

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-501766
(P2017-501766A)

(43) 公表日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 J 1/20 (2006.01)	A 6 1 J 1/20 3 1 4 C	4 C 0 4 7
A 6 1 M 39/24 (2006.01)	A 6 1 M 39/24 1 0 0	4 C 0 6 6
A 6 1 M 39/10 (2006.01)	A 6 1 M 39/10	
A 6 1 M 39/22 (2006.01)	A 6 1 M 39/22 1 0 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2016-533117 (P2016-533117)
 (86) (22) 出願日 平成26年11月20日 (2014.11.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年7月14日 (2016.7.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/066645
 (87) 国際公開番号 W02015/077466
 (87) 国際公開日 平成27年5月28日 (2015.5.28)
 (31) 優先権主張番号 61/907,995
 (32) 優先日 平成25年11月22日 (2013.11.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 508004797
 アイシーユー・メディカル・インコーポレ
 ーテッド
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・926
 73・サン・クレメンテ・カレ・アマネサ
 ー・951
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体移動装置および使用方法

(57) 【要約】

本明細書に開示の実施形態は、流体を移動させるシステムおよび方法に関する。第1の流体容器と第2の流体容器との間に、流体通路が延伸可能である。第1の流体容器と第2の流体容器との間の流体通路に対しては、空気チャンバが流体連通可能である。通常の動作圧力においては、空気を空気チャンバに保持可能である。低圧状態(たとえば、異常による)においては、空気チャンバ中の空気が(たとえば、流体通路中の)検知箇所まで膨張し得る。検知箇所における空気の存在を空気センサが検出して、低圧状態の可能性を示すことができる。

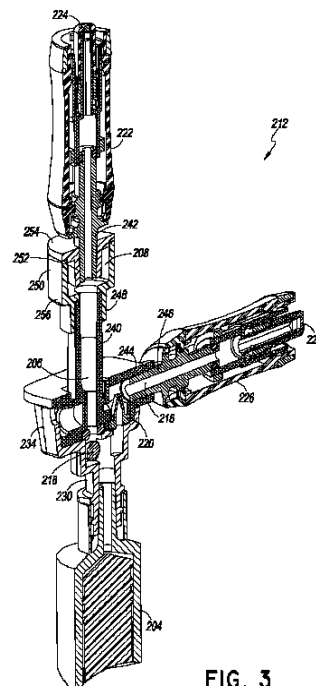


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を流体源容器から注射器に移動させる方法であって、

注射器のプランジャを後退させて、第1の体積の流体を流体源容器から移動元流体通路を介して前記注射器に引き込むステップであり、前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路に対して空気チャンバが流体連通する、ステップと、

前記注射器の前記プランジャを後退させて、第2の体積の流体を前記移動元流体通路から前記注射器に引き込むステップであり、前記流体源容器と前記注射器との間の前記流体通路中の検知箇所まで、前記空気チャンバ中の空気が膨張するように、前記流体源容器からの流体の退出が妨げられる、ステップと、

前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路中の前記検知箇所における前記空気を空気センサで識別するステップと、

前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の識別に応じて、前記注射器の前記プランジャの後退を停止するステップと、

を含む、方法。

【請求項2】

前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の識別に応じて、異常が発生した可能性を示すステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の識別に応じて、前記流体源容器が空である可能性を示すステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の体積の流体が、前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路中の移動元逆止弁を通過し、前記移動元逆止弁が、前記移動元逆止弁を介した前記流体源容器側への流体の通過を妨げるように構成されている、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記注射器の前記プランジャを前進させて、流体を前記注射器から移動先流体通路を介して流体移動先容器側に運ぶステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記流体が、前記注射器と前記流体移動先容器との間の前記移動先流体通路中の移動先逆止弁を通過し、前記移動先逆止弁が、前記移動先逆止弁を介した前記注射器側への流体の通過を妨げるように構成されている、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付け得るように構成されている流体移動モジュールであって、

流体源容器に接続され、前記流体源容器と流体連通するように構成されている移動元インターフェースと、

流体移動先容器に接続され、前記流体移動先容器と流体連通するように構成されている移動先インターフェースと、

中間容器または中間容器に接続されるように構成されている中間インターフェースと、

前記移動元インターフェースと前記中間容器または前記中間インターフェースとの間に延びた移動元流体通路であって、前記流体源容器から前記中間容器までの流体の通過を可能にするように構成されている、移動元流体通路と、

前記中間容器または前記中間インターフェースと前記移動先インターフェースとの間に延びた移動先流体通路であって、前記中間容器から前記流体移動先容器までの流体の通過を可能にするように構成されている、移動先流体通路と、

前記移動元流体通路と流体連通する空気チャンバであって、前記移動元流体通路内の圧力が閾値を下回る場合に、当該空気チャンバからの空気が検知箇所まで膨張するように構成されている、空気チャンバと、

前記電子的に制御される流体分注システムに対して、前記空気チャンバから前記検知箇

10

20

30

40

50

所まで膨張した前記空気の検出を許可するように構成されている相互作用部と、
を備える、流体移動モジュール。

【請求項 8】

前記検知箇所が、前記移動元流体通路中にある、請求項7に記載の流体移動モジュール
。

【請求項 9】

前記移動元流体通路中の移動元逆止弁であって、当該移動元逆止弁を介した前記移動元
インターフェース側への流体の通過を妨げるように構成されている、移動元逆止弁をさら
に備える、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 10】

前記空気チャンバが、前記移動元インターフェースと前記移動元逆止弁との間に位置決
めされている、請求項9に記載の流体移動モジュール。

【請求項 11】

前記移動先流体通路中の移動先逆止弁であって、当該移動先逆止弁を介した前記中間イ
ンターフェースまたは前記中間容器側への流体の通過を妨げるように構成されている、移
動先逆止弁をさらに備える、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 12】

前記移動元逆止弁および前記移動先逆止弁が、単一の逆止弁アセンブリとして一体的に
形成されている、請求項11に記載の流体移動モジュール。

【請求項 13】

本体を備え、前記本体が、前記移動元インターフェースを当該本体に結合するように構
成されている移動元取り付け部を備える、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 14】

空気チャンバモジュールであって、
前記空気チャンバと、
当該空気チャンバモジュールを前記本体の前記移動元取り付け部に結合するように構
成されている本体取り付け部と、
当該空気チャンバモジュールを前記移動元インターフェースに結合するように構成さ
れている移動元取り付け部と、
を有する、空気チャンバモジュールを備える、請求項13に記載の流体移動モジュール。

【請求項 15】

開口部が、前記空気チャンバを前記移動元流体通路に結合し、前記空気チャンバが、前
記開口部の上方に配設されている、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 16】

前記移動元インターフェースが、開口および弁を備え、前記弁が、前記流体源容器が前
記移動元インターフェースから切り離された場合に、前記開口を閉じるように構成され、
前記弁が、前記流体源容器が前記移動元インターフェースに結合された場合に、前記開口
を開くように構成されている、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 17】

前記移動先インターフェースが、開口および弁を備え、前記弁が、前記流体移動先容器
が前記移動先インターフェースから切り離された場合に、前記開口を閉じるように構成さ
れ、前記弁が、前記流体移動先容器が前記移動先インターフェースに結合された場合に、
前記開口を開くように構成されている、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 18】

前記移動元流体通路の少なくとも一部が、前記移動先流体通路の少なくとも一部と重複
する、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 19】

前記相互作用部が、当該流体移動モジュールの実質的に透明な部分を含む、請求項7に
記載の流体移動モジュール。

【請求項 20】

10

20

30

40

50

流体源容器と、

前記移動元インターフェースと前記流体源容器との間に配設されているアダプタであって、前記流体源容器から流体が抜かれた場合に、空気が前記流体源容器に進入するように構成されている空気入口および障壁を備える、アダプタと、

をさらに備える、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項21】

電子的に制御される流体分注システムと、

前記電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付けられている請求項7に記載の流体移動モジュールと、

を備える、流体移動システム。

10

【請求項22】

前記電子的に制御される流体分注システムが、前記検知箇所における空気を検出するように構成されている空気センサを備える、請求項21に記載の流体移動システム。

【請求項23】

前記空気センサが、光学センサを含む、請求項22に記載の流体移動システム。

【請求項24】

前記電子的に制御される流体分注システムが、流体を前記流体源容器から前記中間容器に移動させるとともに、流体を前記中間容器から前記流体移動先容器に移動させるように構成されているアクチュエータを備える、請求項21に記載の流体移動システム。

【請求項25】

前記中間容器が、プランジャを有する注射器を備え、前記アクチュエータが、前記プランジャに結合され、前記電子的に制御される流体分注システムが、前記アクチュエータを動かして前記注射器の前記プランジャを後退および前進させるように構成されているモータを備える、請求項24に記載の流体移動システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、2013年11月22日に出願された米国仮特許出願第61/907,995号「FLUID TRANSFER DEVICES AND METHODS OF USE」の利益を主張するものであり、そのすべての内容を本明細書に明示的に援用して、本明細書の一部を構成する。

30

【0002】

参照による援用

米国特許出願第12/845,548号として2010年7月28日に出願され、2013年9月3日に特許された米国特許第8,522,832号(「'832特許」)「FLUID TRANSFER DEVICES AND METHODS OF USE」は、そのすべての内容を本明細書に援用して、すべての開示内容に関して本明細書の一部を構成する。

【0003】

国際出願第PCT/US2012/071493号として2012年12月21日に出願され、2013年6月27日に公開された国際公開第WO2013/096911号(「'911公開」)「FLUID TRANSFER DEVICES AND METHODS OF USE」は、そのすべての内容を本明細書に援用して、すべての開示内容に関して本明細書の一部を構成する。

40

【0004】

「'832特許」または「'911公開」に図示および/または記載されている任意の構成要素、構造、材料、ステップ、方法、またはシステムは、本明細書に図示および/または記載されている任意の構成要素、構造、材料、ステップ、方法、またはシステムとの併用または代用が可能である。

【0005】

本開示のいくつかの実施形態は、流体を移動させる装置および方法に関し、より詳細には、医療用流体を第1の流体容器から第2の流体容器に移動させる装置および方法に関する

50

。

【背景技術】

【0006】

いくつかの状況においては、1つまたは複数の流体の容器間での移動が望ましいことがある。医療分野においては、医療用(たとえば、医薬)流体の正確な量での分注が望ましいことがある。いくつかの場合、潜在的に危険な流体(たとえば、化学療法剤または免疫抑制剤)の分注が望ましいことがある。いくつかの流体分注システムには、高コスト、低効率、労力の集中、および過剰な流体または蒸気の漏出等、さまざまな障害がある。いくつかの流体分注システムは、たとえば流体に伴う空気の移動によって、精度が不十分となり得る。いくつかの自動流体分注システムは、故障の検出またはオペレータへの警告が行えず、故障の影響を受け易いことがある。本明細書に開示のいくつかの実施形態は、これら不都合のうちの1つまたは複数克服する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国仮特許出願第61/907,995号

【特許文献2】国際出願第PCT/US2012/071493号

【特許文献3】国際公開第WO2013/096911号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本開示の総括を目的として、本明細書においては、特定の態様、利点、および新規な特徴を説明している。このような利点がすべて、本明細書に開示の任意特定の実施形態に従って必ずしも実現され得ないことが了解されるものとする。したがって、本明細書に開示の特徴は、本明細書において教示または示唆可能な他の利点を必ずしも実現することなく、本明細書に教示の1つの利点または利点群を実現または最適化するように具現化または実施可能である。

【0009】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、流体を流体源容器から注射器に移動させる方法に関し得る。この方法は、注射器のプランジャを後退させて、第1の体積の流体を流体源容器から移動元流体通路を介して注射器に引き込むステップを含み得る。流体源容器と注射器との間の移動元流体通路に対しては、空気チャンバが流体連通可能である。この方法は、注射器のプランジャを後退させて、第2の体積の流体を移動元流体通路から注射器に引き込むステップを含むことができ、流体源容器と注射器との間の流体通路中の検知箇所まで、空気チャンバ中の空気が膨張するように、流体源容器からの流体の退出を妨げることができる。この方法は、流体源容器と注射器との間の移動元流体通路中の検知箇所における空気を空気センサで識別するステップと、流体通路中の検知箇所における空気の識別に応じて、注射器のプランジャの後退を停止するステップとを含み得る。

30

【0010】

この方法は、流体通路中の検知箇所における空気の識別に応じて、異常が発生した可能性を示すステップを含み得る。この方法は、流体通路中の検知箇所における空気の識別に応じて、流体源容器が空である可能性を示すステップを含み得る。

40

【0011】

第1の体積の流体は、流体源容器と注射器との間の移動元流体通路中の移動元逆止弁を通過可能であり、移動元逆止弁は、当該移動元逆止弁を介した流体源容器側への流体の通過を妨げるように構成可能である。

【0012】

この方法は、注射器のプランジャを前進させて、流体を注射器から移動先流体通路を介して流体移動先容器側に運ぶステップを含み得る。流体は、注射器と流体移動先容器との間の移動先流体通路中の移動先逆止弁を通過可能であり、移動先逆止弁は、当該移動先逆

50

止弁を介した注射器側への流体の通過を妨げるように構成可能である。

【0013】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付け得るように構成可能な流体移動モジュールに関し得る。この流体移動モジュールは、流体源容器に接続され、流体源容器と流体連通するように構成されている移動元インターフェースと、流体移動先容器に接続され、流体移動先容器と流体連通するように構成されている移動先インターフェースと、中間容器または中間容器に接続されるように構成されている中間インターフェースと、を備え得る。移動元インターフェースと中間容器または中間インターフェースの間には、移動元流体通路が延伸可能であり、移動元流体通路は、流体源容器から中間容器までの流体の通過を可能にするように構成可能である。この流体移動モジュールは、中間容器または中間インターフェースと移動先インターフェースとの間に延伸可能な移動先流体通路を備え得る。移動先流体通路は、中間容器から流体移動先容器までの流体の通過を可能にするように構成可能である。この流体移動モジュールは、移動元流体通路と流体連通する空気チャンバを備え得る。空気チャンバは、移動元流体通路内の圧力が閾値を下回る場合に、当該空気チャンバからの空気が検知箇所まで膨張するように構成可能である。この流体移動モジュールは、電子的に制御される流体分注システムに対して、空気チャンバから検知箇所まで膨張した空気の検出を許可するように構成されている相互作用部を備え得る。いくつかの実施形態において、検知箇所は、移動元流体通路中に存在し得る。

10

【0014】

この流体移動モジュールは、移動元流体通路中に移動元逆止弁を備えることができ、移動元逆止弁は、当該移動元逆止弁を介した移動元インターフェース側への流体の通過を妨げるように構成可能である。空気チャンバは、移動元インターフェースと移動元逆止弁との間に位置決め可能である。この流体移動モジュールは、移動先流体通路中に移動先逆止弁を備えることができ、移動先逆止弁は、当該移動先逆止弁を介した中間インターフェースまたは中間容器側への流体の通過を妨げるように構成可能である。いくつかの実施形態において、移動元逆止弁および移動先逆止弁は、単一の逆止弁アセンブリとして一体的に形成可能である。

20

【0015】

この流体移動モジュールは、本体を備えることができ、本体は、移動元インターフェースを当該本体に結合するように構成されている移動元取り付け部を備え得る。この流体移動モジュールは、空気チャンバモジュールであって、空気チャンバと、当該空気チャンバモジュールを本体の移動元取り付け部に結合するように構成されている本体取り付け部と、当該空気チャンバモジュールを移動元インターフェースに結合するように構成されている移動元取り付け部とを備える、空気チャンバモジュールを備え得る。

30

【0016】

いくつかの実施形態においては、開口部が空気チャンバを移動元流体通路に結合可能である。空気チャンバは、開口部の上方に配設可能である。

【0017】

移動元インターフェースは、開口および弁を備えることができ、弁は、流体源容器が移動元インターフェースから切り離された場合に、開口を閉じるように構成可能であり、また、弁は、流体源容器が移動元インターフェースに結合された場合に、開口を開くように構成可能である。移動先インターフェースは、開口および弁を備えることができ、弁は、流体移動先容器が移動先インターフェースから切り離された場合に、開口を閉じるように構成可能であり、また、弁は、流体移動先容器が移動先インターフェースに結合された場合に、開口を開くように構成可能である。

40

【0018】

いくつかの実施形態においては、移動元流体通路の少なくとも一部が移動先流体通路の少なくとも一部と重複し得る。

【0019】

50

相互作用部は、流体移動モジュールの実質的に透明な部分を含み得る。

【0020】

この流体移動モジュールは、流体源容器から流体が抜かれた場合に、空気が流体源容器に進入するように構成可能である。この流体移動モジュールは、流体源容器と、移動元インターフェースと流体源容器との間に配設されているアダプタと、を備え得る。アダプタは、流体源容器から流体が抜かれた場合に、空気が流体源容器に進入するように構成されている空気入口および障壁を備え得る。

【0021】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、電子的に制御される流体分注システムと、当該電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付けられている流体移動モジュールとを備え得る流体移動システムに関し得る。電子的に制御される流体分注システムは、検知箇所における空気を検出するように構成されている空気センサを備え得る。空気センサは、光学センサを含み得る。電子的に制御される流体分注システムは、流体を流体源容器から中間容器に移動させるとともに、流体を中間容器から流体移動先容器に移動させるように構成されているアクチュエータを備え得る。中間容器は、プランジャを有する注射器を備え得る。アクチュエータは、プランジャに結合可能であり、電子的に制御される流体分注システムは、アクチュエータを動かして注射器のプランジャを後退および前進させるように構成されているモータを備え得る。

【0022】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、第1の流体容器に接続されるように構成されている第1のインターフェースと、第2の容器または第2の流体容器に接続されるように構成されている第2のインターフェースと、第1のインターフェースと第2の流体容器または第2のインターフェースとの間に延びた第1の流体通路と、第1の流体通路と流体連通する空気チャンバとを備え得る流体移動モジュールに関し得る。

【0023】

この流体移動モジュールは、第3の流体容器に接続されるように構成されている第3のインターフェースと、第2の流体容器または第2のインターフェースと第3のインターフェースとの間に延びた第2の流体通路とを備え得る。

【0024】

この流体移動モジュールは、第1の流体通路中に第1の逆止弁を備えることができ、第1の逆止弁は、当該第1の逆止弁を介した第1のインターフェース側への流体の通過を妨げるように構成可能である。空気チャンバは、第1のインターフェースと第1の逆止弁との間に位置決め可能である。この流体移動モジュールは、第2の流体通路中に第2の逆止弁を備えることができ、第2の逆止弁は、当該第2の逆止弁を介した第2のインターフェースまたは第2の容器側への流体の通過を妨げるように構成可能である。第1の逆止弁および第2の逆止弁は、単一の逆止弁アセンブリとして一体的に形成可能である。

【0025】

空気チャンバは、第1の流体通路中の圧力低下に応じて、当該空気チャンバからの空気が検知箇所まで膨張し得るように構成可能である。検知箇所は、第1の流体通路中に存在し得る。

【0026】

この流体移動モジュールは、本体を備えることができ、空気チャンバは、本体と第1のインターフェースとの間に位置決め可能である。この流体移動モジュールは、空気チャンバモジュールであって、空気チャンバと、当該空気チャンバモジュールを第1のインターフェースに結合するように構成されている第1の取り付け部と、当該空気チャンバモジュールを本体の第1の取り付け部に結合するように構成されている本体取り付け部とを有する、空気チャンバモジュールを備え得る。また、開口部が空気チャンバを第1の流体通路に結合可能である。空気チャンバは、開口部の上方に配設可能である。

【0027】

第1のインターフェースは、開口および弁を備えることができ、弁は、第1の流体容器が

10

20

30

40

50

第1のインターフェースから切り離された場合に、開口を閉じるように構成可能であり、また、弁は、第1の流体容器が第1のインターフェースに結合された場合に、開口を開くように構成可能である。この流体移動モジュールは、開口および弁を有する第3のインターフェースを備えることができ、弁は、第3の流体容器が第3のインターフェースから切り離された場合に、開口を閉じるように構成可能であり、また、弁は、第3の流体容器が第3のインターフェースに結合された場合に、開口を開くように構成可能である。

【0028】

この流体移動モジュールは、空気センサに対して、空気チャンバから検知箇所まで膨張した空気の検出を許可するように構成されている相互作用部を備え得る。相互作用部は、流体移動モジュールの実質的に透明な部分を含み得る。

10

【0029】

いくつかの実施形態においては、第1の容器から流体が抜かれた場合に、空気が第1の容器に進入可能である。この流体移動モジュールは、第1の流体容器と、第1のインターフェースと第1の流体容器との間に配設されているアダプタと、を備え得る。アダプタは、第1の流体容器から流体が抜かれた場合に、空気が第1の流体容器に進入するように構成されている空気入口および障壁を備え得る。

【0030】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、電子的に制御される流体分注システムと、当該電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付けられている流体移動モジュールとを備え得る流体移動システムに関し得る。電子的に制御される流体分注システムは、空気チャンバからの膨張空気を検出するように構成されている空気センサを備え得る。空気センサは、光学センサを含み得る。電子的に制御される流体分注システムは、流体を第1の流体容器から第2の容器に移動させるように構成されているアクチュエータを備え得る。第2の容器は、プランジャを有する注射器を備え得る。アクチュエータは、プランジャに結合可能であり、電子的に制御される流体分注システムは、アクチュエータを動かして注射器のプランジャを後退および前進させるように構成されているモータを備え得る。

20

【0031】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、第1の流体容器、第2の流体容器、第1の流体容器と第2の流体容器との間に延びた第1の流体通路、および第1の流体通路と流体連通する空気チャンバを備え得る流体移動モジュールに関し得る。

30

【0032】

この流体移動モジュールは、第3の流体容器と、第2の流体容器と第3の流体容器との間に延びた第2の流体通路と、を備え得る。

【0033】

この流体移動モジュールは、第1の流体通路中に第1の逆止弁を備えることができ、第1の逆止弁は、当該第1の逆止弁を介した第1の流体容器側への流体の通過を妨げるように構成可能である。空気チャンバは、第1の流体容器と第1の逆止弁との間に位置決め可能である。この流体移動モジュールは、第2の流体通路中に第2の逆止弁を備えることができ、第2の逆止弁は、当該第2の逆止弁を介した第2の容器側への流体の通過を妨げるように構成可能である。いくつかの実施形態において、第1の逆止弁および第2の逆止弁は、単一の逆止弁アセンブリとして一体的に形成可能である。

40

【0034】

空気チャンバは、第1の流体通路中の圧力低下に応じて、当該空気チャンバからの空気が検知箇所まで膨張し得るように構成可能である。検知箇所は、第1の流体通路中に存在し得る。

【0035】

この流体移動モジュールは、本体を備えることができ、空気チャンバは、本体と第1の流体容器との間に位置決め可能である。この流体移動モジュールは、空気チャンバと、空気チャンバモジュールを第1の流体容器に結合するように構成されている第1の取り付け部

50

と、空気チャンバモジュールを本体の第1の取り付け部に結合するように構成されている本体取り付け部とを備え得る。また、開口部が空気チャンバを第1の流体通路に結合可能である。空気チャンバは、開口部の上方に配設可能である。

【0036】

第1のインターフェースが第1の流体容器を本体に結合可能であり、この第1のインターフェースは、開口および弁を備え得る。弁は、第1の流体容器が第1のインターフェースから切り離された場合に、開口を閉じるように構成可能であり、また、弁は、第1の流体容器が第1のインターフェースに結合された場合に、開口を開くように構成可能である。この流体移動モジュールは、第3の容器を本体に結合する第3のインターフェースを備えることができ、第3のインターフェースは、開口および弁を備え得る。弁は、第3の流体容器が第3のインターフェースから切り離された場合に、開口を閉じるように構成可能であり、また、弁は、第3の流体容器が第3のインターフェースに結合された場合に、開口を開くように構成可能である。

10

【0037】

この流体移動モジュールは、空気センサに対して、空気チャンバから検知箇所まで膨張した空気の検出を許可するように構成されている相互作用部を備え得る。相互作用部は、流体移動モジュールの実質的に透明な部分を含み得る。

【0038】

いくつかの実施形態においては、第1の流体容器から流体が抜かれた場合に、空気が第1の容器に進入可能である。この流体移動モジュールは、第1の流体容器を第1の流体通路に結合するように構成されているアダプタを備えることができ、アダプタは、第1の流体容器から流体が抜かれた場合に、空気が第1の流体容器に進入するように構成されている空気入口および障壁を備え得る。

20

【0039】

本明細書に開示のさまざまな実施形態は、電子的に制御される流体分注システムと、当該電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付けられている流体移動モジュールとを備え得る流体移動システムに関し得る。電子的に制御される流体分注システムは、空気チャンバからの膨張空気を検出するように構成されている空気センサを備え得る。空気センサは、光学センサを含む。電子的に制御される流体分注システムは、流体を第1の流体容器から第2の容器に移動させるように構成されているアクチュエータを備え得る。第2の容器は、プランジャを有する注射器を備え得る。アクチュエータは、プランジャに結合可能であり、電子的に制御される流体分注システムは、アクチュエータを動かして注射器のプランジャを後退および前進させるように構成されているモータを備え得る。

30

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】流体移動システムの例示的な一実施形態を模式的に示した図である。

【図2】流体移動システムの例示的な別の実施形態を模式的に示した図である。

【図3】流体移動モジュールの例示的な一実施形態の斜視断面図である。

【図4】図3の流体移動モジュールの分解斜視断面図である。

40

【図5】流体移動モジュールの本体の例示的な一実施形態の斜視断面図である。

【図6】図5の本体の分解斜視断面図である。

【図7】空気チャンバモジュールの例示的な一実施形態の斜視断面図である。

【図8】図7の空気チャンバモジュールの分解斜視断面図である。

【図9】流体通路に流体が存在する流体移動モジュールの例示的な一実施形態の断面図である。

【図10】圧力が低下した図9の流体移動モジュールの断面図である。

【図11】流体移動モジュール上のさまざまな考え得る検知箇所の例を示した断面図である。

【図12】流体源容器およびアダプタの例示的な一実施形態の断面図である。

50

- 【図13】閉塞位置の逆止弁の例示的な一実施形態を示した側面図である。
- 【図14】開放位置の図13の逆止弁を示した図である。
- 【図15】閉塞位置の逆止弁の例示的な別の実施形態を示した側面図である。
- 【図16】開放位置の図15の逆止弁の側面図である。
- 【図17】閉塞位置の逆止弁の例示的な別の実施形態を示した側面図である。
- 【図18】開放位置の図17の逆止弁の側面図である。
- 【図19】閉塞位置の逆止弁の例示的な別の実施形態の側面図である。
- 【図20】開放位置の図19の逆止弁の側面図である。
- 【図21】少なくとも1つの逆止弁を有する流体移動モジュールの例示的な一実施形態の断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0041】

ここで、以下の詳細な説明は、本開示のある特定の具体的な実施形態を対象とする。この説明においては図面を参照するが、説明および図面の全体において、同じ部分には同じ参照番号を付している。図面および説明は、一例に過ぎず、何ら限定的とは見なさないものとする。また、本開示の例示的な実施形態は、さまざまに変更可能であり、たとえば、本明細書に図示および/または記載のさまざまな個別の特徴のいずれかを組み合わせて、さまざまな結合および副結合を構成可能と考えられる。

【0042】

流体移動システムにおいて、異常検出システムは、流体の適正な移動を妨げかねない異常を検出することにより、誤った量の流体(化学療法剤または免疫抑制剤等の医療用流体)の移動の回避ならびに/または有害な流体もしくは蒸気の漏出の回避が可能である。

20

【0043】

いくつかの場合は、ポンプ(たとえば、注射器ポンプ、蠕動ポンプ等)を用いて、流体を第1の容器から第2の容器(たとえば、注射器ポンプの注射器タンクまたは別のタンク)に移動させることができる。異常検出システムは、第1の容器からの流体の退出を妨げ得る異常を検出するように構成可能である。たとえば、いくつかの実施形態においては、流体が第1の容器から退出した場合に、空気が第1の容器に進入し得るように空気入口を構成可能である。何らかの理由で、空気が第1の容器に進入して、第1の容器から退出する流体の空間を占有することができない場合、第1の容器内は圧力が低下(たとえば、部分的な減圧)する可能性がある。いくつかの実施形態において、空気入口は、空気に対して透過性であるが、流体に対しては非透過性の障壁を具備し得る。障壁は、(たとえば、過剰な振動またはその他何らかの不適切な装置の使用によって)湿潤となった場合、空気透過性の低下または空気の非透過が生じ得る。第1の容器への空気の進入の妨害による第1の容器内の圧力低下または部分的な減圧によって、第1の容器からの別途流体の退出が妨げられる場合がある。いくつかの場合、圧力低下または部分的な減圧は、第1の容器と流体連通可能な第2の容器への移動も可能である。また、異常検出システムは、他の異常にも対処可能である。

30

【0044】

第1の容器からの流体の退出を妨げる異常をシステムが検出できなかった場合は、(たとえば、注射器のプランジャの後退の継続によって)第2の容器への流体の移動の試行をポンプが継続することも可能であり、第2の容器内の圧力が低下することも考えられる。圧力が低下すると、第2の容器の少量の空気が膨張して、第2の容器の有意な容積を占有する可能性もある。システムは、移動を意図した流体のように、空気の膨張体積を移動させることも可能であり、所望未満の流体移動となる可能性もある。

40

【0045】

図1は、流体移動システム100の例示的な一実施形態を模式的に示している。流体移動システム100は、流体の適正な移動を妨げる異常を検出するように構成可能である。流体移動システム100は、本明細書に援用の特徴等、上記または本明細書に開示のさまざまな他の実施形態に関連して記載の特徴と類似または同一の特徴を含み得る。また、流体移動シ

50

ステム100は、'832特許および/または'911公開に図示または記載の任意の特徴を含み得る。流体移動システム100は、第1の流体容器102(たとえば、医薬瓶)、第2の流体容器104(たとえば、注射器)、および第1の流体容器102と第2の流体容器104との間の流体通路106を具備し得る。第1の流体容器102と第2の流体容器104との間に延びた流体通路106に対しては、空気チャンバ108が流体連通可能である。空気チャンバは、環境大気からの封鎖または隔離が可能である。システム100は、空気センサ110を具備し得る。本明細書において、用語「空気」は、その広範な通常の意味を有することを意図しており、たとえば空気センサ110により、流体移動システム100を通して移動する流体とは異なるものとして識別可能な気体のさまざまな組み合わせを含み得る。いくつかの状況において、空気チャンバの空気は、流体移動システム100を通して移動する流体の蒸発粒子を含んでいてもよい。空気センサ110は、流体移動システム100を通して移動する流体と空気とを区別するように構成可能である。たとえば、空気センサ110としては、(たとえば、光源および光検出器を具備した)光学センサが可能である。いくつかの実施形態において、空気センサ110は、(たとえば、流体を通過する光または流体を通過しない光の吸収によって)流体の有無を検出可能である。流体が存在しないことの検出は、空気の検出と同じにすることができる。たとえば、空気センサ110の光検出器が(たとえば、流体による光の吸収によって)閾値レベルを下回る光源からのある量の光を検出した場合、空気センサ110は、流体の検出を示すことができる。空気センサ110の光検出器が(たとえば、光を吸収する流体が存在せずに)閾値レベルを上回る光源からのある量の光を検出した場合、空気センサ110は、空気の検出を示すことができる。システム100は、通常動作時に空気チャンバ108の空気を空気センサが検出しないように構成可能である。流体通路の圧力が低下する異常の場合は、圧力低下の結果として、空気チャンバ108の空気が膨張可能である。空気センサ110は、膨張空気を検出するように位置決め可能である。また、空気センサ110は、空気の検出に応じて、異常の可能性を示すことができる。

10

20

【0046】

いくつかの実施形態において、空気センサ110は、第1の容器102が空であることの指標および異常の可能性の指標として、空気の検出に使用可能である。また、空気センサ110は、流体通路106の空気を検出するように位置決め可能である。第1の容器102が空になった場合は、第1の容器から空気が退出し、第2の容器104に向かって流体通路106を進行可能である。空気センサ110の検知箇所空気が達すると、空気センサ110が空気を検出可能である。この状況において、空気センサ110による空気の検出は、第1の容器102が空になったことを示す。圧力が低下する異常が発生した場合、空気チャンバ内の空気は、流体通路106内へと膨張可能である。空気センサ110の検知箇所に膨張空気が達すると、空気センサ110が空気を検出可能である。この状況において、空気センサ110による空気の検出は、流体通路106内の圧力の低下を示し、これによって、異常が発生したことを示すことができる。

30

【0047】

図2は、流体移動システム200の例示的な一実施形態を模式的に示している。流体移動システム200は、流体移動システム100または本明細書に開示のその他さまざまな実施形態の任意の特徴を含み得る。また、流体移動システム200は、'832特許および/または'911公開に図示および/または記載の任意の特徴を含み得る。流体移動システム200は、流体源容器202(たとえば、医薬瓶)、中間容器204(たとえば、注射器)、および流体移動先容器214(たとえば、点滴バッグ)を具備し得る。流体源容器202、中間容器204、および流体移動先容器214の結合には、流体移動モジュール212を使用可能である。図3は、流体移動モジュール212の例示的な一実施形態の斜視断面図である。図4は、図3の流体移動モジュール212の例示的な実施形態の分解斜視断面図である。流体移動モジュール212は、'832特許および/または'911公開に図示および/または記載の任意の特徴を含み得る。また、多くの変形例が考えられる。たとえば、図1に模式的に示すように、いくつかの実施形態においては、中間容器を用いることなく(たとえば、注射器ポンプを用いることなく)流体を流体源容器から移動先容器に移動させることができる。また、いくつかの実施形態においては、蠕動

40

50

ポンプまたは中間容器(たとえば、注射器)を含まない他のポンプ装置を用いて流体を移動させることができる。

【0048】

流体源容器202と中間容器204との間には、移動元流体通路206が延伸可能であり、また、流体移動モジュール212を通して延伸可能である。中間容器204と流体移動先容器214との間には、移動先流体通路216が延伸可能であり、また、流体移動モジュール212を通して延伸可能である。いくつかの実施形態においては、移動元流体通路206および移動先流体通路216の少なくとも一部が重複し得る。たとえば、中間容器204としては、移動元流体通路206および移動先流体通路216の両者が通過可能な開口部を含む注射器が可能である。移動元流体通路206には、移動元逆止弁218を位置決め可能であり、これは、流体源容器202から中間容器204への流体の通過を許可するとともに、中間容器204から流体源容器202への流体の通過を阻止または防止するように構成可能である。移動先流体通路216には、移動先逆止弁220を位置決め可能であり、これは、中間容器204から流体移動先容器214への流体の通過を許可するとともに、流体移動先容器214から中間容器204への流体の通過を阻止または防止するように構成可能である。

10

【0049】

流体移動モジュール212は、流体源容器202を当該移動モジュール212に結合するように構成されている移動元インターフェース222を具備し得る。移動元インターフェース222は、(たとえば、図3および図4に示していないアダプタを介して)流体源容器202に対して取り外し可能に取り付け得る。また、移動元インターフェース222は、流体移動モジュール212の移動元インターフェース222から流体源容器202が取り外された場合に移動元インターフェース222の開口を閉じるように構成されている弁224を具備し得る。移動元インターフェース222の弁224は、流体移動モジュール212の移動元インターフェース222に流体源容器202が取り付けられた場合に開くように構成可能である。流体移動モジュール212は、流体移動先容器214を当該移動モジュール212に結合するように構成されている移動先インターフェース226を具備し得る。移動先インターフェース226は、流体移動先容器214に対して取り外し可能に取り付け得る。また、移動先インターフェース226は、流体移動モジュール212の移動先インターフェース226から流体移動先容器214が取り外された場合に移動先インターフェース226の開口を閉じるように構成されている弁228を具備し得る。移動先インターフェース226の弁228は、流体移動モジュール212の移動先インターフェース226に流体移動先容器214が取り付けられた場合に開くように構成可能である。いくつかの実施形態において、流体移動モジュール212は、中間容器204を当該移動モジュール212に結合するように構成されている中間インターフェース230を具備し得る。中間インターフェース230は、中間容器204に対して取り外し可能に取り付け得る。いくつかの実施形態において、流体移動モジュール212は、流体移動モジュール212の一部として中間容器204を具備可能であり、中間インターフェース230は、永久的または一時的な取り付け具としても可能であるし、省略することも可能である。また、いくつかの実施形態において、流体源容器202および/または流体移動先容器214は、流体移動モジュールの一部として具備可能である。これにより、いくつかの実施形態において、移動元インターフェース222および/または移動先インターフェース226は、永久的または一時的な取り付け具としても可能であるし、省略することも可能である。

20

30

40

【0050】

流体移動システム200は、空気チャンバ108および空気センサ110または本明細書に開示のその他さまざまな実施形態に関連して説明および/または図示する任意の機能を実行または包含可能な空気チャンバ208および空気センサ210を具備し得る。いくつかの実施形態において、流体移動モジュール212は、空気チャンバ208を具備し得る。空気チャンバ208は、流体移動モジュール212の内側の移動元流体通路206の一部と流体連通可能である。図示のように、空気チャンバは、流体が移動モジュール212に流通または存在している場合に、環境大気から封鎖または隔離されるように構成可能である。空気チャンバ208は、移動元インターフェースと中間容器204との間または移動元インターフェースと中間インタ

50

ーフェースとの間に配置可能である。流体移動モジュールは、空気センサに対して、移動元流体通路206中に存在し得る検知箇所における空気の検出を許可するように構成されている相互作用部232を備え得る。いくつかの実施形態において、相互作用部232は、空気センサ210が使用する光(たとえば、可視光、近赤外(NIR)、赤外(IR)光等)に対して実質的に透明とすることができる。空気センサの光が流体移動モジュール212の相互作用部232を通過する場合、ある少量の光の吸収、反射等の可能性があるものの、相互作用部232を実質的に透明とすることができるため、十分な光が透過して、空気センサ210が流体と空気とを確実に区別することができる。相互作用部232は、実質的に平坦とすることができ、これにより、実質的な変化を伴わない(たとえば、意図する光路からの実質的な屈折、散乱、あるいは逸脱を伴わない)光の検知箇所の通過を容易化可能である。いくつかの実施形態において、相互作用部232は、完全な平坦から逸脱したある少量の表面欠陥または不整を含むことができるものの、実質的に平坦とすることにより、空気センサ210が流体と空気とを確実に区別することができる。

10

20

30

40

50

【0051】

いくつかの実施形態において、流体移動モジュール212は、本体234を具備し得る。図5は、本体234の例示的な一実施形態の斜視断面図である。図6は、図5の本体234の分解斜視断面図である。本体234は、本明細書に開示のその他の実施形態ならびに/または'832特許および/もしくは'911公開に記載の実施形態の任意の特徴を有し得る。流体通路206および/または216は、本体234を通過して延伸可能である。本体234は、(たとえば、スナップ嵌合、干渉嵌合、クランプ、音波溶接、接着、または他の適当な取り付け機構を用いて)一体的に嵌合可能な第1の部分236(たとえば、上部)および第2の部分238(たとえば、下部)を具備し得る。第1の部分236および第2の部分238の部分は、互いに離隔して、間に流体通路206および/または216を形成可能である。移動元逆止弁218および/または移動先逆止弁220は、第1の部分236と第2の部分238との間に配設可能である。

【0052】

移動元インターフェース222および/または移動先インターフェース226は、本体234に結合可能である。たとえば、本体234は、移動元インターフェース222を本体234に結合するように構成可能な移動元取り付け部240を具備し得る。移動元取り付け部240は、たとえばオスマたはメス端部を具備し得る。いくつかの実施形態において、移動元インターフェース222は、当該移動元インターフェース222を本体234に結合するように構成されている取り付け部242を具備し得る。たとえば、取り付け部242は、メスマたはオス端部を具備し得る。いくつかの実施形態において、本体234の移動元取り付け部240は、(たとえば、スナップ嵌合、干渉嵌合、クランプ、音波溶接、接着、または他の適当な取り付け機構を用いて)移動元インターフェース222の取り付け部242に直接結合可能である。いくつかの実施形態においては、移動元取り付け部240と移動元インターフェース222の取り付け部242との間に、1つまたは複数の構成要素(たとえば、空気チャンバ208)を配設可能である。移動元インターフェース222は、'832特許および/または'911公開に記載されているような閉塞可能コネクタ(たとえば、閉塞可能オスコネクタ)を具備し得る。

【0053】

本体234は、移動先インターフェース226を本体234に結合するように構成可能な移動先取り付け部244を具備し得る。移動先取り付け部244は、たとえばオスマたはメス端部を具備し得る。いくつかの実施形態において、移動先インターフェース226は、当該移動先インターフェース226を本体234に結合するように構成されている取り付け部246を具備し得る。たとえば、取り付け部246は、メスマたはオス端部を具備し得る。いくつかの実施形態において、本体234の移動先取り付け部244は、(たとえば、スナップ嵌合、干渉嵌合、クランプ、音波溶接、接着、または他の適当な取り付け機構を用いて)移動先インターフェース226の取り付け部246に直接結合可能である。いくつかの実施形態においては、移動先取り付け部244と移動先インターフェース226の取り付け部246との間に、1つまたは複数の構成要素を配設可能である。移動先インターフェース226は、'832特許および/または'911公開に記載されているような閉塞可能コネクタ(たとえば、閉塞可能オスコネクタ)を具

備し得る。

【 0 0 5 4 】

図3および図4に示すように、中間インターフェース230は、本体234と一体化可能である。いくつかの実施形態において、中間インターフェース230としては、移動元インターフェース222および/または移動先インターフェース226と同様、本体234に結合可能なコネクタが可能である。いくつかの実施形態において、中間インターフェース230は、中間容器204が取り外された場合に中間インターフェース230の開口を閉塞可能な弁を具備し得る。

【 0 0 5 5 】

空気チャンバ208は、流体源容器202と中間容器204との間に位置決め可能である。また、空気チャンバ208は、流体移動モジュール212の一部として組み込み可能である。いくつかの実施形態において、空気チャンバ208は、移動元インターフェース222と移動元取り付け部240との間に配設可能である。いくつかの実施形態において、空気チャンバモジュール250は、空気チャンバ208を構成する内部空洞を有し得るハウジングを具備可能である。図7は、空気チャンバモジュール250の例示的な一実施形態の斜視断面図である。図8は、図7の空気チャンバモジュールの分解斜視断面図である。空気チャンバモジュール250は、当該空気チャンバモジュール250を本体234(たとえば、移動元取り付け部240)に結合するように構成可能な本体取り付け部248を具備し得る。本体取り付け部248としては、移動元取り付け部240のオスまたはメス端部に取り付け可能なメスまたはオス端部が可能である。空気チャンバモジュール250は、スナップ嵌合、干渉嵌合、クランプ、音波溶接、接着、または他の適当な取り付け機構を用いて、本体234に取り付け可能である。空気チャンバモジュール250は、当該空気チャンバモジュール250を移動元インターフェース222に結合するように構成可能な移動元取り付け部252を具備し得る。たとえば、移動元取り付け部252は、移動元インターフェース222の取り付け部242のオスまたはメス端部に取り付け可能なメスまたはオス端部を具備し得る。空気チャンバモジュール250は、スナップ嵌合、干渉嵌合、クランプ、音波溶接、接着、または他の適当な取り付け機構を用いて、移動元インターフェース222に取り付け可能である。

【 0 0 5 6 】

空気チャンバモジュール250は、(たとえば、スナップ嵌合、干渉嵌合、クランプ、音波溶接、接着、または他の適当な取り付け機構を用いて)一体的に嵌合可能な第1の部分254(たとえば、上部)および第2の部分256(たとえば、下部)を具備し得る。第1の部分254の少なくとも一部は、第2の部分256からの隔離によって、間に間隙を形成可能であり、この間隙は、空気を含んで空気チャンバ208を提供可能である。空気チャンバモジュール250は、第1の壁258(たとえば、内壁)と、内壁258から離隔して空気チャンバ用の間隙を間に形成する第2の壁260(たとえば、外壁)とを具備し得る。いくつかの場合、空気チャンバは、大略的に環状の形状を有し得る。第1の壁258としては、第1の部分254の一部(たとえば、いくつかの実施形態においては、移動元取り付け部252の一部)が可能であり、第2の壁260としては、第2の部分256の一部が可能である。本体取り付け部248と第2の壁260との間には、仕切り262を位置決め可能である。仕切り262は、移動元流体通路206に対して大略直角に延伸可能である。仕切り262は、流体の空気チャンバモジュール250の通過を可能とする開口264を有し得る。いくつかの実施形態において、第2の壁260は、仕切り262から第1の方向(たとえば、大略上方)に延伸可能であり、本体取り付け部248は、仕切り262から第2の方向(たとえば、大略下方)に延伸可能である。当業者であれば、本明細書の開示内容に基づいて、空気チャンバ208および/または空気チャンバモジュール250をその他さまざまな箇所に位置決め可能であり、図面に示す例示的な実施形態から空気チャンバモジュール250をさまざまに変更可能であることが了解されよう。

【 0 0 5 7 】

図9は、移動元流体通路206および移動先流体通路216に流体が存在する流体移動モジュール212の断面図である。図9は、移動元インターフェース222および移動先インターフェース226が閉じており、簡素化のため流体源容器202および流体移動先容器214を省略して示しているが、動作中は、流体源容器202を(開放弁224を有し得る)移動元インターフェー

ス222に結合可能であることおよび/または流体移動先容器214を(開放弁228を有し得る)移動先インターフェース226に結合可能であることが了解される。動作中、注射器204のプランジヤは、(たとえば、'832特許および/または'911公開に記載されているような電子的に制御される流体分注システムのアクチュエータによって)後退可能である。プランジヤの後退により、流体源容器から流体通路206を介して中間容器204(たとえば、注射器)に流体を引き込み可能である。移動先逆止弁220は、プランジヤが後退した場合の流体移動先容器214から中間容器側への流体の流れを阻止または防止可能である。移動元流体通路206は、アダプタ(たとえば、瓶アダプタ(図9には示さず))、移動元インターフェース222、空気チャンバモジュール250、および/または本体234を通して延伸可能である。注射器204のプランジヤは、(たとえば、'832特許および/または'911公開に記載されているような電子的に制御される流体分注システムのアクチュエータによって)前進可能である。プランジヤの前進によって、流体を中間容器(たとえば、注射器)から放出可能である。移動元逆止弁218は、放出流体が流体源容器202側に戻るのを阻止または防止可能である。放出流体は、中間容器204から移動先流体通路216を介して対象容器214まで通過可能である。移動先流体通路216は、本体234、移動先インターフェース226、および/またはアダプタ(たとえば、点滴バッグに取り付けられている管類(図9には示さず))を通して延伸可能である。たとえば、所望量の流体に対応した距離だけプランジヤを後退させた後、プランジヤを前進させて流体を流体移動先容器214内へと運ぶことにより、正確な量の流体を流体源容器202から流体移動先容器214に移動させることができる。別途詳細については、'832特許および/または'911公開にて提供されている。

10

20

30

40

50

【0058】

図9に示すように、いくつかの実施形態においては、移動元流体通路が空気チャンバモジュール250を通して延伸可能である。たとえば、流体は、空気チャンバモジュール250に対して、移動元取り付け部252を介した流入および本体取り付け部248を介した流出が可能である。空気チャンバ208は、移動元流体通路206と流体連通可能である。また、空気チャンバ208は、流体が移動元流体通路206を流れる通常の動作状態の下、大略静止したモードで空気が空気チャンバに保持されるように配向可能である。たとえば、空気チャンバ208は、流体の存在下および/または流体の流通中に(たとえば、第1の壁258によって)移動元流体通路206から少なくとも一部が分離されるように構成可能であり、開口部266によって、(たとえば、第1の壁258と非平行および/または流体の流通路と非平行の方向に)空気チャンバ208と移動元流体通路206とを流体連通可能である。いくつかの実施形態において、開口部266の形状としては、大略的に環状が可能である。空気チャンバ208は、通常の圧力状態(たとえば、流体移動システム200の通常動作時)において空気チャンバの空気が開口部266の上方に位置決め可能となるように、開口部の上方に位置決め可能である。動作中、いくつかの状況においては、何らかの流体が開口部266を通過可能であり、空気チャンバ208の下部に進入する可能性もある。空気は、流体よりも低密度であるため、空気チャンバ208の頂部へと上昇可能であり、空気は通常の圧力状態においては開口部266を通過しない。図9に示すように、いくつかの実施形態においては、流体源容器202と中間容器204との間、流体源容器102もしくは202と移動先容器104もしくは214との間、移動元インターフェース222と中間インターフェース230との間、ならびに/または中間インターフェース230と移動先インターフェース226との間において、通常動作時に、流体の連続流が移動元流体通路206、移動先流体通路216を通して延伸可能である。図9に見られるように、空気チャンバ208は、通常動作時に、流体の連続した切れ目のない経路の外側で空気が空気チャンバ208内となるように構成可能である。いくつかの実施形態において、流体移動モジュールは、通常動作時に、流体が空気チャンバ208を通過することなく移動元流体通路206に沿って流れるように構成可能である。空気チャンバ208は、移動元流体通路206の外側の空気が移動元流体通路206と流体連通するように、空気を一時停止させることができる。図10に関連して説明する通り、特定の状況下において(たとえば、異常または圧力低下が発生している場合)、空気チャンバ208の空気は、移動元流体通路206内へと膨張して、通常は移動元流体通路206に沿って延びる流体の連続流を遮断することができる。

【 0 0 5 9 】

たとえば、流体源容器202からの流体の退出を阻止または防止可能な異常が発生した場合は、プランジャの後退によって、流体通路に沿った圧力低下(たとえば、部分的な減圧)が生じ得る。図10は、(たとえば、移動元流体通路206の)圧力が低下した流体移動モジュール212を示した断面図である。圧力の低下によって、空気チャンバ208の空気が膨張し得る。いくつかの実施形態において、空気は、中間インターフェースおよび/または中間容器に向かって下流側に、開口部266を介して移動元流体通路206内へと膨張可能である。空気は、膨張して、検知箇所268に達し得る。空気センサ210(電子的に制御される流体分注システムの一部となり得る(図10には示さず))は、検知箇所268における空気を検出するように構成可能である。空気センサ210は、検知箇所268における空気を検出する場合、低圧状態が存在する可能性があることおよび/または異常が発生している可能性があることを示し得る信号を生成可能である。いくつかの実施形態において、電子的に制御される流体分注システムは、空気センサ210からの指標に応じて、(たとえば、プランジャの後退を停止させることにより)流体移動を停止可能である。いくつかの実施形態において、電子的に制御される流体分注システムは、空気センサ210からの指標に応じて、異常が発生している可能性をユーザに警告または通知可能である。

10

【 0 0 6 0 】

いくつかの実施形態において、空気センサ210は、流体源容器202が空であることの指標として、空気の検出に使用可能である。したがって、空の流体源容器202の検出および低圧状態を生み出す異常の検出には、同じ空気センサ210を使用可能である。空気センサ210は、移動元流体通路206の空気を検出するように位置決め可能である。流体源容器202が空になった場合は、流体源容器202から空気が退出して、移動元流体通路206を進行可能である。空気センサ210の検知箇所268に空気が達すると、空気センサ210が空気を検出可能である。この状況において、空気センサ210による空気の検出は、流体源容器202が空になったことを示す。圧力が低下する異常が発生した場合、空気チャンバ208内の空気は、本明細書に記載の通り、流体通路206内へと膨張可能である。空気センサ210の検知箇所268に膨張空気が達すると、空気センサ210が空気を検出可能である。この状況において、空気センサ210による空気の検出は、流体通路206内の圧力の低下を示し、これによって、異常が発生したことを示すことができる。いくつかの実施形態において、空気センサ210が空気を検出する場合は、流体源容器202が空である可能性(たとえば、交換が必要)および/または異常が発生している可能性を示す通知を行うことができる。

20

30

【 0 0 6 1 】

空気センサ210は、検知箇所がさまざまな異なる箇所となり得るように位置決め可能である。図11は、さまざまな考え得る検知箇所268a~268eを示した断面図である。検知箇所268aは、空気チャンバモジュール250と移動元逆止弁218との間の移動元流体通路206中(たとえば、流体移動モジュール212の本体234の移動元取り付け部240中)に位置決め可能である。検知箇所268bは、空気チャンバモジュール250の移動元流体通路206中(たとえば、空気チャンバモジュール250の本体取り付け部248中)に位置決め可能である。いくつかの実施形態において、検知箇所268は、移動元流体通路206の外側に位置決め可能である。たとえば、検知箇所268cは、膨張空気が移動元流体通路206に進入する前に検知箇所268cに達するように、空気チャンバ208と移動元流体通路206との間に位置決め可能である。検知箇所268dは、移動元逆止弁218と中間容器204との間の流体通路206中(たとえば、中間インターフェース230中)に位置決め可能である。いくつかの実施形態において、検知箇所268eは、中間容器204の内側に配置可能である。いくつかの実施形態においては、上記または他の箇所のうちの2つ以上に複数の検知箇所を設けることができる。図11は、さまざまな異なる検知箇所268a~268eを示しているが、単一の空気センサ210を使用して、図示の検知箇所268a~268eのうちの1つにおける空気を検出可能であることが了解される。いくつかの実施形態においては、2つ以上の空気センサ210を使用可能である。また、図に示す例以外に、その他さまざまな検知箇所を使用可能である。

40

【 0 0 6 2 】

50

いくつかの状況において、検知箇所が空気チャンバ208の近くに位置決めされた実施形態では、検知箇所が空気チャンバ208から離れて位置決めされた実施形態よりも早く、システム200が異常(たとえば、低圧状態)を検出可能である。たとえば、低圧状態が生じると、膨張空気は、下流の検知箇所268bまたは268aよりも早く、上流の検知箇所268cに達する。したがって、検知箇所268の位置を変更することにより、システムが低圧を検出できる感度を調整可能である。いくつかの場合は、検知箇所を空気チャンバ208の極近くに位置決めすると、異常の可能性が誤って示されることがある。たとえば、空気チャンバ208の空気は、システム200の通常動作時に、(たとえば、許容範囲内の圧力の微小変化またはシステム200の移動によって)少量だけ移動または膨張する可能性がある。検知箇所268を空気チャンバ208の極近くに位置決めすると、空気の許容範囲内の微小膨張または移動によって、空気センサ210が空気を検出可能となる。図11に示すさまざまな検知箇所268a~268eによって、システムが低圧を検出できる感度がさまざまに平衡可能である。

10

20

30

40

50

【0063】

図12は、本明細書または'832特許および/もしくは'911公開に図示および/または記載の他の実施形態の任意の特徴を有し得る流体源容器202およびアダプタ270の断面図である。流体源容器202としては、瓶が可能であるが、いくつかの実施形態では他の種類の容器も使用可能である。アダプタ270は、当該アダプタ270を流体移動モジュール212に結合するように構成可能な流体移動モジュールインターフェース272を具備し得る。たとえば、流体移動モジュールインターフェース272としては、流体移動モジュール212の移動元インターフェース222(たとえば、閉塞可能オスコネクタ)に対して取り外し可能に取り付けられるように構成されているコネクタ(たとえば、閉塞可能メスコネクタ)が可能である。アダプタ270は、流体源容器202に結合されるように構成可能な移動元インターフェース274を具備し得る。移動元インターフェース274は、流体源容器202(たとえば、瓶)の隔膜に穴をあけるように構成可能な先鋭部を具備し得る。移動元インターフェース274は、流体源容器202からの流体の退出を許可するように構成可能な流体チャンネル276を具備し得る。流体チャンネル276は、移動元流体通路206の一部を構成可能である。移動元インターフェース274は、(たとえば、流体源容器202から流体が退出した場合に)流体源容器202への空気の進入を許可するように構成可能な空気入口チャンネル278を具備し得る。流体源容器202から退出する流体の体積は、空気置き換え可能であるため、流体源容器202の内側の圧力低下(たとえば、部分的な減圧)の発生を阻止または防止可能である。

【0064】

アダプタ270は、空気に対して大略透過性であるが、流体に対しては大略非透過性の障壁280を具備し得る。障壁280によって、空気は、空気入口チャンネルに進入可能である。通常の状態においては、空気入口チャンネル278が空気を含み、流体源容器202からの流体が空気入口チャンネル278を介して障壁280まで進行することはない。ただし、(たとえば、不適切な装置の過剰振動および/または流体移動システムへの接続前の不適切な流体源容器の過加圧によって)流体が空気入口チャンネル278を介して障壁280まで進行する場合、障壁は、アダプタ270からの流体の退出を防止可能である。ただし、いくつかの状況において、障壁280が湿潤となった場合は、障壁280の空気透過性が低下またはゼロとなって、空気入口チャンネル278への空気の進入を阻止または防止可能である。流体が流体源容器202から引き出された場合に流体源容器に進入する空気がゼロまたは不十分であると、流体源容器202の内側の圧力低下(たとえば、部分的な減圧)が生じる可能性がある。圧力低下によって、(たとえば、注射器204のプランジャが後退した場合の)流体源容器202からの流体の退出を阻止または防止可能である。圧力低下は、流体源容器202と流体連通する領域(たとえば、空気チャンバ208)に拡がり得る。空気チャンバ208の空気は、膨張によって圧力低下を補償可能であり、空気センサ210は、本明細書に記載の通り、膨張空気を検出可能である。いくつかの実施形態において、空気チャンバ208の空気は、(たとえば、図9に示すように)通常の状態圧力において第1の体積を有し得る。移動元流体通路206の圧力が(たとえば、障壁280の障害によって)閾値を下回ると、空気は、第1の体積よりも大きく、空気を検知箇所268に位置決めするのに十分大きな第2の体積まで膨張し得る。当業者で

あれば、本明細書の開示内容に基づいて、圧力低下をもたらし得るその他さまざまな種類の異常(たとえば、管類のつぶれ、コネクタの障害、逆止弁の不調等)が発生する可能性があり、本明細書に記載のシステムおよび方法と類似のシステムおよび方法を用いて、これらの異常を検出可能であることが了解されよう。

【 0 0 6 5 】

図5および図6を再び参照して、移動元逆止弁218および/または移動先逆止弁220には、さまざまな異なる逆止弁構成を使用可能である。たとえば、ダックビル型逆止弁を使用可能である(たとえば、図5および図6に示す移動先逆止弁220を参照)。また、'832特許および/または'911公開に開示のその他さまざまな逆止弁構成を使用可能である。図5および図6に示すように、移動元逆止弁218は、ストッパ282を具備し得る。ストッパ282の形状としては、大略的に球状が可能である(たとえば、ボール逆止弁)が、他の形状をストッパ282に使用することも可能である。ストッパ282は、閉塞位置と開放位置との間で移動可能である。「開放」位置は、この分野の通常の意味に従って理解されるものとし、流体の十分な流れによって、製品が目的とする臨床機能を実行可能な位置を含む。「閉塞」位置は、この分野の通常の意味に従って理解されるものとし、使用を意図した製品の特定目的の用途における流体圧力の通常範囲において流体の流れを完全に遮る位置または臨床的に大きな機能上の不都合を回避するのに必要な程度まで流体の流れを実質的に完全に遮る位置を含む。図5は、開放位置のストッパ282を示している。逆止弁218は、封止要素284を具備可能であり、ストッパ282は、閉塞位置にある場合に封止要素284に対して接触または隣接可能である。封止要素284は、ストッパ282が閉塞位置にある場合に、ストッパ282を封止するように構成可能である。たとえば、封止要素284は、弾性材料(たとえば、ゴム、シリコン、ラテックス等)で形成可能であり、ストッパ282は、硬質または半硬質材料(たとえば、硬質プラスチックまたは金属)で形成可能である。封止要素284は、ストッパ282が封止要素284に隣接して封止を形成する場合に変形する可能性がある。いくつかの実施形態において、封止要素284としては硬質または半硬質材料が可能であり、ストッパ282としては弾性材料が可能であり、または、封止要素284およびストッパ282の両者が弾性材料で形成可能である。いくつかの実施形態において、封止要素284としては、流体移動モジュール212の1つまたは複数の内部壁が可能であり、ストッパ282は、流体移動モジュール212の1つまたは複数の内部壁を封止するように構成可能である。

いくつかの実施形態において、封止要素284としては、大略的に円形が可能である。図示のように、封止要素284は、Oリングを備え得る。いくつかの実施形態において、封止要素284を通る内部の流体流通路は、ストッパ282の直径または断面幅よりも小さな直径または断面幅を有する開口を備え得る。

【 0 0 6 6 】

流体が第1の方向に(たとえば、流体源容器202から中間容器204に向かって)流れる場合、ストッパ282は、開放位置に移動して、封止要素284から離隔することにより、(たとえば、注射器204のプランジャが後退した場合に)流体が逆止弁218を流通可能となる。逆止弁218は、第2の方向に(たとえば、中間容器204から流体源容器202に向かって)流体が逆止弁218を通過することを阻止または防止可能である。流体は、(たとえば、注射器204のプランジャが前進した場合に)第2の方向に流れることを強制されると、ストッパ282を封止要素の方向に押すとともに、封止要素284に対して強固に押圧可能であり、第2の方向に流体が逆止弁218を通過することを防止または阻止可能である。いくつかの実施形態において、ストッパ282は、閉塞位置側に付勢可能である。いくつかの実施形態において、ストッパ282は、流体よりも低密度とすることができるため、流体の存在下で、浮上して封止要素284に接触する傾向にある。いくつかの実施形態においては、図5に示すように、ストッパ282がチャンバ内で自由に浮遊可能である(たとえば、周囲の要素に対して直接的に結合または固定されない)。チャンバは、ストッパ282が閉塞位置と開放位置との間で移動可能であるが、チャンバから退出することのないようにサイズ指定可能である。たとえば、ストッパ282を配置するように構成されている領域においては、ストッパ282の直径または断面幅を下流の流体流通開口の直径または断面幅よりも大きくすることができる。いくつ

かの実施形態においては、製造時のストッパ282の挿入を可能とするため、ストッパ282を配置するように構成されている領域においては、ストッパ282の直径または断面幅を上流の流体流通入口開口の直径または断面幅よりも小さいか、または概ね等しくすることができる。

【 0 0 6 7 】

図13～図18を参照して、いくつかの実施形態においては、付勢要素286がストッパ282を閉塞位置側に付勢可能である。付勢要素286としては、バネが可能である。たとえば、図13および図14に示すように、付勢要素286としては、ヘリカルコイルバネが可能である。図13は、閉塞位置の逆止弁218の例示的な一実施形態を示した側面図である。閉塞位置において、付勢要素286(たとえば、コイルバネ)は、封止要素284に対してストッパ282(たとえば、ボール)を押圧することにより、流体の逆止弁218の流通を防止または阻止する。図14は、開放位置の図13の逆止弁218を示している。開放位置においては、コイルバネ286を圧縮可能であり、ストッパ282が封止要素284から離隔して、流体が逆止弁218を通過可能である。

10

【 0 0 6 8 】

図15は、閉塞位置の逆止弁218の例示的な別の実施形態を示した側面図である。図16は、開放位置の図15の逆止弁218の側面図である。付勢要素286としては、ストッパ282が開放位置まで押された場合(図16)に変形可能な弾性体が可能である。弾性体は、付勢によって、変形していない形状に戻ることができ、これによって、ストッパ282を封止要素284側に押圧する力を印加可能である。いくつかの実施形態において、付勢要素286の弾性体は、少なくとも1つの空洞288を有し得る。逆止弁218が閉塞位置にある場合、空洞288は、(図15に示すように)少なくとも一部が開いた構成となり得る。逆止弁218が開放位置にある場合、空洞288は、(図16に示すように)少なくとも一部がつぶれた位置となり得る。少なくとも1つの空洞288がつぶれることにより、弾性体は、閉塞位置から開放位置まで容易に変形可能となる。

20

【 0 0 6 9 】

図17は、閉塞位置の逆止弁218の例示的な別の実施形態を示した側面図である。図18は、開放位置の図17の逆止弁218の側面図である。付勢要素286は、封止要素284に対してストッパ282を引っ張ることができる1つまたは複数の柔軟なテザー290を具備可能である。逆止弁218が閉塞位置にある場合、1つまたは複数のテザー290は、(図17に示すように)第1の長さを有し得る。逆止弁218が開放位置にある場合、1つまたは複数のテザー290は、(図18に示すように)伸長して、第1の長さよりも大きな第2の長さを有し得る。1つまたは複数のテザー290は、(たとえば、結合要素292(ストッパ282の直径よりも小さな直径を有し得る環状要素が可能)を介して)ストッパ282に結合可能である。いくつかの実施形態において、1つまたは複数のテザー290は、封止要素284に結合可能である(たとえば、1つまたは複数のテザー290は、封止要素284と一体的に形成可能である)。いくつかの実施形態において、1つまたは複数のテザー290は、逆止弁218を囲む内部壁と結合可能である。

30

【 0 0 7 0 】

図19は、閉塞位置の逆止弁218の例示的な別の実施形態の側面図である。図20は、開放位置の図19の逆止弁218の側面図である。いくつかの実施形態において、付勢要素286およびストッパ282は、単一の要素に組み込み可能である。たとえば、逆止弁218は、封止要素284(たとえば、弾性部材または流体移動モジュール212の内部壁)を封止するように構成可能なストッパ部282(たとえば、上部)を具備し得る。逆止弁218は、付勢要素286を具備可能であり、これは、たとえば図15および図16に関連して説明した実施形態と同様に、ストッパ部282を閉塞位置側に付勢するように構成可能な弾性体が考えられる。付勢要素286は、少なくとも1つの空洞288を含み得る。逆止弁218が閉塞位置にある場合、空洞288は、(図19に示すように)少なくとも一部が開いた構成となり得る。逆止弁218が開放位置にある場合、空洞288は、(図20に示すように)少なくとも一部がつぶれた位置となり得る。少なくとも1つの空洞288がつぶれることにより、付勢要素286は、閉塞位置から開放位置まで容易に変形可能となる。いくつかの実施形態において、ストッパ部282は、付勢要素286と

40

50

一体的に形成可能である。いくつかの実施形態において、ストッパ部282は、付勢要素286から独立して形成可能であり、(たとえば、接着または他の適当な取り付け機構によって)付勢要素286に結合可能である。

【0071】

図13～図20において、逆止弁218は、単独で示しており、周囲の構成要素(たとえば、流体移動モジュール212)は、簡素化のため図示を省略している。図12～図20は、移動元逆止弁218の例示的な実施形態を示している。移動先逆止弁220は、移動元逆止弁218に関連して図示(たとえば、図13～図20)および説明した特徴と類似または同一の特徴を含み得る。

【0072】

図21は、少なくとも1つの逆止弁を具備した流体移動モジュール212の例示的な一実施形態の断面図である。逆止弁218は、本明細書に記載の通り、閉塞位置と開放位置との間で移動可能なストッパ部282を具備し得る。図21は、開放位置のストッパ部282を示している。流体移動モジュール212は、ストッパ部282が開放位置(たとえば、完全開放位置)にある場合に当該ストッパ部282と接触するように構成可能な突起283を具備し得る。突起283は、(たとえば、流体の流れまたは流体圧力がストッパ部を閉塞位置側に強制する場合に)ストッパ部282の開放位置から閉塞位置への移行を容易化するように構成可能である。たとえば、突起283は、ストッパ部282が流体移動モジュール212の内部壁に張り付くことを阻止または防止可能である。突起283は、ストッパ部282が内部壁側に移動した場合に当該突起283に接触または隣接するように、内部壁から(たとえば、上方に)延伸可能である。突起283は、ストッパ部282が開放位置にある場合にストッパ部282を内部壁から離隔させるように構成可能である。いくつかの実施形態においては、開放位置のストッパ部282と突起283の隣接または近傍の内部壁との間の間隙によって、ストッパ部282の閉塞位置への移行を容易化可能である。たとえば、流体の流れまたは流体圧力が適用された場合、流体は、ストッパ部282と内部壁との間の間隙に進入し、ストッパ部282を内部壁から離して閉塞位置側に押すことができる。いくつかの実施形態において、ストッパ部282と突起との間の接触面積は、突起283を省略した場合にストッパ部282と内部壁との間に生じる接触面積よりも小さくすることができる。突起283は、ストッパ部282との接触面積を小さくするように先鋭化または曲線化可能な先端部を含み得る。また、先端部は、平坦な形状を有することができる、その他さまざまな形状も使用可能である。いくつかの実施形態において、流体移動モジュール212は、ストッパ部282の移動を容易化するように構成可能な複数の突起283を具備し得る。いくつかの実施形態において、突起283としては、細長の畝部が可能である。

【0073】

以上、添付の図面に関連して、例示的な実施形態を説明した。上記例示的な実施形態は、当業者が本明細書に記載の装置、システム、方法等を構成および使用できる詳細度で説明している。当業者であれば、本明細書の開示内容に基づいて、多種多様な変形例が可能であることが了解されよう。構成要素、要素、および/またはステップは、変更、追加、削除、または再構成可能である。また、処理ステップの追加、削除、または並び替えが可能である。以上、特定の実施形態を明示的に説明したが、当業者には、本開示内容に基づいて、他の実施形態も明らかとなる。

【0074】

本明細書に記載のシステムおよび方法のいくつかの態様は、たとえばコンピュータソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはソフトウェア、ハードウェア、およびファームウェアの任意の組み合わせを用いて実施可能であるのが好都合である。ソフトウェアは、本明細書に記載の機能を実行するためのコンピュータ実行可能コードを含み得る。いくつかの実施形態において、コンピュータ実行可能コードは、1つまたは複数の汎用コンピュータによって実行される。ただし、当業者には当然のことながら、本開示内容に照らせば、汎用コンピュータ上で実行されるソフトウェアを用いて実現可能な如何なるモジュールも、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせを用いて実現可能である。たとえば、このようなモジュールは、集積回路の組み合わせに

よって、ハードウェアで十分に実現可能である。この代替または追加として、このようなモジュールは、汎用コンピュータではなく、本明細書に記載の特定の機能を実行するように設計されている専用コンピュータを用いて、全体的または部分的に実現可能である。

【 0 0 7 5 】

以上、特定の実施形態を明示的に説明したが、当業者には、本開示内容に基づいて、他の実施形態も明らかとなろう。したがって、本発明の範囲は、明示的に説明した実施形態のみならず、1つもしくは複数の公開公報としての公開または1つもしくは複数の特許としての発行が最終的になされる特許請求の範囲を参照して規定されるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

100	流体移動システム	
102	第1の流体容器	
104	第2の流体容器	
106	流体通路	
108	空気チャンバ	
110	空気センサ	
200	流体移動システム	
202	流体源容器	
204	中間容器	
206	移動元流体通路	20
208	空気チャンバ	
210	空気センサ	
212	流体移動モジュール	
214	流体移動先容器	
216	移動先流体通路	
218	移動元逆止弁	
220	移動先逆止弁	
222	移動元インターフェース	
224	弁	
226	移動先インターフェース	30
228	弁	
230	中間インターフェース	
232	相互作用部	
234	本体	
236	第1の部分	
238	第2の部分	
240	移動元取り付け部	
242	取り付け部	
244	移動先取り付け部	
246	取り付け部	40
248	本体取り付け部	
250	空気チャンバモジュール	
252	移動元取り付け部	
254	第1の部分	
256	第2の部分	
258	第1の壁	
260	第2の壁	
262	仕切り	
264	開口	
266	開口部	50

- 268 検知箇所
- 268a 検知箇所
- 268b 検知箇所
- 268c 検知箇所
- 268d 検知箇所
- 268e 検知箇所
- 270 アダプタ
- 272 流体移動モジュールインターフェース
- 274 移動元インターフェース
- 276 流体チャンネル
- 278 空気入口チャンネル
- 280 障壁
- 282 ストップ
- 283 突起
- 284 封止要素
- 286 付勢要素
- 288 空洞
- 290 テザー

【 図 1 】

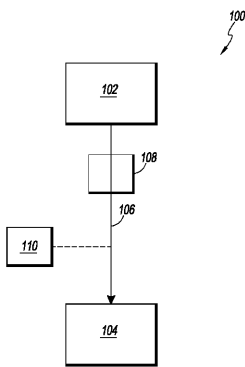


FIG. 1

【 図 2 】

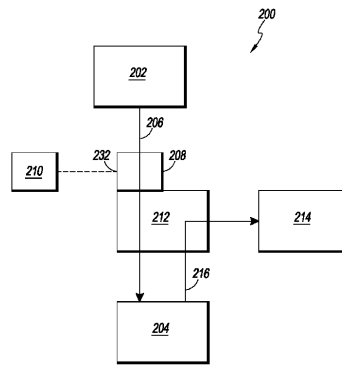


FIG. 2

【 図 3 】

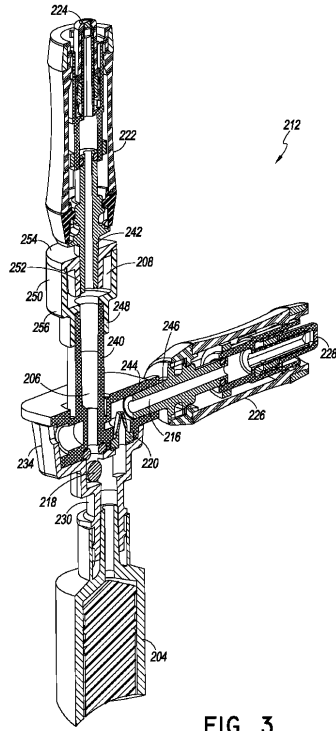


FIG. 3

【 図 4 】

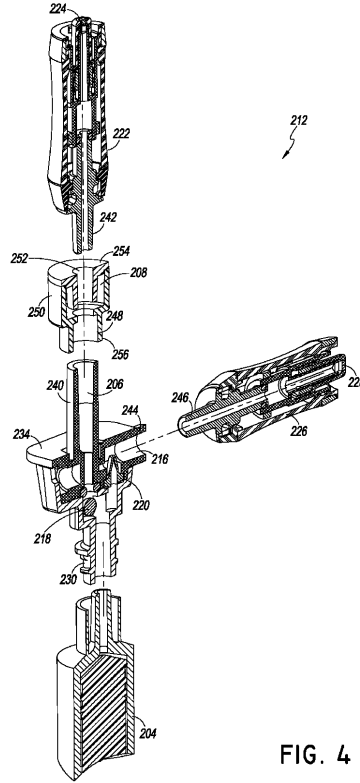


FIG. 4

【 図 5 】

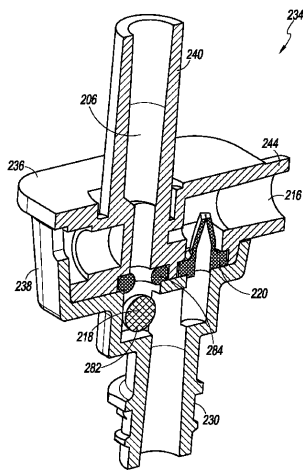


FIG. 5

【 図 6 】

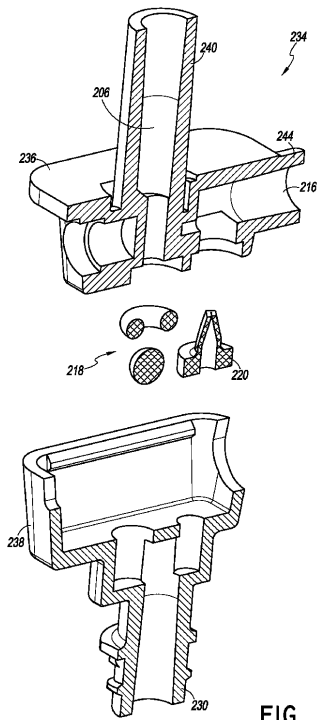


FIG. 6

【 図 7 】

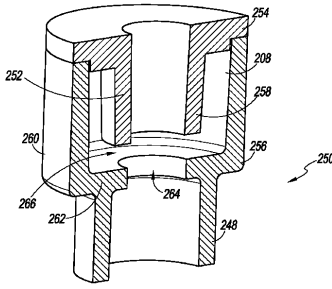


FIG. 7

【 図 8 】

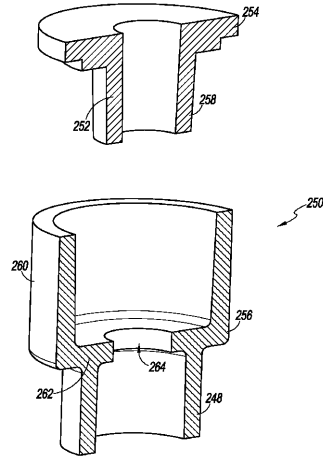


FIG. 8

【 図 9 】

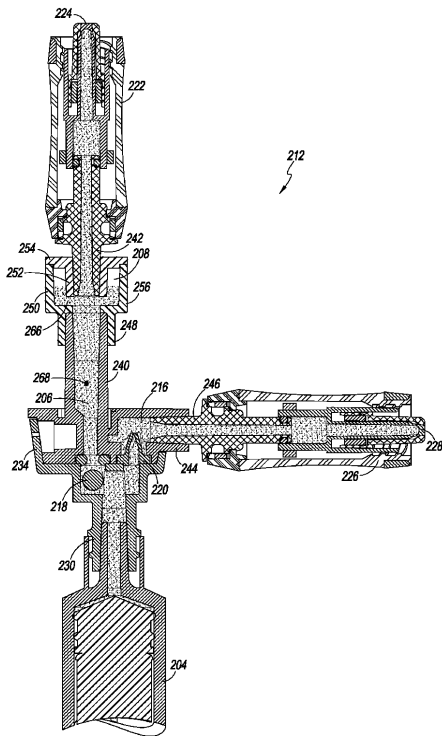


FIG. 9

【 図 10 】

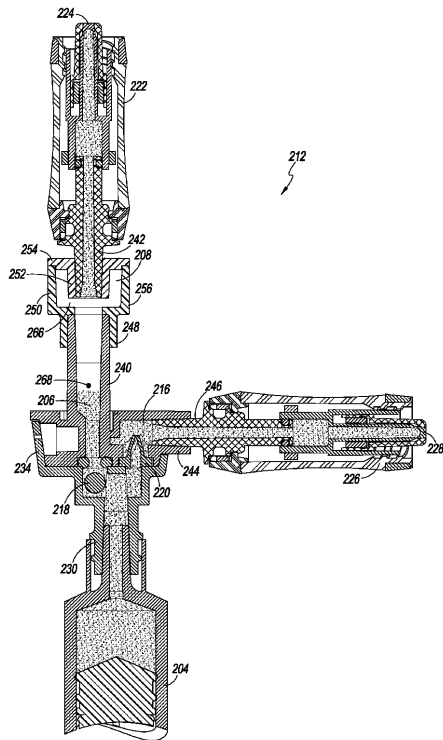


FIG. 10

【 図 1 1 】

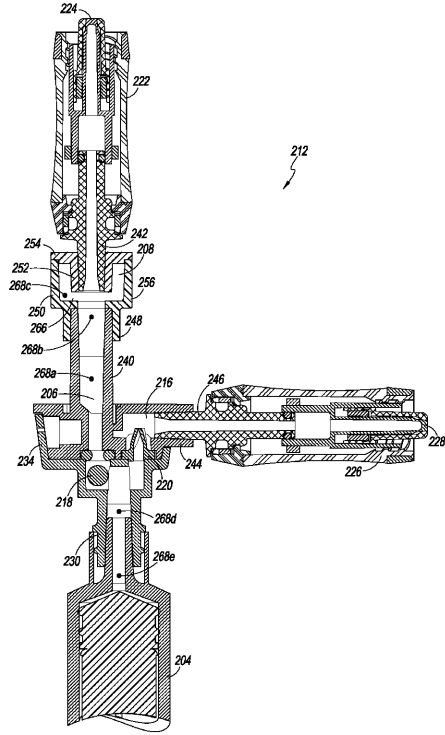


FIG. 11

【 図 1 2 】

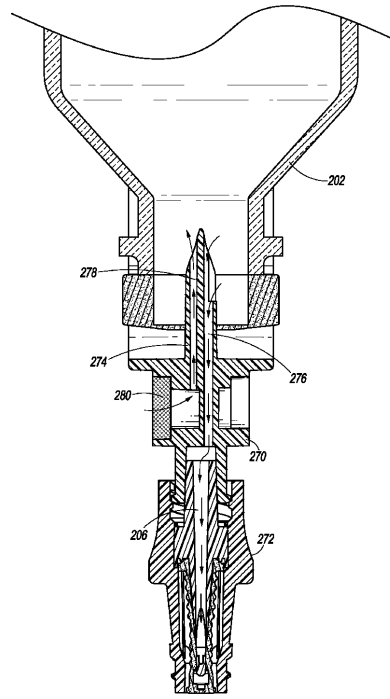


FIG. 12

【 図 1 3 】

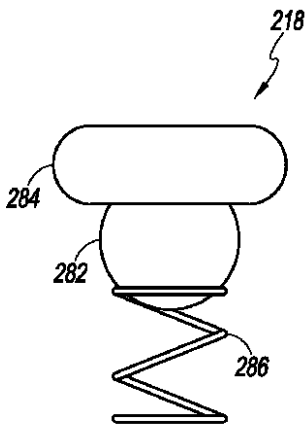


FIG. 13

【 図 1 4 】

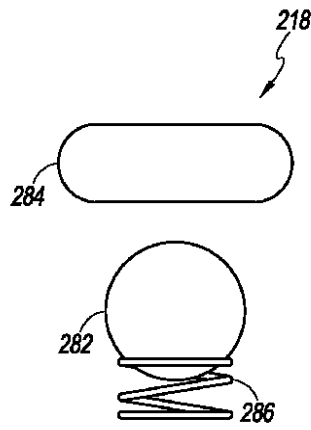


FIG. 14

【 図 1 5 】

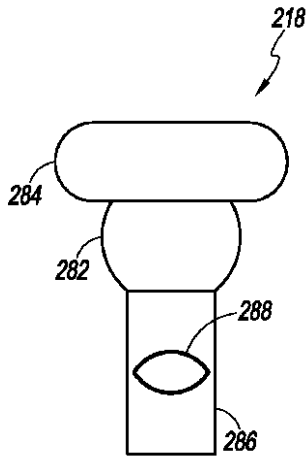


FIG. 15

【 図 1 6 】

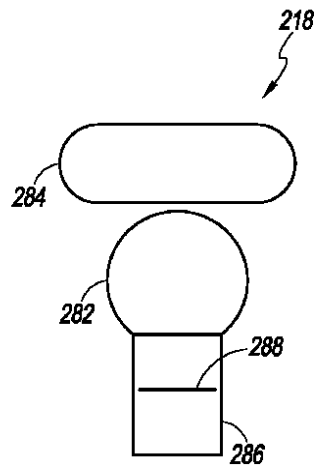


FIG. 16

【 図 1 7 】

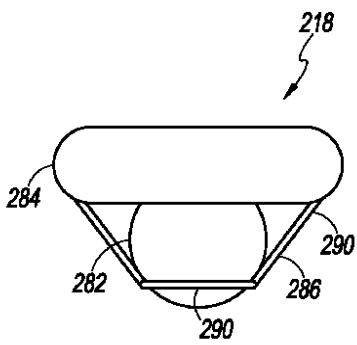


FIG. 17

【 図 1 8 】

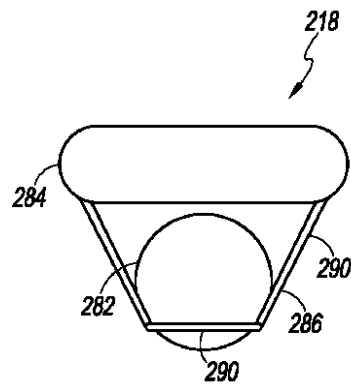


FIG. 18

【図19】

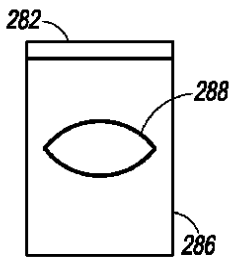


FIG. 19

【図20】

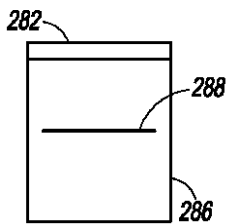


FIG. 20

【図21】

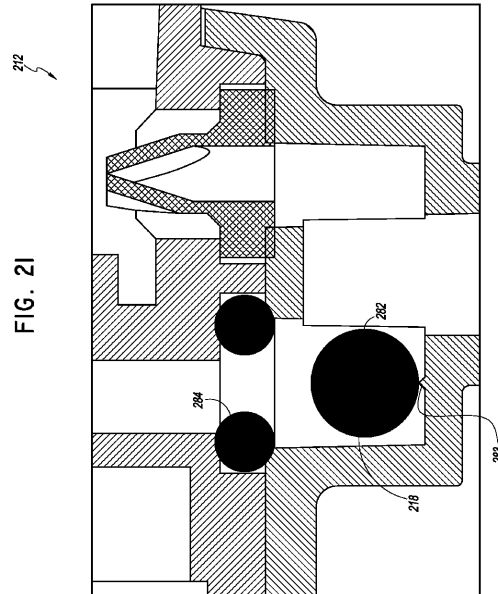


FIG. 21

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月21日(2016.7.21)

【手続補正1】

【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】

流体を流体源容器から注射器に移動させる方法であって、

注射器のプランジャを後退させて、第1の体積の流体を流体源容器から移動元流体通路を介して前記注射器に引き込むステップであり、前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路に対して空気チャンバが流体連通する、ステップと、

前記注射器の前記プランジャを後退させて、第2の体積の流体を前記移動元流体通路から前記注射器に引き込むステップであり、前記流体源容器と前記注射器との間の前記流体通路中の検知箇所まで、前記空気チャンバ中の空気が膨張するように、前記流体源容器からの流体の退出が妨げられる、ステップと、

前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路中の前記検知箇所における前記空気を空気センサで識別するステップと、

前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の識別に応じて、前記注射器の前記プランジャの後退を停止するステップと、

を含む、方法。

【請求項2】

前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の識別に応じて、異常が発生した可能性を示すステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の識別に応じて、前記流体源容器が空である可能性を示すステップをさらに含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

前記第1の体積の流体が、前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路中の移動元逆止弁を通過し、前記移動元逆止弁が、前記移動元逆止弁を介した前記流体源容器側への流体の通過を妨げるように構成されている、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記注射器の前記プランジャを前進させて、流体を前記注射器から移動先流体通路を介して流体移動先容器側に運ぶステップをさらに含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記流体が、前記注射器と前記流体移動先容器との間の前記移動先流体通路中の移動先逆止弁を通過し、前記移動先逆止弁が、前記移動先逆止弁を介した前記注射器側への流体の通過を妨げるように構成されている、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

流体源容器と、
プランジャを有する注射器と、
前記流体源容器を前記注射器に接続する移動元流体通路であって、検知箇所を有する、
移動元流体通路と、
前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路と流体連通する空気チャンバ
であって、前記注射器の前記プランジャが後退して、前記流体源容器からの流体の退出が
妨げられている場合に、前記空気チャンバ中の空気が前記流体通路中の前記検知箇所まで
膨張するように構成されている、空気チャンバと、
を備える、流体移動モジュール。

【請求項 8】

前記流体源容器と前記注射器との間の前記移動元流体通路中の移動元逆止弁であって、
当該移動元逆止弁を介した前記流体源容器側への流体の通過を妨げるように構成されてい
る、移動元逆止弁をさらに備える、請求項7に記載の流体移動モジュール。

【請求項 9】

移動先流体通路により前記注射器に結合されている流体移動先容器であって、前記注射
器の前記プランジャの前進により、流体を前記注射器から前記移動先流体通路を介して当
該流体移動先容器側に運ぶように構成されている、流体移動先容器をさらに備える、請求
項7または8に記載の流体移動モジュール。

【請求項 10】

前記注射器と前記流体移動先容器との間の前記移動先流体通路中の移動先逆止弁であっ
て、当該移動先逆止弁を介した前記注射器側への流体の通過を妨げるように構成されてい
る、移動先逆止弁をさらに備える、請求項9に記載の流体移動モジュール。

【請求項 11】

開口部が、前記空気チャンバを前記移動元流体通路に結合し、前記空気チャンバが、前記開口部の上方に配設されている、請求項7から10のいずれか一項に記載の流体移動モジュール。

【請求項 12】

電子的に制御される流体分注システムと、
前記電子的に制御される流体分注システムに対して取り外し可能に取り付けられている請求項7から11のいずれか一項に記載の流体移動モジュールと、
を備える、流体移動システム。

【請求項 13】

前記電子的に制御される流体分注システムが、前記検知箇所における空気を検出するよ

うに構成されている空気センサを備える、請求項12に記載の流体移動システム。

【請求項14】

前記空気センサが、光学センサを含む、請求項13に記載の流体移動システム。

【請求項15】

前記電子的に制御される流体分注システムが、前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の検出に応じて、前記注射器の前記プランジャの後退を停止するように構成されている、請求項13または14に記載の流体移動システム。

【請求項16】

前記電子的に制御される流体分注システムが、前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の検出に応じて、異常が発生した可能性を示すように構成されている、請求項13から15のいずれか一項に記載の流体移動システム。

【請求項17】

前記電子的に制御される流体分注システムが、前記流体通路中の前記検知箇所における前記空気の検出に応じて、前記流体源容器が空である可能性を示すように構成されている、請求項13から16のいずれか一項に記載の流体移動システム。

【請求項18】

前記電子的に制御される流体分注システムが、前記注射器の前記プランジャを動かして、流体を前記流体源容器から前記注射器に移動させるように構成されているアクチュエータを備える、請求項12から17のいずれか一項に記載の流体移動システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2014/066645
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61J 1/20 (2015.01) CPC - A61J 1/2096 (2015.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - A61J 1/20, 1/22, A61M 39/00, A61M 5/168; B67D 3/00 (2015.01) CPC - A61J 1/20, 2001/2003, 2001/2048, 2001/2058, 2001/2062, 1/2089, 1/2093, 1/2096, 1/22; A61M 5/168; B65B 3/003; (cont.) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - B67D 3/00, 3/0003 (2015.01) USPC - 141/9, 27, 94, 329; 604/416, 905 (keyword delimited) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Orbit, Google Patents, Google Search terms used: fluid, medicine, medication, transfer, exchange, medical connector, reduce, low, pressure, air, gas, bubble, sensor, detector, syringe, needle, plunger, detect, warn, indicate, alert, notify, malfunction, error, break, impede, defect, glitch, impair, stop, block		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/096911 A1 (ICU MEDICAL INC) 27 June 2013 (27.06.2013) entire document	1-6
A	US 2011/0062703 A1 (LOPEZ et al) 17 March 2011 (17.03.2011) entire document	1-6
A	US 2010/0276034 A1 (GONNELLI et al) 04 November 2010 (04.11.2010) entire document	1-6
A	US 2011/0178493 A1 (OKIYAMA) 21 July 2011 (21.07.2011) entire document	1-8
A	US 7,566,326 B2 (DUCHON et al) 28 July 2009 (28.07.2009) entire document	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 March 2015		Date of mailing of the international search report 15 APR 2015
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT QSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2014/066645

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
see extra sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-6

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2014/066645

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees need to be paid.

Group I, claims 1-6 are drawn to a method of transferring fluid from a fluid source container to a syringe.

Group II, claims 7-25 are drawn to a fluid transfer module configured to be removably attachable to an electronically controlled fluid dispensing system.

The inventions listed in Groups I-II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1, because under PCT Rule 13.2 they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

The special technical features of Group I, a method of transferring fluid from a fluid source container to a syringe, the method comprising: retracting a plunger on a syringe to draw a first volume of fluid from a fluid source container, through a source fluid pathway, and into the syringe, wherein an air chamber is in fluid communication with the source fluid pathway between the fluid source container and the syringe; retracting the plunger on the syringe to draw a second volume of fluid from the source fluid pathway into the syringe, wherein fluid is impeded from exiting the source container such that air in the air chamber expands to a sensing location in the fluid pathway between the source container and the syringe; and identifying the air at the sensing location in the source fluid pathway between the source container and the syringe with an air sensor; and in response to identifying the air at the sensing location in the fluid pathway, stopping the retracting of the plunger on the syringe are not present in Group II; the special technical features of Group II, a fluid transfer module configured to be removably attachable to an electronically controlled fluid dispensing system, the fluid transfer module comprising: a source interface configured to be connected to a fluid source container to provide fluid communication between the source interface and the fluid source container; a destination interface configured to be connected to a fluid destination container to provide fluid communication between the destination interface the fluid destination container; an intermediate container, or an intermediate interface configured to be connected to an intermediate container; a source fluid pathway extending between the source interface and the intermediate container or the intermediate interface, wherein the source fluid pathway is configured to allow passage of fluid from the fluid source container to the intermediate container; a destination fluid pathway extending between the intermediate container, or the intermediate interface, and the destination interface, wherein the destination fluid pathway is configured to allow passage of fluid from the intermediate container to the fluid destination container; an air chamber in fluid communication with the source fluid pathway, wherein the air chamber is configured such that air from the air chamber expands to a sensing location if pressure within the source fluid pathway is below a threshold value; and an interaction portion configured to permit the electronically controlled fluid dispensing system to detect the air that expands from the air chamber to the sensing location are not present in Group I.

Groups I-II share the technical feature of a fluid transfer system comprising an air chamber in fluid communication with the source fluid pathway, and wherein air in the air chamber expands to a sensing location. However this shared technical feature does not represent a contribution over the prior art. Specifically US 2013/0292002 A1 to ICU MEDICAL, INC discloses a fluid transfer system (title; abstract) comprising an air chamber (para 0358), wherein the air expands (para 0358). The first embodiment of ICU MEDICAL, INC fails to explicitly disclose and wherein air in the air chamber expands to a sensing location. However, in an alternate embodiment, ICU MEDICAL, INC discloses wherein air in the air chamber expands to a sensing location (para 0371 regarding top connector can include a light source and sensor to detect an air bubble in the connector 3910, which can be an indication that the vial 3907 is empty. In some instances, infrared light can be used to detect the presence of air in the connector 3910). It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to modify the first embodiment of ICU MEDICAL, INC with wherein air in the air chamber expands to a sensing location as taught by the second for the purpose of providing a means of sensing when the fluid transfer is complete via the fluid in the fluid source being replaced with air.

Since none of the special technical features of the Groups I-II inventions are found in more than one of the inventions, unity is lacking.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 トーマス・エフ・ファングロウ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92673・サン・クレメンテ・カレ・アマネサー・951

Fターム(参考) 4C047 AA02 AA27 BB01 BB11 BB26 CC04 DD03 DD04 DD05 HH01

HH03 HH07 JJ14 JJ31

4C066 EE14 JJ04 LL09 QQ52 QQ77 QQ82