



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0131345
(43) 공개일자 2022년09월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 46/10 (2016.01) A61B 17/00 (2022.01)
A61B 34/35 (2016.01) A61B 90/00 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 46/10 (2016.02)
A61B 34/35 (2016.02)
- (21) 출원번호 10-2022-7031302(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년03월17일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2016-7026579
원출원일자(국제) 2015년03월17일
심사청구일자 2020년03월10일
- (85) 번역문제출일자 2022년09월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/020886
- (87) 국제공개번호 WO 2015/142793
국제공개일자 2015년09월24일
- (30) 우선권주장
61/954,497 2014년03월17일 미국(US)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드
미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020
- (72) 발명자
모리셋 타일러 제이
미국 코네티컷 06357 나이언틱 록스베리 로드 230
다스 2세 그레고리 더블유
미국 캘리포니아 94403 샌 마테오 앨머데인 웨이 312
스케나 브루스 마이클
미국 캘리포니아 94025 멘로 파크 포프 스트리트 414
- (74) 대리인
양영준, 김윤기

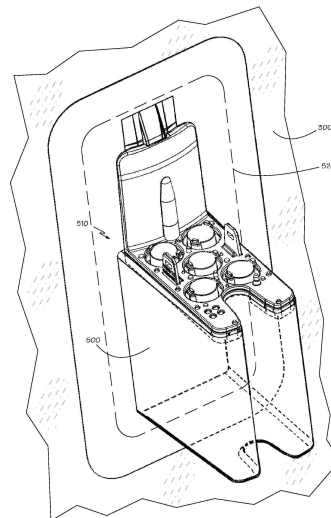
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 수술 기구와 원격조작식 액추에이터 사이의 살균 방법

(57) 요약

기구 살균 드레이프는 플라스틱 시트와, 플라스틱 시트의 제 1 개구에 포함되는 파우치를 포함한다. 파우치는 액추에이터를 포함하는 캐리지 둘레에 들어맞도록 형상결정되어 있다. 기구 살균 어댑터(ISA)는 파우치의 제 2 개구에 연결되어 있다. ISA는 파우치의 양쪽 측면 상에 위치되어 있으면서 함께 접합되어 있는 바닥 플레이트와 정상 플레이트를 포함한다. 보강재는 바닥 플레이트와 정상 플레이트 사이에 유지되어 있는 파우치의 일 부분에 대응하는 비교적 비탄력적인 영역을 제공하기 위해서 제 2 개구 둘레에서 파우치에 연결될 수 있다. 바닥 플레이트의 부분들은 수술 기구를 수용하기 위해서 기준면을 제공하도록 정상 플레이트를 통해 돌출되어 있을 수 있다. ISA는 수술 기구가 장착되는 경우 캐리지에 있는 감지용 핀들을 누르는 느슨한 핀들을 포함할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

A61B 90/08 (2016.02)
A61B 2017/00477 (2013.01)
A61B 2090/0813 (2016.02)

(30) 우선권주장

| | | |
|------------|-------------|--------|
| 61/954,557 | 2014년03월17일 | 미국(US) |
| 61/954,502 | 2014년03월17일 | 미국(US) |
| 61/954,595 | 2014년03월17일 | 미국(US) |
| 61/954,571 | 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

제1 개구를 갖는 플라스틱 시트와,

상기 제1 개구에 걸쳐서 상기 플라스틱 시트에 부착되고, 액추에이터들을 포함하는 캐리지의 둘레에 들어맞도록 형상결정되어 있는 파우치와,

상기 파우치 내의 제2 개구에서 상기 파우치에 부착되는 기구 살균 어댑터(ISA)를 포함하는,

기구 살균 트레이프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 다음에 오는 이전에 출원된 출원들의 우선권을 주장한다.

[0002] 미국 61/954,497 2014년 3월 17일

[0003] 미국 61/954,502 2014년 3월 17일

[0004] 미국 61/954,557 2014년 3월 17일

[0005] 미국 61/954,571 2014년 3월 17일

[0006] 미국 61/954,595 2014년 3월 17일

[0007] 미국 62/019,318 2014년 6월 30일

[0008] 미국 62/103,991 2015년 1월 15일

[0009] 미국 62/104,306 2015년 1월 16일

[0010] 각각의 이들 출원들은 허용되는 최대한의 범위로 참조사항으로 본 명세서에 특별히 통합되어 있다.

[0011] 본 발명의 실시예들은 수술용 트레이프에 관한 분야에 관한 것이고, 보다 상세하게는 수술 기구들을 부착하기 위하여 제공되는 원격조작식 액추에이터들을 위한 수술용 트레이프에 관한 것이다.

배경 기술

[0012] 최소 침습 의료 기법은 진단 절차나 수술 절차 동안 손상될 수 있는 외부 조직의 양을 줄이는데 사용되어 왔고, 이로써 환자의 회복 시간, 불편함 및 해로운 부작용을 줄일 수 있다. 최소 침습 수술의 전통적인 형태는 내시경을 포함한다. 내시경의 보다 일반적인 형태들 중 하나는 복부 공동 내부에서의 최소 침습 검사 또는 수술인 복강경이다. 종래의 복강경 수술에서, 환자의 복부 공동은 가스가 주입되고, 캐놀라 슬리브들은 진입 포트를 제공하기 위해서 환자의 복부의 근육조직 내의 작은(대략 12 mm) 절개부들을 통과하게 되는데, 이 진입 포트를 통해서 복강경 수술 기구들이 봉합된 형태로 지나가게 될 수 있다.

[0013] 복강경 수술 기구는 대체로 수술 현장을 관찰하기 위한 복강경 및 엔드 이펙터를 가지는 수술 기구들을 포함한다. 통상적인 수술용 엔드 이펙터는, 예컨대 클램프, 파지장치, 가위, 스테이플러 및 파침기를 포함한다. 수술 기구들은 오퍼레이터가 엔드 이펙터를 수술 부위로 안내하는 것을 가능하게 하기 위해서 그리고 외부의 환자의 몸 밖으로부터 수술 부위에 대한 엔드 이펙터의 움직임을 제어하기 위해서 각각의 수술 기구의 작업 단부 또는 엔드 이펙터가 그 핸들로부터 대략 30 cm만큼 떨어져 있다는 점을 제외하고는, 예컨대 긴 연장용 튜브를 제외하고는 종래의 (개복)수술에서 사용되는 것들과 유사하다.

[0014] 엔드 이펙터의 개선된 제어를 제공하기 위하여, 수술 기구를 원격조작식 액추에이터들로 제어하는 것이 바람직할 수 있다. 의사는 원격조작식 액추에이터들에 접속되는 기구를 간접적으로 조종하기 위해서 콘솔 상에서의 제

어들을 조작할 수 있다. 수술 기구는 원격조작식 액추에이터들에 탈착가능하게 연결되어서, 수술 기구는 개별적으로 살균될 수 있고 수행될 수술 과정을 위하여 필요한 기구로서 사용되도록 선택될 수 있다. 수술 기구는 수술의 진행 동안 변경될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 원격조작식 수술 기구들로 수술을 실행하는 것은 새로운 도전과제를 만들어낸다. 한가지 도전과제는 환자에 인접한 구역을 살균 상태로 유지하는 요구이다. 그러나, 모터, 센서, 부호기, 및 수술 기구들을 제어하는데 필요한 전기적 접속수단은 통상적으로 증기, 열 및 압력이나 화학약품과 같은 종래의 방법들을 이용하여 살균될 수가 없는데, 이는 살균 과정에서 손상되거나 파괴될 수 있기 때문이다.
- [0016] 원격조작식 수술 시스템에 관한 다른 도전과제는 다수의 접속수단들이 수술 기구와 원격조작식 액추에이터 및 그 제어장치 사이에서 요구된다는 점이다. 접속수단은 액추에이터 힘, 전기 신호 및 데이터를 전송하는데 요구된다. 이는 원격조작식 액추에이터에 대한 수술 기구의 부착을 행하고, 그 제어장치를 복잡하게 한다.
- [0017] 서보 작동식 원격조작식 수술 시스템에 관한 또 다른 도전과제는 수술실이 정밀 기계 조립체들을 준비하기에 이상적인 환경이 아니라는 점이다.
- [0018] 효과적인 살균 방법 인터페이스를 원격조작식 액추에이터의 수술 시스템과 액추에이터에 의해 제어되는 수술 기구 사이에 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 공지의 살균 방법 인터페이스가 효과적이었지만, 환자 측 수술 인원의 작업 흐름을 개선하는 필요와 원격조작식 수술 기구 디자인들과 성능들에서의 진전을 수용하는 필요는 개선된 살균 인터페이스를 필요로 한다. 요구되는 개선사항들 중에는, 살균 방법 인터페이스(그 관련된 살균 방법 트레이프와 함께)를 액추에이터의 기계적 구동 요소들과 수술 시스템의 정보 통신 인터페이스 포인트들에 신속하면서도 용이하고 확실하게 장착하는 성능, 액추에이터의 기계적 구동 기능들과 시스템의 정보 통신 기능들이 수술 기구에 효과적으로 연결되도록 수술 기구를 인터페이스에 신속하면서도 용이하고 확실하게 장착하는 성능, 다른 수술 기구가 적소에 장착되고 결합될 수 있도록 수술 기구를 인터페이스로부터 신속하면서도 용이하게 결합해제하고 장착해제하는 성능, 및 인터페이스를 액추에이터로부터 신속하면서도 용이하게 결합해제하고 장착해제하는 성능이 있다. 추가적으로, 이러한 개선된 인터페이스는 기계적으로 탄탄해야할 뿐만 아니라, 제조가 용이하면서도 저비용이어야 한다.

과제의 해결 수단

- [0019] 기구 살균 트레이프는 플라스틱 시트와, 플라스틱 시트의 제 1 개구에 봉합되는 파우치를 포함한다. 파우치는 액추에이터를 포함하는 캐리지 둘레에 들어맞도록 형상결정되어 있다. 기구 살균 어댑터(instrument sterile adapter; ISA)는 파우치의 제 2 개구에 연결되어 있다. ISA는 파우치의 양쪽 측면 상에 위치되어 있으면서 함께 접합되어 있는 바닥 플레이트와 정상 플레이트를 포함한다. 보강재는 바닥 플레이트와 정상 플레이트 사이에 유지되어 있는 파우치의 일 부분에 대응하는 비교적 비탄력적인 영역을 제공하기 위해서 제 2 개구 둘레에서 파우치에 연결될 수 있다. 바닥 플레이트의 부분들은 수술 기구를 수용하기 위해서 기준면을 제공하도록 정상 플레이트를 통해 돌출되어 있을 수 있다. ISA는 수술 기구가 장착되는 경우 캐리지에 있는 감지용 핀들을 누르는 느슨한 핀들을 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징들과 이점들은 아래에서 다음에 오는 발명의 상세한 설명과 첨부 도면으로부터 자명할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 본 발명은 제한없는 예시로써 본 발명의 실시예를 도시하는데 사용된 첨부 도면과 다음에 오는 발명의 상세한 설명을 참조하여 가장 잘 이해될 수 있다. 도면에서, 유사한 참조 번호는 유사한 요소를 지시한다.
 - 도 1은 원격조작식 수술 시스템의 환자 측 부분(100)을 설명하는 도면이다.
 - 도 2는 원격조작식 액추에이터를 가지고 사용하기 위한 수술 기구의 측면도이다.
 - 도 3은 셋업 조인트의 사시도이다.
 - 도 4는 도 3에 나타나 있는 셋업 조인트의 스트럿 부분의 사시도이다.

도 5는 살균 드레이프의 일 부분의 사시도이다.

도 6은 캐리지의 제어 표면, 기구 살균 어댑터(ISA) 및 수술 기구의 사시도이다.

도 7은 ISA의 분해 사시도이다.

도 8은 ISA의 파우치 부분의 사시도이다.

도 9는 도 7의 라인 7A-7A를 따라 절단된 ISA의 단면도이다.

도 10은 도 7의 라인 7B-7B를 따라 절단된 ISA의 바닥 플레이트의 단면도이다.

도 11은 도 7의 라인 7C-7C를 따라 절단된 프리젠스 핀들과 ISA의 일 부분의 단면도이다.

도 12는 도 11에서 원으로 표시된 프리젠스 핀과 ISA의 일 부분의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 다음에 오는 발명의 상세한 설명에는 수많은 특정 세부사항들이 설명되어 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들이 이들 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것은 이해된다. 다른 경우에, 잘 알려진 회로, 구조 및 기법들은 본 발명의 상세한 설명의 이해를 명료하게 하기 위하여 상세하게 나타나 있지 않다.
- [0023] 다음에 오는 발명의 상세한 설명에서, 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되어 있는 첨부 도면들이 참조되어 있다. 다른 실시예들이 이용될 수 있고 기계적이면서 구성요소적인 변경, 구조적인 변경, 전기적인 변경 및 조작상 변경이 본 발명의 범위와 사상을 벗어나지 않으면서 행해질 수 있다는 것은 이해된다. 다음에 오는 발명의 상세한 설명은 제한하는 의미로 여겨져서는 안되고, 본 발명의 실시예들의 범위는 등록된 특허의 청구범위에 의해서만 한정된다.
- [0024] 본 명세서에서 사용되는 용어는 특정 실시예들을 기술하기 위한 것이지 본 발명을 제한하려고 의도된 것은 아니다. "~밑에", "~아래에", "하부", "~위에", "상부" 및 이와 유사한 공간적으로 상대적인 용어들은 도면에 도시된 바와 같이 다른 요소(들)나 부재(들)에 대한 어느 요소나 부재의 관계를 기술하는 것을 용이하게 하기 위하여 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어들이 도면에 도시된 배향에 추가하여 사용중이거나 조작중인 디바이스의 상이한 배향들을 포함하는 것으로 의도되어 있다는 것은 이해할 수 있다. 예를 들어, 도면 상의 디바이스가 뒤집히는 경우라면, 다른 요소들이나 부재들 "아래에", 또는 "밑에" 있는 것으로 기술된 요소들은 다른 요소들이나 부재들의 "위쪽에" 배향되어 있을 수 있다. 따라서, "~아래에"라는 예시적인 용어는 위쪽이나 아래쪽에 있는 배향 모두를 포함할 수 있다. 디바이스는 이와 달리(예컨대 90도 회전되거나 다른 배향으로) 배향될 수 있고, 공간적으로 상대적인 서술어가 적절히 설명되어 본 명세서에서 사용될 수 있다.
- [0025] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태들(영문 명세서 원문상 "a", "an", "the")은 문맥상 이와 달리 지시되지 않는 한 복수의 형태들을 포함하도록 의도되어 있다. "구비하다(comprise) 및/또는 "구비하는(comprising)"이라는 용어가 언급된 부재들, 단계들, 배향들, 요소들 및/또는 구성요소들의 존재를 특정하되 하나 이상의 다른 부재들, 단계들, 배향들, 요소들, 구성요소들 및/또는 그 그룹들의 존재나 추가를 배제하는 것은 아니라는 점은 추가로 이해할 수 있을 것이다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따르는 원격조작식 수술 시스템의 환자 측 부분(100)이 도시되어 있는 도면이다. 환자 측 부분(100)은 지지 조립체(110)들 및 각각의 지지 조립체의 단부에 있는 하나 이상의 수술 기구 매니플레이터(112)들을 포함한다. 지지 조립체들은 선택적으로 수술 기구 매니플레이터(112)(들)를 수술 받는 환자에 대하여 위치결정하는데 사용되는 하나 이상의 비전동식 잠금가능한 셋업 조인트들을 포함한다. 도시된 바와 같이, 환자 측 부분(100)은 바닥면에 안착한다. 다른 실시예들에서, 환자 측 부분은 벽, 천장, 환자의 몸(122)도 지지하는 수술대(126) 또는 다른 수술실 설비에 장착될 수 있다. 나아가, 환자 측 부분(100)은 4개의 매니플레이터(112)들을 포함하는 것으로 나타나 있지만, 그보다 많거나 적은 매니플레이터(112)들도 사용될 수 있다. 더 나아가, 환자 측 부분(100)은 나타나 있는 바와 같이 단일의 조립체로 이루어질 수 있고, 또는 각각 여러 가지 가능성 있는 방법으로 선택적으로 장착되는 2개 이상의 별개의 조립체들을 포함할 수 있다.
- [0027] 각각의 수술 기구 매니플레이터(112)는 환자의 몸(122) 내부의 수술 부위에서 조작되는 하나 이상의 수술 기구(120)들을 지지한다. 각각의 매니플레이터(112)는 관련된 수술 기구가 1 이상의 기계적인 자유도(예컨대 모든 6 직각좌표계(Cartesian) 자유도, 5 또는 그보다 작은 직각좌표계 자유도 등)로 움직이는 것을 허용하는 다양한 형태로 제공될 수 있다. 통상적으로, 기계적인 제약이나 제어상 제약은 각각의 매니플레이터(112)가 환자에 대

하여 정지상태로 있는 기구 상의 운동 중심 둘레로 해당 수술 기구를 움직이는 것을 제한하고, 이 운동 중심은 통상적으로 기구가 몸으로 들어가는 포지션에 있도록 위치된다.

[0028] "수술 기구(surgical instrument)"라는 용어는 환자의 몸 속으로 삽입되어서 수술 과정이나 진단 과정을 실행하는데 사용되도록 구성된 의료용 디바이스를 기술하기 위해서 본 명세서에서 사용된다. 수술 기구는 통상적으로 포셉, 니들 드라이버, 전단기, 양극 소작기, 조직 안정기 또는 적출기, 클립 어플라이어, 문합 장치, 영상 장치(예컨대 내시경이나 초음파 프로브) 및 이와 유사한 것과 같이 하나 이상의 수술 작업과 관련된 엔드 이펙터를 포함한다. 본 발명의 실시예들과 함께 사용되는 일부 수술 기구들은 엔드 이펙터를 위한 관절운동식 지지수단(종종 "리스트(wrist)"로 지칭됨)을 더 제공해서, 엔드 이펙터의 포지션과 배향은 기구의 샤프트에 대하여 1 이상의 기계적 자유도로 조종될 수 있다. 나아가, 다수의 수술용 엔드 이펙터들은 열리거나 닫히는 죠(jaw) 또는 경로를 따라 병진운동하는 나이프와 같이 기능상 기계적 자유도를 포함한다. 수술 기구는, 영구적일 수도 있고 수술 시스템에 의해 업데이트가능할 수도 있는 저장된 정보(예컨대 기구 안쪽의 반도체 메모리 상에 저장됨) 또한 포함하고 있다. 따라서, 시스템은 기구와 하나 이상의 시스템 구성요소들 사이의 한방향 또는 양방향 정보 통신을 위하여 제공될 수 있다.

[0029] 기능적인 원격조작식 수술 시스템은 대체로 오퍼레이터가 환자의 몸(122) 밖에서 수술 부위를 볼 수 있게 하는 시각 시스템 부분(미도시)을 포함할 것이다. 시각 시스템은 통상적으로 비디오 이미지 캡처 기능("카메라 기구(128)")을 가지는 수술 기구, 및 캡처된 영상들을 디스플레이하는 하나 이상의 비디오 디스플레이들을 포함한다. 일부 수술 시스템 구성들에서, 카메라 기구(128)는 환자의 몸(122) 밖에서 영상들을 카메라 기구(128)의 원위 단부로부터 하나 이상의 영상 센서(예컨대 CCD 센서 또는 CMOS 센서)쪽으로 전달하는 광학수단을 포함한다. 이와 달리, 영상 센서(들)는 카메라 기구(128)의 원위 단부에 위치결정될 수 있고, 센서(들)에 의해 만들어진 신호들은 비디오 디스플레이 상에서의 처리와 디스플레이를 위하여 리드선을 따라 또는 무선으로 전송될 수 있다. 도식적인 비디오 디스플레이는 캘리포니아 써니베일 소재 인튜어티브 서지컬 인코포레이티드에 의해 상용화된 수술 시스템에 있는 의사의 콘솔 상의 입체영상 디스플레이이다.

[0030] 기능적인 원격조작식 수술 시스템은 수술 기구(120)들의 움직임을 제어하기 위한 제어 시스템 부분(미도시)을 더 포함할 것인 한편, 기구들은 환자 안쪽에 있다. 제어 시스템 부분은 수술 시스템의 단일의 장소에 있을 수 있고, 또는 시스템의 2 이상의 장소에 분포되어 있을 수 있다(예컨대 제어 시스템 부분 구성요소들은 전용 시스템 제어 콘솔에 있거나 별개의 설비 랙에 있는 시스템의 환자 측 부분(100)에 있을 수 있음). 원격조작식 마스터/슬레이브 제어는 원하는 제어의 정도, 제어되고 있는 수술 조립체의 크기 및 다른 요인들에 따라 다양한 방식으로 행해질 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어 시스템 부분은 조이스틱, 외골격식 글로브(exoskeletal glove), 전동식 중력 보정 매니플레이터 또는 이와 유사한 것들과 같은 하나 이상의 수동 조작식 입력 디바이스를 포함한다. 이들 입력 디바이스는 원격조작식 모터를 제어하고, 이는 차례로 수술 기구의 움직임을 제어한다.

[0031] 원격조작식 모터들에 의해 발생하는 힘은 원격조작식 모터들로부터 수술 기구(120)로 힘을 전송하는 드라이브트레인 메커니즘을 통해 전달된다. 일부 원격수술 실시예들에서, 매니플레이터(들)를 제어하는 입력 디바이스는 환자가 놓여 있는 방의 안쪽이나 바깥쪽의 환자로부터 원격에 있는 장소로 제공될 수 있다. 입력 디바이스들로부터의 입력 신호들은 이후 제어 시스템 부분으로 전송된다. 원격매니플레이터식, 원격조작식 및 원격현장감있는 수술과 익숙한 사람이라면 인튜어티브 서지컬 인코포레이티드에 의해 상용화된 다빈치(da Vinci[®]) 수술 시스템 및 컴퓨터 모션 인코포레이티드에 의해 최초로 제조된 제우스(Zeus[®]) 수술 시스템과 같은 이러한 시스템들과 그 구성요소들 및 이러한 시스템들의 여러 가지 도식적인 구성요소들에 관하여 알 수 있을 것이다.

[0032] 나타나 있는 바와 같이, 수술 기구(120)와 선택적인 진입 가이드(124)(예컨대 환자의 복부 안의 캐놀라) 모두는 수술 기구(120)가 진입 가이드(124)를 통해 삽입되어 있는 상태로 매니플레이터(112)의 원위 단부에 제거가능하게 연결된다. 매니플레이터(112) 내의 원격조작식 액추에이터들은 수술 기구(120)를 전체로서 움직인다. 매니플레이터(112)는 기구 캐리지(130)를 더 포함한다. 수술 기구(120)는 캐리지(130)에 탈착가능하게 접속된다. 캐리지(130) 안에 수용되는 원격조작식 액추에이터들은 수술 기구(120)가 수술 기구 상에서의 엔드 이펙터의 다양한 움직임으로 전환시키는 수많은 제어장치 운동들을 제공한다. 따라서, 캐리지(130) 안의 원격조작식 액추에이터는 전체로서 기구가 아니라 수술 기구(120)의 하나 이상의 구성요소들만을 움직인다. 전체로서의 기구나 기구의 구성요소들을 제어하는 입력값들은 의사에 의해 제어 시스템 부분에 제공되는 입력값("마스터" 명령어)이 수술 기구에 의한 대응하는 동작("슬레이브" 응답)으로 전환되는 것들이다.

[0033] 도 2는 원위부(250), 및 기다란 튜브(210)에 의해 연결되는 근위 제어 메커니즘(240)을 구비하는 수술 기구(120)의 도식적인 실시예에 관한 측면도이다. 수술 기구(120)의 원위부(250)는 나타나 있는 포셉(254), 니들 드

라이버, 소작 장치, 커팅 툴, 영상 디바이스(예컨대 내시경이나 초음파 브로브), 또는 2 이상의 여러 가지 툴과 영상 디바이스의 조합을 포함하는 조합형 디바이스와 같은 다양한 엔드 이펙터들 중 임의의 것을 제공할 수 있다. 나타나 있는 실시예에서, 엔드 이펙터(254)는 엔드 이펙터의 배향이 기구 튜브(210)와 관련하여 조종되는 것을 허용하는 "리스트"(252)에 의해 기다란 튜브(210)에 연결된다.

[0034] 도 3은 셋업 조인트(110)로부터 뺀어있는 아암의 사시도이다. 아암은 캐리지(130)를 지지하고, 이는 차례로 스트럿(310) 상의 수술 기구(120)를 지지한다. 수술 준비시, 셋업 조인트는 살균 드레이프(300)로 커버되어 있다. 살균 드레이프는 오염으로부터 아암을 보호하고, 아암 둘레에 살균 표면을 제공한다. 살균 드레이프(300)의 대부분은 플라스틱 시트인데, 이는 아암을 커버하는 튜브나 백의 형태일 수 있다. 예를 들어, 단일 레이어 열가소성 폴리우레탄(thermoplastic polyurethane; TPU)이나 다른 적합한 재료가 플라스틱 시트를 위하여 사용될 수 있다. 윤활제는 플라스틱의 점착성을 감소시키도록 그 안에 혼합될 수 있다. 시트는 그 두께가 약 100 마이크로미터(0.004 인치) 일 수 있다.

[0035] 도 4는 캐리지(130)를 지지하는 아암의 스트럿(310) 부분에 관한 사시도이다. 스파(spar)(402)는 캐리지(130)를 스트럿(310) 상에 위치결정한다. 살균 드레이프는 캐리지(130)가 보다 선명하게 보이는 것을 허용하기 위해서 나타나 있지 않다. 캐리지의 표면(400)은 기계적인 운동, 및 제어 시스템, 액추에이터와 수술 기구 사이의 데이터 신호들을 통신하기 위해서 수많은 기계적인 인터페이스와 전기적인 인터페이스를 제공한다. 수술 기구에 대한 접속수단들이 살균 드레이프를 통한 관통을 필요로 할 수 있다는 점은 이해될 것이다. 캐리지(130)와 수술 기구 사이의 접속수단과 양립가능한 플라스틱 시트를 통한 관통을 제공하는 것은 어렵다. 나아가, 캐리지(130)는 수술 기구(120)의 기다란 튜브(210)(도 2)가 캐리지의 측면을 따라 함몰부(410)를 통과하는 것을 허용하도록 형상결정되어 있다. 캐리지의 형상 때문에 플라스틱 시트로 캐리지를 드레이핑하는 것이 어려운데, 이는 캐리지가 스트럿(310)으로부터 돌출되어 있기 때문이다.

[0036] 도 5는 캐리지(130) 둘레에 배치되도록 구성되어 있는 살균 드레이프의 부분에 관한 사시도이다. 살균 드레이프는 3개의 부분들을 포함한다. 제 1 부분은 상술된 플라스틱 시트(300)이다. 제 2 부분은 캐리지(130) 둘레에 들어맞도록 형상결정되어 있는 파우치(500)이다. 제 3 부분은, 캐리지(130)의 제어 부재(400)들에 결합되면서 수술 기구에 대한 접속을 위하여 제어 부재들의 살균 대응부를 제공하는, 주로 강성인 기구 살균 어댑터(ISA)(510)이다. 살균 드레이프의 각각의 3개의 부분들은 중첩되고 인접한 부분에 대하여 봉합되어서, 3개의 부분들은 연속적인 방벽을 형성한다. 살균 드레이프는 교체가능한 조립체이다.

[0037] 파우치(500)는 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene; LDPE), 에틸렌-비닐아세테이트 코폴리머(ethylene-vinylacetate copolymers; EVA) 및/또는 열가소성 우레탄(TPU)과 같은 재료로 만들어질 수 있는데, 플라스틱 시트(300)에 사용되는 동일한 재료일 수 있지만 두께가 더 두껍다. 다른 적당한 재료가 파우치에 사용될 수 있다. 파우치(500)는 가열 성형(heat-forming), 열 성형(thermo-forming) 또는 진공 성형(vacuum-forming)과 같은 적당한 공정으로 적합한 두께를 가지는 플라스틱 시트로 제조될 수 있다. 파우치(500)는 가요성일 수 있지만, 응력을 받지 않는 경우에는 그 원래 형상으로 되돌아가야 한다. 파우치(500)는 액추에이터와 수술 기구를 위한 깨끗한 작업 공간을 제공하기 위해서 캐리지(130) 둘레에 들어맞는 느슨한 형태인 드레이프의 일 부분을 제공한다. 수술 기구의 샤프트가 캐리지를 지나가는 구역(410)과 같은, 파우치가 캐리지(130)에 더욱 바깥쪽 들어맞게 되어 있는 특정 영역이 있을 수 있다. 파우치(500)를 투명하거나 반투명한 재료로 형성하는 것이 바람직할 수 있어서, 표시등과 같은 캐리지(130)의 부재들은 파우치를 통해 볼 수 있다. 일부 실시예들에서, 파우치는 2개 이상의 부분들로 형성될 수 있다. 예를 들어, 파우치의 일부는 더욱 강성인 재료로 형성될 수 있고, 파우치의 일부는 더욱 가요성인 재료로 형성될 수 있다.

[0038] 구멍(520)은 파우치(500)가 플라스틱 시트에 접합되는 플라스틱 시트(300)에 형성된다. 파우치가 구멍을 통해 뺀어있는 것이 아니라 구멍(520) 위에 위치결정되어 있는 상태로 파우치(500)를 플라스틱 시트(300)에 접합하는 것이 바람직하다. 플라스틱 시트는 열 용접이나 감압 접착제(pressure sensitive adhesive; PSA)를 이용하는 것과 같이 파우치와 시트의 재료와 양립가능한 공정으로 파우치에 접합될 수 있다. 구멍(520)은 파우치(500)가 플라스틱 시트에 접합되기 전이나 그 후에 플라스틱 시트(300)에 형성될 수 있다.

[0039] 도 6은 캐리지의 제어 표면(400), ISA(510)(살균 드레이프의 플라스틱 시트 부분이나 파우치가 없음), 및 기구 제어 표면(242)이 보이도록 회전되어 있는 수술 기구의 근위 제어 메커니즘(240)이 나타나 있는 사시도이다. ISA(510)는 도면에 의해 제안되어 있는 바와 같이 캐리지의 제어 표면(400)에 연결된다. ISA(510)는, 원격조작식 수술 기구의 근위 제어 메커니즘(240)을 수용하면서 기구 제어 표면(242)의 제어 부재들에 결합될 수 있는 교체가능한 살균 표면과 같이, 캐리지의 제어 표면(400)의 모든 제어 부재들이 뺀어있는 제어 표면을 제공한다.

- [0040] 도 7은 ISA(510)의 분해 사시도이다. ISA는 커플러 디스크(724)들을 ISA의 바닥 플레이트(710)의 개구(722)들 속으로 삽입함으로써 조립된다. 커플러 디스크(724)들은 디스크들 상의 탭들을 바닥 플레이트에 있는 열쇠구멍을 통해 지나가게 하고 나서 탭들과 열쇠구멍들을 오정렬하도록 디스크들을 회전시킴으로써 개구들 안에 유지되어 있을 수 있다. 프리젱스 핀(600)들은 ISA의 바닥 플레이트(710)에 있는 포켓(712)들 속에 삽입될 수 있다. 플릭스 커플러(704)는 ISA의 정상 플레이트(700)에 있는 개구(702)들 위에 연결될 수 있다.
- [0041] 도 8은 파우치(500)의 사시도이다. 파우치는 개구(802)를 제공하는데, 이 개구를 통해서 커플러 디스크(724), 프리젱스 핀(600)과 플릭스 커플러(704)와 같은 제어 부재들은 바닥 플레이트(710)와 정상 플레이트(700) 사이에서 통신한다. 조립된 바닥 플레이트(710)는 개구(802)에 인접한 파우치(500)의 제 1 측면, 즉 파우치 캐비티의 내부를 향하고 있는 파우치의 측면 상에 배치되어 있다. 조립된 정상 플레이트(700)는 개구(802)에 인접한 파우치의 마주하는 제 2 측면, 즉 파우치 캐비티의 내부로부터 멀리 향하고 있는 파우치의 측면 상에 배치되어 있다. 파우치(500)는 여러 가지 방법들로 함께 접합될 수 있는 정상 플레이트(700)와 바닥 플레이트(710) 사이에 붙들려 있다. 정상 플레이트(700)와 바닥 플레이트(710)를 접합하는 한가지 방법은 핀들을 정상 플레이트와 바닥 플레이트 사이 그리고 파우치를 통해 지나가게 하고 나서 영구적인 조립체를 형성하기 위해서 핀들을 열고정시키는 것이다. 정상 플레이트와 바닥 플레이트를 접합하는 다른 적당한 방법은 초음파 용접, 감압 접착제, 액체 접착제 및 스냅 핏을 포함한다.
- [0042] 도 6과 도 7을 다시 참조하면, 정상 플레이트(700)는, 캐리지의 제어 표면에 대해 실질적으로 수직하면서 캐리지(130)를 지지하는 스트럿(310)에 대해 실질적으로 평행한 수직 벽 부분(612)을 포함할 수 있다. ISA의 수직 벽 부분(612)은, 수술 기구를 ISA와 결합시키도록 안내하는 것을 보조하면서 그 과정 동안 살균 드레이프의 부드러운 표면들을 보호하는 강성인 표면을 제공할 수 있다. 수직 벽 부분(612)은 수술 기구의 근위 제어 메커니즘(240)의 대응하는 리세스(616)에 결합되는 리브(rib)(614)를 포함할 수 있다. 기구가 ISA에 결합되는 포지션에 있게 됨에 따라, 리브(614)는 기구를 보다 정밀한 장소로 안내하는 근위 제어 메커니즘(240)과의 용인되는 초기 결합(engagement; 여기에서 '결합'이라 함은 어떤 대상이 다른 대상과 특정 지점이나 특정 면에서 단순히 맞닿는 것뿐만 아니라 두 대상이 서로 맞물리는 동작이나 그러한 상태 등을 포함하는 광의의 '결합'을 의미하며, 이는 명세서 전체로 동일함)을 제공하기 위해서 테이퍼형상으로 되어 있을 수 있다.
- [0043] 도 8을 다시 참조하면, 바닥 플레이트(710)와 정상 플레이트(700) 사이에 유지되어 있는 일부 영역(804)들은 협소하다. 가요성 재료가 파우치(500)를 형성하는데 사용되면, 재료는 파우치 재료의 가요성과 탄력성 때문에 바닥 플레이트(710)와 정상 플레이트(700) 사이에 적절히 유지되어 있지 않을 것이다. 보강재(800)는 바닥 플레이트(710)와 정상 플레이트(700) 사이에 유지되어 있는 파우치의 부분에 대응하는 비교적 비탄력적인 영역을 제공하기 위해서 파우치(500)에 연결될 수 있다. 비탄력적인 영역은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 글리콜모디파이드(polyethylene terephthalate glycol-modified; PETG)로 된 레이어와 열가소성 우레탄(TPU)으로 된 레이어를 가지는 시트를 공동 압출(co-extruding)시켜서 형성될 수 있다. 보강재(800)는 공동 압출되는 시트를 위하여 절단될 수 있다. 보강재(800)는 TPU로부터 형성될 수도 있는 파우치에 TPU 표면을 열 용접함으로써 파우치(500)에 연결될 수 있다. ISA의 바닥 플레이트(710)와 정상 플레이트(700) 사이에 유지되어 있는 비탄력적인 영역(800)이 가요성 파우치(500)에 제공되어 있는 다른 조립체들도 사용될 수 있다. 다른 실시예들은 파우치를 플레이트들 사이에 유지시키기 위해서 바닥 플레이트(710)와 정상 플레이트(700) 중 어느 하나 또는 이들 모두에 파우치(500)를 접착시키기 위해서 감압 접착제(PSA) 또는 액체 접착제를 사용할 수 있다.
- [0044] 도 9는 도 7의 라인 7A-7A를 따라 절단된 ISA(510)의 단면도이다. 도 6을 참조하면, 캐리지는 수술 기구에 포함되어 있는 무선 식별(radio frequency identification; RFID) 디바이스를 판독하기 위한 센서(604)를 제공할 수 있다. RFID 디바이스는 근처에 금속 구성요소들이 존재하기 때문에 센서(604)가 RFID 디바이스에 매우 근접해 있는 것을 요구할 수 있다. ISA의 바닥 플레이트(710)는 센서(604)가 바닥 플레이트, 보강재(800)를 통과하는 것과 파우치(500)가 ISA의 정상 플레이트(700)에 인접하여 배치되는 것을 허용하는 통로(900)를 제공할 수 있다. 나아가, 센서(604)에 인접할 수 있는 정상 플레이트(700)의 영역(902)은 센서가 수술 기구의 RFID 디바이스에 더욱 근접해 있는 것을 허용하도록 얇게 형성될 수 있다.
- [0045] 도 6을 다시 참조하면, 캐리지는 전기 신호 및/또는 광학 신호를 위한 접속을 제공하는 유동 접속수단(606)을 제공할 수 있다. 도시된 실시예에서, 포고 핀(606)들, 스프링이 장전된 전도성 핀들은 수술 기구에 접속되는 전기 신호를 제공한다. ISA의 바닥 플레이트(710)는 유동 접속수단(606)이 바닥 플레이트와 보강재(800)를 통과하는 것과 파우치(500)가 ISA의 정상 플레이트(700)에 인접하여 배치되는 것을 허용하는 통로(910)를 제공할 수 있다. 유동 접속수단에 인접할 수 있는 정상 플레이트(700)의 영역은 연속적인 방벽을 제공하기 위해서 정상 플레이트의 개구들을 닫는 유동 접속장치(904)를 위한 개구(912)들을 제공할 수 있는 한편, 유동 접속수단과 수술

기구 사이에 전기 신호 및/또는 광학 신호를 위한 경로를 제공할 수 있다.

[0046] 도 10은 도 7의 라이 7B-7B를 따라 절단된 ISA의 바닥 플레이트(710)의 단면도이다. 수술 기구를 캐리지(130)의 제어 표면(400)으로부터 알려진 거리에 위치결정하는 것이 바람직하다(도 4). 수술 기구가 ISA의 정상 플레이트(700)에 대하여 위치되어 있는 경우라면, 바닥 플레이트(710), 보강재(800), 파우치(500) 및 정상 플레이트 모두의 치수 공차들은 수술 기구의 포지션에 영향을 미칠 것이고, 이는 장소의 원하는 정밀도를 제공하지 않을 것이다. 바닥 플레이트(710)는 수술 기구의 기준면을 제공하는 랜딩 패드(602)들을 포함할 수 있다. 랜딩 패드(602)들은 바닥 플레이트(710)로부터 보강재(800), 파우치(500) 및 정상 플레이트(700)에 걸쳐 뻗어있다. 바닥 플레이트(710)는 캐리지(130)의 제어 표면(400) 상에 ISA의 장착을 위한 기준면을 제공하는 장착 표면(1000)들을 더 포함할 수 있다. 랜딩 패드(602)들과 장착 표면(1000)들이 중실 바닥 플레이트(710) 상의 마주하는 평행한 표면들이기 때문에, 랜딩 패드들과 장착 표면들 사이의 거리는 상당히 정밀하게 제어될 수 있다. 따라서, ISA는 수술 기구를 캐리지(130)의 제어 표면(400)으로부터 알려진 거리에 정밀하게 위치결정할 수 있다.

[0047] 도 11은 도 7의 라인 7C-7C를 따라 절단된 ISA의 정상 플레이트(700)와 바닥 플레이트(710) 및 프리젠스 핀(600)들의 일 부분의 단면도이다. 제어 시스템은 수술 기구가 ISA(510)에 언제 연결되었는지를 지시하는 신호를 필요로 할 수 있다. 캐리지는 신호를 제어 시스템에 제공하도록 놓릴 수 있는 스프링이 장전된 플런저(608)들(도 6)을 제공할 수 있다. ISA의 바닥 플레이트(710)는 프리젠스 핀(600)들을 수용하는 포켓(1104)들을 제공할 수 있다. 개구(1102)들은 바닥 플레이트(710)에 제공되어서, 스프링이 장전된 플런저(608)들은 바닥 플레이트에 있는 포켓(1104)들 속으로 지나갈 수 있고 프리젠스 핀(600)들을 정상 플레이트(710)에 있는 개구들을 통해 상승시킬 수 있다. 프리젠스 핀(600)들은 수술 기구가 캐리지 안의 스프링이 장전된 플런저(608)들을 누르는 것을 허용하면서, 살균 방벽을 수술 기구와 캐리지 사이에 유지시킨다. 수술 기구가 ISA에 연결되는 경우, 프리젠스 핀(600)들은 대충 도 11에 도시된 포지션으로 눌리고, 스프링이 장전된 플런저(608)들도 마찬가지로 수술 기구가 ISA에 연결되는 것을 지시하는 제어 시스템에 신호를 제공하도록 눌린다.

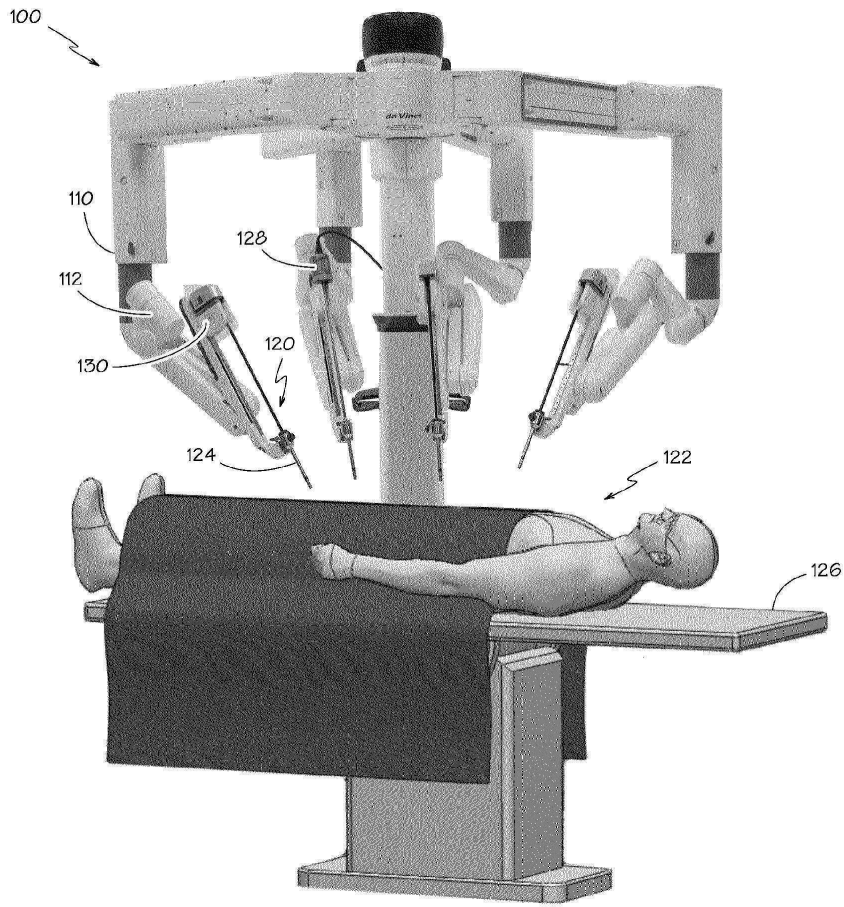
[0048] 도 12는 도 11에서 원(12)으로 표시된 프리젠스 핀과 ISA의 일 부분의 사시도이다. 도 12에 가장 잘 나타나 있는 바와 같이, 바닥 플레이트(710)에 있는 포켓(1104)들은 바닥 플레이트의 하부 표면(1000)들로부터 돌출되어 있을 수 있다. 캐리지 속으로 뻗어있을 수 있는 포켓들을 수용하는 돌출형상부(1106)들은 스프링이 장전된 플런저(608) 둘레에 있는 공간들이다. 이는 플런저들을 손상시킬 수 있는 측면방향 힘들로부터 스프링이 장전된 플런저들을 보호하기 위해서 ISA를 수용하는 캐리지의 표면 아래에 스프링이 장전된 플런저들이 위치되는 것을 허용한다.

[0049] 돌출형상부(1106)들은 ISA를 캐리지 상에 위치결정하는 것을 보조하기 위해서 캐리지로 들어가는 단부에서 모따기되어 있을 수 있다. 도 6을 참조하면, 캐리지의 제어 표면(400) 상의 가이드 핀(6140)은 캐리지 상에 위치결정됨에 따라 ISA의 그 단부를 측면방향으로 위치결정하기 위해서 ISA 상의 리셉터클에 결합될 수 있다. 돌출형상부(1106)들, 특히 수직 벽 부분(708)으로부터 가장 멀리 있는 돌출형상부는 ISA의 반대편 단부를 측면방향으로 위치결정하기 위해서 결합되도록 가이드 핀(610)과 협력할 수 있고, 캐리지의 제어 표면(400)과 결합되도록 가이드 핀을 정렬시킬 수 있다.

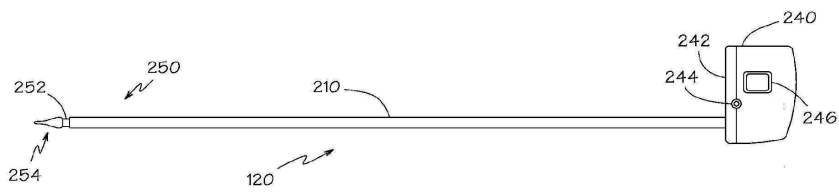
[0050] 특정 예시적인 실시예들이 첨부 도면들에 나타나 있으면서 기술되어 있지만, 이러한 실시예들이 본 발명을 단지 설명하기 위한 것이 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니라는 점은 이해되어야 하고, 본 발명은 기술되어 나타나 있는 특정 구성들과 배열들로 제한되지 않는데, 이는 여러 가지 다른 수정들이 당해 기술 분야에서의 통상의 기술자들이 생각해 낼 수 있기 때문이다. 따라서, 본 명세서는 제한하는 대신 설명하기 위한 것으로 여겨져야 한다.

도면

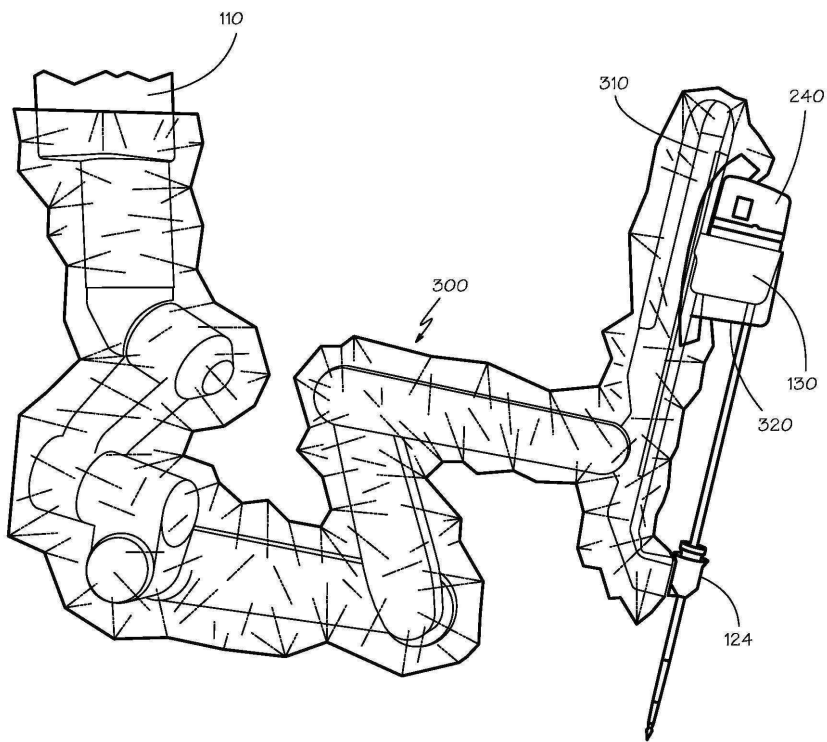
도면1



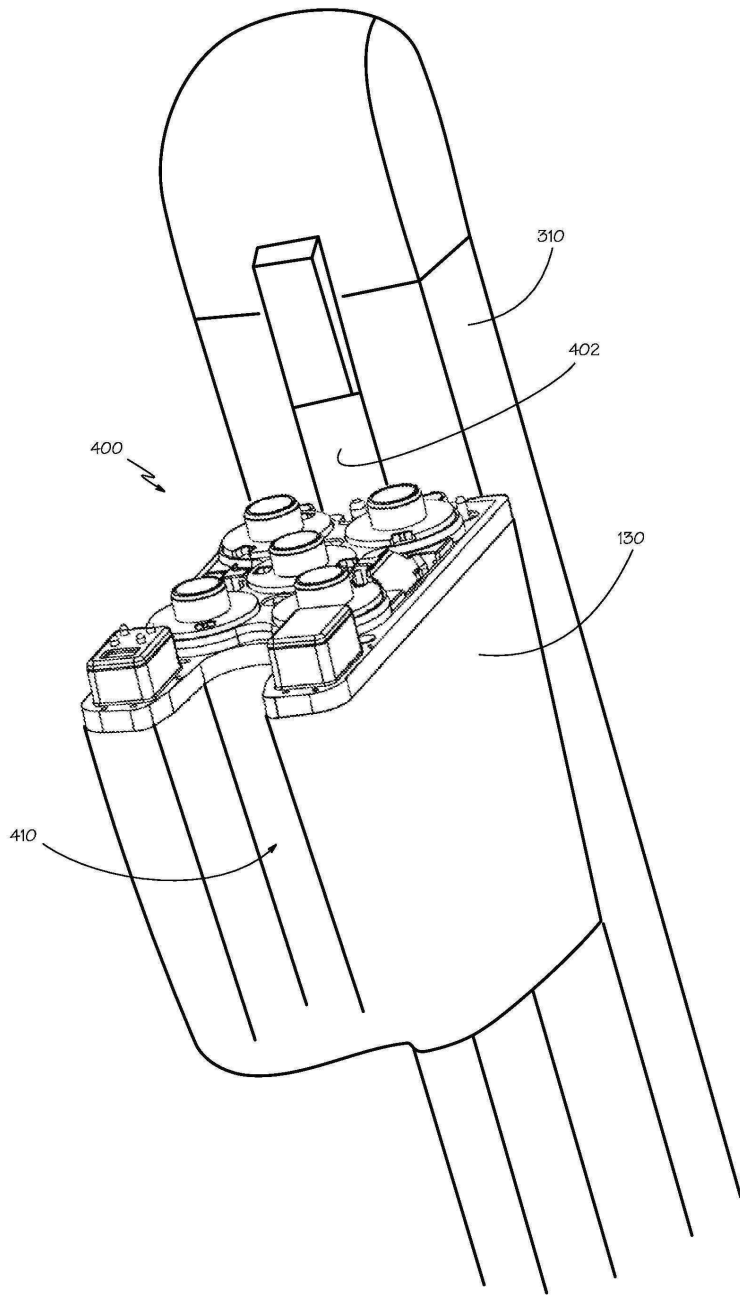
도면2



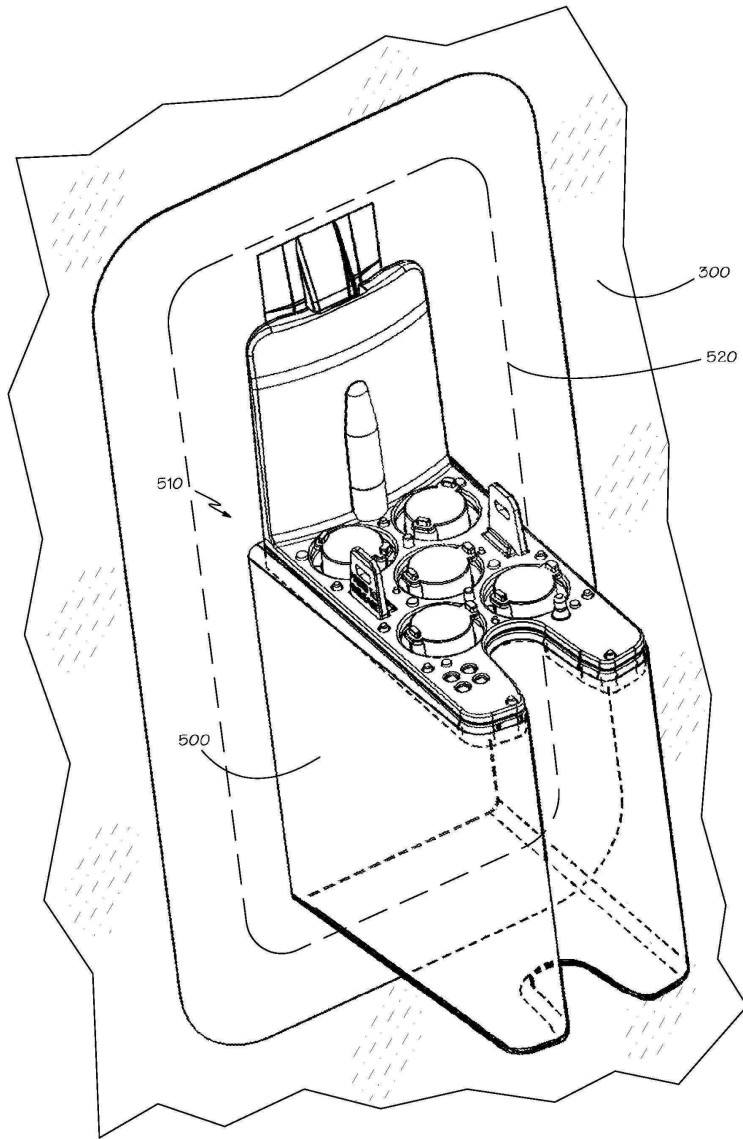
도면3



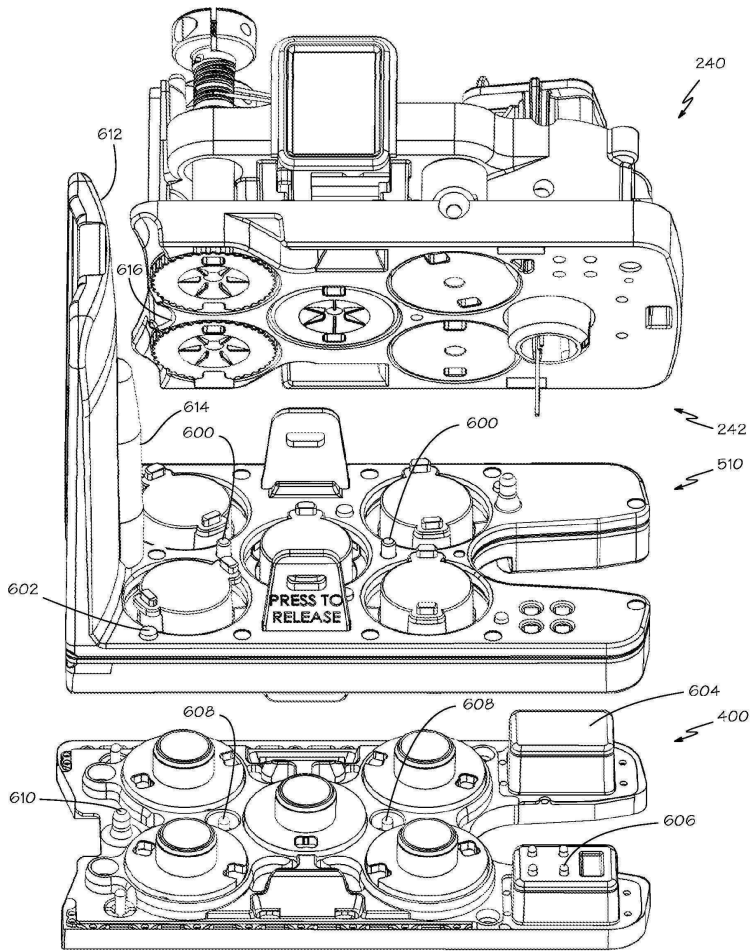
도면4



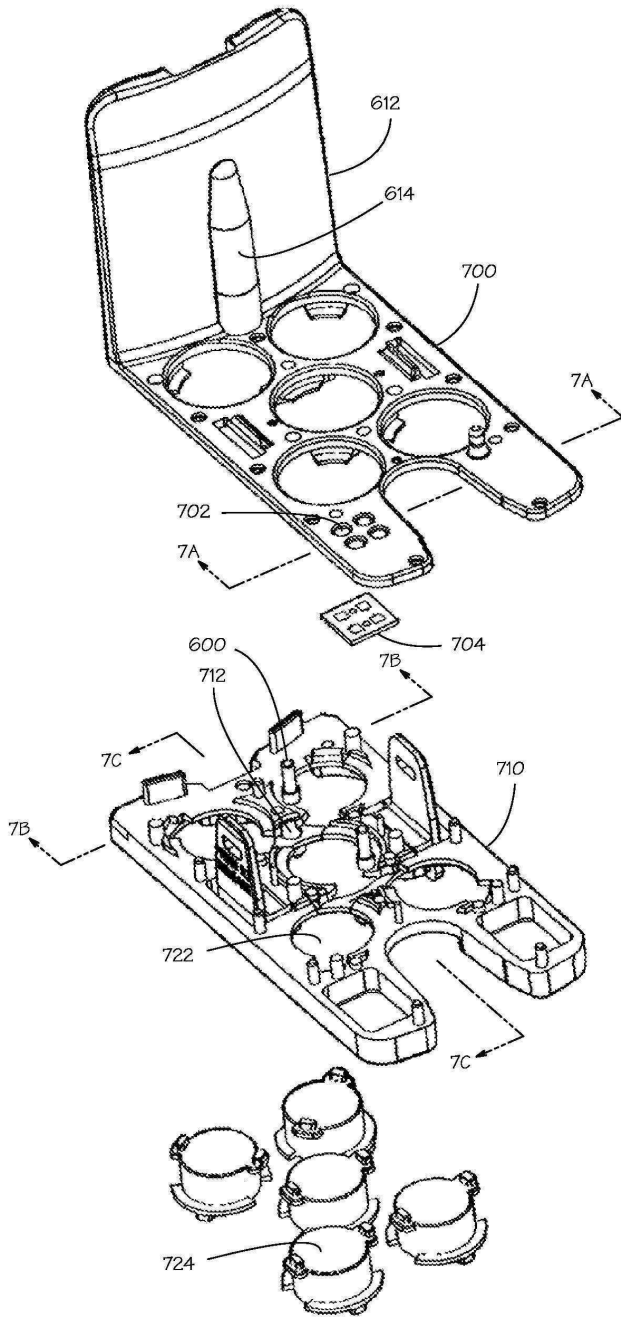
도면5



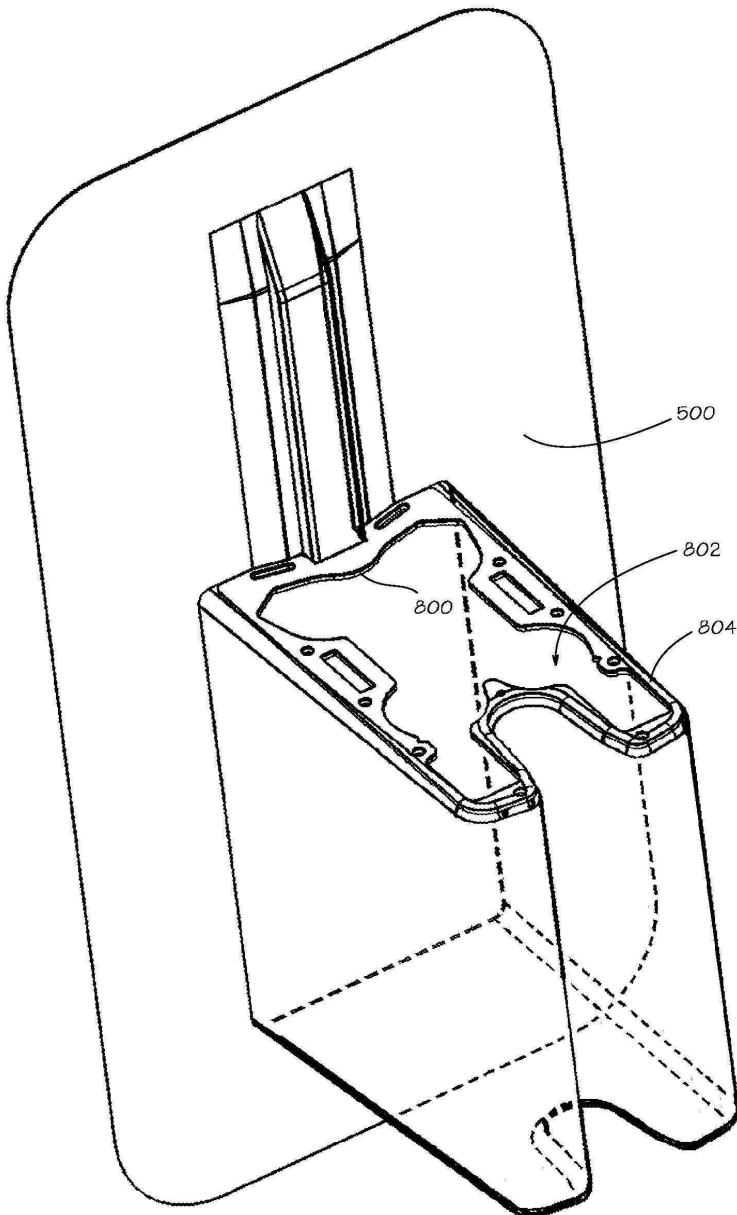
도면6



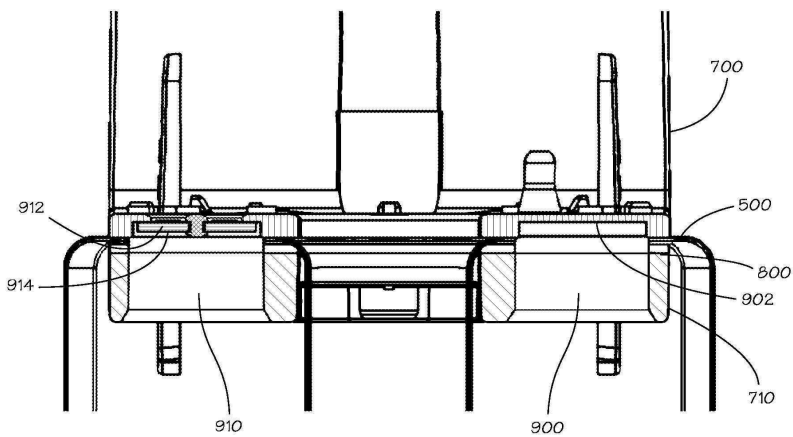
도면7



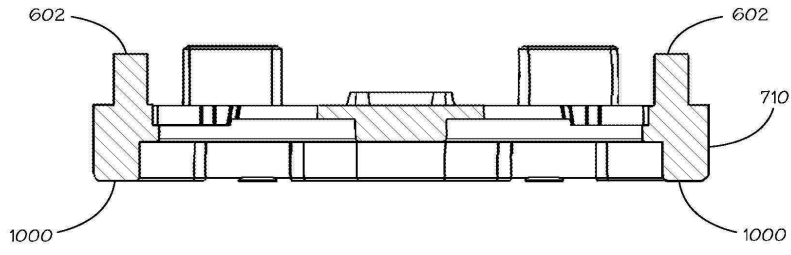
도면8



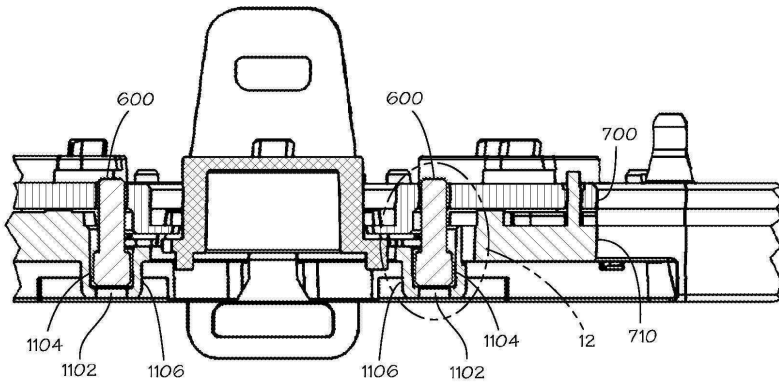
도면9



도면10



도면11



도면12

