



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월07일

(11) 등록번호 10-2763153

(24) 등록일자 2025년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 23/28 (2006.01) A61B 17/00 (2025.01)

A61B 17/42 (2006.01) G09B 23/32 (2006.01)

G09B 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09B 23/281 (2013.01)

A61B 17/42 (2025.01)

(21) 출원번호 10-2020-7010896

(22) 출원일자(국제) 2018년11월14일

심사청구일자 2021년11월11일

(85) 번역문제출일자 2020년04월14일

(65) 공개번호 10-2020-0087129

(43) 공개일자 2020년07월20일

(86) 국제출원번호 PCT/US2018/060926

(87) 국제공개번호 WO 2019/099448

국제공개일자 2019년05월23일

(30) 우선권주장

62/586,059 2017년11월14일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2017059417 A1*

US20170148356 A1

US20140087347 A1

WO2017087746 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

어플라이드 메디컬 리소시스 코포레이션

미국 92688 캘리포니아 란초 산타 마가리타 아베
니다 엠프레사 22872

(72) 발명자

호프스테터, 그레고리, 케이.

미국, 92688 캘리포니아, 란초 산타 마가리타, 아
베니다 엠프레사 22872

페르난데스, 아니샤

미국, 92688 캘리포니아, 란초 산타 마가리타, 아
베니다 엠프레사 22872

(74) 대리인

특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 홍성철

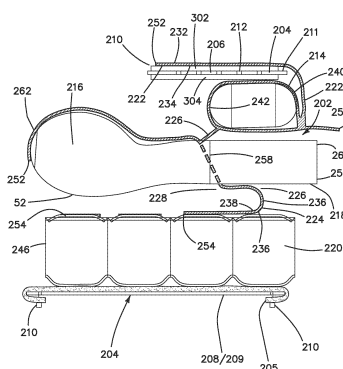
(54) 발명의 명칭 자궁 절제술 모델

(57) 요약

수술 트레이닝을 위한 수술 시뮬레이터가 제공된다. 시뮬레이터는 인클로저를 획정하는 프레임 및 프레임 내부에 위치되는 시뮬레이션된 조직 모델을 포함한다. 시뮬레이션된 조직 모델은, 비제한적으로 항문 경유 절제 및 질 경유 자궁 절제술을 포함하는 다수의 수술 절차들을 실습하기 위하여 적응된다. 프레임의 부분들은 시뮬레이션된

(뒷면에 계속)

대표도 - 도12



조직 모델을 프레임에 단단히 고정하고 그 내부에 매달기 위하여 시뮬레이션된 조직 모델의 부분들의 재료와 접촉적으로 호환가능한 재료를 포함한다. 시뮬레이션된 조직 모델은 또한 시뮬레이션된 조직 모델을 프레임에 단단히 고정하고 그 내부에 매달기 위해 프레임 내의 개구들을 통해 루핑하도록 구성된 시뮬레이션된 혈관 구조체를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G09B 23/285 (2013.01)

G09B 23/32 (2013.01)

G09B 9/00 (2013.01)

A61B 2017/00707 (2013.01)

A61B 2017/00716 (2013.01)

A61B 2017/4216 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수술 트레이닝을 위한 수술 시뮬레이터로서,

베이스, 상부 벽 및 2개의 측벽들을 포함하는 프레임으로서, 상기 프레임은 상기 프레임의 길이 방향 축을 따라 연장하는 루멘을 획정하며, 상기 루멘은 근위 개구부 및 원위 개구부 중 적어도 하나를 가지고, 상기 2개의 측벽들 중 적어도 하나는 복수의 개구들을 갖는, 상기 프레임; 및

상기 루멘에 연결되고 상기 루멘 내부에 매달린 적어도 하나의 인공 조직 구조체로서, 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체는 상기 루멘 내부에 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체를 연결하고 매달도록 구성된 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체를 포함하고, 상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체는 상기 복수의 개구들 중 제 1 개구를 통해 상기 프레임 밖으로 그리고 상기 제 1 개구 다음의 제 2 개구를 통해 상기 프레임 내로 연장하며 자체적으로 부착되는 자유 단부를 갖는, 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체를 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체의 상기 자유 단부는 루프를 형성하여 상기 시뮬레이션된 혈관 구조체를 상기 프레임에 연결하기 위해 자체적으로 부착되는, 수술 시뮬레이터.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체는 제 1 재료로 만들어지며, 상기 프레임의 상기 2개의 측벽들 중 적어도 하나는 상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체의 상기 제 1 재료보다 더 강성의 제 2 재료로 만들어지는, 수술 시뮬레이터.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 복수의 개구들은 복수의 나란한(side-by-side) 개구들을 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 복수의 개구들은 상기 베이스에 인접한 적어도 하나의 개구를 포함하며, 상기 수술 시뮬레이터는 상기 2개의 측벽들 중 상기 적어도 하나를 상기 베이스에 단단히 고정하기 위해 상기 베이스에 인접한 상기 적어도 하나의 개구를 통해 연장하는 적어도 하나의 체결구를 더 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 복수의 개구들은 상기 상부 벽에 인접한 적어도 하나의 개구를 포함하며, 상기 수술 시뮬레이터는 상기 2개의 측벽들 중 상기 적어도 하나를 상기 상부 벽에 단단히 고정하기 위해 상기 상부 벽에 인접한 상기 적어도 하나의 개구를 통해 연장하는 적어도 하나의 체결구를 더 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 수술 시뮬레이터는, 시뮬레이션된 자궁, 질 관, 자궁 경부, 나팔관, 방광, 직장 및 복막 중 적어도 하나로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 인공 조직 구조체들을 더 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 수술 시뮬레이터는 그 사이에 공동을 형성하는 상단 커버 및 베이스를 갖는 복강경 트레이너를 더 포함하며, 상기 트레이너는 상기 상단 커버와 상기 베이스 사이에 적어도 하나의 개구를 가지고, 상기 개구는 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체에 부착되며 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체에 대한 액세스를 제공하도록 구성되는, 수술 시뮬레이터.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 수술 시뮬레이터는, 상기 프레임의 일 부분에 직접적으로 연결되고 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체의 하단 부분에 직접적으로 연결되는 적어도 하나의 실리콘 시트를 더 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 프레임은 제 1 레벨 및 상승된 제 2 레벨을 더 포함하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 하나 이상은 튜브형 형상인, 수술 시뮬레이터.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체는 각기 실리콘으로 만들어지는, 수술 시뮬레이터.

청구항 13

청구항 2에 있어서,

상기 수술 시뮬레이터는, 상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체를 상기 프레임에 고정하기 위해 상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체에 접촉체로서 적용된 경화되지 않은 실리콘을 더 포함하며, 상기 경화되지 않은 실리콘은 또한 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체가 절단되는 것을 완충(buffer)시키도록 적응되는, 수술 시뮬레이터.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체는 상기 프레임의 상기 루멘 내의 상기 적어도 하나의 인공 조직 구조체의 매달림(suspension)에 대하여 조정가능한 양의 장력을 갖도록 구성되는, 수술 시뮬레이터.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체의 상기 조정가능한 양의 장력은, 상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체가 상기 프레임에 대하여 갖는 느슨함(slack)의 양에 기초하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 상기 적어도 하나의 시뮬레이션된 혈관 구조체의 상기 조정가능한 양의 장력은, 상기 조직 구조체가 흔들리도록 허용된 정도에 대응하는, 수술 시뮬레이터.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2017년 11월 14일자로 출원된 미국 가특허 출원 일련번호 제62/586,059호에 대한 이익을 주장하며, 이로써 이러한 출원의 개시내용이 전체적으로 본원에 참조로서 포함된다.

배경 기술

- [0003] 본 출원은 전반적으로 수술용 트레이닝 툴들에 관한 것으로서, 더 구체적으로는, 비제한적으로 복강경, 내시경 및 최소 침습 수술에 관한 다양한 수술 기술들 및 절차들을 교습하고 실습하기 위한 시뮬레이션된 조직 구조체들 및 모델들에 관한 것이다.
- [0004] 의대생들뿐만 아니라 새로운 수술 기술들을 학습하는 숙련된 의사들은, 이들이 인간 환자들에 대하여 수술을 수행하기 위한 자격을 받기 이전에 반드시 집중적인 트레이닝을 겪어야만 한다. 트레이닝은, 다양한 조직 유형들을 커팅하고, 관통하며, 클램핑(clamp)하고, 그래스핑(grasp)하며, 스테이플링(staple)하고, 소작하며, 봉합하기 위한 다양한 의료 디바이스들을 이용하는 적절한 기술을 교습해야만 한다. 연수생이 마주할 수 있는 가능성의 범위가 매우 크다. 예를 들어, 상이한 장기들 및 환자 해부학적 구조들 및 질병들이 제시된다. 다양한 조직 층들의 두께 및 경도가 또한 신체의 부분마다 그리고 환자마다 변화할 것이다. 상이한 절차들은 상이한 스킬들을 요구한다. 추가로, 연수생은 환자의 크기 및 상태, 인접한 해부학적 랜드스케이프(landscape) 및 목표 조직들의 유형들 및 이들이 용이하게 액세스가 가능하거나 또는 상대적으로 액세스가 어려운지 여부와 같은 인자들에 의해 영향을 받는 다양한 해부학적 환경들에서 기술들을 실습해야만 한다.
- [0005] 다수의 교습 보조기구들, 트레이너들, 시뮬레이터들 및 모델 장치들이 수술용 트레이닝의 하나 이상의 측면들에 대하여 이용이 가능하다. 그러나, 내시경 및 복강경, 최소 침습, 내강 경유 수술 절차들을 실습하기 위하여 사용될 수 있는 그리고 이러한 절차들에서 마주할 가능성이 있는 모델들 또는 시뮬레이션된 조직 엘리먼트들에 대한 필요성이 존재한다. 복강경 수술에 있어, 체강에 액세스하기 위하여 그리고 복강경과 같은 카메라의 삽입을 위한 채널을 형성하기 위하여 투관침 또는 캐누라(cannula)가 삽입된다. 카메라는 그 뒤 하나 이상의 모니터들 상에서 외과의에게 디스플레이되는 이미지들을 캡처하는 라이브 비디오 피드(live video feed)를 제공한다. 모니터 상에서 관찰되는 절차들을 수행하기 위해 이를 통해 수술 기구들이 전달될 수 있는 경로를 형성하기 위해, 다른 투관침/캐누라가 이를 통해 삽입되는 적어도 하나의 추가적인 소형 절개부가 만들어진다. 복부와 같은 목표된 조직 위치는 전형적으로, 체강을 불어넣기 위해 그리고 외과의에 의해 사용되는 기구들 및 스코프를 수용하기에 충분히 큰 작업 공간을 생성하기 위하여 이산화탄소 가스를 전달함으로써 확장된다. 조직 공동 내의 주입 압력(insufflation pressure)은 전용 투관침들을 사용하여 유지된다. 복강경 수술들은 개복 절차에 비하여 다수의 이점들을 제공한다. 이러한 이점들은 더 작은 절개부들에 기인하는 감소된 고통, 감소된 혈액 및 더 짧은 회복 시간을 포함한다.
- [0006] 복강경 또는 내시경 최소 침습 수술은 개복 수술에 비하여 증가된 레벨의 스킬들을 필요로 하며, 이는 목표 조직이 임상의에 의해 직접적으로 관찰되지 않기 때문이다. 목표 조직은 소형 개구부를 통해 액세스되는 수술 지점의 일 부분을 디스플레이하는 모니터들 상에서 관찰된다. 따라서, 임상의들은 조직 평면들을 시각적으로 결정하는 것, 2-차원 뷰잉(viewing) 스크린 상에서의 3-차원 깊이 인식, 손에서 손으로의 기구들의 전달, 봉합, 정밀 커팅 및 조직 및 기구 조작을 실습해야 할 필요가 있다. 전형적으로, 특정한 해부학적 구조 또는 절차를 실습하는 모델들은 시뮬레이션된 골반 트레이너 내에 위치되며, 여기에서 해부학적 모델은 실습자에 의해 직접적인 시각화로부터 가려진다. 직접적인 시각화로부터 감춰진 해부학적 모델에 대하여 기술들을 실습하기 위해 트레이너 내의 포터들이 기구들을 통과시키기 위하여 이용된다. 시뮬레이션된 골반 트레이너들은, 외과의들 및 레지던트들에게 기본 스킬들 및 복강경 수술에서 사용되는 전형적인 기술들, 예컨대, 그래스핑, 조작, 커팅, 매듭 묶기, 봉합, 스테이플링, 소작뿐만 아니라 이러한 기본 스킬들을 사용하는 특정 수술 절차들을 수행하기 위한 방법을 트레이닝시키기 위한 기능적이고 비싸지 않으며 실용적인 수단을 제공한다. 시뮬레이션된 골반 트레이너들은 또한 이러한 복강경 절차들을 수행하기 위해 요구되는 의료 디바이스들을 증명하기 위한 효과적인 판매 툴들이다.
- [0007] 하나의 절차는 자궁이 제거되는 자궁 절제술이다. 자궁을 질 관을 통해 질로 또는 복부의 소형 절개부를 통해 복부로 추출하는 자궁 절제술이 수행될 수 있다. 질 자궁 절제술은 역사적으로 제한된 시야 때문에 트레이닝하기 어렵다. 복강경 절차와 달리 수술을 스크린 상에 투영하는 카메라가 존재하지 않으며, 개복 절차들과 달리 다수의 사람들이 볼 수 있는 넓은 절개부가 존재하지 않는다. 이와 같이, 질 자궁 절제술을 교습하기 위한 최상의 방법은 시뮬레이션 모델을 통하는 것이다. 따라서, 자궁 절제술 절차들을 트레이닝하기 위한 모델에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술 시뮬레이터가 제공된다. 수술 시뮬레이터는 프레임의 길이 방향 축을

따라 연장하는 루멘(lumen)을 확장하는 상단 커버 및 베이스를 포함하는 프레임을 포함하며, 루멘은 근위 개구부 및 원위 개구부 중 적어도 하나를 가지고, 상단 커버는 베이스에 연결되며, 베이스는 제 1 재료로 커버된다. 수술 시뮬레이터는 루멘에 연결되고 그 안에 매달린 적어도 하나의 인공 조직 구조체를 더 포함하며, 적어도 하나의 인공 조직 구조체는 제 2 재료로 만들어지며 베이스의 제 1 재료와 직접 접촉하는 하단 부분을 갖는다.

[0009] 다양한 실시예들에 따르면, 수술 시뮬레이터는 프레임 및 적어도 하나의 인공 조직 구조체를 포함한다. 프레임은 베이스, 상부 벽 및 2개의 측벽들을 포함한다. 프레임은 프레임의 길이 방향 축을 따라 연장하는 루멘을 확장하며, 루멘은 근위 개구부 및 원위 개구부 중 적어도 하나를 갖는다. 2개의 측벽들 중 적어도 하나는 복수의 개구부들을 갖는다. 적어도 하나의 인공 조직 구조체는 루멘 내에 연결되고 그 내부에 매달리며, 적어도 하나의 인공 조직 구조체는 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체를 포함한다. 복수의 시뮬레이션된 혈관 구조체 중 적어도 하나는 복수의 개구부의 제 1 개구를 통해 그리고 제 1 개구 다음의 제 2 개구를 통해 밖으로 연장하는 자유 단부를 갖는다.

[0010] 다양한 실시예들에 따르면, 수술 트레이닝을 위한 수술 시뮬레이터는, 베이스, 상부 벽 및 2개의 측벽들을 포함하는 프레임을 포함한다. 프레임은 프레임의 길이 방향 축을 따라 연장하는 루멘을 확장하며, 루멘은 근위 개구부 및 원위 개구부 중 적어도 하나를 갖는다. 수술 시뮬레이터는 인공 자궁, 근위 단부에서 개구부를 확장하고 원위 단부에서 인공 자궁에 연결되는 인공 질 관, 근위 개구부를 확장하는 루멘을 갖는 인공 직장, 인공 방과, 및 상단 표면 및 하단 표면을 갖는 실리콘 시트를 더 포함한다. 다양한 실시예들에 있어서, 인공 자궁 및 인공 방관은 실리콘 시트의 하단 표면에 연결되며, 인공 질 관 및 인공 직장은 실리콘 시트의 상단 표면에 연결된다.

[0011] 본 발명의 이러한 그리고 다른 특징들이 연관된 도면들을 참조하여 실시예들의 논의를 가지고 더 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명들은 첨부된 도면들과 관련하여 취해질 때 다음의 설명을 참조함으로써 이해될 수 있으며, 도면들 내에서 참조 번호들은 그 도면들 전체에 걸쳐 유사한 부분들을 나타낸다.

도 1은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술 트레이닝 디바이스의 상단 사시도이다.

도 2는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수술 시뮬레이터 또는 모델의 후방 사시도이다.

도 3은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 모델의 상단 사시도를 예시한다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 모델의 측면 사시도이다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 측면 사시도이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 후방 사시도이다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 전방 사시도이다.

도 8은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 베이스의 측면 사시도이다.

도 9는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 베이스의 하단 사시도이다.

도 10은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 상단 부분 또는 벽의 상단 사시도이다.

도 11은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 프레임의 상단 부분의 측면도이다.

도 12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 자궁 절제술 모델의 측면 입상도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 복부 영역과 같은 환자의 몸통을 모방하도록 구성된 수술 트레이닝 디바이스(10)가 도 1에 예시된다. 수술 트레이닝 디바이스(10)는, 시뮬레이션된 또는 진짜(live) 조직 또는 본 발명에서 설명되는 것과 유사한 모델 장기들 또는 트레이닝 모델들을 수용하기 위한 사용자로부터 실질적으로 가려지는 체강(12)을 제공한다. 체강(12)은, 체강(12) 내에 위치되고 발견되는 조직 또는 실습 모델에 대하여 수술 기술들을 실습하기 위하여 사용자가 이용하는 디바이스들에 의해 관통되는 조직 시뮬레이션 영역(14)을 통해 액세스된다. 체강(12)이 조직 시뮬레이션 영역을 통해 액세스가 가능한 것으로 도시되지만, 손-보조 액세스 디바이스 또는 단일-지점(site) 포트 디바이스가 대안적으로 체강(12)을 액세스하기 위하여 이용될 수 있다. 예시적인 수술 트레이닝 디바이스는 본원에 그

전체가 참조로서 포함되며 "Portable Laparoscopic Trainer"라는 명칭으로 2011년 09월 29일자로 출원된 미국 특허 출원 일련번호 제13/248,449호에서 설명된다. 수술 트레이닝 디바이스(10)는 복강경 또는 다른 최소 침습 수술 절차들을 실습하기 위하여 특히 적합하다.

[0014] 계속해서 도 1을 참조하면, 수술 트레이닝 디바이스(10)는 적어도 하나의 레그(leg)(20)에 의해 베이스(18)에 연결되고 이로부터 분리되는 상단 커버(16)를 포함한다. 도 1은 복수의 레그들(20)을 도시한다. 수술 트레이닝 디바이스(10)는 복부 영역과 같은 환자의 몸통을 모방하도록 구성된다. 상단 커버(16)는 환자의 전방 표면을 나타내며, 상단 커버(16)와 베이스(18) 사이의 공간(12)은 장기들이 존재하는 환자의 내부 또는 체강을 나타낸다. 수술 트레이너(10)는, 수술 절차를 겪는 환자의 시뮬레이션에서 다양한 수술 절차들 및 그들의 관련된 기구들을 교습하고, 실습하며, 증명하기 위한 유용한 툴이다. 수술 기구들은 조직 시뮬레이션 영역(14)을 통해서 뿐만 아니라 상단 커버(16) 내의 미리-수립된 개구들(22)을 통해 공동(12) 내로 삽입된다. 다양한 툴들 및 기술들이, 상단 커버(16)와 베이스(18) 사이에 위치한 시뮬레이션된 장기들 또는 실습 모델들에 대해 모조 절차들을 수행하기 위해 상단 커버(16)를 관통하는데 사용될 수 있다. 베이스(18)는 시뮬레이션된 조직 모델 또는 진짜 조직을 스테이징(stage)하거나 또는 홀딩하기 위한 모델-수용 구역(24) 또는 트레이(tray)를 포함한다. 베이스(18)의 모델-수용 구역(24)은 모델(미도시)을 제 위치에 홀딩하기 위한 프레임-형 엘리먼트들을 포함한다. 시뮬레이션된 조직 모델 또는 진짜 장기들을 베이스(18) 상에 유지하는 것을 돕기 위하여, 신축가능(retractable) 와이어에 부착된 클립이 위치들(26)에서 제공된다. 신축가능 와이어가 연장되며, 그런 다음 조직 모델을 실질적으로 조직 시뮬레이션 영역(14) 아래에서 제 위치에 홀딩하기 위하여 클리핑(clip)된다. 조직 모델을 유지하기 위한 다른 수단은, 이것이 모델에 고정된 후크-앤-루프(hook-and-loop) 유형의 체결 재료(VELCRO®)의 상보적인 피스에 착탈가능하게 연결이 될 수 있도록, 모델 수용 구역(24) 내에서 베이스(18)에 부착된 후크-앤-루프 유형의 체결 재료(VELCRO®)의 패치(patch)를 포함한다.

[0015] 상단 커버(16)에 힌지 결합된 비디오 디스플레이 모니터(28)가 도 1에서 폐쇄 배향으로 도시된다. 비디오 모니터(28)는 이미지를 모니터에 전달하기 위한 다양한 시각적 시스템들에 연결이 가능하다. 예를 들어, 시뮬레이션되는 절차를 관찰하기 위해 사용되는 미리-수립된 개구들(22) 중 하나를 통해 삽입되어 공동 내에 위치한 복강경 또는 웹캠은 이미지를 사용자에게 제공하기 위하여 비디오 모니터(28) 및/또는 모바일 컴퓨팅 디바이스에 연결될 수 있다. 또한, 오디오 및 시각적 성능들을 제공하기 위하여 오디오 레코딩 또는 전달 수단이 또한 제공될 수 있으며 트레이너(10)와 통합될 수 있다. 플래시 드라이브, 스마트 폰, 디지털 오디오 또는 비디오 플레이어, 또는 다른 디지털 모바일 디바이스와 같은 휴대용 메모리 저장 디바이스를 연결하기 위한 수단이 증명 목적들을 위하여 트레이닝 절차들을 레코딩하거나 또는 모니터 상에서 미리-레코딩된 비디오들을 재생하기 위하여 또한 제공될 수 있다. 물론, 모니터보다 더 큰 스크린으로 오디오 및 시각적 출력을 제공하기 위한 연결 수단이 제공된다. 다른 변형예에 있어, 상단 커버(10)는 비디오 디스플레이를 포함하지 않지만, 태블릿, 랩탑 컴퓨터, 또는 모바일 디지털 디바이스와 접속하고 이를 무선 또는 유선으로 트레이너에 연결하기 위한 수단을 포함한다.

[0016] 조립될 때, 상단 커버(16)는, 실질적으로 주변부에 둘레에 위치되며 상단 커버(16)와 베이스(18) 사이에 상호연결된 레그들(20)을 갖는 베이스(18) 바로 위에 위치된다. 상단 커버(16) 및 베이스(18)는 실질적으로 동일한 형상 및 크기이며, 실질적으로 동일한 주변 아웃라인(out line)을 갖는다. 내부 공동은 부분적으로 또는 전체적으로 시야로부터 가려진다. 도 1에 도시된 변형예에 있어서, 레그들은 주변 광이 가능한 한 많이 내부 공동을 조명하는 것을 가능하게 하기 위하여, 그리고 또한 유익하게는 간편한 휴대를 위하여 가능한 한 많은 중량 감소를 제공하기 위하여 개구부들을 포함한다. 상단 커버(16)는 레그들(20)로부터 제거될 수 있으며, 이는 결과적으로 베이스(18)에 대하여 힌지들 또는 유사한 것을 통해 제거될 수 있거나 또는 접어질 수 있다. 따라서, 조립되지 않은 트레이너(10)는 휴대를 더 용이하게 만드는 감소된 높이를 갖는다. 본질적으로, 수술 트레이너(10)는 사용자로부터 가려지는 시뮬레이션된 체강(12)을 제공한다. 체강(12)은, 이를 통해 사용자가 복강경 또는 내시경 최소 침습 수술 기술들을 실습하기 위하여 모델들에 액세스할 수 있는 상단 커버(16) 내의 적어도 하나의 조직 시뮬레이션 영역(14) 및/또는 개구들(22)을 통해 액세스가 가능한 적어도 하나의 수술 모델을 수용하도록 구성된다.

[0017] 이제 도 2 내지 도 7을 참조하면, 자궁 절제술 모델(200)이 도시된다. 모델(200)은 프레임(204) 내부에 위치되고 이에 연결되는 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)을 포함한다. 프레임(204)은 골반을 시뮬레이션하고 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)을 하우징하기 위한 상자-형 용기로서 역할하도록 구성된다. 프레임(204)은 반강성 플라스틱의 2개 이상의 피스들을 포함한다. 프레임(204)은, 2개의 직립 측벽들에 의해 상호연결되는 상단 평면 표면 및 하단 평면 표면을 형성하기 위하여 체결구들(210)을 가지고 측면 프레임 또는 하단 프레임 부분(208)에 연결되는 상단 프레임 부분(206)을 포함한다. 상단 평면 표면 및 하단 평면 표면은 서로 평행

하며, 도 6에서 보여지는 바와 같이 이로부터 측벽들이 바깥쪽으로 굽혀지는 측벽들과 코너들을 형성한다. 2개의 직립 측벽들에 의해 상호연결되는 베이스 및 상단을 갖는 조립된 프레임(204)은 개방 근위 단부와 개방 원위 단부를 갖는 중심 루멘을 획정한다. 길이 방향 축에 수직으로 취해지는 단면에서 중심 루멘의 면적은 근위 단부로부터 원위 단부를 향해 거리가 증가함에 따라 점진적으로 증가한다. 프레임(204)의 외부 형상은 중심 루멘의 형상과 비유사할 수 있다. 측벽들은, 근위 단부에서 측벽들 사이의 거리가 가까우며 측벽들이 서로로부터 가장 멀리 이격되는 원위 단부를 향해 거리가 증가함에 따라 점진적으로 증가하도록 서로를 향해 각이 진다. 다양한 실시예들에 있어서, 프레임은, 이것이 코너들을 갖지 않는 증가된 면적을 갖는 중심 루멘을 갖도록 절두-원뿔형 형상을 갖도록 테이퍼진다(tapered). 프레임의 외부 형상이 또한 중심 루멘의 테이퍼진 형상과 매칭(match)될 수 있다. 프레임(204)은 이것이 평평한 표면 상에 위치되고 그 위에 세워지는 것을 가능하게 하는 평평한 베이스를 갖는다.

[0018] 다양한 실시예들에 있어서, 하단 프레임 부분(208)은 제 1 레벨(level) 및, 다양한 실시예들에서 복강경 트레이너(10)에 모델을 연결하기 위해 사용되는, 질 경유 어댑터(미도시)와 일치하도록 프레임(204)의 내부의 모델의 레벨을 상승시키는 상승된 제 2 플로어(floor)(209)를 포함한다. 프레임(204)은, 체결구들(210)을 통과시키기 위한 및/또는 조직 구조체들을 개구들을 통해 통과시키고 이들을 개구들 주위에 루핑(loop)하며 프레임(204) 내에 이들을 매달아서 혈관 구조체(274)와 같은 조직 구조체들을 연결하기 위한 개구들(212)을 포함할 수 있다. 프레임(204)은, 투명하거나 및/또는 반투명한 접힌(folded) 플라스틱으로 구성된다. 프레임(204)의 플라스틱 컴포넌트들의 접힘은, 해부학적으로 정확하지는 않지만, 해부학적으로 정확한 골반의 사실성과 교환하여 복강경 절차들을 시뮬레이션하는 데 요구되는 이점들을 제공하는 코너들을 야기한다. 이러한 이점들은 최저 루멘 단면적을 갖는 테이퍼진 근위 단부에 위치한 장치들의 기계적인 조임(constriction)을 포함한다. 근위 단부에서의 장치들의 물리적인 조임은, 그 안에 위치한 장치들이 덜 조여지며 수술 기구들을 이용한 조작들에 반응하여 자유롭게 흔들리고 더 유동적인 원위 단부에 비하여 수술 기구들에 의해 조작될 때 장치들에서 더 경직된(rigid) 반응을 생성한다. 다양한 실시예들에 따른 프레임(204)은, 중심 루멘의 길이 방향 축의 길이를 따른 장치들의 가변 저항을 결합하는 골반의 의도된 간략화이다. 프레임의 근위 단부에 중심 루멘에 대한 더 작은 개구부가 존재하며, 여기에 질 관에 대한 개구부는 장치들이 프레임 내부에 위치될 때 위치될 것이다. 프레임의 근위 단부는 또한 그 사이의 연결을 위하여 적응된 질 경유 또는 항문 경유 어댑터를 향해 배향된다. 프레임(204)의 원위 단부는 인공 자궁(216)의 위치이다. 프레임의 중심 루멘은 원위 단부를 향해 확장되고, 넓어지며 바깥쪽으로 각이 진다. 상자-형 프레임의 이러한 테이퍼가 넓어져서 그 안에 위치한 장치들을 이완시키며, 좁은 근위 단부가 장치들을 압박하여 장치들을 더 가깝게 구속하여 지지하는 결과로서 장치들의 모션의 범위를 상대적으로 더 많이 제한한다.

[0019] 프레임(204)은 일반적으로 2개 이상의 구조체들로 구성된다. 이러한 구조체들은, 모두 하나 이상의 컴포넌트들로 만들어진, 상단, 우측 측벽, 좌측 측벽 및 하단 플랫폼의 어떤 변형을 포함할 수 있다. 베이스 구조체들은 다양한 체결구들 및/또는 접착제를 사용하여 조립될 수 있다. 상단 및 측벽들은 최종 사용자에게 유익한 제한된 작업 영역을 생성하지만; 그러나, 이는 제조 시에 어려움이 있을 수 있다. 측벽들에 독립적인 상단을 사용하는 것은 제조 프로세스 동안 용이한 조립을 가능하게 한다. 장기 모델은 하단 프레임 부분(208) 최상단에 배치될 수 있거나, 또는, 이용되는 경우, 조립을 위한 용기된 제 2 플로어(209) 최상단에 배치될 수 있으며, 상단은, 일단 조립이 완료될 때, 체결될 수 있다. 또한, 임의의 다른 재료에 영구적으로 부착되지 않는 임의의 프레임 컴포넌트가 제조사들 및/또는 최종 사용자에게 의해 재사용될 수 있다. 따라서, 2개 이상의 구조체들로 구성된 프레임은, 제조 및/또는 사용 동안 손상되지 않는 프레임 컴포넌트들의 폐품 회수 및 재사용을 장려한다. 분해의 용이성에 기인하여, 프레임 컴포넌트들은, 필요에 따라 거기에 연결된 장기 구조체들을 조정하기 위하여, 또는, 사용자가 장기 구조체들에 대한 시뮬레이션된 절차 트레이닝을 완료한 이후에 평가를 위하여 하나 이상의 장기 구조체들을 제거하기 위해 최종 사용자에게 의해 제거될 수 있다. 다양한 실시예들에 있어서, 프레임(204)은, 프레임(204)을 생성하기 위해 서로 맞물리는 상단 또는 상단 부분(211), 2개의 측벽들 및 2개의 하단 컴포넌트들(208, 209)을 포함하여 5개의 컴포넌트들 또는 구조체들로 만들어진 것이다. 상단 부분(211) 및 측벽들은, 모델의 사용을 위해 길이 방향 축을 따라 일정하지 않게 제한되는 작업 공간을 생성한다.

[0020] 구체적으로 도 8 내지 도 9를 참조하면, 베이스 부분이 더 상세하게 도시된다. 베이스 또는 하단 부분(208)은 제 1 덱(deck)(207) 위에 위치한 제 2 덱(209)과 같은 하나 이상의 레벨들을 포함한다. 실리콘 시트(205)는 체결구들(210)을 가지고 체결된다. 체결구들(210)은 시트(205)를 관통하여, 프레임(204)의 베이스 부분(208) 내의 개구들(212) 내로 스냅(snap)된다. 실리콘 시트(205)는 모델의 조립을 돕기 위해 이용된다. 구체적으로, 실리콘 시트(205)는 용이한 실리콘-대-실리콘 부착을 위한 위치로서 역할하며, 여기에서 실리콘-대-플라스틱 부착이 달성하기가 더 어렵다. 실리콘은 실리콘에 용이하게 부착되며, 프레임(204)으로부터 실리콘 장기 구조체의

제거는, 풀릴 수 있는 실리콘 시트(205) 및 교환되는 모델을 가지고 단순화된다. 실리콘 시트(205)는 인간의 해부학적 구조의 해부학적으로 정확한 컴포넌트는 아니다. 따라서, 이러한 모델은 인간의 해부학적 구조의 정확한 재현은 아니다. 그럼에도 불구하고, 모델의 외관은 복강경 기술들을 이용하는 절차 트레이닝 동안 사용자에게 대해 해부학적 무결성을 유지한다. 실리콘 시트(205)는 사용자에게 대한 배경을 생성한다. 이러한 배경은, 실리콘 시트(205)의 배경 상에 위치되거나 또는 이에 부착된 시뮬레이션된 장기들과 같은 사용자에게 중요한 사실성을 손상시키지 않는다. 도 8은 실리콘 시트(205)에 부착된 시뮬레이션된 결장(220)을 예시한다. 다양한 실시예들에 있어서, 시뮬레이션된 결장은 플라스틱과 달리 실리콘 또는 유사한 재료에 대한 접촉에 협조하는 재료 또는 실리콘으로 만들어진다. 다양한 실시예들에 있어서, 시뮬레이션된 결장(220) 또는 적어도 이의 하단 부분은 실리콘과 같은 제 2 재료로 만들어지며, 시트(205)는 제 1 재료로 만들어진다. 다양한 실시예들에 있어서, 제 1 재료 및 제 2 재료는 동일하거나 및/또는 실리콘으로 만들어진다. 도 9는 모델을 수술 트레이너(10)의 베이스 내로 연결하기 위한 후크-앤-루프(hook-and-loop) 유형의 체결구와 같은 체결구 재료의 2개의 스트립들을 갖는 하단 부분(208)의 밑면을 예시한다. 다양한 실시예들에 있어서, 제 1 텍(207) 및/또는 제 2 텍(209)은, 실리콘과 같은 제 1 재료와는 상이한 플라스틱과 같은 제 3 재료로 만들어진다.

[0021] 특히 도 10 내지 도 12를 참조하고, 다양한 실시예들에 따르면, 상부 벽 또는 상단 부분(211)은 측벽들로부터 제거가능하며, 이는 상단 부분(211)을 부착하기 이전에 베이스(208, 209) 상의 실리콘 모델의 배치를 가능하게 한다. 상단 부분(211) 내의 개구들은 체결구들(210)을 가지고 측벽들에 부착하기 위해 사용된다. 다른 개구들(212)은 프레임(204) 및/또는 상부 벽(211)과의 실리콘 장기 인터페이스를 위해 이용된다. 상부 벽은 제 6 재료, 예컨대 강성 플라스틱으로 만들어지며, 이는, 다양한 실시예들에 있어서, 제 6 재료와는 상이한 제 4 재료 예컨대 실리콘으로 만들어진 층으로 커버되거나 또는 오버레이된다. 다양한 실시예들에 있어서, 상부 벽은 상부 표면 상에서 제 4 재료, 예컨대 실리콘으로 만들어진 층으로 커버되며, 하단 표면 상에서 제 4 재료와 동일하지만 제 6 재료와는 상이한 제 5 재료로 만들어진 층으로 커버된다. 구체적으로, 실리콘 층들(302, 304)은, 포인트들에서의 실리콘의 2개의 층들(302, 304)이, 예를 들어, 상부 벽 내의 개구들을 통해 서로 직접적으로 연결되고 층들 사이에 상부 벽을 샌드위치하도록 상부 벽의 강성 플라스틱을 커버한다. 다양한 실시예들에 있어서, 상단 부분(211)은, 실리콘의 제 1 층(302)을 경화시키고, 관통하여 형성된 복수의 개구들(212)을 갖는 상단 부분(211)을 경화된 제 1 층(302) 상에 위치시키며, 그런 다음, 경화되지 않은 실리콘, 예를 들어, 제 2 층이 개구들(212)을 통과하여 실리콘의 제 1 층(302)과 접촉하여 제 2 층(304)이 경화된 이후에 2개의 층들(302, 304) 사이에 단단하게 샌드위치된 상단 부분(211)을 제 1 층(302) 및 제 2 층(304)과 함께 결합하도록 상단 부분(211)의 다른 측면 상으로 제 2 층(304)을 캐스팅함으로써 형성된다. 상단 부분(211) 내의 개구들(212)을 통과하는 실리콘의 핑거(finger)들(306)은, 예를 들어, 도 11에서 보일 수 있다. 제 2 층(304)은 상단 부분(211)을 내장하기 위해 인접한 제 1 층(302)과 서로 맞물리도록 경화되지 않은 동안 적용된다. 상단 부분(211)은 결과적인 프레임(204)에 구조적 강성을 부여한다. 2개의 층들(302, 304)은 개구들(212)이 형성된 선택적인 영역 내에 부착되며, 이는 개구들(212)의 위치에 의해 확정되는 선택 영역들 내에 인접한 층(304)에 대한 부착을 위해 상단 부분(211)의 홀들을 통한 인접한 경화되지 않은 실리콘 층(302)의 적용을 가능하게 한다.

[0022] 이제 도 12를 참조하고 그리고 다시 도 2 내지 도 4를 참조하면, 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202) 및 프레임(204)에 대한 이것의 연결이 이제 설명될 것이다. 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)은 시뮬레이션된 방광(214), 시뮬레이션된 자궁(216), 시뮬레이션된 질 관(218), 시뮬레이션된 직장/결장(220), 제 1 시트(222), 제 2 시트(224), 및 제 3 시트(226) 중 하나 이상을 포함한다. 복수의 장기 구조체들(202)은 도 12에 도시된 바와 같이 상호연결되며, 결과적으로 프레임(204)에 연결된다. 본원에서 언급되지 않은 다른 시뮬레이션된 장기 구조체들에 더하여 튜브형 형상의 혈관 구조체들, 도관들, 동맥들(274) 및 유사한 것이 신체의 동일한 또는 상이한 해부학적 위치들에 대하여 해부학적으로 정확한 또는 해부학적으로 유사한 배열로 이러한 모델 내에 포함될 수 있다.

[0023] 시뮬레이션된 방광(214)은 핑크색 실리콘으로 만들어진 외부 멤브레인을 갖는 폐쇄된 용기를 형성한다. 시뮬레이션된 방광(214)의 내부는 그것의 형상을 유지하기 위해 폴리필(polyfil) 또는 다른 재료로 충전될 수 있다. 시뮬레이션된 방광(214)은 근위 단부(240) 및 원위 단부(242)를 갖는다. 시뮬레이션된 자궁(216)이 또한 실리콘으로 만들어진다. 시뮬레이션된 자궁(216)은 근위 단부(260) 및 원위 단부(262)를 갖는다. 시뮬레이션된 질 관(218)은 실리콘으로 만들어진 튜브형 구조체이며, 선택적으로 내장된 메시 층을 포함할 수 있다. 시뮬레이션된 질 관(218)은 근위 단부(256) 및 원위 단부(258)를 갖는다. 시뮬레이션된 직장(220)은 물딩된 가로 폴드들을 갖는 실리콘으로 만들어진 튜브형 구조체이다. 시뮬레이션된 직장(220)은 근위 단부(244) 및 원위 단부(246)를 갖는다. 제 1 시트(222) 및 제 2 시트(224)의 각각은 실리콘 재료의 큰 평평한 평면 층을 포함한다. 시트들(222, 224) 둘 모두가 복막을 나타낸다. 제 1 시트(222)는 제 1 표면(232)과 제 2 표면(234) 및 근위 단부(248)와 원

위 단부(250)를 갖는다. 제 2 시트(224)는 제 1 표면(236)과 제 2 표면(238) 및 근위 단부(252)와 원위 단부(254)를 갖는다.

[0024] 계속해서 도 12를 참조하여, 이제 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)의 조립, 구성 및 연결이 설명될 것이다. 방광의 원위 단부(242)는, 제 1 시트(222)가 시뮬레이션된 방광의 하단으로부터 시뮬레이션된 방광(214)의 상단까지 시뮬레이션된 방광(214)의 원위 단부(242)를 둘러 감싸도록 접착제를 가지고 제 1 시트(222)의 제 1 표면(232)에 부착된다. 제 2 표면(234)은 접착제를 가지고 제 1 시트(222)의 원위 단부(248) 근처에서 제 1 실리콘 층(302)에 부착된다. 제 1 시트(222)는 대략 U-형상으로 접혀서, 제 1 시트(222)의 원위 단부(250) 및 특히 제 1 시트(222)의 제 2 표면(234)이 접착제를 사용하여 시뮬레이션된 자궁(216)에 부착되며 절개 층(226)을 통해 시뮬레이션된 질 관(218)에 부착된다. 제 1 시트(222)는 방광(214)의 예지(242) 둘레로 파우치(pouch)를 형성한다. 제 1 시트(222)는 그 자체에 부착되고 상단 부분(211)의 상단 둘레에 감싸지며, 제 1 실리콘 층(302)에 접착제를 가지고 부착된다.

[0025] 절개 층(226)은 섬유 층을 포함할 수 있는 실리콘 층을 포함하는 구성물이다. 이러한 변형예에 있어서, 실리콘 절개 층(226)이 경화되지 않는 동안, 섬유 층이 절개 층(226)을 형성하기 위하여 내장된다. 절개 층(226)은 시뮬레이션된 질 관(218)에 부착된다. 절개 층(226)이 동일한 참조 번호를 가지고 도시되지만, 2개의 절개 층들(226)은 도면들에 도시된 바와 같은 시뮬레이션된 질 관(218)의 각각의 측면 상에 제공될 수 있다. 절개 층(226)은 또한 제 3 시트로서 지칭될 수도 있다. 시트들(222, 224) 둘 모두는 복막을 나타내며, 제 3 시트(226)는 방광관 또는 복막 반전부를 나타낸다. 또한, 절개 층(226)은 시뮬레이션된 질 관(218)의 원위 단부(258)에 부착된다. 절개 층(226)은 자궁 절제술 절차에 대한 매우 중요한 연결이다. 일 변형예에 있어서, 제 1 시트(222)는 시뮬레이션된 자궁(216)에 아래로 접착되며, 다른 변형예에 있어서, 제 2 시트(224)가 방광(214)을 만나기 위해 위로 접착된다.

[0026] 제 2 시트(224)는 도 12에 도시된 바와 같이 시뮬레이션된 자궁(216)과 시뮬레이션된 직장(220) 사이에 부착된다. 구체적으로, 제 2 시트(224)의 원위 단부(252)에서의 제 1 표면(236)이 시뮬레이션된 자궁(216)의 원위 단부(262) 근처에 부착된다. 제 2 시트(224)는 접착제를 사용하여 근위 단부(260)를 향해 시뮬레이션된 자궁(216)의 길이를 따라 부착된다. 제 2 시트(224)는 절개 층(226)에 부착된다. 구체적으로, 제 2 시트(224)의 제 1 표면(236)이 접착제를 사용하여 절개 층(226)의 실리콘 층(228)에 부착된다. 제 2 시트(224)는 점선으로 도시된 바와 같이 제 2 시트(224)가 위쪽으로 연장하도록 이를 통해 시뮬레이션된 자궁(216)을 통과시키기 위한 슬릿(slit)을 포함한다. 그런 다음, 제 2 시트(224)는, 표면(236)이 시뮬레이션된 직장(220)에 부착되도록 원위로 회전하기 이전에 근위로 연장한다. 결과적으로, 시뮬레이션된 직장(220)은 실리콘 시트(205)에 부착된다. 다양한 실시예들에 있어서, 조직 구조체들은 지지 구조체들에 대한 접착을 통해 베이스에 연결된다. 다양한 실시예들에 있어서, 프레임(204) 상의 개구들(212)은 개구들을 통한 기계적 링크와 같은 조직 시트들 및 실리콘을 사용하여 조직 구조체들과 베이스 사이에 기계적 연결을 생성하기 위해 사용된다. 이러한 연결에 관련되는 조직 시트들은 해부학적으로 정확하지 않으며, 단지 구조적 및/또는 미적 목적들을 위해서만 사용된다.

[0027] 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)이 매달린 방식으로 프레임(204)에 연결된다. 상단 프레임(204)으로부터 매달려 있는 동안, 상호연결된 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)은 유익하게는 사실적인 방식으로 함께 흔들리고 움직이며, 여기에서 기구들 및 유사한 것과의 접촉의 지점이 가장 많이 움직이고 기구들과의 접촉의 지점으로부터 원위의 시뮬레이션된 장기들이 더 적은 정도로 움직일 것이다. 시뮬레이션된 직장(220)의 하단 측면은 접착제를 가지고, 프레임(204)의 하단 부분(208) 둘레에 감싸진 실리콘 시트(205)에 부착된다. 따라서, 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들은 상호연결 웨빙(webbing)을 형성하는 제 1 시트(222), 제 2 시트(224) 및 제 3 시트(226)를 가지고 프레임(202)의 중심 개구부/루멘에 걸쳐 이어진다. 시뮬레이션된 자궁(216)의 근위 단부(260)는 시뮬레이션된 질 관(218)의 원위 단부(258) 내로 삽입되며, 접착제로 이와 함께 결합된다. 실리콘으로 만들어진 시뮬레이션된 자궁 경부가 제공되며 근위 단부(260)에서 시뮬레이션된 자궁(216)의 내부에 위치된다.

[0028] 시뮬레이션된 장기 구조체들은, 인간의 해부학적 구조를 가장 밀접하게 복제하는 방향으로 지지 및 매달림을 제공하도록 이상에서 설명된 프레임에 연결된다. 이전에는, 장기 구조체들은 접착제들 또는 체결구들을 가지고 프레임에 직접적으로 부착되었다. 그러나, 체결구들 및 접착제는 모델의 사용 동안 분리를 방지하기에 충분히 강한 결합을 제공하지 않을 수 있다. 모델 내의 접착제 및 체결구들의 배치는 또한, 관련 해부학적 구조를 나타내지 않는 컴포넌트의 존재에 기인하여 사용 동안 사용자에게 혼동을 줄 수 있다. 해부학적 무결성을 유지하기 위하여, 장기 구조체들은, 실리콘과 같은 장기 구조체와 외관 및 기능에 동일하거나 또는 유사한 재료로 만들어진 지지 구조체들을 통해 베이스에 연결된다. 실리콘은 실리콘에 용이하게 부착되며, 그에 따라서 실리콘 또는 유

사한 것으로 만들어진 장기 구조체들이 실리콘 또는 이와 유사하며 호환가능한 접착성의 여전히 기능적이고 구조적인 재료로 만들어진 지지 구조체들에 직접적으로 부착되는 것을 가능하게 하는 계면을 생성하는 것은 시물레이션된 절차 트레이닝 동안 장기 구조체에 인가되는 힘들을 견딜 수 있는 강한 결합을 생성한다. 이러한 실리콘-대-실리콘 접착을 구현하기 위하여, 제 1 실리콘 층(302), 제 2 실리콘 층(304) 및 실리콘 시트(205)와 같은 지지 구조체들은, 지지 구조체 및 프레임 컴포넌트 내에 통합될 때 이것이 절차 트레이닝 동안 사용자에게 어떠한 혼동 또는 주의 산만도 초래하지 않도록 장기 구조체 또는 다른 프레임 컴포넌트 아래에 위치될 수 있는 체결구들 또는 접착제를 가지고 프레임(204)에 부착될 수 있다. 따라서, 지지 구조체들(302, 304, 및 205)은, 중요한 시각적 배경뿐만 아니라, 접착제를 이용한 또는 접착제를 이용하지 않는 실리콘-대-실리콘 부착에서 시물레이션된 장기들을 강성 플라스틱 프레임에 연결하기 위한 강한 방식으로서 역할한다. 그런 다음, 시물레이션된 장기 구조체들은 실리콘, 실리콘 접착제 또는 아교를 사용하여 지지 구조체에 부착된다. 다른 변형예에 있어서, 지지 구조체들은, 실리콘이 경화된 이후에 실리콘 층들 사이에 기계적 링크를 생성하는 베이스 상의 개구들을 통해 접착제로서 실리콘을 사용하여 강성 또는 플라스틱 프레임 컴포넌트를 내장할 수 있다. 지지 구조체들은, 이들이 시물레이션된 장기 구조체들의 해부학적 무결성을 유지하도록 나타나게끔 하는 배향으로 설계되고 위치된다. 이는, 지지 구조체들이 시물레이션된 절차 트레이닝 동안 사용자에게 시각적 혼동 또는 주의 산만을 초래하는 것을 방지한다. 그러나, 지지 구조체들은 절차 트레이닝의 사실적인 시각화를 위해 필요한 임의의 해부학적 구조체들을 나타내지는 않는다. 따라서, 이들은 사실적인 시물레이션된 장기들의 환경에서 비사실적인 구조적 지지 층들(302, 304, 205)을 혼합하는 고유한 기능을 서비스한다. 그런 다음, 시물레이션된 장기 구조체들은 실리콘, 실리콘 접착제 또는 아교를 사용하여 지지 구조체에 부착된다. 이전에, 플라스틱 프레임 컴포넌트들은, 예를 들어, 사용자가 뼈, 연골 또는 유사한 것이 관찰되는 것으로 잘못 생각하게끔 주의를 산만하게 할 수 있는 색상 및 텍스처 그리고 경도를 가지고, 절차 트레이닝 동안 사용자에게 혼동 및/또는 주의 산만을 초래할 수 있었다. 따라서, 추가된 지지 구조체들이 또한 베이스 컴포넌트들을 숨기기 위하여 사용된다. 지지 구조체들의 추가는 시각적 및 기능적 개선들 둘 모두를 생성하며, 이는 사용 동안 모델의 해부학적 무결성을 유지하지 않는 가시적인 컴포넌트들의 수를 최소화하고 프레임 컴포넌트들에 대한 장기 구조체 접착의 강도를 개선한다. 적어도 3개의 지지 구조체들(302, 304 및 205)이 이상에서 설명되지만, 임의의 수의 지지 구조체들이 상이한 위치들에서 예컨대 측벽들 상에서 유사한 방식으로 프레임 주위에 이용될 수 있다.

[0029]

본원에서 언급되지 않은 다른 시물레이션된 장기 구조체들에 더하여 튜브형 형상의 혈관 구조체들, 도관들, 동맥들 및 유사한 것(274)이 신체의 동일한 또는 상이한 해부학적 위치들에 대하여 해부학적으로 정확한 또는 해부학적으로 유사한 배열로 이러한 모델 내에 포함될 수 있다. 부착 시에, 튜브형/원통형 형태를 가지며 전형적으로 실리콘으로 만들어지는 시물레이션된 혈관 구조체들(274), 도관들, 나팔관들, 자궁들 또는 다른 해부학적 또는 비-해부학적 구조체들은 연결된 시물레이션된 조직 구조체들을 추가로 지지하기 위하여 그리고 이들을 그들의 적절한 배향/위치로 유지하기 위하여 도 7 내지 도 8에 도시된 바와 같이 적절하게 크기가 결정된 개구들(212)을 통해 당겨진다. 이러한 튜브형 구조체들은 자유 단부 및 다른 시물레이션된 조직 구조체들에 부착된 다른 단부를 갖는다. 자유 단부는 프레임 측벽(212) 내의 개구를 통해 통과되며, 이것이 연결된 시물레이션된 조직 구조체들 상의 장력을 조절하기 위한 조정가능 길이로 고정될 수 있다. 예를 들어, 프레임과 다른 시물레이션된 조직 구조체 사이에 튜브형 구조체를 더 느슨하게 고정함으로써 느슨한 장력이 생성될 수 있다. 양자택일적으로, 시물레이션된 조직에 대한 장력은, 프레임 내에서 상대적으로 덜 흔들리는 시물레이션된 조직 구성물을 생성하기 위하여 프레임에 대하여 튜브형 구조체를 당김으로써 증가될 수 있다. 튜브형의 로프-형 구조체는 장력을 조정하기 위하여 그것의 길이를 따라 매듭으로 묶일 수 있다. 더 큰 조직 구조체를 프레임에 고정하기 위하여 매듭 직경이 프레임 내의 개구(212)보다 더 크게 만들어진다. 시물레이션된 조직 구조체를 제거하기 위하여 매듭들(275)이 풀릴 수 있거나 또는 상이한 장력 레벨을 제공하기 위하여 매듭들이 다시 매듭지어질 수 있다.

[0030]

다양한 실시예들에 있어서, 튜브형의 로프-형 구조체는 베이스 상의 하나 이상의 개구들을 통해 스레딩(thread)되고 그 자체에 연결되어 추가적인 강도를 위한 링을 형성한다. 다양한 실시예들에 있어서, 튜브형 실리콘의 시물레이션된 혈관 구조체들(274), 도관, 나팔관들, 자궁들 또는 튜브형/원통형 형태를 갖는 다른 해부학적 또는 비-해부학적 구조체들은 그들의 원위 단부에 리벳들이 구비될 수 있다. 리벳들은 프레임과의 연결을 위한 원위 단부 및 기계적인 연결을 만들기 위하여 실리콘의 튜브형 구조체의 단부들 내로 내장되거나 또는 형철로 구부러진(swaged) 근위 부분을 포함한다. 리벳-형 체결구(210)는 시물레이션된 조직 구조체들의 부드러운 연결의 실리콘과 강성 플라스틱 프레임 사이의 계면 연결로서 역할한다. 시물레이션된 조직 구조체들이 보통 민감하며, 보강되지 않는 경우 용이하게 찢어질 수 있다. 이는 이러한 인공 조직 구조체들을 프레임에 연결하기 어렵게 만든다.

- [0031] 도 3에서 보여질 수 있는 바와 같이, 좌측 측면 상의 시뮬레이션된 혈관 구조체(274)는 개구들(212)을 통과하며, 이상에서 설명된 바와 같이 프레임(204) 외부에 묶인 매듭들(275)을 가지고 체결된다. 우측 측면 상의 시뮬레이션된 혈관 구조체(274)는 2개의 개구들(212)을 통과하며, 이는 이하에서 설명될 것이다. 도 3에 도시된 부착의 상이한 방법들은 예시적인 목적들을 위한 것이다. 실리콘 혈관들이 강성의 날카로운 플라스틱 프레임과 연결의 실리콘 사이에서 발생하는 마찰 및/또는 이송 동안 절단될 수 있음이 발견되었기 때문에, 2개의 개구들(212)이 혈관 구조체(274)를 고정하기 위해 이용된다. 2개의 나란한(side-by-side) 개구들(212)이 프레임(274) 내에 형성된다. 시뮬레이션된 실리콘 혈관 구조체(274)가 홀들 둘 모두를 통과하고 그 자체에 접착되어 루프를 형성한다. 실리콘, 실리콘 접착제 및 속건성 접착제가 혈관 구조체(274)를 부착하기 위해 사용될 수 있다. 여분의 실리콘이 혈관 구조체(274)의 절단을 방지하는 것을 돕는 버퍼를 제공하기 때문에, 실리콘을 사용하는 것이 유용하다. 루프는 도 4에서 명료하게 보일 수 있으며, 여기에서 나란한 개구들(212)은 서로 위아래로 위치된다. 스트링-형 혈관 구조체(274)가 하나의 개구(212)를 통과하여 U-형 루프를 형성하고, 다시 인접한 개구(212)를 통해 프레임(204)의 루멘 내로 전달된다. 경화되지 않은 실리콘이 접착체로서 인가되고, 경화된다. 여분의 실리콘은 추가로 혈관 구조체(274)를 프레임(204)에 단단히 고정한다.
- [0032] 시뮬레이션된 혈관들(274)은, 인간의 해부학적 구조를 가장 밀접하게 복제하는 방향으로 실리콘 컴포넌트들의 매달림을 제공하기 위해 프레임(204) 내의 홀들을 통해 꿰어진다. 그런 다음, 시뮬레이션된 혈관들은 이들을 적절한 위치에 고정하고 매달린 시뮬레이션된 조직들의 시프팅을 방지하기 위해 묶인다. 거칠고 날카로운 프레임 컴포넌트들을 통한 이러한 고정의 방법은, 장기 구조체들의 정확한 시뮬레이션된 매달림을 손상시키고 그에 따라서 사용자에게 대한 사실적인 절차 트레이닝을 방해하는 모델의 이송 및 사용 동안의 시뮬레이션된 혈관들(274)의 절단을 야기할 수 있다. 해부학적 무결성을 유지하면서 이송 동안의 혈관들의 절단 및 시프팅을 방지하기 위하여, 혈관들(274)은 각각의 혈관/측벽 접합부에서 링 또는 루프를 생성하기 위해 2개의 개구들(212)을 통해 꿰어지거나 및/또는 실리콘으로 보강된다. 이러한 루프 고정의 방법은 사용 및 이송 동안 혈관/측벽 접합부에서의 불필요한 마찰을 방지하며, 이는 여전히 모델의 정확한 매달림을 제공하면서 혈관들의 절단을 방지한다. 추가로, 루프 고정의 보강은 모델의 구조적 무결성을 위태롭게 하지 않으면서 절차 트레이닝 동안 사용자가 시뮬레이션된 해부학적 구조에 더 큰 힘을 인가하는 것을 가능하게 한다.
- [0033] 사용 시에, 모델(200)은 예컨대 질 경유 어댑터를 통해 복강경 트레이너(10) 내부에 위치되고 트레이너(10)에 연결된다. 질 경유 어댑터는 트레이너(10)의 상단 커버(16)를 지지하도록 구성된 레그로서 형성된다. 이는 질 경유 자궁 절제술을 포함하는 질 경유 수술을 시뮬레이션하도록 구성된다. 질 경유 어댑터는 트레이너의 내부를 향해 향하기 위한 내부 표면 및 사용자를 향해 바깥쪽으로 향하기 위한 외부 표면을 갖는 평평한 플레이트를 포함한다. 플레이트는 직사각형 형상을 가지며, 내부 표면으로부터 외부 표면으로 플레이트를 관통하는 개구를 포함한다. 다양한 실시예들에 있어서, 개구는 원형 형상이다. 다른 다양한 실시예들에 있어서, 개구는 가늘고 긴 타원형 형상이며, 어댑터의 길이 방향 축을 따라서 수직으로 배향된다. 다른 다양한 실시예들에 있어서, 개구는 가늘고 긴 타원형의 계란형 형상이며, 어댑터의 길이 방향 축에 대하여 직각으로 배향된다. 질 경유 어댑터는 상단 커버(16)와 베이스(18) 사이에 위치되며, 트레이너(10)에 대해 측방의 또는 상단 커버(16) 및 베이스(18)에 대하여 실질적으로 수직의 측면 액세스 개구를 제공한다. 액세스 개구는 이상에서 설명된 바와 같은 미리 견인된 질 관을 시뮬레이션하기 위하여 매우 크다. 시뮬레이션된 질 관(218)의 근위 단부(256)는 시뮬레이션된 질 관(218)을 어댑터에 연결하기 위하여 액세스 개구에 걸쳐 스트레칭(stretch)된다. 다양한 실시예들에 있어서, 어댑터는 모델을 트레이너(10)에 단단히 고정한다.
- [0034] 모델의 사용자는 질 경유 자궁 절제술을 수행하기 위하여 질 경유 어댑터를 통해 수술 기구들 및 견인기들을 가지고 시뮬레이션된 자궁(216)에 접근할 수 있다. 대안적으로, 시뮬레이션된 자궁(216)은 트레이너(10)의 상단 커버(16)의 시뮬레이션된 복부 벽을 통해 접근될 수 있다. 사용자는 해부학적 구조를 조사하고 시뮬레이션된 수술 자궁 절제술을 수행하기 위하여 투관침 및 스코프를 이용하여 복강경 수술 스킴들을 실습할 것이다. 절차는 자궁을 분리하기 위하여 키(key) 절개부를 만드는 것 및 그런 다음 자궁을 제거하는 것을 수반한다. 특히, 모델(200)은, 절개부들 및 시뮬레이션된 자궁(216)의 분리를 사실적으로 만드는 제 1 시트(222), 제 2 시트(224) 및 제 3 시트(226) 및/또는 실리콘 웨빙을 제공한다. 또한, 케블라 합성 섬유 메시 보강형 시뮬레이션된 자궁 경부는 당겨질 때 실리콘의 찢어짐을 방지한다. 사용자는 시뮬레이션된 자궁(216)의 제거 이후에 시뮬레이션된 질 관(218)을 봉합하는 것을 추가로 실습할 수 있다. 이러한 목적을 위하여, 시뮬레이션된 질 관(218)에는 내장된 메시가 구비되며, 이는 실리콘이 용이하게 찢어지지 않고 구조체들을 홀딩하는 것을 가능하게 한다. 사용 후, 모델(200)이 트레이너(10)로부터 제거되며, 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)이 모델(200)로부터 제거된다. 그런 다음, 새로운 복수의 시뮬레이션된 장기 구조체들(202)이 프레임(204)에 연결되고, 계속적인 실습을

위하여 트레이너(10) 내에 삽입된다.

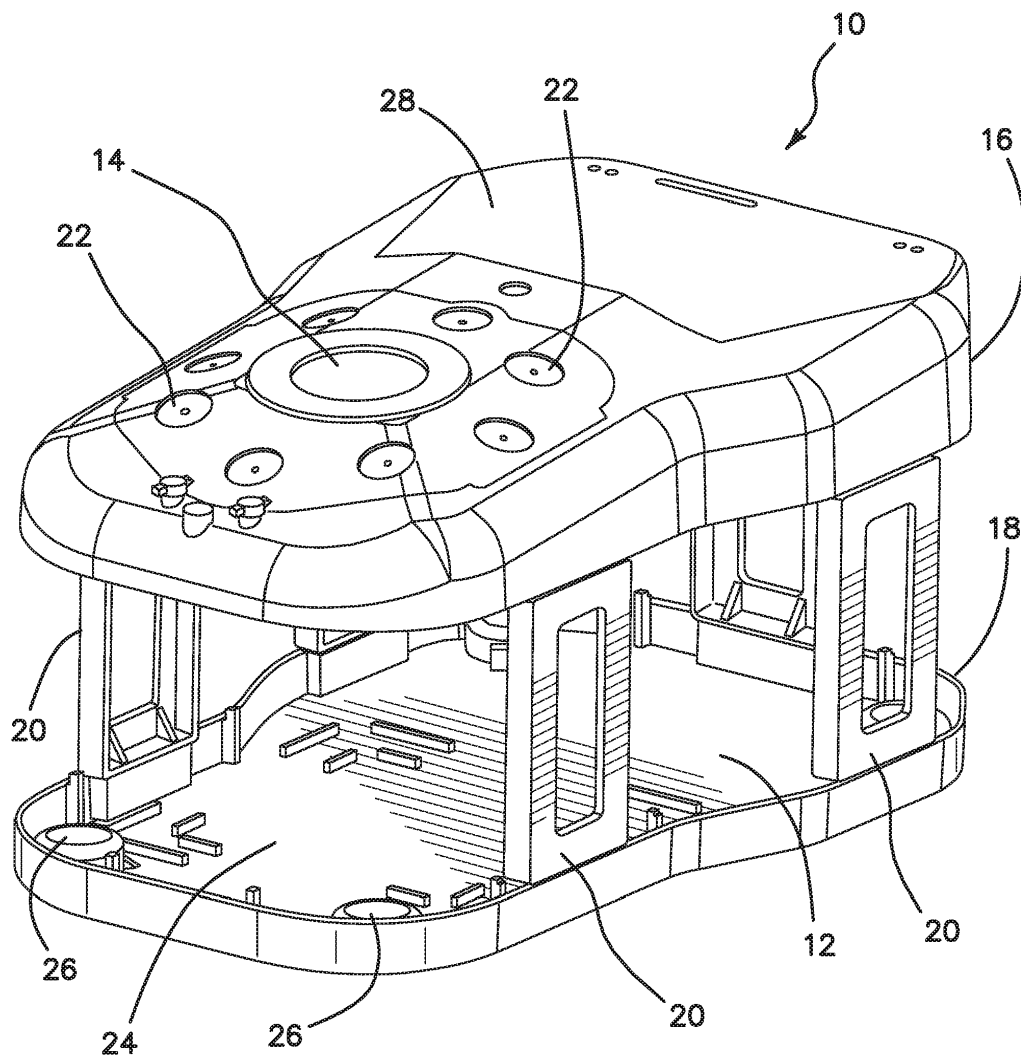
[0035] 모델의 다양한 실시예들에 따른 모델의 다양한 부분은, 비제한적으로, 하이드로겔, 단일-폴리머 하이드로겔, 다중-폴리머 하이드로겔, 고무, 라텍스, 니트릴, 단백질, 젤라틴, 콜라겐, 쿡을 포함하는 하나 이상의 유기 기반 폴리머, 비-유기 기반 폴리머 예컨대 열가소성 플라스틱 탄성중합체, KRATON®, 실리콘, 폼, 실리콘-기반 폼, 우레탄-기반 폼 및 에틸렌 비닐 아세테이트 폼 및 유사한 것으로 만들어질 수 있다. 임의의 베이스 폴리머 내로 예컨대 직물, 직조되거나 또는 직조되지 않은 섬유, 폴리에스테르, 나일론, 면 및 비단, 전도성 충전제 재료 예컨대 흑연, 백금, 은, 금, 구리, 다양한 첨가제들, 젤들, 오일, 콘스타치, 유리, 돌로마이트, 카보네이트 재료, 알콜, 둔화제, 실리콘 오일, 색소, 폼, 폴록사머, 콜라겐, 젤라틴 및 유사한 것과 같은 하나 이상의 충전제가 이용될 수 있다. 이용되는 접착제들은 비제한적으로, 시아노아크릴레이트, 실리콘, 에폭시, 스프레이 접착제, 고무 접착제 및 유사한 것을 포함할 수 있다.

[0036] 이상의 설명은, 임의의 당업자가 본 발명을 만들고 사용하며 본원에서 설명된 방법들을 수행하는 것을 가능하게 하기 위하여 제공되며, 본 발명자들에 의해 고려된 그들의 발명들을 수행하는 최적 모드들을 기술한다. 그러나, 다양한 수정예들은 당업자들에게 명백하게 남아 있을 것이다. 이러한 수정예들은 본 발명의 범위 내에 속하도록 고려된다. 이러한 실시예들의 상이한 실시예들 또는 측면들은 다양한 도면들에서 도시되고 본 명세서 전체에 걸쳐 설명될 수 있다. 그러나, 개별적으로 도시되거나 또는 설명된 각각의 실시예 및 그 측면들은, 명백히 달리 표현되지 않는 한, 다른 실시예들 중 하나 이상 및 그들의 측면들과 조합될 수 있다는 것을 주의해야만 한다. 각각의 조합이 명백하게 기술되지 않는 것은 단지 본 명세서의 가독성을 용이하게 하기 위한 것이다.

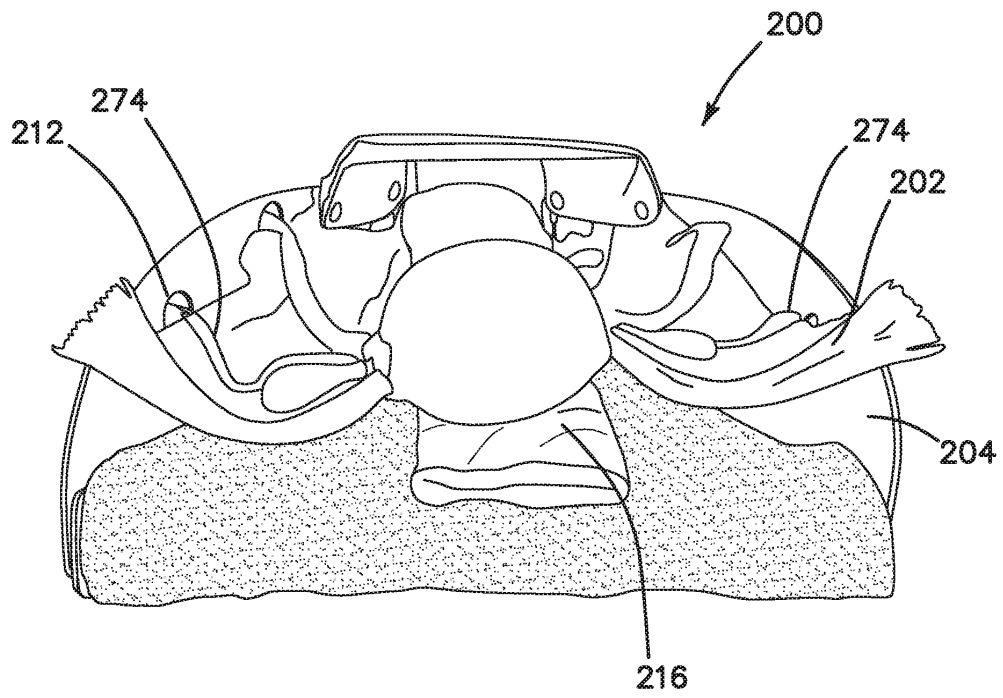
[0037] 본 발명이 특정한 특정 측면들에서 설명되었지만, 다수의 추가적인 수정예들 및 변형예들이 당업자들에게 자명할 것이다. 따라서, 본 발명은, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고, 크기, 형상 및 재료의 다양한 변화들을 포함하여, 특별히 설명된 것과는 달리 실시될 수 있다는 것이 이해되어야만 한다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 모든 사항들에 있어서 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로서 간주되어야만 한다.

도면

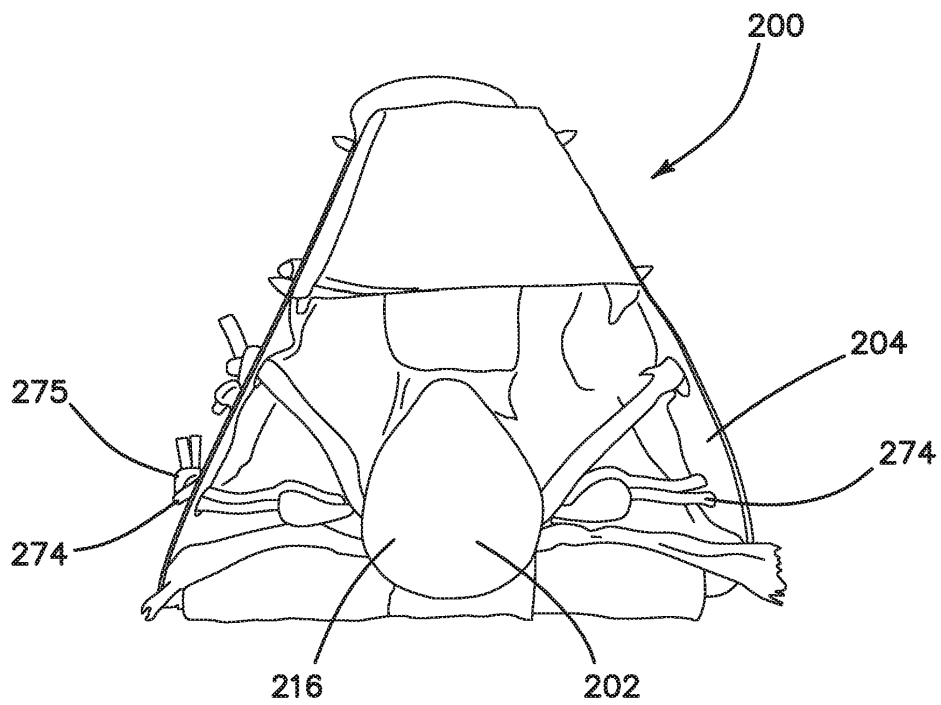
도면1



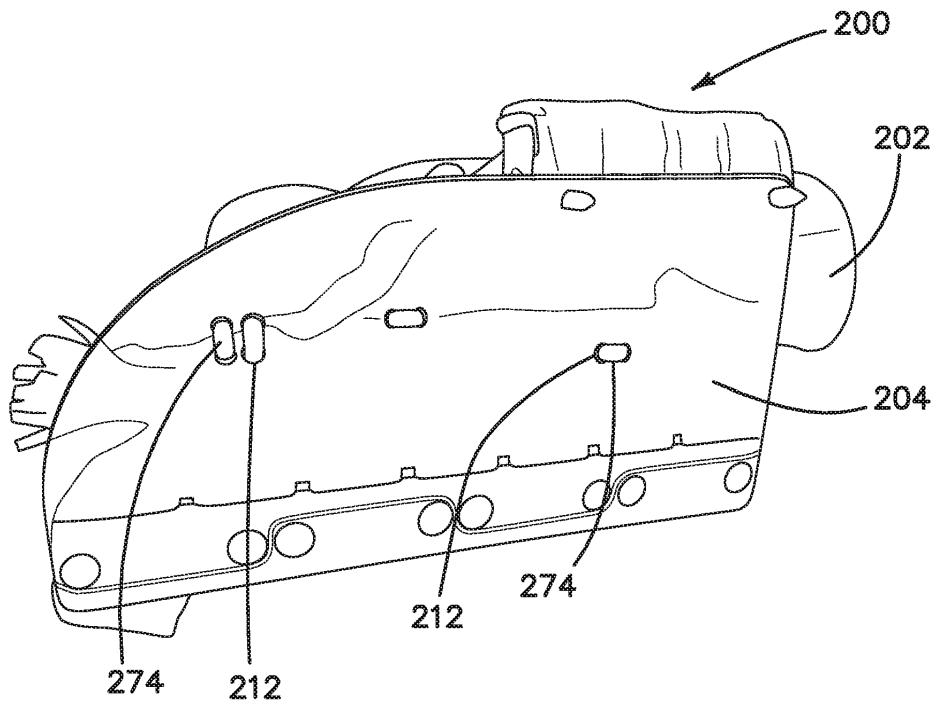
도면2



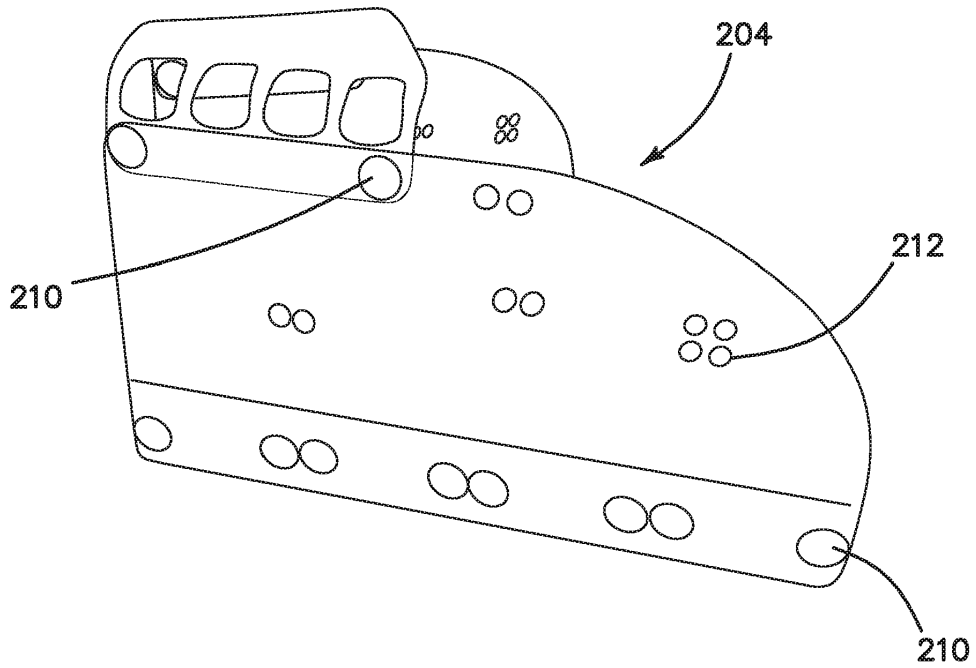
도면3



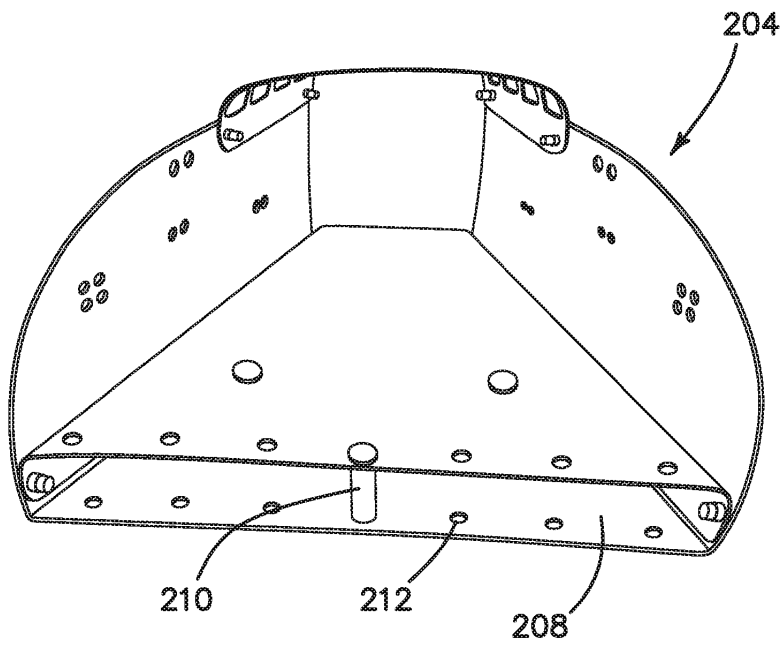
도면4



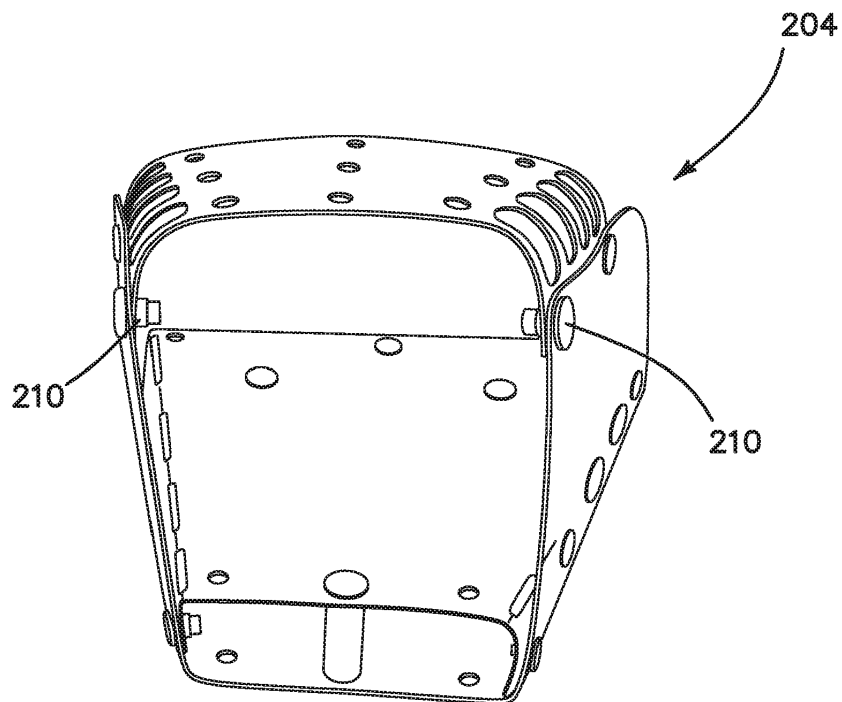
도면5



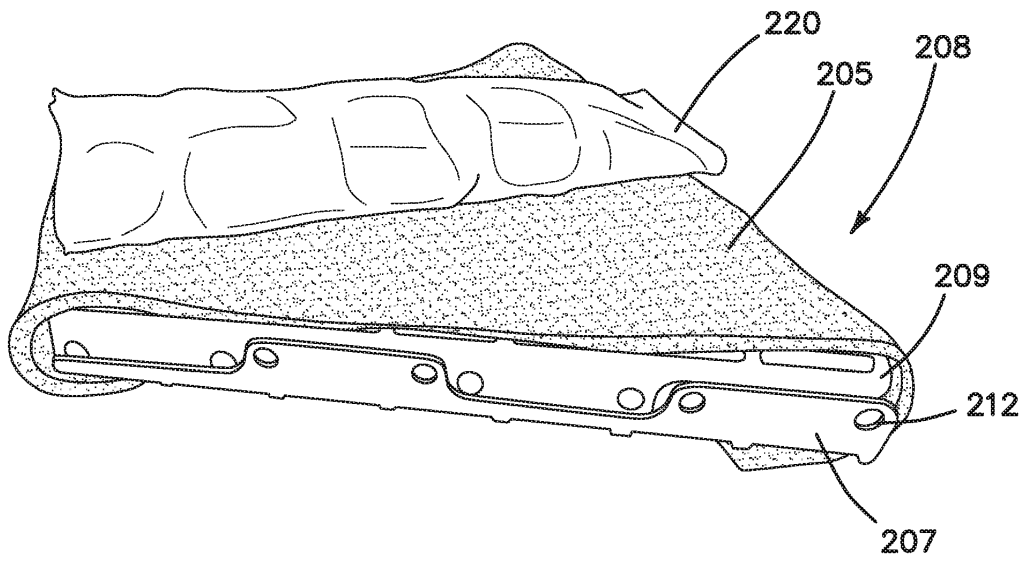
도면6



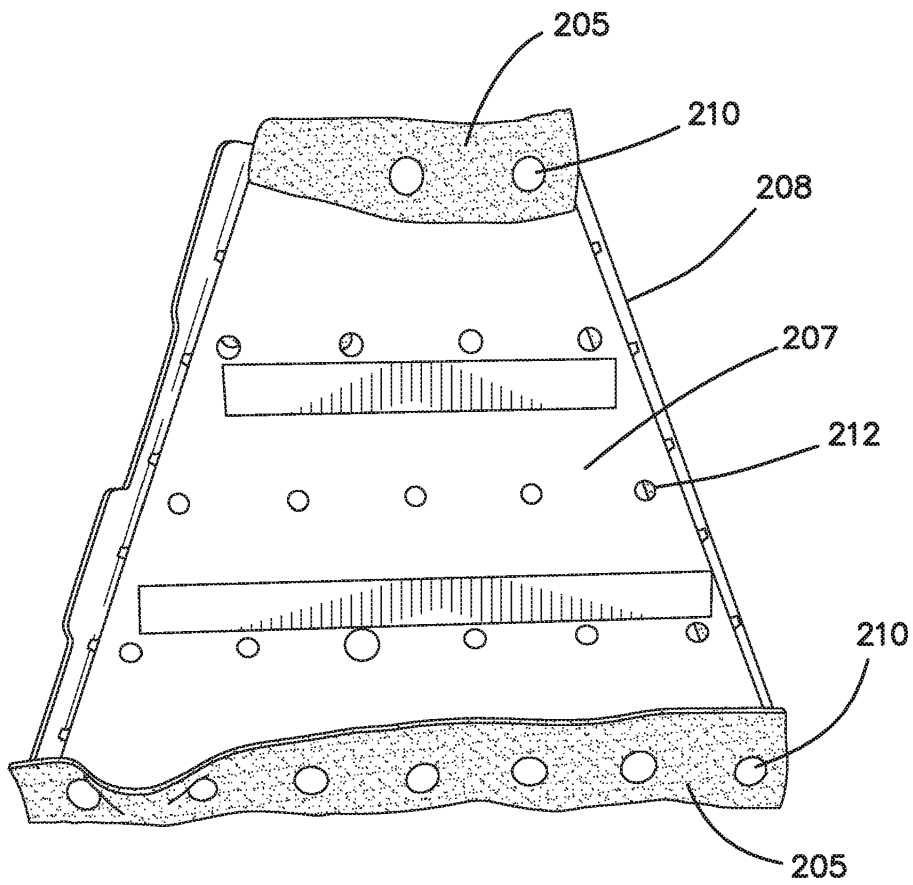
도면7



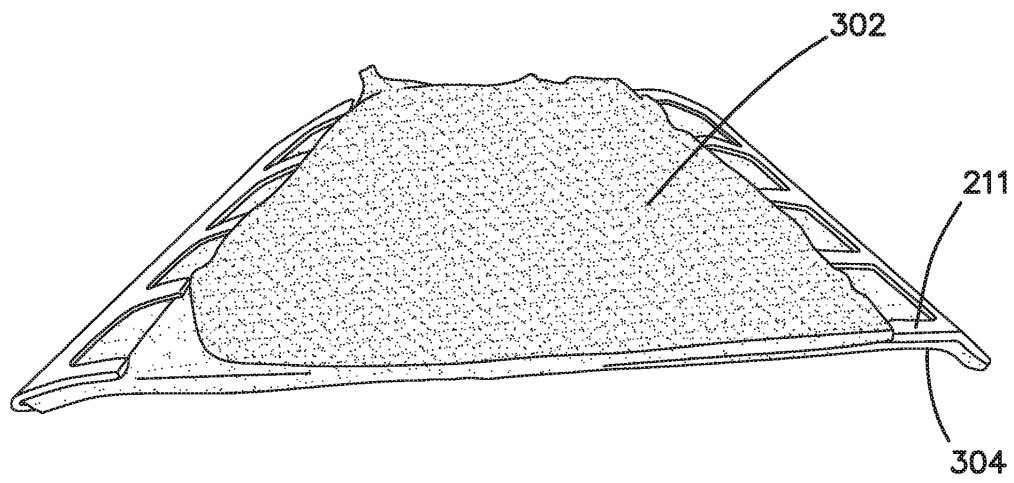
도면8



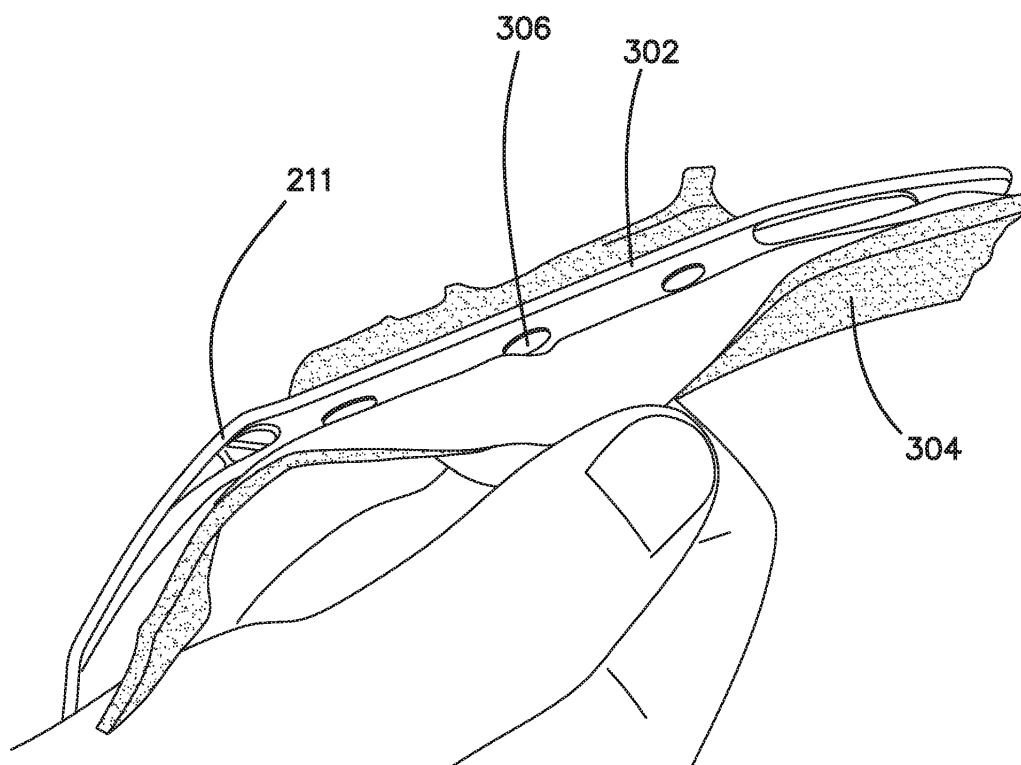
도면9



도면10



도면11



도면12

