

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-166046

(P2012-166046A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 1/00 (2006.01)	A 6 1 M 1/00 5 1 0	4 C 0 7 7
A 6 1 G 12/00 (2006.01)	A 6 1 G 12/00 W	4 C 3 4 1

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 86 頁)

(21) 出願番号	特願2012-106036 (P2012-106036)	(71) 出願人	506410062
(22) 出願日	平成24年5月7日 (2012.5.7)		ストライカー・コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2008-545767 (P2008-545767) の分割		アメリカ合衆国ミシガン州49002, カラマズー, エアビュー・ブルヴァード 2825
原出願日	平成18年12月13日 (2006.12.13)	(74) 代理人	100099623
(31) 優先権主張番号	60/750,862		弁理士 奥山 尚一
(32) 優先日	平成17年12月14日 (2005.12.14)	(74) 代理人	100096769
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子

最終頁に続く

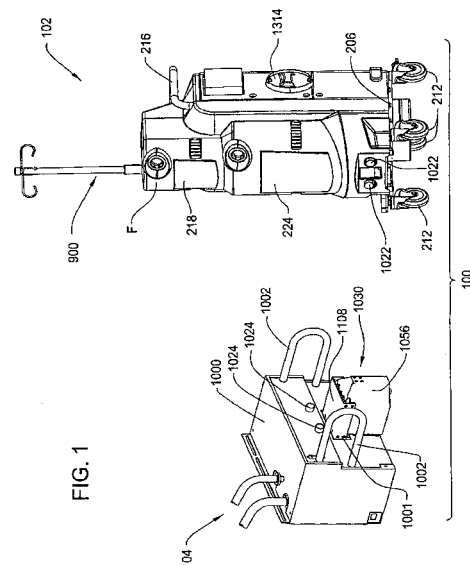
(54) 【発明の名称】 ポータブルローバーを静的ドッカーと位置合わせさせるための特徴部を含む静的ドッカー及びポータブルローバーを備えた医療用/外科用廃棄物収集システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 医療施設で用いる廃棄物収集・処理システムを提供する。

【解決手段】 システム100は、体液、体組織、生理食塩水などを含む医療処置中に生成される廃棄物材料を収集するために医療施設の使用領域間で移動するための可動式廃棄物収集ユニット102を含む。廃棄物収集ユニットは、廃棄物材料を受けるための積み重ねられた上側廃棄物容器および下側廃棄物容器を含む。使用中、上側廃棄物容器は、一時的な収納のために下側廃棄物容器内へ吐き出すことができる。また、複合処置中に、独立に制御される真空レベルを廃棄物容器内に与えることができる。ユーザが廃棄物収集ユニットを空にすることを望む場合には、廃棄物収集ユニットがドッキングステーション104へと移動される。ドッキングステーションでは、廃棄物材料が廃棄物ドレーンへと吐き出されるとともに、更なる使用のために廃棄物収集ユニットが洗浄されてすすがれる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療処置中に吸引ライン（２６２）を介して廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（１０２）において、

最大収納容積を有するとともに、第１の吸引ラインを受けるための接続部材（２５８）を有する第１の廃棄物容器（２００）であって、第１の吸引ラインを通じて医療／手術廃棄物が前記第１の廃棄物容器内に引き込まれる、第１の廃棄物容器（２００）と、

前記第１の廃棄物容器の前記最大収納容積よりも大きい最大収納容積を有するとともに、第２の吸引ラインを受けるための接続部材（２５８）を有する第２の廃棄物容器（２０２）であって、第２の吸引ラインを通じて医療／手術廃棄物が前記第２の廃棄物容器内に引き込まれる、第２の廃棄物容器（２０２）と、

前記廃棄物容器内に真空を与えて廃棄物材料を吸引ラインを通じて前記廃棄物容器内に引き込むために、前記廃棄物容器の両方と選択的に並列連通する真空源（４０２）と、

前記廃棄物容器間に配置され、廃棄物材料を前記第１の廃棄物容器から前記第２の廃棄物容器へと移動させることができるように開位置と閉位置との間で動作可能な切替バルブ（２７６）と、

を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項 2】

前記第２の廃棄物容器（２０２）の前記最大収納容積が前記第１の廃棄物容器（２００）の前記最大収納容積の２倍よりも大きく、それにより、前記第２の廃棄物容器をその前記最大収納容積まで満たす前に、前記第１の廃棄物容器から少なくとも２回前記第２の廃棄物容器内へと吐き出すことができる、請求項 1 に記載のユニット。

【請求項 3】

前記切替バルブを前記開位置と前記閉位置との間で移動させるために前記切替バルブ（２７６）に対して動作可能に結合されるアクチュエータ（３２８）を含む、請求項 1 に記載のユニット。

【請求項 4】

前記開位置と閉位置との間での前記切替バルブ（２７６）の移動に応じて位置信号を生成する位置センサ（３３８）と、前記位置信号を受信し且つ前記切替バルブの位置を決定するために前記位置センサと通信するコントローラ（３４４）とを含む、請求項 3 に記載のユニット。

【請求項 5】

前記アクチュエータ（３２８）に対して回転可能に結合されるカム形状を有する検出プレート（３４０）を含み、前記位置センサは、前記検出プレートの移動に応答するホール効果センサとして更に画定され、それにより、前記検出プレートは、それが回転するにつれて前記位置信号を変える、請求項 4 に記載のユニット。

【請求項 6】

前記第１の廃棄物容器（２００）から前記第２の廃棄物容器（２０２）への廃棄物材料の移動をユーザが要求できるようにするために前記コントローラ（３４４）と通信するユーザインタフェース（３１０）を含み、前記コントローラは、ユーザ要求に応じて前記切替バルブ（２７６）を前記開位置へと移動させ、且つ廃棄物材料が前記第１の廃棄物容器から前記第２の廃棄物容器へと移動されると前記切替バルブ（２７６）を前記閉位置へと移動させるように前記アクチュエータ（３２８）に指示するべく構成されている、請求項 4 に記載のユニット。

【請求項 7】

前記真空源（４０２）は、吸引ライン（２６２）を通じて廃棄物材料を前記廃棄物容器の両方へ引き込むために前記廃棄物容器（２００、２０２）の両方に対して真空源を与えるための真空ポンプ（４０２）を含む、請求項 6 に記載のユニット。

【請求項 8】

前記第１および第２の廃棄物容器を支持するポータブルカート（２０４）を含む、請求

10

20

30

40

50

項 1 に記載のユニット。

【請求項 9】

前記各廃棄物容器（200、202）内の廃棄物材料の高さを検出するためのレベルセンサセンブリ（700）を含み、前記レベルセンサセンブリが前記各廃棄物容器内にフロート（708、712）を含む、請求項 8 に記載のユニット。

【請求項 10】

前記ポータブルカート（204）によって支持され、前記第 1 の廃棄物容器（200）と流体連通するとともに、前記第 1 の廃棄物容器内に廃棄物材料を収集する前に前記第 1 の廃棄物容器内のフロート（708）を上昇させるべく、前記第 1 の廃棄物容器を所定量の液体で予充填するために使用される予充填液体を保持するための予充填リザーバ（1164）を含む、請求項 9 に記載のユニット。

10

【請求項 11】

廃棄物材料を前記第 1 の廃棄物容器から前記第 2 の廃棄物容器へと移動させた後で且つ更なる廃棄物材料を前記第 1 の廃棄物容器内に収集する前に、前記予充填リザーバ（1164）から前記第 1 の廃棄物容器（200）内へ予充填液体を圧送するための予充填ポンプ（1168）を含む、請求項 10 に記載のユニット。

【請求項 12】

前記第 1 の廃棄物容器（200）が前記カート（204）上の前記第 2 の廃棄物容器（202）よりも上側に配置され、それにより、前記切替バルブ（276）が前記開位置にあるときに少なくとも部分的に重力に起因して廃棄物材料が前記第 1 の廃棄物容器から前記第 2 の廃棄物容器へと移動される、請求項 11 に記載のユニット。

20

【請求項 13】

前記接続部材（258）は、医療処置中に吸引ライン（262）を通じて収集される廃棄物材料を濾過するために使用される使い捨て可能なマニホールド（260）を受けるためのマニホールド受け部（258）として更に画定される、請求項 12 に記載のユニット。

【請求項 14】

前記カート（204）は、複数の使い捨て可能なマニホールド（260）を収納するための収納区画室（378）を画定する、請求項 13 に記載のユニット。

【請求項 15】

前記各廃棄物容器（200、202）に関連付けられたキャニスタカバー（350、352）を含み、前記各キャニスタカバーは、前記キャニスタカバーが前記容器を視界から隠す閉位置と前記廃棄物容器を観察できる開位置との間で前記それぞれの廃棄物容器に対して移動できる、請求項 1 に記載のユニット。

30

【請求項 16】

第 1 の廃棄物容器（200）と第 2 の廃棄物容器（202）とを有するポータブル廃棄物収集ユニット（102）を用いて一連の医療処置中に廃棄物材料を収集する方法において、

ポータブル廃棄物収集ユニットを第 1 の使用領域へと輸送するステップと、

真空源（402）を作動させて第 1 の廃棄物容器内に真空を与えると同時に、吸引ライン（262）をポータブル廃棄物収集ユニットに対して接続して、廃棄物材料を第 1 の廃棄物容器内へ引き込むステップと、

40

真空源を作動させて第 2 の廃棄物容器内に真空を与えると同時に、他の吸引ライン（262）をポータブル廃棄物収集ユニットに対して接続して、廃棄物材料を第 2 の廃棄物容器内へ引き込むステップと、

第 1 の医療処置中に第 1 および第 2 の廃棄物容器を廃棄物材料で少なくとも部分的に満たすステップと、

第 1 の使用領域から廃棄物収集ユニットを移動させることなく、第 1 の廃棄物容器を廃棄物材料で少なくとも部分的に満たした後、第 1 の廃棄物容器内に満たされた廃棄物材料を第 1 の廃棄物容器から第 2 の廃棄物容器へと移動させるステップと、

50

第 2 の医療処置中に、第 2 の廃棄物容器へ移動された廃棄物材料を空にすることなく、第 1 の廃棄物容器を廃棄物材料で少なくとも部分的に満たすステップと、
を含む、方法。

【請求項 17】

ポータブル廃棄物収集ユニットをドッキングステーション（104）へと移動させて、廃棄物容器内に収集された廃棄物材料を廃棄物ドレーン（D）へと吐き出すステップを含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

医療処置中に複数の吸引ライン（262）を通じて廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（102）であって、

ポータブルカート（204）と、

前記ポータブルカートによって支持され、医療処置中に廃棄物材料を収集するために吸引ラインのうちの 1 つに接続するようになっている第 1 の廃棄物容器（200）と、

前記ポータブルカートによって支持され、医療処置中に廃棄物材料を収集するために他の吸引ラインに接続するようになっている第 2 の廃棄物容器（202）と、

前記第 1 および第 2 の廃棄物容器の両方に同時に真空を与えて廃棄物材料を吸引ラインを通じて前記廃棄物容器内へ引き込むために、前記第 1 および第 2 の廃棄物容器の両方と選択的に連通する真空源（402）と、

前記第 1 の廃棄物容器内の真空レベルを調整するために前記真空源と流体連通する第 1 の真空レギュレータ（408）と、

前記第 2 の廃棄物容器内の真空レベルを調整するために前記真空源と流体連通する第 2 の真空レギュレータ（410）と、

前記第 1 および第 2 の真空レギュレータと通信するとともに、前記第 1 および第 2 の真空レギュレータを同時に制御して、異なる真空レベルを前記第 1 および第 2 の廃棄物容器内に確立できるように前記第 1 および第 2 の廃棄物容器内の真空レベルを制御するようになっている制御システム（342、411、413）と、

を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項 19】

前記第 1 の真空レギュレータ（408）は、

第 1 のバルブ部材（412）と、

前記第 1 のバルブ部材を移動させて前記第 1 の廃棄物容器（200）と大気圧（A）との間または前記第 1 の廃棄物容器と前記真空源（402）との間の流体連通を選択的に開放するために、前記第 1 のバルブ部材に対して動作可能に結合される第 1 のアクチュエータ（414）と、

前記第 1 のバルブ部材の移動に応答する第 1 の位置センサ（416）と、

を備える、請求項 18 に記載のユニット。

【請求項 20】

前記第 2 の真空レギュレータ（410）は、

第 2 のバルブ部材（418）と、

前記第 2 のバルブ部材を移動させて前記第 2 の廃棄物容器（202）と大気圧（A）との間または前記第 2 の廃棄物容器と前記真空源（402）との間の流体連通を選択的に開放するために、前記第 2 のバルブ部材に対して動作可能に結合される第 2 のアクチュエータ（420）と、

前記第 2 のバルブ部材の移動に応答する第 2 の位置センサ（422）と、

を備える、請求項 19 に記載のユニット。

【請求項 21】

前記第 1 の真空レギュレータ（408）および前記第 2 の真空レギュレータ（410）の両方を単一のユニットへ統合する真空マニホールド（430）を含む、請求項 20 に記載のユニット。

【請求項 22】

前記真空マニホールド（４３０）は、

前記第１の廃棄物容器（２００）と流体連通する第１の入口（４９４）と、前記真空源（４０２）と流体連通する第１の出口（５０４）と、大気圧（Ａ）に対して開放する第１の通路（５０６）とを有する第１のチャンバ（４８４）と、

前記第２の廃棄物容器（２０２）と流体連通する第２の入口（５０８）と、前記真空源（４０２）と流体連通する第２の出口（５１２）と、大気圧（Ａ）に対して開放する第２の通路（５１４）とを有する第２のチャンバ（４８６）と、

を画定するハウジングを備える、請求項２１に記載のユニット。

【請求項２３】

前記第１のバルブ部材（４１２）は、前記第１のチャンバ（４８４）内に配置されるとともに、前記第１のアクチュエータ（４１４）に対して回転可能に結合され、前記第１のバルブ部材は、前記第１の入口（４９４）と前記第１の出口（５０４）との間の可変流体連通を行なうためのソース開口（５１６）と、前記第１の入口と前記第１の通路（５０６）との間の可変流体連通を行なうためのベント開口（５１８）とを画定する、請求項２２に記載のユニット。

【請求項２４】

前記第２のバルブ部材（４１８）は、前記第２のチャンバ（４８６）内に配置されるとともに、前記第２のアクチュエータ（４２０）に対して回転可能に結合され、前記第２のバルブ部材は、前記第２の入口（５０８）と前記第２の出口（５１２）との間の可変流体連通を行なうためのソース開口（５２８）と、前記第２の入口と前記第２の通路（５１４）との間の可変流体連通を行なうためのベント開口（５３０）とを画定する、請求項２３に記載のユニット。

【請求項２５】

前記真空源（４０２）が前記ポータブルカート（２０４）から遠隔配置され、前記真空マニホールド（４３０）は、前記遠隔真空源を前記真空マニホールド（４３０）に対して接続するための複数のバックアップポート（４０４）を含む、請求項２１に記載のユニット。

【請求項２６】

前記真空源（４０２）は、前記ポータブルカート（２０４）によって支持される真空ポンプ（４０２）である、請求項１８に記載のユニット。

【請求項２７】

前記第１の廃棄物容器（２００）を前記真空ポンプ（４０２）に対して接続し且つ前記第２の廃棄物容器（２０２）を前記真空ポンプ（４０２）に対して接続する真空回路（４００）を含む、請求項２６に記載のユニット。

【請求項２８】

前記第１の真空レギュレータ（４０８）と前記真空ポンプ（４０２）との間で前記真空回路内に配置される第１の逆止弁（４２８）と、前記第２の真空レギュレータ（４１０）と前記真空ポンプ（４０２）との間で前記真空回路（４００）内に配置される第２の逆止弁（４２８）とを含む、請求項２７に記載のユニット。

【請求項２９】

前記真空回路（４００）内に配置されるフィルタユニット（１３００）を含み、前記フィルタユニットは、前記ポータブルカート（２０４）によって支持されるフィルタハウジング（１３０２）と、前記フィルタハウジング内に配置される交換可能なフィルタカートリッジ（１３０４）とを備え、前記交換可能なフィルタカートリッジは、ＨＥＰＡフィルタ要素（１３３８）または活性炭フィルタ要素（１３４０）のうちの少なくとも一方を含む、請求項２７に記載のユニット。

【請求項３０】

前記交換可能なフィルタカートリッジ（１３０４）は、濾過領域を最大にして臭気除去を向上させるために螺旋状に巻回された形態を有する活性炭フィルタ要素（１３４０）を含む、請求項２９に記載のユニット。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

前記制御システム（3 4 2、4 1 1、4 1 3）は、前記第 1 のレギュレータ（4 0 8）を制御するための第 1 の真空コントローラ（4 1 1）と、前記第 2 のレギュレータ（4 1 0）を制御するための第 2 の真空コントローラ（4 1 3）とを含む、請求項 1 8 に記載のユニット。

【請求項 3 2】

前記第 1 の廃棄物容器（2 0 0）と連通する第 1 の圧力センサ（4 2 4）と、前記第 2 の廃棄物容器（2 0 2）と連通する第 2 の圧力センサ（4 2 6）とを含み、前記圧力センサは、前記それぞれの第 1 および第 2 の廃棄物容器内の圧力変化に応答し、前記圧力センサのそれぞれは、前記第 1 および第 2 の廃棄物容器内の真空レベルに関するフィードバックを与えるために前記制御システム（3 4 2、4 1 1、4 1 3）と通信する、請求項 1 8 に記載のユニット。

10

【請求項 3 3】

前記第 1 の廃棄物容器（2 0 0）と連通する第 1 の冗長圧力センサ（4 2 4）と、前記第 2 の廃棄物容器（2 0 2）と連通する第 2 の冗長圧力センサ（4 2 6）とを含み、前記冗長圧力センサは前記それぞれの第 1 および第 2 の廃棄物容器内の圧力変化に応答し、前記制御システム（3 4 2、4 1 1、4 1 3）は、前記第 1 の圧力センサ（4 2 4）から決定される圧力読取値と前記第 1 の冗長圧力センサから決定される圧力読取値とを比較し、前記制御システムは、前記第 2 の圧力センサ（4 2 6）から決定される圧力読取値と前記第 2 の冗長圧力センサから決定される圧力読取値とを比較してエラーを識別する、請求項 3 2 に記載のユニット。

20

【請求項 3 4】

医療処置中に吸引ライン（2 6 2）を通じて廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（1 0 2）であって、

ポータブルカート（2 0 4）と、

前記ポータブルカートによって支持され、医療処置中に廃棄物材料を収集するために吸引ラインに対して接続するようになっており、収集チャンバ（2 2 0、2 2 6）と、フィルタ区画室（5 6 6）と、前記収集チャンバと流体連通する前記フィルタ区画室内へ開放する真空ポート（5 6 4）とを画定する廃棄物容器（2 0 0、2 0 2）と、

前記廃棄物容器内に真空を与えて廃棄物材料を吸引ラインを通じて前記廃棄物容器内へ引き込むために、前記廃棄物容器の前記真空ポートと連通する真空源（4 0 2）と、

30

前記真空ポートに隣接して前記フィルタ区画室内に配置されるフィルタ・フロートアセンブリ（5 6 2）と、

を備え、

前記アセンブリは、

前記収集チャンバから前記真空ポート内へ入る流体から水分を除去するために前記真空ポートと前記収集チャンバとの間に配置されるフィルタ要素（5 7 0）と、

前記フィルタ要素を所定位置に固定するとともに、スリーブを画定する保持部材（5 7 4）と、

廃棄物材料の高さが所定の閾値を超えると、前記廃棄物容器内に収集された廃棄物材料が前記真空ポート内に入るのを防止するために、前記スリーブ内にスライド可能に支持される首部（5 8 4）を有するフロート（5 8 2）と、

40

を含む、廃棄物収集ユニット。

【請求項 3 5】

前記フィルタ要素（5 7 0）が多孔質構造を有する、請求項 3 4 に記載のユニット。

【請求項 3 6】

前記保持部材（5 7 4）は、流体が前記フィルタ要素内へ通過できるようにするための複数のベント（5 7 6）を画定するベントプレートを含む、請求項 3 4 に記載のユニット。

【請求項 3 7】

50

前記フロート（５８２）は、前記首部（５８４）に対して固定される第１の端部と、前記首部から離れるように延びる第２の端部とを有するステム（５９０）を含み、前記ステムの前記第２の端部が前記真空ポート（５６４）内にスライド可能に支持される、請求項３４に記載のユニット。

【請求項３８】

前記ステム（５９０）と前記首部（５８４）との間に捕捉されるシール部材（５９６）を含み、それにより、廃棄物材料が所定の閾値を超えて前記廃棄物容器（２００、２０２）内を満たすと、前記シール部材が前記真空ポート（５６４）へ向けて上方にスライドし、前記真空ポートをシールするとともに、前記廃棄物容器内の廃棄物材料の任意の更なる充填を防止する、請求項３７に記載のユニット。

10

【請求項３９】

医療処置中に吸引ライン（２６２）を通じて廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（１０２）であって、

ポータブルカート（２０４）と、

前記ポータブルカートによって支持され、第１のレセプタクル（６７０）を画定するキャップ（２２２、２２８）を含む廃棄物容器（２００、２０２）と、

前記廃棄物容器内に真空を与えて医療処置中に吸引ラインを通じて廃棄物材料を前記廃棄物容器内へ引き込むために前記ポータブルカートによって支持され、少なくとも１つの真空ライン（４９６、５１０）を含む真空回路（４００）と、

前記少なくとも１つの真空ライン（４９６、５１０）を前記第１のレセプタクル（６７０）に対して結合する第１のコネクタ（５００）と、

20

前記第１のコネクタを前記第１のレセプタクル内に保持するためのロック位置と前記第１のレセプタクルから前記第１のコネクタを解放するためのロック解除位置との間で回転するために、前記キャップ（２２２、２２８）によって回転可能に支持される第１のリテナ（６８０）と、

を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項４０】

使用間で前記廃棄物容器（２００、２０２）を洗浄するために前記ポータブルカート（２０４）によって支持される洗浄システム（１１５０）を含み、前記洗浄システムは、少なくとも１つの水ライン（１１５６、１１５８）と、前記少なくとも１つの水ラインに対して結合される第２のコネクタ（５００）とを含む、請求項３９に記載のユニット。

30

【請求項４１】

前記キャップ（２２２、２２８）が第２のレセプタクル（６７０）を画定し、前記第２のコネクタ（５００）が前記少なくとも１つの水ライン（１１５６、１１５８）を前記第２のレセプタクルに対して結合する、請求項４０に記載のユニット。

【請求項４２】

前記第２のコネクタ（５００）を前記第２のレセプタクル（６７０）内に保持するためのロック位置と前記第２のレセプタクルから前記第２のコネクタを解放するためのロック解除位置との間で回転するために、前記キャップ（２２２、２２８）によって回転可能に支持される第２のリテナ（６８０）を含む、請求項４１に記載のユニット。

40

【請求項４３】

前記コネクタ（５００）のそれぞれが戻り止めクリップ（６８２）を含み、前記リテナ（６８０）のそれぞれは、ロック位置で前記戻り止めクリップ内へスナップロックするための部材（６９０）を含む、請求項４２に記載のユニット。

【請求項４４】

前記コネクタ（５００）のそれぞれが長尺な位置合わせリブ（６６４）を含み、前記レセプタクル（６７０）のそれぞれは、前記位置合わせリブを受けて前記ロック位置における前記レセプタクル内での前記コネクタの回転を防止するための長尺スロット（６７８）を含む、請求項４２に記載のユニット。

【請求項４５】

50

前記コネクタ（５００）のそれぞれは、前記少なくとも１つの真空ライン（４９６、５１０）と前記少なくとも１つの水ライン（１１５６、１１５８）とに対して接続するための複数の隆起部（６５６）を有する第１のアーム（６５４）を伴うＬ形状本体（６５２）を含み、前記レセプタクル（６７０）のそれぞれは、前記コネクタが前記レセプタクル内に載置されるときに前記第１のアーム（６５４）を受けるための弓形の切り欠き部（６７６）を画定する、請求項４２に記載のユニット。

【請求項４６】

前記Ｌ形状本体（６５２）が第２のアーム（６５８）を更に含み、第２のアームは、当該第２のアームを前記レセプタクル（６７０）内でシールするためのＯリング（６６２）を受ける溝（６６０）を画定する、請求項４５に記載のユニット。

10

【請求項４７】

医療処置中に廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（１０２）であって、
下側廃棄物容器（２０２）と、

前記下側廃棄物容器よりも上側に配置される上側廃棄物容器（２００）と、

前記下側廃棄物容器と前記上側廃棄物容器とを通じて延びるセンサロッド（７０２）と

、

前記センサロッドに沿って問い合わせパルスを伝搬するとともに戻りパルスを受けるために前記センサロッドに対して電気的に接続されるトランシーバ（７０４）と、

前記下側廃棄物容器の底部および前記センサロッドに隣接して配置され、問い合わせパルスの受信に応じて下側基準戻りパルスを引き起こすための下側基準要素（７１０）と、

20

前記センサロッドに隣接して前記下側廃棄物容器内に配置されるとともに、前記下側廃棄物容器内に収容された液体の表面近傍で浮いて、問い合わせパルスの受信に応じて下側フロート戻りパルスを引き起こすための下側フロート要素（７１２）と、

上側廃棄物容器の底部および前記センサロッドに隣接して配置され、問い合わせパルスの受信に応じて上側基準戻りパルスを引き起こすための上側基準要素（７０６）と、

前記センサロッドに隣接して前記上側廃棄物容器内に配置されるとともに、前記上側廃棄物容器内に収容された液体の表面近傍で浮いて、問い合わせパルスの受信に応じて上側フロート戻りパルスを引き起こすための上側フロート要素（７０８）と、

を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項４８】

30

前記センサロッド（７０２）が磁気ひずみ材料から形成され、前記各要素（７０６、７０８、７１０、７１２）が少なくとも１つのマグネットを含む、請求項４７に記載のユニット（１０２）。

【請求項４９】

前記トランシーバ（７０４）は、問い合わせパルスおよび戻りパルスに対応するトランシーバ信号を生成する、請求項４７に記載のユニット（１０２）。

【請求項５０】

トランシーバ信号に基づいて前記下側廃棄物容器（２０２）内に収容される液体の容積と前記上側廃棄物容器（２００）内に収容される液体の容積とを見積もるために、前記トランシーバ（７０４）と通信するコントローラ（３４２）を更に備える、請求項４９に記載のユニット（１０２）。

40

【請求項５１】

トランシーバ信号をフィルタリングし且つ問い合わせパルスおよび戻りパルスの時間に対応する時間データを生成するために、前記トランシーバ（７０４）に対して電気的に接続される論理回路（７１６）を更に備える、請求項４９に記載のユニット（１０２）。

【請求項５２】

前記下側廃棄物容器の温度を検出するために前記下側廃棄物容器（２０２）と結合される下側温度センサ（７２６）を更に備える、請求項４９に記載のユニット（１０２）。

【請求項５３】

前記上側廃棄物容器の温度を検出するために前記上側廃棄物容器（２００）と結合され

50

る上側温度センサ（７２４）を更に備える、請求項５２に記載のユニット（１０２）。

【請求項５４】

前記下側廃棄物容器（２０２）に結合される下側メモリ装置（７２２）を更に備え、前記下側メモリ装置は、前記下側廃棄物容器の容積寸法に関するデータを記憶する、請求項４７に記載のユニット（１０２）。

【請求項５５】

前記上側廃棄物容器（２００）に結合される上側メモリ装置（７２０）を更に備え、前記上側メモリ装置は、前記上側廃棄物容器の容積寸法に関するデータを記憶する、請求項５４に記載のユニット（１０２）。

【請求項５６】

トランシーバ信号と前記廃棄物容器の容積寸法に関するデータとに基づいて、前記下側廃棄物容器（２０２）内に収容される液体の容積と前記上側廃棄物容器（２００）内に収容される液体の容積とを見積もるために、前記トランシーバ（７０４）、前記温度センサ（７２４、７２６）、および、前記メモリ装置（７２０、７２２）と通信するコントローラ（３４２）を更に備える、請求項５５に記載のユニット（１０２）。

【請求項５７】

医療処置中に廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（１０２）において、吸引ライン（２６２）を受けるための接続部材を有する廃棄物容器（２００、２０２）であって、吸引ラインを通じて医療／手術廃棄物材料が前記廃棄物容器内に引き込まれる、廃棄物容器（２００、２０２）と、

廃棄物材料の高さを表わす信号を生成するために前記廃棄物容器（２００、２０２）内の廃棄物材料の高さを測定するレベルセンサアセンブリと、

前記廃棄物容器の温度を検出するために前記廃棄物容器と結合される温度センサ（７２４、７２６）と、

前記レベルセンサアセンブリによって生成され且つ前記廃棄物容器の温度に基づいて変えられる信号に基づいて、前記廃棄物容器内に収容される廃棄物材料の容積を見積もるために、前記レベルセンサアセンブリおよび前記温度センサと通信するコントローラ（３４２）と、

を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項５８】

前記レベルセンサアセンブリは、前記廃棄物容器を通じて延びるセンサロッド（７０２）と、前記センサロッドに沿って問い合わせパルスを伝搬し且つ戻りパルスを受けるために前記センサロッドに対して電気的に接続されるトランシーバ（７０４）と、前記廃棄物容器の底部および前記センサロッドに隣接して配置され、送信器パルスの受信に応じて基準戻りパルスを引き起こすための基準要素（７０６、７１０）と、前記センサロッドに隣接して前記廃棄物容器内に配置されるとともに、廃棄物材料の表面近傍で浮いて、送信器パルスの受信に応じてフロート戻りパルスを引き起こすためのフロート要素（７０８、７１２）とを含む、請求項５７に記載のユニット（１０２）。

【請求項５９】

前記センサロッド（７０２）が磁気ひずみ材料から形成され、前記各要素が少なくとも１つのマグネットを含む、請求項５８に記載のユニット（１０２）。

【請求項６０】

前記トランシーバ（７０４）は、問い合わせパルスおよび戻りパルスに対応するトランシーバ信号を生成する、請求項５８に記載のユニット（１０２）。

【請求項６１】

トランシーバ信号をフィルタリングし且つ問い合わせパルスおよび戻りパルスの時間に対応する時間データを生成するために前記トランシーバ（７０４）に対して電気的に接続される論理回路（７１６）を更に備える、請求項５８に記載のユニット（１０２）。

【請求項６２】

前記廃棄物容器（２００、２０２）に結合されるメモリ装置（７２０、７２２）を更に

10

20

30

40

50

備え、前記メモリ装置は、前記廃棄物容器の容積寸法に関するデータを記憶する、請求項57に記載のユニット（102）。

【請求項63】

前記メモリ装置内に記憶される前記廃棄物容器の容積寸法を利用して前記廃棄物容器（200、202）内に収容される廃棄物材料の容積を見積もるために、前記コントローラ（342）が前記レベルセンサアセンブリ、前記温度センサ（724、726）、および、前記メモリ装置（720、722）と通信する、請求項62に記載のユニット（102）。

【請求項64】

廃棄物容器（200、202）内の液体の容積を見積もる方法であって、
問い合わせコマンドに応じて問い合わせ時間にセンサロッド（702）に沿ってトランシーバ（704）から問い合わせパルスを伝搬するステップと、
フロート戻り時間にトランシーバでフロート戻りパルスを受けるステップと、
基準戻り時間にトランシーバで基準戻りパルスを受けるステップと、
フロート戻り時間および基準戻り時間をコントローラ（342）に対して通信するステップと、
コントローラで廃棄物容器の温度を受けるステップと、
フロート戻り時間、基準戻り時間、および、廃棄物容器の温度に基づいて、廃棄物容器内の液体の容積を計算するステップと、
を含む、方法。

【請求項65】

メモリ装置（720、722）から廃棄物容器（200、202）の容積データを受け取るステップを更に含む、請求項64に記載の方法。

【請求項66】

計算する前記ステップは、フロート戻り時間、基準戻り時間、廃棄物容器の温度、および、容積データに基づいて、廃棄物容器（200、202）内の液体の容積を計算するものとして更に画定される、請求項65に記載の方法。

【請求項67】

医療処置中に廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（102）であって、
ポータブルカート（204）と、
前記ポータブルカートによって支持される廃棄物容器（200、202）と、
前記廃棄物容器を通じて延びるセンサロッド（702）と、
前記センサロッドに沿って問い合わせパルスを伝搬し且つ戻りパルスを受けるために前記センサロッドに対して電氣的に接続されるトランシーバ（704）と、
前記廃棄物容器の底部および前記センサロッドに隣接して配置され、問い合わせパルスの受信に応じて基準戻りパルスを引き起こすための基準要素（706、710）と、
前記センサロッドに隣接して前記廃棄物容器内に配置され、前記廃棄物容器内に収容される物質の表面近傍で浮いて、問い合わせパルスの受信に応じてフロート戻りパルスを引き起こすためのフロート要素（708、712）と、
前記ポータブルカートによって支持され、フロート戻りパルスを基準戻りパルスから区別できるように前記フロート要素を上昇させるべく前記廃棄物容器に対して分配される液体を蓄えるために前記廃棄物容器と流体連通するリザーバ（1164）と、
を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項68】

前記リザーバ（1164）と前記廃棄物容器（200、202）との間に配置され且つ液体を前記リザーバから前記廃棄物容器へ分配するように動作する予充填ポンプ（1168）を更に備える、請求項67に記載のユニット（102）。

【請求項69】

医療処置中に煙を除去するための排煙システム（800）であって、
入口（804）と出口（805）とを含む煙管路（802）と、

前記入口へと流体を引き込み且つ前記出口から流体を排出するために前記煙管路と流体連通し、ブロワモータ（８０８）を含むブロワ（８０６）と、

前記ブロワモータに対して電力を供給し且つ前記ブロワの速度を制御するために前記ブロワモータに対して電氣的に接続されるブロワ制御回路（８１０）と、

前記煙管路を通じて伝わる煙の量を検出するために前記煙管路と流体連通する煙センサ（８２０）と、

前記煙管路を通じて伝わる煙の量に基づいて前記ブロワの速度を調整するために前記ブロワ制御回路と前記煙センサとに対して電氣的に接続されるコントローラ（８１８）と、を備える、排煙システム。

【請求項 ７０】

前記煙管路から煙を濾過するために前記煙管路（８０２）と流体連通するフィルタ（８０９）を更に備える、請求項 ６９に記載のシステム（８００）。

【請求項 ７１】

前記フィルタ（８０９）を支持するハウジング（８０７）を更に備える、請求項 ７０に記載のシステム（８００）。

【請求項 ７２】

前記煙センサ（８２０）が前記ハウジング（８０７）内に配置される、請求項 ７１に記載のシステム（８００）。

【請求項 ７３】

前記煙センサ（８２０）が前記フィルタ（８０９）の上流側に配置される、請求項 ７０に記載のシステム（８００）。

【請求項 ７４】

前記煙センサ（８２０）は、赤外線（ＩＲ）光を生成するためのＩＲランプと、ＩＲ光を検出するためのＩＲ検出器として更に画定される、請求項 ６９に記載のシステム（８００）。

【請求項 ７５】

前記ブロワ（８０６）を支持するポータブルカート（２０４）を更に備える、請求項 ６９に記載のシステム（８００）。

【請求項 ７６】

排煙システム（８００）におけるブロワ（８０６）の速度を制御するための方法であって、前記ブロワ（８０６）が、ブロワモータ（８０８）を含んで煙管路（８０２）と流体連通するとともに、煙管路（８０２）と流体連通する煙センサ（８２０）を含む方法において、

ブロワが第１の速度で回転するように第１のレベルの電力をブロワモータに対して供給するステップと、

煙管路内で検出される煙の量を表わす煙センサ信号を受けるステップと、

煙の量が所定の限界よりも大きいことに応じて、第１のレベルよりも高い第２のレベルまでブロワモータに対する電力を増大させるステップと、

を含む、方法。

【請求項 ７７】

ブロワ（８０６）が第２の速度で回転するようにブロワモータが第２のレベルで動作していることに応じて、第２のレベルから、第２のレベルよりも低い第１のレベルよりも高い第３のレベルへとブロワモータ（８０８）に対する電力を減少させるステップを更に含む、請求項 ７６に記載の方法。

【請求項 ７８】

煙管路内で検出される煙の量が所定の限界よりも少ないことに応じて、ブロワ（８０６）が第１の速度で回転するように第３のレベルから第１のレベルへとブロワモータ（８０８）に対する電力を減少させるステップを更に含む、請求項 ７７に記載の方法。

【請求項 ７９】

外科用洗浄流体を収容する少なくとも１つの点滴（ＩＶ）バッグ（９０２）を支持する

10

20

30

40

50

ための点滴（I V）バッグ支持ポールアセンブリ（900）において、
ポータブルカート（204）と、

前記ポータブルカートによって支持され、基端（906）と先端（908）とを有するとともに、互いに伸縮自在に接続される複数のセグメント（910、911）を含むI Vバッグ支持ポール（904）と、

少なくとも1つのI Vバッグを支持するために前記ポールの前記先端に対して結合される少なくとも1つのI Vバッグフック（912）と、

電気部分によって動作できる回転可能シャフトを有する直流電流（DC）モータ（920）であって、前記回転可能シャフトが、完全伸張位置と完全収縮位置との間で前記ポールを伸縮自在に作動させるために前記セグメントのうちの1つに対して動作可能に接続される、直流電流（DC）モータ（920）と、

前記DCモータに対してモータ電力を選択的に供給するために前記DCモータの前記電気部分に対して電氣的に接続されるモータ制御回路（923）と、

モータ電力が利用できないときに前記回転可能シャフトの回転に周期的に抵抗するため、したがって前記ポールの収縮を減速させるために、前記DCモータの前記電気部分に対して電氣的に接続される減速回路（958）と、

を備える、点滴（I V）バッグ支持ポールアセンブリ。

【請求項80】

前記セグメント（910、911）のうちの前記1つに対して前記DCモータ（920）を動作可能に接続するベルト（924）を更に備える、請求項79に記載のアセンブリ（900）。

【請求項81】

前記ポールの現在の位置を維持するために前記ポール（904）の前記セグメント（910、911）のうちの少なくとも1つに対して動作可能に接続されるとともにポールコントローラ（940）に対して電氣的に接続されるブレーキ（939）を更に備える、請求項79に記載のアセンブリ（900）。

【請求項82】

モータ電力が利用できないときに前記ポール（904）を伸縮自在に収縮するために前記セグメント（910、911）のうちの1つに対して動作可能に接続されるスプリング機構（950）を更に備える、請求項79に記載のアセンブリ（900）。

【請求項83】

前記モータ制御回路（923）およびブレーキ（939）に対して電氣的に接続され、前記モータ制御回路および前記ブレーキの動作を制御するポールコントローラ（940）を更に備える、請求項79に記載のアセンブリ（900）。

【請求項84】

前記DCモータ（920）の前記電気部分、前記モータ制御回路（923）、および、前記減速回路（958）に対して電氣的に接続され、モータ電力が利用できるときに前記電気部分を前記モータ制御回路に対して電氣的に接続し且つモータ電力が利用できないときに前記電気部分を前記減速回路に対して電氣的に接続するための、少なくとも1つのリレー（966）を更に備える、請求項79に記載のアセンブリ（900）。

【請求項85】

前記DCモータ（920）の前記電気部分が一对の電気リード線を含み、前記減速回路（958）が短絡スイッチ（960）を含み、短絡スイッチ（960）は、当該短絡スイッチが作動されるときに前記一对の電気リード線を互いに短絡させるために前記一对の電気リード線に対して電氣的に接続される、請求項79に記載のアセンブリ（900）。

【請求項86】

前記DCモータ（920）の前記電気部分および前記短絡スイッチ（960）に対して電氣的に接続され、前記DCモータによって生成される出力を受けるとともに、前記DCモータによって生成される電力が所定レベルに達することに応じて前記短絡スイッチを作動させるために短絡信号を生成する短絡作動回路（962）を更に備える、請求項85に

10

20

30

40

50

記載のアセンブリ（９００）。

【請求項８７】

前記短絡スイッチ（９６０）がＭＯＳＦＥＴとして更に画定される、請求項８５に記載のアセンブリ（９００）。

【請求項８８】

前記モータ制御回路（９２３）および前記ポールコントローラ（９４０）に対して電氣的に接続され、モータ制御回路によって前記ＤＣモータ（９２０）に対して供給されるモータ電力を監視するとともに、モータ電力が所定レベルに達することに応じて前記ポールコントローラに対して過電力信号を送るための電力監視回路（９４４）を更に備える、請求項８３に記載のアセンブリ（９００）。

10

【請求項８９】

前記モータ制御回路（９２３）は、前記ＤＣモータが前記ポール（９０４）を完全伸張位置と完全収縮位置との間で伸縮自在に作動させることができるようにするために、前記ＤＣモータ（９２０）に対して電氣的に接続されて前記回転可能シャフトの方向回転を制御するＨブリッジ（９３４）を含む、請求項７９に記載のアセンブリ（９００）。

【請求項９０】

医療処置中に吸引ライン（２６２）を通じて収集される廃棄物材料を収集して処理するための廃棄物収集・処理システム（１００）であって、

ポータブルカート（２０４）と、

前記ポータブルカートによって支持され、医療処置中に廃棄物材料を収集するために吸引ラインに結合する廃棄物容器（２００、２０２）と、

20

第１の複数のカップリング（１０２６、１０２７）と、

前記ポータブルカートに対して装着され、前記第１の複数のカップリングを支持するキャリア（１１００）と、

を含む、廃棄物収集ユニット（１０２）と、

前記廃棄物収集ユニットから離間され、前記廃棄物収集ユニットによって収集される廃棄物材料を処理するとともに前記廃棄物容器を洗浄するためのドッキングステーション（１０４）であって、

キャビネット（１０００）と、

前記キャビネットから延びるとともに、前記第１の複数のカップリング（１０２６、１０２７）と結合するための第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）と、前記第２の複数のカップリングを支持し且つ前記第２の複数のカップリングを上方へ移動させて前記第１の複数のカップリングと結合するように構成される嵌め合いインタフェース（１０７４）と、前記キャリアによって係合されるときに前記第２の複数のカップリングを前記第１の複数のカップリングと位置合わせさせるように、前記嵌め合いインタフェースを前記キャリアによる係合のために支持して、前記カップリングの結合を容易にするフローティングフレーム（１０３６）とを含むヘッド（１０３０）と、

30

を含む、ドッキングステーション（１０４）と、

を備える、廃棄物収集・処理システム。

【請求項９１】

前記ヘッド（１０３０）は、ベースフレーム（１０３４）と、前記第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）と前記第１の複数のカップリングとの位置合わせを可能にするために、前記フローティングフレーム（１０３６）と前記ベースフレームとの間で延びる複数のバネ荷重支持体（１０３８、１０４０、１０４２）とを含む、請求項９０に記載のシステム。

40

【請求項９２】

前記各バネ荷重支持体（１０３８、１０４０、１０４２）は、前記ベースフレーム（１０３４）と前記フローティングフレーム（１０３６）との間で延びるスプリング（１０４６、１０６０）を含む、請求項９１に記載のシステム。

【請求項９３】

50

前記嵌め合いインタフェース（１０７４）は、前記フローティングフレーム（１０３６）に対して結合され且つ前記第２の複数のカップリングを前記フローティングフレームに対して移動させるために前記第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）と移動可能に係合するアクチュエータ（１０７６）を含む、請求項９１に記載のシステム。

【請求項９４】

前記アクチュエータ（１０７６）がステッピングモータを含む、請求項９３に記載のシステム。

【請求項９５】

前記第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）を支持するカップリングプレート（１０８２）を含み、前記アクチュエータ（１０７６）は、前記カップリングプレートを前記フローティングフレーム（１０３６）に対して昇降させるために前記カップリングプレートと螺合可能に係合する送りネジ（１０７８）を含む、請求項９３に記載のシステム。

10

【請求項９６】

前記フローティングフレーム（１０３６）は、前記アクチュエータ（１０７６）によって前記第２の複数のカップリングが上昇して前記第１の複数のカップリング（１０２６、１０２７）と係合するときに、前記第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）を受け取るための一对の開口（１０９８）を画定する、請求項９５に記載のシステム。

【請求項９７】

前記カップリングプレート（１０８２）に対して固定され且つ前記カップリングプレートから上方へ延びる一对のガイドロッド（１０８０）を含み、前記フローティングフレーム（１０３６）が第２の対の開口（１０８６）を画定し、前記ガイドロッドは、前記第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）が上昇して前記第１の複数のカップリング（１０２６、１０２７）と係合するときに、前記第２の対の開口を通じてスライドするために前記第２の対の開口内でスライド可能に支持される、請求項９６に記載のシステム。

20

【請求項９８】

前記ドッキングステーション（１０４）が使用中でないときに前記第１の対の開口（１０９８）を覆うために前記ヘッド（１０３０）上にわたってスライド可能に支持されるカバープレート（１１０８）を含み、前記キャリア（１１００）は、当該キャリアが前記フローティングフレーム（１０３６）と係合するときに前記カバープレートと係合し、且つ前記カバープレートをスライドさせて前記第１の対の開口を露出させるようになっている、請求項９７に記載のシステム。

30

【請求項９９】

前記キャリア（１１００）は、当該キャリアを前記ヘッド（１０３０）と係合させる状態へと案内する一对のガイド（１１０６）を含み、前記ガイドは、前記カバープレートを後方へスライドさせて前記第１の対の開口（１０９８）を露出させるために前記カバープレート（１１０８）と係合するようになっており、前記キャリア（１１００）は、当該キャリアと前記フローティングフレーム（１０３６）との位置合わせを案内するために一对のガイドレール（１１０７）を更に含む、請求項９８に記載のシステム。

【請求項１００】

前記キャリア（１１００）は、前記カップリングプレート（１０８２）が上昇して前記第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）と前記第１の複数のカップリング（１０２６、１０２７）とを結合させるときに、前記ガイドロッド（１０８０）を受け取るために前記第２の対の開口（１０８６）と位置合わせする一对の孔（１１２０）を画定する、請求項９９に記載のシステム。

40

【請求項１０１】

廃棄物収集ユニット（１０２）の第１の複数のカップリング（１０２６、１０２７）をドッキングステーション（１０４）の第２の複数のカップリング（１０１０、１０１１）に対してドッキングさせて、医療処置中に収集された廃棄物材料を吐き出し且つ廃棄物収集ユニットを洗浄する方法であって、

50

廃棄物収集ユニットを使用領域からドッキングステーションへと移動させるステップと、
、
廃棄物収集ユニットのキャリア（１１００）をドッキングステーションのヘッド（１０３０）と係合させて、キャリアをドッキングステーションのヘッド上にわたって直接に移動させるステップと、

第１の複数のカップリングを視界から隠しつつ、ドッキングステーションの第２の複数のカップリングを上方へ持ち上げるステップと、

第１および第２の複数のカップリングを互いに結合させて、廃棄物収集ユニットとドッキングステーションとの間を流体連通させ、それにより、第１の複数のカップリングが廃棄物収集ユニットからの廃棄物材料の排出をもたらし、第２の複数のカップリングが廃棄物収集ユニットの洗浄をもたらすステップと、

10

を含む、方法。

【請求項１０２】

一連の医療処置中に複数の吸引ライン（２６２）を通じて廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット（１０２）において、

ポータブルカート（２０４）と、

前記ポータブルカートによって支持され、医療処置中に廃棄物容器内に廃棄物材料を収集するために吸引ラインに接続するようになっている複数の廃棄物容器（２００、２０２）であって、前記各廃棄物容器が、底部（２３０、２３２）と前記底部から上方へ延びる壁（２３４、２３６）とを有するキャニスタ（２１８、２２４）と、前記キャニスタを覆うためのキャップ（２２２、２２８）とを含み、前記キャップが、高分子材料から形成されるとともに、構造的な支持部材（２２５）を有する外面と、その洗浄を容易にするために構造的な支持部材が無い内面とを含む、複数の廃棄物容器（２００、２０２）と、

20

医療処置中に前記廃棄物容器内に真空を与えて吸引ラインを通じて前記廃棄物容器内に廃棄物材料を引き込むために、前記廃棄物容器と選択的に連通する真空源（４０２）と、

前記各廃棄物容器内に配置されるフロート要素（７０８、７１２）とセンサロッド（７０２）とを含み、前記各廃棄物容器内の液体高さを決定するための流体測定システム（７００）と、

前記ポータブルカートによって支持される洗浄システム（１１５０）であって、前記各廃棄物容器の前記キャップ内に装着されるスプリングラ（１１７０）を含み、前記スプリングラが前記キャップに対して固定されて前記キャップに対して動かず、前記スプリングラは、前記キャップの前記内面、前記壁、前記底部、前記センサロッド、前記フロート要素のそれぞれへと同時に液体の流れを方向付けるように構成された複数のジェットポート（１１８２）を非対称に備えるヘッド（１１８０）を有する洗浄システム（１１５０）と

30

、
を備える、廃棄物収集ユニット。

【請求項１０３】

前記各ジェットポート（１１８２）は、円錐形状を有する出口（１１８６）へと開放する均一な直径の孔（１１８４）を含む、請求項１０２に記載のユニット。

【請求項１０４】

40

固定されたドッキングステーション（１０４）を備え、

前記固定されたドッキングステーションとドッキングできる移動可能な廃棄物収集ユニット（１０２）を備え、

前記移動可能な廃棄物収集ユニットは、廃棄物材料を蓄えるための少なくとも１つの廃棄物容器（２００、２０２）を支持するカート（２０４）を含み、

前記固定されたドッキングステーションから前記移動可能な廃棄物収集ユニットへと電力を伝えるための電力ケーブル（１２００）を備え、

前記電力ケーブルは、前記固定されたドッキングステーションによって支持され且つ固定電源（１２０６）に対して電氣的に接続可能な第１の巻線（１２０４）を含み、

前記電力ケーブルは、前記移動可能な廃棄物収集ユニットが前記固定されたドッキングス

50

ーションとドッキングされるときに前記第1の巻線に対して誘導結合可能で且つ前記移動可能な廃棄物収集ユニットによって支持される第2の巻線(1208)を更に含む、
廃棄物収集・処理システム(100)。

【請求項105】

前記固定されたドッキングステーション(104)と前記移動可能な廃棄物収集ユニット(102)との間でデータを転送するためのデータケーブル(1202)を更に備える、
請求項104に記載のシステム(100)。

【請求項106】

前記データケーブル(1202)は、前記固定されたドッキングステーション(104)によって支持される第3の巻線(1212)を含む、請求項105に記載のシステム(100)。

10

【請求項107】

前記第3の巻線(1212)に対して電氣的に接続されるドッキングコントローラ(1020)を更に備える、請求項106に記載のシステム(100)。

【請求項108】

前記データケーブル(1202)は、前記移動可能な廃棄物収集ユニットが前記固定されたドッキングステーション(104)とドッキングされるときに前記第3の巻線(1212)に対して誘導結合可能で且つ前記移動可能な廃棄物収集ユニット(102)によって支持される第4の巻線(1214)を含む、請求項106に記載のシステム(100)。

【請求項109】

前記第4の巻線(1214)に対して電氣的に接続される主コントローラ(342)を更に備える、請求項106に記載のシステム(100)。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、その利点および開示内容が参照することにより本願に組み入れられる2005年12月14日に提出された米国仮特許出願第60/750、862号の恩典を主張する。

【0002】

発明の分野

本発明は、病院などの医療施設で行なわれる医療処置中に生成される体液などの廃棄物材料を収集して処理するための廃棄物収集・処理システムに関する。特に、本発明は、廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニット、および、廃棄物材料を廃棄物収集ユニットから処分して更なる使用のために廃棄物収集ユニットを洗浄するためのドッキングステーションに関する。

30

【背景技術】

【0003】

廃棄物収集・処理システムは、医療処置中に生成される廃棄物材料を収集するために医療施設で用いるのによく知られている。そのようなシステムの例は、Parkerの米国特許第4,863,446号およびWilbur et al.の米国特許第5,997,733号において見出すことができる。これらのタイプのシステムにおいて、廃棄物材料は、真空源に接続される廃棄物容器内に収集される。ポータブルカートは、医療施設の全体にわたって移動するために廃棄物容器を支持する。1つ以上の吸引ラインが廃棄物容器から延びており、これらの吸引ラインは、廃棄物材料が収集されるべき部位の近傍に位置される。真空源が作動しているときには、廃棄物材料が吸引ラインを通じて廃棄物容器内へ引き込まれる。廃棄物材料は、一般に、廃棄物容器が所定レベルまで満たされるまで収集される。廃棄物容器が一杯になると、あるいは、一杯となる前に空の廃棄物容器が必要とされる場合、廃棄物収集ユニットは、空にして洗浄されるためにドッキングステーションへと移動される。廃棄物収集ユニットは、吐き出しを始めるためにドッキングステー

40

50

ションに対してドッキングする。廃棄物容器は、吐き出されて空になると、殺菌剤を用いて洗浄システムによって洗浄されてすすがれる。

【0004】

適切な廃棄物収集・処理を行ないつつ、これらの従来技術のシステムを改良することができる。例えば、これらの従来技術のシステムは、廃棄物材料を収集するために単一の廃棄物容器を使用する。その結果、廃棄物容器を使用前に空にする特定の必要性がある場合には、廃棄物収集ユニットをドッキングステーションへと移動させ、再開動作前に、収集された任意の廃棄物材料を吐き出させなければならない。一連の医療処置が行なわれ、各処置前に廃棄物容器を空にする必要がある場合、ユーザは、手術室などの使用領域と一般に手術室の外側で廃棄物ドレインの近傍の廊下に位置されるドッキングステーションとの間で、廃棄物収集ユニットを前後に連続的に移動させなければならないことを面倒だと考える。したがって、廃棄物収集ユニットをドッキングステーションに対してドッキングさせる必要なく空の廃棄物容器を要する複数の医療処置で利用できるシステムが当技術分野において必要である。

10

【0005】

また、処置中に除去された材料の大まかな量を視覚的に迅速に得るために、医療関係者が処置中にユニットの容器に目やることは一般的である。多くの既知の廃棄物収集ユニットは、15リットル以上の抽出材料を収納できる容器を有する。したがって、これらの容器はサイズが比較的大きい。そのため、除去された材料の量を見積もるためにこれらの容器のうちの1つに素早く目やっても、除去された材料を大雑把にしか見積もることができない。理論的に、小型サイズの容器に置き換えることにより見積もりを向上させることができる。このサイズの容器に目やると、除去された材料の見積もりがより正確になる。しかしながら、小型容器、例えば10リットル以下の廃棄物を収納できる容器を有する廃棄物収集ユニットを設けるという欠点は、容器がより急速に満たされるようになることを意味する。その場合、これは、廃棄物収集ユニットを空にするために処置の中断をもたらす。この作業を行なうために処置を遅らせなければならないということは、近代外科手術の目的のうちの1つに逆行する。つまり、処置を行なうための時間は、患者が麻酔下に保たれている時間を最小限に抑えるために可能な限り速くなければならない。

20

【0006】

特定の場合には、医療処置中に複数の部位から廃棄物材料を引き出すために複数の吸引ラインを使用することが必要となる場合がある。現在、従来技術のシステムは、複数の吸引ラインを利用することを可能にするが、単一の真空源だけしか利用できず、それにより、各吸引ラインは同じ真空圧下でほぼ動作する。医療処置が更に進歩して患者予後を改善するために急速に歩み寄るにつれて、同じ医療処置中に異なる真空レベルを吸引ラインに与える必要性が増大する。

30

【0007】

従来技術の廃棄物収集ユニットは、現在、廃棄物材料が廃棄物容器内で所定の閾値レベルに達する際に廃棄物材料が真空源に侵入することを防止するためにフロートを使用する。しかしながら、これらのユニットは、廃棄物材料が廃棄物容器内で所定の閾値レベルまで上昇する前にうっかり真空源に入る場合がある水滴に影響されやすい。したがって、アセンブリにおいては、廃棄物材料が真空源に入ることを防止するだけでなく、下流側の真空源を汚染する場合がある水滴などの他の潜在的に有害な材料が真空源に入ることも防止する必要性がある。

40

【0008】

従来技術の廃棄物収集ユニットの真空源および洗浄システムは、ポータブルカート上に支持された様々な廃棄物および／または水ラインを通じて廃棄物容器に対して接続される。多くの場合、これらのラインは、廃棄物容器のキャップ内に螺合する従来のコネクタ上の有刺ノズルに対して接続されるホースである。ホースが有刺ノズルに対して接続されると、これらのホースを修理のために取り外すことは難しい。したがって、廃棄物収集ユニットの修理を簡略化するためにこれらのラインに急速解放コネクタを設ける必要性がある

50

。

【0009】

また、既知の廃棄物収集ユニットは、それらの容器内に蓄えられる廃棄物の量の表示を与える電子機械システムも有する。多くの場合、このシステムは何らかのタイプのフロート部材を含んでおり、このフロート部材の位置が検出される。容器内におけるフロート部材の高さに基づいて、この容積測定システムは、容器内の廃棄物の容積を示すデータを出力する。周知の従来技術の容積測定システムは、温度に起因する容積の変動または各容器の製造に起因する容積の変動を考慮に入れない。したがって、部品を共有してコストを下げることができ且つ容器の温度変動および製造変動を考慮に入れる検出装置の必要性がある。

10

【0010】

従来技術の排煙システムは、手術領域から空気および煙を引き込むためにブロワを利用する。残念ながら、これらのブロワは、動作時に、騒音を出す傾向があり、したがって、医療処置を行なう医療関係者の気を散らす。そのため、ノイズを減少させるが煙を除去するための性能規格を維持する排煙システムの必要性がある。

【0011】

従来技術の廃棄物収集システムは、一般に、1つ以上のIVバッグを支持するためのIVポールを含んでいた。IVポールは、移動可能な廃棄物収集ユニットによって支持され、そのため、廃棄物収集ユニットと共に移動できる。残念ながら、そのようなIVポールの高さは、しばしば、身長の高い医療関係者がIVバッグを吊り下げるためにIVポールの上端に到達することを妨げる。また、IVポールは、廃棄物収集ユニットが移動されるときに戸口および他の構造体から損傷を受ける傾向がある。したがって、身長の高い医療関係者がそれらを操作でき且つIVポールに対する損傷が最小限に抑えられるように収縮させることができるIVポールの必要性がある。

20

【0012】

従来技術のシステムの1つの例において、廃棄物収集ユニットは、廃棄物容器および洗浄システムにつながる第1の対のカップリングを含む。第1の対のカップリングは廃棄物収集ユニットの前方に配置される。ドッキングステーションは、廃棄物収集ユニット上の相補的な第1の対のカップリングと結合するための第2の対のカップリングを収容するキャビネットを含む。これらのカップリングは、ドッキング中に廃棄物材料を廃棄物容器から排出して廃棄物収集ユニットに対して洗浄剤を供給するために結合する。廃棄物収集ユニットは、ドッキング時、ドッキングステーションと係合して一組のドアを開放する。これらのドアは、開放しなければ、第2の対のカップリングを隠す。ドアが開放されると、第2の対のカップリングは、キャビネットの内側からキャビネットの外側へと進んで、廃棄物収集ユニットの第1の対のカップリングと係合する。廃棄物材料を排出する際、第1の対のカップリングは、廃棄物材料で汚されるようになる可能性があり、また、それらが廃棄物収集ユニットの前方で外部に配置されているため見苦しい。したがって、視覚に訴えかけない任意の状態を減少させるための廃棄物収集ユニットとドッキングステーションとの間の改良されたドッキングの必要性がある。

30

【0013】

従来技術の廃棄物収集ユニットの洗浄システムは、破壊に晒される可動部品を有する回転芝生スプリンクラと同様に動作するスプリンクラを含む。スプリンクラにおいては、可動部品の数を減少させることが望ましい。また、洗浄される必要がある廃棄物容器の各部品へと洗浄剤の流れを同時に方向付けることができるスプリンクラを提供することも望ましい。

40

【発明の開示】

【0014】

本発明は、一連の医療処置中に廃棄物材料を収集するための廃棄物収集ユニットを提供する。この廃棄物収集ユニットは第1および第2廃棄物容器を含む。第1の廃棄物容器は最大収納容積を有する。第2の廃棄物容器は、前記第1の廃棄物容器の最大収納容積より

50

も大きい最大収納容積を有する。第1の廃棄物容器は、医療処置中に第1の廃棄物容器内に廃棄物材料を収集するために1つの吸引ラインに接続するようになっている。第2の廃棄物容器は、医療処置中に第2の廃棄物容器内に廃棄物材料を収集するために他の吸引ラインに接続するようになっている。真空源は、医療処置中に廃棄物容器内に真空を与えて廃棄物材料を吸引ラインを通じて前記廃棄物容器内に引き込むために、廃棄物容器と選択的に連通する。切替バルブは廃棄物容器間に配置されている。開位置では、切替バルブにより、第1の廃棄物容器内の廃棄物材料が第2の廃棄物容器内へと流れることができる。この発明の廃棄物収集ユニットのこの特徴は、廃棄物材料が収集されるべき使用領域（例えば手術室）と一般的には使用領域の外側に位置されるドッキングステーションとの間で、ユーザが行なわなければならない数または移動を減少させる。

10

【0015】

一連の医療処置中に廃棄物材料を収集する方法も提供される。この方法は、ポータブル廃棄物収集ユニットを第1の使用領域へと輸送し、少なくとも1つの吸引ラインをポータブル廃棄物収集ユニットに対して接続することを含む。真空源は、第1の廃棄物容器内に真空を与えると同時に、少なくとも1つの吸引ラインを通じて廃棄物材料を第1の廃棄物容器内へ引き込むように動作される。第1の廃棄物容器は、第1の医療処置中に廃棄物材料で少なくとも部分的に満たされる。その後、廃棄物材料は、廃棄物収集ユニットを第1の使用領域から移動させることなく、第1の廃棄物容器から第2の廃棄物容器へと移される。第1の廃棄物容器は、その後、第2の廃棄物容器から移された廃棄物材料を空にすることなく、第2の医療処置中に廃棄物材料で再び少なくとも部分的に満たされる。

20

【0016】

また、本発明は、第1の廃棄物容器内の真空レベルを調整するために真空源と流体連通する第1の真空レギュレータと、第2の廃棄物容器内の真空レベルを調整するために真空源と流体連通する第2の真空レギュレータとを提供する。制御システムが第1および第2の真空レギュレータと通信する。制御システムは、第1および第2の真空レギュレータを同時に制御して、真空レベルを異ならせることができるように第1および第2の廃棄物容器内の真空レベルを互いに独立に制御するようになっている。これは単一の真空源を使用して達成される。

【0017】

独立に制御される真空レベルを廃棄物容器内に与えることにより、廃棄物収集ユニットは、単一の医療処置中に廃棄物材料を複数の部位から引き出すために様々な吸引の複数の吸引ラインを用いる必要がある場合に使用することができる。医療処置が進行し続けるにつれて、同じ医療処置中に異なる吸引レベルを吸引ラインに与える必要性が増大する場合がある。また、本発明の第1および第2の真空レギュレータは、単一の真空源から廃棄物容器内に独立に制御された真空レベルを与えるように設計されている。これにより、別個の真空ポンプが廃棄物容器内を異なるレベルで真空引きする必要性が排除される。

30

【0018】

また、水滴および廃棄物材料が真空源に侵入して真空源を汚染させる可能性を防止するために、1つ以上の廃棄物容器内にフィルタ・フロートアセンブリが設けられる。廃棄物容器は、収集チャンバと、フィルタ区画室と、フィルタ区画室内へ開放する真空ポートとを画定する。真空源は、廃棄物容器内に真空を与えて廃棄物材料を吸引ラインを通じて廃棄物容器内へ引き込むために廃棄物容器の真空ポートと連通する。フィルタ・フロートアセンブリは真空ポートに隣接してフィルタ区画室内に配置される。フィルタ・フロートアセンブリは、収集チャンバから真空ポート内へ入る流体から水分を除去するために真空ポートと収集チャンバとの間に配置されるフィルタ要素を備える。また、フィルタ・フロートアセンブリは、フィルタ要素を所定位置に固定するために保持部材も含む。保持部材はスリーブを形成する。フロートは、廃棄物材料の高さが所定の閾値を超えるとときに廃棄物容器内に収集された廃棄物材料が真空ポート内に入るのを防止するために、スリーブ内にスライド可能に支持される。

40

【0019】

50

本発明の他の態様においては、真空ラインを第1の廃棄物容器のキャップに対して接続するためにコネクタが使用される。このコネクタは、真空ラインに接続されるとともに、キャップ内の対応するレセプタクル内に載置される。第1のリテイナは、第1のコネクタを第1のレセプタクル内に保持するためのロック位置と第1のレセプタクルから第1のコネクタを解放するためのロック解除位置との間で回転するために、キャップによって回転可能に支持される。この急速解放を利用することにより、廃棄物収集ユニットを迅速に且つ容易に修理することができる。あるいは、従来のコネクタが使用された場合には、コネクタをキャップから解放して廃棄物収集ユニットの真空回路または他のシステムを修理するのに数分を要する場合がある。

【0020】

10

また、本発明は、上側および下側廃棄物容器内に収集される廃棄物材料の容積を見積もるための流体測定システムも提供する。この流体測定システムは、廃棄物容器を通じて延びるセンサロッドを備える。トランシーバは、センサロッドに沿って問い合わせパルスを伝搬するとともに戻りパルスを受けるためにセンサロッドに対して電氣的に接続される。下側基準要素は、下側廃棄物容器の底部およびセンサロッドに隣接して配置され、問い合わせパルスの受信に応じて下側基準戻りパルスを引き起こす。下側フロート要素は、センサロッドに隣接して下側廃棄物容器内に配置されるとともに、下側廃棄物容器内に収容された液体の表面近傍で浮いて、問い合わせパルスの受信に応じて下側フロート戻りパルスを引き起こす。上側基準要素は、上側廃棄物容器の底部およびセンサロッドに隣接して配置され、問い合わせパルスの受信に応じて上側基準戻りパルスを引き起こす。上側フロート要素は、センサロッドに隣接して上側廃棄物容器内に配置されるとともに、上側廃棄物容器内に収容された液体の表面近傍で浮いて、問い合わせパルスの受信に応じて上側フロート戻りパルスを引き起こす。

20

【0021】

また、1つ以上の廃棄物容器内の物質の容積を見積もる方法も提供される。この方法は、問い合わせコマンドに応じて問い合わせ時間にセンサロッドに沿ってトランシーバから問い合わせパルスを伝搬することを含む。フロート戻りパルスは、フロート戻り時間にトランシーバで受けられる。基準戻りパルスは、基準戻り時間にトランシーバで受けられる。フロート戻り時間および基準戻り時間はコントローラに対して通信される。その後、コントローラは、フロート戻り時間および基準戻り時間に基づいて、廃棄物容器内の物質の容積を計算する。

30

【0022】

本発明の他の態様において、廃棄物収集ユニットは、廃棄物容器を支持するためのポータブルカートを含んでおり、リザーバは、ポータブルカートによって支持されるとともに、廃棄物容器と流体連通する。リザーバは、廃棄物材料が廃棄物容器内に収集される前に廃棄物容器内のフロート要素を上昇させるべく前記廃棄物容器に対して分配される液体を蓄える。

【0023】

また、医療処置中に煙を除去するための排煙システムも提供される。このシステムは、入口と出口とを含む煙管路を備える。ブロワは、入口へと流体を引き込み且つ出口から流体を排出するために煙管路と流体連通する。ブロワにはブロワモータが動作可能に接続する。ブロワ制御回路は、ブロワモータに対して電力を供給し且つブロワの速度を制御するためにブロワモータに対して電氣的に接続される。煙センサは、煙管路を通じて伝わる煙の量を検出するために煙管路と流体連通する。コントローラは、煙管路を通じて伝わる煙の量に基づいてブロワの速度を調整するためにブロワ制御回路と煙センサとに対して電氣的に接続される。

40

【0024】

排煙システムにおけるブロワモータの速度を制御するための方法も提供される。この方法は、ブロワが第1の速度で動作するように第1のレベルの電力をブロワモータに対して供給することを含む。また、方法は、煙管路内で検出される煙の量を表わす煙センサ信号

50

を受けることを含む。ブロワモータに対する電力は、煙の量が所定の限界よりも大きいことに応じて第1の速度よりも速い第2の速度でブロワが動作するように第2のレベルまで増大される。

【0025】

このタイプの排煙システムおよび関連する方法を用いると、ユーザによるやりとりを何ら必要とすることなく、煙除去を自動的に行なうことができる。ユーザは、煙除去が望まれることを単に指示するだけであり、また、コントローラは、検出された煙の量に基づいて適切なレベルでブロワモータを動作させる。

【0026】

少なくとも1つの点滴（I V）バッグを支持するためにポータブルカート上には点滴（I V）バッグ支持ポールアセンブリが設けられる。アセンブリは、基端と先端とを有するI Vバッグ支持ポールを含む。ポールは、互いに伸縮自在に接続される複数のセグメントを含む。I Vバッグを支持するために少なくとも1つのI Vバッグフックがポールの先端に対して結合される。直流電流（D C）モータは、完全伸張位置と完全収縮位置との間でポールを伸縮自在に作動させるためにセグメントのうちの1つに対して動作可能に接続される回転可能シャフトを有する。回転可能シャフトは電気部分によって動作できる。モータ制御回路は、D Cモータに対してモータ電力を選択的に供給するために電気部分に対して電氣的に接続される。減速回路は、モータ電力が利用できないときに回転可能シャフトの回転に周期的に抵抗するため、したがってポールの収縮を減速させるために、D Cモータの電気部分に対して電氣的に接続される。ポールアセンブリが廃棄物収集ユニットに対して装着される場合、この減速回路は、電力が廃棄物収集ユニットから断たれるときにポールを自動的に収縮させるという利点を与える。

【0027】

廃棄物収集ユニットによって収集される廃棄物材料を処理し且つ廃棄物容器を洗浄するためのドッキングステーションも提供される。廃棄物収集ユニットには、廃棄物容器と廃棄物収集ユニット上の洗浄システムとに連通する第1の複数のカップリングを保持するためのキャリアが設けられる。ドッキングステーションは医療施設内の場所に固定される。ドッキングステーションはキャビネットを含む。ヘッドがキャビネットから延びている。ヘッドは、第1の複数のカップリングと結合するための第2の複数のカップリングを含む。嵌め合いインタフェースは、第2の複数のカップリングを支持し、第2の複数のカップリングを重力に対して上方へ移動させて第1の複数のカップリングに対する接続を行なう。ヘッドは、キャリアによって係合されるときに第2の複数のカップリングを第1の複数のカップリングと位置合わせさせるように、嵌め合いインタフェースをキャリアによる係合のために支持して、カップリングの結合を容易にするフローティングフレームを含む。第2の複数のカップリングを上方へ移動させることにより、廃棄物収集ユニットは、カップリングの接続が概ね視界から隠されるようにヘッド上にわたって移動できる。更に、フローティングフレームを設けることにより、第2の複数のカップリングを上方へ移動させる前に、カップリングの位置合わせを行なうことができる。

【0028】

廃棄物収集ユニットの第1の複数のカップリングをドッキングステーションの第2の複数のカップリングに対してドッキングさせる方法も提供される。この方法は、廃棄物収集ユニットを使用領域からドッキングステーションへと移動させることを含む。その後、廃棄物収集ユニットのキャリアがドッキングステーションのヘッドと係合し、それにより、キャリアがドッキングステーションのヘッド上にわたって直接にスライドされる。その後、第1および第2の複数のカップリングを視界から隠しつつ、ドッキングステーションの第2の複数のカップリングが上方へ持ち上げられる。その後、第1および第2の複数のカップリングを互いに結合させて、廃棄物収集ユニットとドッキングステーションとの間を流体連通させ、それにより、廃棄物材料を廃棄物収集ユニットから排出しおよび／または廃棄物収集ユニットを洗浄する。

【0029】

廃棄物収集ユニット上の１つ以上の廃棄物容器を洗浄するための洗浄システムが提供される。この洗浄システムは、ポータブルカートによって支持されるとともに、各廃棄物容器のキャップ内に装着されるスプリングラを含む。スプリングラはキャップに対して固定されてキャップに対して動かない。スプリングラは、キャップ、廃棄物容器の壁、廃棄物容器の底部、センサロッド、フロート要素のそれぞれへと洗浄剤の流れを方向付けるように構成された複数の非対称ジェットポートを備えるヘッドを有する。

【００３０】

ドッキングステーションから廃棄物収集ユニットへと電力を伝えるための電力ケーブルも提供される。この電力ケーブルは、ドッキングステーションによって支持され且つ固定電源に対して電氣的に接続可能な第１の巻線を含む。電力ケーブルは、廃棄物収集ユニットがドッキングステーションとドッキングされるときに第１の巻線に対して誘導結合可能で且つ廃棄物収集ユニットによって支持される第２の巻線を更に含む。電力ケーブルは、廃棄物収集において機内バッテリーを必要とすることなく廃棄物収集ユニットの動作を与える。固定された電源から廃棄物収集ユニットへと電力を結合することにより、時間およびコストを節約できる。

【００３１】

本発明の利点は、以下の詳細な説明と添付の図面を参照することによって、よりよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】システムの廃棄物収集ユニットおよびドッキングステーションを示す本発明の廃棄物収集・処理システムの斜視図である。

【図２】上側および下側廃棄物容器を露出させるためにフロントカバーが除去された状態の廃棄物収集ユニットの斜視図である。

【図３】上側および下側廃棄物容器の分解斜視図である。

【図４】フローダイバータを示すために部品が何ら取り付けられていない下側廃棄物容器の下側キャップの底部斜視図である。

【図５】フローダイバータの断面図である。

【図６】上側および下側廃棄物容器を示すとともに、上側および下側廃棄物容器内への廃棄物材料の流れ並びに上側および下側廃棄物容器内へ廃棄物材料を引き込むための真空回路を示す、廃棄物収集ユニットの概略図である。

【図７】廃棄物容器間に配置されるモータ作動切替バルブを示す上側および下側廃棄物容器の部分断面図である。

【図８】切替バルブおよびバルブモータの分解斜視図である。

【図９】切替バルブおよびバルブモータの平面図である。

【図１０】切替バルブおよびバルブモータの断面図である。

【図１１】バルブモータに関連付けられる位置センサによって生成される位置信号を示すグラフである。

【図１２】切替バルブおよび関連する制御装置のブロック図である。

【図１３】閉位置にある上側ポケットドアおよび部分開放位置にある下側ポケットドアを示す廃棄物収集ユニットの正面図である。

【図１４】ポケットドアを示す廃棄物収集ユニットの部分断面図である。

【図１５】図１４の断面図に示される上側ポケットドアの拡大図である。

【図１６】廃棄物収集ユニットの後部斜視図である。

【図１７】廃棄物収集ユニットの真空回路の流体・電気概略図である。

【図１８】真空マニホールドの分解斜視図である。

【図１９】真空マニホールドの第２のハウジング部の上部斜視図である。

【図２０】真空マニホールドの第１のハウジング部の上部斜視図である。

【図２１】第２のハウジング部の下部斜視図である。

【図２２】第２のハウジング部の下部斜視図である。

- 【図 2 3 A】第 1 のバルブ部材を有する第 1 の調整チャンバの概略図である。
- 【図 2 3 B】第 2 のバルブ部材を有する第 2 の調整チャンバの概略図である。
- 【図 2 4】真空マニホールドの正面斜視図である。
- 【図 2 5】真空マニホールドの平面図である。
- 【図 2 6】第 1 および第 2 のバルブ部材を示す真空マニホールドの断面図である。
- 【図 2 7】第 2 の主通路を示す真空マニホールドの断面図である。
- 【図 2 8 A】真空源と上側廃棄物容器との間で流体連通が開放する、第 1 の位置にある第 1 のバルブ部材の図である。
- 【図 2 8 B】真空源と上側廃棄物容器との間で流体連通が閉じられ且つ上側廃棄物容器と大気圧との間の流体連通が開放される、第 2 の位置へと移動された第 1 のバルブ部材の図である。 10
- 【図 2 9】真空回路のためのフィルタユニットの分解斜視図である。
- 【図 3 0】フロートが上側廃棄物容器の上側キャップ内に位置されるフィルタアセンブリの分解斜視図である。
- 【図 3 1】上側キャップ内に配置されるフィルタアセンブリの下部斜視図である。
- 【図 3 2】上側キャップの上部斜視図である。
- 【図 3 3】フィルタアセンブリの断面図である。
- 【図 3 4】真空回路で用いるノイズ減衰器の分解斜視図である。
- 【図 3 5】ノイズ減衰器の上部斜視図である。
- 【図 3 6】ノイズ減衰器の断面図である。 20
- 【図 3 7】廃棄物収集ユニットの真空ラインおよび水ラインを接続する際に使用されるエルボーコネクタを示す分解斜視図である。
- 【図 3 8】レベル検出システムの部品を示す廃棄物収集ユニットの断面図である。
- 【図 3 9】レベル検出システムの電気ブロック図である。
- 【図 4 0】廃棄物収集ユニットの制御パネルのグラフィック表示である。
- 【図 4 0 A】廃棄物収集ユニットに対して回転および傾動できるディスプレイの斜視図である。
- 【図 4 1】排煙システム内への流体の流れを示す廃棄物収集ユニットの概略図である。
- 【図 4 2】排煙システムのフィルタ、ハウジング、煙センサを示す分解斜視図である。
- 【図 4 3】排煙システムのための回路を示す電氣的概略図である。 30
- 【図 4 4】I V バッグ支持ポールアセンブリの斜視図である。
- 【図 4 5】I V バッグ支持ポールアセンブリの分解斜視図である。
- 【図 4 6】I V バッグ支持ポールを収縮させるためのバネ荷重テープを示す I V バッグ支持ポールアセンブリの下部の斜視図である。
- 【図 4 7】ベルトに対して張力を与える接続スプリングを示す I V バッグ支持ポールアセンブリの下部の斜視図である。
- 【図 4 8 A】モータ制御回路、ポールコントローラ、電力監視回路を示す電氣的な概略図である。
- 【図 4 8 B】D C モータおよび減速回路を示す電氣的な概略図である。
- 【図 4 9】ドッキングステーションに対してドッキングされる廃棄物収集ユニットの平面図である。 40
- 【図 5 0】ドッキングステーションおよび廃棄物収集ユニットの電気ブロック図である。
- 【図 5 1】ドッキングステーションのヘッドの分解斜視図である。
- 【図 5 2】ドッキングステーションのヘッドの正面斜視図である。
- 【図 5 3】ドッキングステーションのヘッドの平面図である。
- 【図 5 4】ドッキングステーションのヘッドの背面図である。
- 【図 5 5】ドッキングステーションのヘッドの断面図である。
- 【図 5 6】ヘッドの嵌め合いインタフェースおよびフローティングフレームの正面斜視図である。
- 【図 5 7】嵌め合いインタフェースの後部斜視図である。 50

【図 5 8】廃棄物収集ユニットによって係合されないときにドッキングステーションのヘッドを覆うためのスライディングカバープレートの分解斜視図である。

【図 5 9】収縮位置におけるスライディングカバープレートの斜視図である。

【図 6 0】キャリアおよび関連するローバーカップリングの分解斜視図である。

【図 6 1】キャリアの下部斜視図である。

【図 6 2】ドッカーカップリングの分解斜視図である。

【図 6 3】ローバーカップリングの分解斜視図である。

【図 6 4 A】係合前のドッカーカップリングおよびローバーカップリングを示す、ドッキングステーションのヘッドおよび廃棄物収集ユニットのキャリアの断面図である。

【図 6 4 B】その間で流体連通を可能するために係合されるドッカーカップリングおよびローバーカップリングを示す、ドッキングステーションのヘッドおよび廃棄物収集ユニットのキャリアの断面図である。

【図 6 5】廃棄物収集ユニットおよびドッキングステーションの洗浄システムの概略図である。

【図 6 6】上側および下側廃棄物容器内に配置されるスプリンクラを示す廃棄物収集ユニットの切断図である。

【図 6 7】スプリンクラの下部斜視図である。

【図 6 8】スプリンクラの上部斜視図である。

【図 6 9】スプリンクラの側立面図である。

【図 7 0】スプリンクラの平面図である。

【図 7 1】スプリンクラの断面図である。

【図 7 2】図 7 1 におけるスプリンクラの注入ポートの拡大図である。

【図 7 3】廃棄物収集ユニットとドッキングステーションとの間の電力ケーブルおよびデータケーブルの電気ブロック概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

I. 概要

いくつかの図にわたって同様の参照符号が同様のあるいは対応する部品を示す図面を参照すると、廃棄物材料を収集して処理するための廃棄物収集・処理システムが全体的に 100 で示されている。システム 100 は、病院などの医療施設で行なわれる医療処置（例えば外科処置）中に生成される廃棄物材料を収集して処理する。廃棄物材料は、様々な医療処置中に生成される場合がある体液、体組織、洗浄液、および／または、他の材料を含んでいてもよい。多くの場合、医療処置は、大量の生理食塩水および／または解剖学的部位を洗浄するための他の洗浄液を必要とする。その結果、システム 100 は、大量の廃棄物材料を扱うことができる。

【0034】

図 1 を参照すると、システム 100 は、移動可能な廃棄物収集ユニット 102 と、固定されたドッキングステーション 104 とを備える。廃棄物収集ユニット 102 は、医療処置中に生成される廃棄物材料を収集する。便宜上、廃棄物収集ユニット 102 がローバー 102 と称される場合がある。ドッキングステーション 104 は、廃棄物収集ユニット 102 によって収集された廃棄物を処理のために排出するユニットとして機能する。便宜上、ドッキングステーション 104 がドッカー 104 と称される場合がある。また、ドッキングステーション 104 は、以下で更に説明するように、廃棄物収集ユニット 102 を洗浄する働きもする。使用中、廃棄物収集ユニット 102 は、廃棄物材料を収集するとともに、ユーザが廃棄物材料を取り出して当該廃棄物材料を処分できる状態となるようなときまで廃棄物材料を機内に蓄える。図示の実施形態において、廃棄物収集ユニット 102 は、廃棄物材料の取り出しを要することなく、1 日の流れの中であるいは数日にわたって一連の異なる医療処置から生じる廃棄物材料を蓄えることができる。廃棄物材料が廃棄物収集ユニット 102 を満たすと、あるいは、ユーザが廃棄物材料を処分できる状態になると、廃棄物収集ユニット 102 がユーザによってドッキングステーション 104 へと動かさ

れる。ドッキングステーション１０４では、廃棄物材料が廃棄物収集ユニット１０２から廃棄物ドレーンＤまたは処理領域へと吐き出されるとともに、廃棄物収集ユニット１０２が更なる使用のために洗浄される。

【００３５】

システム１００は、医師、看護婦およびシステム１００の他のユーザを含む医療職員による使用を簡単にするためおよび様々な医療処置からの患者予後を向上させるための様々な特徴を含む。特徴の一部は、これらのタイプのシステムの機内廃棄物材料収納を向上させ、且つ廃棄物材料の処理を要する前の使用数を増大させるようになっている。他の特徴は、廃棄物材料を収集して処理するためにユーザにより必要とされる全体の時間を減らし、収集される廃棄物材料の容積見積もりを向上させるとともに、廃棄物収集ユニット１０２とドッキングステーション１０４との間の、より清浄で且つより目立たないドッキングを形成するようになっている。更に他の特徴は、煙除去を簡略化し、そのようなシステムの作動時に一般に直面するノイズを減少させるとともに、そのようなシステムにおいてしばしば伴う臭気を改善するようになっている。以下、これらの特徴の全てについて詳しく説明する。

【００３６】

１１．積み重ね廃棄物容器

図２を参照すると、廃棄物収集ユニット１０２は、使用中に廃棄物材料を収集して一時的に蓄えるために上側廃棄物容器２００および下側廃棄物容器２０２を利用する。カート２０４は、廃棄物容器２００、２０２を支持する。より具体的には、廃棄物容器２００、２０２はカート２０４上に上下に積み重ねられる。カート２０４は、略ボックス形状を成す下側フレーム２０８を有するカートベース２０６を含む。下側フレーム２０８は下側廃棄物容器２０２を支持する。下側フレーム２０８はカートベース２０６の上端に装着される。上側フレーム２１０は上側廃棄物容器２００を支持する。上側フレーム２１０は下側廃棄物容器２０２に対して装着する。

【００３７】

カート２０４に対して移動性を与えるため、カートベース２０６の底部に対して複数のホイール２１２が装着される。垂直シャーシ２１４がカートベース２０６に対して固定されてカートベース２０６から上方へ延びている。使用領域間および使用領域とドッキングステーション１０４との間での廃棄物収集ユニット１０２の移動を容易にするために、垂直シャーシ２１４に対してハンドル２１６が装着される。したがって、ユーザは、医療施設全体にわたって異なる場所で行なわれる医療処置中に生成される廃棄物材料を収集するために、医療施設にわたってカート２０４を移動させることができる。図２において廃棄物容器２００、２０２を示すために除去されるフロントカバーＦは、廃棄物収集ユニット１０２の内部部品を隠すためにカートベース２０６および垂直シャーシ２１４に対して装着する。フロントカバーＦはプラスチック材料から形成されることが好ましい。キャニスタ２１８、２２４およびそれらの内容物を観察できるようにするため、フロントカバーＦの開口には透明窓３６２、３６４（図２参照）が存在する。

【００３８】

図２および図３を参照すると、上側廃棄物容器２００は、僅かに円錐台形状を成すが略円筒状に見える上側キャニスタ２１８を備える。上側キャニスタ２１８は、廃棄物材料を保持するための上側廃棄物チャンバ２２０を画定する。上側廃棄物チャンバ２２０を閉じるために上側キャップ２２２が上側キャニスタ２１８を覆う。下側廃棄物容器２０２は、これもまた僅かに円錐台形状を成す下側キャニスタ２２４を備える。下側キャニスタ２２４は、廃棄物材料を保持するための下側廃棄物チャンバ２２６を画定する。下側廃棄物チャンバ２２６を閉じるために下側キャップ２２８が下側キャニスタ２２４を覆う。キャニスタ２１８、２２４は、廃棄物材料を収容するのに適する任意の形状をとってもよい。キャップ２２２、２２８は、プラスチックなどの高分子材料から形成されるのが好ましく、外面および内面を有する。キャップ２２２、２２８に対して更なる剛性を与え且つ潰れを防止するため、キャップ２２２、２２８の外面上には構造支持部材２２５が形成される。

逆に、滑らかな途切れの無い内面を与えて洗浄を容易にするため、キャップ 2 2 2、2 2 8 の反対側の内面には支持構造部材 2 2 5 が全く無い。

【0039】

下側キャニスタ 2 2 4 に比べて上側キャニスタ 2 1 8 内に収集される廃棄物材料の量の比較的良好な見積もりを行なうため、上側キャニスタ 2 1 8 は、下側キャニスタ 2 2 4 よりも直径および収納容積が小さいことが好ましい。好ましくは、上側キャニスタ 2 1 8 は、約 0.5 リットル～約 10 リットル、より好ましくは約 2 リットル～約 7 リットル、最も好ましくは約 2 リットル～約 6 リットルの最大収納容積を有する。図示の実施形態では、上側キャニスタ 2 1 8 の最大収納容積が 4 リットルである。好ましくは、下側キャニスタ 2 2 4 は、約 10 リットル～約 50 リットル、より好ましくは約 15 リットル～約 30 リットル、最も好ましくは約 18 リットル～約 25 リットルの最大収納容積を有する。図示の実施形態では、下側キャニスタ 2 2 4 の最大収納容積が約 20 リットルである。最大収納容積は、電子的または機械的な遮断部がキャニスタ 2 1 8、2 2 4 の更なる充填を防止する前に各キャニスタ 2 1 8、2 2 4 内に蓄えられ得る廃棄物材料の量である。他の実施形態では、キャニスタ 2 1 8、2 2 4 がカート 2 0 4 上に横に並んで配置されてもよく、また、キャニスタ 2 1 8、2 2 4 の両方が大きくあるいは小さくてもよく、あるいは、更なるキャニスタ（図示せず）を使用することができる。

10

【0040】

上側キャニスタ 2 1 8 は、上側キャニスタ 2 1 8 内に収集された廃棄物材料を重力によって下側キャニスタ 2 2 4 内へと吐き出すことができるように、重力に対してカート 2 0 4 上の下側キャニスタ 2 2 4 よりも上側に配置される。上側キャニスタ 2 1 8 の最大収納容積が比較的小さいと、下側キャニスタ 2 2 4 をその最大収納容積を超えて満たすことなく、上側キャニスタ 2 1 8 内に収集された廃棄物材料を数回下側キャニスタ 2 2 4 内へと吐き出すことができる。いくつかの実施形態では、下側キャニスタ 2 2 4 の最大収納容積が上側キャニスタ 2 1 8 の最大収納容積の 2 倍よりも大きく、それにより、下側キャニスタ 2 2 4 がその最大収納容積まで満たされる前に、上側キャニスタ 2 1 8 内に収集された廃棄物材料を少なくとも 2 回下側キャニスタ 2 2 4 内へと吐き出すことができる。

20

【0041】

特に図 3 を参照すると、各キャニスタ 2 1 8、2 2 4 は、ガラスまたは適したプラスチック材料から形成されてもよい。各キャニスタ 2 1 8、2 2 4 は底部 2 3 0、2 3 2 をそれぞれ含む。使用中にキャニスタ 2 1 8、2 2 4 内に廃棄物材料を確保するため、底部 2 3 0、2 3 2 からは上方へと外壁 2 3 4、2 3 6 がそれぞれ延びている。各外壁 2 3 4、2 3 6 は、底部 2 3 0、2 3 2 から開放端へと上方へ延びている。各外壁 2 3 4、2 3 6 の開放端の周りには環状リム 2 3 8、2 4 0 がそれぞれ周方向に延びている。リム 2 3 8、2 4 0 は溝 2 4 2、2 4 4 を画定している。キャップ 2 2 2、2 2 8 をキャニスタ 2 1 8、2 2 4 に対してシールするため、各溝 2 4 2、2 4 4 内にはエラストマーシール 2 4 6、2 4 8 が配置される。より具体的には、各キャップ 2 2 2、2 2 8 は外周リップ 2 5 0、2 5 2 をそれぞれ有する略ドーム形状を成しており、外周リップ 2 5 0、2 5 2 は、キャニスタ 2 1 8、2 2 4 のリム 2 3 8、2 4 0 との間にエラストマーシール 2 4 6、2 4 8 が捕捉された状態でリム 2 3 8、2 4 0 と係合する。V クランプ 2 5 4、2 5 6 はそれぞれ、外周リップ 2 5 0、2 5 2 をリム 2 3 8、2 4 0 に対してクランプすることにより、キャップ 2 2 2、2 2 8 をキャニスタ 2 1 8、2 2 4 に対して固定する。

30

40

【0042】

図 2 および図 3 を再び参照すると、各キャップ 2 2 2、2 2 8 にはマニホールド受け部 2 5 8 が装着されている。マニホールド受け部 2 5 8 は、患者に近接する 1 つ以上の部位から吸引ライン 2 6 2 を介してキャニスタ 2 1 8、2 2 4 内へと廃棄物材料を方向付ける使い捨て可能なマニホールド 2 6 0（図 2 参照）を受けるようになっている。したがって、マニホールド受け部 2 5 8 は、吸引ライン 2 6 2 を廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 に対して接続するための、廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 のある種の接続部材としての役目を果たす。図 2 では、2 つの吸引ライン 2 6 2 が使い捨て可能なマニホールド 2 6 0 のそれぞれに対

50

して取り付けられて示されている。無論、1つの吸引ライン262だけを使用することができ、あるいは、更なる吸引ライン262を使用して前記部位から廃棄物材料を取得することができる。各吸引ライン262の先端、すなわち、患者に最も近い端部は、吸引アプリケーションに対して接続される。吸引アプリケーションは、廃棄物を手術部位から引き離すために手術部位に対して適用される実際の外科用ハンドピースであることは言うまでもない。一部の吸引アプリケーションは、吸引ハンドピースとしての機能を果たすことに加えて他の処置を行なうシェーバーなどの他の器具に組み込まれる。吸引アプリケーションの正確な構造は、この発明の構成に関連しない。

【0043】

使い捨て可能なマニホールド260は、廃棄物材料がキャニスタ218、224内に入る前に吸引ライン262から受けられる廃棄物材料を濾過するためのフィルタ（図示せず）を含むことが好ましい。使い捨て可能なマニホールド260および関連するフィルタ、並びに、キャップ222、228に装着されたマニホールド受け部258に対するマニホールドの取り付け部は、参照することにより本願に組み入れられる2006年10月31日に出願されたREMOVABLE INLET MANIFOLD FOR A MEDICAL/SURGICAL WASTE COLLECTION SYSTEM, THE MANIFOLD INCLUDING A DRIVER FOR ACTUATING A VALVE INTEGRAL WITH THE WASTE COLLECTION SYSTEMと題されるMurray et al. の同時係属の米国特許出願第11/554,616号、米国特許公報第_____号に詳しく記載されている。この文献に開示されたマニホールドおよび受け部は典型例であり、吸引ライン262をキャニスタ218、224に対して接続するために使用されるアセンブリに関して限定するものではないことは言うまでもない。

【0044】

図4および図5を参照すると、下側キャップ228がそれに対して通常装着される部品を何ら伴うことなく示されている。各マニホールド受け部258は、図4に示されるように関連するリング266を有するボス264を含む。これも参照することにより本願に組み入れられる米国特許出願第11/554,616号に示されている。ボス264は、下側キャップ228に画定された廃棄物ポート268に嵌め込まれる。下側キャニスタ224の中心軸から離れる廃棄物材料の流れを下側キャニスタ224の外壁236へ向けて方向付けるために、廃棄物ポート268の底部にはフローダイバータ270が一体に形成されている。フローダイバータ270によってもたらされる流れの転移は、下側廃棄物容器202の内側の液面の乱れを減少させる。この特徴は、以下で更に説明するように、液面の乱れを減少させることにより容積測定精度を高めるのに役立つ。下側キャップ228だけが示されているが、マニホールド受け部258を収容するために上側キャップ228が同じ特徴を含むことは言うまでもない。

【0045】

図6を参照すると、廃棄物材料が廃棄物収集ユニット102によって収集される概略的な表示が示されている。以下で更に説明する真空回路400を用いて各廃棄物容器200、202内で真空引きがなされ、それにより、患者に近接する部位から廃棄物容器200、202内へと廃棄物材料が引き込まれる。真空が存在する状態では、廃棄物材料は、吸引ライン262、使い捨て可能なマニホールド260を介して、および、最終的にキャップ222、228に画定された廃棄物ポート268を介して引き込まれ、キャニスタ218、224内に入る。ユーザは、両方の廃棄物容器200、202内に同時にあるいは容器1つずつに廃棄物材料を収集することを選択できる。

【0046】

図7を参照すると、上側キャニスタ218から下側キャニスタ224への重力による廃棄物材料の吐き出しを容易にするため、上側キャニスタ218と下側キャニスタ224との間に切替バルブ276が配置されている。切替バルブ276は、洗浄中に上側キャニスタ218内に洗浄流体を保持するために選択的に閉じられる（以下で更に説明する）。ま

た、切替バルブ 276 は、廃棄物容器 200、202 間の真空経路をシールして独立した真空調整を可能にするために選択的に閉じられる（これについても以下で更に説明する）。切替バルブ 276 は開位置と閉位置との間で移動する。開位置では、上側キャニスタ 218 内に存在した廃棄物材料が重力の作用下で下側キャニスタ 224 へと流出する。閉位置では、廃棄物材料が上側キャニスタ 218 内に保持される。切替バルブ 276 は、好ましくはボールバルブの形状である。この特徴を用いると、廃棄物材料の機外処分を要することなく、医療処置間での連続使用のために上側キャニスタ 218 を空にして待機させることができる。これは、廃棄物材料が収集される使用領域（例えば、手術室）と、通常は廃棄物ドレーン D の近傍にある一般に使用領域の外側に位置されるドッキングステーション 104 との間で、ユーザが行なわなければならない数または移動を減少させる。

10

【0047】

図 8～図 10 を参照すると、切替バルブ 276 は、ブラケット 280 に装着されたバルブ本体 278 を含む。1 つの実施形態において、バルブ本体 278 はポリ塩化ビニルまたはポリプロピレンから形成される。留め具 281 はバルブ本体 278 をブラケット 280 に対して固定する。ブラケット 280 は、上側廃棄物容器 200 を支持する上側フレーム 210 に対して固定される。バルブ本体 278 は、上側キャニスタ 218（図 7 参照）の首部 286 を受けるための上側キャビティ 282 を画定する。首部 286 は、上側キャニスタ 218 の底部 230 および外壁 234 と一体に形成されており、底部 230 から下方へと延びている。図 10 に示されるように、リング 274 が上側キャビティ 282 内で首部 286 をシールする。また、バルブ本体 278 は下側部分 288 も含む。下側部分 288 は、溝 290 を画定する外面を有する。下側部分 288 は、下側キャップ 228 に一体形成されるバルブポート 294 内に載置するようになっている。リング 292 はバルブポート 294 内で下側部分 288 をシールする。

20

【0048】

バルブ本体 278 の主チャンバ 298 内にはボール 296 が載置される。1 つの実施形態において、ボール 296 はポリ塩化ビニルまたはポリプロピレンから形成される。ボール 296 は、第 1 のバルブシート 300 と第 2 のバルブシート 302 との間に主チャンバ内に支持される。バルブシート 300、302 は、環状の形状を成しており、密封状態でボール 296 を受けるために僅かに凹んだ面を含む。第 1 のバルブシート 300 は、主チャンバ 298 の上側境界部を形成する内側に面する環状肩部 304 と当接する。環状肩部 306 は、主チャンバ 298 内を向く下方に面する溝を画定する。第 1 のバルブシート 300 をバルブ本体 278 に対してシールするために、リング 308 が下方に面する溝内に載置される。バルブ本体 278 内にボール 296 を固定するため、下側部分 288 にナット 310 が掘じ込まれる。1 つの実施形態において、ナット 310 はポリ塩化ビニルまたはポリプロピレンから形成される。第 2 のバルブシート 302 は、ナット 310 とボール 296 との間で捕捉される。ナット 310 は、上方に面する溝と、径方向外側に面する溝とを画定する。ナット 310 を第 2 のバルブシート 302 に対してシールするため、上方に面する溝内にリング 312 が載置される。ナット 310 をバルブ本体 278 の内部に対してシールするため、径方向外側に面する溝内に他のリング 314 が載置される。

30

【0049】

ボール 296 を回転させるため、ボール 296 にはバルブステム 316 が結合される。ボール 296 はステムポケットを画定し、また、バルブステム 316 は、ステムポケットに対応する形状を成すステムヘッド 318 を含む。ステムヘッド 318 は 1 つの寸法が細長くなっている。ステムヘッド 318 がステムポケットと結合すると、ステムヘッド 318 がボール 296 に対して回転可能に固定される。ボール 296 およびステムヘッド 318 は、互いに係合されると、完全なボール形状を形成する。ステムヘッド 318 は、第 1 の環状肩部 320 を含む。バルブステム 316 は、環状肩部 320 からステムヘッド 318 と反対側の遠端へと延びている。バルブ本体 278 は、バルブステム 316 を受けるための略円筒状のスリーブ 322 を画定する。バルブステム 316 が主チャンバ 298 からスリーブ 322 を通じて抜けるのを防止するため、スリーブ 322 は、第 1 の環状肩部 3

40

50

20と当接する第2の環状肩部324を含む。バルブシステム316は、主チャンバ298内のボール296からスリーブ322を通じて遠端まで延びている。バルブシステム316は、略円筒状であり、スリーブ322内に回転可能に支持される。リング326は、スリーブ322内でバルブシステム316をシールする。

【0050】

キャニスタ218、224間で流体連通が開かれる開位置とキャニスタ218、224間の流体連通が閉じられる閉位置との間で切替バルブ276を移動させるため、切替バルブ276には切替バルブモータ328が動作可能に結合されている。バルブモータ328はブラケット280に装着される。バルブモータ328は、カプラ332を介してバルブシステム316の遠端に対して回転可能に結合されるモータシャフト330を含む。留め具334は、バルブシステム316の遠端およびモータシャフト330に対してカプラ332を固定する。モータシャフト330は、切替バルブ276を開位置と閉位置との間で移動させるためにボール296を回転させる。ボール296は、開位置において上側キャニスタ218の首部286の通路および下側キャップ228のバルブポート294と位置合わせされる、貫通開口336を含む。貫通開口336は閉位置では首部286の通路およびバルブポート294に対して直交しており、それにより、ボール296が首部286をバルブポート294からシールする。図10には閉位置が示されている。

【0051】

位置センサ338は、切替バルブ276の開位置と閉位置との間での移動に応答して、切替バルブ276の現在の位置を検出する。好ましい実施形態では、図11に示されるように開位置と閉位置との間の略非線形電圧経路に従う位置信号を生成するために、単一の位置センサ338が利用される。例えば、開位置では、位置信号が急勾配を上っており、一方、閉位置では、位置信号が急勾配を下っている。位置センサ338は、1つの実施形態ではカーボンスチールから形成される金属製の検出プレート340の回転を検出するホール効果センサであることが好ましい。好ましい実施形態において、検出プレート340はカム形状を有する(図8参照)。このカム形状は、開位置と閉位置との間で図11に示される位置信号電圧経路を生成する。言うまでもなく、接触スイッチなどの他の位置センサを代わりに配置して、切替バルブ276が開位置および/または閉位置にある時期を検出することもできる。

【0052】

図12のブロック図を参照すると、主コントローラ342が廃棄物収集ユニット102を動作させる。主コントローラ342は、廃棄物収集ユニット102の特定の機能を働かせる複数のサブコントローラ(それら自体のマイクロプロセッサ、メモリなどを有する)を含む。サブコントローラは、通信バスに沿ってあるいは他の従来の方法によって主コントローラ342と通信を行なってもよい。サブコントローラのうちの1つがバルブコントローラ344である。適切なマイクロプロセッサを含むバルブコントローラ344は、必要に応じてバルブモータ328を制御して切替バルブ276を開位置と閉位置との間で移動させる。機内制御パネル310は、バルブモータ328のユーザ選択動作を可能にするために主コントローラ342と通信する。そのような1つの動作において、ユーザは、プッシュボタン348(図40参照)または制御パネル310の他の適したユーザ選択可能制御装置を作動させることにより、上側キャニスタ218からの廃棄物材料を下側キャニスタ224へ移送させることを選択してもよい。ユーザは、上側キャニスタ218が一杯であるときあるいは単にユーザが空の上側キャニスタ218を望むときなどの使用中にいつでも、放出を要求することができる。

【0053】

廃棄物移送が必要とされると、主コントローラ342は、最初に切替バルブ276を開位置へと移動させて、廃棄物材料を下側キャニスタ224内へと吐き出すようにバルブモータ328に命令することを、バルブコントローラ344に指示するべくプログラムされる。その後、バルブモータ328は、以下で更に説明する流体測定システムにより決定されあるいは時間を監視し、且つ一杯になった上側キャニスタ218から廃棄物を移送する

ことに一般に関連付けられる時間が経過した後に切替バルブ 276 を閉じるにより決定されるように、上側キャニスタ 218 が空になると、元の閉位置に戻るよう自動的に指示される。位置センサ 338 によって生成される位置信号は、この動作を制御するためにバルブコントローラ 344 へ送られる。開位置および閉位置で位置信号により生成される電圧経路の相対する急勾配を用いると、バルブコントローラ 344 は、切替バルブ 276 がどの位置にあるのかを速やかに決定することができる。

【0054】

ある場合には、主コントローラ 342 は、ユーザ命令を要することなく切替バルブ 276 を移動させるようにバルブコントローラ 344 に対して自動的に指示してもよい。これは、主コントローラ 342 がバルブコントローラ 344 を介して切替バルブ 276 を選択的に開閉して廃棄物容器 200、202 を排出させ、洗浄し、すすぐという、以下で更に説明する洗浄サイクル中に特に当てはまる。

10

【0055】

図 13～図 15 を参照すると、上側ポケットドア（またはカバー） 350 および下側ポケットドア（またはカバー） 352 は、使用中に上側キャニスタ 218 および下側キャニスタ 224 を選択的に隠し且つ露出させる。これは、他の患者または家族が存在している場合がある医療施設の廊下で廃棄物収集ユニット 102 を押し進めて下る場合に特に有益である。ポケットドア 350、352 により、ユーザは、他人がキャニスタ内に収容された不快な廃棄物材料を見てしまう可能性を防止するためにキャニスタ 218、224 を隠すことができる。特に図 15 を参照すると、ポケットドア 350、352 は上側トラック 354 および下側トラック 356 内でスライドする。トラック 354、356 は、接着剤によりフロントカバー F の内側に固定され、あるいは、フロントカバー F に一体形成されてもよい。したがって、トラック 354、356 は、それらの長さに沿って弓形の形状を成している。キャニスタ 218、224 は、ポケットドア 350、352 が開放している場合には、透明窓 362、364（図 2 参照）を通じて観察できる。

20

【0056】

更に図 14 および図 15 を参照すると、上側ポケットドア 350 が更に詳しく示されている。下側ポケットドア 352 と同じ構造を有する上側ポケットドア 350 は、内側プラスチックパネル 366 および外側プラスチックパネル 368 を含む。パネル 366、368 は、複数のヒンジ 369（図 14 参照）を形成するため、所定の間隔をあけて上端から下端まで互いに圧着されている。これらのヒンジ 369 により、ポケットドア 350、352 は、開位置と閉位置との間でスライドする際に弓形形状のトラック 354、356 に沿って曲がることのできる。他の実施形態では、トラック 354、356 内でスライドするために単一の弓形パネルが使用されてもよい。トラック 354、356 内でのポケットドア 350、352 のスライドを容易にするため、ボールベアリングまたは他の適したベアリング機構を使用することができる。

30

【0057】

図 15 に示されるように、ヒンジ 369 間の領域では、パネル 366、368 間にプラスチックまたは発泡体中間層 370 が挟まれていてもよい。パネル 366、368 は、接着剤を用いて中間層 370 に対して接着されてもよい。中間層 370 は、ポケットドア 350、352 の重量を減らし且つポケットドア 350、352 の柔軟性を維持しつつ、ポケットドア 350、352 に対して幾らかの厚さを与えるのに役立つ。上側ポケットドア 314 を貫通してノブ 372 が留め具 374 により装着されている。ユーザは、ノブ 372 を把持して、上側ポケットドア 314 をその上側トラック 354 および下側トラック 356 に沿って開位置と閉位置との間でスライドさせる。他の実施形態では、キャニスタ 218、224 を隠すための同様のドアまたはカバーが、所定位置でヒンジ留めあるいはスナップ留めされてもよく、あるいは、キャニスタ 218、224 を視界から隠す目的またはユーザによって望まれるときにキャニスタ 218、224 を露出させる目的を達成する、任意の他の構造で装着されてもよい。

40

【0058】

50

図16を参照すると、廃棄物収集ユニット102の後部斜視図が示されている。クリップボード、患者カルテ、使い捨て可能なマニホールド260などを収納するために収納区画室378を画定する収納ブラケット376が示されている。収納ブラケット376は廃棄物収集ユニット102のリアカバーRに対して装着される。リアカバーRが複数の独立したパネルを含むことができあるいは単一の筐体であってもよいことは言うまでもない。例えば、リアカバーRは、廃棄物収集ユニット102の背部を取り囲む2つのU形状シートメタルパネルを含んでいてもよく、そのうちの1つが一对のバンパーを含んでおり、もう1つが収納ブラケット376を含む。また、リアカバーRは、制御パネル310を支持する傾斜した形状を成す第3のプラスチックカバーを含んでいてもよい。フロントカバーFと同様に、リアカバーRもカートベース206および垂直シャーシ214に対して装着される（別個のパネルを垂直シャーシ214に対して個別に装着することができる）。以下で更に説明するように、廃棄物収集ユニット102の動作のための読み出し情報を与えるため、制御パネル310上には制御パネルディスプレイ380が示されている。制御パネルディスプレイ380は液晶タイプ（LCD）であってもよいが、他のタイプのディスプレイが当業者に知られている。制御パネル310および制御パネルディスプレイ380は、廃棄物収集ユニット102の主コントローラ342に対して電子的に結合される。

10

【0059】

III. 真空回路

図6および図17を参照すると、真空回路400は、独立に制御可能な真空レベルを各廃棄物容器200、202内に与える。その結果、ユーザは、医療処置が行なわれる特定の必要性に応じて、廃棄物容器200、202のための異なる真空レベルを定めることができる。真空回路400は、廃棄物容器200、202に対して利用できる真空を与えるための真空源402を備える。いくつかの実施形態において、真空源402は、機内真空ポンプを与えるためにカート204のカートベース206に対して装着されるロータリベーン型の真空ポンプ402である。そのような真空ポンプ402は、イリノイ州のノースブルックのGast Manufacturing, Incorporated, a unit of IDEX Corporationから市販されるGast 1023シリーズ12CFMロータリベーン真空ポンプ、部品番号1023-318Q-G274AXである。図17に示されるように、真空回路400は、真空ポンプ402から廃棄物容器200、202へと延びる並列なラインに分かれる。

20

30

【0060】

他の実施形態において、真空源402は、カート204から離れて位置される病院真空システムであってもよい。好ましい実施形態において、廃棄物収集ユニット102には、病院真空システムに対して接続できる複数のバックアップポート404も設けつつ、機内真空ポンプ402が装備される。バックアップポート404は、機内真空ポンプ402が故障する場合、あるいは真空ポンプ402の代わりに病院真空システムを使用することをユーザが望む場合に使用することができる。使用していない時に空気がバックアップポート404を通じて真空回路400内に入ることを防止するため、逆止弁406が各バックアップポート404に関連付けられる。簡単にするため、以下では真空ポンプ402のみについて説明する。

40

【0061】

特に図17を参照すると、真空回路400は、上側真空レギュレータ408および下側真空レギュレータ410を含む。真空レギュレータ408、410は、廃棄物容器200、202内の真空レベルを調整するためにカート204上に支持される。上側真空レギュレータ408は第1のバルブ部材412を備える。第1のバルブ部材412を移動させて、上側廃棄物容器200と大気圧Aとの間あるいは上側廃棄物容器200と真空ポンプ402との間の流体連通または空気移送を選択的に開放するために、第1のバルブ部材412には第1のアクチュエータ414が動作可能に結合される。第1の位置センサ416は第1のバルブ部材412の移動に応答する。

【0062】

50

下側真空レギュレータ410は第2のバルブ部材418を備える。第2のバルブ部材418を移動させて、下側廃棄物容器202と大気圧との間あるいは下側廃棄物容器202と真空ポンプ402との間の流体連通または空気移送を選択的に開放するために、第2のバルブ部材418には第2のアクチュエータ420が動作可能に結合される。第2の位置センサ422は第2のバルブ部材418の移動に応答する。真空レギュレータ408、410は、真空ポンプ402と大気圧Aとの間の流体連通または空気移送を防止するように構成されることが好ましい。これにより、使用中に失われる真空圧全体の量が減少し、そのため、単一の真空ポンプ402は、使用中、上側廃棄物容器200および下側廃棄物容器202の両方が廃棄物材料を同時に収集するために使用される場合であっても、上側廃棄物容器200および下側廃棄物容器202の両方に適切な真空レベルを与えることができる。

10

【0063】

主コントローラ342は、上側真空コントローラ411および下側真空コントローラ413（例えば、別個のマイクロコントローラ）を介して真空レギュレータ408、410の動作を制御して、各廃棄物容器200、202内の所望の真空レベルを維持する。主コントローラ342と通じるノブまたはダイヤル311、313は、ユーザが廃棄物容器200、202内の所望の真空レベルを設定できるようにするために制御パネル310上に配置される。各ダイヤル311、313は、対応する廃棄物容器200、202内の真空レベルを制御するために、廃棄物容器200、202のうちの一方にそれぞれ関連付けられる。ユーザは、廃棄物容器200、202のうちの一方の内部の真空引きを中断する一方で、他方の廃棄物容器200、202内の所望の真空レベルを維持することを選択してもよい。あるいは、ユーザは、廃棄物容器200、202のために2つの異なる真空レベルを設定することを選択してもよい。所望の真空レベルが設定されると、主コントローラ342は、所望の真空レベルに達するまで真空レギュレータ408、410を適宜に動かすように、上側真空コントローラ411および下側真空コントローラ413に対して指示する。制御パネルディスプレイ380は、各廃棄物容器200、202内の現在の真空レベルを視覚的に表示する。

20

【0064】

別個の組の圧力センサ424、426が各廃棄物容器200、202内の圧力変化に応答する。圧力センサ424、426は、真空コントローラ411、413に対して送られる対応する圧力信号を生成する。第1の組の圧力センサ424は、上側廃棄物容器200内の真空レベルに対応する圧力信号を生成する。第2の組の圧力センサ426は、下側廃棄物容器202内の真空レベルに対応する圧力信号を生成する。圧力信号424、426のこれらの各組の一方が各真空コントローラ411、413に対して送られる。すなわち、各真空コントローラ411、413は、上側廃棄物容器200内の真空レベルに対応する1つの圧力信号と、下側廃棄物容器202内の真空レベルに対応する1つの圧力信号とを受け取る。この冗長性により、主コントローラ342は、圧力読取値を比較して、いずれの圧力センサ424、426がうまく機能していないのか、あるいは真空コントローラ411、413のうちのいずれがうまく機能していないのかを決定することができる。したがって、真空レギュレータ408、410は、圧力センサ424、426によって生成される圧力信号により与えられるフィードバックに基づいて制御される。

30

40

【0065】

上側真空レギュレータ408と真空ポンプ402との間および下側真空レギュレータ410と真空ポンプ402との間には、更なる逆止弁428が配置される。これらの逆止弁428は、バックアップポート404が使用されているときに空気が真空ポンプ402から移動することを防止する。さもなければ、病院真空システムは、使用中に容器200、202内に適切な真空を引き込むことができない。

【0066】

図18～図27Bを参照すると、真空マニホールド430が真空レギュレータ408、410の両方を単一のユニットに統合する。真空マニホールド430は、第2のハウジン

50

グ部 4 3 4 に対して接続される第 1 のハウジング部 4 3 2 を備える。ハウジング部 4 3 2 は、プラスチック材料から形成されるのが好ましいが、金属材料を含む他の材料から形成されてもよい。複数の留め具 4 3 6 が第 1 のハウジング部 4 3 2 を第 2 のハウジング部 4 3 4 に対して固定する。第 1 のハウジング部 4 3 2 および第 2 のハウジング部 4 3 4 は図 1 9 ~ 図 2 2 に最もよく示されている。第 1 のハウジング部 4 3 2 はベース部分 4 3 8 を含む。ベース部分 4 3 8 上には第 1 のタワー部分 4 4 0 および第 2 のタワー部分 4 4 2 が配置されており、これらのタワー部分 4 4 0、4 4 2 はベース部分 4 3 8 から離れるように延びている。特に図 2 1 を参照すると、第 1 の主通路 4 4 4 が第 1 のタワー部分 4 4 0 を完全に貫通して長手方向に延びている。第 2 の主通路 4 4 6 は第 2 のタワー部分 4 4 2 を完全に貫通して長手方向に延びている。

10

【0067】

図 1 8 に戻って参照すると、バックアップポート 4 0 4 のうちの 2 つが、対応する主通路 4 4 4、4 4 6 と選択的に流体連通した状態で各タワー部分 4 4 0、4 4 2 から延びている。バックアップポート 4 0 4 に関連付けられた逆止弁 4 0 6 が各バックアップポート 4 0 4 内でシールされ、それにより、バックアップポート 4 0 4 が使用されていないときに空気が対応する主通路 4 4 4、4 4 6 内に突入することが防止される。逆止弁 4 0 6 は、ポートキャップ（図示せず）と併せて使用されてもよいが、それらの特定の機能のためにポートキャップを必要としない。逆止弁 4 0 6 は、コネチカット州のウォーターベリーの Neoperl 社から市販されているチェックバルブカートリッジであってもよい。そのような逆止弁の一例は、参照することによって本願に組み入れられる Weis et al. の米国特許第 6, 837, 267 号に示されている。

20

【0068】

両方のタワー部分 4 4 0、4 4 2 にはノズルプレート 4 4 8 が装着される。複数の留め具 4 5 0 がノズルプレート 4 4 8 をタワー部分 4 4 0、4 4 2 に対して固定する。ノズルプレート 4 4 8 は、ノズルプレート 4 4 8 に一体形成され且つバックアップポート 4 0 4 から離れるよう延びる複数のテーパノズル 4 5 2 を含む。テーパノズル 4 5 2 はバックアップポート 4 0 4 の延在部としての機能を果たす。使用時、病院真空システムは、病院真空システムからの病院真空チューブ（図示せず）をテーパノズル 4 5 2 上に配置することにより真空マニホールド 4 3 0 に対して接続される。図示される好ましい実施形態では、2 対のテーパノズル 4 5 2 が設けられる。各対は、バックアップポート 4 0 4 が取り付けられるタワー部分 4 4 0、4 4 2 内の関連する主通路 4 4 4、4 4 6 と流体連通する。結果として、使用中、病院真空システムからの 2 つの別個の真空チューブを使用して、各廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 に対して真空を与えることができる。一对の O リング 4 5 4 がノズルプレート 4 4 8 をバックアップポート 4 0 4 に対してシールする。

30

【0069】

特に図 1 9 を参照すると、第 2 のハウジング部 4 3 4 は第 1 のキャビティ 4 5 6 および第 2 のキャビティ 4 5 8 を画定する。第 1 のキャビティ 4 5 6 内の略中心には第 1 の中心ハブ 4 6 0 が配置されている。第 1 の複数の支持リブ 4 6 2 が第 1 の中心ハブ 4 6 0 を第 1 の内側リング 4 6 4 と一体的に接続する。第 1 の複数のウェブ 4 6 6 が第 1 の内側リング 4 6 4 から第 1 の外周壁 4 6 8 へと径方向外側に延びており、それにより、第 1 の複数のポケット 4 7 0 が画定される。第 2 のキャビティ 4 5 8 内の略中心には第 2 の中心ハブ 4 7 2 が配置されている。第 2 の複数のリブ 4 7 4 が第 2 の中心ハブ 4 7 2 を第 2 の内側リング 4 7 6 と一体的に接続する。第 2 の複数のウェブ 4 7 8 が第 2 の内側リング 4 7 6 から第 2 の外周壁 4 8 0 へと径方向外側に延びており、それにより、第 2 の複数のポケット 4 8 2 が画定される。リブ 4 6 2、4 7 4 およびウェブ 4 6 6、4 7 8 は、第 1 のキャビティ 4 5 6 および第 2 のキャビティ 4 5 8 に対して構造的な剛性を与えるように設計される。これらは、26 インチ水銀を超える真空圧に耐えるように設計される。外周壁 4 6 8、4 8 0 を取り囲む溝 4 9 0、4 9 2 内には O リング 4 8 8（図 1 8 参照）が位置される。これらの O リング 4 8 8 は、第 1 のハウジング部 4 3 2 を第 2 のハウジング部 4 3 4 に対してシールする。

40

50

【0070】

第1のキャビティ456および第2のキャビティ458は、第1のハウジング部432が第2のハウジング部434に対して接続されるときに第1の調整チャンバ484および第2の調整チャンバ486を形成する。調整チャンバ484、486は図23A、23Bに概略的に示されている。図23Aにおいては、第1の調整チャンバ484は、上側廃棄物容器200と流体連通する第1の入口494と、大気圧Aに対して開放する第1の通路506とを含む。また、第1の調整チャンバ484は、真空ポンプ402に流体連通する第1の出口504も含む。図18に戻って参照すると、第1の入口494は、真空ライン496の一端を受けるための有刺ノズル494の形態を成すことが好ましい。真空ライン496は、ホースクランプ498によって有刺ノズル494の周囲にシールされる。真空ラインの他端は、他のホースクランプ502によってエルボージョイント500に対して接続される。エルボージョイント500は、以下で更に説明するように、上側廃棄物容器200の上側キャップ222に接続するようになっている。また、第1の出口504は、第1のタワー部分440を貫通して画定される第1の主通路444（図21参照）への入口としてさらに画定される。第1の通路506は、第1のタワー部分440に取り付けられる第1のブロック507（図21参照）内に形成される。

10

【0071】

図23Bの概略図を参照すると、第2の調整チャンバ486は、下側廃棄物容器202と流体連通する第2の入口508と、大気圧Aに対して開放する第2の通路514とを含む。また、第2の調整チャンバ486は、真空ポンプ402に流体連通する第2の出口512も含む。図18に戻って参照すると、第2の入口508は、第2の真空ライン510の一端を受けるための有刺ノズル508の形態を成すことが好ましい。第2の真空ライン510は、ホースクランプ498によって有刺ノズル508の周囲にシールされる。第2の真空ライン510の他端は、他のホースクランプ498によってエルボージョイント500に対して接続される。エルボージョイント500は、以下で更に説明するように、下側廃棄物容器202の下側キャップ228に接続するようになっている。また、第2の出口512は、第2のタワー部分442を貫通する第2の主通路446（図21参照）への入口として画定される。第2の通路514は、第2のタワー部分442に取り付けられる第2のブロック515（図21参照）内に形成される。

20

【0072】

図18、23A、26を参照すると、第1のバルブ部材412は第1の調整チャンバ484内に配置される。第1のバルブ部材412はディスク形状を有する。好ましくは、第1のアクチュエータ414は、複数の回転位置間で第1のバルブ部材412を回転させるようになっている第1の位置検出モータ414である。第1のバルブ部材412は、第1の入口494と第1の出口504との間で可変流体連通を行なうための第1のソース開口516と、第1の入口494と第1の通路506との間で可変流体連通を行なうための第1のベント開口518とを画定する。したがって、第1の位置検出モータ414は、第1のバルブ部材412を回転させて、第1のバルブ部材412を通じて流れる流体の量を調整することにより上側廃棄物容器200内の真空レベルを調整する。第1のバルブ部材412は、第1のソース開口516または第1のベント開口518が適切に位置合わせされるときに、流体が第1のバルブ部材412の下側を第1の入口494から第1の出口504へとあるいは第1の通路506へと通過できるようにウェブ466の上端から離間されている。

30

40

【0073】

特に図26を参照すると、第1の位置検出モータ414は、ブラケット520に装着されており、ブラケット520および第1の中心ハブ460を通じて突出して第1のバルブ部材412とその中心で係合する第1の駆動シャフト522を含む。プシュ524が第1の中心ハブ460の座ぐり穴内に配置されて第1の駆動シャフト522を取り囲んでいる。Oリングが第1の中心ハブ460内で第1の駆動シャフト522をシールする。ブラケット520は、真空マニホールド430をカート204の垂直シャーシ214に対して取

50

り付ける。

【0074】

図18、23B、26を参照すると、第2のバルブ部材418は第2の調整チャンバ486内に配置される。第2のバルブ部材418はディスク形状を有しており、第2のアクチュエータ420に対して回転可能に結合される。好ましくは、第2のアクチュエータ420は、複数の回転位置間で第2のバルブ部材418を回転させるようになっている第2の位置検出モータ420である。第2のバルブ部材418は、第2の入口508と第2の出口512との間で可変流体連通を行なうための第2のソース開口528と、第2の入口508と第2の通路514との間で可変流体連通を行なうための第2のベント開口530とを画定する。第2のバルブ部材418は、第2のソース開口528または第2のベント開口530が適切に位置合わせされるときに、流体が第2のバルブ部材418の下側を第2の入口508から第2の出口512へとあるいは第2の通路514へと通過できるように、ウェブ478の上端から離間されている。

10

【0075】

特に図26を参照すると、第2の位置検出モータ420は、ブラケット520に装着されており、ブラケット520および第2の中心ハブ472を通じて突出して第2のバルブ部材418とその中心に係合する第2の駆動シャフト532を含む。プシュ534が第2の中心ハブ472の座ぐり穴内に配置されて第2の駆動シャフト532を取り囲んでいる。Oリングが第2の中心ハブ472内で第2の駆動シャフト532をシールする。

20

【0076】

特に図21を参照すると、第1の溝538および第2の溝540が第1の出口504および第2の出口512の周囲に画定される。また、第3の溝542および第4の溝544が第1の通路506および第2の通路514の周囲に画定される。図18に戻って参照すると、第1の面シール546および第2の面シール548が第1の溝538および第2の溝540内に載置され、第3の面シール550および第4の面シール552が第3の溝542および第4の溝544内に載置される。これらの面シール546、548、550、552は、第1および第2のレギュレータディスク412、418と第1のハウジング部432との間をシールして、流体の望ましくない移動を防止する。

【0077】

図28Aを参照すると、第1の入口494と第1の出口504との間の流体連通を可能にするために第1のソース開口516が第1の出口504と部分的に重なり合う位置で、第1のバルブ部材412が示されている。これにより、上側廃棄物容器200と真空ポンプ402との間の流体連通が開放される。重なり合う量は、上側廃棄物容器200内の真空レベルを増大させあるいは減少させるために変えることができる。第1のソース開口516を第1の出口504と完全に位置合わせすることにより、上側廃棄物容器200が真空ポンプ402から利用できる完全真空に晒される。第1の出口504に対して第1のソース開口516の位置を完全にずらすことにより、真空ポンプ402と上側廃棄物容器200との間で流体連通が閉じられる。図27Aに示される位置では、第1のベント開口518が第1の通路506と全く位置合わせされておらず、そのため、上側廃棄物容器200と大気圧Aとの間で流体連通は存在しない。

30

40

【0078】

図28Bでは、第1のソース開口516が第1の出口504と全く位置合わせされていない位置で第1のバルブ部材412が示されている。したがって、真空ポンプ402と上側廃棄物容器200との間で流体連通が閉じられる。しかしながら、この位置では、第1のベント開口518が第1の通路506と重なり合い、それにより、上側廃棄物容器200が大気圧Aに晒され、上側廃棄物容器200内の真空レベルがその現在の圧力から大気圧Aにより近くなる。ここで論じられる原理は第2のバルブ部材418にも同様に当てはまるが、便宜上、第1のバルブ部材412だけについて論じられる。レギュレータディスク412、418は、プラスチック材料から形成されて示されているが、ステンレススチールなどの金属材料から形成されてもよい。

50

【0079】

図17に戻って参照すると、主コントローラ342は、前述したように第1のレギュレータディスク412および第2のレギュレータディスク418の動きを制御する真空コントローラ411、413を制御する。位置検出モータ414、420のそれぞれは、レギュレータディスク412、418の動きに対応する駆動シャフト522、532の動きを検出する一体の位置センサ416、422を含む。すなわち、レギュレータディスク412、418が回転されると、位置センサ416、422によって生成される位置信号が変化する。位置信号は、レギュレータディスク412、418の現在の位置を決定するために真空コントローラ411、413に対して通信される。このフィードバックは、廃棄物容器200、202に関連する圧力信号と共に真空コントローラ411、413によって利用され、それにより、レギュレータディスク412、418を調整して廃棄物容器200、202内で所望の真空レベルを得る方法が決定される。

10

【0080】

図18および図24に戻って参照すると、センサチューブの第1の対554および第2の対556が、真空マニホールド430の第2のハウジング部434上に配置されたニップル558に対して取り付けられる。センサチューブの第1の対554のうちの1つおよび第2の対556のうちの1つは、第2のハウジング部434から圧力センサ424、426へと延びている。これらのセンサチューブ554、556は、本質的に、廃棄物容器200、202内の既存の真空レベルを元の圧力センサ424、426へ伝える。

20

【0081】

図29および図30を参照すると、フィルタユニット1300は、真空ポンプ402によって真空回路400内に引き込まれる流体を濾過する。フィルタユニット1300は、フィルタカートリッジ1304を受けるためのフィルタハウジング1302を含む。フィルタハウジング1302はプラスチックまたは金属材料から形成されてもよい。フィルタハウジング1302は第1の中空ベース部分1306を含む。第1の中空ベース部分1306をカート204の垂直シャーシ214に対して装着するために、装着ブラケット1308が第1の中空ベース部分1306と一体に形成される。第1の中空ベース部分1306には出口1310が画定される。出口にはTコネクタ1313が配置され、そこでこのTコネクタが保持クリップCによって固定される。リリースバルブ1312がTコネクタ1313の一端に接続し、また、有刺ノズル1311がTコネクタ1313の他端に接続する。有刺ノズル1311は、真空ポンプ402へと延びる真空ライン1314に接続する。

30

【0082】

第1の中空ベース部分1306からは第1の中空体部分1316が前方へ延びている。第1の中空体部分1316を垂直シャーシ214に対して装着するために、第2の装着ブラケット1318が第1の中空体部分1316と一体に形成される。有刺ノズル1320の形態を成す一对の入口1320が第1の中空体部分1316から延びている。入口1320の一方は、第1のタワー部分440（図24参照）に対して装着されるコネクタ500から延びる真空ライン1322に接続する。他方の入口1320は、第2のタワー部分442（図24参照）に対して装着されるコネクタ500から延びる真空ライン1324に接続する。

40

【0083】

2つの中空首部分1326が第1の中空体部分1316から前方へと延びている。2つの逆止弁428が入口1320の直ぐ下流側の中空首部分1326内に挿入される。リテナ1328が中空首部分1326内の逆止弁428を保持する。逆止弁428は、コネチカット州のウォーターベリーのNeoperl社から市販されているチェックバルブカートリッジであることが好ましい。そのような逆止弁の一例は、参照することによって本願に組み入れられるWeisset al. の米国特許第6,837,267号に示されている。

【0084】

50

第1の中空ベース部分1306および第1の中空体部分1316は、フィルタカートリッジ1304を受けるためのチャンバを画定するように一体に形成される。フィルタカートリッジ1304は、中空ボス1334を有する第2の中空ベース部分1332を伴うカートリッジハウジング1330を含む。第2の中空体部分1316からは第2の中空体部分1336が前方へと延びている。第2の中空体部分1336は、第2の中空ベース部分1306と一体に形成されてもよく、あるいは、第2の中空ベース部分1306に対して接合される別個の部品であってもよい。H E P Aフィルタ要素1338は、第2の中空体部分1336内にぴったりと嵌合するように形成されている。活性炭フィルタ要素1340は、第2の中空ベース部分1332内にぴったりと嵌合するように形成される。1つの実施形態において、活性炭フィルタ要素1340は、1インチ当たり10〜30個の孔、最も好ましくは1インチ当たり20個の孔を持つ気孔率を有しており、活性炭が含浸されている。活性炭フィルタ要素1340中の活性炭は、真空回路400内に引き込まれる流体に関連付けられる悪臭を除去するのに役立つ。活性炭フィルタ要素1340は螺旋形態で設けられることが好ましい。この螺旋形態は、流体が螺旋を辿るため、活性炭との流体接触時間をより長くすることができるコンパクトなパッケージを与える。カーボンの深さと共に、この長い接触時間により、活性炭は、より多くの悪臭を除去でき、長持ちすることができる。

10

【0085】

第2の中空ベース部分1332内に活性炭フィルタ要素1340を固定し且つフィルタハウジング1302内にフィルタカートリッジ1304を固定するため、プラスチックカバー1341が第1の中空ベース部分1306および第2の中空ベース部分1332に対して装着される。より具体的には、第1の中空ベース部分1306および第2の中空ベース部分1332は、カバー1341を中空ベース部分1306、1322に対して装着するための留め具（図示せず）を受ける第1の対の耳部1343および第2の対の耳部1345を含む。他の実施形態において、カバー1341は、使い捨て可能なフィルタカートリッジ1304の一体の使い捨て可能な部品となるように第2の中空ベース部分1332のみに対して装着してもよい。この場合、フィルタドアw/発泡体パッキング（図示せず）が、リアカバーRに対して装着されるとともに、フィルタハウジング1302の内側にフィルタカートリッジ1304を保持するためにカバー1341に対して押し付けられる。すなわち、この実施形態では、フィルタカートリッジ1304をフィルタハウジング1302内で所定位置に保持する留め具が存在しない。

20

30

【0086】

フィルタハウジング1302の中空体部分1316の内側で第2の中空体部分1336をシールするために、Oリング1342が第2の中空体部分1336を取り囲む。Oリング1342は、入口1320を通じてフィルタハウジング1302内に入る流体が第2の中空体部分1336の周囲を通過するのを防止し、その代わり、流体をH E P Aフィルタ要素1338へ流入させる。同様に、ボス1334は、流体が出口1310を通じて出て行く途中で中空ボス1334の周囲を通過しないように、フィルタハウジング1302の出口1310の内側で中空ボス1334をシールするOリング1344を有する。これにより、流体は、入口1320へと通されて、H E P Aフィルタ要素1338および活性炭フィルタ要素1340を経由し、その後、出口1310を通じて出る。

40

【0087】

使用中、リリーフバルブ1312は、真空ポンプ402が過熱するのを防止する。リリーフバルブ1312が無いと、真空ポンプ402は、真空ポンプ402が作動している使用中に危うく過熱してしまう場合があるが、長期間にわたっていずれかの廃棄物容器200、202内で吸引力が作用しない。リリーフバルブ1312は、真空ポンプ402の最大真空レベルに達した際に冷えた空気流を真空ポンプ402内に送り込むことができるように設定されている。これにより、真空ポンプ402が冷却され、望ましくない中断が防止される。図1に示されるように、カバー1341は、廃棄物収集ユニット102のリアカバーRを通じて外部に露出されてもよい。あるいは、カバー1341がフィルタドア（

50

図示せず)の背後に隠されてもよい。フィルタ要素1338、1340が目詰まりする場合など、ユーザがフィルタカートリッジ1304を交換することを望む場合、ユーザは、単に、中空ベース部分1306、1322に対してカバー1341を保持する留め具を取り外して、フィルタカートリッジ1304を除去し、あるいは、ユーザは、フィルタドアを取り外してフィルタカートリッジ1304へアクセスする。このとき、フィルタカートリッジ1304は、カバー1341に接続されたハンドル(図示せず)を握ることによりスポンと容易に抜ける。ユーザがフィルタカートリッジ1304を把持してそれをフィルタハウジング1302から引き抜き、また、新たなフィルタカートリッジ1304がその場所に取り付けられる。

【0088】

10

I V. ミストトラップおよびフロート

図30～図33を参照すると、各キャップ222、228には、水滴および廃棄物材料が真空回路400内に入ることを防止するためのフィルタ・フロートアセンブリ562が装備されている。さもなければ、これらの材料は、真空ライン496、510内に入って、下流側の真空ポンプ402を汚染する場合がある。各キャップ222、228には真空ポート564(図33参照)が画定される。真空マニホールド430の真空ライン496、510から延びるエルボージョイント500は、廃棄物容器200、202内に真空を与えるために、これらの真空ポート564に接続される。便宜上、上側キャップ222の真空ポート564だけが示されている。上側キャップ222の真空ポート564はフィルタ区画室566内に開放している。フィルタ区画室566は、図30に最もよく示されるように、上側キャップ222の裏側から延びる仕切り壁568によって画定される。フィルタ・フロートアセンブリ562はフィルタ区画室566内に配置される。

20

【0089】

フィルタ・フロートアセンブリ562は、フィルタ区画室566内に配置されるミストトラップ570を含んでおり、それにより、上側キャニスタ218内から真空ポート564に入り込む任意の流体、例えば空気は、最初にミストトラップ570を通過しなければならない。ミストトラップ570は、活性炭材料から形成される多孔質構造を有するフィルタ要素であることが好ましい。ミストトラップ570の多孔率は5～20孔/インチ、最も好ましくは10孔/インチである。多孔質構造は、真空ポート564内に入り込む流体中に混入する水滴を吸収して真空ポンプ402の汚染を防止する働きをする。保持部材がミストトラップ570をフィルタ区画室566内で保持する。保持部材は、流体がミストトラップ570内に入り込むことができるようにするために複数の細長いベント576を画定するベントプレート574を含む。ベントプレート574は上方へ延びるスリーブ578を含む。

30

【0090】

特に図33を参照すると、プラスチックまたは他の軽量材料から形成されるフロート580が、ベントプレートのスリーブ578内にスライド可能に支持されている。より具体的には、フロート580は、バルーン状のヘッド582と、ヘッド582からチップ586へ向かって上方へ延びる首部584とを含む。首部584はスリーブ578内でスライドする。首部584のチップ586にはネジが形成されている。ネジを一端に有するステム590がチップ586のネジと螺合する。ステム590は肩部594を含む。肩部594は、ステム590とチップ586との間でシール部材596を捕捉する。ステム590は首部584から離れた第2の端部へと延びており、この第2の端部は、真空ポート564の底部で上側キャップ222内に画定される孔内にスライド可能に支持される。

40

【0091】

使用中、上側キャニスタ218内における廃棄物材料の高さが所定の閾値を超えると、廃棄物材料は、フロート580を上方へ持ち上げ、ステム590の第2の端部を真空ポート564内に更に押し込む。最終的に、肩部594が上側キャップ222と当接してフロート580の上方への更なる動きを防止する。この時点で、シール部材596は、真空ポート564を覆って、真空ポンプ402からの吸引引きを機械的に遮断する。すなわち、

50

流体は、上側キャニスタ 218 から真空ポート 564 内に入ることが防止される。その結果、更なる廃棄物材料が上側廃棄物容器 200 内に吸引されない。フロート 580 は、電子的な遮断が機能しない場合には、真空ポンプ 402 に対するバックアップ遮断弁を設ける。

【0092】

V. ノイズ減衰器

図 17 および図 34～図 36 を参照すると、ノイズ減衰器 600 は、廃棄物収集ユニット 102 上の真空ポンプ 402 の動作によって生じるノイズを減少させるために使用される。参照することにより本願に組み入れられる 2005 年 8 月 30 日に発行された *Austin et al.* の米国特許第 6,935,459 号に示されるノイズ減衰器などのノイズ減衰器 600 は、ノイズを減少させるために真空ポンプ 402 の排気部分で使用されてもよいことは言うまでもない。図 34～図 36 に示されるノイズ減衰器 600 は、*Austin et al.* の '459 特許に開示されるノイズ減衰器の基本原則と同じ基本原則に基づいて動作する。

【0093】

既に述べたように、真空ポンプ 402 はロータリベーン型であることが好ましい。真空ポンプ 402 は、0～26 インチ水銀の真空圧を生成することができる。当業者であれば分かるように、真空ポンプ 402 は、複数のベーン（図示せず）を回転させるシャフト（図示せず）を含む。ベーンの回転は、第 1 の調和振動数 F_1 、第 2 の調和振動数 F_2 、第 3 の調和振動数 F_3 などの大きな音波を生み出す。音波は、真空ポンプ 402 から発散して流体を通じて伝わる。音波を効果的に排除できる能力は、そうするために利用できる小さな空間によって妨げられる。ノイズ減衰器 600 は、廃棄物収集ユニット 102 内に嵌まり込むように十分にコンパクトであり、現在使用されている他のタイプの装置よりも効果的に流体を通じて伝わる音波を排除する。

【0094】

ノイズ減衰器 600 は、好ましくはプラスチックから形成され且つ入口 606 および出口 608 を画定する内部にリブのある部材 604 を有するマニホールド 602 を含む。また、マニホールド 602 は、リブ付き部材 604 に接続される下側ボックス状部 610 も含む。複数の留め具 612 がリブ付き部材 604 を下側ボックス状部 610 に対して固定する。ボックス状部 610 は、開放する第 1 の端部 614 と、閉じられた第 2 の端部 616 とを有する。複数の仕切り 618 がボックス状部 610 を第 1 のチャンバ 624 と第 2 のチャンバ 622 と第 3 のチャンバ 620 とに分割しており、これらのチャンバは、第 1 の端部で開放するとともに第 2 の端部で閉じられている。リブ付き部材 604 とボックス状部 610 との間にはカートリッジ 626 が捕捉される。カートリッジ 626 は、入口 606 と出口 608 との間で延びる主管路 628 を画定する。

【0095】

主管路 628 は、真空ポンプ 402 の排気管に接続される入口 606 から最終的に外部環境につながる出口 608 への流体の流れを受け入れる。カートリッジ 626 は、主管路 628 が入口 606 と出口 608 との間の屈曲部 634 の周囲に通じるように外周壁 630 および複数の内壁 632 を含む。また、壁 630、632 は、主管路がカートリッジ 626 の中心を下行するように主管路 628 を位置付ける。特に図 36 を参照すると、カートリッジ 626 は底部 636 を更に含んでおり、壁 630、632 は底部 636 から上方へ延びている。第 1 の首部 642、第 2 の首部 640、および、第 3 の首部 638 が、底部 636 から、第 1 のチャンバ 624、第 2 のチャンバ 622、および、第 3 のチャンバ 620 内へと下方に延びている。各首部 642、640、638 は長さが連続的に小さくなっている。首部は、主管路 628 から第 1 のチャンバ 624、第 2 のチャンバ 622、および、第 3 のチャンバ 620 内へと向かう、第 1 の通路 648、第 2 の通路 646、および、第 3 の通路 644 を画定する。

【0096】

流体が主管路 628 を通過するにつれて、流体中を伝わる音波が複数のチャンバ 624

、622、620によって減衰される。第1のチャンバ624は、第1の調和振動数 F_1 で生成される音波を減衰させるための容積 V_1 を画定する。第1の首部642は第1のチャンバ624内へ延びている。より具体的には、第1の首部642は、カートリッジ626の底部636と一体の基端を含むとともに、先端へ向けて下方へ延びている。第1の首部642の先端は、第1のチャンバ624の容積 V_1 内で吊り下げられる。すなわち、第1の首部642の先端はボックス状部610と接触しない。

【0097】

第1の調和振動数 F_1 は、音場がその最大の大きさに達するときの振動数を表わしている。したがって、第1の調和振動数 F_1 の音波を減衰させることにより著しいノイズ減少が達成される。第1の調和振動数 F_1 は以下の方程式によって画定される。

10

【数1】

$$F_1 = R * N \quad (1)$$

ここで、 F_1 は第1の調和振動数であり、 R はシャフトの1秒間当たりの回転数であり、 N はペーンの数である。好ましくは、 R は25以上であり、 N は4以上である。より好ましくは、 R が29であり、 N が4である。第1の調和振動数 F_1 は以下の方程式によっても画定される。

【数2】

$$F_1 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_1}{V_1 L_1}} \quad (2)$$

20

ここで、 F_1 は、第1の調和振動数であり、ノイズ減衰器に関しては定数であり、 C は17℃における音速であり、 A_1 は第1の通路648の断面積であり、 V_1 は第1のチャンバ624の容積であり、 L_1 は第1の通路648の長さである。したがって、第1のチャンバ624および第1の通路648の寸法を固定することにより、ノイズ減衰器600は、第1の調和振動数 F_1 の音波を減衰させるように調整される。好ましい実施形態では、第1の調和振動数 F_1 が100ヘルツ以上である。より好ましくは、第1の調和振動数 F_1 が116ヘルツである。第1のチャンバ624および第1の首部642は、様々な振動数の音波を減衰させるように調整され得る。他の実施形態では、他の方程式を使用して、ヘルムホルツ共振器の振動数を画定することができる。この方程式は「通路」の末端効果を考慮に入れている。それは、「ポート端補正」と呼ばれ、前記方程式と同様に見えるが、以下の更なる補償係数を伴う。

30

【数3】

$$F_1 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_1}{V_1 (L_1 + .732 D_1)}} \quad (3)$$

ここで、 D_1 は円形断面における通路の直径である。簡単にするため、全体にわたって前記方程式の使用のみについて説明する。

40

【0098】

第2のチャンバ622は第2の調和振動数 F_2 の音波を減衰させる。第2のチャンバ622は、第2の調和振動数 F_2 で生成される音波を減衰させるための容積 V_2 を画定する。第2の首部640は第2のチャンバ622内へ延びている。より具体的には、第2の首部640は、カートリッジ626の底部636と一体の基端を含むとともに、先端へ向けて延びている。第2の首部640の先端は、第2のチャンバ622の容積 V_2 内で吊り下げられる。すなわち、第2の首部640の先端はボックス状部610と接触しない。

【0099】

第2の調和振動数 F_2 は、第1の調和振動数 F_1 の2倍であり、音場が第1の調和振動

50

数 F_1 に比べてその次の最も大きい大きさに達するときの振動数を表わしている。したがって、第1の調和振動数 F_1 および第2の調和振動数 F_2 の音波を減衰させることにより、単に第1の調和振動数 F_1 の音波を減衰させるだけの場合よりも大きなノイズ減少が達成される。第2の調和振動数 F_2 は以下の方程式によって画定される。

【数4】

$$F_2 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_2}{V_2 L_2}} \quad (4)$$

ここで、 F_2 は第2の調和振動数であり、ノイズ減衰器に関しては定数であり、 C は17℃における音速であり、 A_2 は第2の通路646の断面積であり、 V_2 は第2のチャンバ622の容積であり、 L_2 は第2の通路646の長さである。好ましくは、第2の調和振動数 F_2 が200ヘルツ以上である。より好ましくは、第2の調和振動数 F_2 が232ヘルツである。第2のチャンバ622および第2の通路646は、様々な振動数の音波を減衰させるように調整され得る。

【0100】

第3のチャンバ620は第3の調和振動数 F_3 の音波を減衰させる。第3のチャンバ620は、第3の調和振動数 F_3 で生成される音波を減衰させるための容積 V_3 を画定する。第3の首部638は第3のチャンバ620内へ延びている。より具体的には、第3の首部638は、カートリッジ626の底部636と一体の基端を含むとともに、先端へ向けて延びている。第3の首部638の先端は、第3のチャンバ620の容積 V_3 内で吊り下げられる。すなわち、第3の首部638の先端はボックス状部610と接触しない。

【0101】

第3の調和振動数 F_3 は、第1の調和振動数 F_1 の3倍であり、音場が第2の調和振動数 F_2 に比べてその次の最も大きい大きさに達するときの振動数を表わしている。したがって、第1の調和振動数 F_1 、第2の調和振動数 F_2 および第3の調和振動数 F_3 の音波を減衰させることにより、単に第1の調和振動数 F_1 および第2の調和振動数 F_2 の音波を減衰させるだけの場合よりも大きなノイズ減少が達成される。第3の調和振動数 F_3 は以下の方程式によって画定される。

【数5】

$$F_3 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_3}{V_3 L_3}} \quad (5)$$

ここで、 F_3 は第3の調和振動数であり、ノイズ減衰器に関しては定数であり、 C は17℃における音速であり、 A_3 は第3の通路644の断面積であり、 V_3 は第3のチャンバ620の容積であり、 L_3 は第3の通路644の長さである。好ましくは、第3の調和振動数 F_3 が300ヘルツ以上である。より好ましくは、第3の調和振動数 F_3 が348ヘルツである。第3のチャンバ620および第3の通路644は、様々な振動数の音波を減衰させるように調整され得る。更なるチャンバまたは更に少ないチャンバを形成して、第1の調和振動数 F_1 、第2の調和振動数 F_2 および第3の調和振動数 F_3 以外の振動数の音波を減衰させることができる。しかしながら、最も著しいノイズ減少は、3つの全ての調和振動数 F_1 、 F_2 、 F_3 の音波を減衰させることによって得られる。

【0102】

出口608にはマフラー650が接続されており、このマフラー650は、チャンバ620、622、624によって減衰されない音波の一部を弱めるために主管路628に流体連通している。好ましくは、マフラー650は、残りの音波が出口608およびマフラー650に入る前に主管路628の屈曲部634の周囲へと押し進められるように、マニホールド602の反対側から延びている。流体の流れは、マフラー650を通じてノイズ減衰器600から出る。好ましくは、マフラー650は、Gast Manufactu

10

20

30

40

50

ring, Incorporatedから市販されているタイプのものである。しかしながら、マフラー650は、ノイズ減衰器600をカート204上に設けた状態で取り付けることができる任意のタイプのマフラーであってもよい。

【0103】

VI. エルボーコネクタ

図37を参照すると、エルボーコネクタ500が更に詳しく示されている。このエルボーコネクタ500は、以下で更に説明するように、真空ライン（例えば、真空チューブ、ホース、管路など）を真空回路400内の構成要素に対して接続するとともに水ライン（例えば、送水チューブ、ホース、管路など）を洗浄システム内の構成要素に対して接続するためにシステム100内で使用されるいくつかのエルボーコネクタ500を代表するものである。したがって、エルボーコネクタ500は、真空圧または水圧に適応させるように設計されて格付けされる。エルボーコネクタ500の主な利点のうちの1つは、これらを組立および／または整備中に容易に取り付けおよび／または取り外すことができるという点である。

【0104】

エルボーコネクタ500は、高い真空圧または水圧に耐えることができるプラスチック材料から形成されることが好ましい。エルボーコネクタ500は、複数の環状の隆起部656がその外面に画定されて成る第1のアーム654を有する略L形状の本体652を含む。また、L形状本体652は、溝660がその外面に画定された第2のアーム658も含む。隆起部656は、第1のアーム654に接続する真空ラインまたは水ラインを把持するように構成される。溝660内にはOリング662が載置される。リブ664（図33も参照）が第2のアーム658の外面上に一体に形成され、且つL形状本体652の屈曲部668近傍から第2のアーム658へと下方に延びている。

【0105】

レセプタクル670は、エルボーコネクタ500が取り付けられるべき構成要素に対する接続を完了させるためにエルボーコネクタ500を受ける。図37において、レセプタクル670は、上側廃棄物容器200の上側キャップ222内に画定される。レセプタクル670は、エルボーコネクタ500を受けるためのポケット674を画定する外壁672を含む。外壁672は弓形の切り欠き部676を含んでおり、エルボーコネクタ500がレセプタクル670内に載置されるときに切り欠き部676上に第1のアーム654が置かれる。また、外壁672は、弓形の切り欠き部676の反対側に細長いスロット678も画定しており、このスロット678は、外壁672の上端から下方へと外壁672に沿って延びている。L形状本体652の第2のアーム658の外面上に形成されたリブ664は、エルボーコネクタ500がレセプタクル670内に載置されるときに細長いスロット678とぴったり嵌合するように構成される。これにより、レセプタクル670内でのエルボーコネクタ500の望ましくない回転が防止される。

【0106】

リテナ680および関連する戻り止めクリップ682は、所定位置に一旦置かれたエルボーコネクタ500がレセプタクル670から抜けることを防止する。リテナ680は、丸い金属ストックから、反対方向に延びる延出部684を両端に有する略U形状へと形成されることが好ましい。延出部684を回動可能に支持するために上側キャップ222には半円溝686が形成され、それにより、リテナ680は、リテナ680が上側キャップ222上で倒伏するロック解除位置と、リテナ680がエルボーコネクタ500と係合してエルボーコネクタ500をレセプタクル670内でロックするロック位置（図33参照）との間で回転することができる。一對の留め具686およびワッシャ688が延出部684を半円溝686内で保持する。

【0107】

リテナ680の上側バー690は、図33に示されるようにロック位置へ移動する際、戻り止めクリップ682と係合し、戻り止めポケット692内にスナップ嵌合する。戻り止めクリップ682は、第1のアーム654上に一体形成されており、上側バー690

が戻り止めポケット 692 内に押し込まれる際に上方へ屈曲するリップ 694 を含む。上側バー 690 が戻り止めポケット 692 内で安定すると、リップ 694 がその当初の位置へ戻り、リテナ 680 がロック位置に保持される。リテナ 680 を解放するため、リップ 694 を押圧してリップ 694 を再び上方へ曲げることによりリテナ 680 がロック解除位置へと戻ることができるようにすることによって、上側バー 690 が戻り止めポケット 692 から簡単に除去される。単一の回転動作または反転動作でロック位置とロック解除位置との間を移動するこの急速ロック作用および逆の作用は、廃棄物収集ユニット 102 の組立および整備を容易にする。

【0108】

V I I . 液体容積測定

図 38 を参照すると、可動式廃棄物収集ユニット 102 は、液体測定システム 700 を含む。流体測定システム 700 は、ユニット 102 によって収集される液体（例えば、廃棄物材料）の容積の見積もりを行なう。具体的には、好ましい実施形態において、液体測定システム 700 は、上側廃棄物容器 200 の上側キャニスタ 218 内の液体および下側廃棄物容器 202 の下側キャニスタ 224 内の液体を個別に見積もる。

【0109】

液体測定システム 700 はセンサロッド 702 を含む。好ましい実施形態において、センサロッド 702 は、上側キャニスタ 218 の上側廃棄物チャンバ 220 および下側キャニスタ 224 の下側廃棄物チャンバ 226 の両方を通じて延びる単一のセンサロッド 702 である。効率、重量、および、コストの理由から、単一のセンサロッド 702 が利用される。しかしながら、当業者であれば分かるように、複数のセンサロッド 702、例えば各キャニスタ 218、224 毎に 1 つのセンサロッド 702 を設けることができる。

【0110】

好ましい実施形態では、センサロッド 702 が磁気ひずみ（または、強磁性）材料から形成される。当業者であれば分かるように、磁気ひずみ材料は、磁場に晒されると形状が変わる。センサロッド 702 にはトランシーバ 704 が電氣的に接続されており、このトランシーバ 704 は好ましくは前記上側キャニスタ 218 の上側に配置される。トランシーバ 704 は、センサロッド 702 に沿って伝搬する問い合わせパルスを生成する。したがって、この問い合わせパルスは、下方に方向付けられるとともに、それがセンサロッド 702 に沿って伝わるにつれて電磁場を形成する。そのため、センサロッド 702 は、問い合わせパルスのための導波管としての機能を果たす。

【0111】

センサロッド 702 に隣接し且つセンサロッド 702 に沿って複数の反射要素が配置される。これらの反射要素により、問い合わせパルスの受信に応じて、戻りパルスが元のトランシーバ 704 へ向けて反射される。好ましい実施形態では、各反射要素が少なくとも 1 つのマグネットを含む。マグネットは、戻りパルスをもたらす磁場を磁気ひずみセンサロッド 702 中に形成する。好ましい実施形態の液体測定システム 700 は 4 つの反射要素を含む。上側基準要素 706 および上側フロート要素 708 が上側廃棄物容器 200 に関連付けられる。下側基準要素 710 および下側フロート要素 712 が下側廃棄物容器 202 に関連付けられる。上側フロート要素 708 は上側廃棄物容器 200 内に配置され、下側フロート要素 712 は下側廃棄物容器 202 内に配置される。

【0112】

フロート要素 708、712 は、好ましくはドーナツ形状を成しており、それらがそれぞれの対応するキャニスタ 218、224 内に蓄えられた液体の表面上で浮くように浮力を有する。いずれのフロート要素もセンサロッド 702 に対してスライド可能に装着される。上側基準要素 706 は上側廃棄物容器 200 の底部 230 に隣接して配置されており、また、下側基準要素 710 は下側廃棄物容器 202 の底部 232 に隣接して配置されている。好ましくは、基準要素 706、710 は、それらが液体と接触しないようにそれぞれの対応するキャニスタ 218、224 の外側に配置される。しかしながら、基準要素 706、710 は、それぞれの対応するキャニスタ 218、224 内に配置することもで

10

20

30

40

50

き、また、それらがそれぞれの対応するキャニスタ 218、224 の底部へと沈むように浮力を有していなくてもよい。センサロッド 702、要素 706、708、710、712、および、トランシーバ 704 は、ノースカロライナ州のカリーに位置する MTS Systems Corporation, Sensor Division から市販される「M-Series Digital」部品を用いて実施されてもよい。

【0113】

前述したように、要素 706、708、710、712 は、センサロッド 702 に近接しているため、問い合わせパルスに応じて戻りパルスを元のトランシーバ 704 へ向けて反射させる。具体的には、上側フロート要素 706 が上側フロート戻りパルスを引き起こし、上側基準要素 708 が上側基準戻りパルスを引き起こすとともに、下側フロート要素 710 が下側フロート戻りパルスを引き起こし、下側基準要素 712 が下側基準戻りパルスを引き起こす。トランシーバ 704 は、要素 706、708、710、712 によって引き起こされるこれらの戻りパルスを受ける。要素 706、708、710、712 は互いに離間されているため、パルスは異なる時間にトランシーバ 704 で受けられる。時間同士の間の遅れは、要素 706、708、710、712 間の間隔の大きさにほぼ比例する。したがって、以下で更に詳しく説明するように、遅れは、各キャニスタ 218、224 内の液体または他の廃棄物材料の容積を見積もるために利用される。

【0114】

問い合わせパルスの生成時、および、その後の戻りパルスの受信時、トランシーバ 704 はトランシーバ信号を生成する。トランシーバ信号は、問い合わせパルスおよび各戻りパルスに関して瞬間の状態変化（例えば、論理ハイパルス）をリアルタイムで与える。したがって、問い合わせパルスが発せられ且つ 4 つの戻りパルスが受けられる度に、5 つの別個の瞬間状態変化が出力される。好ましい実施形態では、図 39 に示されるように、トランシーバ 704 が緩衝・分離回路 714 に対して電氣的に接続される。緩衝・分離回路 714 は、トランシーバ信号を受けるとともに、トランシーバ信号を和らげて波形を改善させる。また、緩衝・分離回路 714 は、トランシーバ 704 を残りの回路から電気光学的に分離する。

【0115】

システム 700 は論理回路 716 を更に含む。論理回路 716 は、緩衝・分離回路 714 に対して電氣的に接続され、したがってトランシーバ 704 と通信する。論理回路 716 は、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）を利用して実施されることが好ましい。1 つの適した FPGA は、本社がカリフォルニア州のサンノゼにある Xilinx 社によって製造された Spartan-3 である。無論、当業者は、論理回路 716 を実施するために他の適した技術および装置を実現する。

【0116】

論理回路 716 は、トランシーバ 704 から受けられるトランシーバ信号をデジタルでフィルタリングする。具体的には、論理回路 716 は、二段有限インパルス応答（FIR）フィルタとしての機能を果たすことが好ましい。このフィルタは、ローパスフィルタ、すなわち、高周波を排除するフィルタとして作用し、各戻りパルス時間毎に平均読取値を与える。したがって、容器 200、202 内での液体の移動の影響が減少される。フィルタリング後、論理回路 716 は、問い合わせパルスおよび戻りパルスの時間に対応する時間データも生成する。前記他の方法において、論理回路 716 は、更なる計算で使用されるそれぞれの時間毎に 1 つの数値を与える。論理回路 716 は、問い合わせパルスを表わす瞬間状態変化の受信から各戻りパルスの受信を表わす瞬間状態変化の受信までの経過時間を測定する。したがって、戻りパルスの受信を表わす各瞬間状態変化毎に、論理回路 716 は、問い合わせパルスの送信と戻りパルスの受信との間の経過時間を示すデータが含まれるデータパケットを出力する。そのため、各戻りパルス毎に 1 つずつあるそのような 4 つのデータパケットが論理回路 716 から出力される。

【0117】

論理回路 716 からデータを送受信するために論理回路 716 には液体測定コントロー

ラ 718 が電氣的に接続される。液体測定コントローラ 718 は、マイクロコントローラなどのマイクロプロセッサベースの装置であることが好ましい。液体測定コントローラ 718 にはプログラムメモリ 719 も電氣的に接続される。プログラムメモリ 719 は、電力の損失時に消去してもよい揮発性メモリを有する論理回路 716 によって実行されるソフトウェアプログラムの不揮発性コピーを含む。したがって、起動時、液体測定コントローラ 718 は、プログラムメモリ 719 からプログラムを読み取って、そのプログラムを論理回路 716 へ送信する。また、液体測定コントローラ 718 および論理回路 716 は通信バス 721 にも電氣的に接続される。通信バス 721 は主コントローラ 342 に対して電氣的に接続される。したがって、液体測定コントローラ 718 および論理回路 716 は主コントローラ 342 と通信する。そのため、主コントローラ 342 がトランシーバ 704 と通信していると見なされてもよい。

10

【0118】

主コントローラ 342 は、論理回路 716 からの経過時間データを利用して、下側廃棄物容器 202 内の液体の容積および上側廃棄物容器 200 内の液体の容積を見積もる。主コントローラ 342 は、トランシーバ 704 によって与えられる時間および各容器 200、202 の基本的な形状を利用することにより、各容器 200、202 内に蓄えられた容積のかなり正確な見積もりを行なう。しかしながら、他のファクタがこの見積もりの精度に影響を与える場合がある。これらのファクタとしては、数学的モデルからの廃棄物容器 200、202 の寸法の正常な変動および製造プロセスに起因する寸法の変動、温度に起因する容器および液体の容積の拡張・収縮、トランシーバ 704 のエレクトロニクスによって引き起こされる変動、および、容器 200、202 内の空気流によって引き起こされる容器 200、202 内に蓄えられた液体の乱れが挙げられるがこれらに限定されない。

20

【0119】

センサロッド 702 は略直線状であるため、戻りパルスの時間 t と戻りパルスの距離 Z との間の基本的な関係も線形である。この基本的な関係は、ライン ($y = mx + b$) における一般的な方程式から生み出され、以下のように記載することができる。

$$t = Z \cdot G + b$$

ここで、 G は、センサロッド 702 における時間 t と距離 Z との間の線形関係の勾配（または、傾き）であり、 b は、距離 Z がゼロに等しいときの（つまり、センサロッド 702 の正に上端における）時間 t を表わしている。前記方程式を各要素 706、708、710、712 に対して適用すると、以下が与えられる。

30

$$t_{UFE} = Z_{UFE} \times G + b$$

$$t_{URE} = Z_{URE} \times G + b$$

$$t_{LFE} = Z_{LFE} \times G + b$$

$$t_{LRE} = Z_{LRE} \times G + b$$

ここで、「 UFE 」は上側フロート要素 708 を示し、「 URE 」は上側基準要素 706 を示し、「 LFE 」は下側フロート要素 712 を示し、「 LRE 」は下側基準要素 710 を示している。最初に距離 Z_{UFE} 、 Z_{URE} 、 Z_{LFE} 、 Z_{LRE} に関して解くことにより、各容器 200、202 内の液体の容積が見積もられてもよい。勾配 G は温度によって影響されないが、 b は温度によって影響される。好ましい実施形態において、トランシーバ 704 は、トランシーバ 704 / センサロッド 702 の組み合わせの勾配 G に関して、その製造メーカにより予めプログラムされる。この勾配 G は、その後、容積計算で使用するためにトランシーバ 704 から主コントローラ 342 へと通信されてもよい。

40

【0120】

好ましい実施形態では、上側メモリ装置 720 が上側廃棄物容器 200 に対して結合され、下側メモリ装置 722 が下側廃棄物容器 202 に対して結合される。液体測定コントローラ 718 は、メモリ装置 720、722 と通信して、装置 720、722 に記憶されたデータを受ける。メモリ装置 720、722 は不揮発ランダムアクセスメモリ (NVRAM) 装置であることが好ましいが、他の適したメモリ装置が当業者に知られている。メモリ装置 720、722 はそれぞれ一連の校正データポイントを記憶する。上側メモリ装

50

置 7 2 0 において、各較正データポイントは、上側容器 2 0 0 内に蓄えられた既知の容積を、既知の容積が既知の較正温度 T_{CAL} で上側容器 2 0 0 内にあるときに、上側基準要素時間 t_{URE} と上側フロート要素時間 t_{UFE} との間の差に対して関連付ける。下側メモリ装置 7 2 2 において、各較正データポイントは、下側容器 2 0 2 内に蓄えられた既知の容積を、既知の容積が既知の較正温度 T_{CAL} で下側容器 2 0 0 内にあるときに、下側基準要素時間 t_{LRE} と下側フロート要素時間 t_{LFE} との間の差に対して関連付ける。各メモリ装置 7 2 0、7 2 2 内に記憶されたデータは、それが結合されるその特定の容器 2 0 0、2 0 2 に固有のものである。

【0121】

前述したように、キャニスタ 2 1 8、2 2 4 はそれぞれ対応するチャンバ 2 2 0、2 2 6 を画定する。好ましい実施形態において、廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 の内部チャンバ 2 2 0、2 2 6 はそれぞれ、直円錐の円錐台としてほぼ形成される。しかしながら、各チャンバ 2 2 0、2 2 6 の底部は不規則に形成される（すなわち、直円錐の円錐台の底部のように形成されない）。したがって、各容器 2 0 0、2 0 2 は、「ゼロポイント」または「自重ポイント」である予充填レベルを与えるために所定量の液体で予め満たされ、容積計算は「ゼロポイント」または「自重ポイント」から行なわれる。すなわち、予め満たされた液体は、直円錐の円錐台の底部を形成する。予充填レベルとそれぞれの基準要素 7 0 8、7 1 2 との間の距離 X_U 、 X_L は、対応するメモリ装置 7 2 0、7 2 2 内に記憶される。また、予充填された液体は、フロート要素 7 0 6、7 1 0 を各チャンバ 2 2 0、2 2 6 の底部から持ち上げる機能も果たす。当業者であれば分かるように、各容器 2 0 0、2 0 2 内に蓄えられた液体の容積は、円筒形状または球形状を含むがこれらに限定されない他の形状に関して計算されてもよい。

【0122】

また、好ましい実施形態の液体測定システム 7 0 0 は、上側廃棄物容器 2 0 0 の温度を検出するための上側温度センサ 7 2 4 と、下側廃棄物容器 2 0 2 の温度を検出するための下側温度センサ 7 2 6 とを含む。好ましくは、下側温度センサ 7 2 6 が下側廃棄物容器 2 0 2 に結合され、上側温度センサ 7 2 4 が上側廃棄物容器 2 0 0 に結合される。温度センサ 7 2 4、7 2 6 は、一般に測定されるべき部分（例えば、容器 2 0 0、2 0 2）と接触した状態で配置される熱電対または R T D として実施されてもよい。あるいは、温度センサ 7 2 4、7 2 6 は、容器 2 0 0、2 0 2 と接触する必要がない赤外線温度センサであってもよい。温度センサ 7 2 4、7 2 6 は、主コントローラ 3 4 2 が各容器 2 0 0、2 0 2 の温度を受けるように主コントローラ 3 4 2 と通信する。

【0123】

メモリ装置 7 2 0、7 2 2 および温度センサ 7 2 4、7 2 6 は液体測定コントローラ 7 1 8 に対して電氣的に接続される。したがって、メモリ装置 7 2 0、7 2 2 および温度センサ 7 2 4、7 2 6 は主コントローラ 3 4 2 と通信する。各容器 2 0 0、2 0 2 毎に 1 つずつある一対のコネクタ（参照符号を付さず）は、液体測定コントローラ 7 1 8 からのメモリ装置 7 2 0、7 2 2 および温度センサ 7 2 4、7 2 6 の電氣的な接続および切断を可能にする。したがって、容器 2 0 0、2 0 2 が交換される場合には、その後、異なるメモリ装置 7 2 0、7 2 2（異なる固有のデータポイントを有する）および温度センサ 7 2 4、7 2 6 が主コントローラ 3 4 2 と通信する。

【0124】

主コントローラ 3 4 2 は、メモリ装置 7 2 0、7 2 2 によって与えられるデータポイントと温度センサ 7 2 4、7 2 6 によって与えられる温度とを問い合わせパルス／戻りパルス経過時間値と共に利用して、容器 2 0 0、2 0 2 内に蓄えられた容積のその見積もり値を生成する。また、主コントローラ 3 4 2 は、各容器 2 0 0、2 0 2 内に蓄えられた容積のその見積もりにおいて、容器 2 0 0、2 0 2 の熱膨張係数（C T E）を使用してもよい。

【0125】

好ましい実施形態において、各容器内に蓄えられた液体の見積もられた容積 V_{EST} は

、校正温度 T_{CAL} での校正データポイントに基づく容積 V_C と、温度変化に起因する容積変化 ΔV との和である。つまり、以下の通りである。

$$V_{EST} = V_C + \Delta V$$

【0126】

各タンク毎に V_C を計算するため、主コントローラは、フロート要素の時間 t_{UFE} 、 t_{LFE} 間の差を、基準要素の時間 t_{URE} 、 t_{LRE} から計算する。主コントローラは、その後、適切なメモリ装置 720、722 からのデータポイントと計算された差とを使用して容積 V_C を補間する。各タンク毎に ΔV を計算するため、主コントローラは以下の式を利用する。

【数 6】

$$\Delta V = \pi * h * 1/3 * \left[\left(2 * R^2 * CTE * \Delta T \right) + \left(R^2 * CTE^2 * \Delta T^2 \right) + \left(2 * R * r * CTE * \Delta T \right) + \left(R + r + CTE^2 * \Delta T^2 \right) + \left(2 * r^2 * CTE * \Delta T \right) + \left(r^2 * CTE^2 * \Delta T^2 \right) \right]$$

この式は、直円錐の円錐台のための式に基づいている。各タンクにおける熱膨張係数 CTE は、メモリ装置 720、722 または主コントローラ 342 に記憶されてもよい。高さ h は、適切なフロート要素 706、710 と予充填レベルとの間の距離を表わしており、メモリ装置 720、722 内に記憶された距離 X_U 、 X_L を使用して計算できる。下側半径 r は、予充填レベルでの適切な内部チャンバ 220、226 の半径を表しており、メモリ装置 720、722 内に記憶されてもよい。上側半径 R は、以下の式を使用して計算されてもよい。

$$R = h \times (R_T - r) / H + r$$

ここで、 R_T はチャンバ 220、226 の上端の半径であり、 H は、チャンバの上端 (R_T が測定される場所) と予充填レベルとの間の距離である。これらの値は、メモリ装置 720、722 または主コントローラ 342 内に記憶されてもよい。最後に、 ΔT は、温度センサ 724、726 によって測定された温度 T と校正温度 T_{CAL} との間の温度差である。

【0127】

各容器 200、202 における容積の見積もり値 V_{EST} が主コントローラ 342 によって計算されると、容積 V_{EST} が制御パネルディスプレイ 380 および／または容積ディスプレイ 728 に対して通信される。表示された容積は、医療専門家および可動式収集ユニット 102 の他のユーザによって利用されてもよい。制御パネルディスプレイ 380 を含む好ましい実施形態の制御パネル 310 の詳細な例図が図 40 に示されている。容積ディスプレイ 728 の例図が図 40A に示されている。容積ディスプレイ 728 は、幅広い範囲の視野位置に対応するために 270 度以上の回転および／または 15 度以上の傾動を可能にする軸を有するディスプレイハウジング（参照符号を付さず）によって収容されることが好ましい。

【0128】

可動式収集ユニット 102 は、上側キャニスタランプ 730 および下側キャニスタランプ 732 を含んでもよく、各キャニスタランプは主コントローラ 342 と通信する。上側キャニスタランプ 730 は上側キャニスタ 218 を照明し、下側キャニスタランプ 732 は下側キャニスタ 224 を照明する。キャニスタ 218、224 の照明は、透明窓 362、364 を通じて見られてもよい。キャニスタランプ 730、732 は、主コントローラ 342 によって計算される各キャニスタ 218、224 内の液体の見積もり容積に応じて作動されてもよい。キャニスタランプ 730、732 はそれぞれ、異なる色の光を表示できてもよく、例えば異なる色の複数の発光ダイオード (LED) を有することができてもよい。好ましい実施形態において、キャニスタランプ 730、732 は、それぞれの対応するキャニスタ 218、224 内の液体の容積が所定のレベルを下回るときに緑色光を表示してもよく、また、液体の容積が所定のレベル以上のときに赤色光を表示してもよ

10

20

30

40

50

い。これにより、可動式収集ユニット 102 のユーザは、キャニスタ 218、224 の一方または両方が「充満」ポイントに達している時期を容易に見ることができる。

【0129】

V I I I . 排煙

図 41 を参照すると、廃棄物収集ユニット 102 は排煙システム 800 も含む。排煙システム 800 は、一般に、外科手術中に空気などの流体から煙を除去するために利用される。しかしながら、システム 800 のための他の用途は当業者にとって明らかである。

【0130】

排煙システム 800 は煙管路 802 を含む。煙管路 802 は、流体が管路 802 内に引き込まれる入口 804 と、流体が管路 802 から排出される出口 805 とを含む。流体は、医療処置中、例えば外科手術中に生成される煙を伴う空気であることが好ましい。ブロワ 806 は、ブロワ 806 が回転されるときに流体を入口 804 へと引き込むため、煙管路 802 と流体連通している。当業者であれば分かるように、ブロワ 806 は「ファン」または「ポンプ」と称されてもよい。ブロワ 806 は、ブロワ 806 を作動させるためのブロワモータ 808 を含む。好ましい実施形態では、ブロワ 806 が多段遠心ブロワであってもよく、また、ブロワモータ 808 がブラシモータであってもよい。しかしながら、当業者は、ブロワ 806 およびブロワモータ 808 の異なる実施を利用する他の実施形態を実現する。

【0131】

また、排煙システム 800 は、煙管路に流体連通するフィルタ 809 も含む。フィルタ 809 は、「清浄な」空気は出口 805 から排気されるように、煙管路からの煙を濾過する。フィルタ 809 は、複数のフィルタおよび／または複数のフィルタ要素 811、813 として実施されてもよい。好ましい実施形態では、図 42 に示されるように、フィルタ 809 が一対のフィルタ要素を含む。一方のフィルタ要素 811 は活性炭を含んでおり、他方のフィルタ要素 813 は U L P A 媒体である。フィルタ 809 は、交換可能なユニットを形成するためにフィルタキャップ 815 に接続されたフィルタ筐体 807 を備えるフィルタハウジングによって支持されることが好ましい。

【0132】

ここで図 43 を参照すると、ブロワモータ 808 に対して電力を供給してブロワ 806 の速度を制御するために、ブロワモータ 808 にはブロワ制御回路 810 が電氣的に接続される。好ましい実施形態のブロワ制御回路 810 は、ブロワ 806 の速度を制御するために交流電流 (A C) 位相制御を行なう。また、好ましい実施形態のブロワ制御回路 810 は、光分離装置を使用して、ブロワモータ 808 を駆動するために利用される A C 電源を、論理回路内で利用される D C 電源から電氣的に分離する。

【0133】

好ましい実施形態において、ブロワ制御回路 810 は A C 入力フォトカプラ 812 を含む。A C 入力フォトカプラ 812 は、反転して並列に接続された一対の発光ダイオード (L E D) (参照符号を付さず) を含む。L E D は、ベースとコレクタとエミッタとを有するフォトランジスタ (参照符号を付さず) を駆動する。1 つの適した A C 入力フォトカプラ 812 は、メイン州のサウスポートランドに本社がある F a i r c h i l d S e m i c o n d u c t o r によって製造される型番 H 1 1 A 1 1 である。L E D には 120 V の A C 給電部が電氣的に接続される。フォトランジスタのエミッタは接地され、コレクタはレジスタを介して D C 電源へと引かれている。フォトランジスタのコレクタは、120 V の A C 給電部の A C 電源と同位相で且つ A C 電源のゼロ交差を表わす狭いパルスを生成する。

【0134】

また、ブロワ制御回路 810 は第 1 のコンパレータ 814 および第 2 のコンパレータ 816 も含む。各コンパレータ 814、816 は、反転入力と、非反転入力と、出力とを含む。第 1 のコンパレータ 814 の反転入力は、A C 入力フォトカプラ 812 のフォトランジスタのコレクタに対して電氣的に接続される。第 1 のコンパレータ 814 の非反転入

力は、DC電源の値の半分に設定された基準電圧に対して電氣的に接続される。第1のコンパレータ814の出力は、AC電源と同位相で且つその周波数がAC電源の周波数の2倍である0～3ボルトの鋸歯状の波形を生成する。第1のコンパレータ814の出力は第2のコンパレータ816の反転入力に対して電氣的に接続される。アナログ信号（以下で更に説明する）が第2のコンパレータ816の非反転入力に対して電氣的に接続される。第2のコンパレータ816の出力は、AC電源と同位相で且つそのパルス幅がアナログ信号の振幅に正比例する方形波を生成する。第2のコンパレータ816の出力は、ブロワモータ808に対して電力を供給する固体スイッチ817に対して印加される。ブロワモータ808に対して供給される電力の大きさ、したがって、ブロワ806の速度は、アナログ信号の振幅に正比例する。

10

【0135】

また、排煙システム800は排煙コントローラ818も含む。排煙コントローラ818は、マイクロコントローラなどのマイクロプロセッサベースの装置であることが好ましい。しかしながら、当業者は、排煙コントローラ818を実施するために他の技術を実現する。好ましい実施形態では、排煙コントローラ818がパルス幅変調（PWM）信号を生成する。PWM信号は様々な幅のパルスを与える。PWM信号の幅は、ブロワモータ808に対して印加されるべき所望の電力に基づいて変化する。あるいは、PWM信号を生成するために別個のPWM回路（図示せず）が排煙コントローラ818と通信してもよい。

【0136】

排煙コントローラ818はブロワ制御回路810と通信する。具体的には、好ましい実施形態では、PWM信号が前述したアナログ信号へ変換される。アナログ信号はPWM信号に比例し、したがって、ブロワモータ808に対して供給される電力の大きさはPWM信号に正比例する。

20

【0137】

煙センサ820は、煙管路802と流体連通するとともに、コントローラ818に対して電氣的に接続される。好ましくは、煙センサ820は、管路802を通じて流れる流体がフィルタ809を通過する前に検出され得るように、煙管路802に沿って配置されている。好ましい実施形態において、煙センサ820は、煙センサ820が流体をフィルタ要素811、813によって濾過する前に検出するように、フィルタ筐体807とフィルタキャップ815との間に配置される。前記他の方法において、煙センサ820はフィルタ要素811、813よりも上流側にある。煙センサはフィルタ筐体807内に配置されるため、煙センサ820はフィルタ809と共に交換される。煙センサ820は、経時的におよび使用により劣化するため、煙センサ820をフィルタ809と共に定期的に交換することは、煙センサ820からの正確な読み取りを確保するのに役立つ。図42を参照すると、クレードル817は、交換可能なユニットのフィルタキャップ815およびフィルタ筐体807の内側で煙センサ820を支持しており、そのため、交換は、新たなフィルタ筐体807および新たなキャップ815内に配置された新たなフィルタ809および新たな煙センサ820を備える新たな交換可能ユニットを挿入することを含む。

30

【0138】

煙センサ820は、煙管路802を通じて移動する煙の量を検出するとともに、煙管路802内の煙の量に対応する煙センサ信号を生成する。煙センサ信号は、その後、排煙コントローラ818に対して通信される。好ましい実施形態において、煙センサ820は、IR光を生成するための赤外線（IR）ランプ（図示せず）と、IRランプによって生成されるIR光を検出するためのIR検出器（図示せず）とを更に含む。煙管路802内の流体はIRランプとIR検出器との間を通過する。煙が流体中に存在すると、煙の粒子は、IR検出器によって受けられるIR光に反射する。したがって、煙センサ820は、煙管路802内の煙の存在を決定できるとともに、この決定をコントローラ818へ中継できる。

40

【0139】

コントローラ818は、煙センサ信号に応じてPWM信号を変化させる。好ましい実施

50

形態において、コントローラ 818 は、3つの別個の PWM 信号を自動モードで利用する。自動モードでは、第 1 の PWM 信号がブロワ制御回路 810 に対して供給され、また、ブロワ制御回路 810 は第 1 のレベルの電力をブロワモータ 808 に対して供給し、それにより、ブロワ 806 が第 1 の速度で回転する。この第 1 の速度では、煙管路 802 の入口 804 での吸引力が最小レベルに維持される。すなわち、煙センサ 820 によって煙を検出できるように流体を煙管路 802 内に辛うじて引き込むことができる吸引力が与えられる。

【0140】

前述したように、コントローラ 818 は、煙管路 802 内で検出された煙の量を表わす煙センサ信号を受ける。煙が煙管路 802 内で検出されると、すなわち、煙の量が所定の
10 限界を超えると、コントローラ 812 は、第 2 の PWM 信号をブロワ制御回路 810 に対して与える。回路 810 は、その後、ブロワモータ 808 への電力を、第 1 のレベルよりも大きい第 2 のレベルまで増大させる。第 2 のレベルは、ブロワの回転を急速に加速させるために使用される。ブロワモータ 808 を第 2 のレベルで作動させた後、コントローラ 812 は、第 3 の PWM 信号を供給して、ブロワモータ 808 への電力を第 3 のレベルまで減少させる。第 3 のレベルは、第 2 のレベルよりも低い、第 1 のレベルよりも高い。第 3 のレベルにおいて、ブロワ 806 は、第 1 の速度よりも速い第 2 の速度で回転する。

【0141】

ブロワ 806 が第 2 の速度で動作している状態で、ブロワ 806 は、それが第 1 の速度
20 で動作しているときよりも大きな吸引力を入口 804 で生み出す。これにより、煙センサ 820 によって検出された煙を外科手術から急速に引き出して、フィルタ 809 により濾過することができる。ブロワ 806 が第 2 の速度で作動している間、煙センサ 820 は、煙に関して流体を評価し続ける。煙管路 802 内の煙が所定の限界を下回った後、コントローラ 820 は、ブロワモータ 808 を第 1 のレベルの動作へ戻すために、ブロワ制御回路 810 への第 1 の PWM 信号を再開し、そのため、ブロワ 806 が第 1 の速度まで減少される。

【0142】

ブロワ 806 を第 1 の（すなわち、遅い）速度で作動させることにより、ブロワ 806
30 により引き起こされるノイズが著しく減少される。これは、細心の注意を要する外科手術が行なわれているときに、より穏やかな環境を維持するのに役立つ。しかしながら、排煙システム 800 は、第 2 および第 3 の（すなわち、更に速い）速度まで急速に立ち上げることで、手術領域から煙を急速に引き出すために必要な性能レベルを保つ。いくつかの実施形態において、排煙のこの「自動」モードは、制御パネル 310 上でユーザによって設定されてもよく、あるいは、連続的に動作することができる。また、ユーザは、ブロワモータ 808 の速度を手動で変えることができてもよい。

【0143】

また、排煙システム 800 は、フィルタ 809 またはフィルタ要素 811、813 の両
40 端間の差圧を検出するための差圧センサ（図示せず）を含んでいてもよい。差圧センサは、主コントローラ 342 と通信しており、差圧を主コントローラ 342 に対して通信する。差圧が所定のレベルに達すると、例えば、フィルタ 809 またはフィルタ要素 811、813 が詰まり始めると、主コントローラ 342 は、制御パネルディスプレイ 380 を介して可動式廃棄物収集ユニット 102 のユーザに警告してもよい。差圧センサは、差圧を示す数字を与えるアナログタイプのものであってもよく、あるいは、差圧が所定のレベルに達するときにデジタル信号を供給するスイッチであってもよい。

【0144】

I X. 自動下降機能を有する調整可能な I V ポール

可動式廃棄物収集ユニット 102 は点滴（I V）バッグ支持ポールアセンブリ 900 を
含む。ここで、図 44 を参照すると、アセンブリ 900 は、少なくとも 1 つの I V バッグ
902 を支持するように構成されている。I V バッグ 902 は、手術中に使用される際には、一般に、術者によって使用される洗浄流体を収容している。アセンブリ 900 は、基
50

端 9 0 6 と先端 9 0 8 とを有する I V バッグ支持ポール 9 0 4 を含む。ポール 9 0 4 は、互いに伸縮自在に接続される複数のポールセグメント 9 1 0、9 1 1 を含んでおり、それにより、ポール 9 0 4 は完全伸張位置と完全収縮位置との間で調整可能である。1 または複数の I V バッグ 9 0 2 を支持するために、ポール 9 0 4 の先端 9 0 8 には少なくとも 1 つの I V バッグフック 9 1 2 が結合されている。好ましくは、4 つのフック 9 1 2 が設けられるが、フック 9 1 2 の数は変わってもよい。

【0145】

伸縮 I V バッグ支持ポール 9 0 4 にはいくつかの利点が存在する。第 1 に、I V バッグフック 9 1 2 を都合のよい低い位置へと下降させることができ、それにより、医療専門家、特に身長が低い医療者は、しばしば重い I V バッグ 9 0 2 を取り付けることができる。第 2 に、I V バッグフック 9 1 2 および取り付けられた I V バッグ 9 0 2 を高い位置まで持ち上げることができ、したがって、より高いヘッド圧が生み出される。これは、外科処置においてしばしば有利である。また、I V バッグ支持ポール 9 0 4 が完全収縮位置にあるときには、可動式廃棄物収集ユニット 1 0 2 を更に容易に移動させることができる。

【0146】

好ましい実施形態において、ポールセグメント 9 1 0、9 1 1 は固定ポールセグメント 9 1 0 と可動ポールセグメント 9 1 1 とを含む。可動ポールセグメント 9 1 1 は、ポールが完全収縮位置にあるときに固定ポールセグメント 9 1 0 内に嵌まり込む。ここで、図 4 5 を参照すると、可動ポールセグメント 9 1 1 は、2 つの端部、すなわち、下端部 9 1 4 と先端部 9 0 8 とを有する。固定ポールセグメント 9 1 0 内にはベースシャフト 9 1 6 が配置される。可動ポールセグメント 9 1 1 は、収縮時にベースシャフト 9 1 6 も取り囲む。第 1 のブロック 9 1 8 は、ベースシャフト 9 1 6 に沿ってスライド可能であり、可動ポールセグメント 9 1 1 の下端に対して接続されており、したがって、可動ポールセグメント 9 1 1 は固定ポールセグメント 9 1 0 から伸縮自在に伸張し且つ収縮することができる。

【0147】

また、アセンブリ 9 0 0 は、モータマウント 9 2 2 によって支持される直流 (D C) モータ 9 2 0 も含む。D C モータ 9 2 0 は、電気部分 (符号を付さず) によって作動できる回転可能シャフト (符号を付さず) を有する。D C モータ 9 2 0 の電気部分は、直流電流を利用して回転可能シャフトの回転を達成する。D C モータ 9 2 0 は、回転可能シャフトがいずれの方向にも回転できるように双方向性を有することが好ましい。1 つの適した D C モータ 9 2 0 は、ペンシルベニア州の H a r l e y s v i l l e にある P i t t m a n , P e n n E n g i n e e r i n g C o m p a n y により製造されるモデル G M 9 2 3 6 である。無論、当業者は、他の適したモータを実現するとともに、D C モータ 9 2 0 が双方向となる必要なく機械的なリンク機構が回転可能シャフトの双方向回転を与えることができることも実現する。

【0148】

D C モータ 9 2 0 の回転可能シャフトは、可動ポールセグメント 9 1 1 に対して動作可能に接続される。好ましい実施形態において、回転可能シャフトは、第 1 のブロック 9 1 8 をスライド可能に作動させ、したがって可動ポールセグメント 9 1 1 を作動させるために第 1 のブロック 9 1 8 に対して動作可能に接続される。ベルト 9 2 4 が第 1 のブロック 9 1 8 と D C モータ 9 2 0 との間の接続を行なう。ベルト 9 2 4 は、第 1 の端部 (符号を付さず) と第 2 の端部 (符号を付さず) とを有することが好ましい。第 1 の端部は第 1 のブロック 9 1 8 に対して接続され、一方、第 2 の端部は第 2 のブロック 9 2 6 に対して接続される。第 2 のブロック 9 2 6 は、第 1 のブロック 9 1 8 と同様、ベースシャフト 9 1 6 に沿ってスライドできる。ローラ 9 2 8 がベースシャフト 9 1 6 の上端近傍でベースシャフト 9 1 6 に対して接続される。ベルト 9 2 4 は、ローラ 9 2 8 および D C モータ 9 2 0 の回転可能シャフトの両方の周囲に巻回する。図 4 7 に最もよく示されるように、接続スプリング 9 3 0 が第 1 のブロック 9 1 8 を第 2 のブロック 9 2 6 に対して連結し、これにより、スプリング 9 3 0、ブロック 9 1 8、9 2 6、ベルト 9 2 4 の完全なループが形

成される。スプリング 930 はベルト 924 に対して張力を与え、それにより、DC モータ 920 の回転可能シャフトがベルト 924 を作動させることができる。プーリ（符号を付さず）がモータシャフトの周囲に配置される。ベルト 924 はプーリの周囲に部分的に巻き付けられる。プーリは、ベルト 924 をモータシャフトに対して保持する。

【0149】

DC モータ 920 の電気部分是一对の電気リード線（符号を付さず）を含む。ここで、図 48A、48B を参照すると、モータ制御回路 932 が、DC モータ 920 に対してモータ電力を選択的に供給するための電気リード線で、DC モータ 920 の電気部分に対して電氣的に接続される。好ましい実施形態において、モータ制御回路 932 は、カリフォルニア州のエルセガンドの International Rectifier によって製造される型番 I R F 7 4 8 4 などの 4 つのパワー MOS F E T 936 を利用する H-ブリッジ 934 を含む。H-ブリッジ 934 は、DC モータ 920 への電流の流れ方向を変えることにより、DC モータ 920 の双方向動作を可能にする。パワー MOS F E T 936 は、これもまた International Rectifier によって製造される型番 I R 2 1 8 3 などの一对のハーフブリッジドライバチップ 938 によって駆動される。

【0150】

DC モータ 920 が作動していないときにボールの現在の位置を維持するためにブレーキ 939 が利用される。好ましい実施形態では、図 44 および図 45 に示されるように、ブレーキ 939 は、回転可能シャフトをその現在の位置でロックするために、電氣的に動作され且つ DC モータ 920 に接続される。1 つの適したブレーキ 939 は、コネチカット州のトリントンにある Inertia Dynamics, LLC によって製造されるモデル F B 1 1 である。

【0151】

再び図 48A を参照すると、ボールコントローラ 940 は、ボールアセンブリ 900 の動作を制御するために利用される。ボールコントローラ 940 は、モータ制御回路の動作を制御するためにモータ制御回路 932 に対して電氣的に接続される。具体的には、好ましい実施形態では、モータ制御回路 932 がブリッジドライバチップ 938 に対して電氣的に接続される。また、ボールコントローラ 940 は、MOS F E T 942 を介してブレーキ 939 に対しても電氣的に接続される。ボールコントローラ 940 は、DC モータ 920 が動作中でないときにブレーキ 939 を作動させ、DC モータ 920 が動作中のときにブレーキ 939 の作動を停止させる。

【0152】

また、ボールコントローラ 940 は、ボールコントローラ 940 が主コントローラ 342 と通信できるように通信バス 721 に対しても電氣的に接続される。図 80 を参照すると、可動式廃棄物収集ユニット 102 の制御パネル 310 は前述したように主コントローラ 342 と通信する。制御パネル 310 は、ユーザがボール 904 の作動を選択的に制御できるようにするため、一对のプッシュボタン 942、943、好ましくは「アップ」プッシュボタン 942 および「ダウン」プッシュボタン 943 を含む。プッシュボタン 942、943 は、主コントローラ 342 および通信バス 721 を介して、ボールコントローラ 940 と通信する。ボールコントローラ 940 は、プッシュボタン 942、943 から受ける制御信号に応じて、ブリッジドライバチップ 938 に対して制御信号を送る。

【0153】

再び図 48A を参照すると、電力監視回路 944 がモータ制御回路 932 およびボールコントローラ 940 に対して電氣的に接続される。電力監視回路 944 は、モータ制御回路 932 により DC モータ 920 に対して供給されるモータ電力を監視する。具体的には、好ましい実施形態の電力監視回路 944 は、モータ制御回路 932 によって供給される電流の大きさを監視する。電力監視回路 944 は、モータ電力が所定のレベルに達することに応じて、ボールコントローラ 940 に対して過電力信号を送る。その後、ボールコントローラ 940 は、DC モータ 920 または他の電気回路の損傷を回避するため、モータ制御回路 932 のパワー MOS F E T 936 の動作を停止させてもよい。また、ボールコ

ントローラ 940 は、通信バス 721 および主コントローラ 342 を介して、制御パネルディスプレイ 380 に対してメッセージを送ってもよい。

【0154】

アップリミットスイッチ 946 およびダウンリミットスイッチ 948 がボールコントローラ 940 に対して電氣的に接続されてもよい。リミットスイッチ 946、948 は、ボール 904 が完全伸張位置および完全収縮位置にある時期を検出するためにボール 904 に対して結合されることが好ましい。これらの位置の一方に達すると、関連するスイッチ 946 または 948 が開／閉状態変化を受ける。スイッチ 946 または 948 の開／閉状態変化は、スイッチの両端間の電圧の変化を引き起こす。この電圧変化はボールコントローラによって検出される。信号レベルの変化に応じて、ボールコントローラは、モータ 920 の動作を停止させ、モータまたはモータに接続される部品に対する損傷を防止する。

10

【0155】

図 46 に最もよく示されるように、アセンブリ 900 は、DC モータ 920 および／またはブレーキ 939 への電力が利用できないときにボール 904 を伸縮自在に収縮させるためのスプリング機構 950 を更に含む。一般に、可動式廃棄物収集ユニット 102 に対する主要な電氣的接続が断たれると、電力が利用できなくなる。ボール 904 を収縮させることにより、可動式廃棄物収集ユニット 102 の移動が更に容易になる。また、ボール 904 が収縮されると、ボールは、ボール 904 を曲げる傾向があるドアフレームまたは他の構造体との衝突の可能性を減少させる。

【0156】

20

スプリング機構 950 は、ピン 954 の周囲に巻回されるバネ過重テープ 952 を含む。ピン 954 はモータマウント 922 によって支持される。テープ 952 の一端は第 1 のブロック 918 に対して接続される。スプリング機構 950 およびテープ 952 は、IV バッグ 902 または他の物品が可動ボールセグメント 911 に対して下向きの力を与えていない場合には、アセンブリ 900 の様々な部品に対して損傷を引き起こさない下降速度で可動ボールセグメント 911 をゆっくりと収縮させるように寸法付けられている。衝撃吸収コイル 956 は、可動ボールセグメント 911 のための「ソフトランディング」の形成を助けるために利用される。

【0157】

しかしながら、IV バッグ 902 などの更なる重量が可動ボールセグメント 911 に対して下向きの力を与える場合には、スプリング機構 950 および衝撃吸収コイル 956 がアセンブリ 900 に対する損傷を防止するために適合しない場合がある。したがって、図 48B に示されるように、ボール 904 の収縮を減速させるために減速回路 958 が設けられる。減速回路 958 は DC モータ 920 の電気部分に対して電氣的に接続される。前述したように、DC モータ 920 の回転可能シャフトは可動ボールセグメント 911 に対して動作可能に接続される。減速回路 958 は、モータ電力が利用できないときに DC モータ 920 の回転可能シャフトの回転に周期的に抵抗する。したがって、減速回路 958 は可動ボールセグメント 911 の収縮を減速させる。

30

【0158】

DC モータ 920 の回転可能シャフトは、電気リード線が互いに短絡される（すなわち、電氣的に接続される）ときに回転に抵抗する。したがって、減速回路 958 は、電気リード線の対間で電氣的に接続される短絡スイッチ 960 を含む。短絡スイッチ 960 は、短絡スイッチ 960 が作動されると、電気リード線の対を互いに短絡する。短絡スイッチ 960 は MOSFET として実施されることが好ましいが、リレーなどの他の適した電気部品が代わりに利用されてもよい。

40

【0159】

また、減速回路 958 は短絡作動回路 962 も含む。短絡作動回路 962 は、短絡スイッチ 960 に対して電氣的に接続されるとともに、短絡スイッチ 960 を作動させるための短絡信号を生成する。また、短絡作動回路 962 は DC モータ 920 の電気部分に対しても電氣的に接続される。可動ボールセグメント 911 が降下する（重力およびスプリン

50

グ機構 950 に起因して) と、DC モータ 920 の回転可能シャフトが回転して、DC モータ 920 が起電力 (EMF) を形成する発生器として作用する。一般に「バック EMF」または「バックトルク」と称されるこの EMF は、減速回路 958 (短絡作動回路 962 および短絡スイッチ 960 を含む) の動作のための電力を与える。

【0160】

短絡作動回路 962 は、主に、図 48B に示されるように接続される一対のコンパレータ 964 を含む。DC モータ 920 の回転可能シャフトの速度が増大するにつれて、バック EMF の大きさは、コンパレータ 964 に対して電力を供給できるように十分に高くなる。コンパレータ 964 は、そのデューティサイクルがバック EMF の大きさに比例する PWM 信号を生成するように構成されている。PWM 信号は短絡スイッチ 960 に対して印加される。バック EMF 電圧が短絡スイッチ 960 をトリガできるように十分に高いと (すなわち、所定のレベルを超えると)、DC モータ 920 のリード線が互いに短絡され、回転可能シャフトが回転に抵抗する。その結果、DC モータ 920 の速度が低下され、バック EMF が減少する。したがって、PWM デューティサイクルも減少する。その後、短絡スイッチ 960 が DC モータ 920 のリード線を開放し、それにより、回転可能シャフトは更に自由に回転できるとともに、可動ポールセグメント 911 は降下し続けることができる。これは、ポール 904 がゆっくりと降下して完全収縮位置に置かれるまで繰り返す。

【0161】

少なくとも 1 つのリレー 966 が、DC モータ 920 の電気部分と、モータ制御回路 932 と、減速回路 958 とに対して電氣的に接続される。好ましい実施形態では、一対のリレー 966 が利用されるが、当業者は、複数組の接点を有する単一のリレー 966 を含む他の実施を実現する。リレー 966 は、モータ電力が利用できるときには DC モータ 920 の電気部分をモータ制御回路 932 に対して電氣的に接続し、また、モータ電力が利用できないときには電気部分を減速回路 958 に対して電氣的に接続する。したがって、モータ制御回路 932 および減速回路 958 は互いに電氣的に分離される。

【0162】

X. ドッキング

図 1、49、50 を参照すると、ドッキングステーション 104 は、前開口 1001 (図 1 参照) を有する略ボックス形状を成すメタルキャビネット 1000 を含む。廃棄物収集ユニット 102 をドッキングステーション 104 に対するドッキング時に案内するために、ガイドレール 1002 がキャビネット 1000 の前面から延びている。オフロードポンプ 1004 がキャビネット 1000 の内側に配置される。オフロードポンプ 1004 は、廃棄物収集ユニット 102 がドッキングステーション 104 に対してドッキングされるときに廃棄物材料を廃棄物収集ユニット 102 から廃棄物ドレン D へと圧送するために廃棄物ドレン D に対して接続される。ドレンライン 1006 がオフロードポンプ 1004 から廃棄物カップリング 1010 へと延びている。オフロードポンプ 1004 は、ニューヨーク州のホワイトプレーンズの ITT Industries によって製造される部品番号 18660-0133 の Jabsco (登録商標) AC 送水ポンプであってもよい。

【0163】

キャビネット 1000 内には送水バルブ 1012 も配置されている。送水バルブ 1012 は医療施設内の水源 W に対して接続される。送水バルブ 1012 は、温水源、冷水源、または、それらの任意の組み合わせに対して接続されてもよい。水ライン 1014 が送水バルブ 1012 から水カップリング 1011 へと延びている。水ライン 1014 内へ洗浄剤を注入するために、注入器 1016 が水ライン 1014 に対して結合される。洗浄剤の容器 1018 は、容器 1018 内に供給する注入器 1016 の吸入ライン 1021 と共にキャビネット 1000 の外側に配置されてもよく、それにより、容器 1018 が使い果たされるときには、吸入ライン 1021 を洗浄剤の新たな容器へと単に移動させるだけで、洗浄剤の新たな容器を容器 1018 と交換することができる。送水バルブ 1012 および

注入器 1016 は、廃棄物収集ユニット 102 がドッキングステーション 104 に対してドッキングされるときに洗浄剤を伴うあるいは伴わない水を、廃棄物収集ユニット 102 の洗浄システムへと運ぶために使用される。

【0164】

図 1 に戻って参照すると、ドッキングステーションは、ドッキングステーションの前面に配置された一対のドッキング受け部 1024 を有する。廃棄物収集ユニット 102 は、対応する一対の金属ストライクプレート 1022 を有する。ドッキング受け部 1024 は、ドッキング中にストライクプレート 1022 を受けて廃棄物収集ユニット 102 とドッキングステーション 104 とを結合するように構成されている。ストライクプレート 1022 とドッキング受け部 1024 とを逆にできることは言うまでもない。開示された実施形態において、ドッキング受け部 1024 は、特定の状態でストライクプレート 1022 を磁氣的に付着させるように電磁的に操作される。

10

【0165】

図 50 を参照すると、ドッキングコントローラ 1020 は、廃棄物収集ユニット 102 がドッキングステーション 104 とうまくドッキングするときに、主コントローラ 342 からの命令にしたがってドッキングステーション 104 を操作する。オフロードポンプ 1004、送水バルブ 1012、および、注入器 1016 は全て、ドッキングコントローラ 1020 と通信するとともに、主コントローラ 342 からの命令を介してドッキングコントローラ 1020 により制御される。

【0166】

廃棄物収集ユニット 102 を空にする準備ができると、廃棄物収集ユニット 102 は、図 49 に示されるようにドッキングステーション 104 と結合するためにドッキングステーション 104 へと動かされる。互いに結合するために、ストライクプレート 1022 がドッキング受け部 1024 と係合するまでドッキングステーション 104 上のガイドレール 1002 が廃棄物収集ユニット 102 を案内する。廃棄物収集ユニット 102 の廃棄物放出および洗浄を容易にするため、ドッキングステーション 104 の廃棄物カップリング 1010 および水カップリング 1011 が、廃棄物収集ユニット 102 機内の廃棄物カップリング 1026 および水カップリング 1027 の第 2 の組と結合する（図 64B 参照）。以下では、ドッキングステーション 104 の第 1 の組のカップリング 1010、1011 がドッカーカップリング 1010、1011 と称されるとともに、第 2 の組のカップリング 1026、1027 がローバーカップリングと称される。カップリング 1010、1011、1026、1027 が結合すると、廃棄物収集ユニット 102 とドッキングステーション 104 との間の流体連通が開放される。

20

30

【0167】

図 1 および図 51～図 57 を参照すると、ヘッド 1030 は、ローバーカップリング 1026、1027 に対するドッカーカップリング 1010、1011 の結合を容易にするため、廃棄物収集ユニット 102 と接続するためのキャビネット 1000 に対して装着される。好ましい実施形態において、ドッカーカップリングのうちの一方 1010 は、廃棄物収集ユニット 102 に蓄えられた廃棄物材料をオフロードポンプ 1004 を介して廃棄物ドレン D へと運ぶためにローバーカップリングのうちの一方 1026 と結合し、ドッカーカップリングのうちの他方 1011 は、水および洗浄剤を廃棄物収集ユニット 102 の廃棄物容器 200、202 に対して運んで廃棄物容器 200、202 を洗浄するためにローバーカップリングのうちの他方 1027 と結合する。

40

【0168】

図 51 を参照すると、ヘッド 1030 は、ヘッド 1030 を支持するためにキャビネット 1000 に装着されるベースフレーム 1034 を備える。ベースフレーム 1034 は、比較的頑丈であり、ベースフレーム 1034 が使用中にごく僅かしか移動しないようにキャビネット 1000 に対して固定される。反対に、フローティングフレーム 1036 がバネ荷重支持体 1038、1040、1042 によりベースフレーム 1034 に対して結合される（図 54 および図 55 参照）。これらのバネ荷重支持体 1038、1040、10

50

42は、ドッカーカップリング1010、1011をローバーカップリング1026、1027と結合することができるヘッド1030の能力を高めるために、ベースフレーム1034に対するフローティングフレーム1036のための6つの自由度を与える。ベースフレーム1034およびフローティングフレーム1036は、ステンレススチールや真鍮などの金属材料から形成されることが好ましい。

【0169】

図51および図55を参照すると、フロントバネ荷重支持体1038は、複数のフロント支持ポスト1044とフロントスプリング1046を含む。ベースフレーム1034は、第1の曲げフランジ1050を有する前面1048を含む。フローティングフレーム1036は、相補的な第2の曲げフランジ1054を有するフロントブラケット1052を含む。フロント支持ポスト1044は、第1の曲げフランジ1050および第2の曲げフランジ1054から延びている。フロントスプリング1046は、フロント支持ポスト1044上にわたって中心付けられるとともに、第2の曲げフランジ1054を第1の曲げフランジ1050から離れる方向に付勢する。その結果、フローティングフレーム1036の前面は、廃棄物収集ユニット102との結合を容易にするために、フロントスプリング1046の付勢力に抗して下方に傾斜できる。ヘッド1030の内部を隠してその内部部品を保護するために、スカート1056がフロントブラケット1052に対して装着する。

【0170】

図51および図54を参照すると、一対のリアバネ荷重支持体1040、1042も設けられている。各リアバネ荷重支持体1040、1042は、リア支持部材1058と、複数のリア支持ポスト1061と、リアスプリング1060を含む。ベースフレーム1034は、後面1059と、前面1048から後面1059へと延びる底面1062と、後面1059から前面1048へ向かって延びる上面1064を含む。各リア支持部材1058は、フローティングフレーム1036のトッププレート1070に画定された対応する形状のテーパ孔1068内に載置するテーパヘッド1066を含む。また、各リア支持部材1058は、テーパヘッド1066からトッププレート1070を介してベースフレーム1034の上面1064へと延びるシャフト1072も含む。シャフト1072はベースフレーム1034の上面1064に対して固定される。リアスプリング1060は、フローティングフレーム1036のトッププレート1070をベースフレーム1034の上面1064から離れる方向に付勢するために、シャフト1072およびリア支持ポスト1061を取り囲む。静止位置では、テーパヘッド1066がテーパ孔1068内に載置する。廃棄物収集ユニット102がドッキングステーション104と結合しているときには、トッププレート1070が下方へ押圧されてもよく、その場合には、テーパ孔1068がリアスプリング1060の付勢力に抗して下方へ移動してテーパヘッド1066から離れる。

【0171】

特に図55～図57を参照すると、嵌め合いインタフェース1074が示されている。嵌め合いインタフェース1074はドッカーカップリング1010、1011を含む。ドッカーカップリング1010、1011を上昇させてドッカーカップリング1010、1011をローバーカップリング1026、1027と結合するために、カップリングアクチュエータ、好ましくは送りネジ1078を有するステップモータ1076がカップリングプレート1082によってドッカーカップリング1010、1011に対して動作可能に結合される。ドッカーカップリング1010、1011は、カップリングプレート1082の開口内に載置されており、そこで保持リング（符号を付さず）によりスペーサ1090（図57参照）間に保持される。カップリングプレート1082は金属材料から形成されるのが好ましい。

【0172】

ステップモータ1076は、主コントローラ342を介してドッキングコントローラ1020によって電子的に制御されるとともに、カップリングプレート1082を昇降

させるために使用される。送りネジ 1078 の一端は、送りネジ 1078 がトッププレート 1070 に対して上昇しあるいは下降することなくトッププレート 1070 に対して回転するように、トッププレート 1070 に回転可能に装着される。ステッピングモータ 1076 の送りネジ 1078 は、カップリングプレート 1082 をフローティングフレーム 1036 に対して昇降させるためにカップリングプレート 1082 と螺合する。カップリングプレート 1082 にはネジ接続によってガイドロッド 1080 が固定される。ガイドロッド 1080 をスライド可能に受けるためにトッププレート 1070 の一对の開口 1086 (図 51 参照) 内にはガイドブシュ 1084 が圧入される。その結果、送りネジ 1078 が回転すると、カップリングプレート 1082 が上昇する。シース 1088 が送りネジ 1078 を取り囲んで保護する。ステッピングモータ 1076 がカップリングプレート 1082 を上昇させると、ドッカーカップリング 1010、1011 も、ローバーカップリング 1026、1027 内に挿入してこれらと結合するためにトッププレート 1070 の一对の開口 1098 を通じて上昇する。ステッピングモータ 1076 は、Haydon Switch and Instrument によって製造される製造部品番号 57F4A-3.25-048 であってもよい。

【0173】

特に図 51 を参照すると、ドッカーカップリング 1010、1011 の位置を監視してカップリング 1010、1011、1026、1027 の相互接続を助けるとともに、カップリング 1010、1011、1026、1027 がうまく結合した時期を主コントローラ 342 に対して知らせるために、センサアセンブリが使用される。センサアセンブリは、フロントブラケット 1052 の後脚 1081 に対して固定された一对のホール効果センサ 1077 を含む。各ホール効果センサ 1077 は、半導体部品として形成される検出素子と検出素子から離間されたマグネットとの両方を含む(半導体部品およびマグネットは図示せず)。また、センサアセンブリは、カップリングプレート 1082 に対して固定された第一鉄材料から形成される対応するタブ 1079 も含む。ホール効果センサ 1077 はドッキングコントローラ 1020 と電子通信する。カップリングプレート 1082 およびタブ 1079 が特定のホール効果センサ 1077 へ向かって／ホール効果センサ 1077 から離れて移動すると、タブ 1079 は、マグネットが検出素子の周囲に形成する磁場の特性を変化させる。磁場強度の変化により、ホール効果センサ検出素子が可変位置信号を出力する。これらの位置信号はドッキングコントローラ 1020 に対して送られる。ドッキングコントローラ 1020 は、受けた位置信号の特性に基づいて、ドッカーカップリング 1010、1011 がローバーカップリング 1026、1027 とうまく結合したか否かを決定する。これらのカップリングがうまく結合すると、ドッキングコントローラ 1020 は、廃棄物収集ユニット 102 内に収集された廃棄物材料をオフロードし始めるためにオフロードポンプ 1004 を動作させる。

【0174】

図 58 および図 59 を参照すると、廃棄物収集ユニット 102 がドッキングステーション 104 に対してドッキングされないときには、スライディングカバープレート 1108 がヘッド 1030 を覆う。リアブラケット 1112 がキャビネット 1000 内に配置される。リアブラケット 1112 は、リアブラケット 1112 が前開口 1001 を通じてキャビネット 1000 から抜けるのが抑制されるように、フロント開口 1001 の外周よりも大きい外周を有する。それにもかかわらず、リアブラケット 1112 はキャビネット 1000 内で後方へ移動できる。カバープレート 1108 の後端はリアブラケット 1112 に対して固定される。複数のレール 1110 がカバープレート 1108 の側面 1113 に対して固定される。一对のレール 1110 が各側面 1113 上でカバープレート 1108 と長手方向に位置合わせされる。レール 1110 の各対は、トッププレート 1070 の外側吊り下げ縁部を受けるためのトラック 1115 (図 59 参照) を各側面 1113 上に画定するために側面 1113 上で離間される。その結果、カバープレート 1108 は、開位置と閉位置との間で外側吊り下げ縁部に沿ってスライドできる。ヘッド 1030 を覆う閉位置へとカバープレート 1108 を付勢するために、一对のスプリング 1114 がリアブラ

ケット 1 1 1 2 とベースフレーム 1 0 3 4 との間で延びている。カバープレート 1 1 0 8 は、開位置で図 5 9 に示されている。

【0 1 7 5】

図 2、図 6 0 および図 6 1 を参照すると、キャリア 1 1 0 0 が廃棄物収集ユニット 1 0 2 上でローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 を支持する。キャリア 1 1 0 0 が廃棄物収集ユニット 1 0 2 のカートベース 2 0 6 の上端に対して装着される。下側キャニスタ 2 2 4 の底部 2 3 2 と一体に形成されたドレーン首部 1 1 0 2 (図 3 8 および 6 4 A 参照) が下側キャニスタ 2 2 4 の底部 2 3 2 からキャリア 1 1 0 0 内へと延びており、ローバーカップリングの他方 1 0 2 7 が以下で更に説明する機内の洗浄システムへと延びている。

【0 1 7 6】

廃棄物収集ユニット 1 0 2 のキャリア 1 1 0 0 がドッキングステーション 1 0 4 のヘッド 1 0 3 0 のフローティングフレーム 1 0 3 6 と接続すると、カップリング 1 0 1 0、1 0 1 1、1 0 2 6、1 0 2 7 が互いの接続が容易になるように位置合わせされるようになる。例えば、廃棄物カップリング 1 0 1 0、1 0 2 6 が互いに位置合わせし、水カップリング 1 0 1 1、1 0 2 7 が互いに位置合わせし、それにより、ドッキングステーション 1 0 4 が廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 から廃棄物材料を排出できるとともに、ドッキングステーション 1 0 4 が洗浄剤を廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 内に注入して廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 をすすぐことができる。

【0 1 7 7】

キャリア 1 1 0 0 はガイドを有するブロック 1 1 0 4 を含んでおり、前記ガイドは、ブロック 1 1 0 4 から下方へ延びる補強ガイド壁 1 1 0 6 の形態を成している。キャリア 1 1 0 0 上のガイド壁 1 1 0 6 は、カバープレート 1 1 0 8 に抗してカバープレート 1 1 0 8 をスライドさせて、ヘッド 1 0 3 0 とドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 が上昇する一対の開口 1 0 9 8 とを露出させるように作用する。フローティングフレーム 1 0 3 6 と係合し且つカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1、1 0 2 6、1 0 2 7 のオーバーアライメントを防止するために、一対のストッパ 1 1 1 8 がブロック 1 1 0 4 から突出する。ブロック 1 1 0 4 の裏面には一対のガイドレール 1 1 0 7 が取り付けられる。ガイドレール 1 1 0 7 は、ローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 (図 6 4 A 参照) に対するドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 の垂直および水平方向の位置合わせを更に助けるために、フローティングフレーム 1 0 3 6 のトッププレート 1 0 7 0 の外側吊り下げ縁部の下側でスライドする。図 6 1 ではガイドレール 1 1 0 7 が除去されている。

【0 1 7 8】

カップリング 1 0 1 0、1 0 1 1、1 0 2 6、1 0 2 7 は図 6 2、6 3、6 4 A、6 4 B に最もよく示されている。各ドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 はスプリングチャンバ 1 1 2 3 を画定するカップリングハウジング 1 1 2 2 を含む (図 6 4 A 参照)。スプリング 1 1 2 4 がスプリングチャンバ 1 1 2 3 内に配置されている。カップリングスリーブ 1 1 2 6 がスプリングチャンバ 1 1 2 3 内にスライド可能に配置される。スプリング 1 1 2 4 は、カップリングハウジング 1 1 2 2 の中心壁 1 1 2 5 (図 6 4 参照) とカップリングスリーブ 1 1 2 6 との間で延びている。リング 1 1 1 9 およびシャフトシール 1 1 2 1 (1 つの実施形態では、P T F E から形成される) が、スプリングチャンバ 1 1 2 3 内でカップリングスリーブ 1 1 2 6 の外側溝の周囲に配置されており、カップリングスリーブ 1 1 2 6 をスプリングチャンバ 1 1 2 3 内でスライド可能にシールする。カップリングスリーブ 1 1 2 6 は、スプリング 1 1 2 4 を受けるための肩部 1 1 2 7 (図 6 4 A 参照) を有する第 1 の開放端と、円錐台形状を有する第 2 の開放端とを有する。中心壁 1 1 2 5 にはプランジャ 1 1 2 8 が固定されており、プランジャ 1 1 2 8 は、カップリングスリーブ 1 1 2 6 の第 2 の開放端の円錐台形状と一致する円錐台形状を有するヘッド 1 1 2 9 を含む。ヘッド 1 1 2 9 をカップリングスリーブ 1 1 2 6 に対してシールするため、ヘッド 1 1 2 9 の周囲に画定される環状溝内にリング 1 1 1 7 が嵌合する。ヘッド 1 1 2 9 は、スプリング 1 1 2 4 の付勢力に抗してカップリングスリーブ 1 1 2 6 を保持する。カップリングスリーブ 1 1 2 6 を保護するためにシース 1 1 3 0 がカップリングハウジン

10

20

30

40

50

グ 1 1 2 2 に対して固定される。図 6 4 A および図 6 4 B に示されるように、コネクタ 1 1 3 1 がドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 をそれらの対応するドレーンライン 1 0 0 6 および水ライン 1 0 1 4 に対して接続する。カップリングハウジング 1 1 2 2、カップリングスリーブ 1 1 2 6、プランジャ 1 1 2 8、および、シース 1 1 3 0 は、金属から形成されてもよく、1 つの実施形態ではステンレススチールから形成されてもよい。

【0179】

各ローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 は、キャリア 1 1 0 0 のブロック 1 1 0 4 のネジ開口内に螺合するローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 を含む。O リング 1 1 3 5 がローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 をネジ開口内でシールする。ローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 は、内側環状肩部 1 1 3 3 を有する第 1 の開放端（図 6 4 A および図 6 4 B 参照）と、第 2 の開放端 1 1 3 7 とを有する。内側環状肩部 1 1 3 3 に対してはリテナリング 1 1 3 6 によってプランジャベース 1 1 3 4 が保持されている。リテナリング 1 1 3 6 は、ローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 に画定された内側環状溝内に載置する。プランジャベース 1 1 3 4 は、第 2 の端部 1 1 3 7 へ向かって延びるスリーブ部 1 1 3 8 を含む。スリーブ部 1 1 3 8 内では、ピストン 1 1 4 0 が、第 2 の端部 1 1 3 7 が閉じられる閉位置と、流体が第 2 の端部を通じて流れることができるように第 2 の端部 1 1 3 7 が開かれる開位置との間でスライドする。より具体的には、ピストン 1 1 4 0 は、第 2 の端部 1 1 3 7 を閉位置で閉じるために第 2 の端部 1 1 3 7 の開口内に嵌まり込むヘッド 1 1 4 2 を含む。開位置では、ヘッド 1 1 4 2 が開口から抜け出る。スプリング 1 1 4 4 がピストン 1 1 4 0 のヘッド 1 1 4 2 を第 2 の端部 1 1 3 7 の開口へと付勢する。開放時にヘッド 1 1 4 2 をシールするため、ローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 の第 2 の端部 1 1 3 7 の溝内には開口の周囲に O リング 1 1 4 6 およびピストンシール 1 1 4 7（1 つの実施形態では、P T F E から形成される）が配置されている。ローバーカップリングハウジング 1 1 3 2、プランジャベース 1 1 3 4、および、ピストン 1 1 4 0 は、金属から形成されてもよく、1 つの実施形態ではステンレススチールから形成されてもよい。

【0180】

図 6 4 A および図 6 4 B を参照すると、廃棄物収集ユニット 1 0 2 がドッキングステーション 1 0 4 に対してドッキングされて示されている。これが行なわれると、ドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 およびローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 は、結合して、ドッキングステーション 1 0 4 と廃棄物収集ユニット 1 0 2 との間を流体連通させる。図 6 4 A において、ドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 は、ローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 と係合するために移動前のそれらの最も下側の位置で示されている。廃棄物収集ユニット 1 0 2 がドッキングステーション 1 0 4 に対してドッキングすると、すなわち、ストライクプレート 1 0 2 2 がドッキング受け部 1 0 2 4 と結合すると、ローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 がドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 によって係合される。より具体的には、ドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 は、ローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 と結合するためにステッピングモータ 1 0 7 6 によって自動的に移動される。ガイドロッド 1 0 8 0 は、カップリング 1 0 1 0、1 0 1 1、1 0 2 6、1 0 2 7 の位置合わせを助けて廃棄物収集ユニット 1 0 2 とドッキングステーション 1 0 4 との間の首尾よい流体連通を容易にするために、ブロック 1 1 0 4 内の対応する一対の孔 1 1 2 0（図 6 1 参照）内へスライドする。ドッキング受け部 1 0 2 4 の電磁石は、少なくともドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 がローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 に対して完全に係合されるまでドッキングコントローラ 1 0 2 0 によって励磁されて、ストライクプレート 1 0 2 2 に対するそれらの接続を保つ。その後、電磁石は、接続が終了されるまで励磁が解除され、終了時点で、電磁石は、ドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 が完全にそれらの初期位置まで収縮されるまで再励磁される。

【0181】

図 6 4 B では、ドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 がローバーカップリング 1 0 2 6、1 0 2 7 に対してうまく結合されて示されている。ここで、プランジャ 1 1 2 8 の

ヘッド 1 1 2 9 を有するカップリングスリーブ 1 1 2 6 の第 2 の端部は、ローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 の第 2 の端部 1 1 3 7 の開口内へとスライドする。ステッピングモータ 1 0 7 6 がドッカーカップリング 1 0 1 0、1 0 1 1 を上昇させ続けると、プランジャ 1 1 2 8 のヘッド 1 1 2 9 がピストン 1 1 4 0 のヘッド 1 1 4 2 に対して押圧し続け、それにより、スプリング 1 1 4 4 が圧縮される。これにより、ローバーカップリングハウジング 1 1 3 2 の第 2 の端部 1 1 3 7 およびカップリングスリーブ 1 1 2 6 の第 2 の端部が開放し、その結果、下側廃棄物容器 2 0 2 とドレーンライン 1 0 0 6 との間の流体連通および廃棄物収集ユニット 1 0 2 の洗浄システムと水ライン 1 0 1 4 との間の流体連通が開放される。廃棄物材料（例えば、収集された廃棄物材料、すすぎ水、洗浄剤を伴う使用済みの水）および水（洗浄剤を伴うあるいは伴わない）の流れが図 6 4 B に示されている。

10

【0182】

X I. 廃棄物収集ユニットの洗浄システム

図 6 5 を参照すると、廃棄物収集ユニット 1 0 2 を洗浄するために廃棄物収集ユニット 1 0 2 によって支持される洗浄システムが示されている。洗浄システムは、以下で説明するように、廃棄物収集ユニット 1 0 2 上に支持される水ラインの洗浄回路 1 1 5 0 と関連するフロー部品とを含む。

【0183】

洗浄回路 1 1 5 0 は、廃棄物収集ユニット 1 0 2 上の水カップリング 1 0 2 7 からティー 1 1 5 4 へと延びる供給ライン 1 1 5 2 を備える。ティー 1 1 5 4 から、供給ライン 1 1 5 2 は、上側供給ライン 1 1 5 6 と下側供給ライン 1 1 5 8 へと分けられる。下側供給ライン 1 1 5 8 は、電子的に作動される下側ソレノイドバルブ 1 1 6 2 を含む。下側ソレノイドバルブ 1 1 6 2 は、下側廃棄物容器 2 0 2 内への液体の流れを制御する。上側供給ライン 1 1 5 6 は、上側廃棄物容器 2 0 0 内への液体の流れを制御するために電子的に作動される、対応する上側ソレノイドバルブ 1 1 6 0 を含む。

20

【0184】

上側供給ライン 1 1 5 6 は、流体測定システムに関して前述した予充填を行なうべく水を蓄えるための機内リザーバ 1 1 6 4 内に開放している。上側供給ライン 1 1 5 6 は上側廃棄物容器 2 0 0 の上側キャップ 2 2 2 へと続いている。副供給ライン 1 1 6 6 は、機内リザーバ 1 1 6 4 の真下で上側供給ライン 1 1 5 6 からの流れを分ける。副供給ライン 1 1 6 6 の第 1 の端部は、使用中に機内リザーバ 1 1 6 4 を排出できるように、重力に対して機内リザーバ 1 1 6 4 よりも下側に配置される。副供給ライン 1 1 6 6 の第 2 の端部は上側廃棄物容器 2 0 0 内へ吐き出している。予充填ポンプ 1 1 6 8 は、使用中に機内リザーバ 1 1 6 4 からの収納水を副供給ライン 1 1 6 6 を通じて上側廃棄物容器 2 0 0 内へと運び、所望の自重容積の液体を上側キャニスタ 2 1 8 内に供給する。予充填ポンプ 1 1 6 8 は、上側廃棄物容器 2 0 0 が下側廃棄物容器 2 0 2 内へ吐き出す度に且つ各洗浄後に、所定量の液体を上側キャニスタ 2 1 8 内へ自動的に圧送する。予充填ポンプ 1 1 6 8 は、主コントローラ 3 4 2 と通信する予充填コントローラ 1 1 6 9 によって制御される。

30

【0185】

図 6 5 および図 6 6 を参照すると、廃棄物収集ユニット 1 0 2 をドッキングステーション 1 0 4 に対してドッキングさせる際にキャニスタ 2 1 8、2 2 4 を洗浄するために、各キャニスタ 2 1 8、2 2 4 内にはスプリンクラ 1 1 7 0 が設けられている。スプリンクラ 1 1 7 0 については以下で更に説明する。スプリンクラ 1 1 7 0 は、廃棄物容器 2 0 0、2 0 2 のキャップ 2 2 2、2 2 8 におけるスプリンクラポート 1 1 7 2（図 3 1 および図 3 2 も参照）内に装着される。上側供給ライン 1 1 5 6 の先端は、上側キャニスタ 2 1 8 内に位置されるスプリンクラ 1 1 7 0 と流体連通して上側キャップ 2 2 2 に対して装着される。下側供給ライン 1 1 5 8 の先端は、下側キャニスタ 2 2 4 内に位置されるスプリンクラ 1 1 7 0 と流体連通して下側キャップ 2 2 8 に対して装着される。これらの先端には、スプリンクラポート 1 1 7 2 およびスプリンクラ 1 1 7 0 と連通するキャップ 2 2 2、2 2 8 の関連するレセプタクル 6 7 0 に嵌め込むために前述したエルボーコネクタ 5 0 0

40

50

が設けられている。

【0186】

図67～図72を参照すると、スプリンクラ1170が更に詳しく示されている。上側キャニスタ218および下側キャニスタ224に配置されるスプリンクラ1170が同一であることは言うまでもない。各スプリンクラ1170はL形状スロット1176を有する装着ネック1174を含む。L形状スロット1176は、スプリンクラ1172がスプリンクラポート内に挿入されるときにスプリンクラポート1172内の対応する突出部1178上にわたってスライドする。その後、スプリンクラ1170は回転されて所定位置にロックされる。装着ネック1174上にはスプリンクラヘッド1180が位置されている。好ましい実施形態において、スプリンクラヘッド1180は装着ネック1174と一体である。スプリンクラ1170は、キャップ222、228に対して固定されており、キャップ222、228に対して動かない。また、スプリンクラ1170は、それらの動作のために必要な可動部品を一切含まない。

10

【0187】

洗浄剤を伴うあるいは伴わない水をドッキングステーション104から廃棄物容器200、202の内部へと方向付けて廃棄物容器200、202を洗浄するために、スプリンクラヘッド1180には複数のジェットポート1182が形成されている。具体的に図72を参照すると、各ジェットポート1182は、スプリンクラヘッド1180内に形成された均一な直径を有する均一な孔1184と、均一な孔1184からスプリンクラヘッド1180の外部へと延びる円錐形状の出口1186とを含む。図示のように、円錐形状の出口1186は、均一な孔1184の中心軸との間で10°の角度を成している。この角度は1°～20°で変化してもよい。孔1184および円錐形状の出口1186は、スプリンクラヘッド118内にレーザドリル加工され、スプリンクラヘッド1180に成形され、スプリンクラヘッド1180内に機械的に穿孔されるなどしてもよい。

20

【0188】

ジェットポート1182は、廃棄物容器200、202内の全ての部品が適切に洗浄されるようにするために、スプリンクラヘッド1180上に非対称パターン（図70参照）で形成されることが好ましい。より具体的には、各廃棄物容器200、202毎に、非対称ジェットポート1182は、キャップ222、228の底面、ミストトラップ570、キャニスタ218、224の壁234、246の内側、キャニスタ218、224の底部230、232、センサロッド702、フロート要素708、712へ向けて洗浄剤の流れを同時に方向付けるように形成される。これらのスプリンクラ1170は、具体的には、洗浄剤を伴うあるいは伴わない最大量の水を、使用中および廃棄物容器200、202が空にされた後に廃棄物材料が蓄積する可能性が最も高い領域へと集中させるように形成される。スプリンクラ1170は、ポリ塩化ビニル（PVC）などの高分子材料の単位片から構成される。

30

【0189】

洗浄システムは、廃棄物材料がオフロードポンプ1004によって廃棄物収集ユニット102から廃棄物ドレーンDへと吐き出された後に作動され得る。これが行なわれると、洗浄のユーザ所望レベルに基づいて洗浄が行なわれる。これは、ダイヤル位置を選択することによりあるいは制御パネル310上のプッシュボタン1190を押すことにより達成できる。ユーザは、「急速洗浄」オプションと、「通常洗浄」オプションと、「長時間洗浄」オプションとの間で選択してもよい。ユーザの選択は、制御信号により主コントローラ342に対して送信しており、その結果、主コントローラ342は、それに応じて作動するようにドッキングステーション104上のドッキングコントローラ1020に対して指示する。また、廃棄物容器200、202の洗浄は、廃棄物材料が廃棄物容器200、202から排出された後に自動的に行なわれてもよい。

40

【0190】

洗浄オプションは、単に廃棄物容器200、202が洗浄される時間に基づいていてもよく、あるいは、行なわれる洗浄／すすぎサイクルの数に基づいていてもよい。例えば、

50

「急速洗浄」オプションが選択されると、最初に廃棄物材料がオフロードポンプ１００４によって廃棄物ドレーンＤへと吐き出される。廃棄物容器２００、２０２が空になると、主コントローラ３４２は、送水バルブ１０１２を開いて洗浄剤を容器１０１８から注入器１０６を介して水ライン１０１５内へと注入するようにドッキングコントローラ１０２０に指示する。洗浄剤を伴う水は、その後、ドッキングステーション１０４の水カップリング１０１１および廃棄物収集ユニット１０２の水カップリング１０２７を通じて、上側供給ライン１１５６および下側供給ライン１１５８へと流れる。主コントローラ３４２は、その後、上側ソレノイドバルブ１１６０を開き、洗浄剤を伴う水を加圧下で上側廃棄物容器２００内へと噴射するために洗浄剤を伴う水が上側供給ライン１１５６を通じて上側廃棄物容器２００内のスプリンクラ１１７０へと流れることができるようにする。洗浄剤を伴う水は、１：８０～１：２１４、最も好ましくは１：１２８、あるいは、水１ガロン当たり１オンスの洗浄剤という洗浄剤：水の比率を含む。切替バルブ２７６は、洗浄剤を伴う水が上側廃棄物容器２００から下側廃棄物容器２０２へと流れることができるように開いたままである。

【０１９１】

洗浄剤を伴う水が所定の時間にわたって上側廃棄物容器２００内に噴射された後、主コントローラ３４２は、上側ソレノイドバルブ１１６０を閉じるとともに、下側ソレノイドバルブ１１６２を開いて、下側廃棄物容器２０２に関してプロセスを繰り返す。ある場合には、十分な水圧が存在すると、両方のソレノイドバルブ１１６０、１１６２を開いて廃棄物容器２００、２０２の両方を同時に洗浄することができる。下側廃棄物容器２０２が洗浄される間、オフロードポンプ１００４は、洗浄剤を伴う汚水を廃棄物ドレーンＤへと吐き出すように連続的に動作することができ、あるいは、オフロードポンプ１００４は、下側廃棄物容器２０２内で測定される液体高さに基づいて主コントローラ３４２により断続的に動作させることができる。上側廃棄物容器２００および下側廃棄物容器２０２の両方が洗浄された後においては、もはや洗浄剤が水ライン１０１４内へ注入されず、洗浄剤を伴う水が同様の動作で洗浄システムを通じて流れ、それにより、上側廃棄物容器２００および下側廃棄物容器２０２がすすがれる。「通常洗浄」オプションまたは「長時間洗浄」オプションが選択されると、これらの洗浄／すすぎサイクルを２回以上繰り返すことができる。また、「長時間洗浄」オプションは、キャニスタ２１８、２２４を洗剤中に浸漬させて、より多くの土、汚れ、または、廃棄物材料を除去することを含んでいてもよい。

【０１９２】

洗浄／すすぎサイクル、洗浄／すすぎ時間、洗浄剤濃度、水流量などのいくつかの異なる組み合わせが無制限のオプションを与え得ることは言うまでもない。いずれにしても、洗浄サイクルは主コントローラ３４２によって決定付けられる。すなわち、主コントローラ（適したマイクロプロセッサを含む）は、何時に送水バルブ１０１２が開／閉されるべきかに関して、何時に洗浄剤が注入器１０１６によって水ライン１０１４内へ注入されるべきかに関して、どの程度の量の洗浄剤が水ライン１０１４内へ注入されるべきか、および、洗浄剤を伴うあるいは伴わない水を廃棄物容器２００、２０２内へ流すことができるように何れのソレノイドバルブ１１６０、１１６２が開放されるべきかに関してドッキングコントローラ１０２０に指示するようにプログラムされる。

【０１９３】

X I I . 電力カブラおよびデータカブラ

可動式廃棄物収集ユニット１０２は、前述した様々な機能（例えば、廃棄物材料の吐き出し、洗浄など）を果たすため、ドッキングステーション１０４とドッキングされるときに電力およびデータ通信の両方を必要とする。したがって、廃棄物収集・処理システム１００は、図７９に示されるように、電力カブラ１２００およびデータカブラ１２０２を含む。電力カブラ１２００は、固定されたドッキングステーション１０４から移動可能な廃棄物収集ユニット１０２へと電力を送る。データカブラ１２０２は、固定されたドッキングステーション１０４と移動可能な廃棄物収集ユニット１０２との間でデータを転送する。

。

10

20

30

40

50

【0194】

好ましい実施形態では、電力カブラ1200が誘導カップリングを介して電力を送る。電力カブラ1200は、固定されたドッキングステーション104によって支持される第1の巻線1204を含む。第1の巻線1204は、病院の外部電力などの固定電源1206に対して電氣的に接続される。また、電力カブラ1200は、移動可能な廃棄物収集ユニット102により支持される第2の巻線1208を更に含む。移動可能な廃棄物収集ユニット102が固定されたドッキングステーション104とドッキングされると、第1および第2の巻線1204、1208が互いに近接されて互いに誘導結合される。したがって、誘電ギャップ1210にわたって電力を伝えることができる。この電力は、その後、移動可能な廃棄物収集ユニット102の様々なシステムによって使用できる。当業者であれば分かるように、第1および第2の巻線1204、1208が略同様の数のコイルを有する場合には、電力カブラ1200にわたって伝えられる電力の電圧も略同様である。この電圧は、第1の巻線1204と第2の巻線1208との間のコイルの比率を変更することにより変えられてもよい。

10

【0195】

電源1206と第1の巻線1204との間に周波数変調器1220が電氣的に接続されることが好ましい。周波数変調器1220は、電源1206からの信号の周波数を変えて可動式廃棄物収集ユニット102の様々なシステムによって与えられる負荷の共振周波数を合わせる。位相センサ1222は、第1の巻線1204に対して供給される電圧と電流との間の位相差を検出するために周波数変調器1220と第1の巻線1204との間に電氣的に接続される。この位相差は、周波数変調器1220が周波数を変えて共振周波数を合わせるように周波数変調器1220に対して通信される。

20

【0196】

好ましい実施形態のデータカブラ1202は、誘導カップリングを介してデータを転送する。データカブラ1202は、固定されたドッキングステーション104によって支持される第3の巻線1212を含む。ドッキングコントローラ1020が第3の巻線1212に対して電氣的に接続される。また、データカブラ1202は、可動式廃棄物収集ユニット102によって支持される第4の巻線1214も含む。移動可能な廃棄物収集ユニット102が固定されたドッキングステーション104とドッキングされると、第3および第4の巻線1212、1214が互いに近接されて互いに誘導結合される。第4の巻線は主コントローラ342に対して電氣的に接続される。したがって、ドッキングコントローラ1020および主コントローラ342は、移動可能な廃棄物収集ユニット102が固定されたドッキングステーション104とドッキングされると、データを往復通信することができる。

30

【0197】

第1および第3の巻線1204、1212は、ドッカーカブラモジュール1216内に一緒にパッケージングされることが好ましい。図51においてドッキングステーション104のヘッド1030に示されるように、ドッカーカブラモジュール1216は、プラスチックから形成されるとともに、第1および第3の巻線1204、1214を互いに分離することが好ましい。図52～図56は、ドッカーカブラモジュール1216を伴わない他のヘッド1030を示している。第2および第4の巻線1208、1214は、可動ユニットカブラモジュール1218内に一緒にパッケージングされることが好ましく、また、プラスチックから形成されるとともに、第2および第4の巻線1208、1214を互いに分離することが好ましい。無論、当業者は、巻線1204、1208、1212、1214をパッケージングするのに適した他の技術を実現する。

40

【0198】

前述したように、可動式廃棄物収集ユニット102およびドッキングステーション104は流体（例えば、廃棄物材料、水など）を往復移動させる。したがって、電力カブラ1200およびデータカブラ1202における誘導カップリングの使用は、漏れの場合においてこれらの流体に起因する可動式廃棄物収集ユニット102とドッキングステーション

50

104との間の不測の短絡を防止する。そのため、電力ケーブル1200およびデータケーブル1202によって行なわれる電氣的な接続は、ほぼ防水であるとともに、医療センタ関係者に対して高度な安全性を与える。

【0199】

XIII. 動作

使用時、廃棄物収集ユニット102は、膝の手術などの医療処置で使用される使用領域、例えば手術室へと移動される。少なくとも1つの新たな使い捨て可能なマニホールド260が、キャニスタ218、224のキャップ222、228に対して装着されるマニホールド受け部258のうちの1つの中へ挿入され、また、1つ以上の吸引ライン262が使い捨て可能なマニホールド260上の1つ以上の入口に対して接続される。真空ポンプ402を作動させるために制御パネル310上の1つのプッシュボタン1301が使用されると、真空ポンプ402は、1つ以上の廃棄物容器200、202内を選択的に可変真空引きし、それにより、吸引ライン262を通じて真空引きされ、接続された吸引ライン262を通じて廃棄物材料が吸い込まれる。廃棄物容器200、202内に所望の真空レベルを設定するために制御パネル310上の制御ダイヤルまたはノブ311、313が使用される。

【0200】

医療処置が完了されると、あるいは、医療処置中であっても、吸引ライン262が取り外され、新たな使い捨て可能なマニホールド260がマニホールド受け部258内に挿入されてもよい。最終的に、上側廃棄物容器200が使用される場合には、上側キャニスタ218が一杯になり、上側キャニスタ218が空にされる必要があり、あるいは、術者は、上側キャニスタが一杯になる前に上側キャニスタ218を空にすることを選択してもよい。この時点で、ユーザは、制御信号をバルブコントローラ344へ送って切替バルブを開き且つ廃棄物材料を上側キャニスタ218から下側キャニスタ224へ吐き出すプッシュボタン348を選択する。その後、廃棄物材料の収集を続けることができる。上側キャニスタ218から下側キャニスタ224へと廃棄物材料を吐き出す際には、上側廃棄物容器200内に存在する真空がその真空レギュレータ408を介して大気圧Aへと放出される。下側廃棄物容器202内の真空は、2つの廃棄物容器200、202のうちの低い方の所望の真空レベルなどの圧力に設定される。その結果、下側廃棄物容器202内に存在する真空は、下側廃棄物容器202内へと廃棄物材料を引き込むのを助ける。上側キャニスタ218および下側キャニスタ224の両方が満たされると、あるいは、廃棄物容器が一杯になる前に廃棄物容器200、202を空にして洗浄することをユーザが望む場合、ユーザは、廃棄物収集ユニット102をドッキングステーション104へと移動させ、廃棄物材料を廃棄物ドレンDへと吐き出すとともに、廃棄物容器200、202を洗浄する。

【0201】

廃棄物収集ユニット102の主コントローラ342は、ドッキングステーション104のドッキングコントローラ2020に対してマスターコントローラとしての機能を果たし、それにより、ステッピングモータ1076の作動シーケンスを制御してドッカーカップリング1010、1011をローバークップリング1026、1027内へ駆動させ、その結果、廃棄物材料がキャニスタ210、224からオフロードポンプ1004によって排出され、廃棄物容器200、202が水および洗浄剤を用いて洗浄されるとともに、洗浄剤を伴う水が排出されて廃棄物容器200、202がすすがれる。

【0202】

XIV. 他の変形

以上は、本発明の1つの特定のバージョンに関するものである。本発明の他の変形も考えられる。したがって、前記特徴のそれぞれが本発明の前述したバージョンのそれぞれにある必要はない。また、この発明がポータブルカートを有する廃棄物収集システムに限定される必要もない。本発明の他のバージョンでは、システムが静的なユニットであってもよい。本発明のこれらのバージョンでは、下側廃棄物容器202を病院配管に対して直接

に接続するために、切替バルブ 276 に類似するバルブが設けられる。上側廃棄物容器 200 を病院配管に対して直接に接続するために第 2 の切替バルブ 276 が設けられてもよい。

【0203】

同様に、本発明の全てのバージョンでは、上側廃棄物容器 200 内の廃棄物を下側廃棄物容器 202 へ移動させるための力として重力が使用される必要もない。したがって、本発明の他のバージョンでは、容器 200、202 が横に並んで配置されてもよい。本発明のこれらのバージョンでは、容器 202 のベース間で容器 204 の上端へと延びる管路が存在する。切替バルブ 276 はこの管路と直列である。小さな容器 202 の内容物を大きな容器へ吐き出すことが望ましい場合には、小さな容器が大気へ通気され、切替バルブが開かれる。その後、吸引ポンプが作動されて、容器 202 の内容物が容器 204 内へ引き込まれる。

10

【0204】

各容器 200、202 内への吸引レベルを独立に調整するための他の吸引レギュレータアセンブリが設けられてもよい。例えば、真空源 402 と各廃棄物容器 200、202 との間に接続される 1 つの他の吸引レギュレータアセンブリは 2 つのレギュレータアセンブリから成り、各レギュレータアセンブリは 2 つのバルブ部材から成る。これらの吸引レギュレータアセンブリは、真空源 402 と廃棄物容器 200 または 202 のうちの別個の 1 つとの間に直列に位置される。各レギュレータアセンブリは、真空源 402 からの吸引を調節するために調整可能な第 1 のバルブ部材を含む。この第 1 のバルブ部材と関連する廃棄物容器 200 または 202 との間には、第 2 のバルブ部材がある。この第 2 のバルブ部材は、第 1 のバルブ部材の上流側の真空ライン 496 または 510 と大気への通気孔との間の接続を選択的に開／閉する。両方のバルブ部材を調整することにより、関連する容器 200 または 202 における実際の真空引きが選択的に設定される。

20

【0205】

同様に、各容器 200 または 202 と関連付けられる単一のバルブ部材を含む吸引レギュレータも本発明の範囲内である。1 つのそのようなバルブ部材は、複数の公差孔または非円形孔を有するボール形状のバルブヘッドを有する。このバルブヘッドは、3 つのポート、すなわち、真空源 402 へのポート、関連する容器 202 または 202 へのポート、および、大気へのポートを伴ってハウジング内に配置される。バルブヘッドを選択的に回転させることにより、ディスク形状のバルブ部材 412 を用いた前述の接続と同様の接続が確立される。

30

【0206】

同様に、本発明の他のバージョンは、最初に示したバージョンとは異なる流体配管アセンブリを有していてもよい。例えば、バルブ 1160 から延びる上側供給ライン 1156 が機内リザーバ 1164 の上端内に開放するように収集ユニット 102 を構成することが望ましい。洗浄プロセス中においては、しばしば、最初にだけスプレーヘッドを通じて水を排出し、水が噴射された後においてのみ、水－洗剤混合物を排出することが望ましい。したがって、本発明のこのバージョンでは、最初にドッカー 104 を通じて水－洗剤混合物をリザーバ 1164 内へとリザーバの上端から取り込むことができる。リザーバがこの混合物で満たされると、水および洗剤を容器内へ順次に導入することにより上側廃棄物容器を洗浄するプロセスが開始される。このプロセスにおいて、水または洗剤を含む流体ストリームは、ユニット 102 内へ導入され、特に上側供給ライン 1156 内へと導入される。供給ライン 1156 は既に満たされたりザーバ 1164 内へ開放しているため、これらのストリームを形成する流体は殆どリザーバ内に保持されない。その代わり、この流体ストリームは、リザーバの上端から流れて、スプレーヘッドから吐き出される。

40

【0207】

容器 200 を最初に洗浄する 1 つの方法では、洗剤の無い水ストリームがユニット 102 内へ導入されてスプレーヘッドから吐き出される。この水ストリームは、容器 200 の表面上に蓄積された廃棄物を除去する。その後、更にこびりついた廃棄物を除去するため

50

に、水－洗剤混合流体ストリームが容器内に導入される。洗剤－水洗浄サイクルに続いて、洗剤の無い水によるすすぎが行なわれる。プロセスにおけるこの時点で、容器２００は、殆どの意図および目的において、清浄であると見なされる。そのように洗浄されると、容器２００はドッカー１０４から予充填を受ける。この予充填プロセスでは、希釈洗剤と水との混合物が供給ライン１１５６を通じてドッカー１０４から流される。この場合も先と同様にリザーバ１１６４が既に一杯であるため、この流体ストリームはスプレーヘッドから容器２０２のベースへと吐き出される。

【０２０８】

その後、廃棄物が容器２００から容器２０４へと移される度に、移送プロセス後、容器２００を予充填するためにリザーバ１１６４内の洗剤水混合物が吸引される。

10

【０２０９】

また、ディスプレイの実際の構造は、図示されているものと異なってもよい。ディスプレイのタイプにかかわらず、充填レベルデータを表示する数字は、２．６ｃｍ以上の高さではないにしろ、少なくとも１．３ｃｍの高さであることは言うまでもない。これにより、手術室の領域にわたってこのデータを見ることができるよう可能性が増大する。

【０２１０】

他の技術は、ポールセグメント９１１が完全に収縮されあるいは完全に伸長される時期を決定するために使用されてもよい。機械的なリミットスイッチがホールセンサに取って代えられてもよい。各ホールセンサは、ポールセグメント９１１と一体のマグネットのマグネットへ向かうあるいはマグネットから離れる移動に応じて状態移行を受ける。本発明の更なる他のバージョンにおいて、ポールセグメント９１１の伸長／収縮状態は、モータ９２０両端間の電圧およびモータ９２０によって引き出される電流を監視することにより決定される。モータが失速状態であるというこの監視からの決定は、ポールセグメント９１１が完全に伸長されあるいは完全に収縮されることを示すものとして解釈される。したがって、モータがこの状態にあると、コントローラ９４０がモータの動作を停止する。

20

【０２１１】

明らかに、以上の説明に照らして、本発明の多くの改良および変形が可能である。この説明は特定の実施形態に関するものであるが、ここに図示されて説明された特定の実施形態に対する改良および／または変形を当業者が想起し得ることは言うまでもない。この説明の範囲内に入る任意のそのような改良または変形も同様に本願に含まれるものである。ここでの説明が単なる例示であり限定的なものではないことは言うまでもない。

30

【図 1】

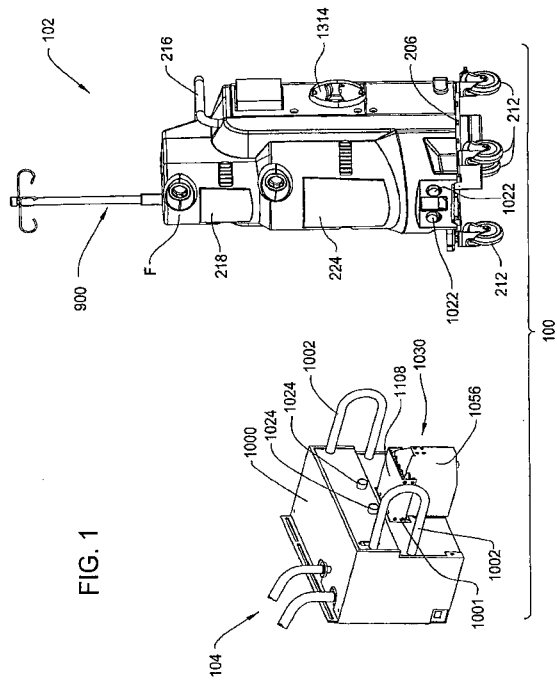


FIG. 1

【図 2】

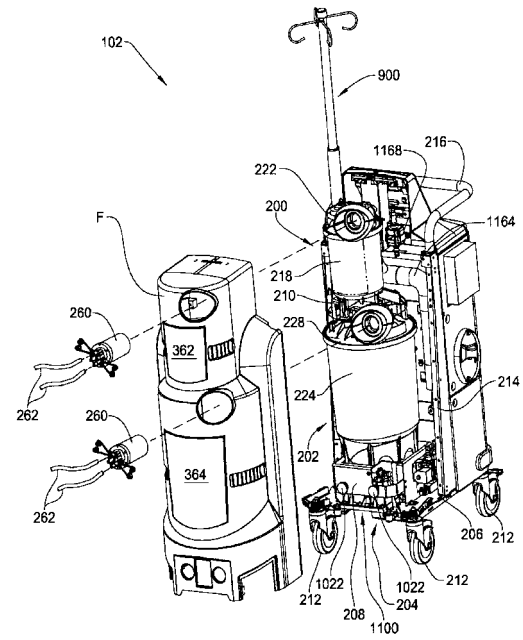


FIG. 2

【図 3】

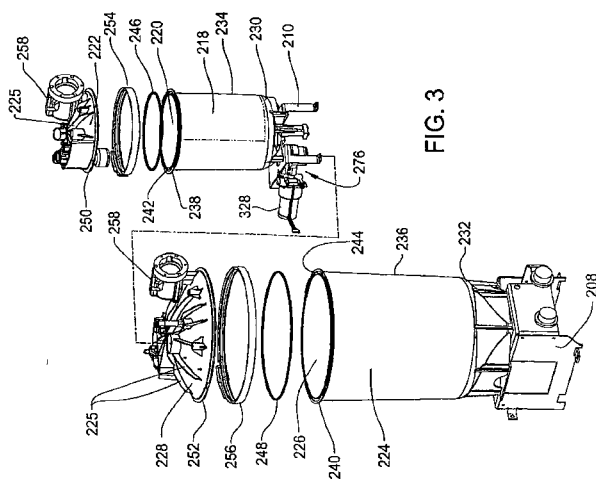


FIG. 3

【図 4】

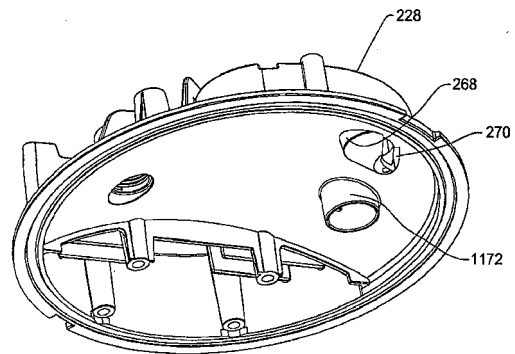


FIG. 4

【図 5】

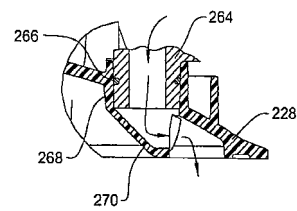


FIG. 5

【図 6】

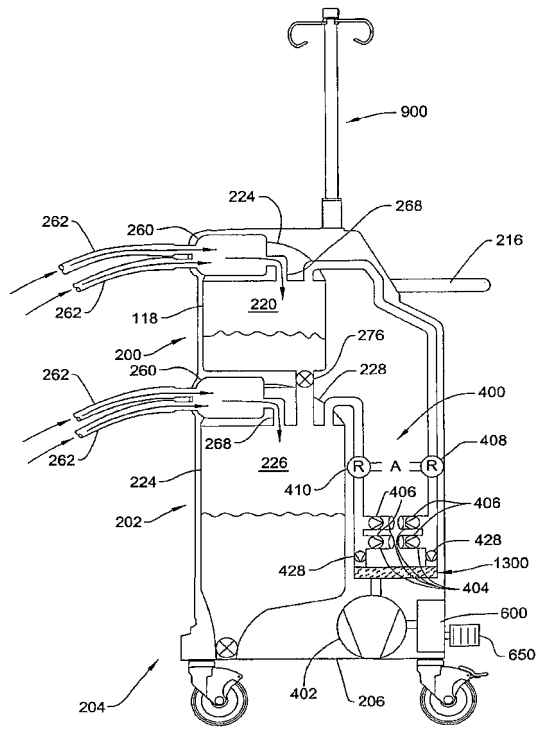


FIG. 6

【図 7】

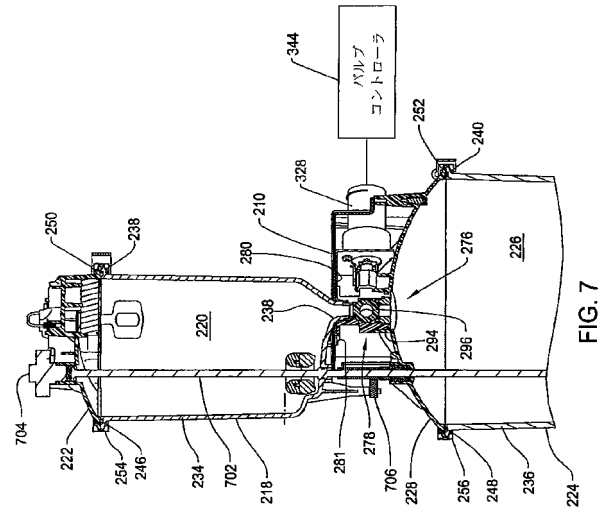


FIG. 7

【図 8】

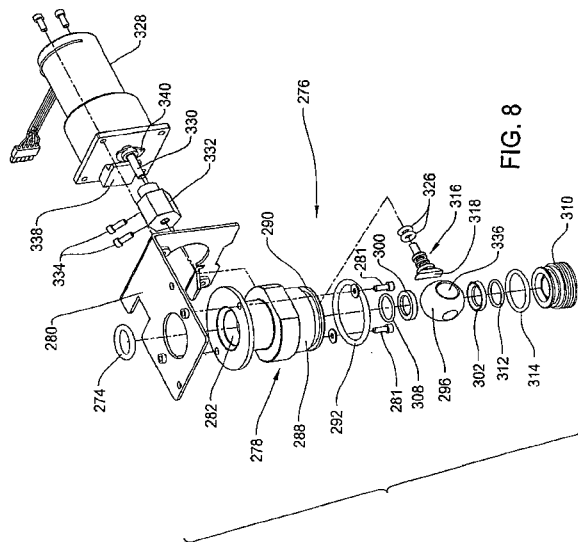


FIG. 8

【図 9】

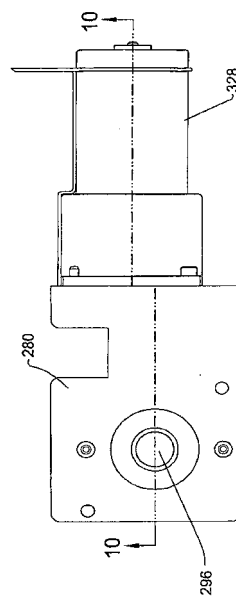


FIG. 9

【図 10】

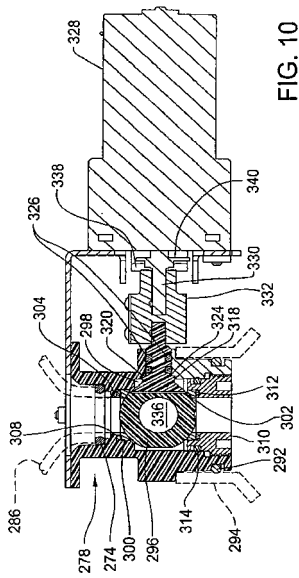


FIG. 10

【図 11】

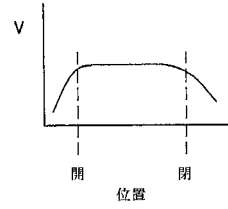


FIG. 11

【図 12】

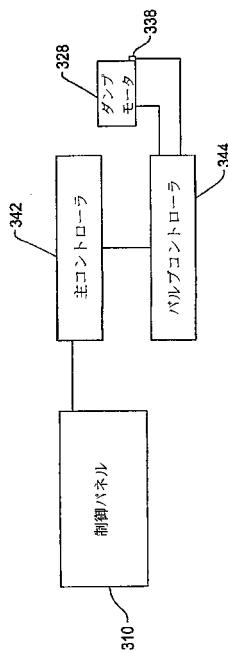


FIG. 12

【図 13】

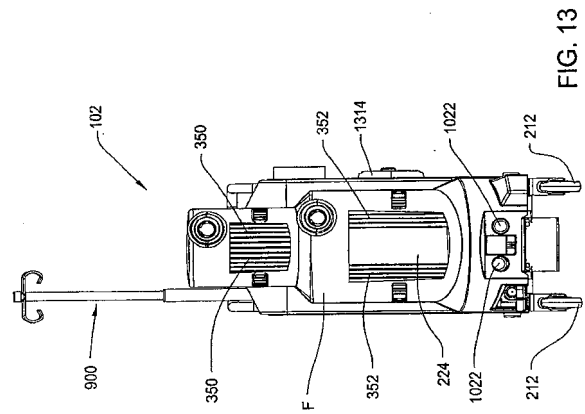


FIG. 13

【図 14】

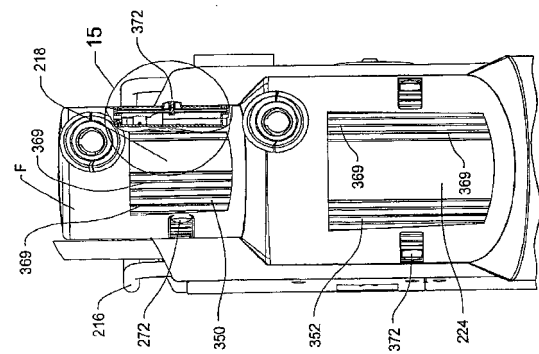


FIG. 14

【図 15】

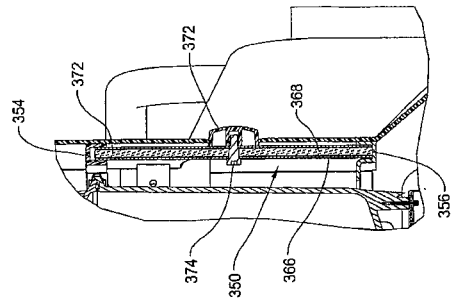


FIG. 15

【図 16】

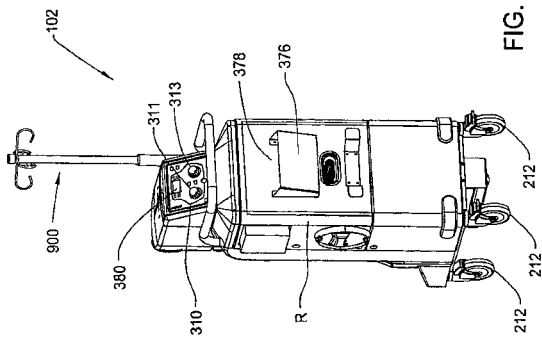


FIG. 16

【図 17】

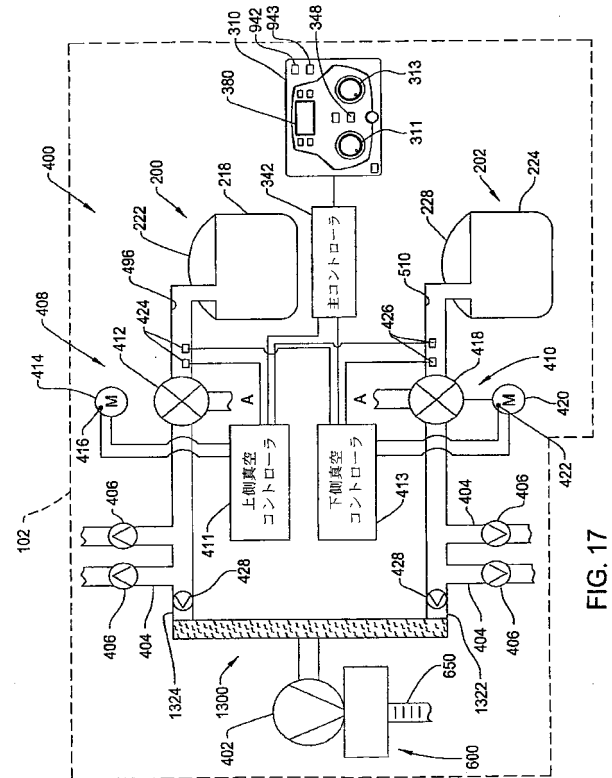


FIG. 17

【図 18】

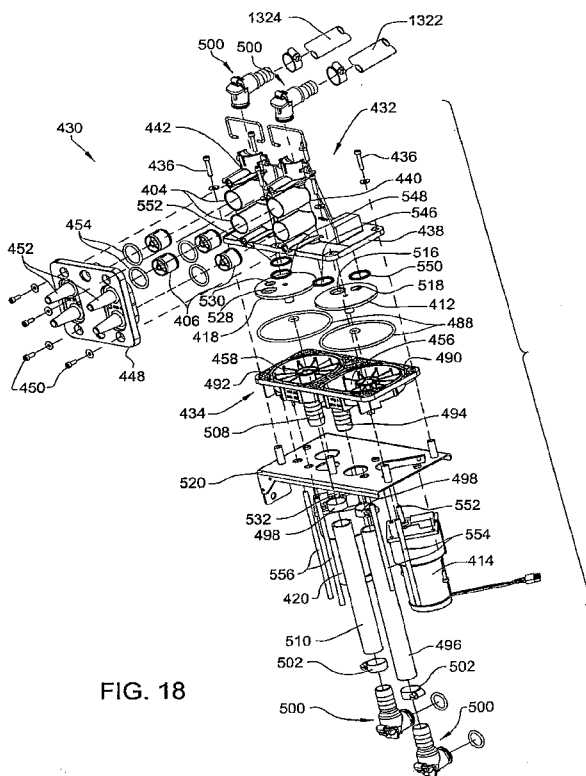


FIG. 18

【図 19】

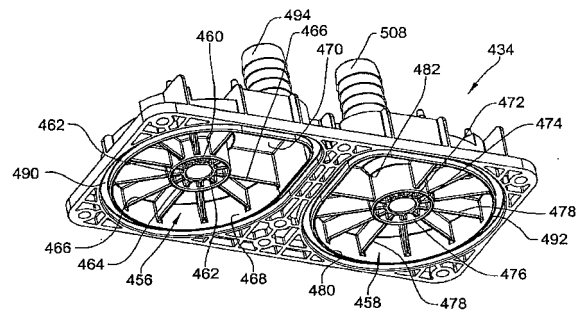


FIG. 19

【図 20】

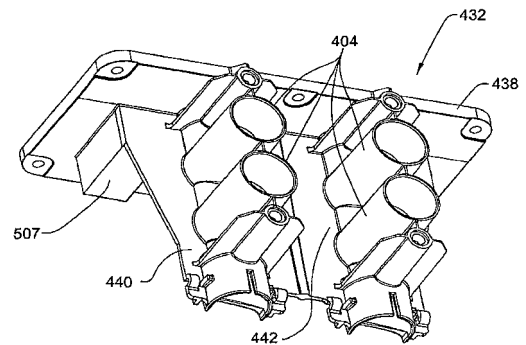
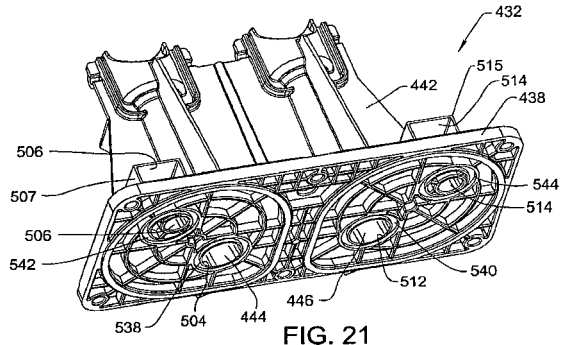
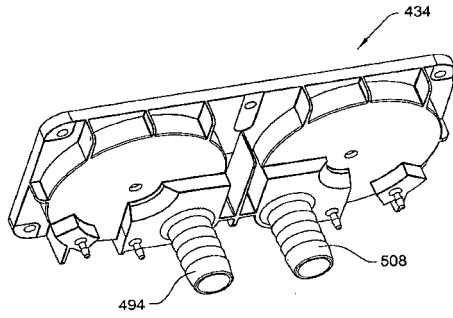


FIG. 20

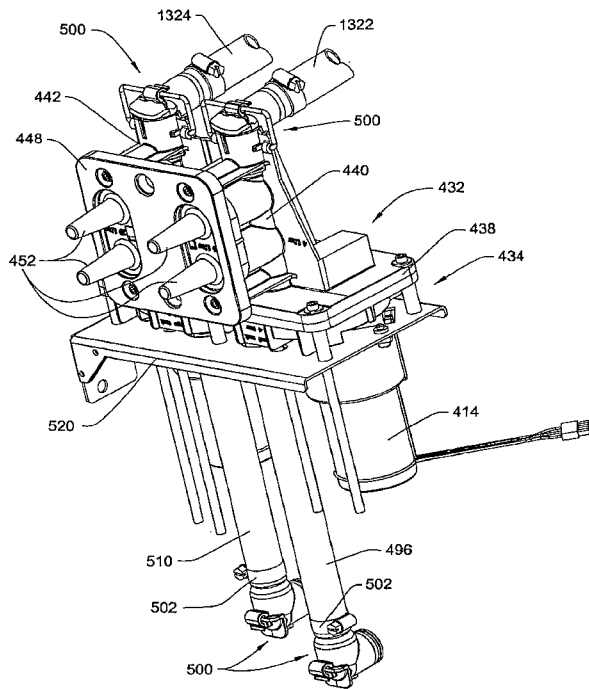
【図 2 1】



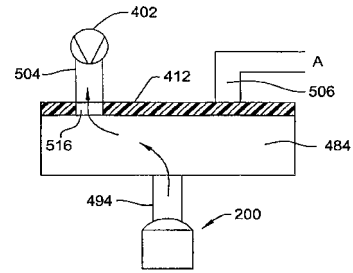
【図 2 2】



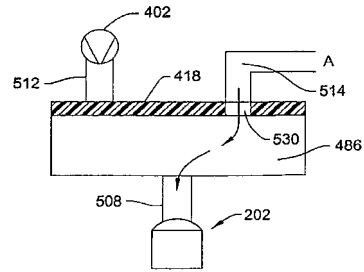
【図 2 4】



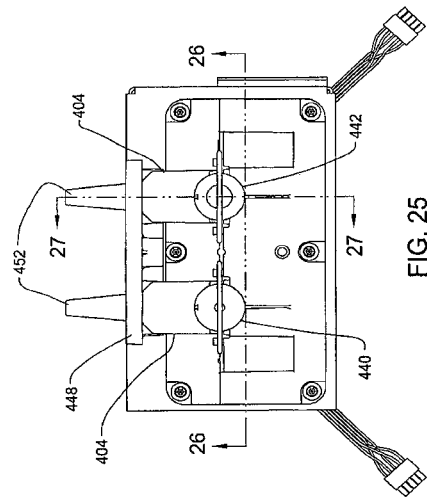
【図 2 3 A】



【図 2 3 B】



【図 2 5】



【図 26】

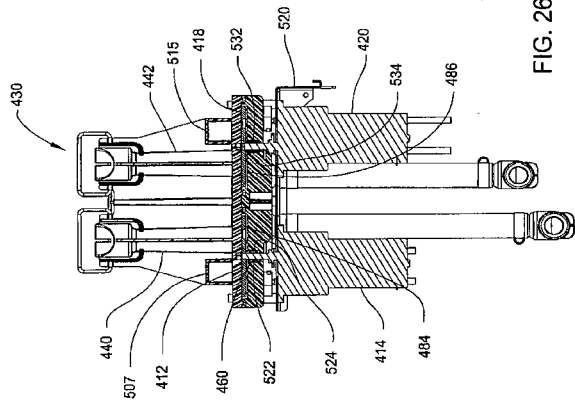


FIG. 26

【図 27】

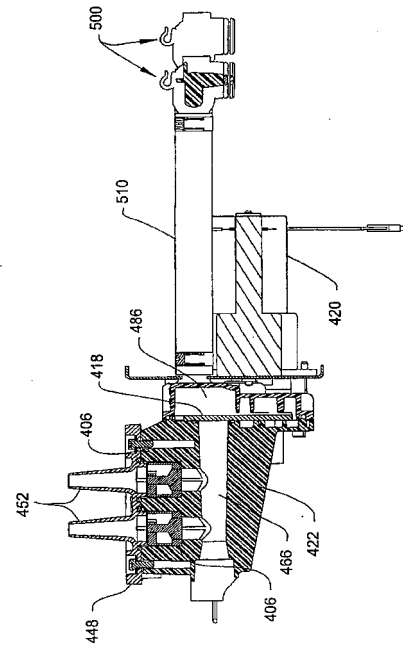


FIG. 27

【図 28 A】

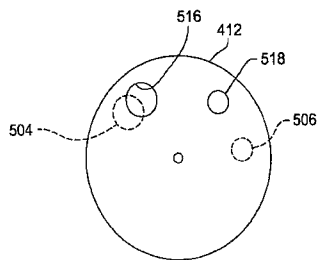


FIG. 28A

【図 28 B】

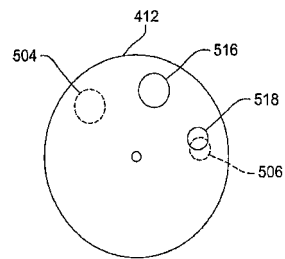


FIG. 28B

【図 29】

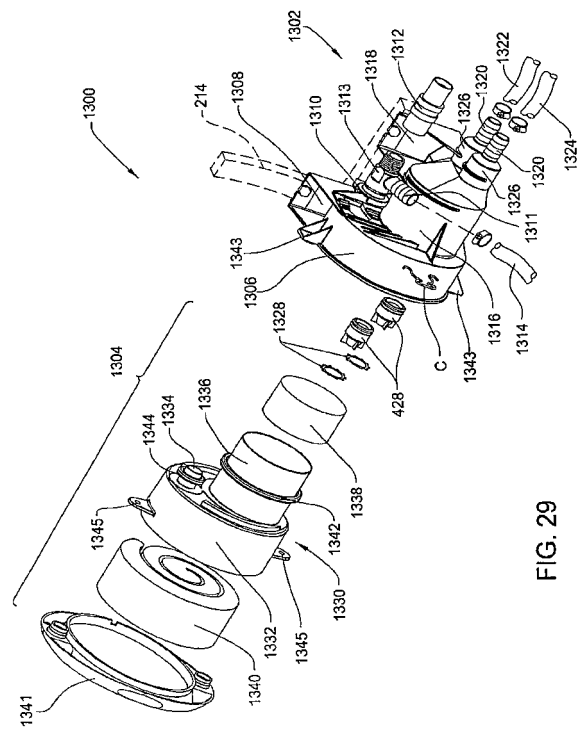


FIG. 29

【図 30】

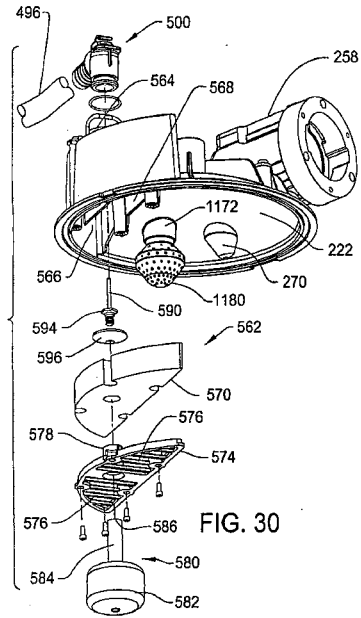


FIG. 30

【図 31】

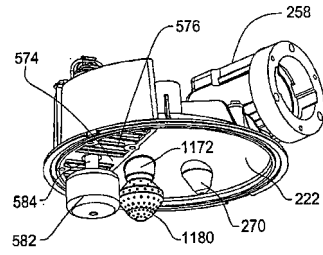


FIG. 31

【図 32】

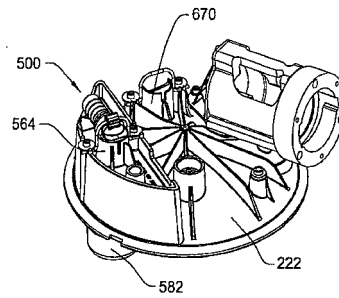


FIG. 32

【図 33】

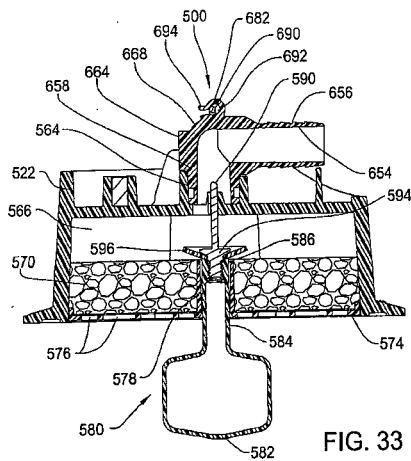


FIG. 33

【図 34】

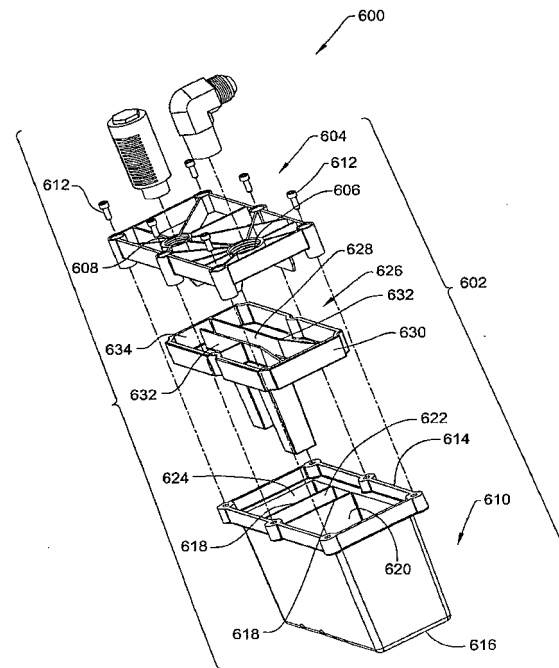


FIG. 34

【図 35】

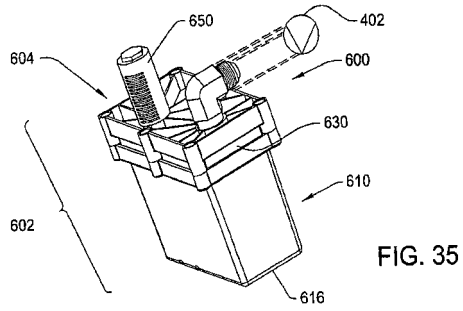


FIG. 35

【図 36】

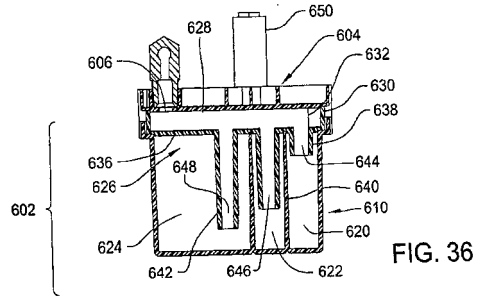


FIG. 36

【図 37】

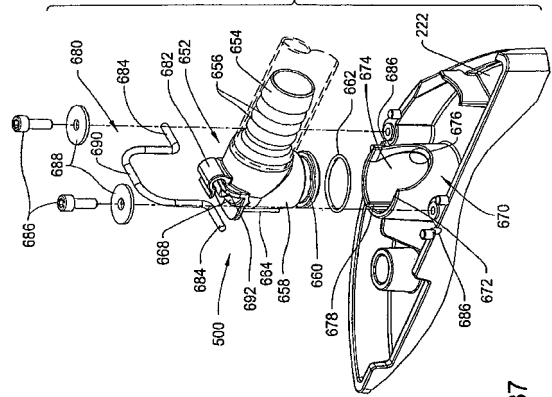


FIG. 37

【図 38】

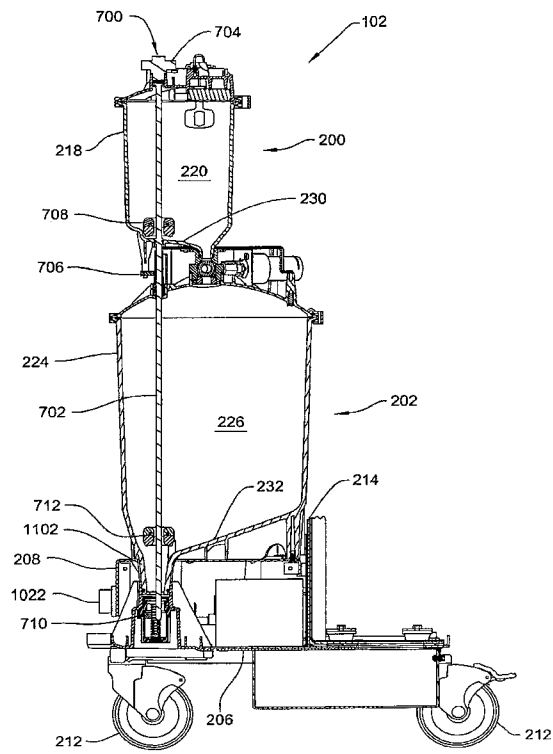


FIG. 38

【図 39】

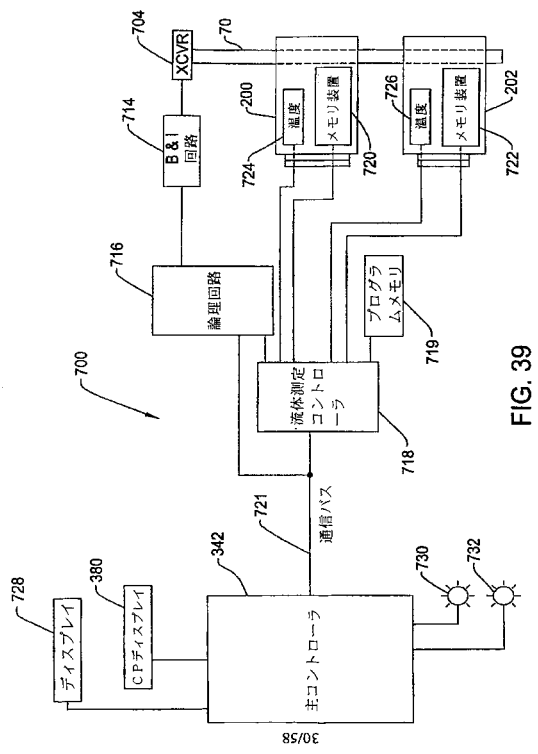
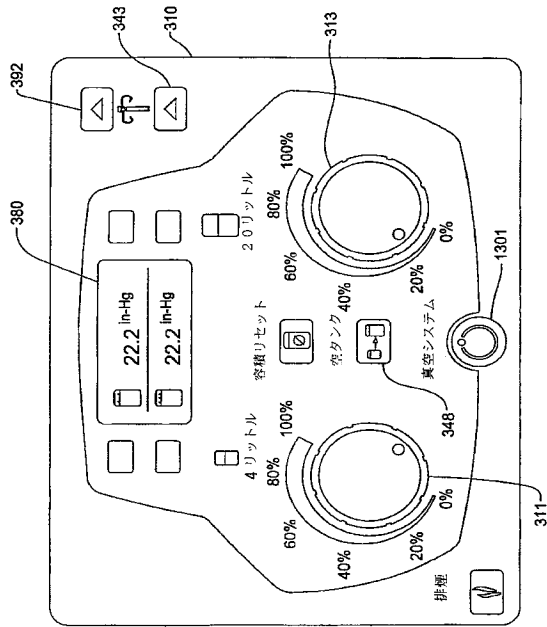


FIG. 39

【図 40】



【図 40 A】

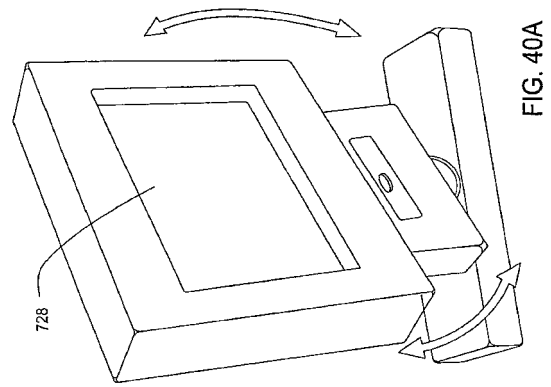


FIG. 40

FIG. 40A

【図 41】

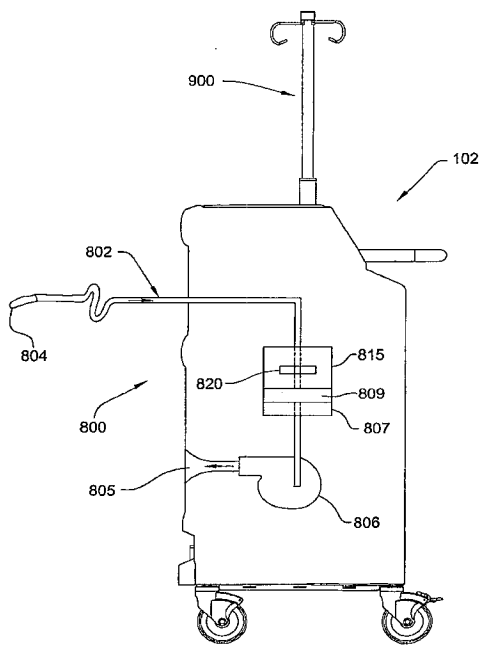


FIG. 41

【図 42】

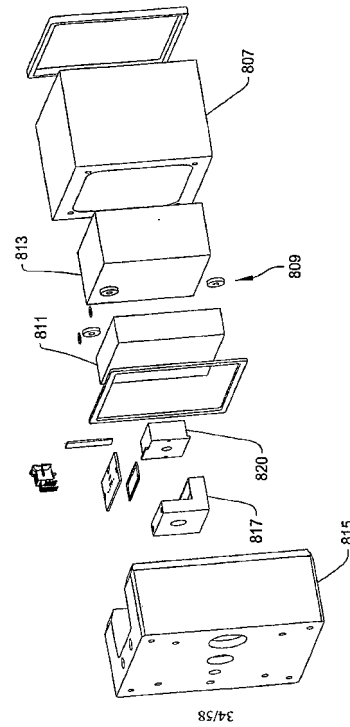


FIG. 42

【図 4 3】

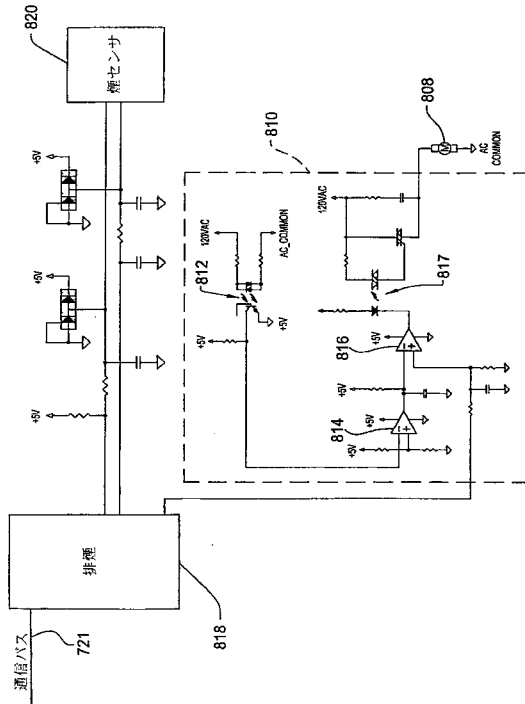


FIG. 43

【図 4 4】

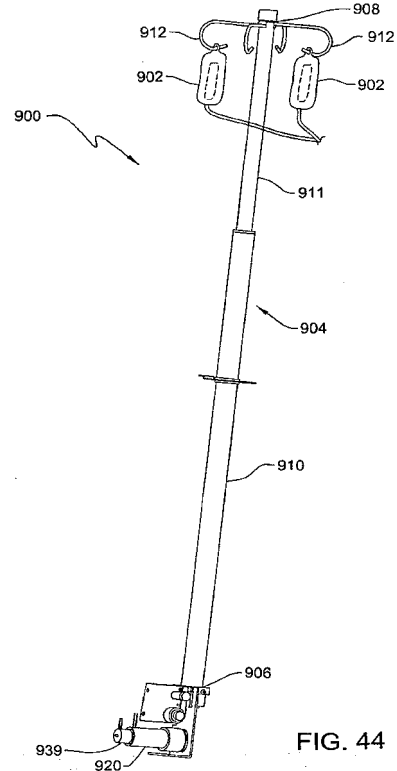


FIG. 44

【図 4 5】

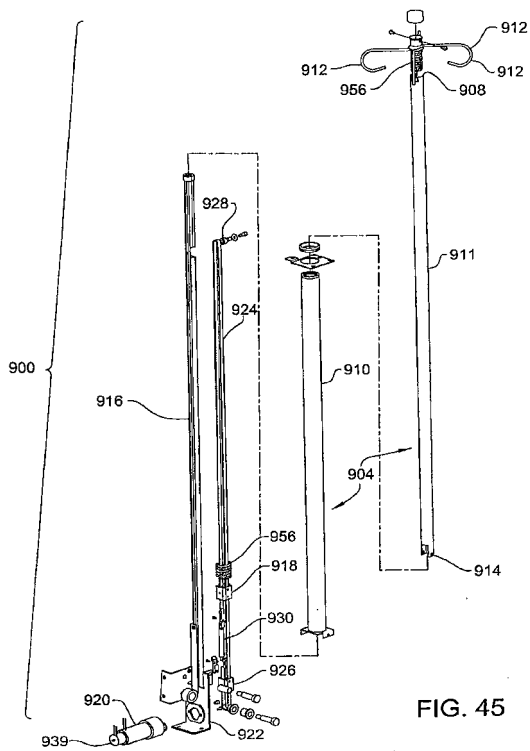


FIG. 45

【図 4 6】

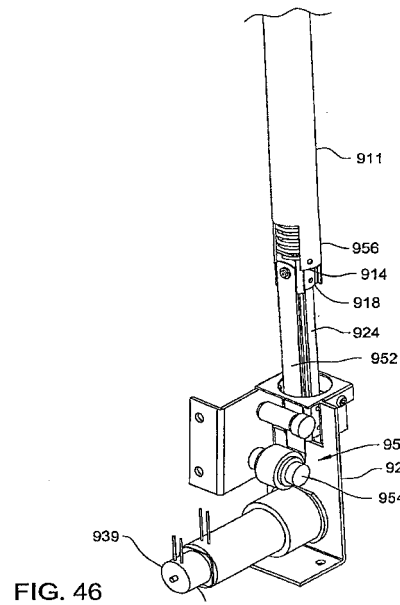


FIG. 46

【図 47】

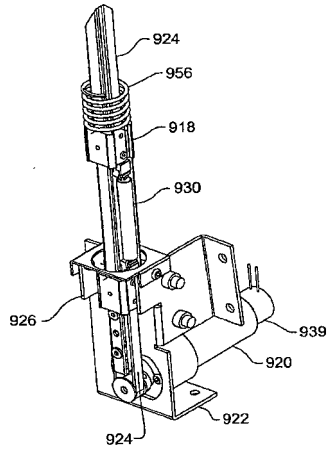


FIG. 47

【図 48 A】

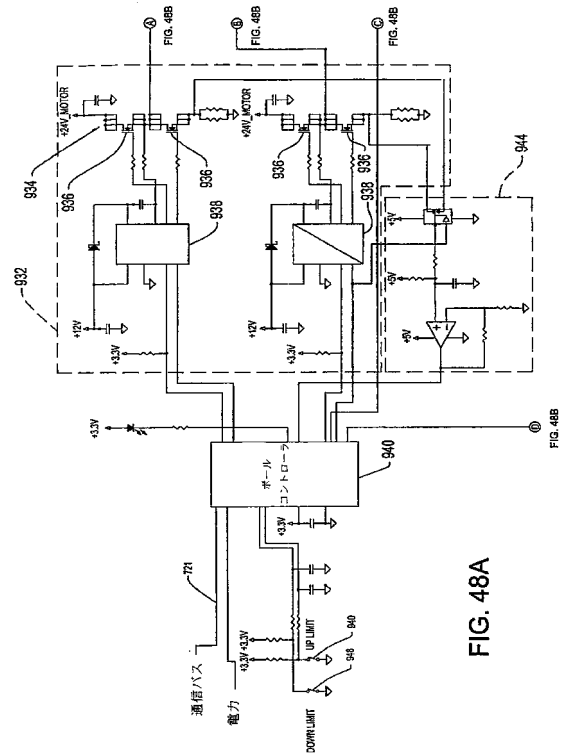


FIG. 48A

【図 48 B】

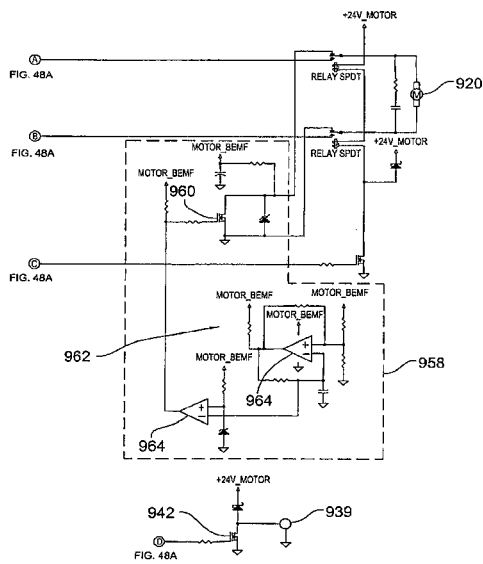


FIG. 48B

【図 49】

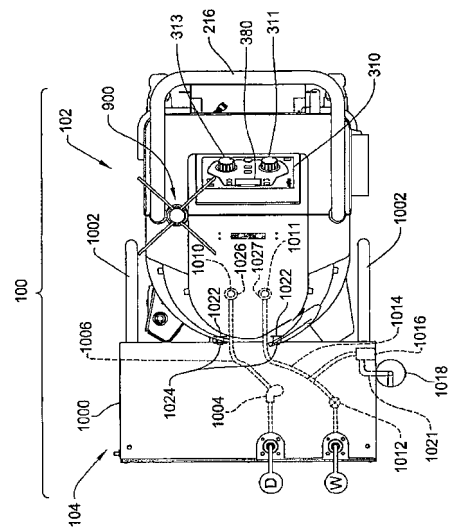


FIG. 49

【図 50】

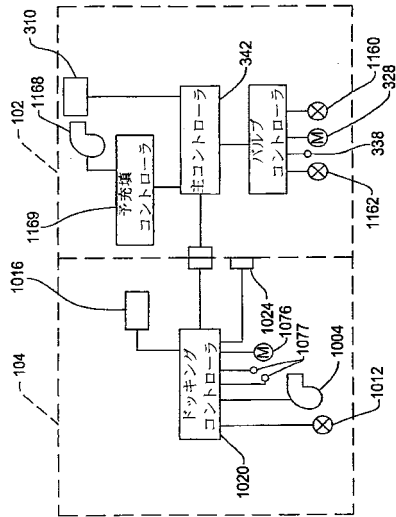


FIG. 50

【図 51】

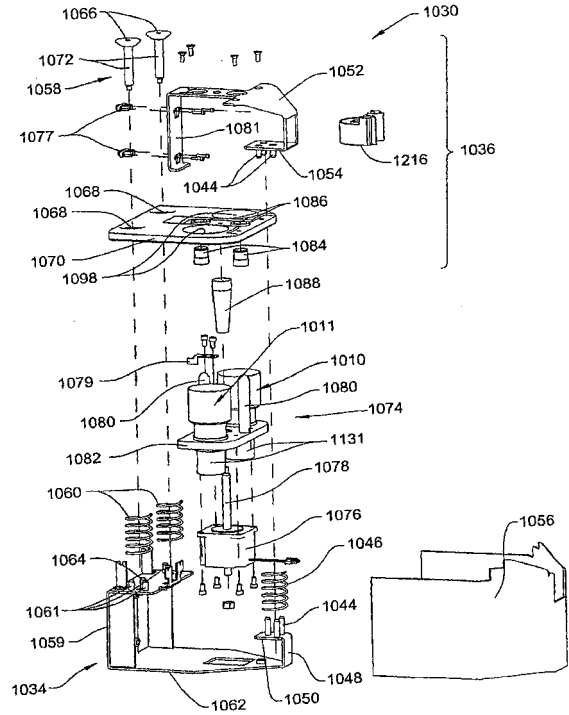


FIG. 51

【図 52】

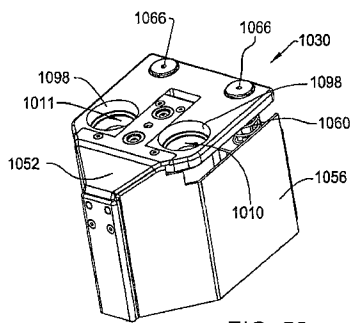


FIG. 52

【図 54】

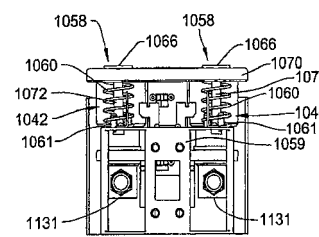


FIG. 54

【図 53】

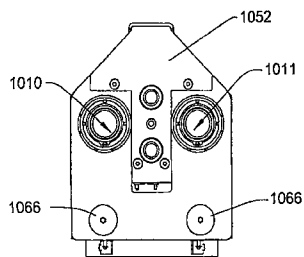


FIG. 53

【図 55】

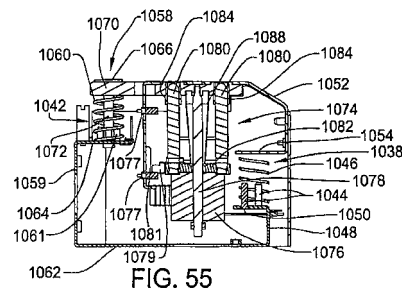


FIG. 55

【図 56】

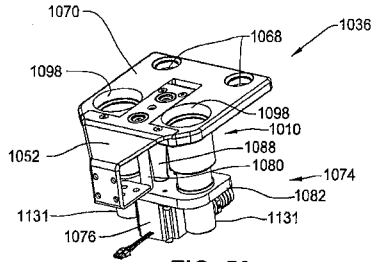


FIG. 56

【図 57】

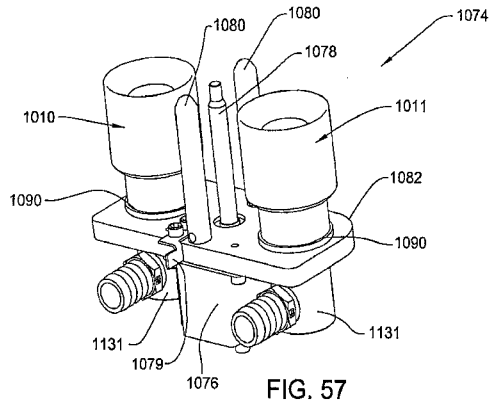


FIG. 57

【図 59】

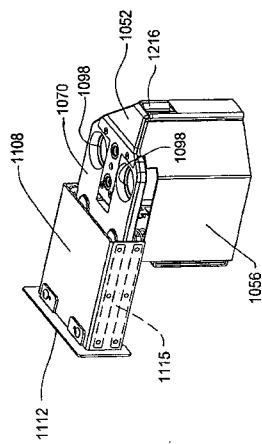


FIG. 59

【図 58】

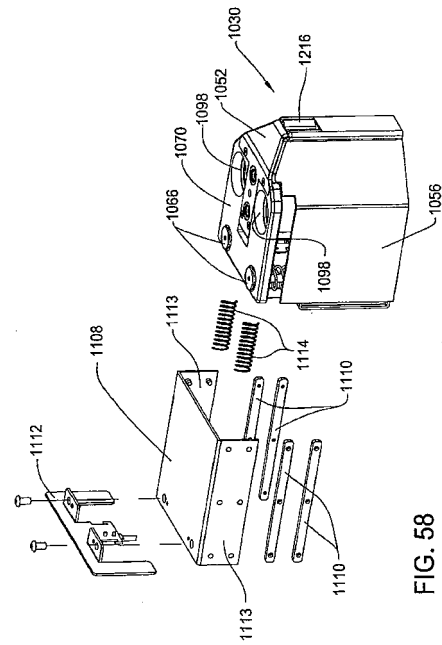


FIG. 58

【図 60】

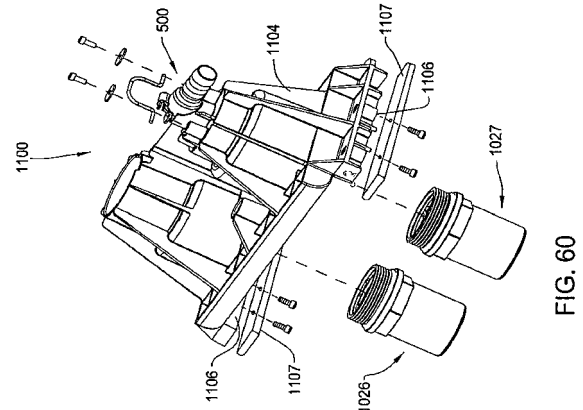


FIG. 60

【図 61】

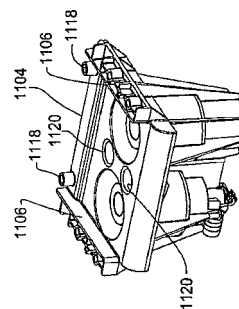


FIG. 61

【図 6 2】

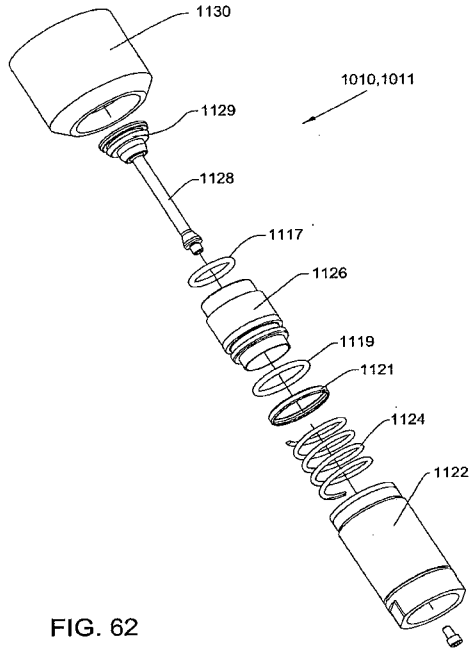


FIG. 62

【図 6 3】

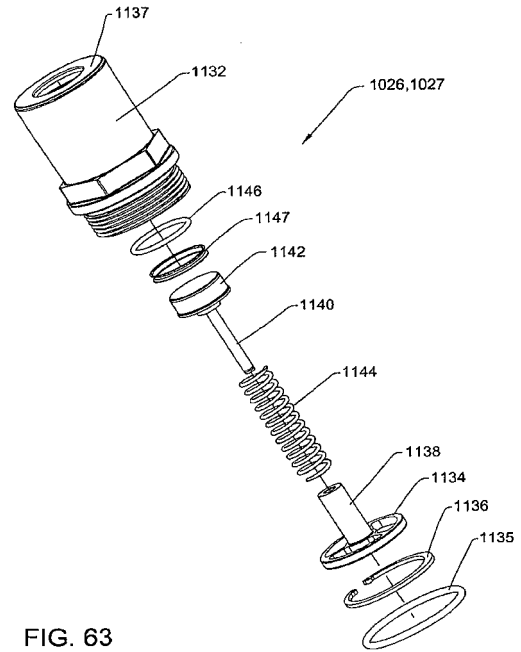


FIG. 63

【図 6 4 A】

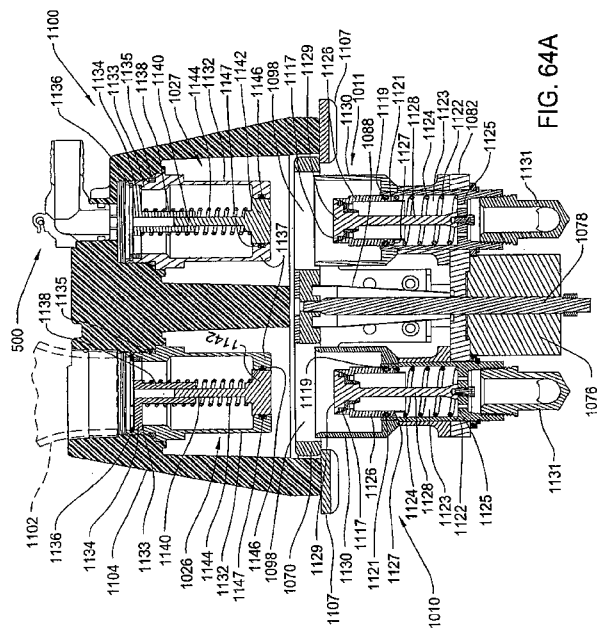


FIG. 64A

【図 6 4 B】

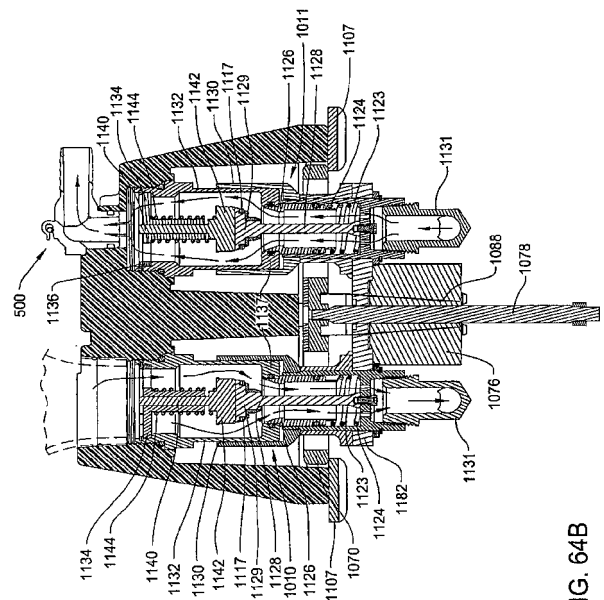


FIG. 64B

【図 65】

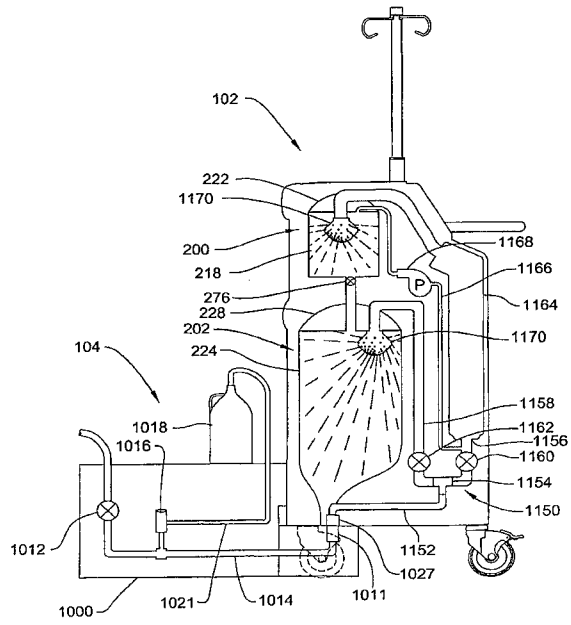


FIG. 65

【図 66】

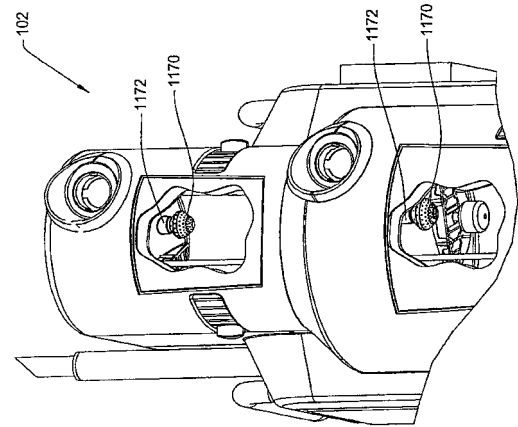


FIG. 66

【図 67】

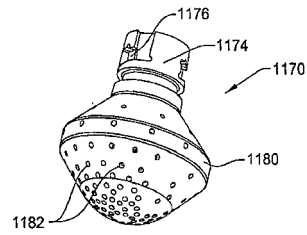


FIG. 67

【図 68】

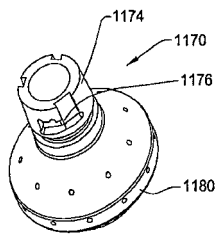


FIG. 68

【図 70】

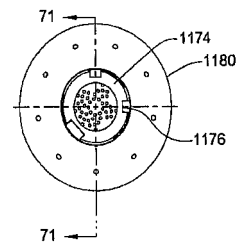


FIG. 70

【図 69】

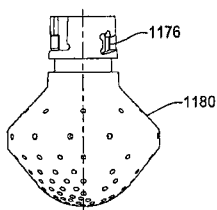


FIG. 69

【図 71】

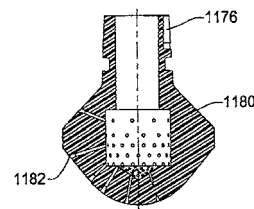


FIG. 71

【図 72】

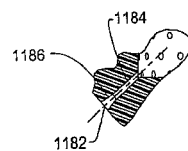


FIG. 72

【図 73】

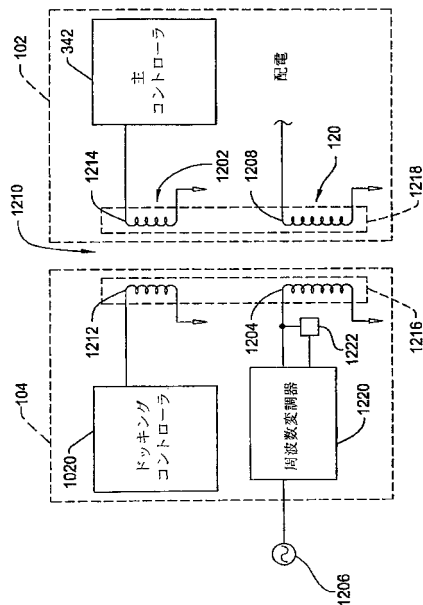


FIG. 73

【手続補正書】

【提出日】平成24年6月6日(2012.6.6)

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

医療処置中に吸引ライン（262）を通じて収集される廃棄物材料を収集して処理するための廃棄物収集・処理システム（100）であって、

ローバー（102）であって、

ポータブルカート（204）と、

前記ポータブルカート（204）によって支持され、吸引ライン（262）を受けるための接続部材（258）を有する少なくとも1つの廃棄物容器（200、202）であって、手術部位に対して適用される外科用ハンドピースから前記吸引ライン（262）を通じて医療／手術廃棄物が前記容器（200、202）内に引き込まれる、少なくとも1つの廃棄物容器（200、202）と、

前記少なくとも1つの廃棄物容器（200、202）から廃棄物を運ぶように構成される第1のローバーカップリング（1026）と、

前記少なくとも1つの廃棄物容器（200、202）へと流体を運ぶように構成された第2のローバーカップリング（1027）と、

前記ポータブルカート（204）に装着されて、前記第1および第2のローバーカップリング（1026、1027）を支持し、ガイドフィーチャ（1107）を有するキャリア（1100）と、を備えたローバー（102）と、

前記少なくとも1つの廃棄物容器（200、202）に真空を与えて、前記吸引ライン（262）を通じて前記廃棄物容器（200、202）内に廃棄物を引き込むようになっている真空源（402）と、

ドッカー（104）であって、

固定フレーム（1034）と、

前記第1のローバーカップリング（1026）と結合するように構成され、ドレーンライン（1006）に接続している第1のドッカーカップリング（1010）と、

前記第2のローバーカップリング（1027）と結合するように構成され、水ライン（1014）に接続している第2のドッカーカップリング（1011）と、

前記第1および第2のドッカーカップリング（1010、1011）が取り付けられたフローティングフレーム（1036）であって、前記固定フレーム（1034）に対して移動して、前記ドッカーカップリング（1010、1011）が前記ローバーカップリング（1026、1027）と位置合わせすることができるよう構成されたフローティングプレート（1070）を有するフローティングフレーム（1036）であり、

前記フローティングプレート（1070）は、前記ローバー（102）の前記キャリア（1100）の前記ガイドフィーチャ（1107）と係合して、前記ローバーカップリング（1026、1027）に対する前記ドッカーカップリング（1010、1011）の位置合わせを助けるように形成されており、

前記第1及び第2のドッカーカップリング（1010、1011）は、前記フローティングフレーム（1036）に取り付けられて、該フローティングフレーム（1036）と一緒に移動するとともに、前記フローティングプレート（1070）に対して相対移動するように該フローティングプレート（1070）に移動可能に取り付けられ、それによって、前記ドッカーカップリング（1010、1011）は、該ドッカーカップリング（1010、1011）が前記ローバーカップリング（1026、1027）から離間された非係合位置と、前記ドッカーカップリング（1010、1011）が前記ローバーカップリング（1026、1027）と結合している係合位置との間で移動可能であるフローティングフレーム（1036）と、を備えたドッカー（104）と、を備えていることを特徴とする廃棄物収集・処理システム。

【請求項2】

前記ドッカー（104）は、前記ドッカーカップリング（1010、1011）に対して動作可能に結合して、前記ローバーカップリング（1026、1027）と結合するために、前記ドッカーカップリング（1010、1011）を前記フローティングプレート（1070）に対して移動させるモータアセンブリ（1076、1078）を備えていることを特徴とする、請求項1に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項3】

前記ドッカー（104）は、嵌め合いインタフェース（1074）に取り付けられて前記ドッカーカップリングと一緒に移動する一対のガイドロッド（1080）を備え、

前記ローバー（102）は、前記カート（204）の外側から内方に延在し且つ前記ドッカーの前記ガイドロッドを受けるように構成される孔（1120）を備えていることを特徴とする、請求項1または2に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項4】

各ローバーカップリング（1026、1027）は、ハウジング（1132）を備え、

各ドッカーカップリング（1010、1011）は、前記ローバーカップリングの前記ハウジング（1132）のうち相補的な1つに嵌まるように構成され且つ寸法決めされたシース（1130）を有するカップリングハウジング（1112）を備えていることを特徴とする、請求項1、2または3に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項5】

前記フローティングフレーム（1036）は、前記固定フレーム（1034）に接続され、且つ前記固定フレームに対して6つの自由度を有していることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項 6】

前記ドッカーの前記フローティングプレート（１０７０）に係合する前記ローバー（１０２）の前記ガイドフィーチャ（１１０７）は、前記ローバー（１０２）と対向する前記フローティングプレート（１０７０）の側とは反対の側で、前記フローティングプレート（１０７０）の外縁と係合して、前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）と前記ローバーカップリング（１０２６、１０２７）とを位置合わせするように位置している少なくとも１つのガイドレール（１１０７）を備えていることを特徴とする、請求項１～５のいずれか一項に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項 7】

前記ローバー（１０２）は、前記カート（２０４）に取り付けられた２つの廃棄物容器（２００、２０２）を備えていることを特徴とする、請求項１～６のいずれか一項に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項 8】

前記真空源（４０２）は、前記カート（２０４）に取り付けられていることを特徴とする、請求項１～７のいずれか一項に記載の廃棄物収集・処理システム。

【請求項 9】

ポータブル医療廃棄物収集ローバー（１０２）と共に使用されるドッカー（１０４）であって、

固定フレーム（１０３４）と、

第１のローバーカップリング（１０２６）と結合するように構成され、ドレーンライン（１００６）に接続している第１のドッカーカップリング（１０１０）と、

第２のローバーカップリング（１０２７）と結合するように構成され、水ライン（１０１４）に接続している第２のドッカーカップリング（１０１１）と、

前記第１および第２のドッカーカップリング（１０１０、１０１１）が取り付けられたフローティングフレーム（１０３６）であって、前記固定フレーム（１０３４）に対して移動して、前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）が前記ローバーカップリングと位置合わせすることができるように構成されたフローティングプレート（１０７０）を有するフローティングフレーム（１０３６）であり、

前記フローティングプレート（１０７０）は、前記廃棄物収集ローバー（１０２）に取り付けられたガイドフィーチャ（１１０７）と係合して、それによって、前記フローティングプレート（１０７０）に対する前記ガイドフィーチャ（１１０７）の係合が、前記ローバーカップリング（１０２６、１０２７）に対する前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）の位置合わせを助けるように形成されており、

前記第１及び第２のドッカーカップリング（１０１０、１０１１）は、前記フローティングフレーム（１０３６）に取り付けられて、該フローティングフレーム（１０３６）と一緒に移動するとともに、前記フローティングプレート（１０７０）に対して相対移動するように該フローティングプレート（１０７０）に移動可能に取り付けられ、それによって、前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）は、該ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）が前記ローバーカップリング（１０２６、１０２７）から離間された非係合位置と、該ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）が前記ローバーカップリング（１０２６、１０２７）と結合している係合位置との間で移動可能である、フローティングフレーム（１０３６）と、
を備えたドッカー（１０４）。

【請求項 10】

前記ドッカー（１０４）は、前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）に対して動作可能に結合して、前記ローバーカップリング（１０２６、１０２７）と結合するために前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）を前記フローティングプレート（１０７０）に対して移動させるモータアセンブリ（１０７６、１０７８）を備えていることを特徴とする、請求項９に記載のドッカー。

【請求項 11】

前記モータアセンブリは、前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）を前記フローティングプレート（１０７０）に対して上昇させることを特徴とする、請求項１０に記載のドッカー。

【請求項１２】

複数のバネ荷重支持体（１０３８、１０４０、１０４２）が、前記フローティングプレート（１０７０）を前記固定フレーム（１０３４）に接続させることを特徴とする、請求項９～１１のいずれか一項に記載のドッカー。

【請求項１３】

前記フローティングフレーム（１０３６）、前記フローティングプレート（１０７０）、嵌め合いインタフェース、および前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）が取り付けられているヘッド（１０３０）と、

前記フローティングプレート（１０７０）上にわたって配置され且つ開位置と閉位置間において前記ヘッド（１０３０）に対して移動可能なカバープレート（１１０８）であって、前記閉位置において、前記ローバー（１０２）のカート（２０４）が前記ドッカー（１０４）とドッキングされていないとき、前記カバープレートは、前記フローティングプレート（１０７０）上にわたって延在し、前記ローバー（１０２）のカート（２０４）が前記ドッカー（１０４）と隣接して配置されるとき、前記キャリア（１１００）は、前記フローティングプレート（１０７０）を露出させるために、前記開位置へスライドするように構成されているカバープレート（１１０８）と、
をさらに備えていることを特徴とする、請求項９～１２のいずれか一項に記載のドッカー。

【請求項１４】

キャビネット（１０００）と、前記ドッカーカップリング（１０１０、１０１１）、前記嵌め合いインタフェース、及び前記フローティングプレート（１０７０）を含むヘッド（１０３０）とを更に備え、前記ヘッド（１０３０）が前記キャビネット（１０００）から前方に延在していることを特徴とする、請求項９～１３のいずれか一項に記載のドッカー。

【請求項１５】

前記ローバー（１０２）を前記ドッカー（１０４）に保持するために選択的に励磁されるように構成された受け部（１０２４）をさらに備えていることを特徴とする、請求項９～１４のいずれか一項に記載のドッカー。

【請求項１６】

前記固定フレーム（１０３４）および前記フローティングプレート（１０７０）から離間された少なくとも１つのガイドレール（１００２）をさらに備えていることを特徴とする、請求項９～１５のいずれか一項に記載のドッカー。

フロントページの続き

- (74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二
- (72)発明者 ラロミア, プレント・エス
アメリカ合衆国ミシガン州49024, ポーティジ, チェイスムーア・コート 5111
- (72)発明者 リズナー, スティーヴン・ジェイ
アメリカ合衆国ミシガン州49008, カラマズー, フレデリック・アヴェニュー 2704
- (72)発明者 アイシャム, スティーヴン・ピー
アメリカ合衆国ミシガン州49001, カラマズー, シェリダン・ドライブ 1422
- (72)発明者 ガムヘワゲ, チャマラ
アメリカ合衆国ミシガン州49024, ポーティジ, ヴェニス・ドライブ 7185
- (72)発明者 ワッサーマン, マーク・エイ
アメリカ合衆国ミシガン州49046, デルトン, パイン・レイク・ロード 8300
- (72)発明者 ロック, グレン・ディー
アメリカ合衆国ミシガン州, ポーティジ, ヒルベリー・ドライブ 9870
- (72)発明者 マーレイ, ショーン
アメリカ合衆国ミシガン州49024, ポーティジ, サンドパイパー・ストリート 7154
- (72)発明者 ダーネル, トロイ・イー
アメリカ合衆国ミシガン州49048, カラマズー, イースト・エムエル・アヴェニュー 808
1
- (72)発明者 ウェストパール, グラント・ティー
アメリカ合衆国ミシガン州49006, カラマズー, クロイデン・アヴェニュー 4505
- (72)発明者 ヘップ, ジョゼフ・ピー, ザ・サード
アメリカ合衆国ミシガン州49002, ポーティジ, イー・センター・アヴェニュー 2069
- (72)発明者 マクラ克蘭, ブライアン
アメリカ合衆国ミシガン州49009, カラマズー, ピトスキー・ストリート 8206
- (72)発明者 スキャンロン, ブランドン・エイ
アメリカ合衆国ミシガン州49048, カラマズー, レイク・クレスト・サークル 4168
- Fターム(参考) 4C077 AA15 CC07 DD11 EE04 HH06 HH16 JJ05 JJ17
4C341 LL12