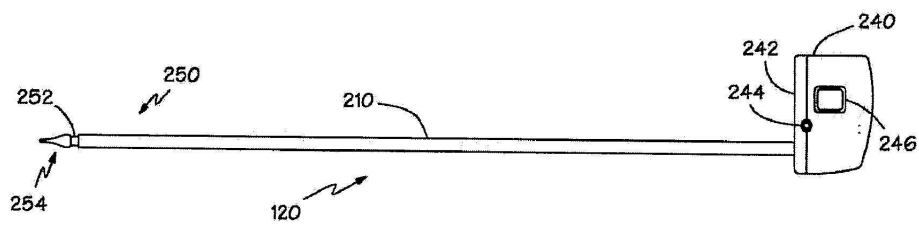
[0091] 어느 예시적인 실시예들이 서술되고 첨부된 도면에 도시되어 있으나, 이러한 실시예들이 단지 예시일 뿐이고 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니며, 다양한 다른 수정이 당업자들에게 일어날 수 있으므로 본 발명이 도시되고 서술된 특정 구성 및 배열로 제한되지 않음을 이해해야 한다. 그러므로, 이 설명은 제한이 아니라 설명으로 간주되어야 한다.

도면

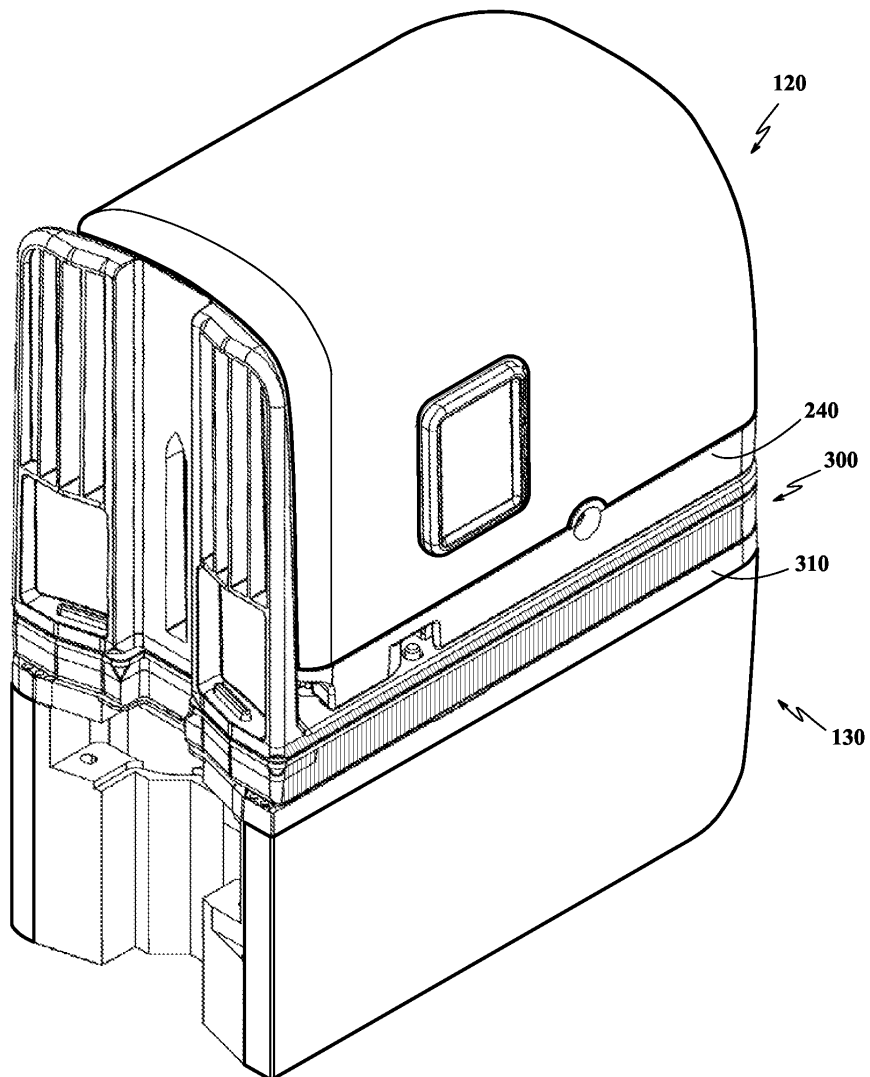
도면1



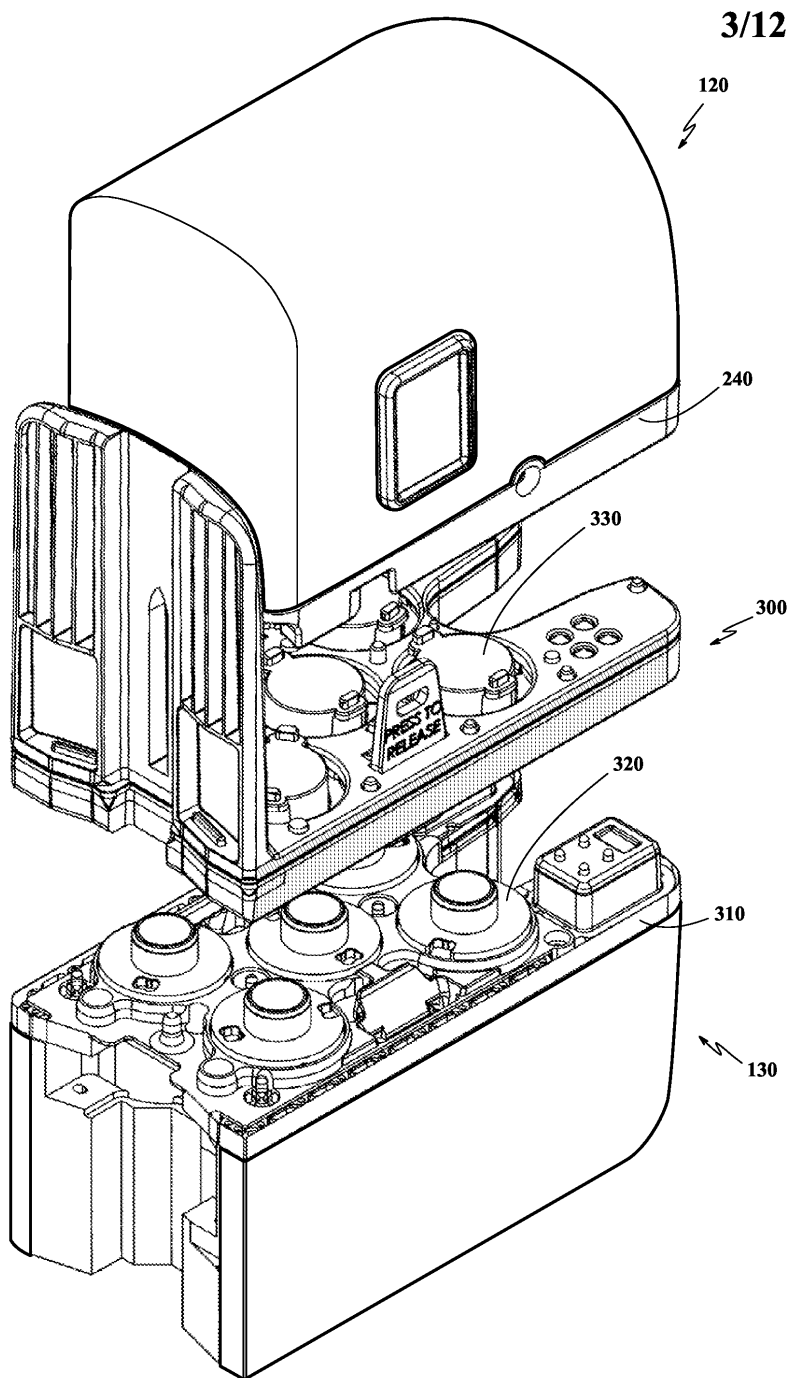
도면2



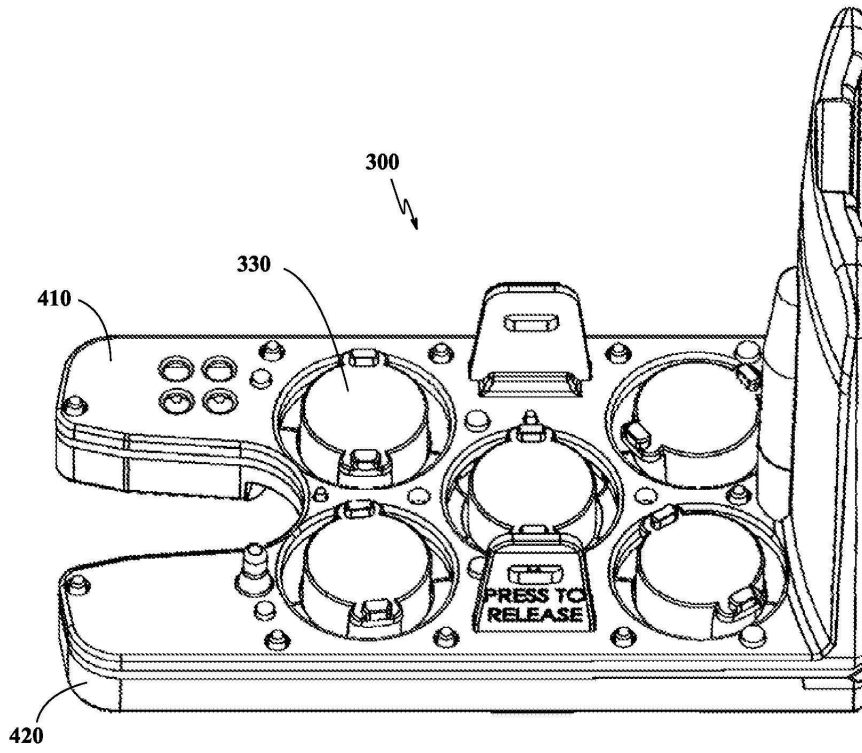
도면3a



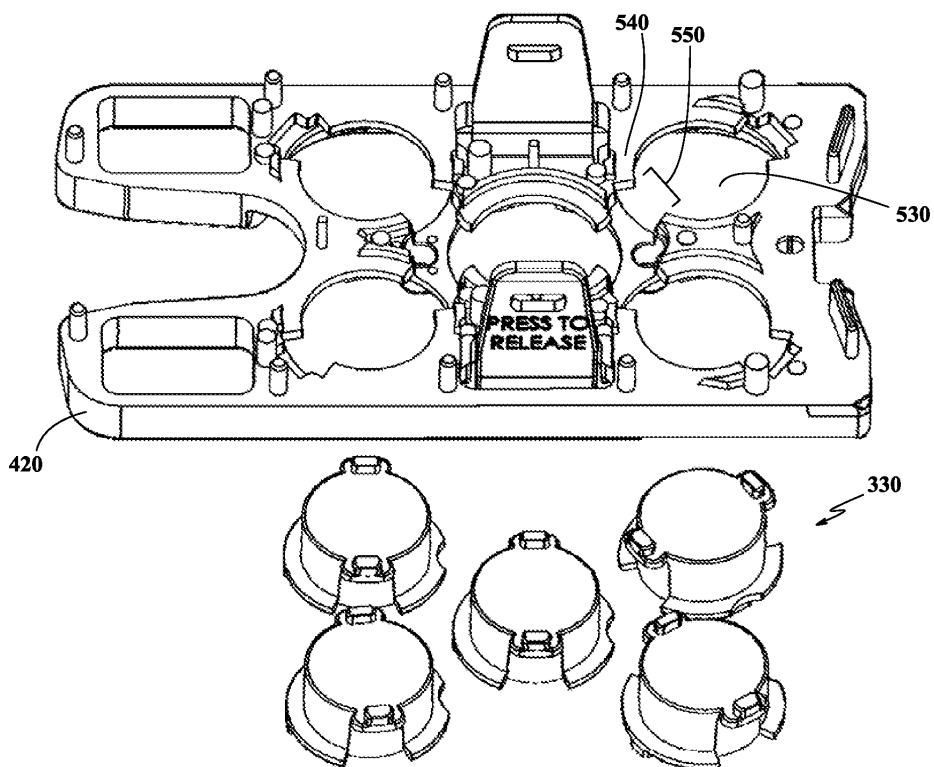
도면3b



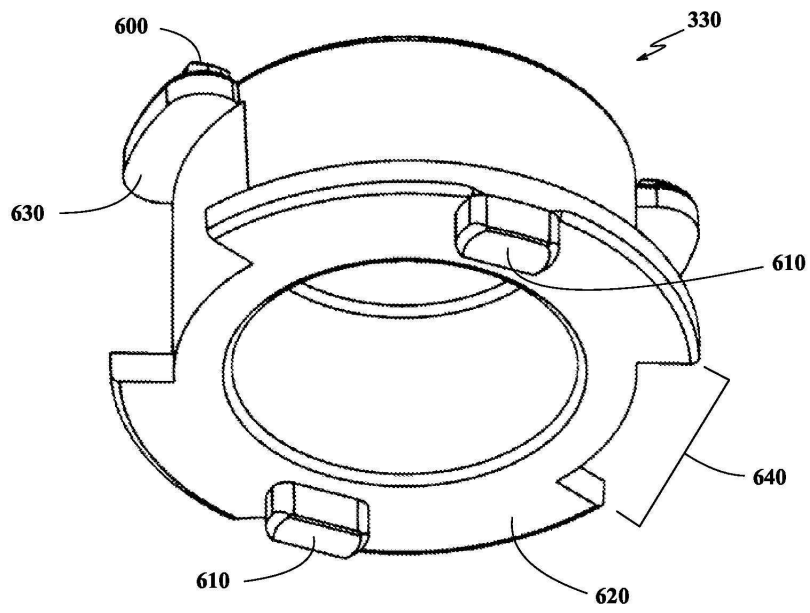
도면4



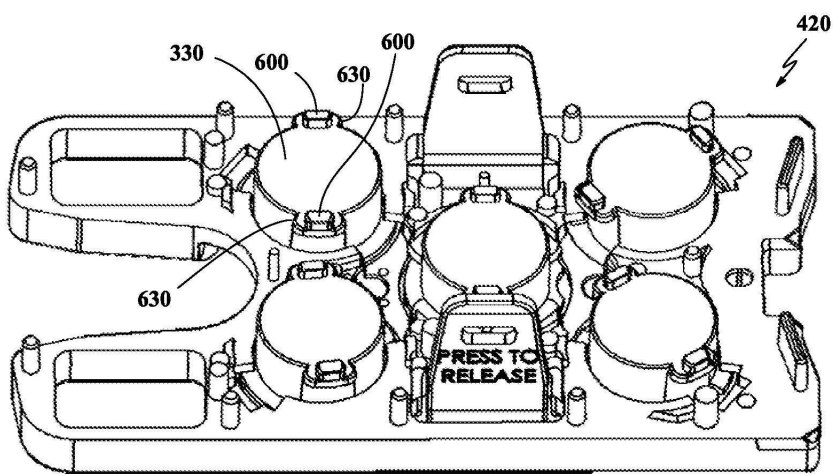
도면5



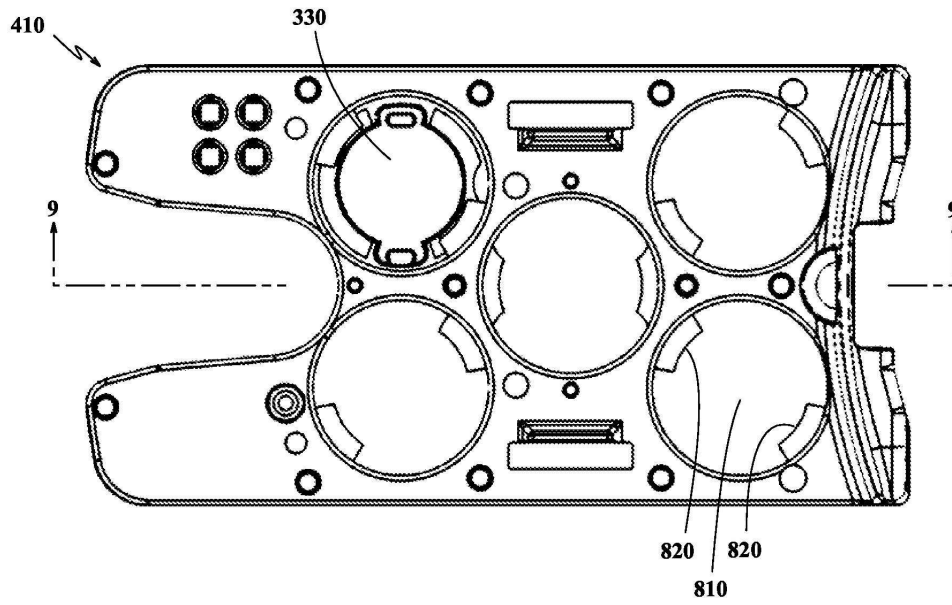
도면6



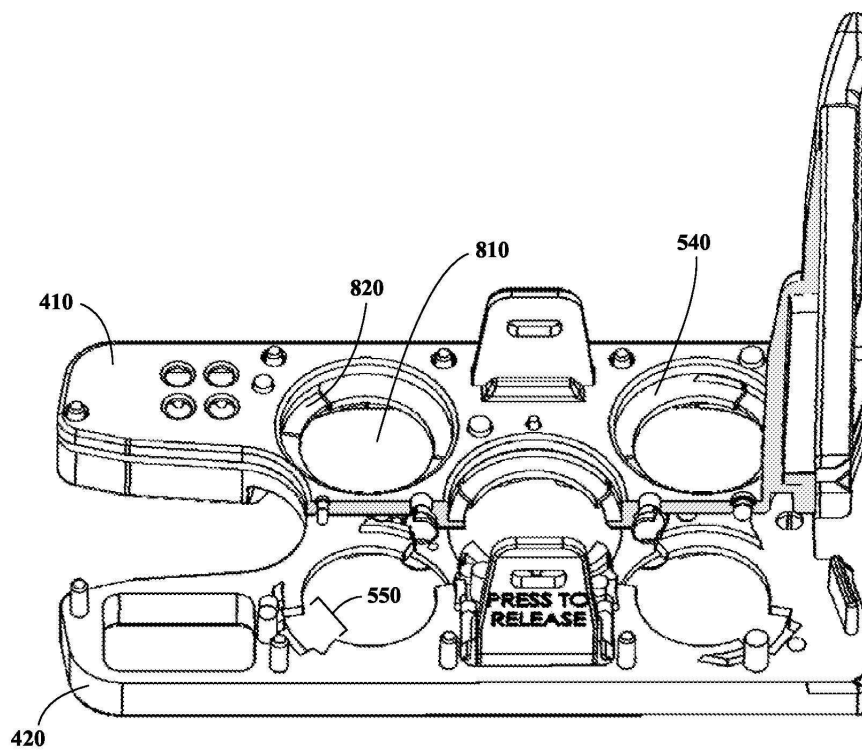
도면7



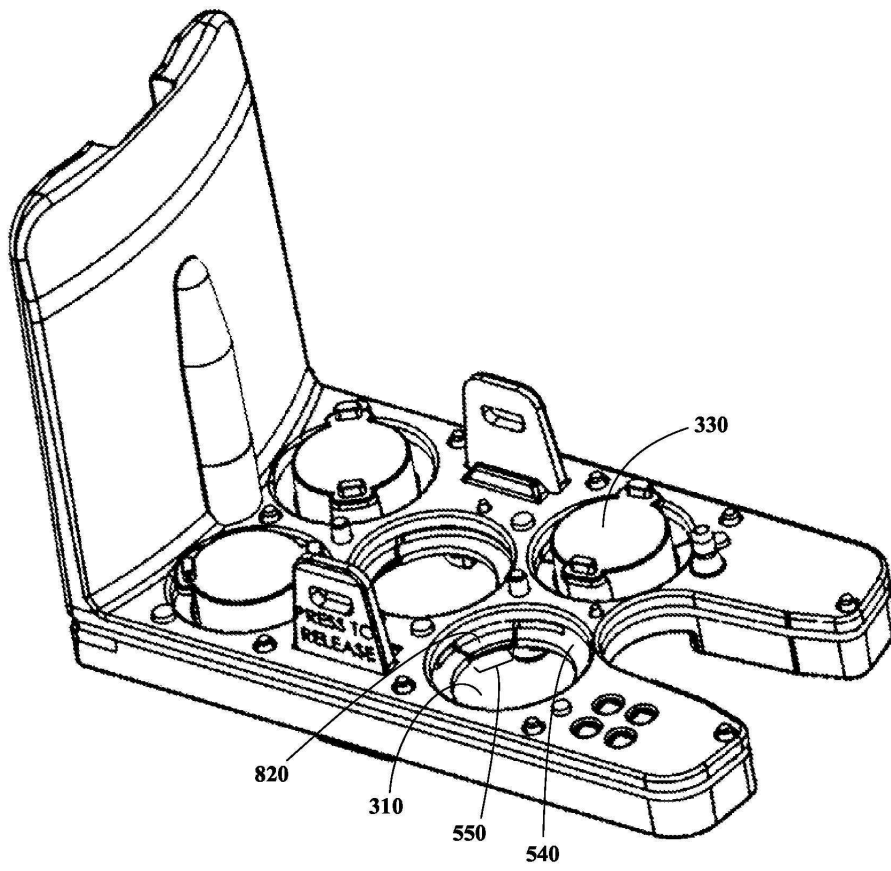
도면8



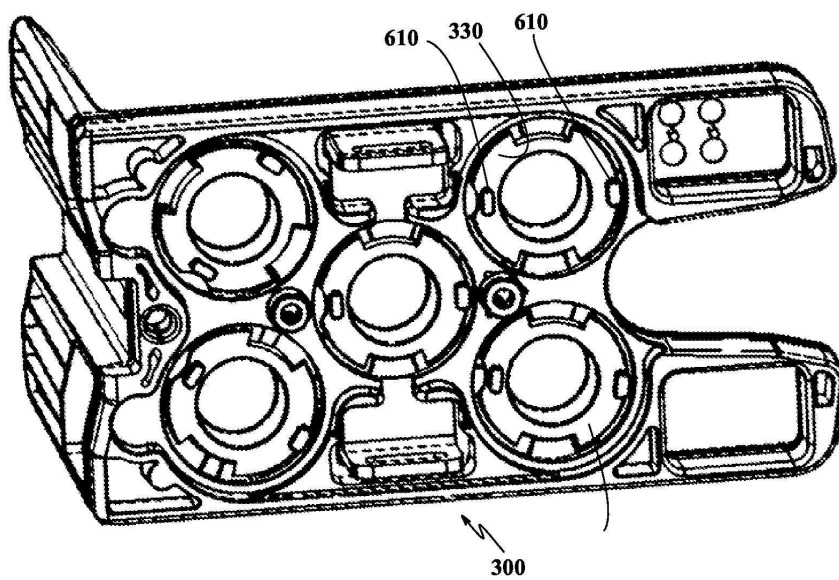
도면9



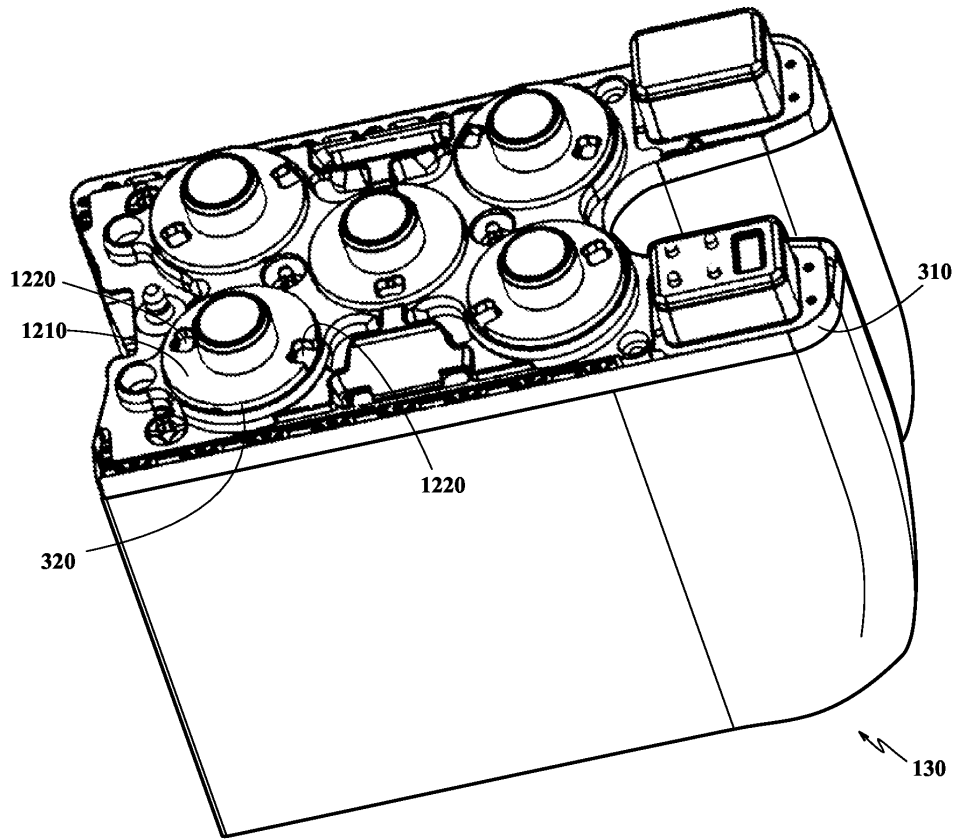
도면10



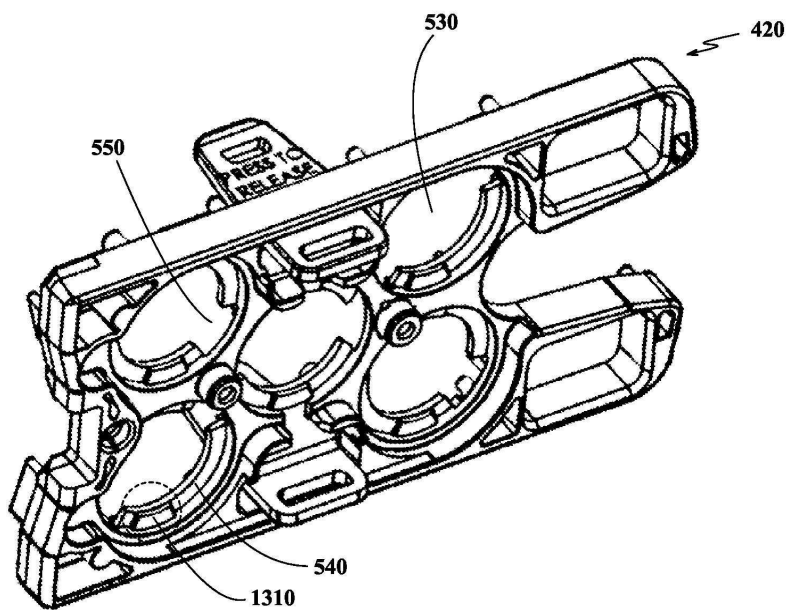
도면11



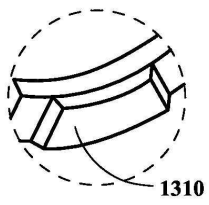
도면12



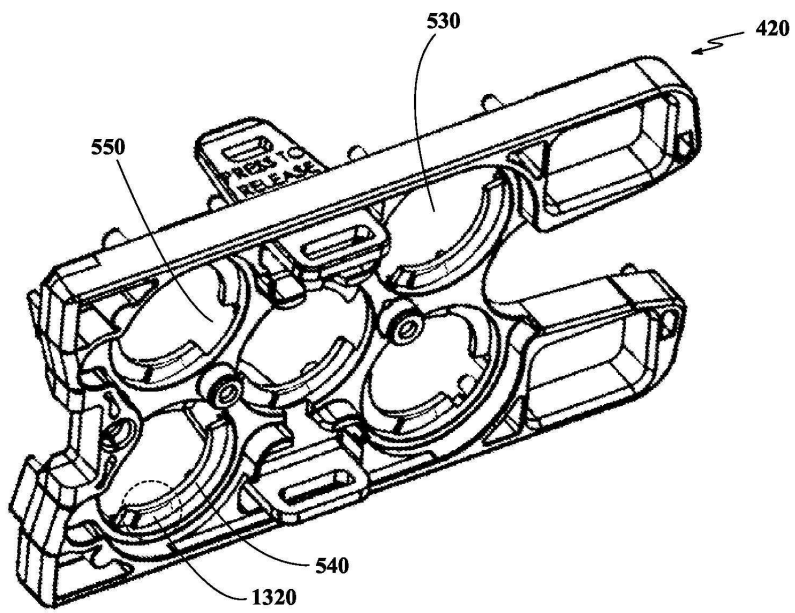
도면13a



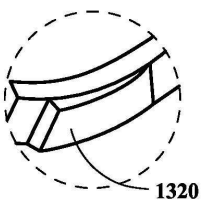
도면13b



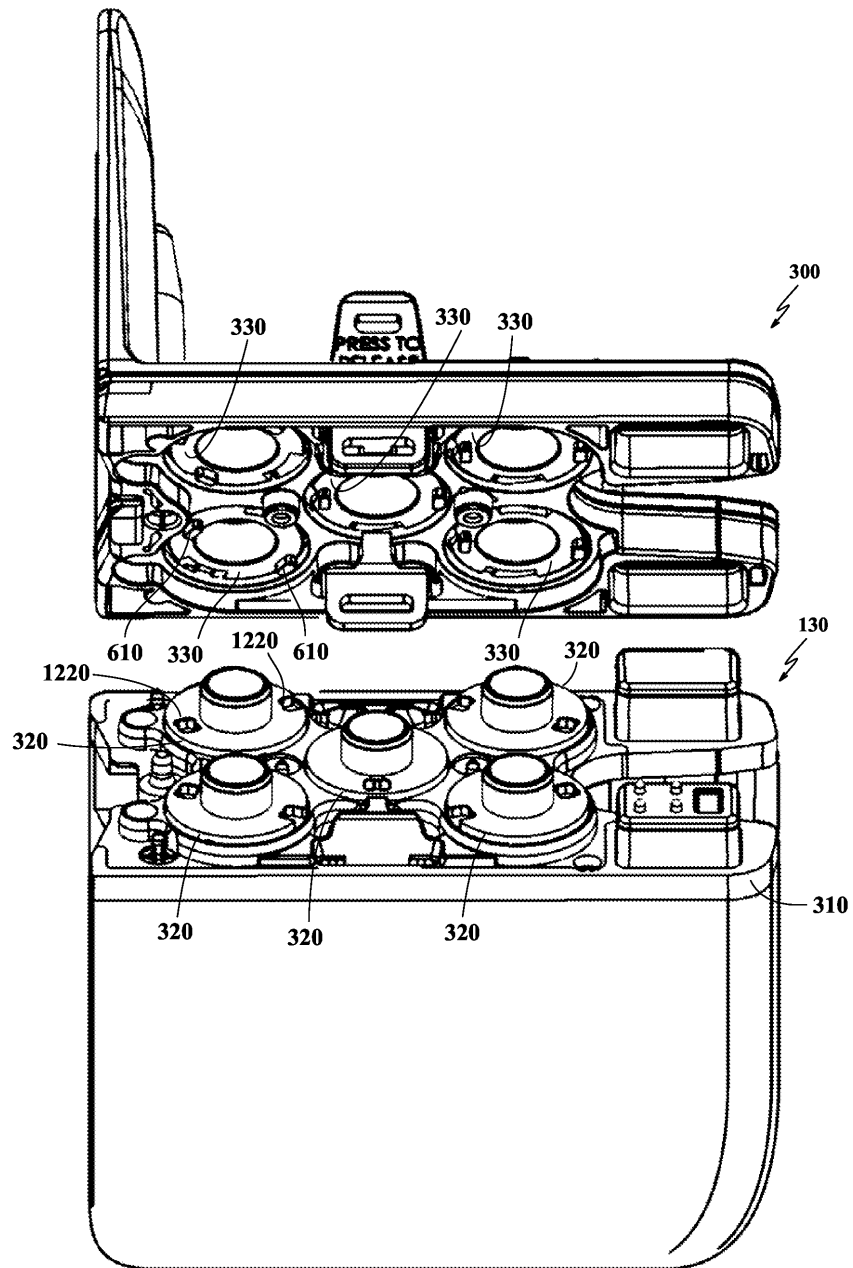
도면13c



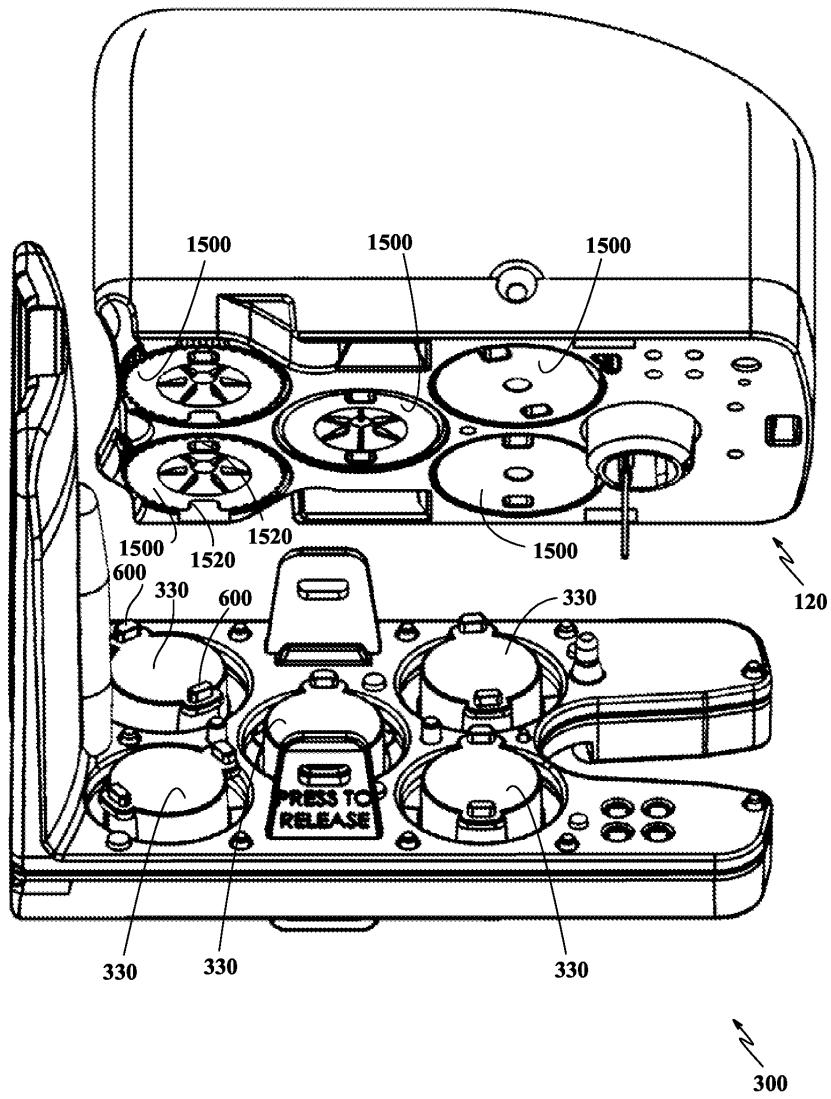
도면13d



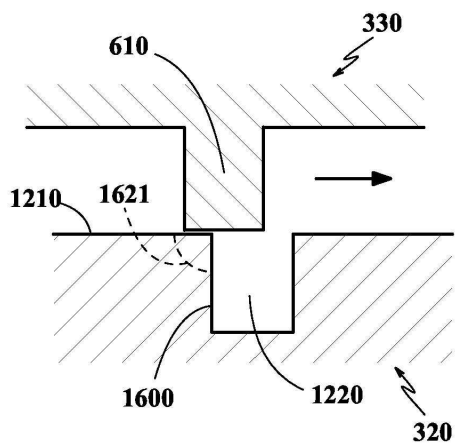
도면14



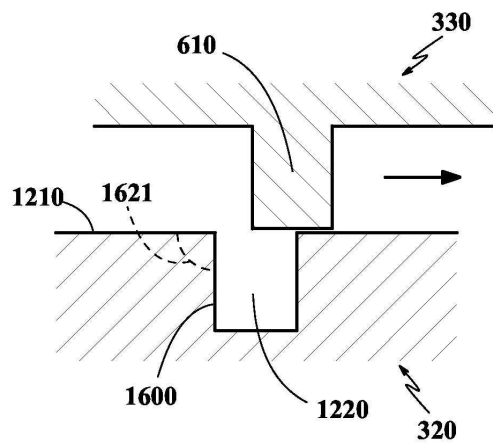
도면15



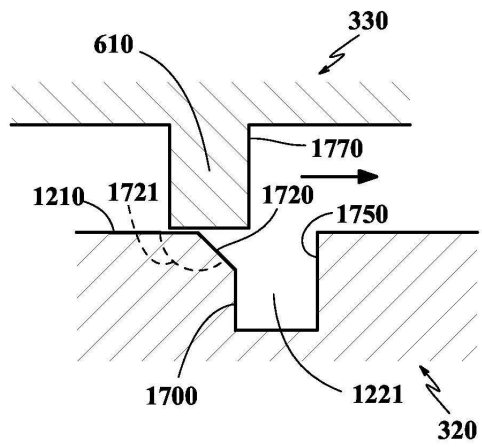
도면16a



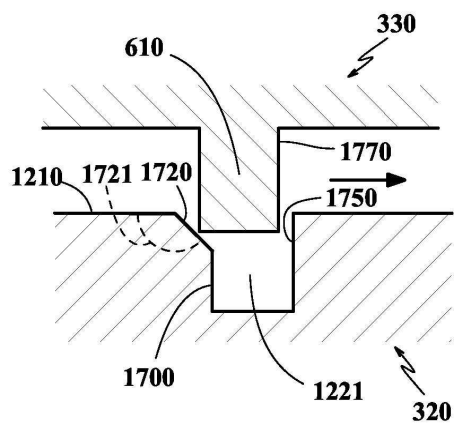
도면 16b



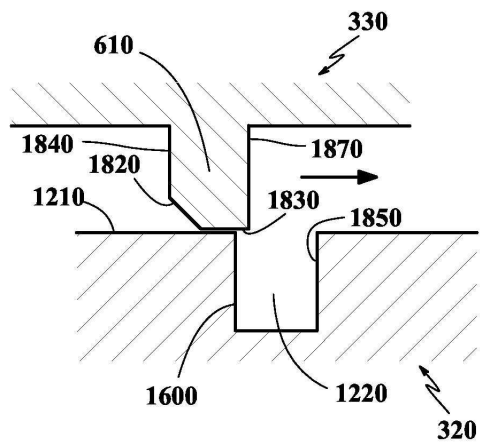
도면 17a



도면 17b



도면18a



도면18b

