



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월10일

(11) 등록번호 10-2263247

(24) 등록일자 2021년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61M 1/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61M 1/0001 (2013.01)

A61B 50/10 (2016.02)

(21) 출원번호 10-2015-7013609

(22) 출원일자(국제) 2013년10월22일

심사청구일자 2018년10월11일

(85) 번역문제출일자 2015년05월22일

(65) 공개번호 10-2015-0079766

(43) 공개일자 2015년07월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/066101

(87) 국제공개번호 WO 2014/066337

국제공개일자 2014년05월01일

(30) 우선권주장

61/717,793 2012년10월24일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009519757 A\*

US20050187529 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

스트리커 코퍼레이션

미국 미시간주 49002 칼라마주 에어뷰 불러바드 2825

(72) 발명자

리즈너, 스테판, 제이.

미국, 미시간 49009, 칼라마주, 새들 클럽 드라이브 5240

헨니게스, 브루스

미국, 미시간 49053, 게일스버그, 코랄 벨 씨클 4465

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

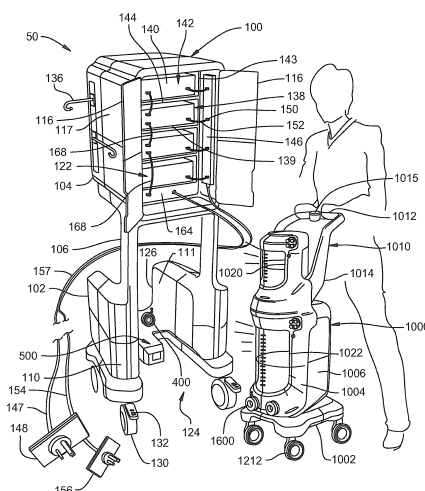
심사관 : 조상진

(54) 발명의 명칭 진공원을 구비한 이동 카트와 석션 펌프에 결합된 폐기물 컨테이너를 구비한 이동 카트를 포함하는 의료 및 수술 폐기물용 폐기물 수집 시스템

## (57) 요약

폐기물 컨테이너(1200)를 구비한 이동 컨테이너 카트(1000)를 포함하는, 의료 처치 및 수술 중의 폐기물을 수집하는 폐기물 수집 시스템이 제공된다. 컨테이너 카트는 진공 펌프(210)를 구비한 석션 카트(100)에 선택적으로 결합된다. 2개의 카트를 연결하여 진공 펌프가 폐기물 컨테이너에 연결된다. 진공 펌프는 진공을 발생시켜 내에서 석션 라인을 통해 폐기물 컨테이너로 폐기물을 빨아 들인다.

## 대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**A61B 50/13** (2016.02)

**A61M 1/0023** (2013.01)

**A61M 1/63** (2021.05)

**A61M 1/74** (2021.05)

**A61M 2209/084** (2013.01)

(72) 발명자

**카루실로, 스티븐**

미국, 미시간 49004, 칼라마주, 노쓰 26쓰 스트리트 8301

**맥클라클란, 브라이언**

미국, 미시간 49009, 칼라마주, 페토스키 스트리트 8206

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

의료 처치시 폐기물을 수집하는 시스템이며,

이동 베이스(1206, 4206); 적어도 하나의 컨테이너(1200, 1202, 4200, 4202); 수술 부위로부터 상기 적어도 하나의 컨테이너까지 연결되는 석션 라인(60, 64)을 수용하도록 구성된 리시버(1258); 및 상기 적어도 하나의 컨테이너로부터 연장되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너에 저장되어 있는 물질을 받기 위해 상기 적어도 하나의 컨테이너를 폐기물 포트(906)에 연결하도록 구성된 배출구 피팅(1902, 4902)을 포함하는 제1 이동 카트(1000, 2500, 4000); 및

상기 적어도 하나의 컨테이너에 접속되어, 상기 적어도 하나의 컨테이너로 석션을 행하므로, 상기 적어도 하나의 컨테이너로 석션을 행할 때, 폐기물이 상기 석션 라인을 통해 상기 적어도 하나의 컨테이너로 빨아 들어지는, 진공 펌프(210, 3210)를 포함하고,

제2 이동 카트(100, 2100, 3100)가 제공되고, 상기 제1 이동 카트와 상기 제2 이동 카트는 서로 결합되도록 구성되므로, 상기 카트들은 단일 유닛으로서 이동할 수 있고 또한 서로 독립적으로 이동할 수 있도록 서로 선택적으로 분리될 수 있고,

상기 진공 펌프(210, 3210)가 상기 제2 이동 카트에 장착되고;

제1 커플링(1600, 4600)이 상기 제1 이동 카트에 부착되고, 상기 제1 커플링은 상기 적어도 하나의 컨테이너(1200, 1202, 4200, 4202)에 연결되고, 제2 커플링(400, 3400)은 상기 제2 이동 카트에 부착되고, 상기 제2 커플링은 상기 진공 펌프(210, 3210)에 연결되고, 상기 제1 이동 카트 및 상기 제2 이동 카트가 결합될 때, 상기 제1 및 제2 커플링이 함께 연결되어 상기 적어도 하나의 폐기물 컨테이너로부터 상기 진공 펌프까지 진공 통로(70, 72, 3070, 3072)를 형성하며,

상기 제2 이동 카트에 장착되어 상기 제1 이동 카트의 적어도 하나의 컨테이너(1200, 1202, 4200, 4202)의 진공의 레벨을 설정하는 진공 조절기(222, 224, 3222, 3224)를 더 포함하며,

압력 센서(1698, 1699)는 상기 진공 펌프와 상기 적어도 하나의 컨테이너 사이에 위치하고, 상기 압력 센서는 상기 컨테이너의 진공의 레벨을 나타내는 압력 신호를 생성하도록 구성되고,

컨트롤러(802, 3802)는 상기 압력 센서로부터 상기 압력 신호를 수신하고, 상기 압력 신호에 따라서, 상기 진공 조절기가 상기 적어도 하나의 컨테이너의 진공을 조절하게 하는, 시스템.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 압력 센서(1698, 1699)는 상기 제1 이동 카트(1000, 2500, 4000)에 장착되고,

상기 제1 및 제2 이동 카트에는 상보형 신호 커플링 부품(620, 1856)이 설치되고, 이를 통해 상기 압력 센서 신호가 상기 제1 이동 카트로부터 상기 제2 이동 카트를 통해 상기 진공 조절기로 출력되는, 시스템.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 커플링(1600, 4600)이 제1 이동 카트에 장착되고, 상기 제2 커플링(400, 3400)이 상기 제2 이동 카트에 장착되고, 상기 커플링들이 집합적으로 구성되므로, 상기 카트들이 서로 결합될 때, 상기 제1 및 제2 커플링들이 자동으로 연결되는, 시스템.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 이동 카트는 전력을 받거나 데이터 신호(1957)를 생성하는 적어도 하나의 부품(1952, 4952)을 더 포함하고,

상기 제2 이동 카트는 상기 제1 이동 카트에 전력을 공급하는 것과 상기 제1 이동 카트로부터 상기 데이터 신호를 수신하는 것 중 적어도 하나를 행할 수 있는 부품(802, 3802)을 더 포함하고,

제1 신호 커플링(1856, 1800, 4800)이 상기 제1 이동 카트에 부착되고, 제2 신호 커플링(620, 500, 3500)이 상기 제2 이동 카트에 부착되고, 상기 신호 커플링들이 상기 카트들에 장착되도록 구성되므로, 상기 카트들이 서로 결합될 때, 상기 제2 이동 카트로부터 상기 제1 이동 카트의 전력 공급 접속 및 상기 카트들 사이의 데이터 전송 접속 중 적어도 하나를 행하도록 상기 신호 커플링들이 자동적으로 연결되는, 시스템.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제1 및 제2 신호 커플링은 상기 카트들 사이의 신호의 유도 교환을 위해 위치된 상보형 코일(510, 1824)을 포함하는, 시스템.

#### 청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제1 신호 커플링은 상기 제2 이동 카트에 광 신호(631)를 송신하는 것과 상기 제2 이동 카트로부터 광 신호(631)를 수신하는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되고,

상기 제2 신호 커플링은 상기 제1 이동 카트로부터 광 신호를 수신하는 것과 상기 제1 이동 카트에 광 신호를 송신하는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되고,

상기 신호 커플링들이 상기 카트들에 장착되므로, 상기 카트들이 결합될 때, 상기 신호 커플링들 중 하나에 의해 송신된 광이 상기 신호 커플링의 다른 하나에 의해 수신되는, 시스템.

#### 청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 카트들이 결합될 때, 전력 전달 또는 신호 교환을 위한 접속을 행하도록 상기 제1 및 제2 신호 커플링이 물리적으로 당접하도록 구성되는, 시스템.

#### 청구항 8

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 카트들을 모두 단일 이동 유닛으로서 분리가능하게 보유하기 위해, 제1 또는 제2 이동 카트 중 적어도 하나는, 제2 또는 제1 이동 카트 중 다른 하나에 자기적으로 결합되는 자석(420, 3160)을 포함하는, 시스템.

#### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 자석은 상기 제2 이동 카트에 부착된 전자석(420, 3160)인, 시스템.

#### 청구항 10

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 카트들을 함께 단일 유닛으로 분리가능하게 유지하기 위해, 상기 카트들은 기계식으로 서로 맞물리는 부품(3402, 4920, 4704, 5601)을 포함하는, 시스템.

#### 청구항 11

청구항 10에서 있어서,

기계식으로 서로 맞물리는 상기 부품들은 제1 기계식 멈춤쇠(4711) 및 제2 기계식 멈춤쇠(4603)를 더 포함하는,

시스템.

## 청구항 12

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 압력 센서(1698, 1699)가 상기 제1 이동 카트에 장착되어 상기 제1 이동 카트의 동작 상태를 나타내는 센서 신호를 생성하고;

상기 제1 및 제2 이동 카트는, 상기 카트들이 서로 결합될 때 상기 센서 신호를 상기 제2 이동 카트에 전송하도록, 맞물리는 상보형 신호 커플링 부품(1856, 1800, 4800, 620, 500, 3500)을 포함하고,

상기 제2 이동 카트는 상기 압력 센서에 통신가능하게 연결되고, 상기 센서 신호에 기초하여 상기 제1 이동 카트의 동작 상태에 관한 정보를 표시하도록 구성되는 디스플레이 어셈블리(162, 3162)를 포함하는, 시스템.

## 청구항 13

삭제

## 청구항 14

삭제

## 청구항 15

삭제

## 청구항 16

삭제

## 청구항 17

삭제

## 청구항 18

삭제

## 청구항 19

삭제

## 청구항 20

삭제

## 청구항 21

삭제

## 청구항 22

삭제

## 청구항 23

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 의료 처치 및 수술 시에 생긴 의료 폐기물을 수집하는 폐기물 수집 시스템에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 수술 설비 내에서 용이하게 이동가능하고 대량의 의료 폐기물을 보유할 수 있는 폐기물 수집 시스템에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 일부 의료 처치 및 수술 행위의 부산물은 액체, 반고체 및 고체 폐기물로 생성된다. 이 폐기물은 피 등의 체액, 및 수술이 행해진 부위에 투입되는 세척액을 포함한다. 수술 시 생성된 고체 및 반고체 폐기물은 수술 부위에 남아 있는 약간의 조직들 및 소량의 의료 재료들을 포함한다. 폐기물은 생기자마자 수집되어, 수술 부위를 더럽히거나, 수술이 행해지고 있는 수술실이나 그 외의 장소에 생물학적 위험 요소가 되는 양게 하는 것이 이상적이다.

[0003] 생성된 폐기물을 수집하기 위해 수술 인력들이 사용하는 다수의 유용한 시스템들이 존재한다. 일반적으로, 이들 장치들은 석션 소스, 석션 소스로부터 연장되는 배관, 및 배관과 석션 소스 사이에 위치하는 격납 장치(containment unit)로 구성된다. 시스템이 구동되면, 폐기물은 배관의 개구 단을 통해서 빨려 들어 간다. 석션으로 인해, 폐기물은 배관을 통해 빨려 들어가서, 격납 장치로 흘러 들어가 거기에 저장된다. 이러한 시스템 중 하나는 본 출원인의 양수인의 넵툰(NEPTUNE) 의료 폐기물 수집 시스템이다. 이 특정 시스템은 석션 펌프와 2개의 캐니스터(canister)를 구비하는 이동 장치를 포함한다. 배관은 착탈식 매니폴드를 통하여 각각이 캐니스터에 연결된다. 이 유닛은 이동가능하므로, 수술 받는 환자에 비교적 근접하게 위치될 수 있다. 이로 인해, 수술실 클러터(clutter)로서 언제나 기능하는 석션 배관이 수술 인력 주위에 존재하는 정도가 감소된다. 이 시스템은 수술 위치나 수술실로부터 비워지고 청소되는 도킹 스테이션까지 멀리 선회한다. 이 시스템은 또한 외과 및 지원 인력이, 시스템에 의해 수집된 물질에 잠재적으로 노출되는 정도를 감소시키는 특징을 갖는다. 그 내용을 여기에 인용된 2009년 11월 24일 발행된 미국 특허 제 7,621,898은, 이 시스템의 많은 특징을 설명한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 종래 기술의 폐기물 수집 시스템은 많은 장점을 갖는다. 그러나, 그 유틸리티를 감소시키는 몇 가지 제한 사항이 존재 한다. 첫 번째, 석션 펌프가 이동 장치에 실장 되기 때문에, 소음 감소 재료 및 치료 방법에 대해서 제한된 공간이 사용 가능하며, 원하는 것 보다 높은 소음 수준이 수술 구역에 근접하여 존재할 수 있다. 두 번째, 현 버전의 폐기물 수집 시스템은 24 리터 정도의 의료 및 수술 폐기물을 저장할 수 있다. 컨테이너가 용량에 근접되게 채워진 이동 장치의 중량으로 인해서, 일부 의료진은 이동 장치를 수술 위치 또는 수술실과 도킹 스테이션 사이에서 이동시키는데 어려움을 갖는다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 의료 처치 및 수술 중에 생긴 의료 폐기물을 수집하는 새로운 유용한 폐기물 수집 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 시스템은 이동 샤시와 선택적으로 결합 및 분리될 수 있는 이동 로버를 포함한다. 이동 샤시는 샤시 진공 커플러를 갖고, 이동 로버는 로버 진공 커플러를 갖는다. 로버 진공 커플러는 샤시 진공 커플러와 연결되어 이동 샤시와 이동 로버 사이에 진공 시일을 형성한다. 폐기물 컨테이너가 이동 로버에 장착되어 하나 이상의 석션 라인과 결합된다. 진공원이 이동 샤시에 장착된다. 진공원은 수술 부위로부터 석션 라인, 폐기물 컨테이너, 로버 진공 커플러 및 샤시 진공 커플러를 통한 석션 유체 연결 통로를 제공한다.

[0006] 본 발명의 많은 버전에서, 시스템은 고정 도커를 또한 포함한다. 로버 및 도커에는 상보형 유체 커플링이 설치되어 있다. 로버 커플링은, 폐기물 유체가 폐기를 위해 전달되는 라인에 연결되어 있다.

[0007] 본 발명의 시스템은 우선, 의료 처치 및 수술이 행해지는 장소에 인접한 곳에 샤시를 위치시켜서 로버에 부착시킴으로써 사용된다. 석션 어플리케이션 및 배관이 로버 폐기물 컨테이너에 연결된다. 샤시 석션 펌프가 구동된다. 석션 펌프는 폐기물 컨테이너를 통해서 석션 어플리케이션에 석션을 발생시킨다. 석션 빨아 들임의 결과, 폐기물이 어플리케이션을 통해 빨아 들여지고, 컨테이너에 임시로 저장된다.

[0008] 로버 폐기물 컨테이너를 비우고자 할 때, 로버는 샤시와 분리된다. 그 뒤, 로버는 도커로 이동된다. 일단 로버가 도커에 도킹되면, 로버 컨테이너가 비워진다. 폐기물이 도커 유체 커플링을 통하여, 연결된 폐기 라인에 전달된다. 이동 유닛(로버)으로부터 바닥에 있는 샤시로 부품이 이동하므로, 다커의 앞뒤로 이동하는 장치의 중

량 및 크기가 감소된다.

[0009] 본 발명의 시스템의 또 다른 버전에서, 샤프트, 석션 펌프가 장착되는 유닛이 고정된다. 본 발명의 이 버전에서, 과정을 개시하기 전에, 로버는 샤프트와 결합되도록 위치된다. 이 과정 동안, 로버는 샤프트에 대해서 고정되어 있다. 컨테이너를 비우고자 할 때, 로버를 샤프트로부터 도커로 수동으로 밀어야 한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 특징은 샤프트가 기구 랙으로 기능하는 것이다. 특히, 샤프트는 의료 기기, 및 종종 폐기물 수집 유닛이 이용되는 과정 중에 사용되는 전원 콘솔을 보유한다. 과정 중에 사용되는 전원 콘솔 또는 랙 장비는 과정에 필요한 장비이기 때문에, 이 장비가 샤프트에 착탈가능하게 부착될 수 있도록 샤프트가 설계된다. 따라서, 과정의 개시 이전에 특정 과정에 필요한 장비가 샤프트에 로드된다. 별도의 장비를 카트 갖는 경우와 비교했을 때, 샤프트와 장비 랙을 결합시키므로, 수술실에서 차지하는 전체 면적을 줄일 수 있다. 이것은 수술 테이블 주위의 추가의 귀중한 공간을 만들어 혼란을 줄일 수 있다. 수술용 석션 장치와 동일한 위치에 장치를 위치시키므로 튜브 및 와이어의 라우팅이 단순화된다. 장비 랙은, 벽으로 연장된 전원 코드의 수를 줄이므로, 발을 헛디딜 위험을 제거하고 다른 혈 장비를 수술실에 더 쉽게 위치시킬 수 있다.

[0011] 본 발명의 버전에서, 샤프트는 이동 샤프트이며, 샤프트는 폐기물 수집 로버뿐 아니라 부착 장치도 조정 가능하게 위치시키는데 사용되는 장치로서 기능하므로, 장비를 사용하는 의료진이 의료 처치에 가장 적합하다고 찾아낸 처치실의 위치에 놓여진다.

### 발명의 효과

[0012] 본 발명의 시스템의 특징은 상이한 로버들이 다른 시간에 동일한 도커에 도킹될 수 있다는 것이다. 본 발명의 시스템을 사용하는 의료 시설은 복수의 로버 및 복수의 샤프트를 가질 수 있다. 개별 로버들이 공통의 도커에 도킹될 수 있으면, 본 발명의 시스템에서, 시설이 각 로버 전용의 별도의 도커를 제공하는 것이 요구되지 않는다. 일부 시설에서, 전체의 로버로부터 폐기물을 수용하는 단일 도커를 제공하는 것만이 필요할 수 있다. 본 발명의 시스템의 또 다른 특징은 상이한 크기의 로버들이 동일한 샤프트와 결합 될 수 있다는 것이다. 상이한 크기의 로버들이 상이한 양의 의료 폐기물을 보유할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명은 특허 청구 범위에 상세하게 기재되어 있다. 본 발명의 상기 및 다른 특징 및 장점은 첨부된 도면과 함께 다음의 상세한 설명에 의해 이해된다.

도 1은 일 실시예에 따라서, 이동 샤프트와 이동 로버가 분리되어 있는 것을 나타내는, 본 발명의 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 후면 사시도이다.

도 2는 일 실시예에 따라서, 이동 로버와 이동 샤프트가 결합되어 있는 것을 나타내는, 본 발명의 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 전면 사시도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 석션 유체 연결 통로의 개략도이다.

도 4는 본 발명의 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템과 고정 도커의 블록도이다.

도 5는 커버가 제거된 이동 샤프트의 후면 사시도이다.

도 6은 상부 프레임과 커버가 제거된 이동 샤프트의 후면 사시도이다.

도 7은 상부 프레임과 커버가 제거된 이동 샤프트의 전면 분해 사시도이다.

도 8은 이동 샤프트 전원 커플러의 확대도이다.

도 9는 이동 샤프트 진공 커플러의 단면도이다.

도 10은 일 실시예에 따른 이동 로버의 전면 사시도이다.

도 11은 도 10의 이동 로버의 바닥 부분의 전면 확대 사시도이다.

도 12는 상부 및 하부 폐기물 컨테이너의 분해 사시도이다.

도 13은 상부 폐기물 컨테이너 캡의 분해 사시도이다.

도 14는 상부 폐기물 컨테이너 캡의 조립 사시도이다.

- 도 15는 이동 로버 진공 커플러의 확대 단면 사시도이다.
- 도 16는 이동 로버 진공 커플러의 확대 단면도이다.
- 도 17A는 이동 로버 내부 허브의 전면 사시도이다.
- 도 17B는 이동 로버 내부 허브의 후면 사시도이다.
- 도 17C는 이동 로버 내부 허브의 단면도이다.
- 도 18은 이동 로버 외부 허브의 단면도이다.
- 도 19는 이동 로버 시일면의 단면도이다.
- 도 20은 이동 로버 검사 밸브의 단면도이다.
- 도 21은 이동 로버 전원 커플러의 확대도이다.
- 도 22는 일 실시예에 따른 급수 및 배수 유체 연결 통로의 개략도이다.
- 도 23은 본 발명의 폐기물/의료 폐기물 수집 시스템의 전기 제어 시스템의 개략도이다.
- 도 24는 이동 로버 진공 커플러와 결합된 이동 샤시 진공 커플러의 확대 단면도이다.
- 도 25는 이동 샤시와 이동 로버가 분리되어 있는 것을 나타내는, 본 발명에 따른 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 또 다른 실시예의 사시도이다.
- 도 26은 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 또 다른 실시예에서 사용되는 샤시의 또 다른 실시예의 전면 사시도이다.
- 도 27은 도 26의 샤시와 사용되는 이동 로버의 또 다른 실시예의 전면 사시도이다.
- 도 28은 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 또 다른 실시예에서 사용되는 도 26 및 27의 샤시 및 이동 로버의 석션 유체 연결 통로의 개략도이다.
- 도 29는 커버가 제거된, 샤시로부터 분리된 이동 로버를 나타내는 도 26 및 27의 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 사시도이다.
- 도 30은 커버가 제거된, 샤시와 결합된 이동 로버를 나타내는 도 26 및 27의 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템의 사시도이다.
- 도 31은 샤시 전원 커플러, 진공 커플러, 및 플로팅기구의 확대 사시도이다.
- 도 32는 도 31의 진공 커플러의 확대 단면도이다.
- 도 33A는 일회용 입구 피팅의 사시도이다.
- 도 33B는 도 33A의 일회용 입구 피팅의 단면도이다.
- 도 33C는 일회용 입구 피팅의 또 다른 실시예의 사시도이다.
- 도 34는 입구 리시버에 장착된 제어 밸브 및 일회용 입구 피팅의 확대 단면도이다.
- 도 35는 샤시에 장착된 입구 매니폴드 어셈블리의 사시도이다.
- 도 36은 입구 매니폴드의 단면도이다.
- 도 37은 일 실시예에 따른 도 29의 이동 로버의 후면 사시도이다.
- 도 38은 도 37의 이동 로버의 단면도이다.
- 도 39는 캐니스터 캡의 확대 사시도이다.
- 도 40은 대응하는 이동 로버 상부 폐기물 커플러와 결합된 샤시 폐기물 커플러의 확대 단면도이다.
- 도 41은 도 37의 이동 로버의 바닥의 확대 사시도이다.
- 도 42는 이동 로버 진공 커플러의 확대 단면도이다.

도 43은 일 실시예에 따른 급수 및 배수 유체 연결 통로의 개략도이다.

도 44는 도 26 및 27의 폐기물/의료 폐기물 수집 시스템의 전기 제어 시스템의 개략도이다.

도 45는 이동 로버 진공 커플러와 결합된 이동 샤시 진공 커플러의 확대 단면도이다.

도 46은 샤시의 또 다른 실시예의 샤시도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] I. 개요
- [0015] 도 1내지 4는 본 발명에 따라서 구성된 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템(50)을 도시한다. 폐기물 수집 시스템(50)은 이동 샤시(100)와 이동 로버(1000)로 구성된다. 이동 로버(1000)는 이동 샤시(100)와 짝을 이루며, 수술실, surgical/medical care area 52(도 4)에 배치되어 사용된다. 이동 샤시(100)를 석션 카트(100)로 칭하기도 한다. 이동 로버(1000)를 컨테이너 카트 또는 이동 폐기물 수집 카트(1000)로 칭하기도 한다.
- [0016] 구체적으로 도 2를 참고하면, 이동 로버(1000)는 한 쌍의 매니폴드(1260)를 구비한다. 매니폴드(1260)는 다수의 피팅(1261)으로 형성된다. 매니폴드(1260)는, 미국 특허 번호 7,615,037를 참조하여 원용된 것에 더 상세하게 개시되어 있다. 매니폴드의 정확한 구조는 본 발명의 부분은 아니다.
- [0017] 피팅(1261)은 석션 라인(60)을 수용할 수 있고, 다른 피팅(1261)은 또 다른 석션 라인(64)을 수용할 수 있다. 각각의 석션 라인(60, 64)의 원위 단부는 각각 석션 어플리케이터 핸드 피스(62, 66)에 부착된다. 본 출원에서, "원위(distal)"는 석션이 가해진 수술 부위를 향하는 것을 일반적으로 말하고, "근위(proximal)"는 수술 부위로부터 멀어지는 것을 말한다. 일부 실시예에서, 석션 어플리케이터 핸드 피스(62, 66)는, 수술 부위에 적용되어 석션 이외의 작업을 행하기 위한 수술 드릴, 조직 검사 도구, 또는 제거 도구 등의 다른 수술 도구에 내장될 수 있다.
- [0018] 도 3은, 이동 샤시(100)와 이동 로버(1000)의 결합에 의해 석션 어플리케이터(62 또는 66)로부터 석션 또는 진공 펌프(210)까지 형성된 한 쌍의 연속적인 석션 유체 연결 통로(70, 72)를 도시한다. 진공 펌프(210)가 동작하면, 발생하는 석션은 폐기물을 각각의 석션 어플리케이터(62 또는 66)로 빨아들인다. 석션 유체 연결 통로(70)에 관련된 폐기물 스트림은 석션 어플리케이터(62)로부터 매니폴드(1260)를 거쳐서 이동 로버(1000), 및 폐기물 컨테이너(1200)로 진행된다. 석션 유체 연결 통로(72)에 관련된 폐기물 스트림은 석션 어플리케이터(66)로부터 매니폴드(1260)를 거쳐서 폐기물 컨테이너(1202)로 진행된다. 유체 연결 통로(70, 72)를 석션 통로로 칭하기도 한다.
- [0019] 매니폴드(1260) 내부 필터에 걸리지 않은, 이 플로우 스트림에 혼입된 액체 및 작은 조각의 고체 물질이 스트림으로부터 각각의 폐기물 컨테이너(1200 또는 1202)로 수집된다. 그래서, 캐니스터가 비워질 때까지 이 폐기물은 각각의 폐기물 컨테이너(1200 또는 1202)내에 저장된다. 이 가스 흐름 스트림에 혼입된 가스 및 임의의 물질은 각각의 폐기물 컨테이너(1200 또는 1202)로부터 이동 로버(1000)에 존재하는 검사 밸브(1700)를 통해서, 로버 석션 또는 진공 커플러(1600)와 샤시 석션 또는 진공 커플러(400)를 통해서, 이동 샤시(100)로 흐른다. 석션을 폐기물 컨테이너(1200, 1202)에 공급하는 대체 수단을 제공하기 위해 검사 밸브(1280)는 각각의 석션 유체 연결 통로(70, 72)와 평행하게 연결되어 있다.
- [0020] 압력 센서(1698)는 석션 유체 연결 통로(70)와 유체-연통되어(fluid communication), 확장 컨테이너(1200)에 의한 석션 유체 연결 통로(70)의 진공의 레벨을 측정한다. 압력 센서(1698)는 석션 유체 연결 통로(70)의 진공 레벨에 대응하는 압력 신호를 생성한다. 유사하게, 또 다른 압력 센서(1699)가 석션 유체 연결 통로(72)와 유체-연통되어, 확장 컨테이너(1202)에 의한 석션 유체 연결 통로(72)에 작용되는 진공의 레벨을 측정한다. 압력 센서(1699)는 석션 유체 연결 통로(72)의 진공 레벨에 대응하는 압력 신호를 생성한다. 압력 센서(1698, 1699)는 컨테이너(1200, 1202)와 검사 밸브(1700) 사이에 장착되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 압력 센서(1698, 1699)는 진공 조절기(222, 224)의 각각의 석션 유체 연결 통로(70, 72) 하류의 임의의 위치에 장착될 수 있다. 일 실시예에서, 압력 센서(1698)는 컨테이너(1200)에 장착되어 있고, 압력 센서(1699)는 컨테이너(1202)에 장착되어 있다. 또 다른 실시예에서, 압력 센서(1698, 1699)는 진공 조절기(222, 224)의 하류의 샤시 카트(100)에 장착되어 있다.
- [0021] 이동 샤시(100) 내에서, 석션 유체 연결 통로(70는 샤시 진공 커플러(400), 진공 조절기(222), 검사 밸브(226), HEPA 필터(232) 및 진공 펌프(210)를 포함한다. 이동 샤시(100)내의 석션 유체 연결 통로(72)는 샤시

진공 커플러(400), 진공 조절기(224), 검사 밸브(228), HEPA 필터(232) 및 진공 펌프(210)를 포함한다. 진공 펌프(210)의 동작과 관련된 소음 레벨을 감소시키기 위해, 소음 감쇠기 또는 배기 머플러(236)는 진공 펌프(210)에 연결되어 있다.

[0022] 도 4를 참조하면, 사용 후, 이동 로버(1000)는 이동 샤시(100)로부터 분리되고, 수술실/수술 구역(52)으로부터 고정 도킹 스테이션 또는 도커(900)로 이동된다. 고정 도커(900)는 일반적으로 수술실/수술 구역(52)으로부터 이격되어 위치한다. 일 실시예에서, 고정 도커(900)는 몇몇 수술실/수술 구역(52)에 근접하여 위치하므로, 하나 이상의 이동 로버(1000)가 즉시 비워질 수 있다.

[0023] 로버(1000) 및 도커(900)는 각각 상보형 유체 커플링이 설치되어 있다. 로버(1000)가 도커(900)에 도킹되면, 유체 커플링들이 연결된다. 유체 커플링 및 도커(900) 내부의 도관은 로버 컨테이너(1200, 1202)로부터 폐기물이 처리를 위해 이동되는 의료 시설 내부의 배기 라인까지의 유체 연결 통로를 형성한다.

[0024] 로버가 도커(900)에 도킹되면, 로버 컨테이너 내의 폐기물은 도커를 통해서 비워진다. 도커는 또한 이동 로버 컨테이너(1200, 1202)를 세정하는 구성 부품을 포함한다. 참조를 위해 인용된 미국 특허 제7,621,898은 도커의 구조, 및 도커 커플링과 로버의 하나의 세트에 관한 보다 상세한 내용을 제공한다. 도커의 정확한 구조와 이들 커플링은 본 발명의 내용은 아니다.

[0025] II. 제1 실시예

[0026] A. 이동 샤시

[0027] 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 의한 이동 샤시(100)가 도시되어 있다. 이동 샤시(100)는 일반적으로 직사각형의 하부 샤시(102)와 일반적으로 직사각형의 상부 샤시(104)를 포함한다. 상부 샤시(104)는 한 쌍의 이격된 지지물(106)에 의해 하부 샤시(102) 위에 지지되어 있다. 하부 샤시(102)는 외측 커버(107, 108)를 갖는다. 외측 커버(108)는 U자형 전면 패널(109), 후면 패널(110), 내측 패널(111), 및 외측 패널(112)을 포함한다. 상부 샤시(104)는 전면 패널(115), 한 쌍의 후면 도어(116), 측면 패널(117, 118), 상부 패널(119) 및 하부 패널(120)을 포함하는 외측 커버(114)를 갖는다. 전면 패널(115)은 몇 개의 직사각형 모양의 개구(121)를 갖는다. 내부 캐버티(122)는 상부 샤시(104) 내에 형성된다.

[0028] 커버(107, 108, 114) 및 도어(116)는 사출 성형 플라스틱 또는 다른 적절한 재료에 의해 형성되어, 패스너를 사용하는 등의 적절한 방법에 의해 하부 샤시(102) 및 상부 샤시(104)에 부착될 수 있다. 커버(107, 108, 114) 및 도어(116)는 이동 샤시(100)의 내부 구성 부품을 보호하고, 개선된 시각적 미학을 제공하기 위해 사용된다. 도어(116)는 이동 샤시(100)의 후방에서 구성 부품 랙(138)에 대한 액세스를 제공한다.

[0029] 리셉터클 또는 빈 공간(124)은 내측 패널(111)과 하부 패널(120) 사이에 형성된다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 빈 공간(124)은 이동 로버(1000)를 수용한다. U형상의 절결부(126)는 패널(109, 111)에 위치하므로, 이동 로버 컨테이너(1202)를 의료진이 볼 수 있다. 전원 커플러(500)는 전면 패널(109)로부터 개구(124)로 연장된다. 전원 커플러(500)는 전력을 이동 로버(1000)에 공급한다.

[0030] 휠(130)은 커버(107) 아래의 하부 샤시(102)에 부착된다. 휠(130)로 인해서, 이동 샤시(100)는 이동되고 수술실/수술 구역 내에서 쉽게 이동될 수 있다. 휠(130)은 휠(130)을 고정된 위치에 잠그는 브레이크 기구(132)를 포함한다. 브레이크 기구(132)로 인해서, 이동 샤시(100)는 수술실내의 고정 위치에 선택 가능하게 놓여진다.

[0031] 2개의 이격된 핸들(134)은 상부 샤시(104)의 반대측에 위치하며, 전면 패널(115)로부터 수직으로 이격되어 원위 방향으로 연장된다. 핸들(134)을 사용하여, 의료진은 이동 샤시(100)를 잡고 이동시킬 수 있다. U-후크를 갖는 한 쌍의 회전가능한 와이어/호스 지지 로드(136)가 측면 패널(117)에서 연장된다. 로드(136)는 측면 패널(117)을 향해서 또한 거기로부터 회전 가능하다. 로드(136)를 사용하여 의료진은 이동 샤시(100)에 연결된 와이어와 호스(비도시)를 번들로 방해 받지 않는 위치에 위치시킬 수 있다. 로드(136)는 또한 IV 유체, 세척액, 또는 팽창액의 백을 보유하기 위해 사용될 수 있다.

[0032] 상부 샤시(104)는 구성 부품 랙(138)을 포함한다. 구성 부품 랙(138)은 다양한 의료 및 수술 기구, 기구 콘솔 또는 모듈(140)을 보유한다. 예를 들면, 구성 부품 랙(138)은 관개 펌프 콘솔, 취입기(insufflator) 모듈, 광섬유 광 모듈 등의 장비, 기구 콘솔 또는 모듈, 또는 다른 의료 기구 또는 콘솔을 포함 할 수 있다. 랙(138)은 긴 측 레일(143) 및 크로스 레일(144)에 의해 형성된 몇 개의 직사각형 컴파트먼트(142)를 갖는다. 컴파트먼트(142)는 전면 개구(121)와 후면 개구(139) 사이의 랙(138)을 통하여 연장된다. 도 1에 도시된 것같이, 도어(116)가 개방 위치에 있을 때, 모듈(140)은 컴파트먼트(142)로 슬라이드될 수 있다. 모듈(140)이 랙(138)에 장

착된 후, 모듈(140)의 전면을 개구(121)를 통해서 볼 수 있다.

[0033] 상부 샤시(104)는, 파워가 모듈(140)로 공급되는 파워 스트립(146)을 더 포함한다. 파워 스트립(146)은 캐버티(122)내의 랙(138)에 설치된다. 파워 스트립(146)은 전원 코드(147) 및 전원 플러그(148)를 통해서 외부 전원 에 연결된다. 파워 스트립(146)은 전력을 둘(140)에 공급하기 위해 와이어(152)에 연결된 몇몇의 커넥터(150)를 갖는다. 또 다른 전원 코드(154)와 전원 플러그(156)는 전력을 이동 샤시(100)의 다른 구성 부품에 공급한다. 다루기 쉽고 덜 복잡하도록, 전원 코드(147, 154)는 샤시(157)에 의해 그 길이의 일부가 번들로 묶여진다. 의료 시설에서 전기 회로상의 잠재적인 파잉 전류 부하를 줄이기 위해 복수의 전원 플러그(148, 156)가 사용된다. 샤시 컨트롤러(802)(도 23)는 플러그 중 하나에 고주파수 전압 신호를 부과하고 다른 플러그에 전도된 신호의 강도를 감시함으로써 2개의 플러그(148, 156)가 서로 다른 회로에 연결되게 한다.

[0034] 상부 샤시(104)는 전면 패널(115)에 장착된 디스플레이 어셈블리 또는 제어 패널(162), 및 샤시(100)의 동작을 제어하고 수술 모듈(140)의 동작을 서로 조정하는 컨트롤러 또는 마이크로 프로세서 등의 전자 구성 부품과 샤시(100)를 포함하는 제어 모듈(164)을 포함한다. 전원 코드(154)는 전력을 수술 모듈(140) 이외에 이동 샤시(100) 구성 부품에 공급한다. 수술 모듈(140)은 버스(168)를 구성하는 케이블을 통해 서로 연결된다. 수술 모듈(140)은 서로 전기적으로 연결되고, 버스(168)를 통해서 제어 패널(162)과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 몇몇 버전에서, 모듈은 IEEE 1394a 파이어와이어 시스템 아키텍처를 사용하여 서로 연결된다. 모듈을 서로 연결시키는 특정 수단은 본 발명의 일부가 아니다. 장비 랙(138)을 샤시(100)와 결합시키므로 수술실에서 차지하는 전체 면적이 감소된다. 이것은 수술 테이블 주위의 추가적인 작업 공간을 만들어, 어수선하게 되는 것을 감소시킨다. 샤시(100)와 동일한 위치에 의료 장비를 위치시킴으로써, 튜브와 와이어의 라우팅이 단순해진다. 장비 랙(138)은 벽으로 들어가는 전원 코드의 수를 줄이므로, 넘어지는 위험물을 제거할 수 있고, 다른 휠 장비가 수술실에 쉽게 배치될 수 있다.

[0035] 도 5에, 상부 샤시(104)의 더 상세한 내용이 도시되어 있다. 일반적으로 하부 샤시(102)와 상부 샤시(104)의 구성 부품을 감추는 커버(107, 108, 114)가 도 5에 존재하지 않으므로, 내부 구성 부품을 볼 수 있다. 랙(138)은 단부(197, 198)를 갖는 한 쌍의 이격된 평행의 길쭉한 지지 포스트(196)에 의해 프레임(180) 위에 지지되어 있다. 단부(197)는 프레임(180)에 부착되어 있다. 지지 포스트(196)는 프레임(180)으로부터 상방으로 수직으로 연장된다. 랙(138)은 단부(198)에 부착되어 있다. 지지 포스트(196)는 강철 등의 적절한 재료로 형성될 수 있으며, 프레임(180) 및 랙(138)에 용접 등의 적절한 방법 및 패스너를 사용하여 장착되어 있다.

[0036] 도 6에, 하부 샤시(102)의 더 상세한 내용이 도시되어 있다. 상부 샤시(104), 지지물(106), 포스트(196), 및 일반적으로 하부 샤시(102)의 구성 부품을 감추는 커버(107, 108)가 도 6에 도시되어 있지 않으므로, 이동 샤시(100)의 내부 구성 부품을 볼 수 있다. 하부 샤시(102)는 일반적으로 평면형 U-자형 프레임(180)을 포함한다. 프레임(180)은 중앙부(182), 및 중앙부(182)으로부터 근위 방향으로 일반적으로 수직으로 연장되는 한 쌍의 암(184, 186)을 포함한다. 암(184, 186)은 대략 동일한 길이를 갖지만, 암(186)이 암(184)보다 더 넓다. 암(184, 186) 사이의 거리가 중앙 부(182)에 근접한 위치보다 암(184, 186)의 근위 단에서 더 크도록 암(184, 186)은 각도를 이룬다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 암(184)의 각도는 이동 로버(1000)을 개구(124)로 안내하는데 도움이 된다.

[0037] 프레임(180)은 상면(187), 하면(188), 및 프레임(180)의 외주부를 둘러싸고 수직으로 상방으로 연장되는 주변 림(190)을 갖는다. 중앙 부(182)와 암(184, 186)은 그들 사이의 빈 공간(124)의 일부를 형성한다. 프레임(180)은 스탬프 강판 등의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 4개의 휠(130)은 프레임(180)의 바닥에 4개의 코너를 향하여 부착되며, 샤시(100)의 롤링 움직임을 가능하게 한다.

[0038] 진공원과 필터링을 제공하는 진공 펌프 및 필터 어셈블리(200)가 프레임(180)에 장착되어 있다. 진공 펌프 및 필터 어셈블리(200)는 진공원 또는 펌프(210), 진공 조절기 어셈블리(220), 및 필터 어셈블리(230)를 포함한다. 구체적으로, 진공 펌프(210)는 패스너(212)를 사용하여 암(186)의 중앙을 향하여 암(186)의 상면(187)에 장착되어 있다. 일 실시예에서, 진공원(210)은 회전 날개형 진공 펌프이다. 이러한 하나의 진공 펌프는, 일리노이, 노스브루크, IDEX 코퍼레이션, Gast 제조 회사에서 이용가능한, Gast 1023 시리즈 12 CFM 회전 날개형 진공 펌프, 부품 번호 1023-318Q-G274AX이다.

[0039] 지지 구조물(240)은 패스너(비도시)를 사용하여 진공 펌프(210)에 장착된다. 진공 조절기 어셈블리(220) 및 필터 어셈블리(230)는 패스너(비도시)를 사용하여 지지 구조물(240)에 장착된다. 진공 조절기 어셈블리(220)에서, 진공 조절기(222, 224(도 3))와 검사 밸브(226, 228(도 3))가 단일 장치에 통합되어 있다. 필터 어셈블리(230)에서, HEPA 필터(232)와 진공 릴리프 밸브(234)를 단일 장치에 통합되어 있다. 진공 매니폴

드(220)와 필터 어셈블리(230)의 특징의 추가적인 상세한 내용이, 그 내용이 여기에 원용된 2009년 11월 24일에 발행된 미국 특허 번호 7,621,898에 개시되어 있다. 한 쌍의 진공 호스(242)가 진공 조절기 어셈블리(220) 및 필터 어셈블리(230) 사이에 연결되어 있다. 또 다른 진공 호스(244)는 진공 펌프(210)를 필터 어셈블리(230)에 연결한다.

[0040] 절연 셸(250)은 진공 및 필터 어셈블리(200)을 에워싼다. 절연 셸(250)은 진공 펌프(210)를 포함하는 진공 구성 부품에 의해 발생하는 소음을 감소시킨다. 절연 셸(250)은 일반적으로 직사각형 모양이고, 5개의 패널(252)을 포함한다. 패널(252)은 그 내부에 내부 챔버(256)를 형성한다. 절연 셸(250)의 내벽은 사운드 감소 절연재(258)로 덮여 있다. 절연 셸(250)은 시트 금속, 주조 금속, 플라스틱 또는 다른 적절한 물질로 형성된다. 절연 셸(250)은 진공 및 필터 어셈블리(200)에 장착되고, 패스너(비도시)에 의해 프레임(180)에 고정된다.

[0041] 도 7을 더 참조하면, 이동 샤시(석션 카트)(100)는 부동 카트 커플링 피쳐 또는 플로팅 커플러(300)를 포함한다. 플로팅 커플러(300)는 후술하는 샤시 진공 커플러(400)와 샤시 전원 커플러(500)가 샤시 프레임(180)에 대해서 움직이는데 6의 자유도를 제공한다. 아래에 서술된 것같이, 이 움직임은 이동 샤시(100)에 대한 이동 로버(1000)의 전기 및 석션 커플링을 용이하게 한다. 이 부동 커플러가 제공하는 신축성으로 인해서, 플로어가 울퉁불퉁하거나 평평하지 않은 상황에서도 결합되는 구성 부품의 로버 및 샤시 부분이 자동적으로 정렬된다. 이로 인해, 사용자가 더럽거나 오염될 가능성이 있는 진공 커플링을 터치하지 않고 로버를 샤시에 빠르게 결합시켜서 신속한 수술 셋업을 가능하게 한다.

[0042] 부동 커플러(300)는, 한쪽 끝에서 연장되는 구부러진 플랜지(306)를 갖는 사다리꼴 형상의 브래킷(302)을 포함한다. 3개의 구멍(304)이 브래킷(302)에 관통되어 있다. 지지 포스트(310)는 나사산이 있는 단부(312), 및 디스크 형상의 헤드(314)를 갖는 반대측을 갖는다. 3개의 코일 스프링(316)은 브래킷(302)과 프레임(180)의 상면(187) 사이에서 압축된다. 구체적으로, 지지 포스트(310)는 구멍(304)을 관통하고, 코일 스프링(316)에 의해 둘러싸여 있다. 나사산이 있는 단부(312)는 프레임 표면(187)의 구멍(318)을 관통한다. 너트(320)는 나사산이 있는 단부(312)를 고정하여 지지 포스트(310)를 샤시 프레임(180)에 보유한다.

[0043] 스프링(316)의 길이는 포스트(310)의 길이보다 길다. 브래킷 간극(304)의 지름은 포스트(310)의 외측 지름보다 크고, 포스트 헤드(314)의 지름보다 작다. 스프링(316)은 포스트(310)위로 프레임 표면(187)으로부터 연장되고, 커플러 브래킷(302)의 밑면을 가압한다. 그래서, 스프링(316)은 프레임 표면(187) 위에서 브래킷(302)을 보유한다. 브래킷(302)의 상향 움직임은 포스트 헤드(314)에 대한 브래킷(302)의 상면의 접합에 의해 제한된다. 포스트(310)의 몸체의 지름이 브래킷 간극(304)보다 작으면, 브래킷은 포스트(310)에 대해서 3축으로 병진 및 회전적으로 확장에 의해 프레임(180)을 움직일 수 있다.

[0044] 직사각형 및 수직 배향의 벽(324)은 전면(326) 및 후면(328)을 갖는다. 벽(324)은 브래킷(302)의 플랜지(306)에 부착되어 있으므로, 브래킷(302)은 일반적으로 벽(324)에 직교한다. 벽(324)은 시트 금속으로 형성되어 용접 등의 적절한 방법 또는 패스너를 사용하여 플랜지(306)에 부착되어 있다. 벽(324)의 바닥부(330)는 빈 공간(124)에 인접한 영역에서 림(190)에 걸쳐 연장되어 있다. 한 쌍의 구멍(334)은 벽(324)의 하부 중심을 향하고 있다. 각각의 구멍(334)은 4개의 등거리 구멍(336)에 의해 둘러싸여 있다. 2개의 추가 구멍(338)이 벽(324)의 한 측을 향하고 있다.

[0045] 또 다른 L자형 브래킷(350)이 벽(324)의 전면(326)에 장착되어 있다. 도 8을 참조하면, 브래킷(350)은 수평 플레이트(352), 제1 수직 플레이트(354), 제2 수직 플레이트(356), 및 수평 플레이트(352)와 제1 수직 플레이트(354) 사이에 위치한 각진 부분(358)을 포함한다. 수평 플레이트(352)는 수직 플레이트(354, 356)에 일반적으로 직교한다. 제1 수직 플레이트(354)와 제2 수직 플레이트(356)는 서로 평행하고, 약간 이격되어 있다. 수평 플레이트(352)의 일단은 벽(324)의 전면(326)에 부착되어 있다. 수평 플레이트(352)는 용접에 의해 또는 패스너를 사용하여 전면(326)에 부착되어 있다. 제1 직사각형 통로(360)가 제1 수직 플레이트(354)에 형성되어 있고, 제2 직사각형 통로(362)가 제2 수직 플레이트(356)에 형성되어 있다. 통로(360, 362)는 서로 같은 축을 갖는다.

[0046] 도 6 및 7를 다시 참조하면, 부동 커플러(300)는 커버 또는 덮개(370)를 더 포함한다. 덮개(370)는 샤시 전원 커플러(500)를 둘러싸서 보호한다. 브래킷(302, 350), 벽(324), 및 덮개(370)가 시트 금속 또는 플라스틱 재료로 형성될 수 있다. 덮개(370)는 일반적으로 U-자형이고, 수직 벽(372), 바닥 벽(374), 및 2개의 각진 부분(376)을 포함한다. 수직 벽(372)은 패스너 등에 의해 적절한 방법에 의해 브래킷 플레이트(352)에 부착되어 있다. 이동 샤시(1000)와 이동 로버(100)가 결합될 때, 각진 부분(358)과 각진 부분(376)은 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)의 중앙에 오게 하는데 도움을 준다. 브래킷(350)은 벽(372) 위로 약간 확장되어 리지 또는 림

(377)을 형성한다.

- [0047] 부동 커플러(300)는 이동 로버(1000)의 대응하는 결합 피치와 쉽게 정렬되도록 샤시 진공 커플러(400)와 샤시 전원 커플러(500)가 약간 위, 아래, 옆으로, 원위 및 근위 방향으로 회전 및 이동될 수 있게 한다. 특히, 코일 스프링(316)은 브래킷(302), 벽(324), 및 덮개(370)가 프레임(180)에 대한 상대적인 위치에서 약간 틸트 및 이동될 수 있게 한다. 그 결과, 샤시 진공 커플러(400)와 샤시 전원 커플러(500)는 이동 로버(1000)와의 결합을 용이하게 하기 위해 코일 스프링(316)의 바이어스에 대한 모든 방향으로 이동할 수 있다.
- [0048] 부동 커플러(300)는 벽(324)에 장착된 2개의 샤시 진공 커플러(400)를 포함한다. 도 9를 참조하면, 각각의 샤시 진공 커플러(400)는 샤시 내부 허브(410), 전자석(420), 샤시 외부 허브(430), 엘보우 피팅(450)을 포함한다. 내부 허브(410)는 일반적으로 스폴형 형상을 가지며, 환형 외면(412), 및 구멍(411)을 형성하는 환형 내면(413)을 갖는다. 원위 연장 보스(414)는 내부 허브(410)의 일 측에 위치한다. 보스(414)는 벽 구멍(334)에 들어 맞는다. 환형 캐비티(415)는 환형 외면(412)에 형성되어 있다. 와이어 배선(422)이 캐비티(415)에 위치하고, 전력이 와이어 코일(422)에 인가될 때, 전자석(420)을 형성한다. 전자석(420)은 전자 자석인 것으로 설명되어 있지만, 일 실시예에서, 전자석(420)은 영구 자석도 가능하다. 내부 나사산(416)은 내면(413)에 형성되어 있으며, 보스(414)의 단부에서 시작하여 구멍(411)의 대략 절반의 길이까지 내면(413)을 따라서 연장되어 있다.
- [0049] 내부 허브(410) 및 외부 허브(430)는 철강과 같은 강자성 물질로 형성되므로, 전자석(420)이 통전될 때, 내부 허브(410)와 외부 허브(430)는 자계를 생성한다. 링 형상의 외부 허브(430)는 면(432, 434) 및 환형 스텝(435)을 갖는다. 면(434)은 벽면(326)과 인접하고 접촉하여 장착된다. 외부 허브(430)는 면(434)으로부터 구멍(334)으로 연장하는 환형 림(436)을 더 포함한다. 4개의 나사 구멍(438)이 면(434)에 형성되어 있다. 외부 허브(430)를 벽(324)에 유지시키기 위해, 나사산이 있는 패스너(444)가 나사 구멍(438)에 수용된다. 보어(440)가 면(432, 434) 사이에서 외부 허브(430)의 중앙을 통해 연장되어 있고, 내면(442)에 의해 형성되어 있다. 환형의 외면(412) 및 내면(442)이 테이퍼되어 있으므로, 내부 허브(410)가 외부 허브(430)에 의해 유지된다. 또 다른 실시예에서, 내부 허브(410)는 외부 허브(430)에 의해 압입되거나 연결된다.
- [0050] 엘보우 피팅(450)은 각각의 내부 허브(410)에 연결되어 있다. 엘보우 피팅(450)은 내부 허브 나사산(416)과 결합된 나사산(453)을 갖는 나사산 단부(452)를 갖는다. 각 엘보우 피팅(450)의 타단은 진공 호스(246)와 연결되어 있다(도 7). 각 진공 호스(246)가 엘보우 피팅(450) 및 진공 매니폴드(220) 상의 대응하는 피팅 사이에서 연장되어 있다.
- [0051] 도 8을 다시 참조하면, 샤시 전원 커플러(500)의 더욱 상세가 도시되어 있다. 샤시 전원 커플러(500)는 샤시(100)로부터 로버(1000)로 유도 결합을 통해 전력을 전달한다. 샤시 전원 커플러(500)는 플레이트 개구(360, 362)에 장착된 2개의 와이어 권선(510)이 감겨진 페라이트 코어(508)를 포함한다. 와이어 권선(510)은 전기 케이블(520)에 의해 AC 전원에 연결된다. 케이블(520) 주위에 배치된 전기 필터(530)는, 로버에 전기 신호를 전송할 때 발생하는 전기 노이즈의 방출을 감소시킨다. 절연 재료로 만들어진 커버(540)는 권선(510)을 덮는다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 전원 커플러(500)는, 이동 로버(1000)의 또 다른 권선과의 권선(510)의 유도 결합을 통해서 이동 로버(1000)에 전력을 공급한다. 이로 인해, 사용자가 별도의 전기 연결을 수동으로 하지 않아도, 밸브, 조명, 및 유체량 측정 센서 등의 로버 구성 부품에 전원이 공급된다.
- [0052] 도 6 및 7을 참조하면, 이동 샤시(100)는 샤시 데이터 통신 모듈(600)을 더 포함한다. 샤시 데이터 통신 모듈(600)은 이동 샤시(1000) 및 이동 로버(100) 사이의 데이터 및 정보의 교환을 용이하게 한다. 샤시 데이터 통신 모듈(600)은 전자 통신 회로(620)를 보유한 인쇄 회로 기판(610)을 포함한다. 전자 통신 회로(620)는 때때로 신호 커플링 회로로 불리기도 한다. 인쇄 회로 기판(610)은 벽(324)의 후면(328)에 장착되어 있다. 통신 회로(620)는 적외선 발광 다이오드(IRLED) 송신기(630) 및 수신기(640)에 연결되어 있다. IRLED 송신기(630) 및 수신기(640)는 인쇄 회로 기판(610)에 장착되어 벽 구멍(338)을 통해 연장되므로, IRLED 송신기(630) 및 수신기(640)는 근위 방향으로 마주 본다. IRLED 송신기(630) 및 수신기(640)가 부동 커플러 기구(300)에 장착되므로, 로버(1000)가 샤시(100)와 결합될 때, IRLED 송신기(630) 및 수신기(640)가 대응하는 로버 데이터 통신 모듈과 자기 정렬된다.
- [0053] B. 이동 로버
- [0054] 도 10을 참조하면, 폐기물 수집 시스템(50)은 샤시(100)와 결합 및 분리되는 이동 로버(1000)를 포함한다. 도 10에서, 이동 로버(1000)의 내부 구성 부품들을 통상적으로 숨기는 커버가 존재하지 않으므로, 내부 구성 부품

을 더 명확하게 볼 수 있다. 이동 로버(1000)는 상부 및 하부 폐기물 컨테이너(1200, 1202)를 포함한다. 프레임(1204)은, 상부 폐기물 컨테이너(1200)를 지지하는 하부 폐기물 컨테이너(1202)를 지지한다. 상부 폐기물 컨테이너(1200)은 하부 폐기물 컨테이너(1202) 위에 장착되므로, 상부 컨테이너(1200) 내의 폐기물은 중력에 의해 하부 컨테이너(1202)로 비워질 수 있다. 2개의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)가 도 10에 도시되어 있으나, 일부 실시예에서, 이동 로버(1000)는 오직 하나의 폐기물 컨테이너를 가질 수 있다.

[0055] 도 11을 더 참조하면, 프레임(1204)은 평평한 직사각형 이동 베이스(1206) 및 U-자형 지지 부재(1208)를 포함한다. 프레임(1204)의 부품들은 철강 등의 금속으로 만들어질 수 있다. 베이스(1206)는 상면(1207) 및 하면(1209)을 포함한다. 지지 부재(1208)는 상면(1207)에 장착된다. 하부 폐기물 컨테이너(1202)는 지지 부재(1208)에 부착된 바닥 지지 링(1210)을 갖는다. 4개의 휠(1212)은 베이스(1206)의 바닥에 장착되어 이동 로버(1000)의 롤링 움직임을 가능하게 한다.

[0056] 도 1 및 2로 돌아가면, 베이스(1206)는 커버(1002)로 덮여 있다. 전면 커버(1004)는 폐기물 컨테이너(1200, 1202)의 전면에 장착되어 있고, 후면 커버(1006)는 폐기물 컨테이너(1200, 1202)의 후면에 장착되어 있다. 핸들(1010)은 프레임(1204)에 부착된 손잡이 바(grasp bar)(1012)와 암(1014)을 갖는다. 개방 버튼(1015) 등의 입력 장치가 손잡이 바(1012)에 장착되어 있다. 버튼(1015)은 이동 로버(1000)를 이동 샷시(100)에 보유하는 전자석(420)(도 9)을 비활성화시킨다. 의료진은 핸들(1010)을 밀고 당겨서 이동 로버(1000)를 위치시킬 수 있다. 투명 창(1020, 1022)이 전면 커버(1002)에 형성되어 있으므로, 사용자는 폐기물 컨테이너(1200, 1202)의 내용물을 눈으로 확인할 수 있다.

[0057] 커버(1002, 1004, 1006) 및 핸들(1010)이 성형 플라스틱으로 형성되고, 패스너를 사용하는 등의 적절한 방법에 의해 프레임(1204) 및 폐기물 컨테이너(1200, 1202)에 부착될 수 있다. 커버(1002, 1004, 1006)가 이동 로버(1000)의 내부 부품을 보호하기 위해 사용되어, 향상된 시각적 미학을 제공한다.

[0058] 도 10을 상세하게 참조하면, 상부 폐기물 컨테이너(1200)는, 약간 절두 원추형 형상이지만, 원통형으로 보여지는 상부 캐니스터(1218)를 포함한다. 상부 캐니스터(1218)는 의료 및 수술 폐기물을 보유하는 상부 폐기물 챔버(1220)를 형성한다. 상부 챔버(1222)은 상부 폐기물 챔버(1220)를 둘러싸는 상부 캐니스터(1218)를 덮는다. 하부 폐기물 컨테이너(1202)는, 약간 절두 원추형 형상인 하부 캐니스터(1224)를 포함한다. 하부 캐니스터(1224)는 폐기물을 보유하는 하부 폐기물 챔버(1226)를 형성한다. 하부 챔버(1228)은 하부 폐기물 챔버(1226)를 둘러싸는 하부 캐니스터(1224)를 덮는다.

[0059] 하부 캐니스터(1224)는 대략 10 ~ 40리터의 비교적 큰 내부 부피를 갖는다. 상부 캐니스터(1218)는 대략 1 ~ 10리터의 작은 부피를 갖는다. 캐니스터(1218, 1224)는 절두 원추형상을 갖는 것으로 도시되어 있으나, 다른 형상이 사용될 수 있다. 캐니스터(1218, 1224) 및 챔버(1222, 1228)이 적어도 일부가 투명한 성형 플라스틱으로 형성되어 있다. 구조 지지물 및 장착 피쳐(1225)가 상부 챔버(1222) 및 하부 챔버(1228)의 외부 표면에 형성되어, 챔버(1222, 1228)에 강성을 더욱 제공하여 손상을 방지하고, 다른 구성 부품들이 챔버(1222, 1228)에 부착될 수 있다.

[0060] 도 12를 더 참조하면, 각각의 캐니스터(1218, 1224)는 각각 바닥(1230, 1232)을 갖는다. 외측 벽(1234, 1236)은 각각 바닥(1230, 1232)으로부터 개방단으로 상방으로 연장된다. 환형 림(1238, 1240)은 각각 개방단에서 각각의 외측 벽(1234, 1236) 주위에 원주상으로 연장된다. 홈(1242, 1244)은 각각 림(1238, 1240)에 형성되어 있다. 탄성 시일(1246, 1248)이 각각의 홈(1242, 1244)에 배치되어 챔버(1222, 1228)를 캐니스터(1218, 1224)에 밀봉한다.

[0061] 각각의 챔버(1222, 1228)은, 탄성 시일(1246, 1248)이 사이에 있는 캐니스터(1218, 1224)의 림(1238, 1240)과 각각 맞물리는 주변 림(1250, 1252)을 갖는 일반적으로 돔(dome) 형상이다. V-클램프(1254, 1256)는, 주변 림(1250, 1252)을 림(1238, 1240)에 클램핑하여 챔버(1222, 1228)를 캐니스터(1218, 1224)에 각각 고정한다.

[0062] 매니폴드 리시버(1258)는 각각의 챔버(1222, 1228)에 장착되어 있다. 매니폴드 리시버(1258)는 일회용 매니폴드(1260)를 수용하도록 구성되고(도 2 참조), 환자 근방의 하나 이상의 수술 부위로부터 폐기물이 석션 라인(60, 64)을 통해서(도 2 참조) 폐기물 컨테이너(1200, 1202)로 향하도록 한다. 하나의 석션 라인(60, 64)이 도 2에서 각각의 일회용 매니폴드(1260)에 부착된 것으로 도시되어 있다. 4개까지의 석션 라인이 각각의 일회용 매니폴드(1260)에 부착될 수 있다. 석션 라인(60)의 원위 단부가 석션 어플리케이터(62)에 연결되어 있고, 석션 라인(64)이 석션 어플리케이터(66)에 연결되어 있다. 석션 어플리케이터(62, 66)가, 추가 수술을 수행하기 위한 다른 수술 도구 및 기구에 내장될 수 있다.

- [0063] 일 실시예에서, 일회용 매니폴드(1260)는 폐기물이 캐니스터(1218, 1224)에 들어가기 전에 석션 라인(60, 66)으로부터 수용된 폐기물을 필터링하기 위한 필터(비도시)를 포함한다.
- [0064] 상부 캐니스터 바닥(1230)은 패스너(비도시)를 사용하여 지원 플랫폼(1211)에 장착되어 있다. 지원 플랫폼(1211)은 하부 캐니스터 캡(1228)에 장착되어 있다. 구체적으로, 지원 플랫폼(1211)은 하부 캐니스터 캡(1228)상의 장착 피쳐(1225)에 패스너(비도시)를 사용하여 장착된다.
- [0065] 도 13 및 14를 참조하면, 캡(1222, 1228)의 추가 피쳐가 도시되어 있다. 도 13 및 14에, 상부 캡(1222)만이 도시되어 있다. 캐니스터 크기로 인해 크기가 다르지만, 하부 캡(1228)은 상부 캡(1222)과 동일한 피쳐를 갖는다.
- [0066] 각 캡(1222, 1228) 내부에 스프링클러 헤드(1180)에 연결되는 스프링클러 포트(1172)가 존재한다. 스프링클러 포트(1172)와 스프링클러 헤드(1180)는 급수원 및 폐기물 캐니스터(1218, 1224)를 세정하는 세정액에 연결되어 있다.
- [0067] 각각의 캡(1222, 1228) 내부에 폐기물 도관 또는 포트(1270)가 존재한다. 폐기물 도관(1270)은 매니폴드 리시버(1258)로부터 매니폴드 리시버(1258)와 연관된 각각의 캐니스터(1218 또는 1224)로의 유체 연결 통로로서 기능한다. 도관(1270)의 배출구는 들어 오는 공기와 폐기물을 캐니스터(1218, 1224)의 중심 축으로부터 캐니스터의 외벽(1234, 1236)으로 향하게 한다. 캐니스터 벽(1234, 1236)을 향해 공기와 폐기물을 향하게 하므로, 캐니스터의 유체 표면에 생기는 교란이 최소화되어, 포함된 유체량의 보다 정확한 측정을 가능하게 한다. 공기 및 폐기물 스트림이 캐니스터 벽(1234, 1236)을 향하게 하므로 액체 및 공기의 분리를 촉진한다. 들어오는 공기에 수반된 유체 입자는 공기보다 훨씬 무겁다. 공기는 캐니스터 벽을 만나면 방향을 변경할 수 있지만, 유체 입자는 방향을 변경하기에 너무 무겁다. 입자들은 캐니스터 벽에 영향을 주고, 표면 장력에 의해 들러 붙어, 캐니스터의 바닥으로 흐른다.
- [0068] 진공 포트 또는 도관(1564)이 각각의 캡(1222, 1228)을 통해 형성되어 있다. 90도의 엘보우 조인트(1500)가 각각의 진공 포트(1564)에 장착되어 있다. 엘보우 조인트(1500)의 일단은 진공 포트(1564)에 연결되고, 타단은 진공 라인(1496, 1510)에 연결되어 있다(도 10). 엘보우 조인트(1500)는 진공 포트(1564) 및 진공 라인(1496, 1510)에 압입될 수 있다. 진공 라인(1496, 1510)의 타단은 로버 진공 커플러(1600)에 연결되어 있다(도 10).
- [0069] 각각의 캡(1222, 1228)은 진공 시스템 및 진공 펌프(210)를 잠재적으로 막는 진공 라인(1496, 1510)에 물방울이나 폐기물이 들어가는 것을 방지하는 필터 및 플롯 어셈블리(1562)가 설치되어 있다.
- [0070] 상부 캡(1222)의 진공 포트(1564)는 필터 컴파트먼트(1566)로 열린다. 필터 컴파트먼트(1566)는 상부 캡(1222)의 바닥으로부터 하향으로 연장하는 칸막이 벽(1568)에 의해 형성되어 있다. 필터 및 플롯 어셈블리(1562)가 필터 컴파트먼트(1566)에 장착되어 있다.
- [0071] 필터 및 플롯 어셈블리(1562)는 필터 컴파트먼트(1566)에 배치된 미스트 트랩(1570)을 포함한다. 상부 캐니스터(1218) 내로부터 진공 포트(1564)로 흐르는 공기와 같은 임의의 유체는 미스트 트랩(1570)을 통해 우선 흘러야 한다. 미스트 트랩(1570)은 활성탄 물질을 함유하는 다공성 구조를 갖는 필터 소자이다. 유지 부재는 필터 컴파트먼트(1566) 내에서 미스트 트랩(1570)을 보유한다. 유지 부재는, 유체가 미스트 트랩(1570)을 통해 흐르게 하는 복수의 가늘고 긴 벤트(1576)를 정의하는 벤트 플레이트(1574)를 구비한다. 벤트 플레이트(1574)는 상향 연장 슬리브(1578)를 포함한다.
- [0072] 플롯(1580)은 플라스틱 또는 다른 경량 소재로 형성되어 슬리브(1578) 위에서 슬라이딩 지지된다. 플롯(1580)은 풍선 모양의 헤드(1582) 및 헤드(1582)로부터 팁(1586)으로 상향으로 연장하는 네크(1584)를 구비한다. 네크(1584)는 슬리브(1578)에서 슬라이드한다. 나사산은 팁(1586) 위에 형성되어 있다. 스템(1590)은 일단에 나사산을 가지며, 팁(1586)상의 나사산과 맞물린다. 스템(1590)은, 스템(1590)과 팁(1586)사이의 시일 부재(1596)를 트랩하는 쇼울더(1594)를 갖는다. 스템(1590)은 진공 포트(1564)의 바닥에서 상부 캡(1222) 내에 형성된 구멍에 슬라이드가 가능하게 지지된 네크(1584)로부터 제2 단으로 연장된다.
- [0073] 폐기물 수집 시스템의 사용 시, 상부 캐니스터(1218)의 폐기물의 레벨이 소정의 임계치를 초과하면, 폐기물은 플롯(1580)를 상방으로 들어 올리고, 스템(1590)의 제2 단부를 진공 포트(1564)로 움직인다. 결국, 쇼울더(1594)는 상부 캡(1222)과 당접하여, 플롯(1580)가 더 상방으로 움직이는 것을 방지한다. 이 때, 시일 부재(1596)는 진공 포트(1564)를 덮고, 진공 펌프(210)로부터의 석션 흐름을 기계식으로 차단한다. 그러므로, 폐기물 유체가 상부 캐니스터(1218)로부터 진공 포트(1564)로 들어가는 것이 방지된다. 전자 차단이 실패했을 때

폐기물이 진공 펌프(210)로 빨려 들어가는 것을 방지하기 위한 백업 차단 밸브가 플로트(1580)에 설치되어 있다.

[0074] 도 12는 상부 캐니스터(1218)와 하부 캐니스터(1224) 사이에 배치되어 상부 캐니스터(1218)로부터 하부 캐니스터(1224)로 중력에 의해 폐기물을 비우는 것을 용이하게 하는 전송 밸브(1276)을 도시한다. 전송 밸브(1276)는 폐기물 컨테이너(1200, 1202) 사이의 진공 통로를 밀봉하기 위해 선택적으로 폐쇄될 수 있으므로, 독립적인 진공 조절을 가능하게 한다. 개방된 위치에서, 상부 캐니스터(1218)에 존재하는 폐기물은, 중력에 의해, 하부 캐니스터(1224)로 흘러 나간다. 폐쇄된 위치에서, 폐기물은 상부 캐니스터(1218)에 보유되어 있다. 일 실시예에서, 저레벨의 진공이 하부 캐니스터(1224)에 작용되어 상부 캐니스터(1218)로부터 하부 캐니스터(1224)로 폐기물의 배출을 도와준다. 전송 밸브(1276)는 볼 밸브일 수 있다. 전송 밸브(1276)를 사용하여, 이동 로버(100)가 다량의 폐기물을 보유하고, 비워지는 것이 요구되기 전에 몇 가지의 의료 처치 동안 사용될 수 있다.

[0075] 전송 밸브(1276)는 전송 밸브 액츄에이터 또는 모터(1278)에 의해 움직여진다. 전송 밸브 모터(1278)는 전송 밸브(1276)에 연결되고, 캐니스터(1218, 1224) 사이에서 유체가 흐르는 개방 위치와 캐니스터(1218, 1224) 사이에서 유체의 흐름이 차단되는 폐쇄 위치 사이에서 전송 밸브(1276)를 움직인다. 전송 밸브(1276)와 전송 밸브 모터(1278)가 모두 지원 플랫폼(1211)에 장착되어 있다. 전송 밸브(1276)와 전송 밸브 모터(1278)의 더 상세한 내용이 참고로 인용된 미국 특허 번호 7,621,898에 개시되어 있다.

[0076] 도 11은 로버 진공 커플링(1600)을 더욱 상세하게 도시한다. 평면형 직사각형 실장 플레이트(1300)가 프레임(1204)의 상면(1207)으로부터 수직으로 상방으로 연장된다. 실장 플레이트(1300)는 금속으로 형성되어, 프레임(1204)에 부착된다. 실장 플레이트(1300)는 원위 대향면(1302)과 근위 대향면(1304)을 구비한다. 2개의 간극(1306)(도 16 참조)이 실장 플레이트(1300)의 위를 향하여 형성되어 있고, 실장 플레이트(1300)를 통해 전체적으로 연장된다. 또 다른 쌍의 작은 직경의 간극(1308)(도 16 참조)이 각 간극(1306)의 대향 측에 서로 직경방향으로 대향한다. 직사각형 모양의 오목부(1310)가 프레임(1204)에 인접한 실장 플레이트(1300)의 바닥 에지를 향하여 위치한다. 2개의 로버 진공 커플링(1600)이 실장 플레이트(1300)에 나란히 장착되어 있다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 진공 커플러(1600)는 이동 로버(1600)로부터 원위 방향을 향하고, 빈 공간(124)을 향한다(도 1).

[0077] 이제 도 15 및 16을 참조하면, 로버 진공 커플링(1600)의 단면도가 도시되어 있다. 로버 진공 커플링(1600)은 로버 내부 허브(1610), 로버 외부 허브(1640), 시일면(1660), 검사 밸브(1700), 및 엘보우 피팅(1750)을 구비한다. 시일면(1660)은 로버 외부 허브(1640)을 둘러 싸고, 로버 외부 허브(1640)는 로버 내부 허브(1610)의 일부를 둘러싼다. 로버 내부 허브(1610)는 그 안에 검사 밸브(1700)를 구비한다. 검사 밸브(1700)는 이동 샤시(100)로부터 이동 로버(1000)로 석션 유체가 흐르는 것을 방지하고, 석션 유체 흐름이 이동 로버(1000)로부터 이동 샤시(100)로 흘러 들어가게 한다. 검사 밸브(1700)는, 검사 밸브(1280)를 통해 연결된 외부 석션 소스 등의 대체 석션 소스에 로버(1000)가 연결될 수 있게 한다(도 3). 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)로부터 분리될 때, 검사 밸브(1700)는, 진공 커플러(1600)에 존재하는 잔류 물질이 떨어지는 것을 방지한다.

[0078] 도 17A-C는 로버 내부 허브(1610)의 상세를 도시한다. 로버 내부 허브(1610)는 일반적으로 원통형 모양이며, 대향 단부(1611, 1612)와 환형 중앙 플랜지(1614)를 갖는다. 중앙 플랜지(1614)는 대향 측면(1615, 1616)을 갖는다. 보스(1618)는 측면(1615)에 직교하는 원위 방향으로 연장되고, 보스(1619)는 측면(1616)에 직교하는 근위 방향으로 연장된다. 보어(1620A)는 내부 환형면(1609)에 의해 보스(1618)에 형성되어 있고, 보어(1620B)는 내부 환형면(1608)에 의해 보스(1619)에 형성되어 있다. 보어(1620A, 1620B)는 동축이다. 환형 벽(1625)은 플랜지(1614)로부터 보어(1620A, 1620B)로 그 사이에 부분적으로 연장된다.

[0079] 환형 스텝(1622)은 보스(1618)의 베이스로부터 원위 방향으로 연장된다. 환형 홈(1621)은 스텝(1622)에 인접한 보스(1618)의 외측 표면에 형성된다. 2개의 지름 방향의 대향된 포스트(1624)는 보스(1618)의 대향 측에 측면(1615)으로부터 수직으로 연장된다.

[0080] 보스(1619)의 일부가 제거되어 컷 아웃(1626)을 형성한다. 컷 아웃(1626)은 엘보우 피팅(1750)의 일부를 수용한다. 슬롯(1627)이 보스(1619)의 길이를 따라서 형성되어 있다. 2개의 지름 방향의 대향 포스트(1628)가 보스(1619)의 대향 면에서 근위 방향으로 측면(1616)으로부터 수직으로 연장되어 있다. 나사 구멍(1629)은 각 포스트(1628)로 연장되어 있고, 한 쌍의 탭(1630)은 각 포스트(1628)로부터 각도를 갖고 연장되어 있다. 탭(1630)은 그들 사이에 각진 슬롯(1632)을 형성한다. 수나사(1634)는 보스(1618)의 외측면에 형성되어 있다.

[0081] 도 18을 참조하면, 로버 외부 허브(1640)가 도시되어 있다. 로버 외부 허브(1640)는 일반적으로 원통형 모양이

고, 원위 방향 면(1641) 및 근위 방향 면(1642)을 갖는다. 로버 외부 허브(1640)는 원위 면(1641)에 인접한 외측 환형 면(1643)을 갖는다. 환형 플랜지(1644)는 외측 환형면(1643)으로부터 외측으로 연장되고, 스텝(1645)을 형성한다. 또 다른 외측 환형면(1646)이 근위 면(1642)에 인접한다.

[0082] 외측 환형면(1643)의 지름이 외측 환형면(1646)의 지름보다 크다. 또 다른 스텝(1647)이 플랜지(1644)와 외측 환형면(1646) 사이에 형성되어 있다. 각진 면(1648)이 스텝(1647)으로부터 외측으로 연장되고, 근위 방향을 향한다.

[0083] 중앙 관통공(1650)은 로버 외부 허브(1640)를 통해 연장되어 있고, 환형 내면(1651)에 의해 형성되어 있다. 내부 나사산(1652)이 환형 내면(1651)에 형성되어 있다. 외부 허브 내부 나사산(1652)이 내부 허브 외부 나사산(1634)과 결합되므로(도 17A), 내부 허브(1610)와 외부 허브(1640)가 서로 부착되어 있다. 카운터 보어(1654)는 근위 면(1642)으로부터 로버 외부 허브(1640)로 부분적으로 연장된다. 카운터 보어(1654)가 근위 방향 부분 원추면(1655)에 의해 형성되어 있다. 환형 홈(1656)이 환형 내면(1651)에 형성되어 있다. 환형 립(1658)은 원위 면(1641)에 인접한 보어(1650)으로 연장된다.

[0084] 로버 외부 허브(1640)는, 자계에 끌려 당겨지는 강철 등의 강자성 물질로 만들어진다. 로버 내부 허브(1610)는 플라스틱이나 금속으로 형성될 수 있다. 전자석(420)(도 9)이 통전될 때, 외부 허브(1640)가 이동 샤프트 진공 커플링(400)으로 끌려 당겨진다.

[0085] 도 19는 시일면(1660)의 상세를 도시한다. 시일면(1660)은 일반적으로 원통형 모양이며, 중앙 몸체(1662), 원위방향 신축성 환형 립(1663) 및 근위 방향 면(1664)을 갖는다. 시일면(1660)은 외측 환형면(1666) 및 중앙 관통 공(1668)을 갖는다. 보어(1668)는 환형 내면(1670)에 의해 부분적으로 형성되어 있다. 카운터 보어(1672)는 근위 면(1664)으로부터 시일면(1660)로 부분적으로 연장된다. 카운터 보어(1668)는 스텝(1674)에서 끝나는 내부 환형면(1673)에 의해 형성되어 있다.

[0086] 환형 홈(1676)은 환형 내면(1670)에 형성되어 있다. 환형 홈(1676)은 환형 각진 면(1678), 환형 스텝(1680), 및 보어(1668)로 연장되는 환형 립(1682)에 의해 형성되어 있다. 환형 홈(1676)은 시일면(1660)의 중앙을 향해 위치하고 있다. 신축성 환형 립(1663)은 환형 립(1682)의 베이스를 향해 기울어진 각진 내면(1684)을 갖는다. 시일면(1660)은 고무 또는 플라스틱과 같은 탄성 재료로 형성될 수 있으므로, 시일면(1660)은 약간 압축될 수 있고, 립(1663)은 원주 방향으로 내측 및 외측으로 플렉스될 수 있다.

[0087] 도 20을 참조하면, 검사 밸브(1700)의 상세가 도시되어 있다. 도 20에서, 검사 밸브(1700)가 석션 공기 흐름을 차단하는 폐쇄 위치에 도시되어 있다. 검사 밸브(1700)는 일반적으로 원통형 모양이다. 검사 밸브(1700)는 밸브 헤드(1730)를 포함하는 원통형 중공 밸브 본체(1702)를 갖는다. 밸브 몸체(1702)는 원위방향 단부(1704) 및 대향하는 근위방향 단부(1706)를 포함한다. 밸브 몸체(1702)는 원주 외면(1708)을 갖는다. 환형 홈(1710)이 외면(1708)에 단부(1706)를 향해 형성되어 있다. 고무 시일(1712)이 환형 홈(1710)에 장착되어 있다.

[0088] 밸브 몸체(1702)는 내면(1715)을 갖는 중앙 통로(1714)를 갖는다. 개구(1716)가 단부(1706)에서 통로(1714)로 등근 립(1718)에 의해 형성되어 있고, 또 다른 개구(1720)가 단부(1704)에서 통로(1714)로 형성되어 있다. 환형 슬롯(1722)이 내면(1715)에 밸브 몸체(1702)의 중앙을 향해 형성되어 있다. 환형 스텝(1724)이 슬롯(1722)과 내면(1715) 사이에 형성되어 있고, 또 다른 환형 스텝(1726)이 슬롯(1722)의 타단에 형성되어 있다. 부분 원주 형상의 표면(1728)이 통로(1714)를 향하는 밸브 몸체(1702)에 형성되어 있고, 스텝(1726) 및 원위 단부(1704) 사이에 위치한다.

[0089] 밸브 헤드(1730)는 일반적으로 버섯 형상이고, 스텝(1734)에 부착된 등근 캡(1732)을 갖는다. 캡(1732)은 근위 방향 상면(1736) 및 원위방향 하면(1738)을 갖는다. 환형 오목부(1740)가 스텝(1734)을 둘러싸는 하면(1738)에 형성되어 있다. 환형 신축성 립 시일(1739)이 스텝(1724)에 장착되어 있다. 원추형 밸브 부재(1742)가 개구(1720)에 인접한 통로(1714)에 장착되어 있다. 밸브 부재(1742)는 원추형 벽(1744)과 중공 원통형 포스트(1745)를 갖는다. 원추형 벽(1744)은 원추형 면(1728)과 접촉하고 있으므로, 밸브 부재(1742)가 원위 방향으로 움직이는 것이 방지된다. 보어(1746)는 포스트(1745)의 중앙을 통해 형성되어 있다. 보어(1746)는 스텝(1734)을 수용한다. 포스트(1745)는 보어(1746) 내의 스텝(1734)의 선형 슬라이딩 움직임을 위해 스텝(1734)을 지지한다.

[0090] 코일 스프링(1747)은 스텝(1734)과 포스트(1745)를 둘러싼다. 코일 스프링(1747)은 원위 단부(1748)와 근위 단부(1749)를 갖는다. 원위 단부(1748)는 원추형 벽(1744) 및 포스트(1745)의 교차점에 위치한다. 근위 단부(1749)는 오목부(1740)에 유지되어 있다. 코일 스프링(1747)은 밸브 헤드(1730)를, 캡 상면(1736)의 일부가 립

시일(1739)에 놓여져서 접촉하는 폐쇄 위치로 바이어스시킨다. 캡 상면(1736)과 립 시일(1739)이 접촉하여 립 시일(1739)이 단부(1706)로 편향된다. 밸브 헤드(1730)가 최대 개방 위치에 있을 때, 밸브 헤드(1730)의 원위 방향으로의 움직임은 캡 원위 하면(1736)과 환형 스텝(1726) 및 원추형 벽(1744)의 결합에 의해 제한된다.

[0091] 도 16, 17A, 17C 및 20을 참조하여, 검사 밸브(1700)가, 내부 허브 벽(1625)과 인접하는 내부 허브 내면(1609) 및 검사 밸브 단부(1706)에 의해 둘러싸여 있는 검사 밸브 외면(1708)을 갖는 내부 허브 보어(1620A)에 장착되어 있다. 시일(1712)은 밸브(1700)와 내부 허브(1610) 사이의 시일을 형성하기 위해 홈(1710)의 바닥과 내부 허브 내면(1609)의 사이에서 압축된다. 이 시일은 검사 밸브(1700)와 내부 허브(1610) 사이의 진공 손실을 실질적으로 제거한다. 검사 밸브(1700)는 검사 밸브 원위 단부(1704)의 일부에 걸쳐서 연장하는 외부 허브 환형 립(1658)에 의해 보어(1620A)에 또한 유지된다.

[0092] 도 16, 18 및 19를 참조하면, 시일면(1660)이 외부 허브(1640)에 장착되어 둘러싸고 있다. 구체적으로, 외부 허브 플랜지(1644)는 시일면 홈(1676)에 의해 둘러싸여 있고, 외부 허브 스텝(1647)이 시일면 스텝(1680)과 인접한다. 고무 시일면(1660)의 신축성으로 인해,

[0093] 시일면(1660)이 외부 허브(1640) 위로 신장된다. 시일면 립(1682)이 외부 허브 스텝(1645)에 장착되어 인접한다. 시일면 근위방향 면(1664)은 실장 플레이트면(1302)과 인접하여 약간 압축된다. 중앙 몸체(1662)는 실장 플레이트 면(1302)과 외부 허브 스텝 근위 면(1647) 사이에 끼워져서 압축된다. 중앙 몸체(1662)가 고무와 같은 탄성 재료로 형성되므로, 중앙 몸체(1662)는 진공 커플러(400)와 결합될 때, 구부러지고, 외부 허브 원위 면(1641)의 정렬을 보조하는 스프링으로 동작한다.

[0094] 도 16, 17A 내지 17C 및 18을 참조하면, 로버 내부 허브(1610)는 실장 플레이트(1300)에 장착되어 있다. 구체적으로, 내부 허브 보스(1618) 및 스텝(1622)은 실장 플레이트 보어(1306)를 통해 연장되고, 내부 허브 플랜지 면(1615)은 실장 플레이트 근위 면(1304)과 당접하고, 내부 허브 포스트(1624)는 간극(1308)을 통하여 연장된다. 로버 내부 허브(1610)는 로버 외부 허브(1640)와 결합 및 연결되어 있다. 시일면(1660)은 외부 허브(1640)에 장착되어 있고, 그 조합물이 실장 플레이트(1300)의 원위 측에 위치하여, 내부 허브(1610)로 회전 또는 나사 결합된다.

[0095] 특히, 외부 허브 나사산(1652)은 내부 허브 나사산(1634)과 결합되어 내부 및 외부 허브(1610, 1640)를 각각의 함께 유지한다. 외부 허브(1640)가 내부 허브(1610)로 회전될 때, 시일면 근위 방향 면(1664)(도 19)은 실장 플레이트 면(1302)과 당접하여 약간 가압된다. 시일(1770)은 외부 허브 각진 면(1655) 및 내부 허브 스텝(1622) 사이에서 가압되어 내부 허브(1610)와 외부 허브(1640) 사이에 진공 시일을 형성한다. 이 시일은 내부 허브(1610)와 외부 허브(1640) 사이의 진공 손실을 제거한다.

[0096] 도 16 및 17B를 다시 참조하면, 90도의 엘보우 피팅(1750)은 바브(barbed) 단부(1752) 및 또 다른 단부(1754)를 갖는다. 환형 홈(1756)은 단부(1754)의 외면에 형성되어, 시일(1755)을 수용한다. 단부(1754)가 내부 허브 컷 아웃(1626) 및 보어(1620B)(도 17B)에 의해 수용된다. 시일(1755)은 홈(1756)의 베이스 및 내부 허브(1610)의 내면(1608)의 사이에서 가압되어 엘보우 피팅(1750)과 내부 허브(1610) 사이에 시일을 형성한다. 이 시일은 내부 허브(1610)와 엘보우 피팅(1750) 사이의 진공 손실을 상당히 제거한다.

[0097] 환형 바브(1758)가 단부(1752)의 외면에 형성되어 있다. 엘보우 피팅(1750)은 각각의 진공 라인(1496, 1510)과 결합된다. 구체적으로, 피팅 단부(1750)는 각각의 진공 라인(1496, 1510)과 연결되어 있다. 환형 바브(1758)는 진공 라인(1496, 1510)의 내면을 잡는다. 루멘(1760)은 엘보우 피팅(1750)을 통해 형성되어 있다. 도 15는 피팅(1750)의 각 측면에 위치한, 한 쌍의 지름 방향으로 대향하는 실장 피쳐(1762)를 도시한다. 나사 등의 나사산이 있는 패스너(1764)는 각각의 실장 피쳐(1762)를 통해 연장되어, 나사 구멍(1629)(도 17B)에 유지되고, 엘보우 피팅(1750)에 걸쳐서 연장되는 와이어 클립(1766)에 부착된다. 이러한 방식으로, 엘보우 피팅(1750)은 내부 허브(1610)에 장착된다.

[0098] 이동 로버 전원 커플러(1800)가 도 21에 도시되어 있다. 로버 전원 커플러(1800)는 샤시 전원 커플러(500)(도 8)로부터 전력을 받는다. 로버 전원 커플러(1800)는 이동 샤시 전원 커플러 권선(510)(도 8)으로부터 유도 결합을 통해 전력을 받는다. 로버 전원 커플러(1800)는 패스너(1804)(도 11)에 의해 프레임 하면(1208)에 장착된 직사각형 모양의 하우징(1802)을 포함한다. 커버(1806)는 커버 간극(1810)을 통해 연장되는 나사산이 있는 패스너(1808)를 사용하여 하우징(1802)의 전면에 장착되어 있다. 커버(1806)는 성형 플라스틱과 같은 비도전성 재료로 형성된다. 커버(1806)는 캐비티(1816)와 원위대향 개구(1818)를 갖는다. 전면 플레이트(1820)는 개구(1818)에 걸쳐 장착되어 캐비티(1816)를 둘러싼다. 전면 플레이트(1820)는 플레이트(1820)를 캐비티(1816)에

유지하기 위해 커버(1806)의 일부와 당접하는 4개의 외향 연장 솔더를 갖는다. 4개의 코일 스프링(1812)이 하우징(1802)의 원위 대향면과 플레이트(1820)의 근위 측의 보어(비도시) 사이에 장착되어 있다. 코일 스프링(1812)은 하우징(1802)으로부터 전면 플레이트(1820)를 평향시키므로, 플레이트 솔더가 개구(1818) 주위에서 커버(1806)의 일부와 맞물린다. 페라이트 코어(1822)와 와이어 권선(1824)이 커버(1806) 내에 장착되어 있다. 와이어 권선(1824)은 전기 케이블(1826)에 의해 이동 로버(1000)의 전기 회로에 접속된다.

[0099] 결합시, 전원 커플러(1800)를 전원 커플러(500)와 보다 양호하게 정렬시키도록, 코일 스프링(1812)은 플레이트(1820)가 캐비티(1816) 내에서 플로트 또는 움직이게 한다. 이동 로버(1000)가 이동 샤프트(100)와 결합될 때, 와이어 권선(1824)은 이동 샤프트 와이어 권선(510)으로부터 유도 결합 전력을 받는다. 이 전력은 이동 로버(1000)의 다양한 시스템에 의해 사용된다.

[0100] 도 10 및 11을 참조하면, 이동 로버(1000)는 로버 데이터 통신 모듈(1850)을 더 포함한다. 로버 데이터 통신 모듈(1850)은 이동 로버(1000)와 이동 샤프트(100) 사이에서 데이터 및 정보의 교환을 용이하게 한다. 로버 데이터 통신 모듈(1850)은 전자 통신 회로(1856)를 구비하는 인쇄 회로 기판(1854)을 구비하는 하우징(1852)을 포함한다. 통신 회로(1856)는 때때로 신호 커플링 회로로 칭해진다. 하우징(1852)은 멤버(1208)를 지지하도록 부착된다.

[0101] 통신 회로(1856)는 적외선 발광 다이오드(IRLED) 송신기(1858) 및 수신기(1860)를 구비한다. IRLED 송신기(1858) 및 수신기(1860)는 인쇄 회로 기판(1854)에 장착되어 하우징 간극(1862)을 통해 연장되므로, 이동 로버(1000)가 이동 샤프트(100)와 결합할 때, IRLED 송신기(1858) 및 수신기(1860)는 샤프트 데이터 통신 모듈(600)(도 7)측으로 원위 방향을 향한다.

[0102] 도 6 및 11에 도시된 것같이, 이동 로버(1000)가 이동 샤프트(100)에 결합된 후, 로버 IRLED 송신기(1858)는 샤프트 IRLED 수신기(640)에 병치되고, 로버 IRLED 수신기(1860)는 샤프트 송신기(630)에 병치된다. IRLED 송신기(630, 1858)는 광 신호(631)를 송신하고, IRLED 수신기(640, 1860)는 광 신호(631)를 수신한다. IRLED 송신기 및 수신기는 적외선 광 신호(631)를 사용하는 이동 샤프트(100)와 이동 로버(1000) 사이의 통신을 가능하게 한다.

[0103] 도 11은, 이동 로버(1000)가 이동 샤프트(100)와 결합될 때, 플로팅 커플러 기구(300)(도 6)를 가이드 장치(1870)로 안내하도록 적응되는 가이드 장치(1870)를 도시한다. 가이드 장치(1870)는 프레임(1204)의 하면(1208)에 장착되어 있다. 가이드 장치(1870)는, 한 쌍의 이격된 길게 늘어진 가이드 레일(1872)과 한 쌍의 가이드 플레이트(1874)를 포함한다. 가이드 레일(1872)은 급수 및 배수 매니폴드(1900)와 일체로 형성된다. 가이드 플레이트(1874)는 프레임(1204)을 통해 장착된 패스너(1876)에 의해 내장된 가이드 레일(1872)과 결합되어 있다. 패스너(1876)는 또한 급수 및 배수 매니폴드(1900)를 프레임(1204)에 부착시킨다. 가이드 레일(1872) 및 가이드 플레이트(1874)가 프레임(1204)의 개구(1878)의 반대측에 위치하고 있다. 개구(1878)는 프레임(1204)의 전면 에지를 향해 위치하고 있다. 가이드 레일(1872)은 프레임(1204)의 중심 축으로부터 연장되는 둥근 단부를 갖고, 가이드 플레이트(1874)는 둥근 에지를 갖는다. 가이드 레일(1872)은 일반적으로 하면(1208)에 수직으로 배향되며, 가이드 플레이트(1872)는 가이드 레일(1872)에 수직으로 장착되어 있다.

[0104] 가이드 장치(1870)는, 개구(1878)에 인접하고 가이드 레일(1872) 사이에 있는 프레임(1204)의 전면 에지로부터 상향으로 연장되는, 둥근 원위 대향 가이드 솔더(1880)를 더 포함한다.

[0105] 솔더(1880)에 인접한 가이드 레일(1872)의 원위 단부 사이의 거리가 가이드 레일(1872)의 근위 단부 사이의 거리보다 길도록, 가이드 레일(1872)은 서로 외측을 향하는 각도를 갖고 형성된다. 가이드 플레이트(1874)가 프레임 하면(1208)에 각도를 가지고 장착되어 있다. 솔더(1880)를 향한 가이드 플레이트(1874)의 단부는 가이드 플레이트(1874)의 타단보다 아래에 위치된다.

[0106] 급수 및 배수 매니폴드(1900)가 개구(1878)에 걸쳐 프레임(1204)에 장착되어 있다. 급수 및 배수 매니폴드(1900)는 폐기물 커플링 포트 또는 배출구 피팅(1902)과 급수 커플링 또는 포트, 또는 매니폴드(1900)로부터 개구(1878)로 하방을 향하는 입구 피팅(1904)을 구비한다. 폐기물 캐니스터(1218, 1224)(도 10)의 폐기물을 비우는 것과 세정을 용이하게 하도록, 폐기물 포트(1902) 및 급수 포트(1904)는 고정 도커(900)(도 4)에 연결되어 있다.

[0107] C. 고정 도커

[0108] 도 22를 참조하여, 고정 도커(900)에 도킹된 이동 로버(1000)의 급수 및 배수 다이어그램을 도시한다. 고정 도커(900)에 도킹되는 동안, 이동 로버(1000)에서 축적되어 있던 의료 및 수술 폐기물이 비워지고 청소된다. 고정 도커(900)는 폐기물 포트(902)와 급수 포트(904)를 구비한다. 폐기물 포트(902)와 급수 포트(904)는 이동

로버(1000)의 각각의 폐기물 포트(1902) 및 급수 포트(1904)에 결합된다. 도킹후, 고정 도커 폐기물 포트(902) 및 이동 로버 폐기물 포트(1902)는 함께 완전한 폐기물 포트(906)를 형성한다. 급수 포트(1904)는 급수 라인(1908)을 통해서 전환 밸브(1906)에 연결된다. 전환 밸브(1906)는 각각의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)로의 물과 세정액의 흐름을 조절한다. 급수 라인(1910)을 통해 전환 밸브(1906)와 폐기물 컨테이너(1200)내의 스프링클러 헤드(1180)가 연결된다. 급수 라인(1912)을 통해 전환 밸브(1906)와 폐기물 컨테이너(1202)내의 스프링클러 헤드(1180)가 연결된다. 폐기물 포트(1902)는 컨테이너(1202)의 하부에 위치한 스파우트(1914)에 의해 폐기물 컨테이너(1202)의 하부에 연결된다.

[0109] 이동 로버(1000)가 고정 도커(900)에 도킹된 후, 하부 폐기물 컨테이너(1202)는 축적된 폐기물이 고정 도커(900)에 의해 비워진다. 전송 밸브(1276)는 그 비움 동작 시에 개방 위치에 있으므로, 상부 폐기물 컨테이너(1200)에 있는 폐기물이 하부 폐기물 컨테이너(1202)로 흘러 나온다. 하부 폐기물 컨테이너(1202)가 비워진 후, 상부 폐기물 컨테이너(1200)와 하부 폐기물 컨테이너(1202)는, 급수 포트(1904), 급수 라인(1908), 전환 밸브(1906), 각각의 급수 라인(1910, 1912), 각각의 스프링클러 헤드(1180)를 통해서 각각의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)로 고정 도커(900)에 의해 펌핑된 세정액에 의해 세정된다. 축적된 세정액은 스파우트(1914)와 폐기물 포트(1902)를 통해서 비워진다.

[0110] D. 전력 및 제어 시스템

[0111] 도 23은 이동 샤시(100) 및 이동 로버(1000)에 전력을 공급하고, 동작을 제어하는 전력 및 제어 시스템(1980)의 개략도를 도시한다. 전원 코드(147, 154)는 그 길이의 일부가 번들로 묶여지고, 이동 샤시(100)로부터 각각 전원 플러그(148, 156)까지 연장된다. 전원 플러그(148, 156)는 의료 시설의 전기 콘센트에 연결되어 상용 전원 시스템으로의 연결을 용이하게 한다. 전원 스트립(146)은 전원 코드(147)와 전원 플러그(148)를 통해 외부 전원에 연결된다. 전원 스트립(146)은 배선(152)을 통해서 수술 모듈(140)에 전력을 공급한다.

[0112] 전원 코드(154)와 전원 플러그(156)가 전원 공급기(804)에 전력을 공급하는데 사용된다. 전원 공급기(804)는 하나 이상의 전압 및 전류 레벨을 이동 샤시(100)에 공급할 수 있다. 전원 공급기(804)는 이동 샤시 컨트롤러(802)에 연결된다. 이동 샤시 컨트롤러(802)는 이동 샤시(100)의 구성 부품의 동작을 제어하는 컨트롤러 또는 마이크로 프로세서 및 고상 스위치를 포함한다.

[0113] 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(808)을 통해 전원 커플러 컨트롤러(806)에 연결되어 있다. 전원 커플러 컨트롤러(806)는 전원 케이블(520)을 통해 전원 커플러(500)에 연결되어 있다. 전원 커플러(500)는 유도 결합을 통해 이동 로버(1000)에 전력을 전달한다. 이동 로버(1000)는 전원 케이블(1826)을 통해서 전원 조절 회로(1950)에 연결된 전원 커플러(1800)를 구비한다. 전원 조절 회로(1950)는 전원 및 데이터 케이블(1954)을 통해서 이동 로버 컨트롤러(1952)에 연결되어 있다.

[0114] 로버 컨트롤러(1952)는 전원 조절 회로(1950)를 통해서 전원 커플러(1800)로부터 전력을 끌어들이는다.

[0115] 전원 커플러(500)는 권선(510)을 갖고, 전원 커플러(1800)는 권선(1824)을 갖는다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 각각의 전원 커플러(500, 1800) 및 각각의 권선(510, 1824)이 서로 물리적으로 근접하게 되므로, AC 전원이 전원 커플러 컨트롤러(806)에 의해 권선(510)에 전달될 때, 권선(510, 1824)이 서로 유도 결합된다.

[0116] 전력이 유전체 갭을 통해 권선(510)에서 권선(1824)까지 전송되어, 전원 조절 회로(1950)에 전력을 공급한다. 이 전력은 이동 로버(1000)의 다양한 시스템에 의해 사용된다. 전원 조절 회로(1950)는 전압, 전류, 및 전력의 주파수를 제어하고, 일반적으로 컨트롤러(1952)에 DC 전력을 공급한다.

[0117] 전원 커플러(500, 1800)의 유도 결합을 사용하여 이동 로버(1000)에 전력을 공급하므로, 폐기물 유체의 석션동안 더럽거나 부식된 전기 접점과 관련된 로버(1000)와 이동 샤시(100) 사이의 전원 접속 신뢰성 문제를 방지한다.

[0118] 이동 샤시(100)는 전원 및 데이터 케이블(810)을 통하여 컨트롤러(802)에 연결된 통신 회로(620)를 갖는다. 통신 회로(620)는 적외선 발광 다이오드(IRLED) 송신기(630) 및 수신기(640)와 연결되어 통신한다. 유사한 방식으로, 이동 로버(1000)는 전원 및 데이터 케이블(1956)을 통하여 컨트롤러(1952)에 연결된 통신 회로(1856)를 갖는다. 통신 회로(1856)는 IRLED 송신기(1858) 및 수신기(1860)와 연결된다.

[0119] 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, IRLED 송신기와 수신기는 물리적으로 서로 근접하므로 적외선 통신 광신호가 적외선 송신기 및 수신기 사이에서 전송된다. 각각의 IRLED 송신기(630), 수신기(640), 송신기

(1858) 및 수신기(1860)는 이동 샤시(100)와 이동 로버(1000) 사이의 데이터 통신을 용이하게 한다.

- [0120] 이동 로버(1000)가 고정 도커(900)(도 4)에 도킹되어 있을 때, 폐기물을 비우고 청소하는 과정 동안, 로버 전원 커플러(1800) 및 로버 통신 회로(1856)는 고정 도커(900)로 하여금 이동 로버(1000)에 전력을 공급하고 통신하게 한다.
- [0121] 도 9 및 16을 더욱 참고하면, 컨트롤러(802)는 전원 케이블(812)을 통하여 전자석(420)에 또한 연결되어 있다. 전자석(420)은 이동 샤시 진공 커플러((400) 및 금속 허브(430)로 패키징되어 있다. 금속 외부 허브(1640)는 로버 진공 커플러(1600)의 일부이다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 금속 허브(1640)는 전자석(420)과 물리적으로 근접하게 된다. 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)와 결합될 때, 이동 로버(1000)는 전원 커플러(500)로부터 전력을 받는다. 로버 컨트롤러(1952)는 데이터 통신 회로(1856, 620)을 통해서 전기 신호를 샤시 컨트롤러(802)에 자동적으로 송신하고, 샤시 컨트롤러(802)로 하여금 전자석(420)을 통전시키게 한다. 전자석(420)이 통전되면, 로버 외부 허브(1640)를 당겨서 샤시 외부 허브(430)와 접촉시키는 자계가 생성되므로, 대향 면(432, 1641)이 인접하게 된다. 로버(1000)가 샤시(100)와 결합할 때마다, 전자석(420)이 자동으로 통전된다. 전자석(420)이 연속하여 통전되면, 이동 로버 진공 커플러(1600)가 이동 샤시 진공 커플러((400)에 보유된다.
- [0122] 해제(release) 버튼(1015)이 이동 로버(1015)에 장착되어, 컨트롤러(1952)와 연결된다. 사용자가 해제 버튼(1015)을 누르면,
- [0123] 컨트롤러(1952)는 데이터 통신 회로(1856, 620)를 통해서 컨트롤러(802)에 전기 신호를 보내고, 컨트롤러(802)로 하여금 전자석(420)을 비통전시킨다. 전자석(420)이 비통전되면, 샤시 외부 허브(430)로부터 자계가 제거되므로, 이동 로버 진공 커플러(1600)가 이동 샤시 진공 커플러(400)로부터 해제된다.
- [0124] 도 23만을 참조하면, 샤시 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(820)을 통해서 진공 펌프(210)와 연결된다. 컨트롤러(802)는 진공 펌프(210)의 동작을 제어한다. 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(824)을 통해서 HEPA 필터 메모리 장치(822)와 연결된다.
- [0125] 컨트롤러(802)는 HEPA 필터 메모리 장치(822)로부터 필터가 변화를 필요로 하는 것을 나타내는 신호를 수신한다. 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(826)을 통해서 진공 조절기(222)와도 통신한다. 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(828)을 통해서 진공 조절기(224)와도 통신한다. 컨트롤러(802)는 각각의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)에 공급되는 진공 레벨을 독립적으로 조절하도록 진공 조절기(222, 224)의 동작을 제어한다.
- [0126] 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(832)을 통해서 스마트 액세서리 포트(830)와 통신한다. 컨트롤러(802)는 스마트 액세서리 포트(830)를 사용하여 통신하도록 갖춰진 다양한 수술 도구 및 장비와 인터페이스되어 통신한다. 컨트롤러(802)는 또한 전원 및 데이터 케이블(834)을 통해서 이동 샤시 제어 패널(162)과 통신한다. 사용자는 제어 패널(162)을 사용하여 파라미터를 보고, 이동 샤시(100)와 이동 로버(1000)의 세팅을 조정하고 동작을 제어할 수 있다.
- [0127] 컨트롤러(802)는 또한 데이터 케이블 또는 버스(168)를 통해서 수술 모듈(140)과 통신한다. 컨트롤러(802)는 전원 및 데이터 케이블(836)을 통해서 파워 스트립(146)과 통신한다.
- [0128] 이동 로버 컨트롤러(1952)는 또한 데이터 케이블(1960)을 통해서 해제 버튼(1015)과 통신한다. 컨트롤러(1952)는 데이터 케이블(1964)을 통해서 폐기물 컨테이너 레벨 센서(1962)와 통신한다. 레벨 센서(1962)는 각각의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)의 폐기물 레벨을 나타내는 전기 신호를 생성한다. 폐기물의 레벨이 제어 패널(162)에 표시될 수 있다. 컨트롤러(1952)는 전원 케이블(1968)을 통해 LED 라이트(1966)와 통신하고, 전원 케이블(1972)을 통해 LED 라이트(1970)와 통신한다. 제어 패널(162)을 사용하는 사용자는 컨트롤러(1952)는, 각각의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)를 비추도록 LED 라이트(1966, 1970)의 턴온 및 오프를 지시할 수 있다.
- [0129] 컨트롤러(1952)는 데이터 케이블(1967)을 통해서 압력 센서(1698)와 통신한다. 데이터 케이블(1967)은 압력 신호를 압력 센서(1698)로부터 컨트롤러(1952)로 전달한다. 컨트롤러(1952)는 데이터 케이블(1971)을 통해서 압력 센서(1699)와 통신한다. 데이터 케이블(1967)은 압력 신호를 압력 센서(1699)로부터 컨트롤러(1952)로 전달한다. 압력 신호가 로버 컨트롤러(1952)로부터 통신 회로(1856, 620)를 통해서 샤시 컨트롤러(802)로 중계된다. 샤시 컨트롤러(802)는, 적어도 부분적으로 압력 센서 신호에 기초하여 컨테이너(1200, 1202)에 작용하는 진공을 조절한다. 일 실시예에서, 컨트롤러(802)는 각각의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)에 공급되는 진공

레벨을 독립적으로 조절하기 위해 압력 센서 신호에 기초하여 진공 조절기(222, 224)의 동작을 제어한다.

[0130] 컨트롤러(1952)는 또한 전원 및 데이터 케이블(1974)을 통해서 전송 밸브 액추에이터(1278)와 통신한다. 컨트롤러(1952)는 액추에이터(1278)를 사용하여 제어 밸브(1276)를 개폐할 수 있다. 컨트롤러(1952)는 또한 전원 및 데이터 케이블(1976)을 통해서 전환 밸브 액추에이터(1907)와 통신한다. 컨트롤러(1952)는 액추에이터(1907)를 사용하여 전환 밸브(1906)를 개폐할 수 있다.

[0131] E. 제1 실시예의 동작

[0132] 도 1 및 2를 참조하면, 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템(50)이 의료 및 수술 폐기물의 수집에 사용하기 위해 준비된다. 이동 샤시(100)는 사용중 일반적으로 수술실/수술 구역에 위치한다. 잠금가능 휠(130)로 인해, 이동 샤시(100)는 의료진이 원하고 지향하는 위치에 위치될 수 있다. 전원 플러그(148, 156)가 이동 샤시(100)에 전력을 공급하는 전원에 연결되고, 이동 샤시(100)는 제어 패널(162)을 통해 사용자에게 의해 턴온된다.

[0133] 도 6 및 11을 또한 참조하면, 빈 이동 로버(1000)가 사용자에게 의해 이동 샤시 빈 공간(124)으로 이동된다. 이동 로버(1000)가 빈 공간(124)으로 이동함에 따라, 가이드 장치(1870)는 플로팅 커플러 기구(300)와 맞물린다. 구체적으로, 이동 로버(1000)가 이동 샤시(100)를 향해 이동함에 따라, 각진 가이드 레일(1872)은 각진 부분(372)과 체결되고, 각진 가이드 플레이트(1874)는 림(377)과 맞물려, 로버 가이드 기구(1870) 및 샤시 커플러 기구(300)가 서로에 대해서 정렬된 위치로 움직이게 한다. 동시에, 커플러 기구(300)는, 코일 스프링(316)을 통해, 약간 움직이거나 플로트하여, 각각의 로버 진공 커플러(1600) 및 로버 전원 커플러(1800)와 정렬되도록, 샤시 진공 커플러(400) 및 샤시 전원 커플러(500)가 약간 위, 아래, 옆으로 움직이고, 틸트 또는 회전될 수 있게 한다.

[0134] 결국, 로버 진공 커플러(1600)는 샤시 진공 커플러(400)와 접촉하여 이동 로버(1000) 전방 이동을 제한한다. 이 위치에서, 로버 전원 커플러(1800)는 샤시 전원 커플러(500)와 인접하므로, 권선(510, 1824)이 서로 물리적으로 근접하게 된다. 권선(510, 1824)은 서로 유도 결합되어, 전력이 이동 로버(1000)에 공급된다. 또한 이 위치에서, 이동 로버의 통신 LED(1858, 1860)(도 23)와 샤시(630, 640)(도 23)의 통신 LED가 정렬된다.

[0135] 로버 전원 커플러(1800) 및 샤시 전원 커플러(500)는 자동 접속되어 이동 석션 카트로부터 이동 컨테이너 카트로 전원이 접속되게 한다. 이동 컨테이너 카트의 통신 회로(1856)의 통신 LED(1858, 1860)와 통신 회로(620)의 통신 LED(630, 640)는 자동 접속되어 이동 석션 카트로부터 이동 컨테이너 카트로의 데이터 전송 접속을 설립한다.

[0136] 도 23을 또한 참조하면, 전력이 이동 로버(1000)에 공급된 후, 샤시 컨트롤러(802)는 데이터 통신 회로(620, 1856)를 통한 로버 컨트롤러(1952)와의 데이터 통신을 자동적으로 시작한다. 일 실시예에서, 컨트롤러(1952)는 통신 회로(1856, 620)를 통해서 컨트롤러(802)로 송신되는 데이터 신호(1957)를 생성한다. 컨트롤러(802, 1952)는 폐기물 수집 시스템(50)의 동작을 준비하는 시작 시퀀스를 시작할 수 있다.

[0137] 이동 로버(1000)가 빈 공간(124)에 완전히 삽입되면, 로버 컨트롤러(1952)는 샤시 컨트롤러(802)에게 전자석(420)을 자동으로 통전시키라는 지시를 통신한다. 전자석은 로버(1000)를 샤시(100)에 강한 힘으로 보유하여, 디커플링없이 원할 때 로버 및 샤시 조합의 재배치를 가능하게 한다.

[0138] 도 24로 진행하면, 전자석(420)이 통전될 때, 샤시 외부 허브(430)는 또한 자화되어 로버 외부 허브(1640)를 당겨서 접촉되므로, 대향면(432, 1641)이 접촉한다. 전자석(420)을 계속해서 통전시키면, 이동 로버 진공 커플러(1600)가 이동 샤시 진공 커플러(400)에 보유된다. 로버 외부 허브(1640)가 샤시 외부 허브(430)로 이동하는 동시에, 시일면 원주 림(1663)은 외부 허브 스텝(435)과 맞물리어 외부 허브 스텝(435)에 대해서 압축되므로, 림(1663)의 약간의 외측 반경 플렉싱을 발생시키고, 로버 진공 커플러(1600)와 샤시 진공 커플러(400) 사이에 시일(1990)을 형성한다.

[0139] 도 1, 2 및 3을 다시 참조하면, 새로운 일회용 매니폴드(1260)가 매니폴드 리시버(1258) 중 하나 또는 모두에 삽입되고, 하나 이상의 석션 라인(62, 64)이 일회용 매니폴드(1260) 상의 하나 이상의 입구(또는 포트)에 연결된다. 제어 패널(162)에서, 사용자는 진공 펌프(210)를 선택적으로 턴온 및 오프시킬 수 있고, 적절한 진공 조절기(222, 224)를 사용하여 하나 이상의 폐기물 컨테이너(1200, 1202) 내에 작용하는 진공의 양을 선택적으로 변화시킬 수 있다.

[0140] 진공 펌프(210)는 석션 어플리케이션(62 또는 66)로부터 석션 또는 진공 펌프(210)까지 형성된 2개의 연속 석션 유체 연결 통로(70, 72)를 형성한다. 진공 펌프(210)가 구동되면, 발생하는 석션이 폐기물을 사용자에게 의해 선

택된 각각의 석션 어플리케이션(62 또는 66)로 빨아 들인다. 석션 유체 연결 통로(70)와 관련된 폐기물 스트림이 석션 어플리케이션(62)로부터 석션 라인(60)으로, 매니폴드(1260), 폐기물 도관(1270)(도 14)을 통하여, 폐기물 스트림이 쌓이는 상부 폐기물 컨테이너(1200)로 진행한다. 폐기물 컨테이너(1200)로부터, 지금은 주로 공기로 이루어진, 석션 유체 연결 통로(70)는 진공 도관(1564)(도 14) 및 진공 라인(1496)(도 10)으로, 엘보우 피팅(1750)(도 24) 및 검사 밸브(1700)(도 24)를 통하여 내부 허브(410) 및 엘보우 피팅(450)(도 24)으로 진행한다. 엘보우 피팅(450)으로부터, 석션 유체 연결 통로(70)는 진공 호스(246)(도 6)이며, 진공 조절기(222)(도 3), 검사 밸브(226)(도 6), 진공 호스(242)(도 6), HEPA 필터(232)(도 6)를 통하여, 진공 펌프(210)까지 호스(244)(도 6)로 이어진다.

[0141] 석션 유체 연결 통로(72)와 관련된 폐기물 스트림이 석션 어플리케이션(66)로부터 석션 라인(64)으로, 매니폴드(1260), 폐기물 도관(1270)(도 14)을 통하여, 폐기물 스트림이 쌓이는 하부 폐기물 컨테이너(1202)로 진행한다. 폐기물 컨테이너(1202)로부터, 지금은 주로 공기로 이루어진, 석션 유체 연결 통로(72)는 진공 도관(1564)(도 14) 및 진공 라인(1510)(도 10)으로, 엘보우 피팅(1750)(도 24) 및 검사 밸브(1700)(도 24)를 통하여 내부 허브(410) 및 엘보우 피팅(450)(도 24)으로 진행한다. 엘보우 피팅(450)으로부터, 석션 유체 연결 통로(72)는 진공 호스(246)(도 6)이며, 진공 조절기(224)(도 3), 검사 밸브(228)(도 3), 진공 호스(242)(도 6), HEPA 필터(232)(도 6)를 통하여, 진공 펌프(210)까지 호스(244)(도 6)로 이어진다.

[0142] 액체 폐기물 및 작은 조각의 고체 폐기물이 각각의 폐기물 캐니스터(1200 또는 1202)에 쌓인다. 따라서, 이 폐기물은 비워지기 전까지, 각각의 폐기물 캐니스터(1200 또는 1202)에 저장된다.

[0143] 또 다른 실시예에서, 하부 폐기물 컨테이너(1202)로의 석션 유체 연결 통로(72)가 생략되므로, 폐기물 유체의 석션은 상부 폐기물 컨테이너(1200)로만 발생하고, 하부 폐기물 컨테이너(1202)는 상부 폐기물 컨테이너(1200)로부터 전달된 폐기물을 저장만을 위해 사용된다.

[0144] 폐기물 수집 시스템(50)의 동작 동안, 다양한 동작 파라미터가 사용자에게 의해 제어될 수 있고, 폐기물 수집 시스템(50)은 다양한 동작 상태 또는 조건들을 사용자에게 경고할 수 있다. 일 실시예에서, 사용자는 발광 다이오드(1968, 1970) 중 하나 또는 모두를 온시키도록 제어 패널(162)을 사용하여, 폐기물 컨테이너(1200 또는 1202)의 내용물을 비추는 것을 선택할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 레벨 센서(1962)는 폐기물 컨테이너(1200 또는 1202)가 거의 채워진 것을 검출하여, 폐기물 수집 시스템(50)의 동작 상태를 나타내는 레벨 센서 신호를 송신하여, 패널(162)이 이 조건을 사용자에게 경고하도록 제어한다.

[0145] 의료진도 다양한 의료 기능을 행하기 위해 폐기물 수집 시스템(50)의 동작과 분리시켜 수술 모듈(140)을 작동할 수 있다.

[0146] 일정 기간 후, 상부 폐기물 컨테이너(1200)가 사용중 일 때, 상부 캐니스터(1218)가 가득차서 비워질 필요가 있거나, 또는 가득차기 전에 운영자가 상부 캐니스터(1218)를 비우고자 할 때가 있다. 이 때, 사용자는 제어 패널(162)을 사용하여 밸브 액츄에이터(1278)(도 24)를 작동시켜 전송 밸브(1276)(도 3)를 열고 상부 컨테이너(1200)로부터 하부 컨테이너(1202)로 폐기물을 이동시키게 한다.

[0147] 상부 컨테이너(1200)로부터 하부 컨테이너(1202)로 폐기물의 이동 중에, 상부 폐기물 컨테이너(1200)에 있는 진공이 진공 조절기(222)를 통하여 대기압으로 배기된다. 하부 폐기물 컨테이너(1202)의 진공은 2개의 폐기물 컨테이너(1200, 1202)의 소량의 낮은 진공 레벨과 같은 압력으로 설정된다. 그 결과, 하부 폐기물 컨테이너(1202)의 진공은 폐기물을 하부 폐기물 컨테이너(1202)로 끌어 당기는데 도움이 된다.

[0148] 상부 및 하부 폐기물 컨테이너(1200, 1202)가 일단 가득차면, 사용자가 가득차기 전에 폐기물 컨테이너(1200, 1202)를 비우거나 청소하고자 하면, 사용자는 제어 패널(162)을 사용하여 진공 펌프(210)를 오프시킬 수 있다. 전자석(420)을 비활성화시키기 위해 버튼(1015)이 눌러진다. 전자석(420)이 비활성화되면, 의료진은 핸들(1012)을 이동 샤프트(100)로부터 멀어지는 방향으로 당겨서, 이동 샤프트(100)로부터 이동 로버(1000)를 제거하거나 또는 분리시킬 수 있다. 분리가능한 로버로 인해서, 무제한 양의 유체 폐기물이 편리하게 수집될 수 있다. 로버의 폐기물 컨테이너가 가득차면, 제거되거나 또 다른 빈 로버로 빠르게 교체될 수 있으므로, 진행중인 수술 과정이 중단되는 것을 최소한으로 줄일 수 있다.

[0149] 이동 로버(1000)는 수술 구역(52)(도 4)으로부터 고정 도커(900)(도 4)로 굴러져, 처리 시설(910)(도 4)로 폐기물이 버려지거나 폐기물 컨테이너(1200, 1202)가 청소된다.

[0150] III. 제2 실시예

- [0151] 도 25는 본 발명에 따른 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템(2000)의 또 다른 실시예를 도시한다. 폐기물 수집 시스템(2000)은 이동 샤시(2100)와 이동 로버(2500)를 포함한다. 이동 로버(2500)는 외부 구성 요소의 일부의 형상 및 크기를 변경한 것 이외에는 제1 실시예에서 설명한 것과 동일하다. 이동 로버(2500)의 내부 구성 요소와 동작은 이동 로버(1000)와 동일하다. 이동 샤시(2100)는 석션 카트(2100)라고도 불리기도 한다. 이동 로버(2500)는 컨테이너 카트(2500)라고도 불리기도 한다.
- [0152] 이동 샤시(2100)는 상부 샤시(104)(도 1)가 제거된 것을 제외하고 제1 실시예의 이동 샤시(100)와 유사하다. 이동 샤시(2100)는 일반적으로 직사각형이고, 이동 샤시(2100)의 4개의 외측 벽(2106)에 걸쳐서 연장되는 평면형 탑 커버(2104)를 구비한다. 핸들(2108)이 하나 이상의 벽(2106)에 부착되어 사용자로 하여금 이동 샤시(2100)를 위치시킬 수 있게 한다. 제어 패널(162)은 하나의 벽(2106)에 장착된다. 빈 공간(124)이 이동 샤시(2100) 내의 하나의 벽(2106)에 설치되어, 이동 로버(2500)가 이동 샤시(2100)와 결합될 때, 이동 로버(2500)를 수용한다. 직사각형 모양의 캐비티(2110)가 이동 샤시(2100) 내의 하나의 벽(2106)에 형성되어 있다. 수술 모듈(140)이 캐비티(2110)내에 장착되어 캐비티(2110) 내의 선반(2112)에 의해 지지된다. 이동 샤시(2100)의 내부 구성 요소와 동작은 이동 샤시(100)에 대해서 상기 서술된 것과 동일하다.
- [0153] IV. 제3 실시예
- [0154] A. 이동 샤시
- [0155] 도 26 및 28로 진행하면, 폐기물 수집 시스템(3000)은 샤시(3100)와 이동 로버(4000)를 구비한다. 로버(4000)는 샤시(3100)와 결합될 수 있다. 샤시(3100)는 석션 카트(3100)로 불리기도 한다. 이동 로버(4000)는 컨테이너 카트(4000)로 불리기도 한다. 도 26을 구체적으로 참조하면, 샤시(3100)는 일반적으로 직사각형 모양을 갖고, 하부 샤시(3102) 및 상부 샤시(3104)를 갖는다. 샤시(3100)는 몇 개의 외측 성형 커버(3108)를 지지하는 내부 프레임을 갖는다. 커버(3108)는 전면 패널(3109), 후면 패널(3110), 측면 패널(3111) 및 상단 패널(112)을 구비한다.
- [0156] 커버(3108)는 성형 플라스틱으로 형성될 수 있고, 패스너를 사용하는 것과 같은 적절한 방법에 의해 하부 샤시(3102) 및 상부 샤시(3104)에 부착되어 있다. 커버(3108)가 사용되어 샤시(3100)의 내부 구성 요소를 보호하고, 향상된 시각적 미적 감각을 제공한다. 리셉터클 또는 빈 공간(3124)이 전면 패널(3109)에 형성되어 있다. 이동 로버(4000)가 이동 샤시(3100)에 결합될 때, 빈 공간(3124)은 이동 로버(4000)를 수용한다. 빈 공간(3124)은 상부(3125)와 하부(3126)를 갖는다. 이동 로버(4000)가 이동 샤시(3100)와 결합될 때 이동 로버(4000)를 빈 공간(3124)으로 안내하기 위해, 전면 패널(3109)은 하부(3126)의 어느 부분이 각져 있다. 개구(3127)가 상부(3125) 위의 전면 패널(3109)에 형성되어 있다.
- [0157] 플로팅 커플러 기구(3300), 진공 커플러(3400), 및 전원 및 데이터 커플러(3500)가 전면 패널(3109)로부터 리셉터클(3124)로 연장된다. 도 26의 실시예에서, 샤시(3100)에 휠이 없는 것으로 도시되어 있다. 샤시(3100)는 수술 구역(52)(도 4)의 비교적 정적인 위치에서 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 휠(3130)(도 28)이 샤시(3100)에 부착될 수 있어서, 샤시(3100)가 수술실/수술 구역(52) 내에서 이동되고 쉽게 움직일 수 있게 한다.
- [0158] 내부 캐비티(3122)가 상부 샤시(3104)내에 형성되어 있다. 구성 부품 랙(3138)은 캐비티(3122)내의 상부 샤시(3104)에 장착되어 있다. 구성 부품 랙(3138)은 다양한 의료 및 수술 기구, 또는 모듈(3140)을 보유한다. 예를 들면, 구성 부품 랙(3138)은 관개 펌프 콘솔, 전기 소작기(electrocautery) 기구, 취입기(insufflator) 모듈, 광 섬유 광 모듈 등의 장비, 기구 또는 모듈, 또는 다른 적절한 의료 기구 또는 콘솔을 포함 할 수 있다. 기구(3140)는 기구(3140)와 관련된 데이터, 정보 및 지시를 저장할 수 있는 하나 이상의 메모리 장치 또는 메모리를 포함한다. 랙(3138)은 데이터 커넥터(3144) 및 전원 커넥터(3146)를 포함하는 전자 백플레인(3142)을 갖는다. 전원 커넥터(3146)는 전력을 모듈(3140)에 공급한다.
- [0159] 모듈(3140)은 전원 커넥터(3148)와 데이터 커넥터(3150)를 구비한다. 모듈(3140)은 랙(3138)으로 슬라이드될 수 있다. 모듈(3140)이 랙(3138)에 장착될 때, 모듈 전원 커넥터(3148)는 샤시 전원 커넥터(3146)와 결합되고, 모듈 데이터 커넥터(3150)는 샤시 데이터 커넥터(3144)와 결합된다. 전원 코드(3154) 및 전원 플러그(3156)는 이동 샤시(3100) 및 모듈(3140)에 전력을 공급하기 위해 사용된다.
- [0160] 선회가능한 지지 로드(3158)는 상단 패널(3112)에 걸쳐 연장되어 하나의 측면 패널(3111)을 따라서 하방으로 구부러진다. 디스플레이 어셈블리 또는 제어 패널(3162)이 지지 로드(3158)에 장착된다. 지지 로드(3158)를 이용해, 의료진은 커맨드를 보거나 입력하기에 적절한 위치에 제어 패널(3162)을 위치시킨다.

- [0161] 제어 패널(3162)은 샤시(3100)의 구성 부품 및 이동 로버(4000)의 일부의 구성 부품의 동작을 제어한다. 제어 패널(3162)은 터치 스크린 디스플레이 어셈블리일 수 있거나 또는 버튼과 같은 사용자 입력 장치를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제어 패널(3162)은 수술 모듈(3140)의 동작을 제어할 수 있다. 디스플레이 어셈블리(3162)는 압력 센서(1698, 1699) 또는 레벨 센서(1962, 4962)로부터 수신된 센서 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 컨테이너 카트 또는 석션 카트의 동작에 관한 정보를 제시한다. 디스플레이 어셈블리(3162)는 압력 센서(1698, 1699)로부터의 압력 센서 신호 또는 레벨 센서(1962, 4962)로부터의 레벨 센서 신호를 직접 나타내는 정보를 제시할 수 있다. 제어 패널(3162)은 백플레인(3142)과 데이터 커넥터(3144, 3150)를 통하여 수술 모듈(3140)과 통신할 수 있다.
- [0162] 2개의 전자석(3160)은 원위 방향을 따라서 리셉터클(3124)을 향한다. 통전되면, 전자석(3160)이 이동 로버(4000)를 샤시(3100)에 보유하기 위해 사용된다.
- [0163] 샤시(3100)는 하부 샤시 전면 패널(3109)에 장착되어 전면 패널(3109)로부터 수직으로 연장되는 3개의 일회용 석션 입구 피팅(5100)을 포함하는 매니폴드 어셈블리(5000)를 구비한다. 석션 입구 피팅(5100)은 석션 입구 리시버로 불리기도 한다. 각 일회용 석션 입구 피팅(5100)은 석션 라인(60, 64) 중 하나 또는 또 다른 석션 라인(비도시)을 수용한다. 각 석션 라인(62, 64)의 원위 단부는 각각 석션 어플리케이터 핸드 피스(62, 66)에 부착될 수 있다.
- [0164] 도 28, 29 및 30을 참조하면, 샤시(3100)의 상세가 도시되어 있다. 도 29 및 30에서, 샤시(3100)의 내부 부품들을 더 명확히 도시하기 위해, 샤시(3100)와 상부 샤시(3104)의 부품들을 일반적으로 숨기는 커버(3108)는 도시되어 있지 않다.
- [0165] 하부 샤시(3102)는 베이스(3181), 상단 패널(3182), 및 베이스(3181)와 평면형 상단 패널(3182) 사이에서 직교하여 연장되는 6개의 지원 레그 또는 레일(3184)을 포함하는 직사각형 프레임(3180)을 포함한다. 프레임(3180)은 금속 등의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 베이스(3181)는 중앙 장착 판(3185), 및 일반적으로 샤시(3100)의 원위 단부를 향하여 중앙 장착 판(3185)으로부터 수직으로 연장되는 한 쌍의 암(3186)을 갖는다. 암(3186), 원위 위치된 레일(3184) 및 탑(3182)은 그 사이에 빈 공간(3124)을 형성한다.
- [0166] 4개의 근위 레일(3184), 실장 플레이트(3185) 및 탑(3182)은 내부 캐비티(3187)를 형성한다. 근위 벽(3188)은 근위 레일(3184) 사이에서 실장 플레이트(3185)로부터 부분적으로 상방으로 연장된다. 직사각형 모양의 실장 벽(3189)은 탑(3182)의 원위 단부로부터 수직 상방으로 연장된다. 지지 거싯(gusset)(3190)이 실장 벽(3189)의 각 단에 부착되고, 근위 방향으로 연장되어, 탑(3182)에 부착된다. 4개의 지지 수평 조절다리(3191)가 베이스(3181)의 하부 모서리에 부착된다.
- [0167] 진공원 및 필터링을 제공하는 진공 및 필터 어셈블리(3200)가 실장 플레이트(3185)에 장착된다. 진공 및 필터 어셈블리(3200)는 진공 및 필터 어셈블리(200)와 동일할 수 있다. 진공 및 필터 어셈블리(3200)는 진공원 또는 펌프(3210), 진공 조절기 어셈블리(3220), 및 필터 어셈블리(3230)를 포함한다. 구체적으로, 진공 매니폴드(3220)는 실장 플레이트(3185)의 상면에 장착된다. 진공 펌프(3210) 및 필터 어셈블리(3230)는 진공 조절기 어셈블리(3220)에 장착된다.
- [0168] 도 28을 추가로 참조하면, 진공 조절기 어셈블리(3220)는 진공 조절기(3222, 3224) 및 검사 밸브(3226, 3228)를 하나의 유닛에 통합한다. 필터 어셈블리(3230)는 HEPA 필터(3232) 및 진공 릴리프 밸브(3234)를 하나의 유닛에 통합한다. 진공 호스(3242)는 검사 밸브(3226, 3228)와 HEPA 필터(3232) 사이에 연결되어 있다. 또 다른 진공 호스(3244)는 진공 펌프(3210)를 HEPA 필터 어셈블리(3232)에 연결한다.
- [0169] 절연 셸(3250)(도 29)은 일반적으로 진공 및 필터 어셈블리(3200)를 둘러싼다. 절연 셸(3250)은 진공 구성 요소에 의해 생성된 노이즈를 감소시킨다. 절연 셸(3250)은 일반적으로 직사각형 모양이며, 5개의 인접한 패널(3251)로 형성되고, 그 안에 내부 챔버(3256)를 갖는다. 절연 셸(3250)의 내벽은 방음 절연재(3258)로 덮여 있다. 절연 셸(3250)은 시트 금속, 주조 금속, 플라스틱, 또는 다른 적절한 재료로 형성된다. 절연 셸(3250)은 진공 및 필터 어셈블리(3200)에 실장되고, 패스너(비도시)에 의해 실장 플레이트(3185)에 고정된다.
- [0170] 도 31을 추가로 참조하면, 샤시(3100)는, 유지 피쳐 또는 플로팅 커플러 기구(3300)로도 칭해지는, 카트 커플링 피쳐(3300)를 포함한다. 플로팅 커플러 기구(3300)는 6도의 자유도를 샤시 석션 또는 진공 커플러(3400) 및 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)에 제공하여 이동 로버(4000)에 대해서 움직일 수 있게 하고, 샤시 진공 커플러(3400) 및 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)가 이동 로버(4000)의 각각의 커플링과 결합되는 능력을 증가시킨다.

- [0171] 플로팅 커플러 기구(3300)는 바닥 플레이트(3303), 대향 탭 플레이트(3304), 전면 플레이트(3305), 전면 플레이트(3305)와 탭 플레이트(3304) 사이에서 연장하는 각진 플레이트(3306), 연결 플레이트(3307), 및 스텝 플레이트(3308)를 갖는 구부러진 스프링 브래킷(3302)을 포함한다. 모든 플레이트들은 서로 연결되어 브래킷(3302)을 형성한다. 브래킷(3302)은 금속 재료로 형성될 수 있다. 플레이트(3304-3308)는 그들 사이에 통로(3310)를 형성한다. 구부러진 플랜지(3309)는 탭 플레이트(3304)로부터 상방으로 연장된다. 2개의 이격된 암(3312)이 바닥 플레이트(3302)의 근위 단부를 따라 위치하며, 바닥 플레이트(3302)로부터 직교하여 연장된다. 패스너(3316)는 암(3312)을 근위 벽(3188)에 고정한다.
- [0172] 브래킷(3302)은 원위 방향으로, 빈 공간(3124)으로, 구체적으로는 빈 공간(3124)의 하부(3126)로 연장된다. 브래킷(3302)은 스프링으로 동작하므로, 탭 플레이트(3304)와 플랜지(3309)가 바닥 플레이트(3310)를 향해 또한 거기로부터 플렉스될 수 있다. 탭 플레이트(3304) 및 플랜지(3309)도 나란히 또한 원위 및 근위 방향으로 약간 플렉스된다.
- [0173] 플로팅 커플러 기구(3300)는 스프링 브래킷(3302)에 장착된 커버 또는 덮개(3320)(도 26 참조)를 더 포함한다. 덮개(3320)는 덮개(3320)의 대향하는 탭 에지로부터 외측으로 연장되는 각진 부분(3322) 및 립(3324)을 포함한다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합될 때, 각진 부분(3322) 및 립(3324)은 샤시(3100)에 대해 이동 로버(4000)가 중심을 맞추는데 도움을 준다. 플로팅 커플러 기구(3300)는, 샤시 진공 커플러(3400) 및 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)가 이동 로버(4000)의 대응하는 결합 피쳐와 보다 쉽게 정렬되도록 약간 위 아래로 움직일 수 있게 한다. 특히, 플레이트(3304)와 플랜지(3309)는 프레임(3180)에 대한 상대적인 위치에서 약간 기울여지고 및 움직일 수 있다. 그 결과, 샤시 진공 커플러(3400) 및 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)는 스프링 브래킷(3302)의 바이어스에 대해서 위 또는 아래로 기울여질 수 있어서 이동 로버(4000)의 대응 커플러와의 결합을 용이하게 한다.
- [0174] 도 31 및 32는 샤시 진공 커플러(3400)의 세부 사항을 도시한다. 2개의 샤시 진공 커플러(3400)는 탭 플레이트(3304)에 장착되어 있다. 각각의 샤시 진공 커플러(3400)는 나사산 원통형 모양의 내부 배럴(3410) 및 외측 나사산 몸체(3430)를 포함하는 90도 엘보우 피팅(3402)을 구비한다. 내부 배럴(3410)은 일반적으로 테이퍼 단부(3411)와 환형 외면(3412)을 갖는 원통형 모양이다. 외부 나사산(3413)이 외면(3412)에 형성되어 있다. 내부 배럴(3410)은 관통 보어(3414), 및 내부 배럴(3410)의 일단을 향하여 위치된 외측으로 연장되는 플랜지(3416)를 더 갖는다.
- [0175] 내부 배럴(3410)은 탭 플레이트(3304)에서 간극(3340)을 통해서 장착된다. 플랜지(3416)는 탭 플레이트(3404)에 놓여 진다. 환형 홈(3418)은 환형 외면(3412)에 형성되어 있다. 시일(3420)은 홈(3418)에 장착된다.
- [0176] 외측 나사산 몸체(3430)는 베이스(3432), 및 베이스(3432)로부터 연장되는 원통형 보스(3434)를 포함한다. 보스(3434)는 내부 나사산(3438)이 형성된 내면(3436)을 갖는다. 관통 보어(3440)는 베이스(3432) 및 보스(3434)를 통하여 연장된다.
- [0177] 배럴 외부 나사산(3413)이 베이스 내부 나사산(3438)과 결합되어 내부 배럴(3410)이 보어(3440)에 수용되어 있으므로, 엘보우 피팅(3402)을 탭 플레이트(3304)에 유지시킨다. 바브 피팅(barbed fitting)(3442)은 베이스(3432)의 한쪽에서 연장된다. 진공 호스(3444)는 각 바브 피팅(3442)에 장착되어 있다. 진공 호스(3444)는 샤시 진공 커플러(3400)를 진공 조절기(3222, 3224)(도 28)에 각각 연결한다. 각 진공 호스(3444)는 피팅(3442)으로부터 진공 조절기(3222, 3224)(도 28)를 포함하는 진공 조절기 어셈블리(3220)(도 30)로 연장된다.
- [0178] 도 31로 돌아가서, 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)의 더 세부 사항이 도시되어 있다. 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)는 전력 및 데이터를 전기 접점을 통해서 샤시(3100)로부터 이동 로버(4000)로 전달한다. 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)는 전원 접점(3502), 접지 접점(3504), 및 데이터 접점(3510)을 포함하는 4개의 블레이드 형상의 접점을 갖는다. 접점(3502, 3504, 및 3510)은 각각 전기 절연 재료(3512)의 영역에 의해 둘러싸여 있다. 접점(3502, 3504, 및 3510)은 탭 플레이트(3304)와 플랜지(3309)의 내부 접합점에 장착되어 있고, 양 탭 플레이트(3304) 및 플랜지(3309)에 수직으로 연장된다. 접점(3502, 3504, 및 3510)은 구리 합금과 같은 도전성 금속으로 형성되어 있고, 아크를 견디고 부식을 방지하기 위해 도금되기도 한다. 접점(3502, 3504, 및 3510)은, 뒤에서 이동 로버(4000)의 논의와 함께 설명되는 이동 로버(4000) 상의 대응하는 접점과 결합한다.
- [0179] 전기 케이블(3810)은 접점(3502, 3504)을 샤시(3100) 내의 전기 전원에 연결한다. 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)는 이동 로버(4000)에 전력을 제공하고 데이터를 통신한다. 이 전력은 이동 로버(4000)의 다양한 시스템에 의해 사용된다. 전기 케이블(3812)은 데이터 접점(3510)을 샤시 컨트롤러(3802)(도 44)에 연결한다. 데이

터 점점(3510)은 샤프(3100)와 이동 로버(4000) 사이에서 데이터와 정보의 교환을 용이하게 한다.

- [0180] 도 33A 및 33B를 구체적으로 참조하면, 일회용 입구 피팅(5100)의 세부 사항이 도시되어 있다. 일회용 입구 피팅(5100)은 원위 대향 테이퍼 노즐(5154)을 갖는 원통형 캡(5150)과 근위 배럴(5102)을 구비한다. 테이퍼 노즐(5154)은 석션 라인(60, 64) 중 하나를 수용하고, 석션 라인(60, 64)으로 진공 시일을 형성하기 위해 적응된다. 캡(5150) 및 배럴(5102)이 함께 집합적으로 결합되어 입구 피팅(5100)을 형성한다.
- [0181] 입구 피팅의 가장 근위한 부분이 배럴(5102)이다. 배럴(5102)은 일반적으로 원통형 모양이고, 원위 단부(5106)와 등근 근위 단부(5108)를 갖는 튜브 형상의 측벽(5104)을 갖는다. 측벽(5104)은 외면(5110) 및 내면(5112)을 갖도록 형성된다. 내면(5112)은 관통 보어(5114)를 형성한다. 환형 테이퍼 홈(5116)이 배럴(5102)의 중앙 근방의 내면(5112)에 형성되어 있다. 3개의 융기되어 있는 리지 또는 리브(5118)는 배럴(5102)의 중앙 근방의 외면(5110) 주위에 원주상으로 외측으로 연장된다.
- [0182] 드립 스톱 및 역류 방지기(5120)가 배럴(5102)과 일체로 형성되어, 보어(5114)내에 근위 단부(5108)를 향해 위치한다. 배럴(5102)은 폴리이소프렌 고무와 같은 압축성, 엘라스토머 재료로 형성된다. 드립 스톱 및 역류 방지기(5120)는 링 형상의 베이스(5122), 및 베이스(5124)와 일체가 되고, 근위 방향으로 돌출하는 요철 프로파일을 갖는 헤드(5124)를 갖는다. 드립 스톱 헤드(5124)는 신축성을 갖고 지름방향으로 대향하는 2개의 립(5126)을 갖는다. 립(5126)은 서로 맞닿아서 그 사이에 슬롯(5128)을 형성한다.
- [0183] 슬롯(5128)은 보어(5114)의 지름 보다 약간 작은 길이를 갖는다. 드립 스톱 헤드(5124)의 대향 립(5126)이 통상적으로 당접하여, 입구 피팅(5100)이 분리될 때, 입구 피팅(5100)에 보유된 소량의 폐기물 유체의 근위 단부(5108)로부터의 흐름을 차단한다. 진공 석션이 관통 보어(5114)에 가해질 때, 대향 립(5126)은 내면(5112)을 향해서 근위 방향으로 구부러지고 이동하므로, 립(5126) 사이의 거리가 증가하여, 슬롯(5128)의 치수가 증가하므로, 석션 유체가 드립 스톱(5120) 및 배럴(5102)을 통해서 흐를 수 있다.
- [0184] 도 33A 및 33B를 계속해서 참조하여, 캡(5150)의 피처를 설명한다. 캡(5150)은 폴리프로필렌 등의 단일 피스의 성형 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [0185] 캡(5150)은 원위 대향면(5157)이 있는 플랜지(5156)를 갖는다. 근위 연장 원통형 모양의 스커트(5158)는 플랜지(5156)로부터 단부(5160)까지 연장된다. 스커트(5158)는 환형 내면(5162)과 환형 외면(5164)을 갖는다. 슬롯(5166)이 스커트(5158)에 형성되며, 단부(5160)에서 시작하여, 원위 방향으로 스커트(5158)의 폭의 대략 절반까지 연장된다. 슬롯(5166)은 90도 절곡을 이루고, 슬롯(5166)에 이어지는 노치(5168)로 연장된다.
- [0186] 튜브형상의 슬리브(5170)는 플랜지(5156)로부터 근위 방향으로 돌출되어 단부(5172)까지 연장된다. 슬리브(5170)는 환형 외면(5174), 내면(5175), 및 외면(5164)으로부터 외측으로 방사상으로 돌출되어 단부(5172)를 향해 위치하는 원주 립(5176)을 갖는다. 내면(5175)은 슬리브 보어(5178)를 형성한다.
- [0187] 배럴(5102)은 슬리브(5170) 위에 끼워 맞춰져 보유된다. 특히, 슬리브(5170)는 배럴 원위 단부(5106)에서 개구에 맞춰져서, 배럴 보어(5114)에 수용된다. 보어(5114)로 연장되는 베이스(5122)의 일부에 슬리브 단부(5172)가 당접할 때까지 슬리브(5170)는 보어(5114)내를 슬라이드하고, 슬리브 외면(5174)이 배럴 내면(5112)에 병치된다. 이 위치에서, 슬리브 립(5176)은 배럴 홈(5116)에 장착되어, 배럴(5102)이 슬리브(5170)에 대해서 근위 방향으로 움직이는 것이 방지되므로, 배럴(5102)을 캡(5150)에 유지할 수 있다. 슬리브 외면(5174) 주위로 배럴 내면(5112)을 압축하여 캡(5150)과 배럴(5102) 사이의 석션의 손실을 실질적으로 제거한다.
- [0188] 캡(5150)은 플랜지 원위 면(5157)으로부터 원위 방향으로 연장되는 원위 대향 테이퍼 노즐(5154)을 더 포함한다. 테이퍼 노즐(5154)은 석션 라인(60, 64) 중 하나를 수용한다. 노즐(5154)은 원위 단부(5180) 및 테이퍼 내면(5182)을 갖는다. 내면(5182)은 보어(5184)를 형성한다. 보어(5114, 5178, 5184)는 모두 연속하여 입구 피팅(5100)을 통한 연속적인 유체 전달 통로를 형성한다. 원주 슬롯(5190)이 스커트 내측 환형면(5162)과 배럴 외측 환형면(5110) 사이에 형성된다. 슬롯(5190)은 스커트 단부(5160)에서 시작하여 플랜지(5156)의 근위 면까지 연장된다.
- [0189] 도 33C를 참조하여, 일회용 입구 피팅(5800)의 또 다른 실시예를 설명한다. 일회용 입구 피팅(5800)이 복수의 노즐(5854, 5856) 및 착탈식 필터(5900)를 더 포함하는 것을 제외하고, 일회용 입구 피팅(5800)은 일회용 입구 피팅(5100)과 유사하다. 일회용 입구 피팅(5100)은 2개의 원위 대향 테이퍼 노즐(5854, 5856)을 갖는 원통형 캡(5850)과 근위 배럴(5802)을 구비한다. 테이퍼 노즐(5854, 5856)은 석션 라인(60, 64) 중 하나를 수용하도록 적응되어, 석션 라인(60, 64)으로 진공 시일을 형성한다. 캡(5850)과 배럴(5802)은 서로 집합적으로 결합되어

입구 피팅(5800)을 형성한다.

- [0190] 입구 피팅의 가장 근위한(most proximal) 부분이 배럴(5802)이다. 배럴(5802)은 일반적으로 원통형 모양이고, 원위 단부(5806)와 둥근 근위 단부(5808)를 갖는 튜브 형상의 측벽(5804)을 갖는다. 측벽(5804)은 외면(5810) 및 내면(5812)을 갖도록 형성된다. 내면(5812)은 관통 보어(5814)를 형성한다. 3개의 융기되어 있는 리지 또는 리브(5818)는 배럴(5802)의 중앙 근방의 외면(5810) 주위에 원주상으로 외측으로 연장된다.
- [0191] 입구 피팅(5800)이 분리되었을 때, 폐기물 유체의 누출을 방지하기 위해, 배럴(5802)은 입구 피팅(5100)에 대해서 설명된 것과 동일한 드립 스톱 및 역류 방지기(비도시)를 포함할 수 있다. 배럴(5802)은 폴리이소프렌 고무와 같은 압축성, 엘라스토머 재료로 형성된다.
- [0192] 도 33C를 계속해서 참조하여, 캡(5850)의 피처를 설명한다. 캡(5850)은 폴리프로필렌 등의 단일 피스의 성형 플라스틱으로 형성될 수 있다. 캡(5850)은 원위 대향면(5857)을 갖는 헤드(5855)와 베이스(5861)를 구비한다. 근위 연장 원통형 모양 스커트(5858)가 베이스(5861)로부터 연장되어 단부(5860)에서 끝난다. 캡(5850)은 외면(5864)을 가지고, 스커트(5858)는 환형 내면(5862)을 갖는다. 슬롯(5866)이 스커트(5858)에 형성되며, 단부(5860)에서 시작하여, 원위 방향으로 스커트(5858)의 폭의 대략 절반까지 연장된다. 슬롯(5866)은 90도 절곡을 이루고, 노치(도 33C에 비도시)로 연장된다. 원주 슬롯(5889)이 스커트 내측 환형면(5862) 및 배럴 외측 환형면(5810) 사이에 형성된다. 캡(5850)은 슬리브(비도시) 등의 입구 피팅(5100)과 동일한 내부 구성 요소를 가지므로, 캡(5850)은 배럴(5802)과 결합되어 유지될 수 있다.
- [0193] 캡(5850)은 2개의 원위 대향 테이퍼 포트 또는 헤드 원위 면(5857)으로부터 원위 방향으로 연장되는 노즐(5854, 5856)을 구비한다. 테이퍼 노즐(5854, 5856)은 각각 석션 라인(60, 64) 중 하나를 수용할 수 있다. 노즐(5854)은 원위 단부(5880) 및 테이퍼 내면(5882)을 갖는다. 내면(5882)은 보어(5884)를 형성한다. 노즐(5856)은 원위 단부(5881) 및 테이퍼 내면(5883)을 갖는다. 내면(5883)은 보어(5885)를 형성한다. 2개의 노즐(5854, 5856)이 도 33C에 도시되어 있지만, 더 많거나 또는 더 적은 노즐이 입구 피팅(5800)에 사용될 수 있다. 사용중이지 않을 때, 노즐(5854, 5856)중 하나 또는 모두를 닫도록, 커버 또는 리드(5870)가 단부(5880, 5881) 중 하나 또는 모두에 장착될 수 있다.
- [0194] 캡(5850)은 중앙부(5872)를 갖는다. 직사각형 모양의 필터 캐비티(5890)가 중앙부(5872)에 형성되어 있다. 필터 캐비티(5890)는 4개의 측벽(5891)과 바닥벽(5892)에 의해 형성된다. 개구(5893)가 가장 원위의(distal most) 벽(5891)에 형성된다. 챔버(5894)가 헤드(5855) 내에 형성되어 보어(5854, 5855)에 연결되고, 개구(5893)에 연결된다. 보어(5854, 5856), 챔버(5894), 개구(5893), 필터 캐비티(5890), 및 보어(5814)는 모두 연속하여 입구 피팅(5800)을 통한 연속적인 유체 전달 통로를 형성한다.
- [0195] 착탈식 필터(5900)는 일반적으로 직사각형 모양이며, 하우징(5910)을 갖는다. 하우징(5910)은 2개의 대향된 평면형 측벽(5912) 및 2개의 대향된 평면형 측벽(5914)에 의해 형성된다. 벽(5912, 5914)은 내측 캐비티(5920)를 형성한다. 상부 벽(5914)은 캐비티 개구(5890)보다 크기가 약간 크므로 상부 벽(5914)은 캡 외면(5864)과 중첩된다. 메시 스크린 또는 필터 그리드(5930)가 캐비티(5920)를 거쳐서 하우징(5910)의 일측에 장착된다. 핸들(5916)이 상부 벽(5914)에 부착된다. 핸들(5916)을 이용해 사용자는 필터(5900)를 수동으로 조작할 수 있다. 필터(5900) 및 스크린(5930)이 폴리프로필렌 등의 단일 피스의 성형 플라스틱으로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 필터(5900)의 적어도 일부가 투명 재료로 형성될 수 있으므로, 사용자는 필터(5900)의 내용물을 볼 수 있다.
- [0196] 필터(5900)는 필터 캐비티(5890)에 수용된다. 필터(5900)는 캡 외면(5864)과 캐비티 측벽(5891)으로 시일을 형성한다. 사용자가 필터(5900)를 필터 캐비티(5890)에 삽입하므로, 캐비티(5920)는 개구(5893)을 향하고, 상부 벽(5914)은 캡 외면(5864)에 당접한다. 일 실시예에서, 필터(5900)는, 야시(3100) 또는 로버(4000)의 내부 구성 부품을 차단시키거나 막히게 하는 원인이 될 수 있는 뼈 조각 또는조직 등의 고체 폐기물 입자들을 수집하기 위해 사용된다. 사용중 필터가 파편들에 의해 막히면, 사용자는 각각의 입구 피팅(5800)을 통해서 진공 청소기를 끄고, 사용된 필터(5900)를 제거하고 새로운 필터(5900)를 삽입할 수 있다. 사용된 필터는 의료 폐기물로서 폐기된다.
- [0197] 또 다른 실시예, 필터(5900)는 수술 중에 조직 샘플을 수집하는 시료 수집기로서 사용된다. 의료진은 조직 샘플을 수집하기 위해 새로운 필터(5900)를 입구 피팅(5800)에 삽입하여 각각의 입구 피팅(5800)을 통해서 진공 펌프를 켜다. 유체가 입구 피팅(5800)을 통해 흐르면서 조직 샘플이 스크린(5930)에 의해 가워진다. 조직 샘플이 수집된 후, 진공 청소기가 꺼지고, 조직 샘플을 담고 있는 필터(5900)이 입구 피팅(5800)으로부터 제거되

어, 분석을 위해 실험실로 전달된다. 새로운 필터(5900)가 입구 피팅(5800)에 삽입된다.

- [0198] 도 34에, 입구 피팅 리시버(5200)와 제어 밸브(5400)가 도시되어 있다. 사용자는 일회용 입구 피팅(5100)을 입구 피팅 리시버(5200)에 부착하거나 입구 피팅 리시버(5200)로부터 제거할 수 있다. 입구 피팅 리시버(5200)는 제어 밸브(5400)의 일부이다. 제어 밸브(5400)는 샤프 실장 벽(3189)의 배면에 패스너(비도시)에 의해 장착된다. 제어 밸브(5400)는 일반적으로 T자 형상의 밸브 몸체(5402)를 가지며, 거기로부터 입구 피팅 리시버(5200)가 실장 벽(3189)을 통해서 원위 방향으로 연장된다. 밸브 몸체(5402)는 폴리프로필렌 등의 단일 피스의 사출 성형 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [0199] 입구 피팅 리시버(5200)는 밸브 몸체(5402)로부터 원위 단부(5204)까지 연장되는 튜브형상의 벽(5202)을 갖는다. 벽(5202)은 환형 외면(5206)과 환형 내면(5208)을 갖는다. 포스트(5210)는 외면(5206)으로부터 수직으로 원위 단부(5204)를 향해 연장된다. 보어(5212)는 리시버(5200)를 통해서 밸브 몸체(5402)로 연장된다. 보어(5212)가 환형 내면(5208)에 의해 형성된다.
- [0200] 도 33A를 추가로 참조하면, 보어(5212)는 입구 피팅(5100)을 수용한다. 특히, 배럴(5102)이 보어(5112)에 위치하며, 배럴 근위 단부(5108)는 밸브 몸체(5402)와 당접하고, 리시버 내면(5208)은 배럴 외면(5110)과 인접한다. 리시버 벽(5202)은 스커트 환형 슬롯(5190)에 들어맞는다. 원위 벽 단부(5204)는 피팅 플랜지(5156)의 근위 면에 당접한다. 배럴 리브(5118)는 리시버 내면(5208)에 대해 압축된다. 리시버 내면(5208)에 대한 배럴 리브(5118)의 압축은 입구 피팅 리시버(5200)와 배럴(5102)사이의 석션의 손실을 실질적으로 제거한다.
- [0201] 사용자가 캡 스커트(5158)를 잡고 배럴(5102)을 리시버 보어(5212)에 삽입함으로써 일회용 입구 피팅(5100)이 입구 피팅 리시버(5200)에 부착된다. 포스트(5210)는 슬롯(5166)과 정렬되고, 배럴(5102)이 보어(5212)에 놓여질 때까지 입구 피팅(5100)이 근위 방향으로 움직인다. 배럴 근위 단부(5108)는 밸브 몸체(5402)와 당접하고, 원위 단부(5204)는 플랜지(5156)의 근위 면과 당접한다. 스커트(5158)와 입구 피팅(5100)이 시계방향으로 회전되므로, 포스트(5210)가 오목부(5168)쪽으로 미끄러져서 입구 피팅(5100)이 입구 피팅 리시버(5200)과 맞물린다.
- [0202] 사용자가 캡 스커트(5158)를 잡고 스커트(5158) 및 입구 피팅(5100)을 시계 반대 방향으로 회전시킴으로써, 일회용 입구 피팅(5100)이 입구 피팅 리시버(5200)로부터 제거되므로, 포스트(5210)는 오목부(5168)로부터 미끄러져 나온다. 사용자가 배럴(5102)이 보어(5112)로부터 슬라이드되어 나오게 하고 포스트(5210)가 슬롯(5166)으로부터 미끄러져 나오게 함으로써, 입구 피팅(5100)은 원위 방향으로 수동으로 잡아당겨진다.
- [0203] 튜브형 덕트(5300)는 밸브 몸체(5402)로부터 근위 방향으로 근위 단부(5304)까지 연장된다. 덕트(5300)는 보어(5310)를 형성하는 내면(5308)을 갖는다. 플러그(5312)가 보어(5310)에 맞물려 덕트 내면(5308)과 당접하고 보어(5310)를 밀봉한다. 덕트(5300)는 제어 밸브(5400)의 측정 시에 사용된다.
- [0204] 또 다른 튜브형 덕트(5350)가 밸브 몸체(5402)로부터 아래 방향으로 단부(5354)까지 연장된다. 덕트(5350)는 보어(5360)를 형성하는 내면(5358)을 갖는다. 플러그(5362)가 보어(5360)에 맞물려 덕트 내면(5358)과 당접한다. 보어(5364)는 플러그(5362)를 통해서 형성된다. 90도 엘보우 피팅(5380) 덕트(5350)에 부착된다. 엘보우 피팅(5380)은 보어(5360)에 끼워 맞춰진 단부(5382)와 바브(barbed) 단부(5384)를 갖는다.
- [0205] 밸브 몸체(5402)는 구형 밸브 볼(5410)을 포함하는 볼 캐비티(5404)를 더 갖는다. 밸브 볼(5410)은 3개의 환형 테이퍼 시일(5412)에 의해 캐비티(5404) 내에서 회전을 위해 지지된다. 시일(5412)은 캐비티(5404)내에 장착된다. 시일(5412)은 밸브 볼(5410)과 캐비티(5404)의 내벽 사이에 유체 시일을 형성한다. 90도 절곡을 이루는 보어(5414)가 볼(5410)을 통해 형성되어 있다. 정사각형 모양의 슬롯(5416)이 밸브 볼(5410)의 위에 형성된다. 보스(5406)는 밸브 몸체(5402)로부터 수직 상방으로 돌출하고, 관통 보어(5408)를 갖는다.
- [0206] 회전 액추에이터(5430)는 패스너(비도시)를 사용하는 등의 적절한 수단에 의해 밸브 몸체(5402)의 정상에 부착된다. 회전 액추에이터(5430)는 전원에 연결된 전기 모터의 형태이다. 회전 액추에이터(5430)는 사각형 슬롯(5416)에 의해 수용되어 끼워 맞춰지는 하향 연장 사각형 축(5432)을 갖는다. 회전 액추에이터(5430)는 샤프 컨트롤러(3802)(도 44)와 통신한다. 회전 액추에이터(5430)는 컨트롤러(3802)에 의해 지시되어 밸브 볼(5410)을 개폐위치 사이에서 회전시키기 위해 시계방향 및 반시계방향으로 또는 제어 밸브(5400)를 흐름량을 제어하기 위해 하나 이상의 중간 위치로 회전될 수 있다. 그러므로, 샤프 컨트롤러(3802)는 제어 밸브(5400)의 동작을 제어한다.
- [0207] 도 34에, 밸브 볼(5410)이 개방 위치에 도시되어 있다. 개방 위치에서, 석션 유체가 입구 피팅(5100), 리시버 보어(5412), 볼 보어(5414), 플러그 보어(5364), 및 엘보우 피팅(5380)을 통해 흐를 수 있다. 밸브 볼(5410)

이 회전 액츄에이터(5430)에 의해 90도 회전하면, 밸브 볼(5410)은 제어 밸브(5400)를 통한 석션 유체의 흐름을 차단하는 폐쇄 위치에 있다.

[0208] 도 35 및 36을 참조하면, 샤시(3100)에 장착된 입구 매니폴드 어셈블리(5000)의 모습이 도시된다. 3개의 제어 밸브(5400)는 실장 플레이트(3189)에 장착된다. 각각의 제어 밸브(5400)는 관련 액츄에이터(5430)를 갖는다. 각각의 액츄에이터(5430)를 샤시 컨트롤러(3802)(도 44)와 연결하기 위해 전기 케이블(5440)이 사용된다. 제어 밸브(5400)를 사용하여, 각각의 입구 피팅(5100) 및 석션 라인(60, 64)(도 26)으로의 석션 또는 진공이 제어 밸브(5400)를 원하는 위치에 설정함으로써 독립적으로 제어되거나 또는 조절될 수 있다.

[0209] 입구 매니폴드 어셈블리(5000)는 샤시 폐기물 커플러(5600)에 결합된 매니폴드(5500)를 포함한다. 매니폴드(5500)는 샤시 폐기물 커플러(5600)의 일단으로 볼릴 수 있다. 매니폴드(5500)는 U-자형 벽(5504)에 의해 형성된 일반적으로 타원형 모양의 축적기(5502)를 갖는다. 축적기(5502)의 개방단은 폐기물 커플러(5600)를 대향한다. 원주형 림(5506)은 벽(5504)의 하단으로부터 원주상으로 외측으로 연장된다. 벽(5504)은 축적기(5502)내에 캐비티(5508)를 형성한다. 3개의 바브 호스 피팅(5510)은 축적기(5502)의 상면으로부터 수직 상향으로 연장된다. 매니폴드(5500)는 접착제 또는 패스너(비도시) 등의 적절한 방법을 사용하여 샤시 폐기물 커플러(5600)의 상면(5604)에 장착된다. 림(5506)은 상면(5604)에 달려 있다.

[0210] 진공 호스(5520)는 각각의 제어 밸브(5400)와 각각의 피팅(5510) 사이에 연결된다. 상세하게, 진공 호스(5520)는 단부(5522, 5524)를 갖는다. 호스 단부(5522)는 피팅 바브 단부(5384)에 부착 및 유지되고, 호스 단부(5524)는 피팅(5510)에 부착 및 유지된다. 호스(5520)는 제어 밸브(5400)와 매니폴드(5500) 사이에 석션 유체 연결 통로를 제공한다.

[0211] 샤시 폐기물 커플러(5600)는 프레임 상단 패널(3182)에 장착된다. 샤시 폐기물 커플러(5600)는 일반적으로 D자 형상이고, 폴리프로필렌 등의 단일 피스의 플라스틱으로 형성될 수 있다. 프레임 상단 패널(3182)은 샤시 폐기물 커플러(5600)를 수용하는 컷아웃부(5602)를 갖는다. 샤시 폐기물 커플러(5600)는, 단부로도 불리는, 상면(5604)과 대향 하면(5606)을 갖는 중앙 몸체(5601)를 갖는다. 원주형 측면(5608)은 샤시 폐기물 커플러(5600)를 둘러싼다. 원주형 림(5610)은 측면(5608) 위로 상면(5604)로부터 외측으로 연장된다. 림(5610)은 상단 패널(3182) 위에 놓여지고, 폐기물 커플러(5600)가 컷 아웃(5602)을 하방으로 통과하는 것을 방지한다.

[0212] 보어(5620)는 상면(5604)으로부터 하방으로 연장된다. 경사진 카운터 보어(5622)는 하면(5606)에 위치한 오목부(5624) 위로부터 상방으로 연장된다. 경사진 카운터 보어(5622)는 오목부(5624)를 향하는 절단된 원주형 면(5623)에 의해 형성된다. 보어(5620), 경사진 카운터 보어(5622), 및 오목부(5624)는 모두 동축이고, 상면(5604)과 하면(5606) 사이에서 완전히 연장된다. 바닥 대향 각진 면 또는 벽(5626)은 오목부(5624)로부터 측면(5608)으로 연장된다. 각진 면 또는 벽(5626)은 안내 리셉터클(5630)을 형성한다.

[0213] 샤시 폐기물 커플러(5600)는 3개의 스프링 클립(5640)에 의해 샤시 상단 패널(3182)에 이동가능하게 결합된다. 간극(5642)이 상단 패널(3182)에 형성된다. 스프링 클립(5640)은 단부(5646) 및 U-자형 클램프 단부(5648)를 갖는다. 간극(5643)이 단부(5646)에 형성된다. 스프링 클립(5640)이 간극(5642, 5643)을 통과하는 패스너(5644)에 의해 상단 패널(3182)에 부착된다. 클램프 단부(5648)는 폐기물 커플러 상면(5604)에 맞물려 가압한다.

[0214] 스프링 클립(5640)은 단부(5646, 5648) 사이에 위치된 중앙 스프링부(5650)를 더 갖는다. 스프링부(5650)로 인해서 스프링 클립(5640)이 샤시 폐기물 커플러(5600)를 하방으로 구부러지고 바이어스될 수 있다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)에 결합될 때, 스프링 클립(5640)으로 인해서 폐기물 커플러(5600)가 약간 상방으로 움직일 수 있다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)에 결합될 때, 스프링 클립(5640)은 이동 로버(4000)를 향해서 폐기물 커플러(5600)의 하향 바이어스를 제공한다.

[0215] B. 이동 로버

[0216] 도 29 및 37을 참조하면, 이동 로버(4000)의 상세가 도시되어 있다. 폐기물 수집 시스템(3000)은 이동 샤시(3100)와 결합 및 분리되는 이동 로버(4000)를 포함한다. 이동 로버(4000)는 사용 중에 의료 및 수술 폐기물을 수집하고 일시적으로 저장하기 위해 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 하부 저장 탱크(4202)를 활용한다.

[0217] 프레임(4204)은 상부 폐기물 컨테이너(4200)를 지지하는 하부 저장 탱크(4202)를 지지한다. 상부 폐기물 컨테이너(4200)는 저장 탱크(4202) 위에 장착되므로, 상부 컨테이너(4200) 내의 폐기물은 중력에 의해 하부 저장 탱크(4202)로 비워질 수 있다. 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)가 도 29에 도시되어 있지만, 일

부의 실시예에서, 이동 로버(4000)는 폐기물 컨테이너(4200)와 저장 탱크(4202) 중 하나만을 포함할 수 있다.

- [0218] 프레임(4204)은 평평한 직사각형 베이스(4206) 및 U-자형 지지 부재(4208)를 포함한다. 프레임(4204)의 부품들은 철강 등의 금속으로 만들어질 수 있다. 베이스(4206)는 상면(4207) 및 하면(4209)을 포함한다. 지지 부재(4208)는 용접 또는 패스너에 의해 프레임 상면(4207)에 장착된다. U-자형 지지 부재(4208) 및 프레임 상면(4207)은 통로(4210)를 형성한다. 하부 저장 탱크(4202)는 지지 부재(4208)에 부착된 하면을 갖는다. 4개의 휠(4212)은 베이스(4206)의 바닥(4209)에 장착되어 이동 로버(4000)의 롤링 움직임을 가능하게 한다.
- [0219] 도 27을 더 참조하면, 프레임 베이스(4206)는 커버(4002)로 덮여있다. 전면 커버(4004)는 상부 폐기물 컨테이너(4200)와 하부 저장 탱크(4202)의 전면에 장착되어 있고, 후면 커버(4006)는 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)의 후면에 장착되어 있다. 핸들(4010)은 저장 탱크(4202)에 부착된 손잡이 바(grasp bar)(4012)와 암(4014)을 갖는다. 개방 버튼(4015)이 손잡이 바(4012)에 장착되어 있다. 버튼(4015)은 이동 로버(4000)를 사시(3100)에 보유하는 전자석(3160)(도 26)을 비활성화시킨다. 의료진은 핸들(4010)을 밀고 당겨서 이동 로버(4000)를 위치시킬 수 있다. 투명 창(4020)이 전면 커버(4004)에 형성되어 있으므로, 사용자는 상부 폐기물 컨테이너(4200)의 내용물을 눈으로 확인할 수 있다.
- [0220] 커버(4002, 4004, 4006) 및 핸들(4010)이 성형 플라스틱으로 형성되고, 패스너를 사용하는 등의 적절한 방법에 의해 프레임(4204) 및 폐기물 컨테이너(4200, 4202)에 부착될 수 있다. 커버(4002, 4004, 4006)가 이동 로버(4000)의 내부 부품을 보호하기 위해 사용되어, 향상된 시각적 미학을 제공한다.
- [0221] 도 37을 상세하게 참조하면, 상부 폐기물 컨테이너(4200)는 약간 절두 원추형 형상이지만 원통형으로 보여지는 상부 캐니스터(4218)를 포함한다. 상부 캐니스터(4218)는 의료 및 수술 폐기물을 수집 및 보유하는 상부 폐기물 챔버(4220)를 형성한다. 커버 또는 캡(4222)은 상부 폐기물 챔버(4220)를 밀폐하는 상부 캐니스터(4218)를 덮는다. 하부 저장 탱크(4202)는 일반적으로 큐브 형상의 폐기물 컨테이너(4224)를 포함한다. 폐기물 컨테이너(4224)는 폐기물을 보유하는 하부 폐기물 챔버(4226)를 형성한다. 하부 폐기물 컨테이너(4224)는 상면(4227), 하면(4228), 및 4개의 측면(4229)을 갖는다.
- [0222] 저장 탱크(4202)는 유체 폐기물을 수집하기 위해 사용되지 않는다. 저장 탱크(4202)는 유체 폐기물을 저장하기 위해 사용된다. 저장 탱크(4202)는 대략 30 내지 100 리터의 비교적 큰 내부 볼륨을 갖는다. 상부 캐니스터(4218)는 대략 3 내지 10 리터의 적은 볼륨을 갖는다. 캐니스터(4218) 및 캡(4222)은 적어도 일부가 투명한 성형 플라스틱으로 형성될 수 있다. 저장 탱크(4202)는 로토 성형(ROTO-molded) 또는 블로우 성형(blow molded) 플라스틱 재료로 형성될 수 있다.
- [0223] 지지 구조물(4230)은 패스너(비도시)에 의해 저장 탱크 상면(4227)에 부착되어 있다. 지지 구조물(4230)은 상면(4227)에 장착된 4개의 하향 연장 레그(4232)를 갖는다. 상부 캐니스터(4218)는 패스너(비도시)에 의해 지지 구조물(4230)에 장착되어 있다. 상부 캐니스터(4218)는 저장 탱크(4202)의 위에 레그(4232)의 길이만큼 이격되어 있다. 지지 구조물(4230)은 저장 탱크(4202) 위의 상부 폐기물 컨테이너(4200)를 보유하고 있다.
- [0224] 이동 로버 상부 폐기물 커플러(4700)는 캡(4222)에 장착되어 캡(4222)으로부터 상향으로 수직으로 연장되어 있다. 엘보우 피팅(4498)은 캡(4222)에 장착되어 유지되어 있다. 엘보우 피팅(4498)은 상부 폐기물 챔버(4220)와 유체-연통되어 있다. 진공 호스(4496)의 일단은 엘보우 피팅(4498)에 연결되어 있고, 진공 호스(4496)의 타단은 이동 로버 석션 또는 진공 커플러(4600)에 연결되어 있다(도 28). 진공 호스(4496)는 상부 폐기물 챔버(4420)를 이동 로버 진공 커플러(4600)의 한쪽에 연결되고, 상부 폐기물 컨테이너(4200)와 이동 로버 진공 커플러(4600) 사이의 유체 연결 통로를 제공한다.
- [0225] 또 다른 엘보우 피팅(4512)은 저장 탱크 상면(4227)의 개구(4508)를 통해 장착되어 있고, 하부 폐기물 챔버(4226)에 유체-연통되어 있다. 진공 호스(4510)의 일단은 엘보우 피팅(4512)에 연결되어 있고, 진공 호스(4510)의 타단은 이동 로버 진공 커플러(4600)에 연결되어 있다(도 28). 진공 호스(4512)는 하부 폐기물 컨테이너(4224)를 이동 로버 진공 커플러(4600)의 일방에 연결하고, 저장 탱크(4202)와 이동 로버 진공 커플러(4600) 사이의 유체 연결 통로를 제공한다.
- [0226] 도 39 및 40은 캡(4222) 및 이동 로버 상부 폐기물 커플러(4700)의 상세를 도시한다. 도 39 및 40으로 돌아 가면, 캡(4222)은, 일반적으로 캐니스터(4218)의 림(4238)을, 그 사이에 끼워진 탄성체 봉인(4246)으로 결합시키는 주변 림(4250)을 갖는 돔 형상이다. V-클램프(4254)는, 주변 림(4250)을 림(4238)에 클램핑하여, 캡(4222)을 캐니스터(4218)에 고정시킨다.
- [0227] 캡(4222)은 상방으로 돌출된 보스(4260)를 갖는다. 진공 포트 또는 도관(4264)은 보스(4260) 및 캡(4222)을 통

해서 상부 폐기물 챔버(4220)로 형성된다. 90도 엘보우 조인트(4498)는 진공 포트(4264)에 장착된다. 엘보우 조인트(4498)의 일단은 진공 포트(4264)에 연결되어 있고, 타단은 진공 호스(4496)에 연결되어 있다. 엘보우 조인트(4498)의 일단은 진공 포트(4264)에 압입될 수 있고, 타단은 진공 호스(4496)에 압입될 수 있다. 진공 호스(4496)의 타단은 로버 진공 커플러(4600)에 연결된다.

[0228] 몇 개의 실장 피쳐(4268) 및 웹(4270)은 캡(4222)의 외면에 형성되어 있다. 웹(4270)은 캡(4222)에 강성 및 강도를 추가한다. 이동 로버 상부 폐기물 커플러(4700)는 패스너(4272)를 사용하여 실장 피쳐(4268)에 장착된다. 이동 로버 상부 폐기물 커플러(4700)는 평면형 베이스(4702), 및 베이스(4702)에 직교하는 원통형 폐기물 도관(4704)을 갖는다. 보어(4705)는 폐기물 도관(4704)을 통하여 연장된다. 몇개의 가세트(4706)가 베이스(4702)와 도관(4704) 사이에 형성되어 상부 폐기물 커플러(4700)에 구조적 강성을 추가한다. 폐기물 도관(4704)은 사시 폐기물 커플러(5600)로부터 이동 로버 상부 폐기물 컨테이너(4200)까지의 폐기물 유체 통로로서 기능한다.

[0229] 폐기물 도관(4704)은 대향하는 단부(4710, 4712)를 갖는다. 환형 홈(4714)이 단부(4712)에 인접하는 폐기물 도관(4704)의 외면에 형성되어 있고, 고무 씰(4716)을 포함한다. 단부(4712)는 캡(4222)에 형성된 환형 슬리브(4274)에 의해 수용되어 있다. 슬리브(4274)는 폐기물 챔버(4220)로 확장되는 관통 보어를 갖는다.

[0230] 진공 씰은 슬리브(4274)의 내면과 폐기물 도관(4704)의 외면 사이에서 씰(4716)에 의해 형성된다. 배출구(4276)는 캡(4222)의 하면으로부터 하방으로 연장되며, 캡(4222)의 일부로서 형성되어 있다. 배출구(4276)는 폐기물 도관(4704)과 유체 연결된다. 배출구(4276)는 폐기물 캐니스터(4218)의 중심 축으로부터 캐니스터의 외벽을 향해서 폐기물의 흐름을 유도한다.

[0231] 폐기물 도관 단부(4710)은 테이퍼링되어 있고, 단부(4710)에 인접한 폐기물 도관의 외면에 형성되어 있는 환형 홈(4720)을 갖는다. 고무 씰(4722)은 홈(4720)에 장착된다. 이동 로버(4000)가 사시(3100)와 결합될 때, 폐기물 도관(4704)은 폐기물 커플러(5600)에 의해 수용된다.

[0232] 구체적으로, 폐기물 도관 단부(4710)가 오목부(5624)에 들어가서 경사진 카운터 보어(5622)로 슬라이드될 때까지 폐기물 도관 단부(4710)는 폐기물 커플러 각진 면(5626)을 슬라이드한다. 고무 씰(4722)은 경사진 카운터 보어(5622)의 내면(5623)과 단부(4710)의 폐기물 도관(4704)의 외면 사이에 진공 씰(4701)을 형성한다. 폐기물 도관(4704)의 내면(5623)과 외면 사이의 씰(4722)의 압축은 로버 상부 폐기물 커플러(4700)와 사시 폐기물 커플러(5600) 사이의 석션의 손실을 실질적으로 없앤다.

[0233] 도 28 및 29로 돌아가면, 전송 밸브(4280)는 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202) 사이에 배치되어, 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로 중력에 의해 폐기물을 비우는 것을 용이하게 한다. 전송 밸브(4280)는 상부 폐기물 컨테이너(4200)와 저장 탱크(4202) 사이의 진공 통로를 밀봉하기 위해 선택적으로 폐쇄될 수 있으므로, 독립적인 진공 조절을 가능하게 한다. 개방된 위치에서, 상부 폐기물 컨테이너(4200)에 존재하는 폐기물은, 중력에 의해, 저장 탱크(4202)로 흘러 나간다. 폐쇄된 위치에서, 폐기물은 상부 폐기물 컨테이너(4200)에 보유되어 있다. 일 실시예에서, 저 레벨의 진공이 저장 탱크(4202)에 의해 작용되어, 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로 폐기물의 배출을 돕는다. 전송 밸브(4280)는 볼 밸브가 가능하다. 전송 밸브(4280)로 인해서, 폐기물을 비울 것이 요구되기 전에, 몇몇 의료 처치 동안, 이동 로버(4000)가 다량의 폐기물을 보유하며 사용될 수 있다.

[0234] 전송 밸브(4280)는 전송 밸브 액츄에이터 또는 모터(4282)에 의해 움직여진다. 전송 밸브 모터(4282)는 전송 밸브(4280)에 연결되고, 상부 폐기물 컨테이너(4200)와 저장 탱크(4202) 사이에서 유체가 흐르는 개방 위치와 상부 폐기물 컨테이너(4200)와 저장 탱크(4202) 사이에서 유체의 흐름이 차단되는 폐쇄 위치 사이에서 전송 밸브(4280)를 움직인다. 전송 밸브(4280)와 전송 밸브 모터(4282)가 모두 저장 탱크(4202)의 상부와 지지 구조물(4230) 사이에 장착되어 있다.

[0235] 압력 센서(1698)는 석션 유체 연결 통로(3070)와 유체-연통되어, 확장 컨테이너(4200)에 의한 석션 유체 연결 통로(3070)에 작용하는 진공의 레벨을 측정한다. 압력 센서(1698)는 석션 유체 연결 통로(3070)의 진공 레벨에 대응하는 압력 신호를 생성한다. 유사하게, 또 다른 압력 센서(1699)는 석션 유체 연결 통로(3072)와 유체-연통되어, 확장 컨테이너(4202)에 의한 석션 유체 연결 통로(3072)의 진공의 레벨을 측정한다. 압력 센서(1699)는 석션 유체 연결 통로(3072)의 진공 레벨에 대응하는 압력 신호를 생성한다. 압력 센서(1698, 1699)는 컨테이너(4200, 4202)와 커플러(4600) 사이에 장착되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 압력 센서(1698, 1699)는 진공 조절기(3222, 3224)의 각각의 석션 유체 연결 통로(3070, 3072)의 하류의 임의의 위치에 장착될 수 있다.

일 실시예에서, 압력 센서(1698)는 컨테이너(4200)에 장착되어 있고, 압력 센서(1699)는 컨테이너(4202)에 장착되어 있다. 또 다른 실시예에서, 압력 센서(1698, 1699)는 진공 조절기(3222, 3224)의 하류의 샤시 카트(3100)에 장착되어 있다.

- [0236] 도 41 및 42를 참조하면, 이동 로버(4000)는, 이동 로버(4000)가 샤시(3100)에 결합될 때 플로팅 커플러 기구(3300)(도 26)를 가이드 장치(4870)로 안내하도록 적응되는 가이드 장치(4870)를 포함한다. 가이드 장치(4870)는 이동 로버 프레임(4204)의 하면(4209)에 장착된다. 가이드 장치(4870)는 한쌍의 이격된 길게 늘어진 가이드 레일(4872) 및 한쌍의 가이드 플레이트(4874)를 구비한다. 가이드 레일(4872)은 급수 및 배수 매니폴드(4900)와 일체로 형성된다. 가이드 플레이트(4874)는 패스너(4876)에 의해 내장된 가이드 레일(4872)과 결합되어 있다. 패스너(4876)는 또한 급수 및 배수 매니폴드(4900)를 프레임(4204)에 부착시킨다. 가이드 레일(4872) 및 가이드 플레이트(4874)가 프레임(4204)의 개구(4878)의 반대측에 위치하고 있다. 개구(4878)는 프레임(4204)의 근위 에지를 향해 위치하고 있다. 가이드 레일(4872)은 프레임(4204)의 중심 축으로부터 연장되는 등근 단부를 갖고, 가이드 플레이트(4874)는 등근 에지를 갖는다. 가이드 레일(4872)은 일반적으로 프레임 하면(4209)에 수직으로 배향되며, 가이드 플레이트(4872)는 가이드 레일(4872)에 수직으로 장착되어 있다.
- [0237] 가이드 장치(4870)는 가이드 레일(4872) 사이에서, 개구(4878)에 인접한 프레임(4204)의 근위 에지로부터 상방으로 연장되는 4개의 등근 솔더(4880)를 더 갖는다.
- [0238] 가이드 레일(4872)은 서로 근위방향으로 개방각을 이루어 형성되므로, 솔더(4880)에 인접한 가이드 레일(4872)의 단부 사이의 거리는 포스트(4882)에 인접한 가이드 레일(4872)의 단부 사이의 거리보다 길다. 가이드 플레이트(4874)는 프레임 하면(1209)을 각도를 이루며 장착된다. 솔더(4880)를 향한 가이드 플레이트(4874)의 근위 단부는 가이드 플레이트(4874)의 원위 단부보다 아래에 위치한다.
- [0239] 진공 및 배수 매니폴드(4900)은 개구(4878)를 통해 프레임(4204)에 장착된다. 진공 및 배수 매니폴드(4900)는 하부 폐기물 배수 커플링 또는 폐기물 배수 포트(4902), 급수 커플링 또는 포트(4904) 및 2개의 진공 커플링(4600)을 가지며, 이들 모두는 매니폴드(4900)로부터 개구(4878)로 하방을 향한다. 진공 및 배수 매니폴드(4900)는 패스너(비도시)를 사용하여 프레임(4204)에 장착된다. 이동 로버(4000)가 고정 도커(900)(도 4)에 도킹될 때, 진공 커플링(4600)은 또한 가이드 핀 리셉터클로서 사용된다. 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)(도 37)의 폐기물을 비우는 것과 세정을 용이하게 하기 위해 폐기물 배수 포트(4902) 및 급수 포트(4904)는 고정 도커(900)에 연결된다.
- [0240] 도 41 및 42를 계속해서 참조하면, 로버 진공 커플링(4600)의 상세 내용이 도시되어 있다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)에 결합될 때, 로버 진공 커플링(4600)이 진공 커플링 3400(도 32)에 결합된다. 진공 및 배수 매니폴드(4900)는 개구(4878)를 통해 프레임(4204)에 실장되는 일반적으로 직사각형 모양의 하우스징(4920)을 갖는다. 하우스징(4920)은 상면(4922), 하면(4924), 및 등근 근위 대향 면(4880). 하우스징(4920)은 개구(4878)를 통해 하우스징(4920)의 3 측면으로부터 연장되어 프레임 하면(4209)과 접촉하여 놓여진 원주형 립(4928)을 갖는다.
- [0241] 로버 진공 커플링(4600)은 하우스징(4920)을 통해 연장되는 보어(4602), 하우스징 하면(4924)으로부터 하우스징(4920)으로 하우스징(4920)의 두께의 대략 1/3까지 연장된 경사진 카운터 보어(4604)에 의해 형성된다. 경사진 카운터 보어(4604)는 하향 절단된 원주형 면(4606)에 의해 형성된다. 원형 개구(4608)는 면(4606)이 하우스징 하면(4924)에 교차하는 곳에 형성된다.
- [0242] 로버 진공 커플링(4600)은 하우스징 상면(4922)으로부터 수직으로 연장하는 2개의 원통형 도관(4610)을 더 포함한다. 도관(4610)은 하우스징(4920)과 일체로 형성될 수 있다. 각각의 도관(4610)은 하우스징 상면(4922)에 부착된 단부(4612), 대향 단부(4614), 및 보어(4602)에 연속하는 보어(4616)를 갖는다.
- [0243] 90도 엘보우 피팅(4620)이 각 도관 단부(4614)에 부착된다. 각 엘보우 피팅(4620)은 중앙 몸체(4622), 하향 단부(4624), 및 원위 대향 바브 단부(4626)를 갖는다. 하나의 엘보우 피팅 바브 단부(4626)는 진공 호스(4496)의 단부를 수용하고, 다른 엘보우 피팅 바브 단부(4626)는 진공 호스(4510)의 단부를 수용한다. 환형 홈(4630)이 피팅 단부(4624)의 내면에 형성된다. 고무 시일(4632)이 환형 홈(4630)에 놓여 있다. 엘보우 피팅 단부(4624)는 도관 단부(4614)에 압축되어 맞춰지므로, 고무 시일(4632)이 도관(4610)의 외면과 진공 시일을 형성하는 엘보우 피팅 단부(4624)의 내면 사이에서 압축된다.
- [0244] 이동 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)가 도 37 및 41에 도시되어 있다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)에 결합될 때, 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)는 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)(도 31)로부터 저전압 전력 및 데이터를 받는다. 전력이 이동 로버(4000)의 다양한 시스템에 의해 사용된다. 전원 및 데이터 커플러(4800)는

로버 및 이동 샤시 사이에서 제어(예를 들면, 해제 버튼(4015)을 통해서) 및 측정 정보(예를 들면, 레벨 센서(4962)을 통해서)를 보낸다. 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)는 샤시(3100)로부터 이동 로버(4000)로 전기 접점을 통해서 전력을 받는다.

[0245] 4개의 슬롯(4801)이 4개의 프레임 슬롯(4880) 사이에 형성된다. 블레이드 리셉터클(4802, 4804, 4810)은 진공 및 배수 하우징(4920)의 근위 부분에 장착된다. 블레이드 리셉터클(4802, 4804, 4810)이 슬롯(4801)에 근접하여 위치되어 슬롯(4801)을 향하고, 슬롯(4801)을 통하여 액세스된다. 블레이드 리셉터클(4802, 4804, 4810)이 나뉘어져서 스프링 로드된다. 블레이드 접점(3502, 3504, 3510)(도 31)은 블레이드 리셉터클(4802, 4804, 4810)로 각각 슬라이드되어 보유된다.

[0246] 보다 구체적으로, 전원 리셉터클(4802)이 전원 접점(3502)에 결합되어 양전위를 이동 로버(4000)에 공급한다. 접지 리셉터클(4804)이 접지 접점(3504)에 결합되어 접지 전위를 이동 로버(4000)에 공급한다. 데이터 리셉터클(4810)이 데이터 접점(3510)에 결합되어 이동 로버(4000)와 샤시(3100) 사이의 데이터 통신을 용이하게 한다. 리셉터클(4802, 4804, 4810)은 구리 합금과 같은 도전성 금속으로 형성되어 있고, 아크를 견디고 부식을 방지하기 위해 도금되기도 한다.

[0247] 도 42를 참조하면, 평면형 직사각형 모양의 실장 플레이트(4300)는 프레임(4204)의 상면(4207)으로부터 수직 방향으로 연장된다. 실장 플레이트(4300)는 금속으로 형성되고, 프레임(4204)에 부착된다. 실장 플레이트(4300)는 근위 대향면(4302)과 원위 대향면(4304)을 갖는다. 2개의 원통형 모양의 드럼(4310)은 근위 면(4302)에 장착되고, 또한 근위 방향을 향한다. 드럼(4310)은 강철과 같이 자계에 끌리는 재료로 형성된다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합될 때, 드럼(4310)은 리셉터클(3124)(도 26)을 향하고, 전자석(3160)이 통전되면, 끌어당겨져서 전자석(3160)(도 26)과 접촉하게 된다. 통전될 때, 전자석(3160)은 이동 로버(4000)를 샤시(3100)에 보유한다.

[0248] C. 고정 도커

[0249] 도 43을 참조하면, 고정 도커(900)에 도킹된 이동 로버(4000)의 급수 및 배수 다이어그램이 도시되어 있다. 이동 로버(4000)가 고정 도커(900)에 도킹되어 있는 동안, 축적된 의료 및 수술 폐기물이 비워지고 세정된다. 고정 도커(900)는 폐기물 포트(902) 및 급수 포트(904)를 포함한다. 폐기물 포트(902)와 급수 포트(904)는 이동 로버(4000)의 각각의 폐기물 포트(4902)와 급수 포트(4904)와 결합된다.

[0250] 급수 포트(4904)는 급수 라인(4908)을 통해서 전환 밸브(4906)에 연결되어 있다. 전환 밸브(4906)는 각각의 폐기물 컨테이너(4200, 4202)의 물과 세정액의 흐름을 조절한다. 급수 라인(4910)은 전환 밸브(4906)를 상부 폐기물 컨테이너(4200)의 스프링클러 헤드(4180)에 연결한다. 급수 라인(4912)은 전환 밸브(4906)를 저장 탱크(4202)의 스프링클러 헤드(4180)에 연결한다. 폐기물 포트(4902)는 스파우트(4914)에 의해 저장 탱크(4202)의 바닥에 연결된다.

[0251] 이동 로버(4000)가 고정 도커(900)에 도킹된 후, 저장 탱크(4202)의 축적된 폐기물이 고정 도커(900)에 의해 비워진다. 전송 밸브(4276)는 그 비움 동작 시에 개방 위치에 있으므로, 상부 폐기물 컨테이너(4200)에 있는 폐기물이 저장 탱크(4202)로 흐른다. 저장 탱크(4202)가 비워진 후, 상부 폐기물 컨테이너(4200)와 저장 탱크(4202)는, 급수 포트(4904), 급수 라인(4908), 전환 밸브(4906), 급수 라인(4910, 4912), 및 스프링클러 헤드(4180)를 통해서 각각의 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)로 고정 도커(900)에 의해 펌핑된 세정액에 의해 세정된다. 축적된 세정액은 폐기물 포트(4902)를 통해서 비워진다.

[0252] D. 전력 및 제어 시스템

[0253] 도 44는 샤시(3100) 및 이동 로버(4000)에 전력을 공급하고, 동작을 제어하는 전력 및 제어 시스템(4980)의 개략도를 도시한다. 전력 및 제어 시스템(4980)의 구성 부품이 샤시(3100) 및 이동 로버(4000) 내에 장착된다. 전원 코드(3154)는 이동 샤시(3100)로부터 전원 플러그(3156)까지 연장된다. 전원 플러그(3156)는 의료 시설의 전기 리셉터클에 연결되어 상용 전원 시스템으로의 연결을 용이하게 한다.

[0254] 전원 코드(3154)와 전원 플러그(3156)가 전원 공급기(3804)에 연결된다. 전원 공급기(3804)는 하나 이상의 전압 및 전류 레벨을 이동 샤시(3100)에 공급할 수 있다. 전원 공급기(3804)는 전원 케이블(3152)을 통해서 수술 모듈(3140)에 전력을 공급한다. 전원 공급기(3804)는 또한 전원 케이블(3153)을 통해서 샤시 컨트롤러(3802)에 전력을 공급한다. 백업 배터리 또는 울트라-커패시터(3805)가 전원 케이블(3806)을 통하여 전원 공급기(3804)에 연결되어, 일차 전원의 손실시 샤시(3100)에 백업 전력을 공급한다. 열관리 시스템(3808)이 수술 모듈(3140) 및 다른 전자 제어기 근방의 샤시(3100) 내에 장착된다. 열관리 시스템(3808)은 팬등의 냉각 장치와 열

레벨을 검출하는 센서를 포함한다. 열관리 시스템(3808)은 전원 케이블(3809)을 통해서 전원 공급기(3804)와 연결된다.

[0255] 샤시 컨트롤러(3802)는 샤시(3100)의 구성 부품의 동작을 제어하는 컨트롤러 또는 마이크로 프로세서 및 고상 스위치를 포함한다. 컨트롤러(3802)는 전원 케이블(3810) 및 데이터 케이블(3812)을 통해서 전원 및 데이터 커플러(3500)에 연결된다. 전원 및 데이터 커플러(3500)는 전기 접점을 통해서 이동 로버(4000)에 전력 및 데이터를 전송한다. 이동 로버(4000)는 전원 케이블(4954) 및 데이터 케이블(4956)을 통하여 이동 로버 컨트롤러(4952)에 연결된 전원 및 데이터 커플러(4800)를 포함한다. 전력 및 데이터가 각각의 접점 및 전원 및 데이터 커플러(4500, 4800)의 리셉터클을 통해 전송된다.

[0256] 이동 로버(4000)가 고정 도커(900)(도 4)에 도킹될 때, 폐기물 비움 및 세정 과정동안, 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)를 이용하여 고정 도커(900)는 이동 로버(4000)에 전력을 공급하고 이동 로버(4000)와 통신할 수 있다.

[0257] 도 26 및 27을 추가적으로 참조하면, 컨트롤러(3802)는 전원 케이블(3814)을 통해서 전자석(3160)에 더 연결된다. 전자석(3160)이 샤시(3100)와 결합되어 리셉터클(3124)을 향한다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합될 때, 강철 드럼(4310)은 전자석(3160)에 물리적으로 근접하게 된다. 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합되고 로버(4000)에 전력이 처음 공급되면, 컨트롤러(4952)는 커플러(4800, 3500)를 통하여 전기 신호를 컨트롤러(3802)에 자동적으로 보내어, 컨트롤러(3802)로 하여금 전자석(3160)을 통전하거나 턴온시킨다. 전자석(3160)이 통전되면, 자계가 생성되어 강철 드럼(4310)이 전자석(3160)과 접촉하게 하므로, 이동 로버(4000)를 샤시(3100)에 보유한다.

[0258] 해제 버튼(4015)이 이동 로버(4000)에 장착되고, 컨트롤러(4952)와 연결된다. 사용자가 해제 버튼(4015)을 누르면,

[0259] 컨트롤러(4952)는 커플러(4800, 3500)를 통해서 컨트롤러(3802)에 전기 신호를 보내고, 컨트롤러(3802)로 하여금 전자석(3160)을 비통전시킨다. 전자석(3160)이 비통전되면, 자계가 제거되므로, 이동 로버(4000)가 샤시(3100)로부터 해제된다.

[0260] 도 44를 참조하면, 컨트롤러(3802)는 또한 전원 및 데이터 케이블(5440)을 통하여 제어 밸브 액츄에이터(5430)와 연결된다. 컨트롤러(3802)는 액츄에이터(5430)를 사용하여 제어 밸브(5400)를 선택적으로 개폐하거나 또는 제어 밸브 중 어느 하나를 부분적으로 개방한다. 컨트롤러(3802)는 전원 및 데이터 케이블(3820)을 통해 진공 펌프(3210)와 통신한다. 컨트롤러(3802)는 진공 펌프(3210)의 동작을 제어한다. 컨트롤러(3802)는 전원 및 데이터 케이블(3824)을 통해서 HEPA 필터 메모리 장치(3822)와 통신한다. 컨트롤러(3802)는 HEPA 필터 메모리 장치(3822)로부터 필터가 변화를 필요로 하는 것을 나타내는 신호를 수신할 수 있다.

[0261] 컨트롤러(3802)는 전원 및 데이터 케이블(3826)을 통해서 진공 조절기(3222)와도 통신하고, 전원 및 데이터 케이블(3828)을 통해서 진공 조절기(3224)와도 통신한다. 컨트롤러(3802)는 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)에 공급되는 진공 레벨을 독립적으로 조절하도록 진공 조절기(3222, 3224)의 동작을 제어한다.

[0262] 컨트롤러(3802)는 전원 및 데이터 케이블(3832)을 통해서 무선 주파수 식별 장치(RFID) 리더(3830)와 또한 통신한다. RFID 리더(3830)는 다양한 의료 기기에 놓여진 RFID 태그로부터 정보를 읽어서 그 정보를 컨트롤러(3802)에 전달한다. 일 실시예에서, RFID 태그는 수술용 핸드피스(62, 66)(도 2)에 놓여지므로, 컨트롤러(3802)는 사용되고 있는 핸드피스(62, 66)의 유형을 인식하고, 이동 로버(4000) 및 샤시(3100)에 대한 하나 이상의 동작 파라미터를 결정한다.

[0263] 컨트롤러(3802)는 또한 전원 및 데이터 케이블(3834)을 통해서 샤시 제어 패널(3162)과 통신한다. 사용자는 제어 패널(3162)을 사용하여 샤시(3100) 및 이동 로버(4000)의 파라미터, 제어 세팅 및 동작을 볼 수 있다. 컨트롤러(3802)는 데이터 케이블 또는 버스(3168)를 통해서 수술 모듈 또는 기구(3140)와 추가로 통신한다. 컨트롤러(3802)는, 컨테이너 카트(4000)의 컨테이너(4200, 4202)의 석션 레벨을 설정하도록 진공 조절기(3222, 3224)를 제어하는 기구(3140)와 일체의 메모리(3143)로부터 데이터를 수신할 수 있다. 컨트롤러(3802)는 기구(3140) 메모리로부터 데이터를 수신하고, 기구(3140)의 메모리로부터 읽은 데이터에 기초하여 컨테이너(4200, 4202)의 흡입 레벨을 설정한다.

[0264] 컨트롤러(3802)는 전원 케이블(3968)을 통해 LED 라이트(3966)와 연결되고, 전원 케이블(3972)을 통해 LED 라이트(3970)와 연결된다. 이동 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합될 때, 샤시(3100)에 장착된 LED 라이트(3966)는 상부 폐기물 컨테이너(4202)에 인접하여 위치하고, 샤시(3100)에 장착된 LED 라이트(3970)는 저장 탱크(4202)에

인접하여 위치한다. 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)에 역광을 비추도록 컨트롤러(3802)는 LED 라이트(3966, 3970)를 켜고 끈다.

[0265] 이동 로버 컨트롤러(4952)는 전원 및 데이터 케이블(4960)을 통해서 해제 버튼(4015)과 또한 연결된다. 컨트롤러(4952)는 전원 및 데이터 케이블(4964)을 통해서 폐기물 컨테이너 및 저장 탱크 레벨 센서(4962)와 연결된다. 레벨 센서(4962)는 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)의 폐기물의 레벨을 나타내는 전기 신호를 생성한다. 컨트롤러(4952)는 또한 전원 및 데이터 케이블(4966)을 통해서 전송 밸브 액추에이터(4282)와 연결된다. 컨트롤러(4952)는 액추에이터(4282)를 사용하여 전송 밸브(4280)를 개폐하거나 또는 부분적으로 개방할 수 있어서 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로의 폐기물의 흐름을 선택적으로 제어할 수 있다. 컨트롤러(4952)는 전원 및 데이터 케이블(4970)을 통해서 전환 밸브 액추에이터(4907)와 추가적으로 연결된다. 컨트롤러(4952)는 액추에이터(4907)를 사용하여 전환 밸브(4906)를 개폐할 수 있어서 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로의 폐기물의 흐름을 선택적으로 제어할 수 있다.

[0266] 컨트롤러(4952)는 데이터 케이블(1967)을 통해 압력 센서(1698)와 통신한다. 데이터 케이블(1967)은 압력 신호를 센서(1698)로부터 컨트롤러(4952)에 전달한다. 데이터 케이블(1971)은 압력 신호를 센서(1699)로부터 컨트롤러(4952)에 전달한다. 압력 신호는 로버 컨트롤러(4952)로부터 통신 회로(1856, 620)를 통해 샤시 컨트롤러(3802)로 중계된다. 샤시 컨트롤러(3802)는 압력 센서 신호에 부분적으로 기초하여 컨테이너(4200, 4202)의 진공을 조절한다. 일 실시예에서, 컨트롤러(3802)는 폐기물 컨테이너(4200, 4202)의 각각에 공급되는 진공 레벨을 독립적으로 조절하기 위해 압력 센서 신호에 기초하여 진공 조절기(3222, 3224)의 동작을 제어한다.

[0267] E. 제2 실시예의 동작

[0268] 도 26-28을 참조하면, 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템(3000)이 의료 및 수술 폐기물을 수집하는데 사용하기 위해 준비된다. 동작시 샤시(3100)는 수술실/수술 구역에 위치한다. 전원 플러그(3156)는 전원에 연결되어 전력을 샤시(3100)에 공급한다. 사용자가 제어 패널(3162)을 사용하여 샤시(3100)가 온으로 된다.

[0269] 도 31 및 41을 추가로 참조하면, 사용자가 이동 로버(4000)를 샤시 리셉터클 또는 빈 공간(3124)으로 이동시킴으로써 빈 이동 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합된다. 이동 로버(4000)가 빈 공간(3124)으로 이동하면서, 가이드 장치(4870)는 플로팅 커플러 기구(3300). 구체적으로, 이동 로버(4000)가 샤시(3100)를 향해 움직이면서, 로버 각진 가이드 레일(4872)은 샤시 각진 부분(3322)과 결합되고, 로버 각진 가이드 플레이트(4874)는 샤시 립(3324)과 결합되어 로버 가이드 기구(4870)와 샤시 플로팅 커플러 기구(3300)가 서로에 대해서 중앙 위치로 움직이게 된다. 동시에, 샤시 플로팅 커플러 기구(3300)는, 스프링 브래킷(3302)을 통해서, 약간 움직이거나 플로트할 수 있으므로, 샤시 진공 커플러(3400)와 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)는 각각의 로버 진공 커플러(4600) 및 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)와 보다 쉽게 정렬되도록 약간 위 또는 아래로 움직일 수 있다.

[0270] 결국, 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)는 샤시 전원 및 데이터 커플러(3400)와 맞물려 접촉되고, 강철 드럼(4310)은 이동 로버(4000)의 전방 이동을 제한하는 전자석(3160)과 접촉한다. 이 위치에서, 로버 전원 및 데이터 커플러(4800)는 샤시 전원 및 데이터 커플러(3500)와 맞물리므로, 로버 리셉터클(4802, 4804, 4810)은 각각의 샤시 접점(3502, 3504, 3510)과 결합된다. 그러므로, 샤시 전원 및 데이터 커플러(3400)는 전력을 이동 로버(4000)에 공급한다.

[0271] 도 44를 추가로 참조하면, 전력이 이동 로버(4000)로 공급된 후, 샤시 컨트롤러(3802)는 데이터 접점(3510) 및 리셉터클(4810)을 통하여 로버 컨트롤러(4952)와의 데이터 통신을 시작한다. 컨트롤러(3802, 4952)는 폐기물 수집 시스템(3000)의 동작을 준비하기 위해 스타트업 순서를 시작한다. 이동 로버(4000)가 샤시 빈 공간(3124)에 완전히 장착되면, 컨트롤러(3802, 4952)는 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합되는 것을 감지할 수 있고, 전자석(3160)을 자동으로 통전할 수 있다. 샤시 전자석(3160)이 통전되면, 로버 강철 드럼(4310)을 끌어당기므로, 강철 드럼(4310)이 끌어당겨져 전자석(3160)과 접촉한다. 전자석(3160)이 계속 통전되어 이동 로버(4000)를 샤시(3100)에 유지한다.

[0272] 도 32, 42 및 45를 구체적으로 참조하면, 이동 로버(4000)가 샤시(3100)와 결합되면서, 로버 진공 커플러(4600)는 샤시 진공 커플러(3400)와 맞물려 결합된다. 이동 로버(4000)가 근위 방향으로 빈 공간(3124)으로 이동하면서, 로버 하우징(4920)의 하면(4924)은 샤시 엘보우 피팅(3402)의 테이퍼 단부(3411)와 접촉하여 엘보우 피팅(3402) 및 탑 플레이트(3304)가 모두 하방으로 가압되게 한다. 스프링 브래킷(3302)의 스프링 플렉스는 이 하방 움직임을 가능하게 한다.

[0273] 이동 로버(4000)의 계속되는 근위 움직임은 로버 경사진 카운터 보어(4604)가 동축 정렬되어, 샤시 테이퍼 단부

(3411)를 수용한다. 스프링 브래킷(3302)은 피팅 테이퍼 단부(3411)를 경사진 카운터 보어(4604)로 움직이게 하므로, 시일(3420)이 원뿔형상 면(4606)에 놓여져 압축된다. 시일(3420)의 압축은 원뿔형상 면(4606)으로 진공 시일(4605)을 형성하여 엘보우 피팅(3402)과 하우스징(4920) 사이의 석션의 손실을 제거한다. 연속된 석션 유체 연결 통로가 로버 진공 커플러(4600) 및 샤프시 진공 커플러(3400)를 통해서 보어(4616, 4602, 3414, 3440)에 의해 형성된다. 카트 구성 부품은 샤프시 기계 커플러(3400)를 수용하는 하우스징(4920)을 포함하고, 컨테이너 카트(4000)와 석션 카트(3100)를 함께 단일 유닛에 해제가능하게 유지하기 위해 기계식으로 서로 맞물린다. 구체적으로, 샤프시 진공 커플러 테이퍼 단부(3411)는 하우스징 카운터 보어(4604)와 맞물려 컨테이너 카트(4000)와 석션 카트(3100)를 함께 단일 유닛에 해제가능하게 보유하는 기계식 멈춤쇠(4603)를 형성한다.

[0274] 도 36 및 40을 참조하면, 이동 로버(4000)가 샤프시(3100)와 결합되므로, 로버 상부 폐기물 커플러(4700)은 샤프시 폐기물 커플러(5600)와 맞물려 결합된다. 이동 로버(4000)가 근위 방향으로 빈 공간(3124)으로 이동하면서, 로버 폐기물 도관(4704)이 샤프시 폐기물 커플러(5600)에 의해 수용된다.

[0275] 구체적으로, 이동 로버(4000)가 근위 방향으로 움직이면서, 로버 폐기물 도관 테이퍼 단부(4710)는 샤프시 개구(3127)로 슬라이드되어 샤프시 각진 면(5626)과 접촉된다. 테이퍼 단부(4710)가 각진 면(5626)으로 슬라이드되어 당접하여 폐기물 커플러 몸체(5601)가 상방으로 이동하여 스프링 클립(5640)에 의해 생긴 하방 편향이 없어진다. 근위 방향으로 계속움직이면서, 폐기물 도관 테이퍼 단부(4710)는 오목부(5624)로 들어가 경사진 카운터 보어(5622)로 슬라이드된다. 스프링 클립(5640)은 폐기물 커플러 몸체(5601)가 하방으로 움직이게 하므로, 카운터 보어 원뿔형상 면(5623)이 시일(4722)에 놓여져 압축된다. 시일(4722)의 압축은 원뿔형상 면(5623)으로 진공 시일(4701)을 형성하여 커플러 몸체(5601)와 폐기물 도관(4704) 사이의 석션의 손실을 제거한다. 연속된 석션 유체 연결 통로가 로버 상부 폐기물 커플러(4700) 및 샤프시 폐기물 커플러(5600)를 통해서 보어(4705, 5620, 5622)에 의해 형성된다. 카트 구성 부품은 폐기물 도관(4704)을 수용하는 폐기물 커플러 몸체(5601)를 포함하고, 컨테이너 카트(4000)와 석션 카트(3100)를 함께 단일 유닛에 해제가능하게 유지하기 위해 기계식으로 서로 맞물린다. 구체적으로, 도관 테이퍼 단부(4710)는 몸체 경사진 카운터 보어(5622)와 맞물려 컨테이너 카트(4000)와 석션 카트(3100)를 함께 단일 유닛에 해제가능하게 보유하는 기계식 멈춤쇠(4711)를 형성한다.

[0276] 도 26, 27, 33A 및 34를 참조하여, 하나 이상의 새로운 일회용 입구 피팅(5100)이 하나 이상의 대응하는 입구 피팅 리시버(5200)에 부착된다. 사용자는 캡 스커트(5158)를 잡고 배럴(5102)을 리시버 보어(5212)에 삽입한다. 포스트(5210)는 슬롯(5166)과 정렬되고, 배럴(5102)이 보어(5212)에 장착될 때까지 입구 피팅(5100)은 근위 방향으로 움직인다. 배럴 근위 단부(5108)는 밸브 몸체(5402)와 당접하고, 원위 단부(5204)는 플랜지(5156)의 근위면에 당접한다. 그러면, 스커트(5158) 및 입구 피팅(5100)은 시계방향으로 회전하므로, 포스트(5210)는 오목부(5168)로 미끄러져 들어가므로, 입구 피팅(5100)을 입구 피팅 리시버(5200)에 잠근다.

[0277] 하나 이상의 석션 라인(62, 64)이 하나 이상의 일회용 입구 피팅(5100)에 연결된다. 제어 밸브(5400)를 사용하여 각각의 석션 라인(60, 64)으로의 석션 또는 진공이 독립적으로 제어될 수 있다. 제어 패널(3162)을 사용하여 사용자는 각각의 제어 밸브(5400)를 선택적으로 켜거나 끄고, 부분적으로 개방할 수 있다. 따라서, 사용자는 석션 라인으로의 석션을 마음대로 스위칭 오프하여, 수술실의 노이즈를 감소시킨다.

[0278] 석션 라인(62, 64)이 입구 피팅(5100)을 통해서 샤프시(3100)에 부착되어 있기 때문에, 이동 로버(4000)는 폐기물로 가득차서, 의료 처치동안 의료 필드로 가는 석션 라인(62, 64)을 분리할 필요없이, 또 다른 빈 이동 로버는 가득찬 이동 로버와 교환될 수 있다. 또한, 이동 로버(4000)를 변경할 때, 수술 모듈 또는 장비(3140)로부터 연장되는 다른 케이블 및 튜브(비도시)는 분리될 필요가 없다. 따라서, 가득찬 이동 로버를 빈 이동 로버로 빠르게 교환할 수 있고, 다량의 유체 폐기물이 수집되는 수술 절차가 중단되는 것을 최소화한다.

[0279] 일 실시예에서, 제어 밸브(5400)의 동작은하나 이상의 의료 및 수술 기구 또는 모듈(3140)에 의해 제어된다. 따라서, 의료 및 수술 기구는 서로 협조하여 동작하므로 성능이 개선된다. 예를 들면, 유출 캐놀라에 연결된 제어 밸브와 상호 동작하는 관절경 펌프는 관절에 유입 및 유출되는 팽창 유체(distension fluid)의 흐름을 더 잘 제어하여 시인성과 관절 팽창 압력을 유지하면서 유체량을 최소화한다.

[0280] 도 28 및 44를 더 참조하면, 제어 패널(3162)을 사용하여 사용자는 진공 펌프(3210)를 선택적으로 켜거나 끄고, 상부 폐기물 컨테이너(4200) 또는 저장 탱크(4202) 중 하나 또는 양자 내의 진공량을 진공 조절기(3222, 3224)를 사용하여 선택적으로 변경할 수 있다.

[0281] 진공 펌프(3210)는 석션 어플리케이터(62 또는 66)(도 26)로부터 석션 또는 진공 펌프(3210)까지의 연속적인 석

선 유체 연결 통로(3070)를 형성한다. 진공 펌프(3210)가 구동되면, 결과의 석션은 폐기물을, 사용자에 의해 선택된 각각의 석션 어플리케이션(62 또는 66)에 끌어들인다. 석션 유체 연결 통로(3070)는 때때로 진공 통로(3070)로 불린다.

[0282] 동작 중인 진공 펌프(3210) 및 상기 제어 밸브(5400)가 개방된 위치에 있을 때, 석션 유체 연결 통로(3070)와 관련된 폐기물 스트림은 석션 어플리케이션(62)로부터 석션 라인(60)으로, 일회용 입구 피팅(5100), 입구 피팅 리시버(5200), 제어 밸브(5400), 및 엘보우 피팅 5380(도 40)을 통해서 진행한다. 도 40을 참조하면, 석션 유체 연결 통로(3070)는 진공 호스(5520), 피팅(5510), 매니폴드(5500), 샤프 밸브 커플러 몸체(5601), 로버 폐기물 도관(4704)를 통해서, 배출구(4276)로부터 폐기물 스트림이 퇴적되는 상부 폐기물 컨테이너(4200)로 나온다.

[0283] 도 28, 37 및 45를 참조하면, 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터, 지금은 주로 공기로 구성된, 석션 유체 연결 통로(3070)는 엘보우 피팅(4498) 및 진공 호스(4496)로 엘보우 피팅(4620)을 통해 하우징(4920)의 보어(4602) 및 엘보우 피팅(3402)으로 연결된다. 엘보우 피팅(3402)으로부터, 석션 유체 연결 통로(3070)는 진공 호스(3444)(도 32)로 진공 조절기(3222)(도 28)를 통해 검사 밸브(3226)로 진공 호스(3242) 및 HEPA 필터(3232)를 통해 진공 호스(3244)로 진공 펌프(3210)까지 연결된다.

[0284] 도 28, 37 및 45를 참조하면, 저장 탱크(4202)로부터, 지금은 주로 공기로 구성된, 석션 유체 연결 통로(3072)는 엘보우 피팅(4512) 및 진공 호스(4510)로 엘보우 피팅(4620)을 통해 하우징(4920)의 보어(4602) 및 엘보우 피팅(3402)으로 연결된다. 엘보우 피팅(3402)으로부터, 석션 유체 연결 통로(3072)는 진공 호스(3444)(도 32)로 진공 조절기(3222)(도 28)를 통해 검사 밸브(3226)로 진공 호스(3242) 및 HEPA 필터(3232)를 통해 진공 호스(3244)로 진공 펌프(3210)까지 연결된다.

[0285] 액체 폐기물 및 작은 조각의 고체 폐기물이 상부 폐기물 컨테이너(4200)에 쌓인다. 일단 상부 폐기물 컨테이너가 가득 차거나 또는 이용자가 비우기를 원하면, 사용자는 전송 밸브(4280)를 사용하여 저장 탱크(4202)로 폐기물을 전달하는 것을 선택할 수 있다. 따라서, 폐기물은 비워지기 전까지, 저장된다.

[0286] 폐기물 수집 시스템(3000)의 동작 중, 다양한 동작 상태 또는 파라미터들이 사용자에게 의해 제어될 수 있고, 폐기물 수집 시스템(3000)은 다양한 동작 조건을 사용자에게 알릴 수 있다. 일 실시예에서, 사용자는 제어 패널(3162)을 사용하여 폐기물 컨테이너(4200) 또는 저장 탱크(4202)의 내용물을 조명하는 것으로 선택하여, 발광 다이오드(3966 또는 3970)(도 44)를 각각 켤 수 있다. 또 다른 실시예에서, 레벨 센서(4962)(도 44)는 상부 폐기물 컨테이너(4200) 또는 저장 탱크(4202)가 거의 가득 찼을 때를 검출하여, 폐기물 수집 시스템(3000)의 동작 상태를 나타내는 레벨 센서 신호를 제어 패널(3162)에 보내어 사용자에게 이 조건을 알린다.

[0287] 의료진은 다양한 수술 기능을 행하도록 폐기물 수집 시스템(3000)의 동작 중 또는 이것과 별개로 수술 모듈(3140)을 동작시킬 수 있다.

[0288] 일정 기간 후, 상부 폐기물 컨테이너(4200)가 사용중 일 때, 상부 폐기물 컨테이너(4200)는 가득 차서 비워질 필요가 있거나 또는 운영자가 상부 폐기물 컨테이너가 가득차기 전에 비우는 것을 선택하기도 한다. 이 때, 사용자는 제어 패널(3162)을 사용하여 전송 밸브 액츄에이터(4282)(도 44)에게 전송 밸브(4280)(도 44)를 열고 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로 폐기물을 전달할 것을 지시한다.

[0289] 도 28에 도시된 바와 같이, 진공 펌프(3210)는 또한 저장 탱크(4202)로부터 석션 또는 진공 펌프(3210)까지 형성된 연속된 석션 유체 연결 통로(3072)를 만든다. 석션 유체 연결 통로(3072)는 때때로 진공 통로(3072)로 불린다. 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로의 폐기물의 전송 동안 석션 유체 연결 통로(3072)가 사용된다. 저장된 폐기물을 전송 밸브(4280)를 통해서 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로 배출하는 것을 보조하기 위해, 낮은 레벨의 진공이 저장 탱크(4202)에서 석션 유체 연결 통로(3072)에 의해 제공될 수 있다. 폐기물을 전달하는데 사용되는 진공의 레벨을 최소화하므로 저장 탱크(4202)의 필요한 강도를 줄일 수 있다. 이로 인해, 저장 탱크가 원통형 또는 구형의 벽이 아니라 평평한 벽으로 만들어질 수 있다. 평평한 벽을 갖는 저장 탱크는 동일한 플로어 공간에 더 많은 양의 유체가 저장할 수 있다. 감소된 필요 강도로 인해서 재료 선택 및 제조 공정에 더 큰 유연성이 있다.

[0290] 상부 폐기물 컨테이너(4200)로부터 저장 탱크(4202)로 폐기물을 전송하는 동안, 상부 폐기물 컨테이너(4200)에 존재하는 진공이 진공 조절기(3222)를 통해서 대기압으로 배출된다. 저장 탱크(4202)의 진공은 상부 폐기물 컨테이너(4200)의 진공 레벨보다 낮은 압력으로 설정된다. 그 결과, 저장 탱크(4202)의 진공은 폐기물을 전송 밸브(4280)를 통해서 저장 탱크(4202)로 끌어당기는데 도움이 된다.

- [0291] 상부 폐기물 컨테이너(4200)과 저장 탱크(4202)가 일단 모두 채워지거나, 또는 사용자가 상부 폐기물 컨테이너(4200) 및/또는 저장 탱크(4202)가 채워지기 전에 비우거나 세정하고자 하면, 사용자는 제어 패널(3162)을 사용하여 진공 펌프(3210)를 끌 수 있다. 전자석(3160)을 비활성화하기 위해 버튼(1015)(도 27)이 눌러진다. 전자석(3160)이 비활성화되면,
- [0292] 의료진은 핸들(4012)(도 27)을 샤시(3100)로부터 원위 방향으로 당겨서, 샤시(3100)로부터 로버(4000)를 제거하거나 분리시킬 수 있다.
- [0293] 이동 로버(4000)가 수술 구역으로부터 고정 도커(900)(도 4)로 롤링되어 폐기물을 처리 시설(910)(도 4)로 오프로드하고 폐기물 컨테이너(4200) 및 저장 탱크(4202)를 청소한다.
- [0294] V. 제4 실시예
- [0295] 도 46은 본 발명에 따라서 구성된 의료 및 수술 폐기물 수집 시스템(6000)의 또 다른 실시예를 도시한다. 폐기물 수집 시스템(6000)은 이동 로버(4000)(도 27) 내에서 사용되는 고정 샤시(6100)를 포함한다. 고정 샤시(6100)가 수술실/수술 구역(52)의 벽(6002)의 우묵한 곳에 놓여지거나 장착되는 것을 제외하고, 고정 샤시(6100)는 샤시(3100)와 유사하다. 고정 샤시(6100)를 벽(6202)에 실장하므로, 수술실/수술 구역(52) 내의 이용 가능한 바닥 공간이 증가될 수 있다. 원주형 플랜지(6004)가 고정 샤시(6100)의 측면 및 상면으로부터 외측으로 연장되고, 벽(6002)에 걸쳐 연장된다. 고정 샤시(6100)의 내부 부품 및 동작은 상기 설명된 샤시(3100)와 동일하다.
- [0296] VI. 기타 실시예
- [0297] 본 발명을 상기 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형이 이루어질 수 있으며 균등 요소들 및 특징을 대체할 수 있는 것으로 당업자는 이해할 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예의 요소 들 및/또는 특징을 조합 또는 다른 실시 예의 요소 들 및/또는 특징과 교체 될 수 있음을 고려할 수 있다. 또한, 많은 변형이 본 발명의 본질적인 범위를 벗어나지 않고 본 발명의 교시에 특정 시스템, 장치 또는 구성 요소를 채택하도록 이루어질 수 있다. 본 발명은, 본 발명을 실시하기 위한 개시된 특정 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0298] 예를 들면, 발명의 모든 버전들이 상기 설명된 모든 특징들을 갖는 것은 아니다. 본 발명의 다른 실시예들의 특징들이 조합 될 수있다. 마찬가지로, 본 발명의 모든 버전이 상기 서술된 이동 로버(1000, 4000)를 필요로 하는 것은 아니다. 본 발명의 일부 버전에서, 로버 (1000, 4000)는 고정 장치가 될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 제어 밸브(5400)(도 28)는 샤시(3100)에서 생략할 수 있으므로, 진공 펌프(3210)가 동작할 때 지속적인 석션이 세 개의 모든 일회용 입구 피팅(5100)에 제공된다. 또 다른 실시 예에서, 상기 제어 밸브(5400) 및 입구 피팅(5100)(도 28)이 샤시(3100)로부터 제거되어, 제어 밸브(5400)의 동작을 제어하는 로버 컨트롤러 (4952)를 구비한 이동 로버(4000)에 장착될 수 있다. 이 실시예에서, 폐기물 커플링(4700, 5600)은 필요하지 않으므로 생략될 수 있다.
- [0299] 본 발명의 추가적인 실시예에 있어서, 하나의 수술 모듈(3140)(도 44)은 수술 부위에 관류액을 공급하는 관개 펌프 및 제어 시스템이 될 수 있다. 수술 모듈(3140)은 샤시 컨트롤러(3802)(도 44)와 연결될 수 있다.
- [0300] 관개 펌프가 수술 부위에 유체를 공급하기 위해 작동할 때, 컨트롤러(3802)는 관개 펌프의 동작을 감지하여, 수술 부위에 석션을 제공하기 위해, 진공 펌프(3210) 및 하나의 제어 밸브(5400)를 턴온한다. 따라서, 수술 부위가 관개 유체로 플러시될 때마다, 하나이상의 석션 라인(S)이 석션을 자동으로 공급하여, 수술시 발생된 폐기물 유체 및 이물질을 제거한다.
- [0301] 본 발명의 일부 버전에서, 카트(100, 1000)를 해제가능하게 보유하는 부품들이 모두 폐기물 수집 카트(1000)에 부착될 수 있다. 그래서, 자석 또는 이동 기계 부재가 카트(1000)에 부착될 수 있다. 컨트롤러(802)로부터 석션 카트(1000)로의 신호에 기초하여, 카트(100, 1000)를 해제가능하게 보유하는 부품들이 모두 구동되거나 구동되지 않는다.
- [0302] 본 발명의 일부 버전에서, 로버는 교체가능한 매니폴드를 보유하는 리시버를 포함한다. 본 발명의 일부 이 버전에서, 리시버는 석션 라인을 수용하는 간단한 피팅일 수 있다. 마찬가지로, 리시버는 석션 라인이 연장되는 일부 유형의 유체 커플링을 수용하는 몇몇 장치일 수 있다.
- [0303] 본 발명의 일부 버전에서, 일단(샤시 또는 석션 카트) 타단(컨테이너 카트) 사이의 데이터 및/또는 명령 신호의 송신이 무선 접속으로 행해질 수 있다. 이 접속은 유도 결합에 관련된 주파수 또는 RF 신호 교환에 관련된 보

다 높은 주파수에서 행해진다.

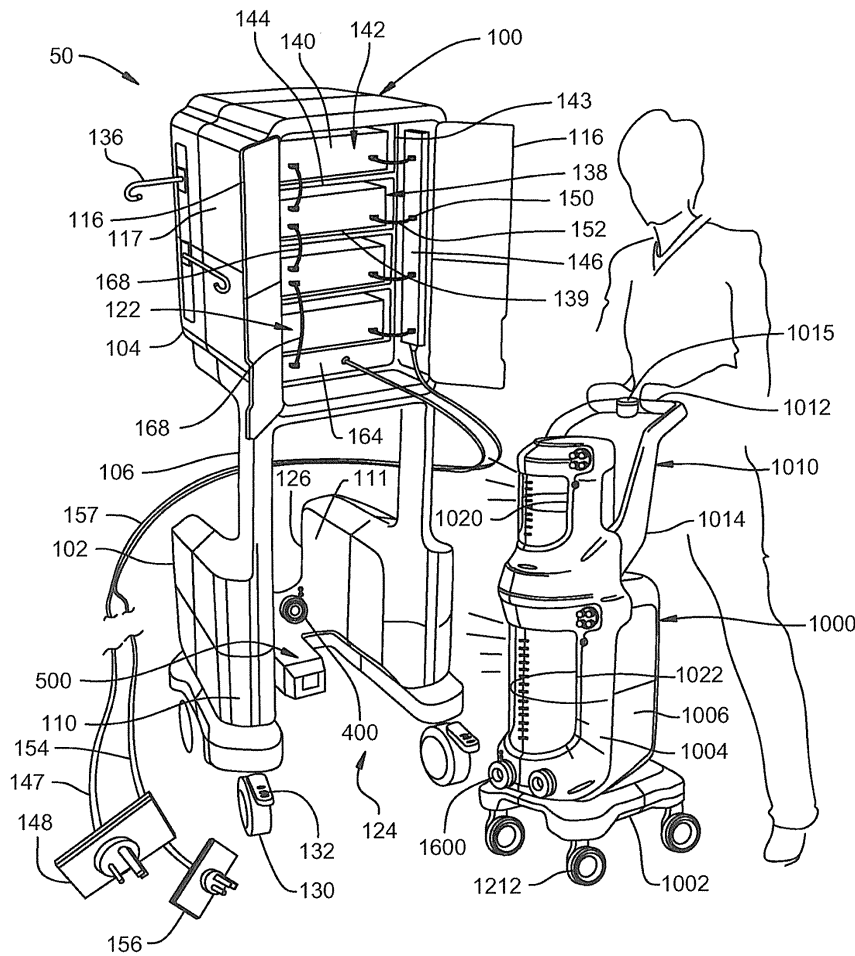
[0304] 진공 조절기는 개시된 것과 다르게 기능할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일부 버전에서, 진공 조절기는 진공 펌프의 온/오프 상태 및/또는 진공 펌프의 동작 속도를 간단히 제어할 수 있다.

[0305] 본 발명의 일부 버전에서, 우선, 로버가 샤시와 결합할 때, 샤시 컨트롤러(802)는 의문 리퀘스트(interrogation request)를 송신한다. 로버 컨트롤러(1952)는 적절한 인식 코드로 응답해야 한다. 샤시 컨트롤러(802)가 적절한 인증 코드를 수신하지 못하면, 샤시 컨트롤러는 펌프(210)를 구동하지 않는다. 이로 인해, 샤시와 사용되도록 구체적으로 설계되지 않은 컨테이너에 석션이 작용되는 것이 방지된다.

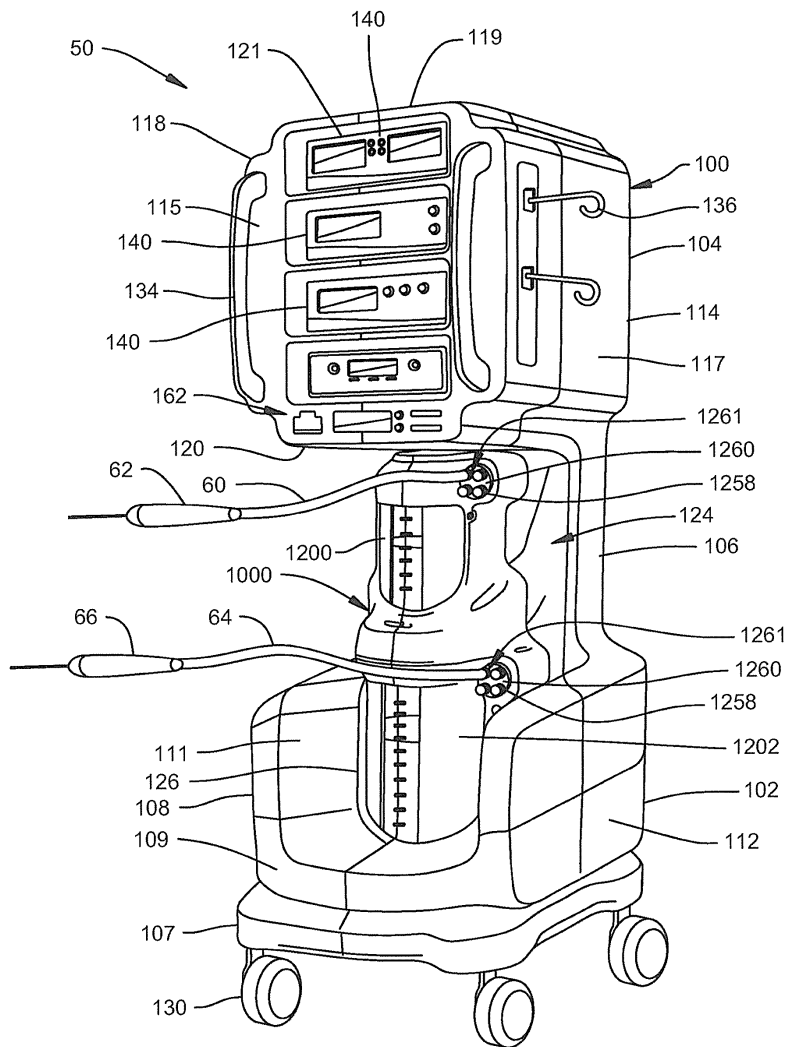
[0306] 그러므로, 본 발명의 진정한 사상과 범위내에 있는 모든 변형예들을 포함하는 것이 첨부된 청구항의 목적이다.

## 도면

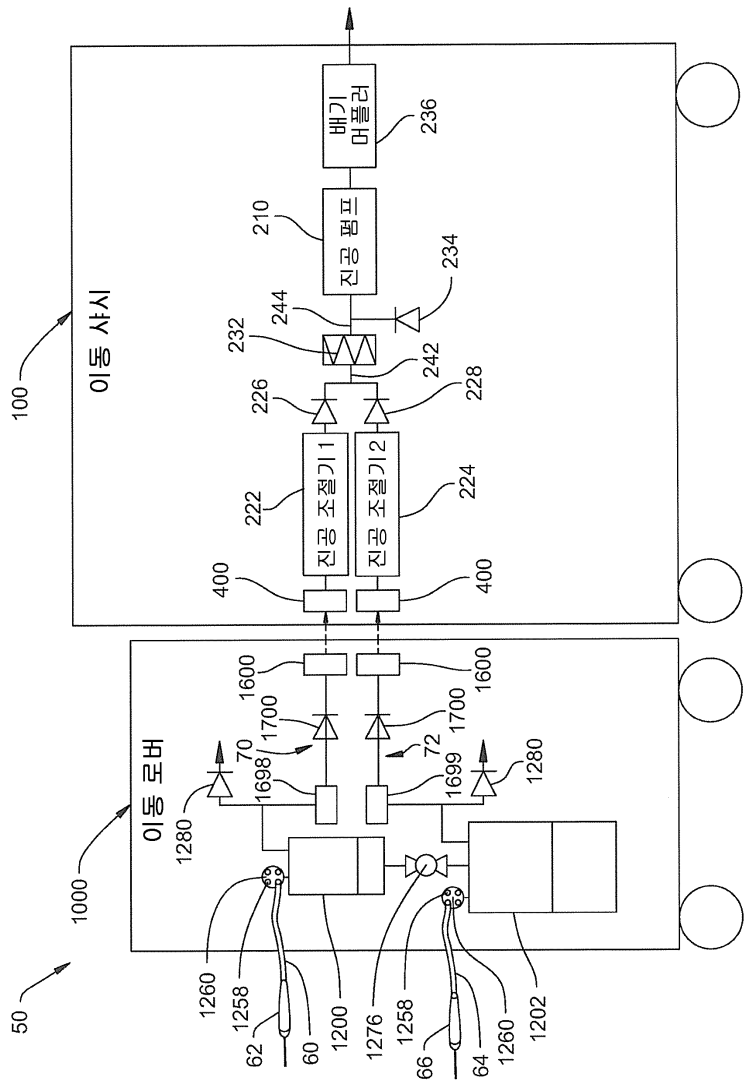
### 도면1



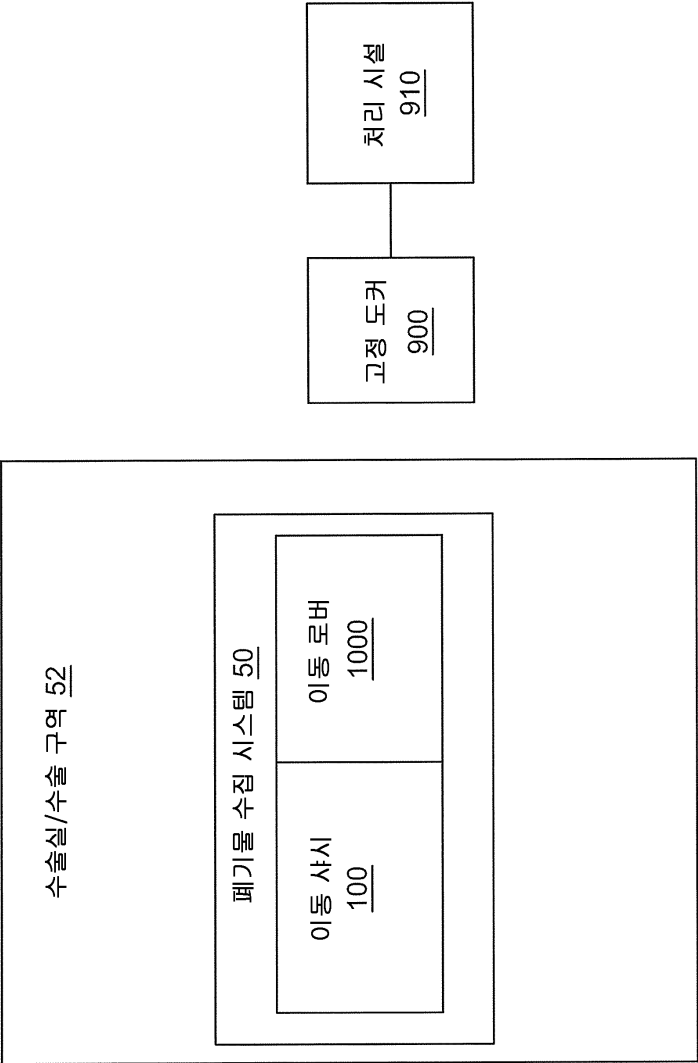
도면2



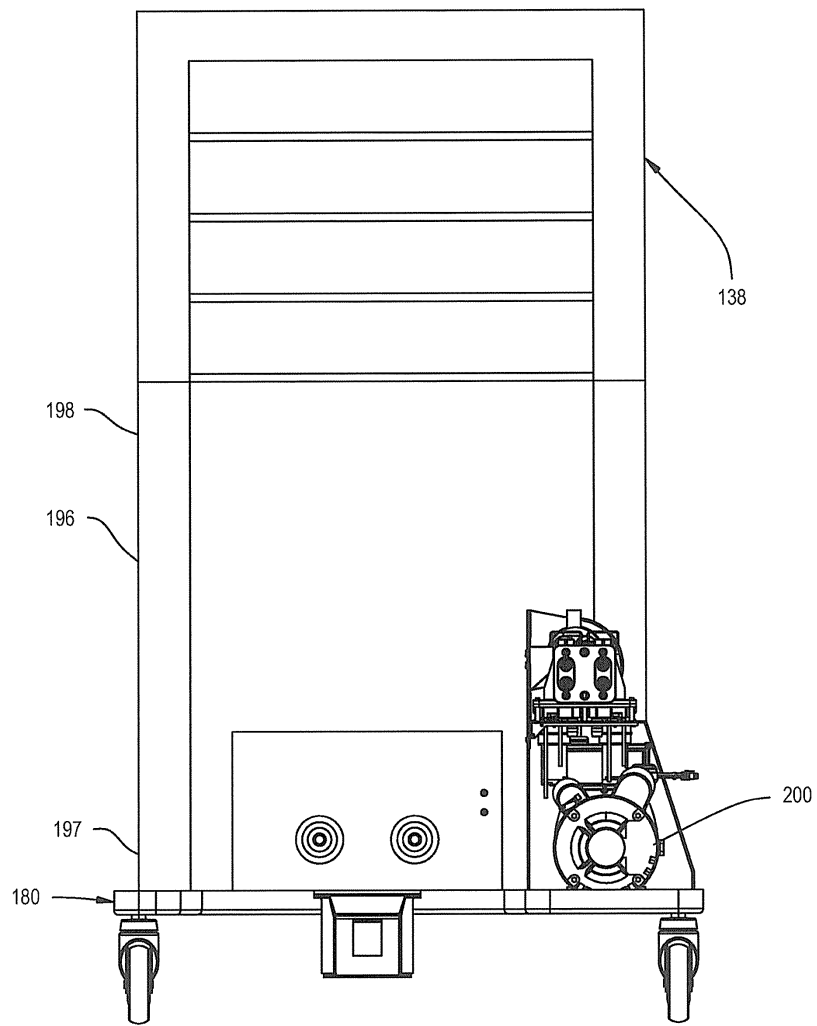
도면3



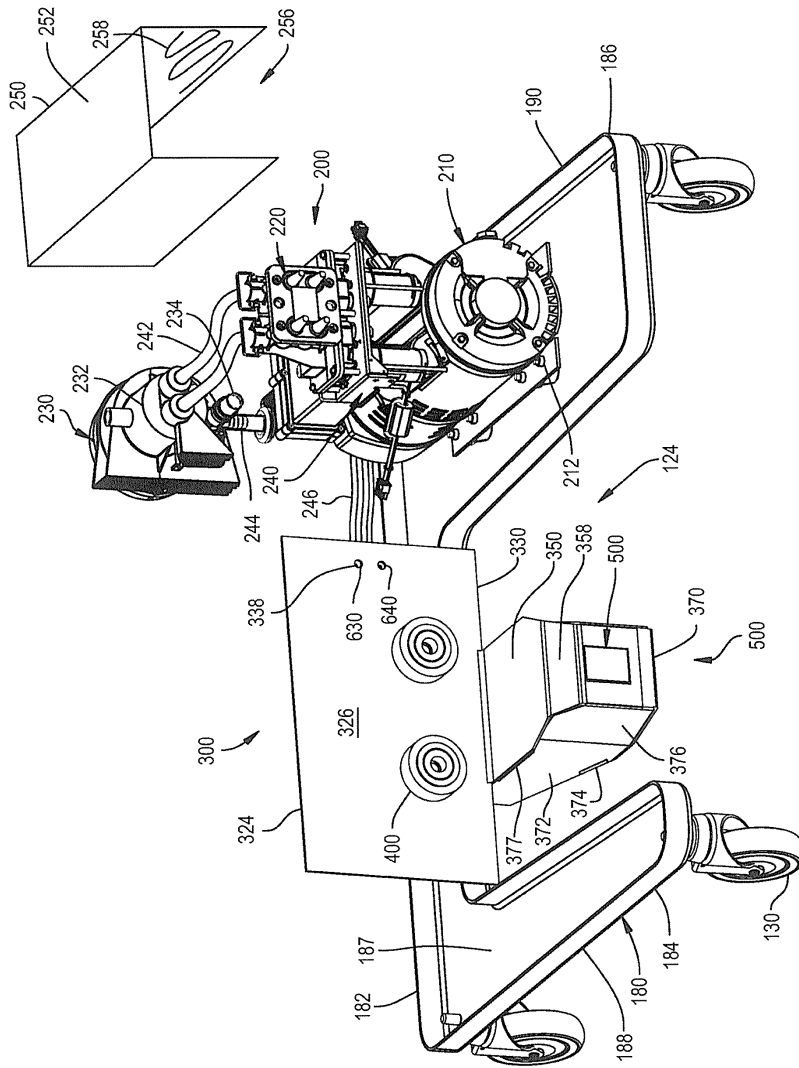
도면4



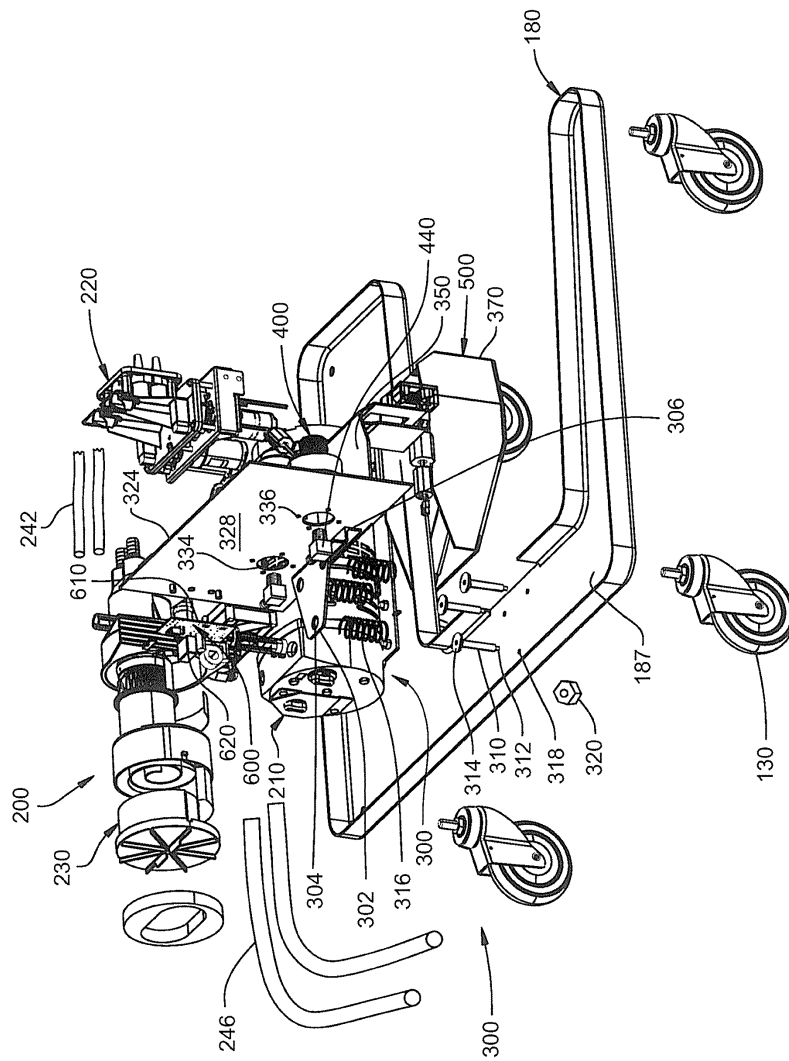
도면5



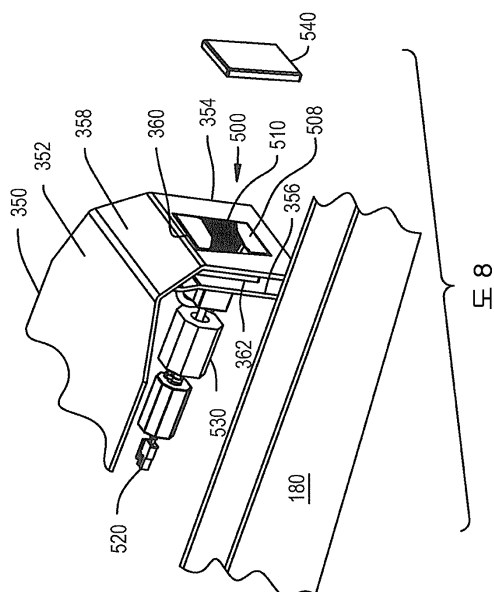
도면6



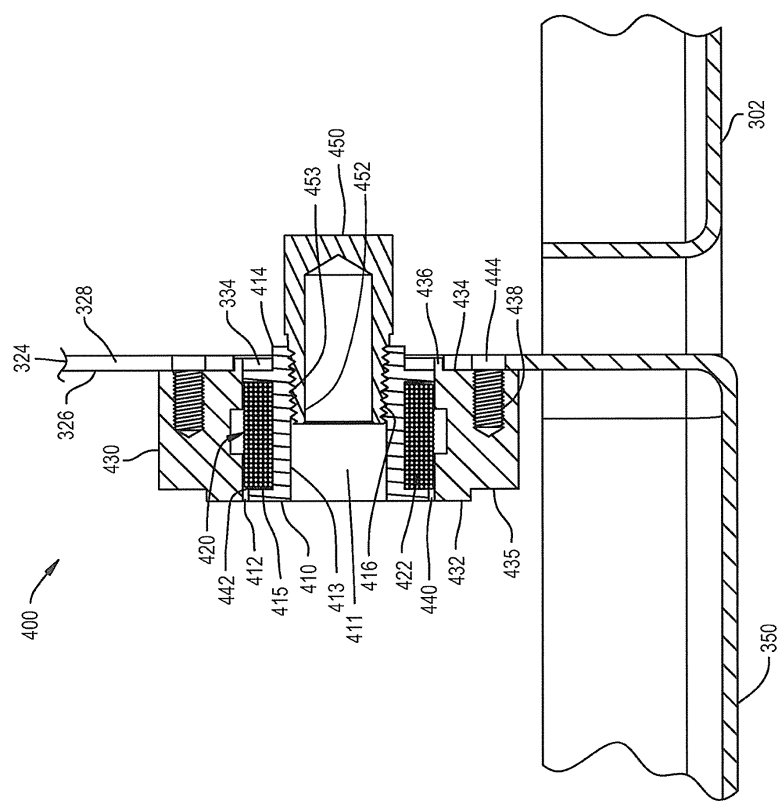
도면7



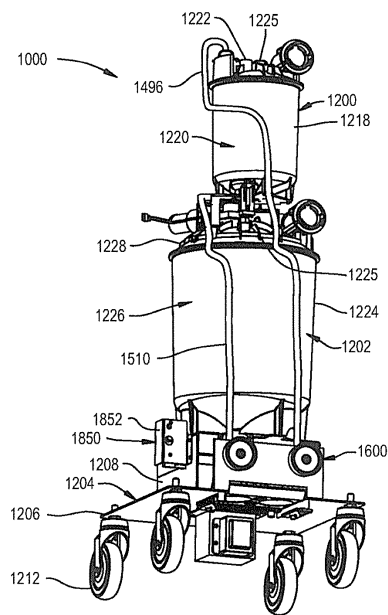
도면8



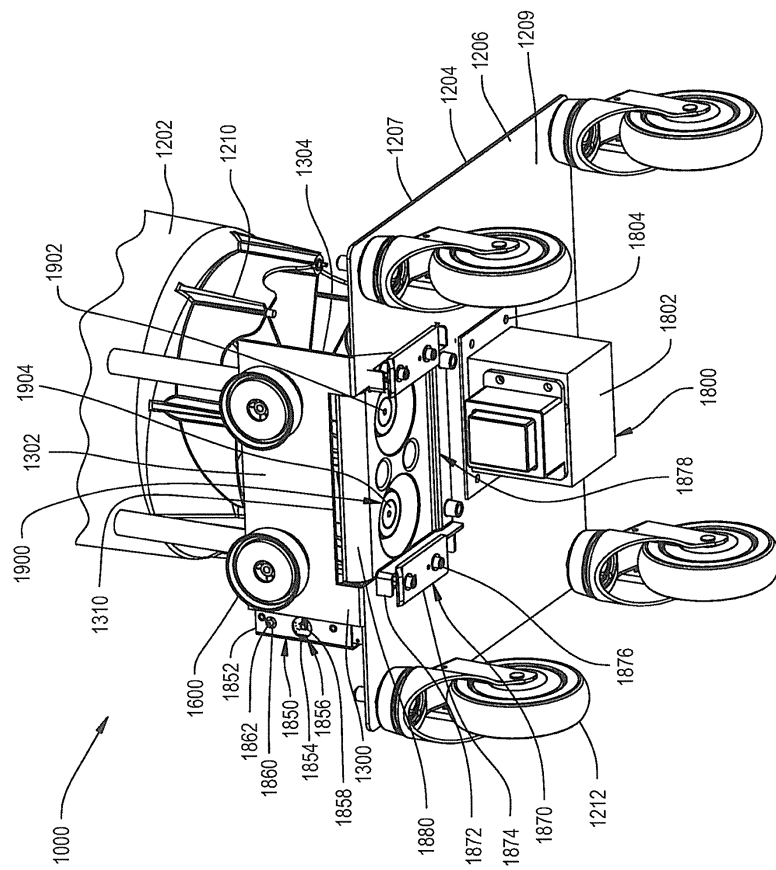
도면9



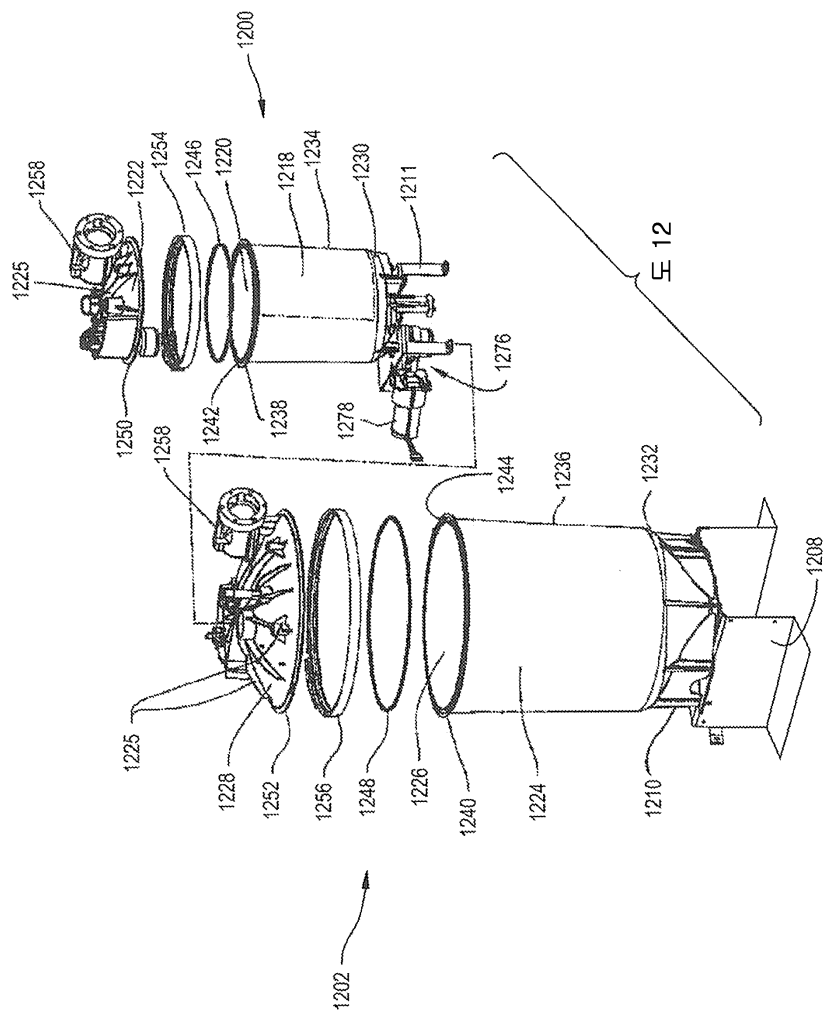
도면10



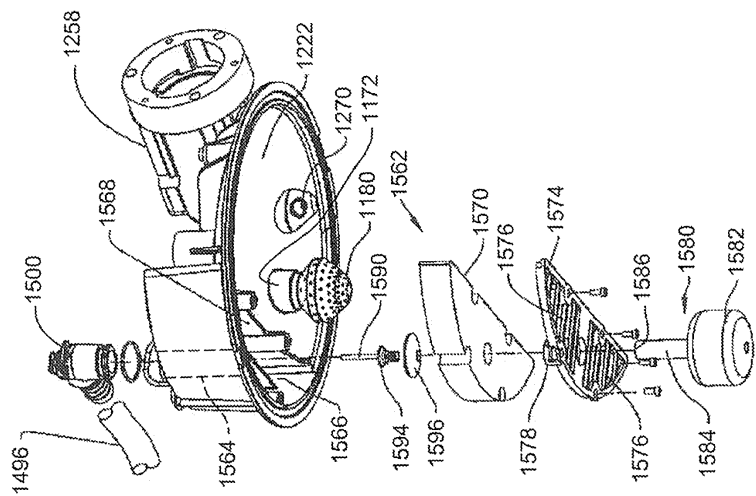
도면11



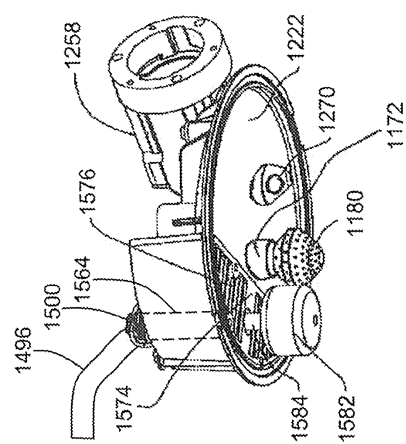
도면12



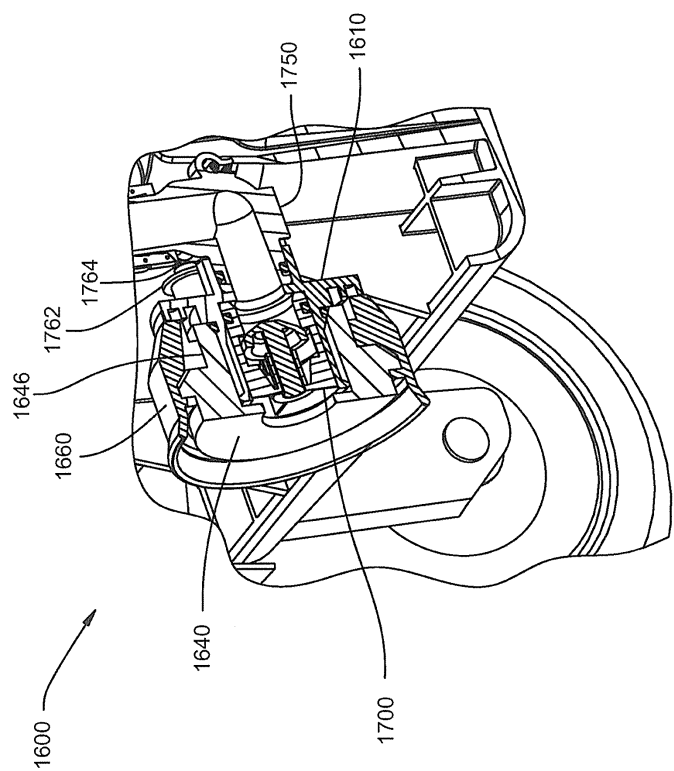
도면13



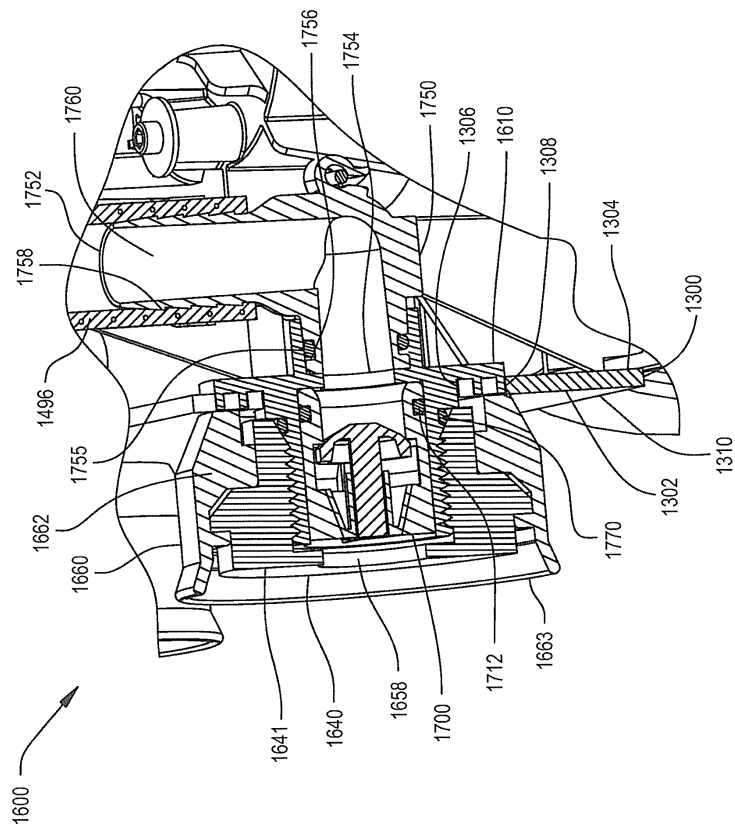
도면14



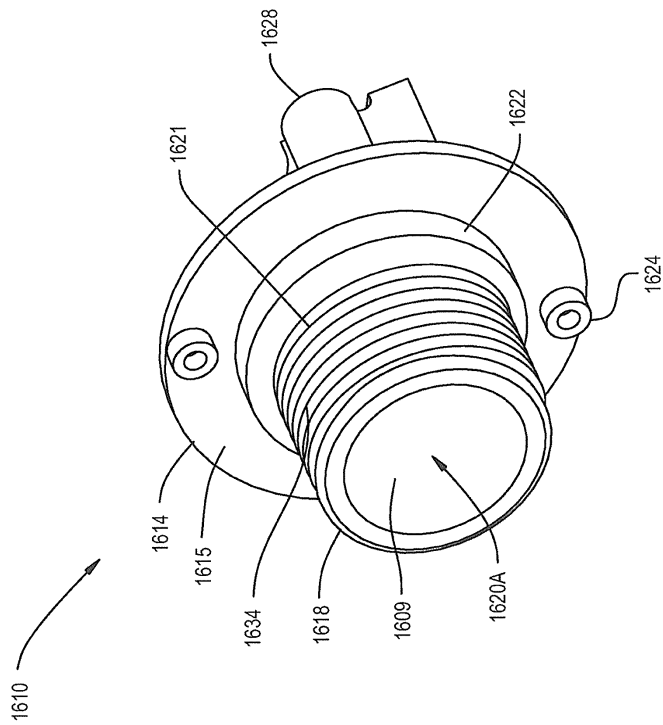
도면15



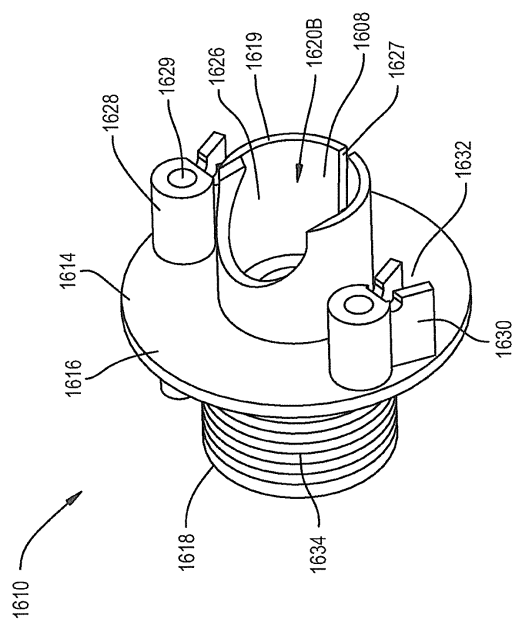
도면16



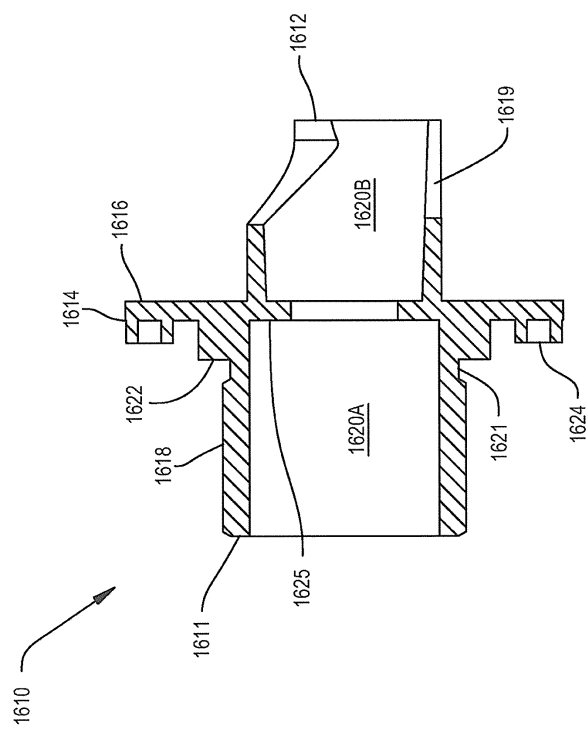
도면17a



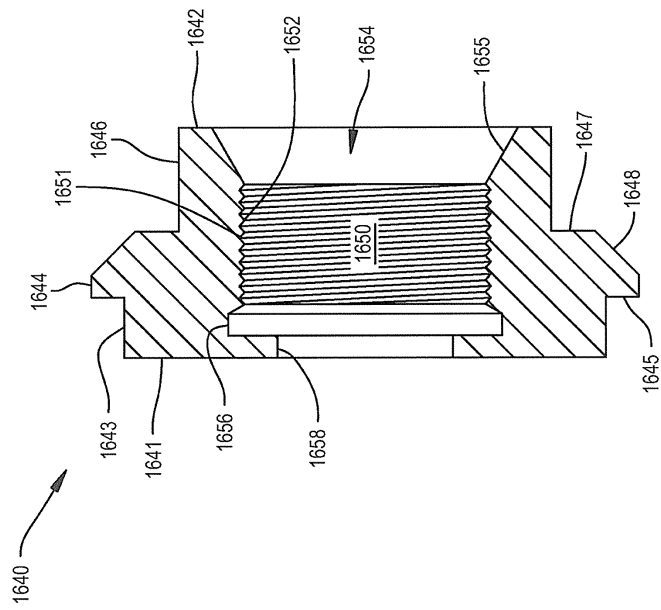
도면17b



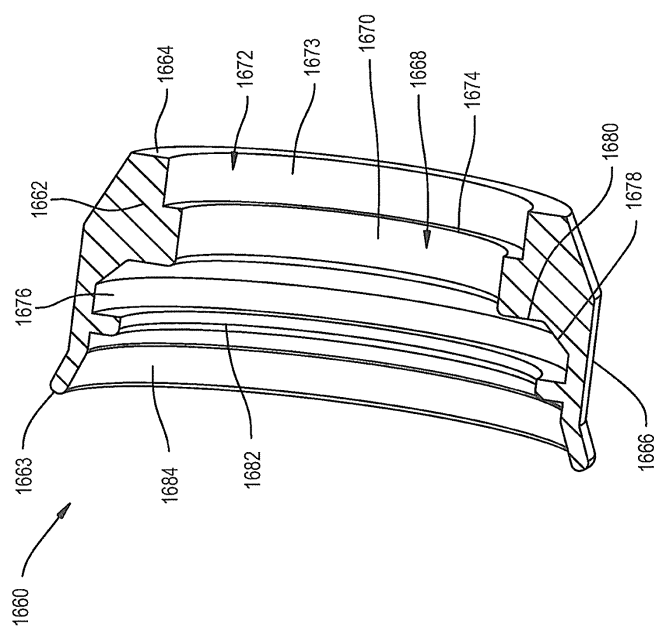
도면17c



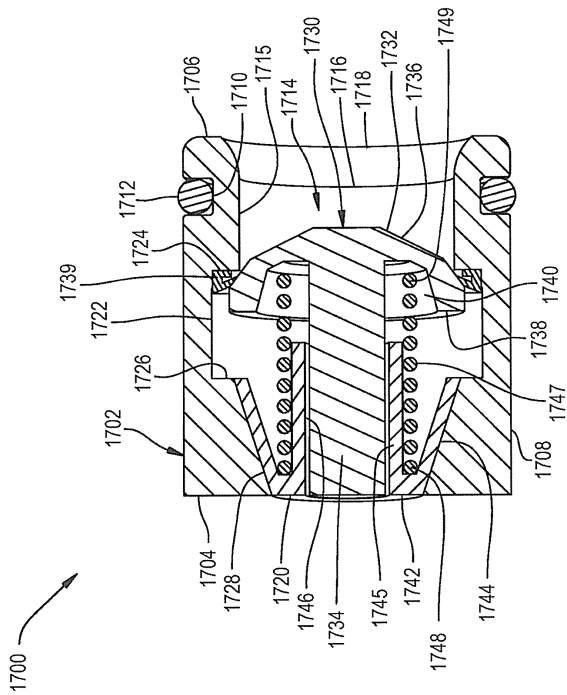
도면 18



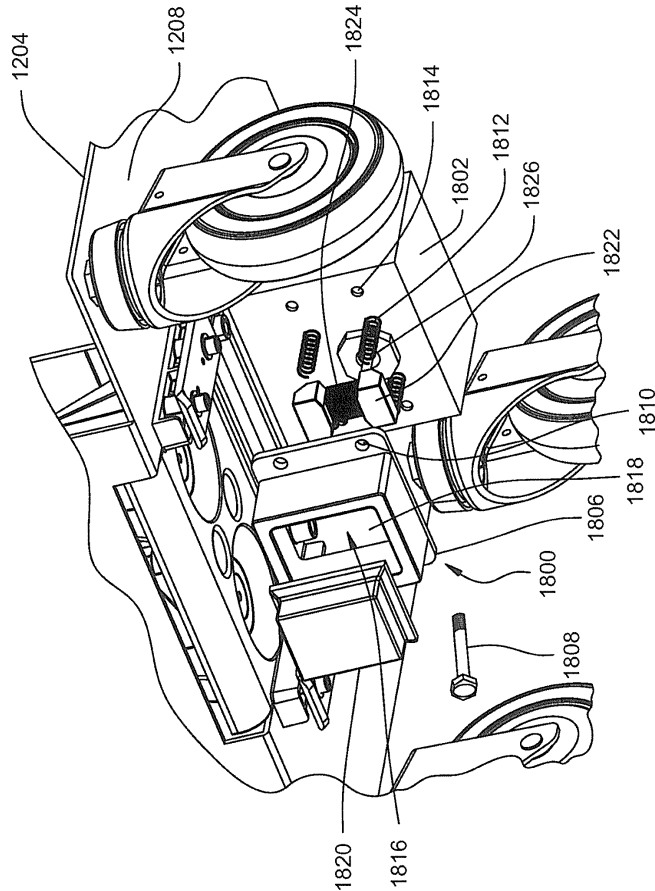
도면 19



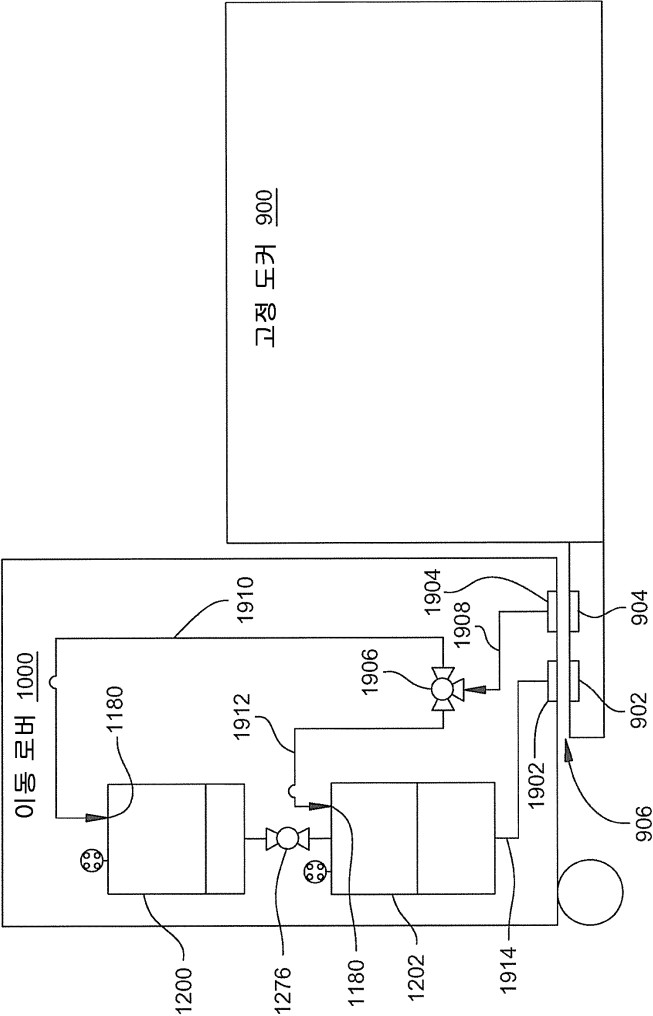
도면20



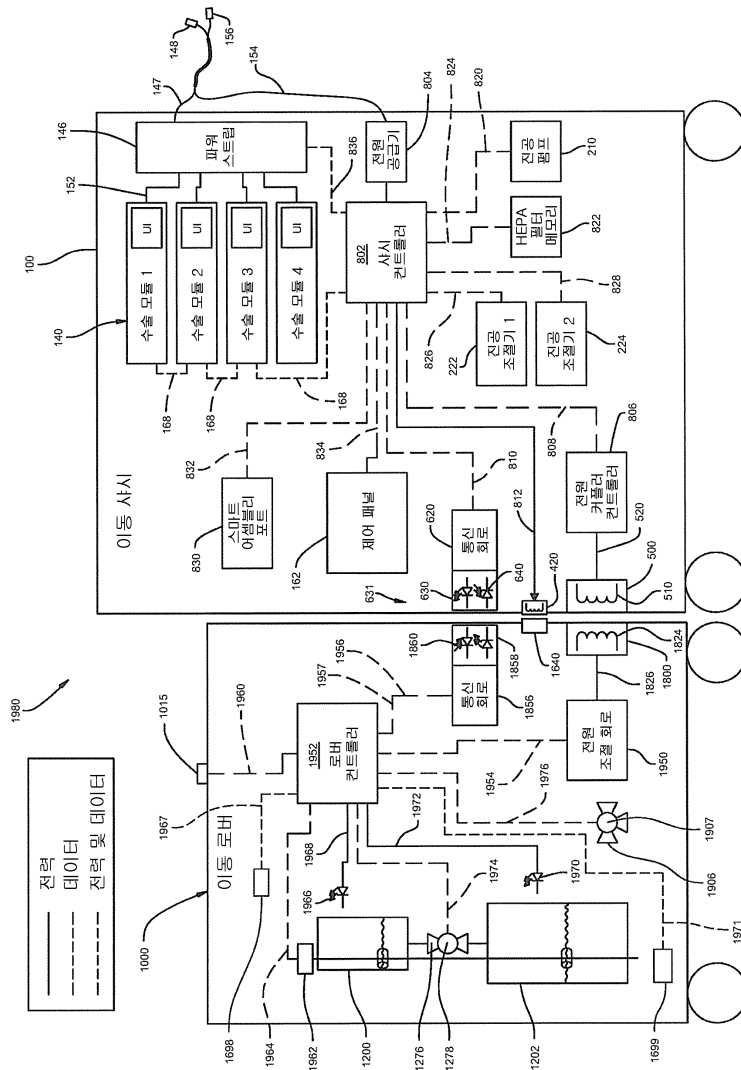
도면21



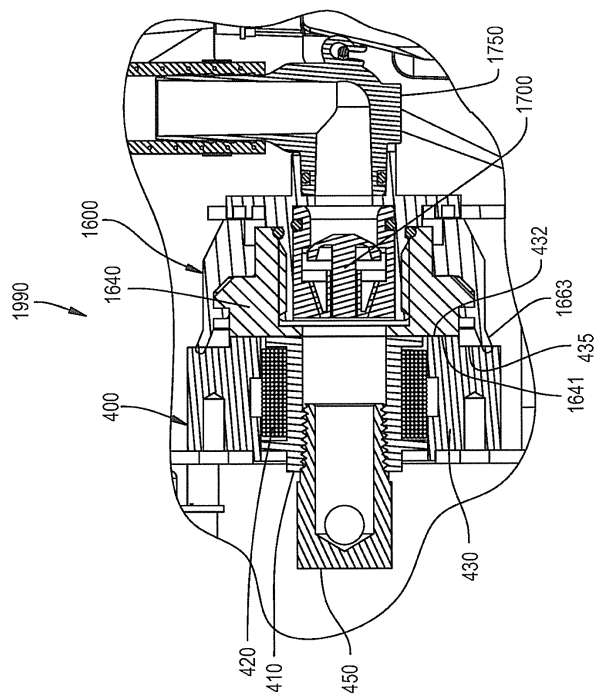
도면22



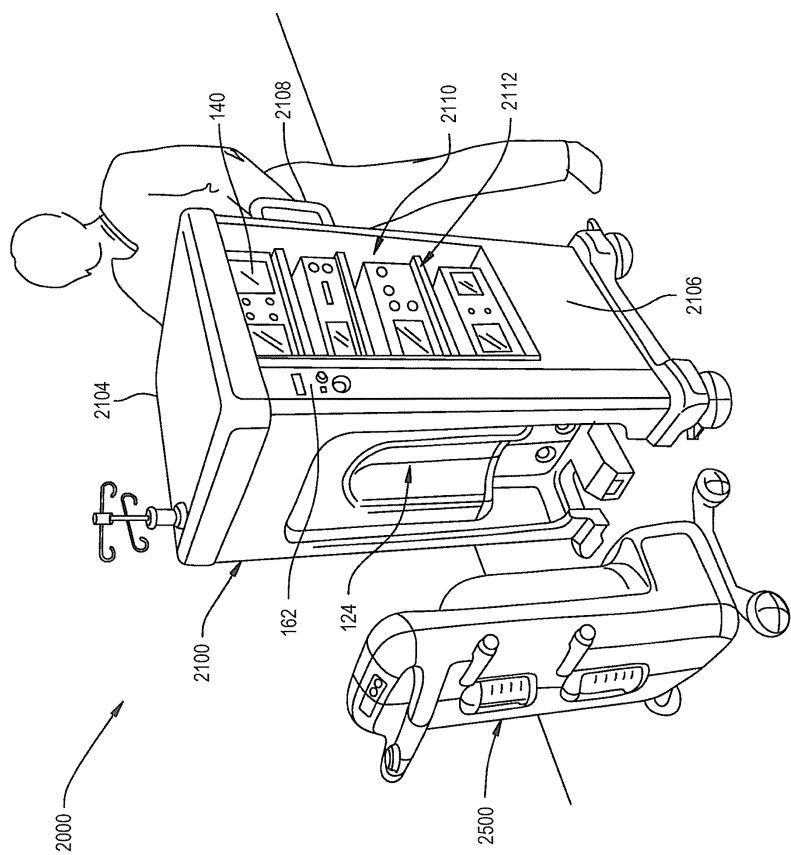
도면23



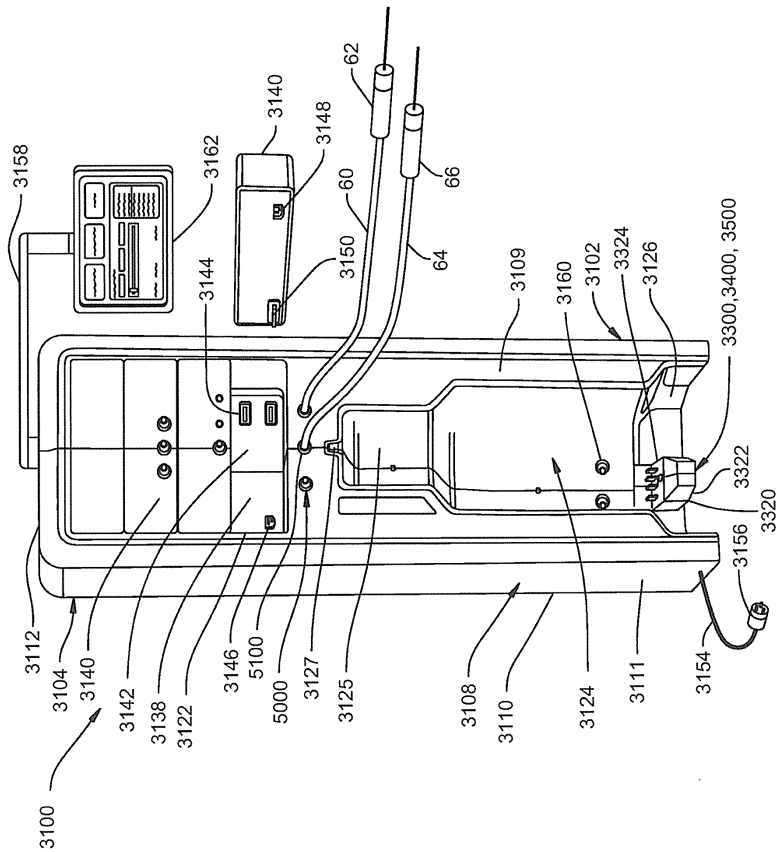
도면24



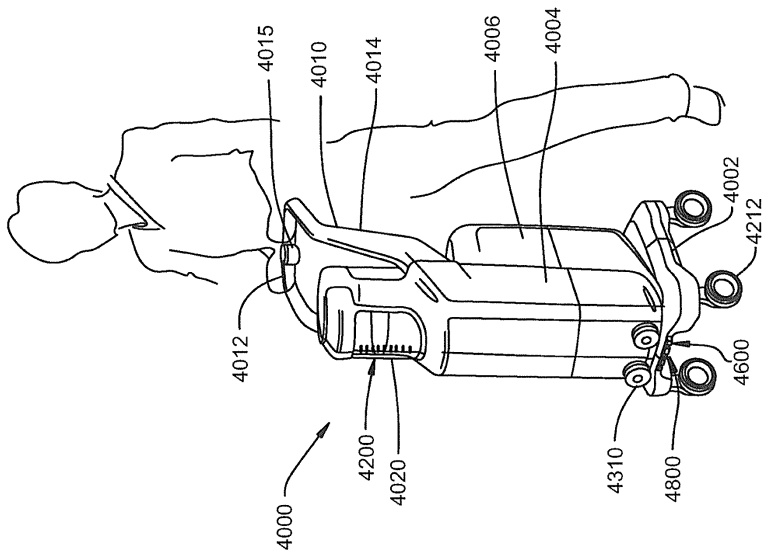
도면25



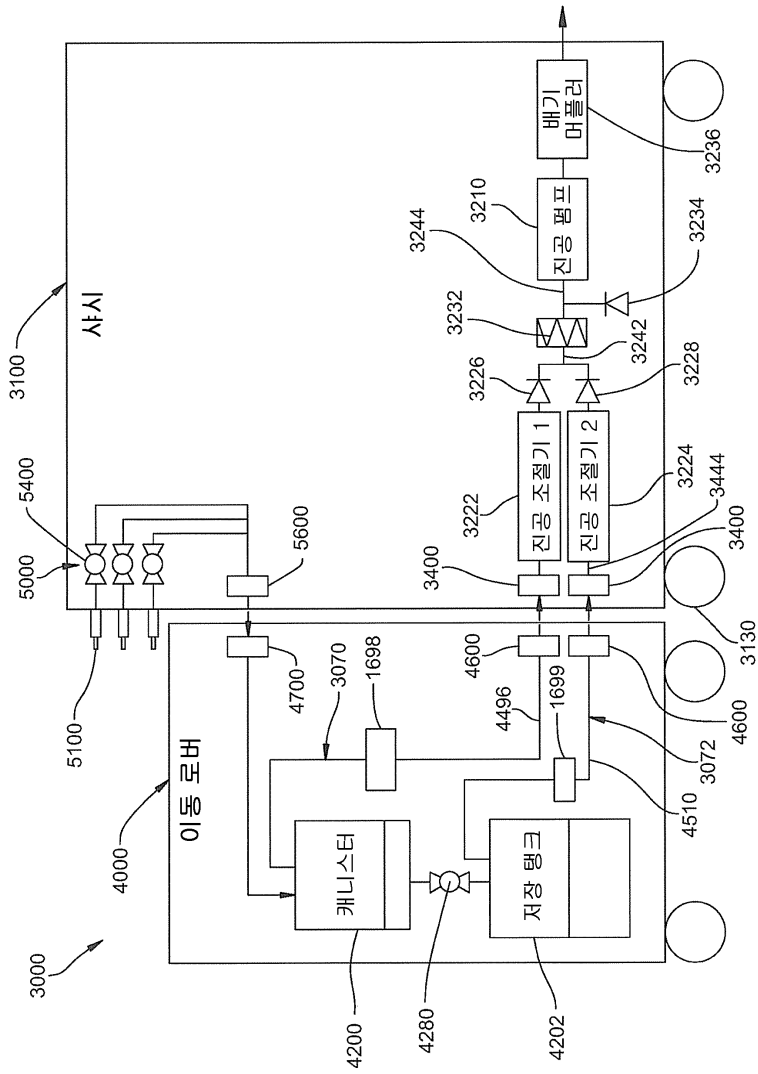
도면26



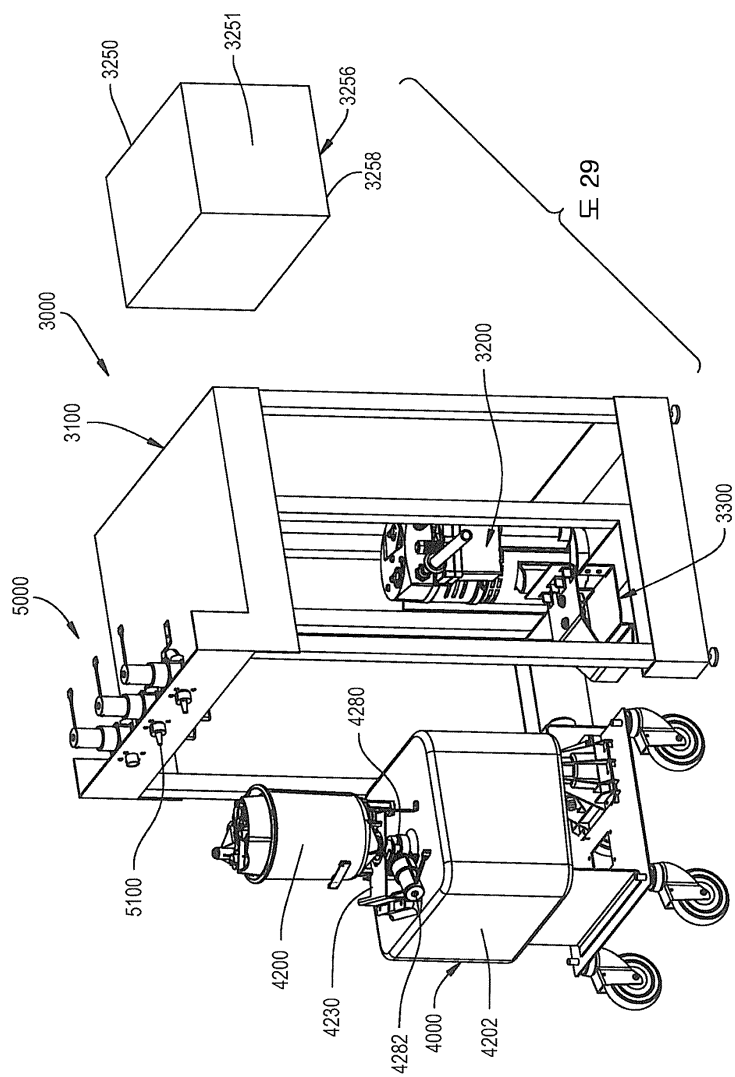
도면27



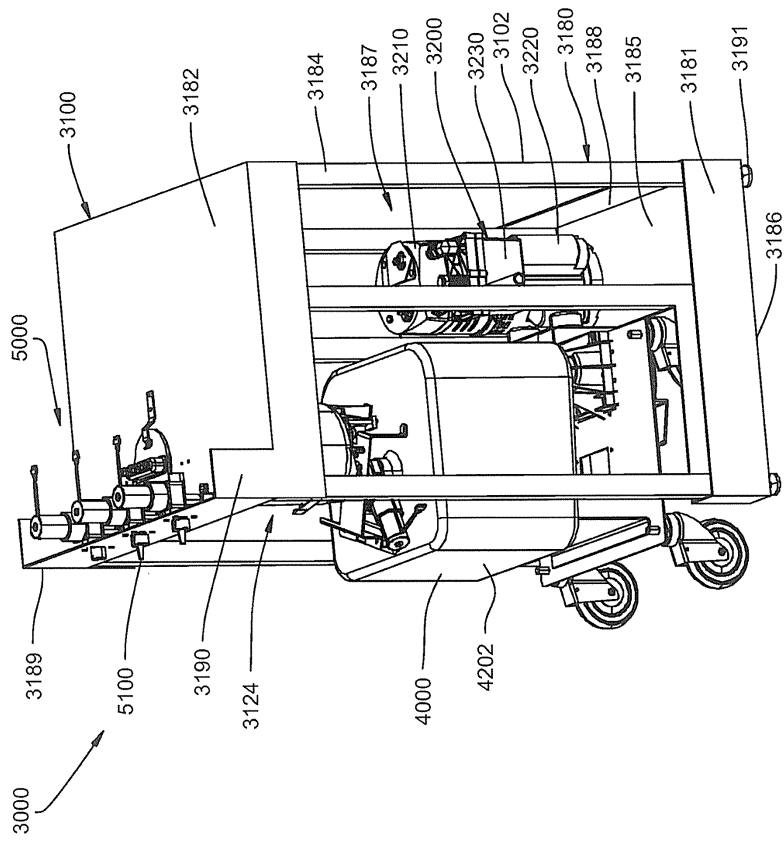
도면28



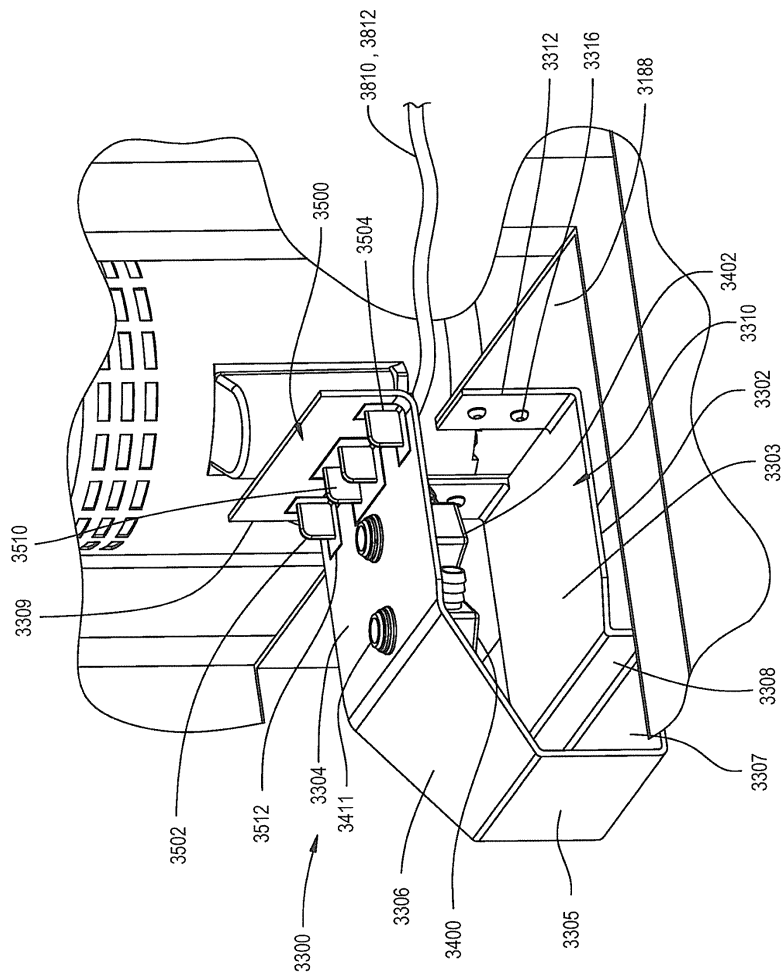
도면29



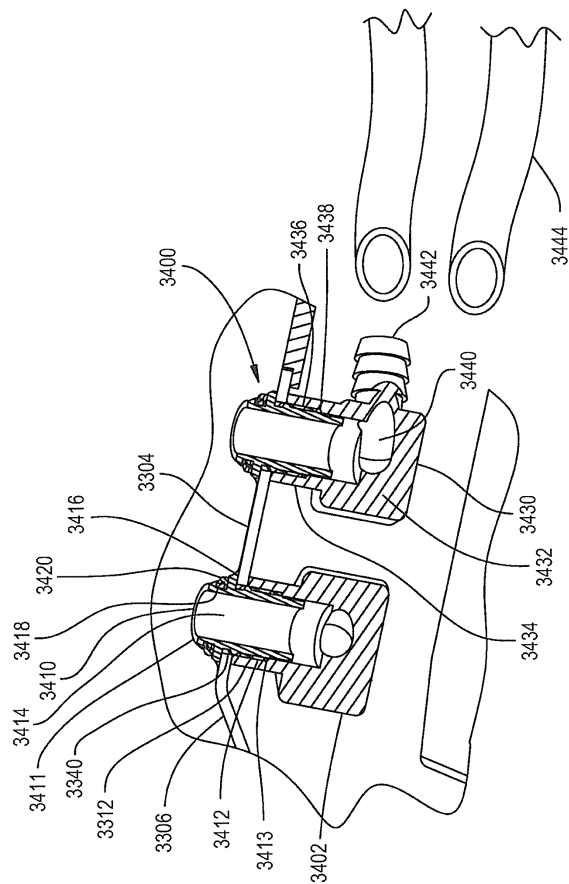
도면30



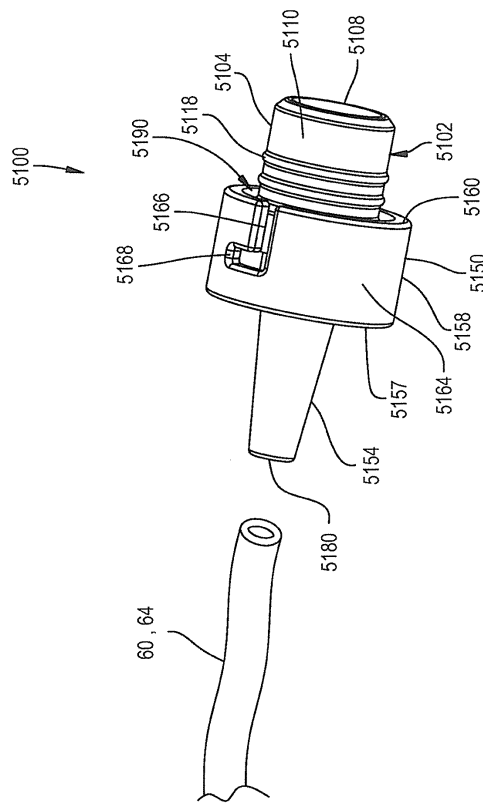
도면31



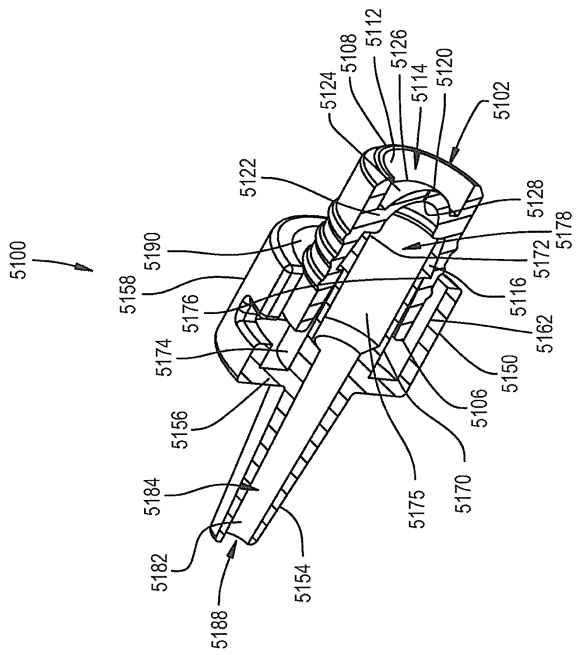
도면32



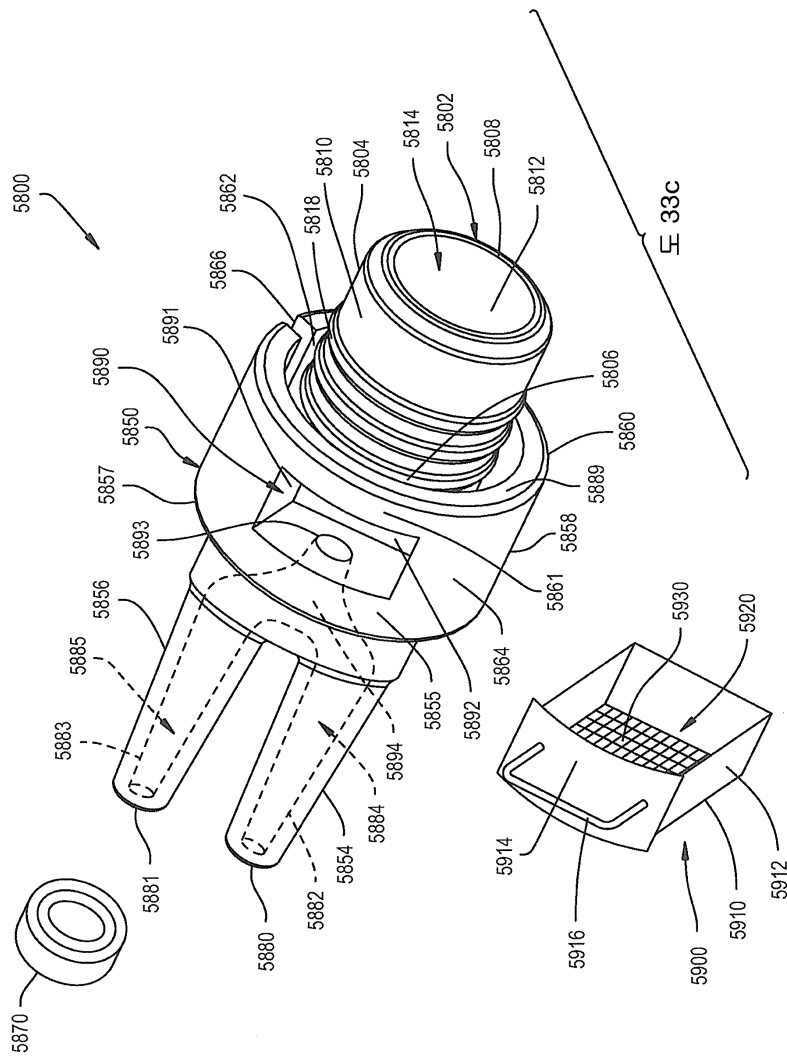
도면33a



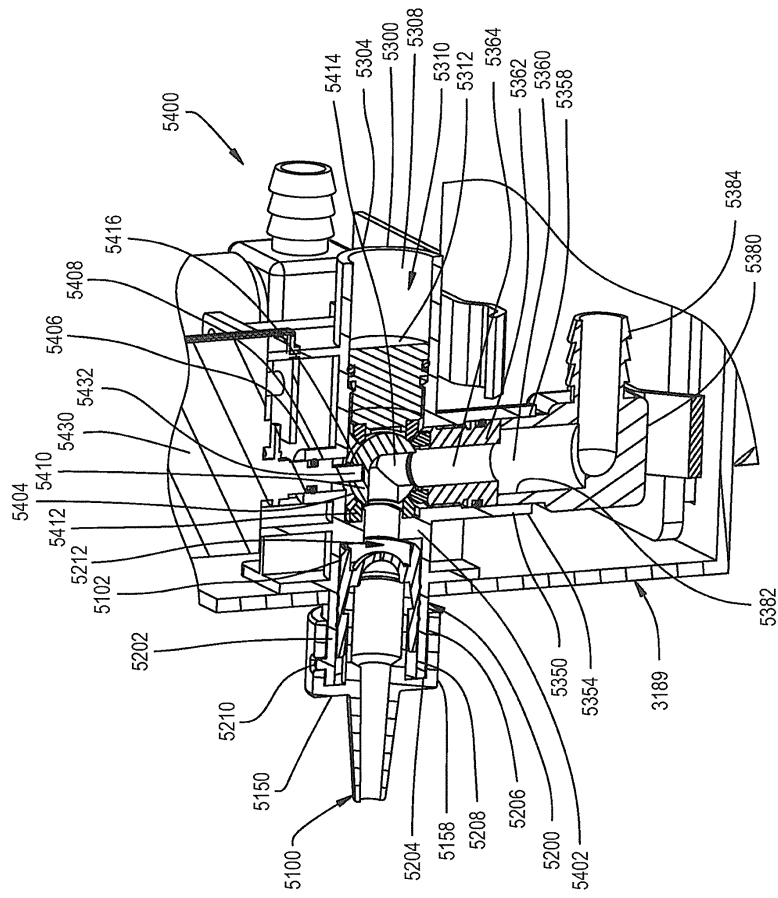
도면33b



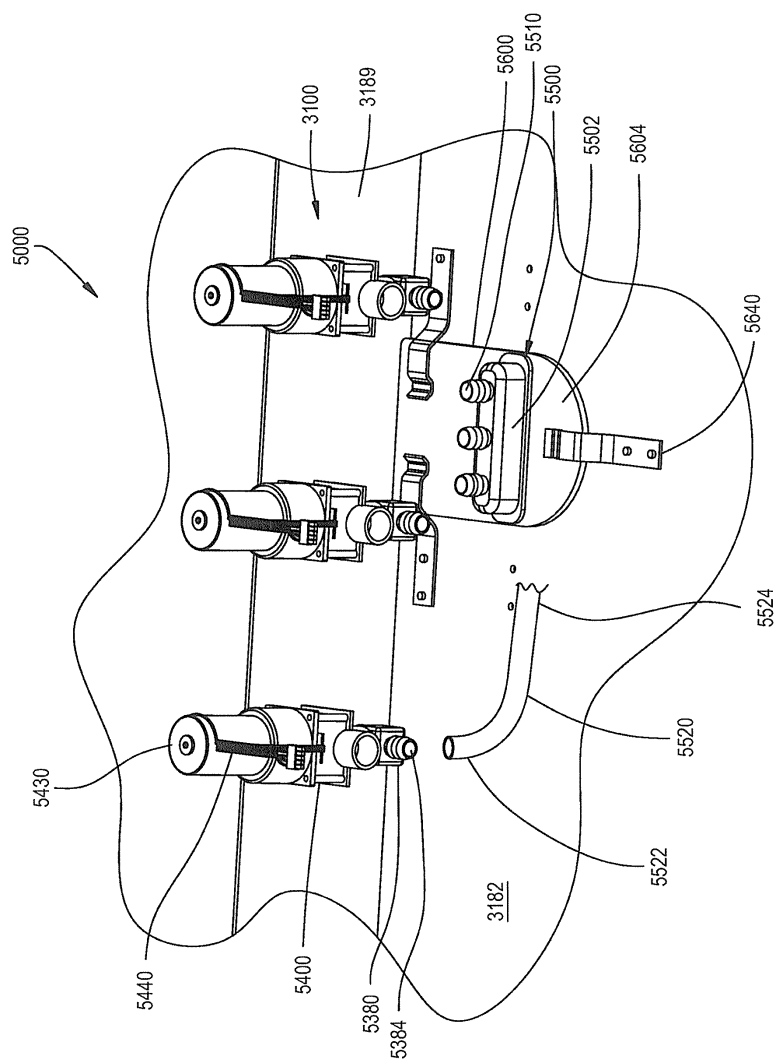
도면33c



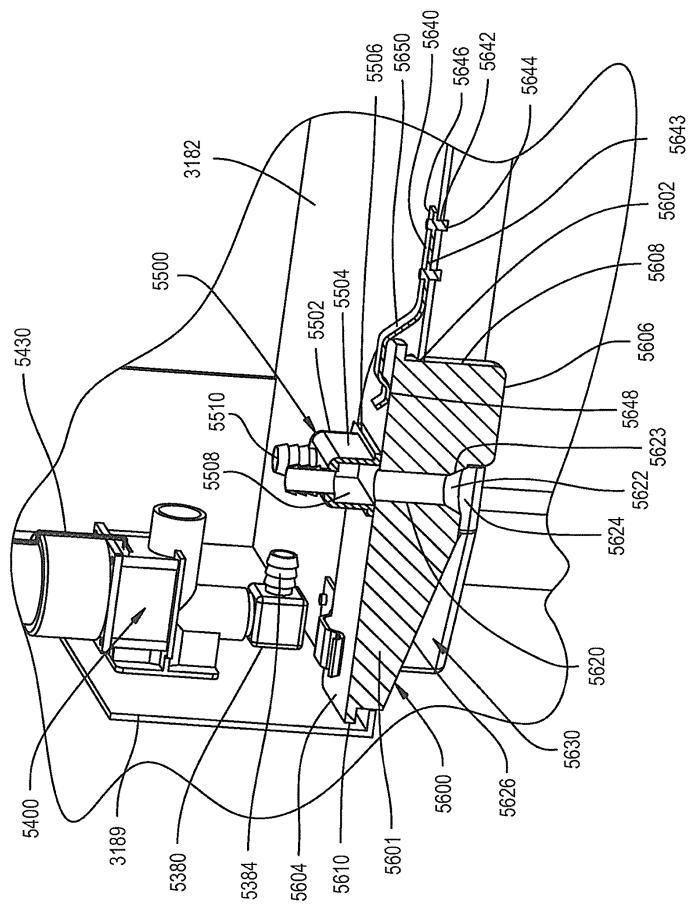
도면34



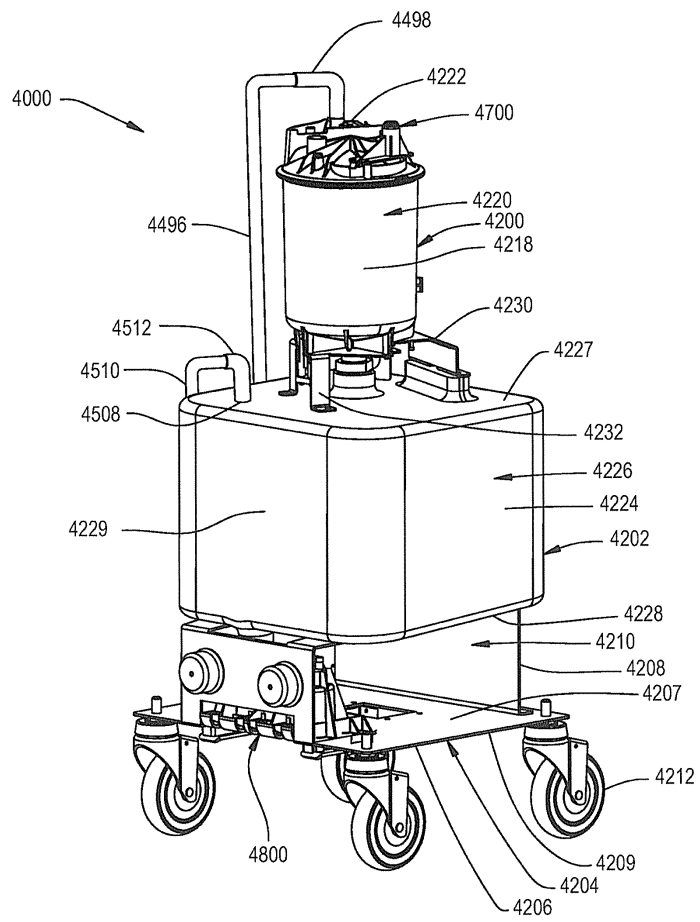
도면35



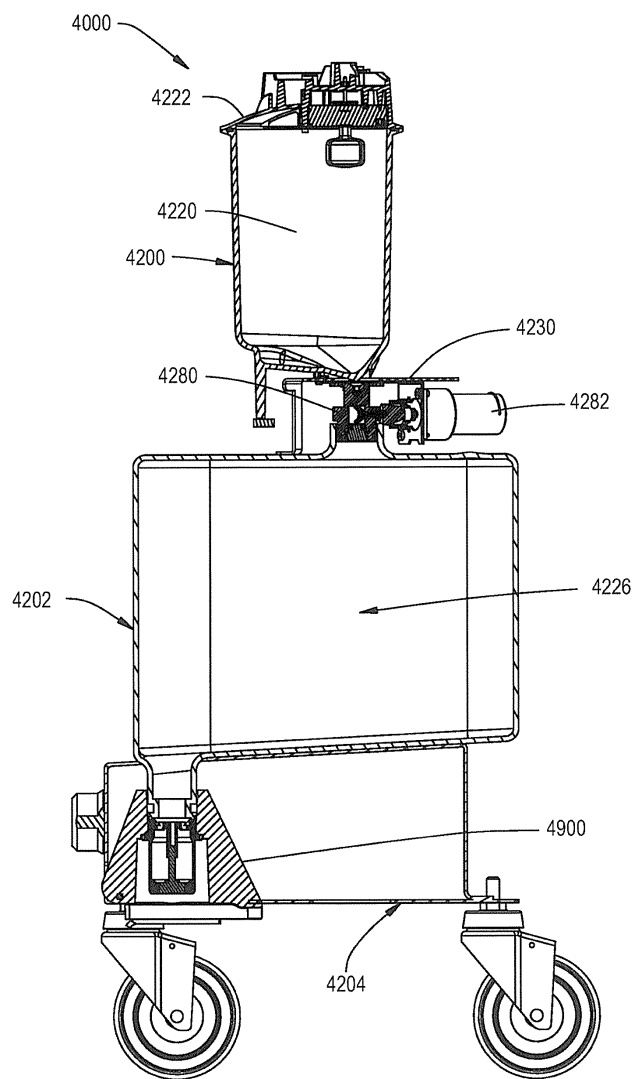
도면36



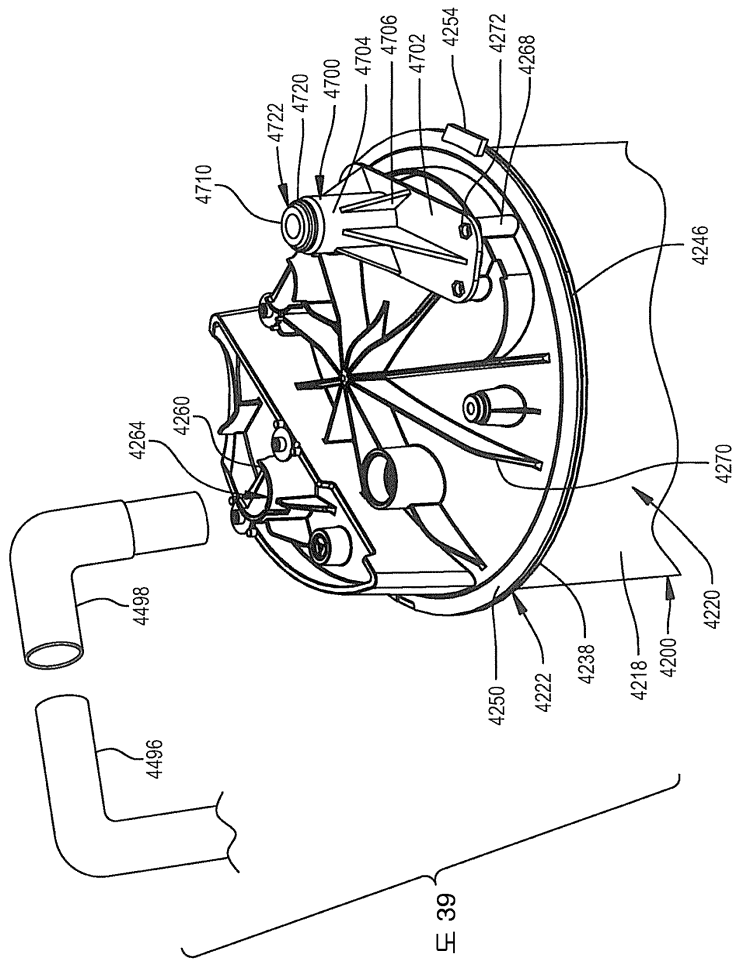
도면37



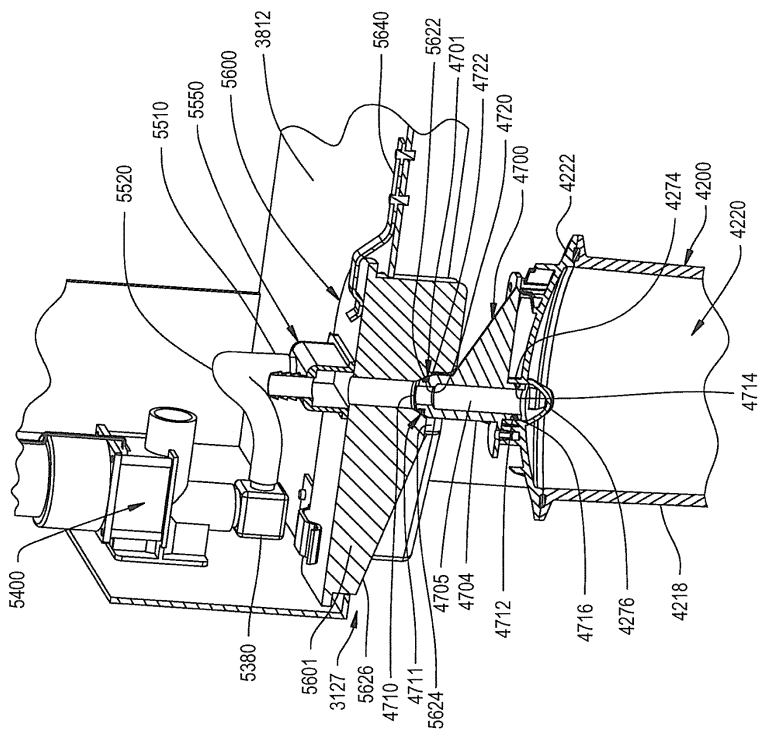
도면38



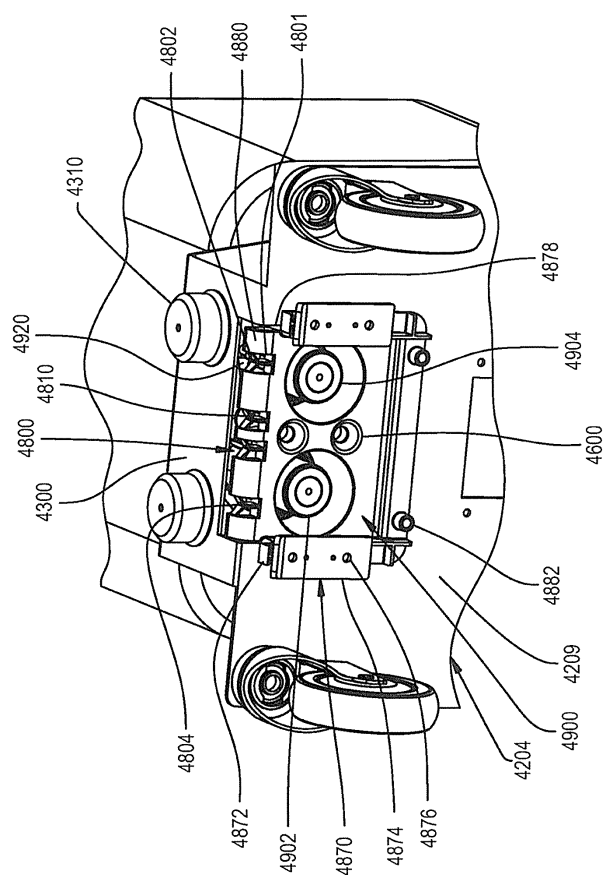
도면39



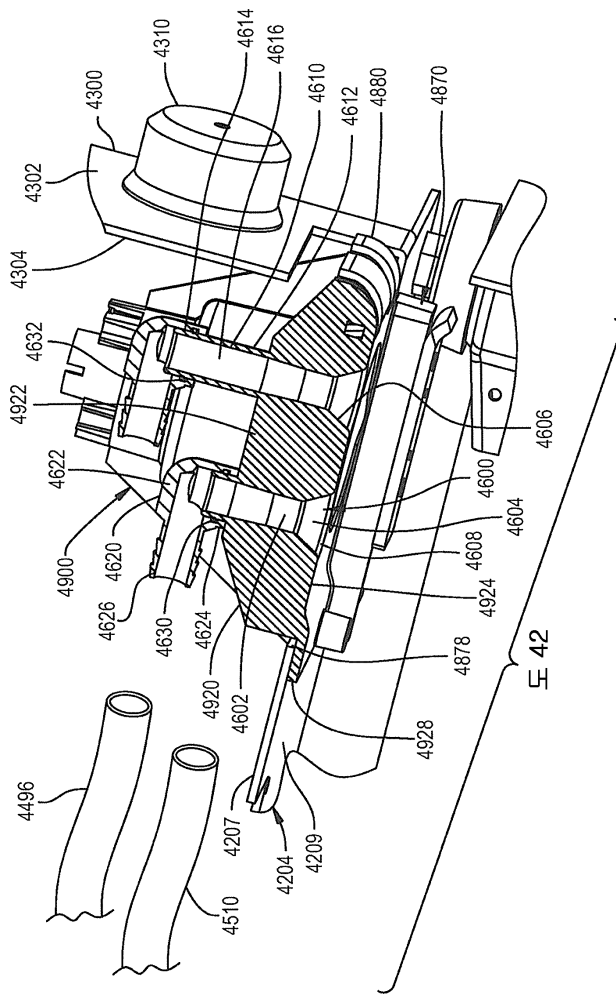
도면40



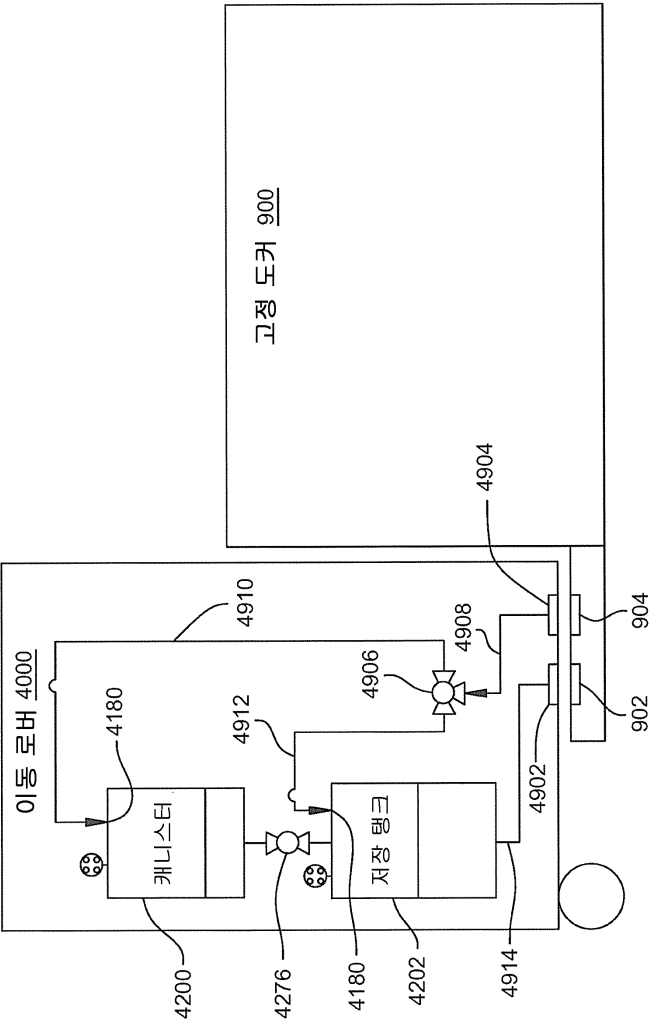
도면41



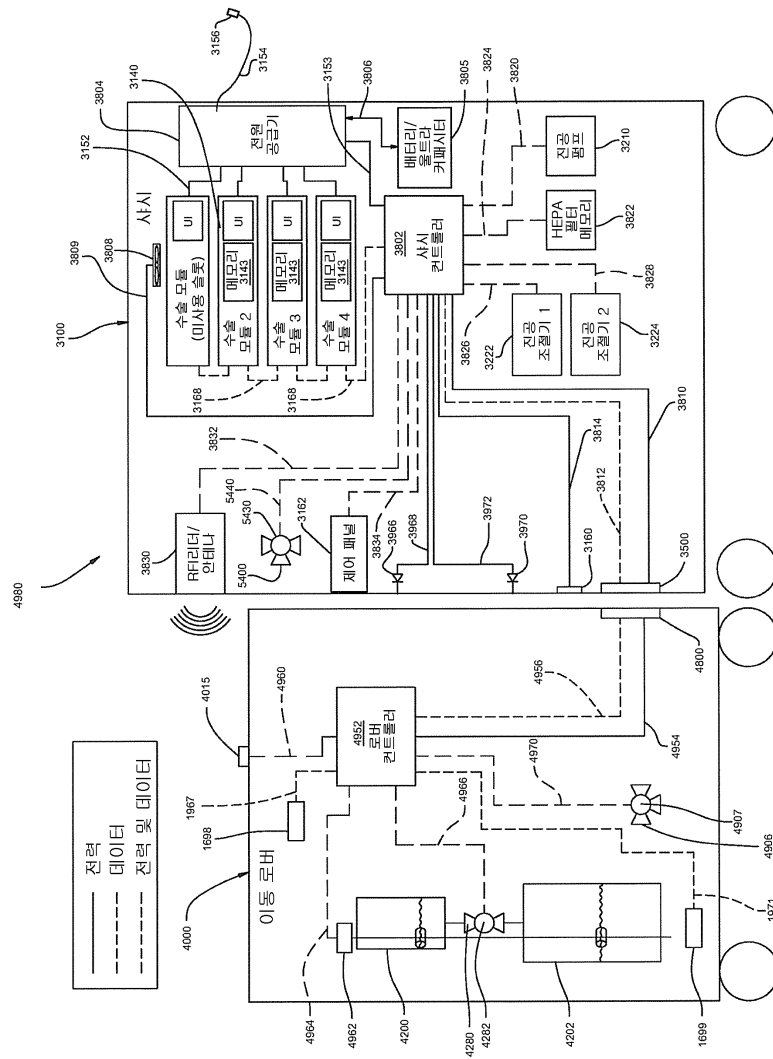
도면42



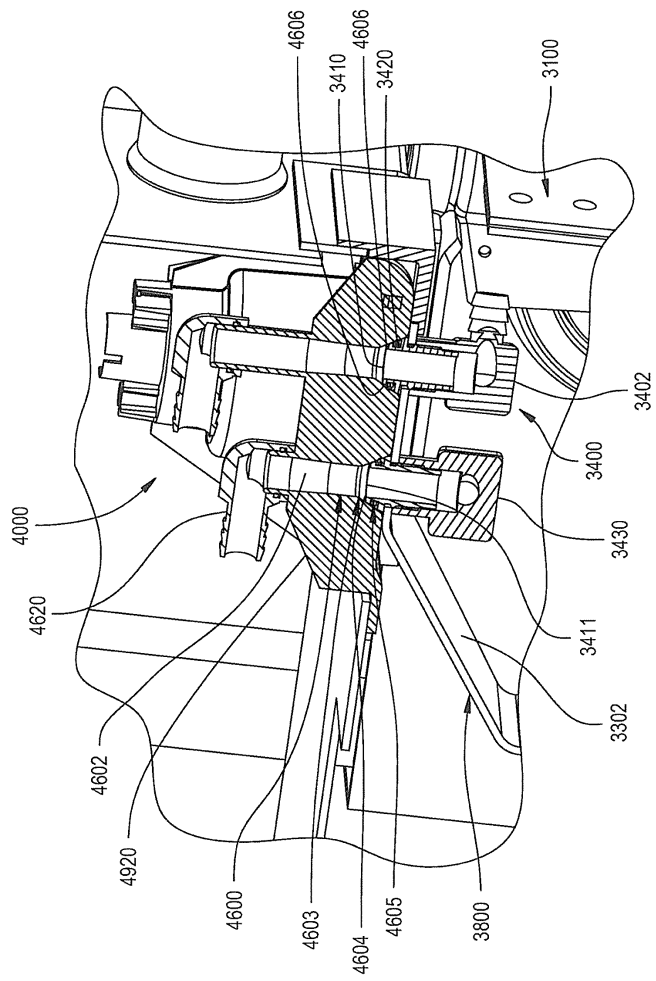
도면43



도면44



도면45



도면46

