

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5710611号
(P5710611)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int. Cl.	F I
FO4B 9/12 (2006.01)	FO4B 9/12 G
FO4B 13/00 (2006.01)	FO4B 9/12 H
	FO4B 13/00 A

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-520708 (P2012-520708)	(73) 特許権者	500149223
(86) (22) 出願日	平成22年7月12日 (2010. 7. 12)		サンゴバン パフォーマンス プラステ
(65) 公表番号	特表2012-533029 (P2012-533029A)		ィックス コーポレーション
(43) 公表日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		アメリカ合衆国, オハイオ 44202,
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/041752		オーロラ, サウス チリコシー ロード
(87) 国際公開番号	W02011/008715		1199
(87) 国際公開日	平成23年1月20日 (2011. 1. 20)	(74) 代理人	100088616
審査請求日	平成24年1月17日 (2012. 1. 17)		弁理士 渡邊 一平
(31) 優先権主張番号	61/225, 199	(74) 代理人	100089347
(32) 優先日	平成21年7月13日 (2009. 7. 13)		弁理士 木川 幸治
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100154379
			弁理士 佐藤 博幸
		(74) 代理人	100154829
			弁理士 小池 成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分注ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体チャンバと、前記流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体と、

前記入口ポートに直接連結され、流体を前記入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、前記出口ポートに直接連結され、流体を前記出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、

前記ポンプ本体に連結されるピストンハウジングであって、ピストンチャンバを画定する、ピストンハウジングと、

少なくとも部分的に前記ピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に前記流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリであって、ピストンと、前記ポンプ本体に近接して前記ピストンに連結されるポペットと、を含み、前記ピストンは、前記ポペットと逆側の前記ピストンの端部にフランジを含む、ピストンアセンブリと、

前記ピストンハウジングの一部と前記ポンプ本体の間に配置されるグランドであって、前記ピストンチャンバの作動容積は前記ピストンの前記フランジと前記グランドの間に画定される、グランドと、を含み、

前記ポペットは、半径方向に延在するポペットのフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有し、前記ポペットヘッドは前記ピストンに連結され、前記フランジは、前記グランドと前記ポンプ本体の間に軸方向に配置される、ポンプ。

【請求項 2】

前記流体チャンバの端部に配置される座部をさらに含み、前記入口および出口ポートは、前記座部内の開口部を通じて前記流体チャンバと流体連通している、請求項 1 に記載のポンプ。

【請求項 3】

前記流体チャンバは、前記ポンプ本体の第 1 および第 2 の内部環状壁により範囲を定められ、前記第 1 の内部環状壁は、軸方向において、前記第 2 の内部環状壁よりも前記座部に近接して配置され、前記第 2 の内部環状壁は、前記第 1 の内部環状壁よりも、前記ポンプの中心線から遠い半径方向距離を有する、請求項 2 に記載のポンプ。

【請求項 4】

前記グラウンドは、前記ピストンハウジングと前記ポンプ本体の間に配置されるヘッドと、前記ポンプ本体の前記第 2 の内部環状壁に沿って延在する環状アームと、を含み、
前記ダイヤフラムは、前記ピストンの動きにตอบสนองして前記グラウンドの環状アームに沿って巻き上がることをなす、請求項 3 に記載のポンプ。

【請求項 5】

前記ポペットのフランジは、前記グラウンドの前記環状アームと前記ポンプ本体の間に配置される、請求項 4 に記載のポンプ。

【請求項 6】

前記ポンプ本体と逆側の前記ピストンハウジングの端部において前記ピストンハウジングに連結されるケーシング端部であって、ねじ状の孔を含む、ケーシング端部と、前記ケーシング端部の前記ねじ状の孔を通して延在するボルトを含む容量制御部であって、前記ボルトの末端が前記ピストンに接し、前記ピストンのストローク長さを制限することとなる、容量制御部と、をさらに含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のポンプ。

【請求項 7】

前記ピストンハウジングを通じて前記作動容積と流体連通しているピストン速度制御部をさらに含み、前記ピストン速度制御部は、前記作動容積に入る作動ガスの速度を制御するよう調節可能な、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のポンプ。

【請求項 8】

前記ピストン速度制御部は、前記ピストンハウジングのアクセスポートに直接連結されるニードルバルブを含む、請求項 7 に記載のポンプ。

【請求項 9】

流体チャンバと、前記流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体と、

前記入口ポートに連結され、流体を前記入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、

前記出口ポートに連結され、流体を前記出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、

前記ポンプ本体に連結されるピストンハウジングであって、前記ピストンハウジングはピストンチャンバを画定する、ピストンハウジングと、

少なくとも部分的に前記ピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に前記流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリであって、前記ピストンアセンブリは、ピストンと、前記ポンプ本体に近接して前記ピストンに連結されるポペットと、を含み、前記ピストンは、前記ポペットと逆側の前記ピストンの端部にフランジを含む、ピストンアセンブリと、

少なくとも部分的に前記ピストンハウジングの一部と前記ポンプ本体の間に配置され、ピストンチャンバの作動容積が前記ピストンの前記フランジと前記グラウンドの間に画定される、グラウンドと、

前記ピストンハウジングを通じて前記作動容積と流体連通しているピストン速度制御部であって、前記作動容積に入る作動ガスの速度を制御するよう調節可能な、ピストン速度制御部と、を含み、

前記ポペットは、半径方向に延在するポペットのフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有し、前記ポペットヘッドは前記ピストンに連結さ

10

20

30

40

50

れ、前記フランジは前記グランドと前記ポンプ本体の間に軸方向に配置される、
ポンプ。

【請求項 10】

前記ピストン速度制御部は、前記ピストンハウジングのアクセスポートに直接連結されるニードルバルブを含む、請求項 9 に記載のポンプ。

【請求項 11】

前記グランドは、前記ポンプ本体の内部環状壁に沿って延在する環状アームを含み、前記ポペットの前記フランジは、前記グランドの前記環状アームと前記ポンプ本体の間に配置され、前記ダイヤフラムは前記グランドの前記環状アームに沿って巻き上がることとなる、請求項 9 または請求項 10 に記載のポンプ。

10

【請求項 12】

流体チャンバと、前記流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体であって、座部が前記流体チャンバの端部に配置され、前記入口および出口ポートは前記座部内の開口部を通じて前記流体チャンバと流体連通しており、前記座部は、前記開口部を越えて半径方向に延在する直径を有する、ポンプ本体と、

前記入口ポートに連結され、流体を前記入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、

前記出口ポートに連結され、流体を前記出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、

前記ポンプ本体に連結されるピストンハウジングであって、ピストンチャンバを画定する、ピストンハウジングと、

少なくとも部分的に前記ピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に前記流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリであって、ピストンと、前記ポンプ本体に近接して前記ピストンに連結されるポペットと、を含み、前記ピストンは、前記ポペットと逆側の前記ピストンの端部にフランジを含む、ピストンアセンブリと、

20

前記ピストンハウジングの一部と前記ポンプ本体の間に配置されるグランドであって、前記ピストンチャンバの作動容積が前記ピストンの前記フランジと前記グランドの間に画定される、グランドと、を含み、

前記ポペットは、半径方向に延在するポペットのフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有し、前記ポペットヘッドは前記ピストンに連結され、ポンプが空の状態において前記座部に接することとなる、

ポンプ。

30

【請求項 13】

前記ポペットヘッドは前記座部と同一領域を占める、請求項 12 に記載のポンプ。

【請求項 14】

前記グランドは、前記ポンプ本体の内部環状壁に沿って延在する環状アームを含み、前記ポペットの前記フランジは、前記グランドの前記環状アームと前記ポンプ本体の間に配置され、前記ダイヤフラムは前記グランドの前記環状アームに沿って巻き上がることとなる、請求項 12 または請求項 13 に記載のポンプ。

【請求項 15】

流体チャンバと、前記流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体であって、前記流体チャンバは、前記ポンプ本体の第 1 および第 2 の内部環状壁により範囲を定められ、座部が前記流体チャンバの端部に配置され、前記入口および出口ポートは、前記座部内の開口部を通じて前記流体チャンバと流体連通しており、前記第 1 の内部環状壁は、軸方向において、前記第 2 の内部環状壁よりも前記座部に近接して配置され、前記第 2 の内部環状壁は、前記第 1 の内部環状壁よりも、前記ポンプの中心線から遠い半径方向距離を有する、ポンプ本体と、

40

前記入口ポートに直接連結され、流体を前記入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、

前記出口ポートに直接連結され、流体を前記出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、

前記ポンプ本体に連結されるピストンハウジングであって、ピストンチャンバを画定する、ピストンハウジングと、

50

前記ポンプ本体と逆側の前記ピストンハウジングの端部において前記ピストンハウジングに連結されるケーシング端部であって、ねじ状の孔を含む、ケーシング端部と、

少なくとも部分的に前記ピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に前記流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリであって、ピストンと、前記ポンプ本体に近接して前記ピストンに連結されるポペットと、を含み、前記ピストンは、前記ポペットと逆側の前記ピストンの端部にフランジを含む、ピストンアセンブリと、

前記ピストンハウジングの一部と前記ポンプ本体の間に配置されるヘッドと、前記ポンプ本体の前記第2の内部環状壁に沿って延在する環状アームと、を含むグランドであって、前記ピストンチャンバの作動容積は、前記ピストンの前記フランジと前記グランドの前記ヘッドの間に画定される、グランドと、

10

前記ケーシング端部の前記ねじ状の孔を通して延在するボルトを含む容量制御部であって、前記ボルトの末端が前記ピストンに接し、前記ピストンのストローク長さを制限することとなる、容量制御部と、

前記ピストンハウジングを通じて前記作動容積と流体連通しているピストン速度制御部であって、前記作動容積に入る作動ガスの速度を制御するよう調節可能な、ピストン速度制御部と、を含み、

前記ポペットは、半径方向に延在するポペットのフランジに連結されるダイアフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有し、前記ポペットヘッドは前記ピストンに連結され、前記フランジは、前記グランドの前記環状アームと前記ポンプ本体の間に軸方向に配置され、前記ダイアフラムは、前記ピストンの動きにตอบสนองして前記グランドの前記環状アームに沿って巻き上がる

20

こととなる、

ポンプ。

【請求項16】

前記ポペットヘッドは、前記座部と半径方向に同一の領域を占める、請求項2に記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、全般的に、分注ポンプおよびその使用のための方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

種々の業界では、少量の流体の分注に依存している。半導体業界などの業界においては、半導体素子の加工時に少量の腐食性の強い材料が分注される。医薬業界などの業界においては、濃縮成分を含む少量の溶液が分注される。

【0003】

当業者は、添付の図面を参照することにより、本開示をより良く理解し、その多くの特徴および利点を明確にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】例示的な分注ポンプの断面図を含む。

40

【図2】例示的な分注ポンプの頂面図を含む。

【図3】例示的な分注ポンプの斜視図を含む。

【図4】例示的な分注ポンプの一部の断面図を含む。

【発明を実施するための形態】

【0005】

異なる図における同じ参照符号の使用は、類似または同一の部材を示す。

【0006】

特定の実施形態において、ポンプは、流体チャンバと、入口および出口ポートを画定するポンプ本体を含む。流体チャンバ内に配置されるポペットが第1の方向に動くと、流体が、入口ポートと連結された入口逆止め弁を通して引き込まれ、それが第2の方向に動く

50

と、流体が、流体チャンバから、出口逆止め弁を通して押し出される。入口逆止め弁は、ポンプ本体の、ポンプ本体により画定される入口ポートと同一直線上に直接連結されうる。出口逆止め弁は、ポンプ本体の、ポンプ本体の出口ポートと同一直線上に直接連結されうる。ピストンはポベットに取り付けられ、ピストンチャンバ内に配置される。空気などの作動ガスに応答してピストンが動き、ポベットを作動させ、流体を流体チャンバに流入させる。加えて、ポンプは、分注量制御部と、ピストン速度コントロール部と、漏れを検知するための、ピストンチャンバ内の種々の容積へのアクセスポートと、を含みうる。

【0007】

例示的な実施形態において、図1は、空の状態にある分注ポンプ100の図を含む。分注ポンプ100は、ピストンハウジング140に連結されるポンプ本体110を含む。ポンプ本体110は、内部環状壁131および132により範囲を定められる流体チャンバ130を画定する。加えて、ポンプ本体110は、入口ポート112および出口ポート114を画定する。ピストンハウジング140により画定されるピストンチャンバ146内、およびポンプ本体110の流体チャンバ130内にピストンアセンブリ160が配置される。加えて、逆止め弁116が流体入口ポート112に直接連結され、逆止め弁118が流体出口ポート114に直接連結される。ピストンアセンブリ160がポンプ本体110の座部128から離れると、逆止め弁116が開き、流体を流体チャンバ130内に引き込み、逆止め弁118が閉位置にあるようにする。ピストンアセンブリ160が座部128の方へ動くと、流体チャンバ130内の流体の圧力が増加して、逆止め弁118を開き、逆止め弁116を閉じる。よって、流体チャンバ130内の流体がポンプ本体110の出口ポート114から押し出される。

【0008】

ポンプ本体110は、内部環状壁131により画定される流体チャンバ130と、内部環状壁132と、流体チャンバ130の端部に配置される座部128と、を含む。流体チャンバ130と流体連通している入口ポート112が画定される。逆止め弁116が、入口ポート112と流体キャビティ130とに直接連結され、かつそれらと流体連通している。特に、逆止め弁116は、管または管継手を介在することなくポンプ本体110に直に接する。入口逆止め弁116は、ばねなどの付勢部品122に連結される入口逆止め弁ピストンアセンブリ120を含む。入口逆止め弁ピストンアセンブリ120および付勢部品122は、流体を、入口ポート112および流体チャンバ130に入らせるが、流体入口ポート112を介して流体チャンバ130から出さないように構成される。出口ポート114は流体チャンバ130と流体連通している。加えて、逆止め弁118が、例えば管または管継手を介在することなく流体出口ポート114に直接連結される。出口逆止め弁118は、流体が、流体チャンバ130から、出口ポート114を出て、逆止め弁118を通るように流れることを可能とするが、逆方向には流れないように構成される出口逆止め弁ピストンアセンブリ126と、付勢部品124と、を含む。

【0009】

逆止め弁116および逆止め弁118は、高分子部品または金属部品などの部品を含みうる。特定の例において、逆止め弁116および118は、腐食環境に耐えうる高分子部品を含む。特定の例において、入口逆止め弁116および出口逆止め弁118の部品は、フルオロポリマーで形成されうる。特に、逆止め弁116または118は、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)またはペルフルオロアルコキシ(PFA)などのフルオロポリマー、それらのあらゆるブレンドまたは共重合体、またはそれらのあらゆる組み合わせで形成されうる。

【0010】

特定の例において、入口ポート112および出口ポート114は、ポンプ本体110により流体チャンバ130の端部に画定される座部128と流体連通している。座部128は、流体入口および出口ポート112および114が流体チャンバ130に連通する位置を越えて半径方向に延在しうる。流体チャンバ130は、第1の環状壁131および第2の環状壁132により画定される。第1の環状壁131は、軸方向において、第2の環状

10

20

30

40

50

壁 1 3 2 よりも座部 1 2 8 に近接して配置される。第 2 の環状壁 1 3 2 は、第 1 の環状壁 1 3 1 よりも、ポンプ 1 0 0 の中心線から離れた半径方向距離を有する。加えて、ポンプ本体 1 1 0 は環状溝 1 3 3 を含む。図 1 に示されるように、環状溝 1 3 3 は環状壁 1 3 2 と整列し、ポペット 1 6 2 の舌部 1 6 9 に係合するよう構成される。加えて、ポンプ本体 1 1 0 は、図 3 に示されるように、漏れ検知アクセス部 1 2 7 を含んでもよい。

【 0 0 1 1 】

ポンプ本体 1 1 0 は、高分子または金属材料で形成されうる。特定の例において、ポンプ本体 1 1 0 は、腐食性溶液に耐性のある高分子材料などの高分子材料で形成される。例えば、ポンプ本体 1 1 0 はフルオロポリマーで形成されうる。特定の例において、ポンプ本体 1 1 0 は、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 材料、 P F A 材料、それらのブレンドまたは共重合体、またはそれらのあらゆる組み合わせで形成されうる。

10

【 0 0 1 2 】

ポンプ本体 1 1 0 は、ピストンハウジング 1 4 0 に連結される。例えば、ポンプ本体 1 1 0 は、端部 1 3 6 に、ピストンハウジング 1 4 0 のねじ状連結部 1 4 8 に係合するねじ状連結部 1 3 4 を含む。ピストンハウジング 1 4 0 は、中にピストンアセンブリ 1 6 0 が配置されるピストンチャンバ 1 4 6 を画定する。ピストンハウジング 1 4 0 は、また、グランド 1 8 0 に係合するために肩部 1 4 2 を含む。特に、グランド 1 8 0 は、ピストンハウジング 1 4 0 とポンプ本体 1 1 0 の間に係合するヘッド 1 8 2 を含む。

【 0 0 1 3 】

ピストンハウジング 1 4 0 は、また、作動容積 1 4 4 と流体連通している作動圧力ポート 1 5 0 を含む。ピストンアセンブリ 1 6 0 のフランジ 1 7 1 とグランド 1 8 0 の間に作動容積 1 4 4 が画定される。空気などの作動ガスが作動用容積 1 4 4 に供給されると、ピストンアセンブリ 1 6 0 は、ポンプ本体 1 1 0 の座部 1 2 8 から離れる方向に動く。作動ガスが作動用容積 1 4 4 から放出されると、ピストンアセンブリ 1 6 0 はポンプ本体 1 1 0 の座部 1 2 8 に向かう方向に動く。

20

【 0 0 1 4 】

加えて、分注ポンプ 1 0 0 は、ピストンハウジング 1 4 0 に、ポンプ本体 1 1 0 の逆側のピストンハウジング 1 4 0 の端部において連結されるケーシング端部 1 5 2 を含む。一例において、ケーシング端部 1 5 2 は、ねじ状連結部を使用してピストンチャンバ 1 4 0 に連結されうる。加えて、ケーシング端部 1 5 2 には、容量制御ボルト 1 9 0 の、ピストンチャンバ 1 4 6 への通路が設けられうる。一例において、ボルト 1 9 0 は上部 1 5 2 の孔 1 5 4 に差し込まれる。ボルト 1 9 0 は、細かいねじ山 1 9 2 を含む。

30

【 0 0 1 5 】

グランド 1 8 0 は、中央の孔を画定する環状構造であり、それを通してピストンアセンブリ 1 6 0 が延在する。グランド 1 8 0 は、ヘッド 1 8 2 および環状アーム 1 8 4 を含む。ヘッド 1 8 2 はピストンハウジング 1 4 0 とポンプハウジング 1 1 0 の間に配置され、その 2 つの間に圧縮によって固定されうる。環状アーム 1 8 4 は、ポンプハウジング 1 1 0 の第 2 のチャンバの壁 1 3 2 に沿って延在する。加えて、グランド 1 8 0 は、その内部に、シールが、ピストンアセンブリ 1 6 0 またはピストンハウジング 1 4 0 に接して環状に延在しうる環状のキャビティ 1 8 6 および 1 8 8 を含む。特に、グランド 1 8 0 は、ポペット 1 6 2 のフランジ 1 6 8 をポンプ本体 1 1 0 に対して、例えばグランド 1 8 0 とポンプ本体 1 1 0 の間に、軸方向にしっかりと固定する。

40

【 0 0 1 6 】

ピストンアセンブリ 1 6 0 は、流体チャンバ 1 3 0 と連通しているポペット 1 6 2 を含む。ポペット 1 6 2 はヘッド 1 6 4 を含む。ヘッド 1 6 4 はポンプ本体 1 1 0 の座部 1 2 8 に接するように延在し、かつピストン 1 7 0 のキャビティ 1 7 8 内に延在する。一例において、ヘッド 1 6 4 は、座部 1 2 8 と半径方向に同一の領域を占める。ポペット 1 6 2 のダイヤフラム部 1 6 6 は、ヘッド 1 6 4 の縁端から、ダイヤフラム部 1 6 6 から半径方向に延在するフランジ 1 6 8 まで軸方向に延在する。フランジ 1 6 8 は、ポンプ本体 1 1 0 とグランド 1 8 0 の間に固定されうる。さらに、フランジ 1 6 8 は、環状溝 1 3 3 に係

50

合するよう構成されうる。例えば、フランジ168は、環状溝133内に延在する舌部169を含みうる。ポペット162のダイヤフラム部166は、ピストン170の動きに
10 応答し、グランド180の環状アーム184の内部表面に沿って回転するか、またはそれ
に沿って巻き上がるよう構成される。特定の例において、ポペット162は、腐食性化学種
に対して耐性のある高分子材料などの高分子材料で形成される。例えば、ポペット162
は、PTFEなどのフルオロポリマーで形成されうる。特に、PTFEは、従来のPTFE
の3倍の屈曲を示す、疲労性に優れたPTFEとすることができる。

【0017】

ポペット162は、ピストン170のキャビティ178内に延在して固定され、かつピ
10 ストン170に連結される。ピストン170の、ポンプハウジング110とは逆側の端部
に配置されるピストン170のフランジ状の端部171に、内部にシール174が配置され
うる環状のキャビティ172が配置される。加えて、ピストン170は、ばねなどの付
勢物196に係合するための環状のキャビティ176を含みうる。ピストン170のフラ
ンジ状の端部171は、ピストン170のフランジ状の端部171と、ピストンハウジ
10 グ140内のグランド180との間に作動用の容積144を画定する。

【0018】

分注される量は、容量制御ボルト190を含む容量制御部を使用して制御されうる。例
10 えば、ボルト190は、例えば細かい歯のねじ状連結部192を使用してポンプのケー
シング端部152に係合しうる。ボルト190が係合されて回転されると、ボルト190の
20 終端191はポンプ本体110に対して動きうる。その結果、ピストンアセンブリ160
は作動ガスによりチャンバ144内を上方に動くため、ピストンアセンブリ160が動き
うる量は、ボルト190の終端191の位置決めに基づいて決定される。言い換えると、
ボルト190の終端191の位置決めがピストンのストローク長さ、つまり、満杯の状態
にある場合の流体チャンバ130の容積を決定する。そのように、ボルト190を調節し
て分注されうる量を増加または減少することができる。例えば、システムは5ccから3
30 0ccの範囲の最大値を有する量の流体を分注するよう構成されうる。例えば、その範囲
は5ccと20ccの間、例えば、5ccと15ccの間、またはさらには5ccから1
0ccの範囲とすることができる。ボルト190を動かし、ストローク毎に最大量のうち
のどれほどを分注しうるかを設定することができる。例えば、10ccの最大値を有する
30 システムにおいて、ボルト190は、分注される量を0ccから10ccの範囲の値に制
限するよう設定することができる。ボルト190が配置される場合、ボルト190の位置
をポンプのケーシング端部152にしっかりと固定し、ボルト190のさらなる動きを制
限するためにナット194が使用されうる。本明細書では、ポペットヘッド164が座部
128と接している場合にはポンプ100は空の状態であり、ピストンアセンブリ160
がボルト190またはケーシング端部152と接している場合には満杯の状態である。

【0019】

図2は、例示的なデバイスの頂面図を含む。図2に示されるように、入口逆止め弁11
6と入口ポート112は、出口ポート114と出口逆止め弁118とに半径方向に整列し
40 ている。一方、入口および出口ポート112および114と、入口および出口逆止め弁1
16および118は、例えば、0°と90°の間の量だけ互いに位置をずらすこと
ができる。図2にさらに示されるように、ボルト190の反時計回りの動きが、特定の
実施形態によるポンプから分注されうる量を増加させうる。そのような特定の
実施形態において、ピストン190の時計回りの回転が、ストローク毎にポンプから
分注されうる量の減少につながる。

【0020】

図3は、例示的な分注ポンプの斜視図を含む。図3に示されるように、ポンプのケー
10 シング端部152を通るピストンチャンバ146へのアクセス部150が設けられうる。

【0021】

動作時、ピストンアセンブリ160は、作動圧力ポート150に入る作動ガスに
10 応答してポンプ本体110の座部128から離れる方向に動く。作動ガスは、作動用容積144

10

20

30

40

50

に入り、ピストン 170 をケーシング端部 150 に向かう方向に動くよう作動させ、ケーシング端部 152 に到達するか、またはボルト 190 の終端に接すると停止させうる。ピストンアセンブリ 160 が動く際、ポペット 162 のダイヤフラム部 166 が回転してグラウンド 180 の環状アーム 184 に接する。加えて、ピストンアセンブリ 160 の動きが、流体チャンバ 130 内の圧力を低下させ、逆止め弁 116 を開き、流体を流体チャンバ 130 内に流れ込ませる。適切な量の流体が流体チャンバ 130 に充填されると、作動ガスは作動用の容積 144 から取り除かれうる。ピストンアセンブリ 160 は、付勢物 196 によって動かされてケーシング端部 152 と逆方向に動く。流体チャンバ 130 内の流体が逆止め弁 116 および 118 に押し流される。圧力の変化により入口逆止め弁 116 が閉じて出口逆止め弁 118 が開き、流体を出口ポート 114 から流出させる。

10

【0022】

ピストンアセンブリ 160 が動く速度は、作動用の容積 144 に供給される作動ガス（例えば、空気、 N_2 ）の速度に基づいて操作または制御されうる。図 4 に示されるように、ピストンハウジング 402 は、作動圧力ポート 403 を含みうる。ニードルバルブなどのピストン速度制御部 404 が、例えば管継手または細管を介在することなくピストンハウジング 402 に直接連結されうる。ピストン速度制御部 404 は、制御部 404 を作動ガス源にしっかりと固定する連結部分 410 を含む。加えて、制御部 404 は、作動ガス源から作動用の容積に伝送される作動ガスの量または速度を制御するための、調節可能な要素 406 を含みうる。例えば、制御部 404 は、回転すると、制御部 404 を通過しうる作動ガスの速度、つまり、ピストン 170 が動く速度を変化させる、ハンドルを含むニードルバルブとすることができる。

20

【0023】

特定の例において、上記の設計で分注ポンプの寿命が延長される。材料は、ポンプが 0 と 50 の間、例えば、0 と 40 の間の周囲温度で使用されうるように分注ポンプを形成するよう選択されうる。さらに、ポンプは、5 から 82 の範囲、例えば、5 から 65 の範囲、またはさらには 5 から 40 の範囲の温度を有する媒体を扱うことができる。ポンプの作動は少なくとも 60 psig の作動ガスを使用して実施され、ポンプは 80 psig という最大設定値を有しうる。特定の例においては、2 psig 以下、1 psig 以下、またはさらには 0.5 psig 以下等の低い開圧力を有する逆止め弁を選択することができる。さらに、逆止め弁は、5 psig 以下、4 psig 以下、またはさらには 3 psig 以下等の圧力で着座しうる。

30

【実施例】

【0024】

上述のように構成される例示的なポンプが、3秒のオンと3秒のオフが連続的に継続するサイクル時間を使用して試験される。作動空気圧は 70 psig、周囲温度は 22 である。汲み上げられる媒体は常温水であり、それは 12 インチから吸い上げられ、同じフラスコ内に分注される。チャンバは 10 cc の水を 70 psig で分注するように設定される。

【0025】

ポンプは、少なくとも 500,000 サイクルを故障なく動作し、試験を通過した。そのように、ポンプは予期せぬ耐久性と性能を示した。

40

【0026】

第 1 の実施形態において、ポンプは、流体チャンバと、流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体と、入口ポートに直接連結され、流体を入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、出口ポートに直接連結され、流体を出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、ポンプ本体に連結されるピストンハウジングであって、ピストンチャンバを画定するピストンハウジングと、少なくとも部分的にピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリと、ピストンハウジングの一部とポンプ本体の間に配置されるグラウンドと、ポペットフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有するポペットと、

50

を含む。ピストンチャンバの作動容積は、ピストンのフランジとグラントの間に画定される。ピストンアセンブリはピストンを含み、ポベットはポンプ本体に近接してピストンに連結される。ピストンは、ポベットと逆側のピストンの端部にフランジを含む。ポベットヘッドはピストンに連結される。ポベットフランジは、グラントとポンプ本体の間に軸方向に配置される。ダイヤフラムはピストンの動きに応答してグラントの環状アームに沿って巻き上がる。

【0027】

第1の実施形態の例において、ポンプは、流体チャンバの端部に配置される座部をさらに含む。入口および出口ポートは、座部内の開口部を通じて流体チャンバと流体連通している。流体チャンバは、ポンプ本体の第1および第2の内壁により範囲を定められうる。第1の内壁は、軸方向において、第2の内壁よりも座部に近接して配置され、第2の内壁は、第1の内壁よりも、ポンプの中心線から遠い半径方向距離を有しうる。グラントは、ピストンハウジングとポンプ本体の間に配置されるヘッドを含むことができ、かつポンプ本体の第2の内壁に沿って延在する環状アームを含むことができる。ポベットフランジは、グラントの環状アームとポンプ本体の間に配置されうる。

10

【0028】

第1の実施形態のさらなる例において、ポベットのフランジは、第2の内壁と整列する、ポンプ本体の環状溝内に配置される舌部を含む。

【0029】

第1の実施形態の別の例において、ポンプは、ポンプ本体の逆側のピストンハウジングの端部においてピストンハウジングに連結されるケーシング端部をさらに含む。ケーシング端部はねじ状の孔を含む。ポンプは、ケーシング端部のねじ状の孔を通して延在するボルトを含む容量制御部をさらに含む。ボルトの終端がピストンに接し、ピストンのストローク長さを制限しうる。

20

【0030】

第1の実施形態のさらなる例において、ポンプは、ピストンハウジングを通して作動容積と流体連通しているピストン速度制御部をさらに含む。ピストン速度制御部は、作動容積に入る作動ガスの速度を制御するよう調節可能である。ピストン速度制御部は、ピストンハウジングのアクセスポートに直接連結されたニードルバルブを含みうる。

【0031】

第2の実施形態において、ポンプは、流体チャンバと、流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体と、入口ポートに連結され、流体を入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、出口ポートに連結され、流体を出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、ポンプ本体に連結されるピストンハウジングと、を含む。ピストンハウジングはピストンチャンバを画定する。ポンプは、少なくとも部分的にピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリをさらに含む。ピストンアセンブリは、ピストンと、ポンプ本体に近接してピストンに連結されるポベットと、を含む。ピストンは、ポベットと逆側のピストンの端部にフランジを含む。ポンプは、少なくとも部分的にピストンハウジングの一部とポンプ本体の間に配置されるグラントをさらに含む。ピストンチャンバの作動容積は、ピストンのフランジとグラントの間に画定される。ポンプは、また、ピストンハウジングを通して作動容積と流体連通しているピストン速度制御部を含む。ピストン速度制御部は、作動容積に入る作動ガスの速度を制御するよう調節可能である。加えて、ポンプは、ポベットフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポベットヘッドを有するポベットを含む。ポベットヘッドはピストンに連結される。ポベットフランジは、グラントとポンプ本体の間に軸方向に配置される。ダイヤフラムは、ピストンの動きに応答してグラントに沿って巻き上がることとなる。

30

40

【0032】

第2の実施形態の一例において、ピストン速度制御部は、ピストンハウジングのアクセスポートに直接連結されたニードルバルブを含む。

50

【 0 0 3 3 】

第2の実施形態の別の例において、グランドは、ポンプ本体の内壁に沿って延在する環状アームを含む。ポペットのフランジは、グランドの環状アームとポンプ本体の間に配置される。ダイヤフラムは、グランドの環状アームに沿って巻き上がることとなる。

【 0 0 3 4 】

第3の実施形態において、ポンプは、流体チャンバと、流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体を含む。座部が流体チャンバの端部に配置される。入口および出口ポートは、座部内の開口部を通じて流体チャンバと流体連通している。座部は、開口部を越えて半径方向に延在する直径を有する。ポンプは、入口ポートに連結され、流体を入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、出口ポートに連結され、流体を出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、ポンプ本体に連結されるピストンハウジングであって、ピストンチャンバを画定するピストンハウジングと、少なくとも部分的にピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリと、をさらに含む。ピストンアセンブリは、ピストンと、ポンプ本体に近接してピストンに連結されるポペットと、を含む。ピストンは、ポペットと逆側のピストンの端部にフランジを含む。ポンプは、ピストンハウジングの一部とポンプ本体の間に配置されるグランドをさらに含む。ピストンチャンバの作動容積は、ピストンのフランジとグランドの間に画定される。ポンプは、また、ポペットフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有するポペットを含む。ポペットヘッドはピストンに連結され、空の配置において座部に接することとなる。ダイヤフラムは、ピストンの動きに応答してグランドに沿って巻き上がることとなる。

【 0 0 3 5 】

第3の実施形態の一例において、ポペットヘッドは座部と同一領域を占める。第3の実施形態の別の例において、グランドは、ポンプ本体の内壁に沿って延在する環状アームを含む。ポペットのフランジは、グランドの環状アームとポンプ本体の間に配置される。ダイヤフラムは、グランドの環状アームに沿って巻き上がることとなる。

【 0 0 3 6 】

第4の実施形態において、ポンプは、流体チャンバと、流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体を含む。流体チャンバは、ポンプ本体の第1および第2の内壁により範囲を定められる。座部が流体チャンバの端部に配置される。入口および出口ポートは、座部内の開口部を通じて流体チャンバと流体連通している。第1の内壁は、軸方向において、第2の内壁よりも座部に近接して配置され、第2の内壁は、第1の内壁よりも、ポンプの中心線から遠い半径方向距離を有する。ポンプは、入口ポートに直接連結され、流体を入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、出口ポートに直接連結され、流体を出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、ポンプ本体に連結されるピストンハウジングと、をさらに含む。ピストンハウジングはピストンチャンバを画定する。ポンプは、また、ポンプ本体の逆側のピストンハウジングの端部においてピストンハウジングに連結されるケーシング端部を含む。ケーシング端部はねじ状の孔を含む。ポンプは、少なくとも部分的にピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリをさらに含む。ピストンアセンブリは、ピストンと、ポンプ本体に近接してピストンに連結されるポペットと、を含む。ピストンは、ポペットと逆側のピストンの端部にフランジを含む。ポンプは、ピストンハウジングの一部とポンプ本体の間に配置されるヘッドを含み、ポンプ本体の第2の内壁に沿って延在する環状アームを含むグランドを含む。ピストンチャンバの作動容積は、ピストンのフランジとグランドのヘッドの間に画定される。ポンプは、また、ケーシング端部のねじ状の孔を通じて延在するボルトを含む容量制御部を含む。ボルトの末端がピストンに接し、ピストンのストローク長さを制限することとなる。ポンプは、ピストンハウジングを通して作動容積と流体連通しているピストン速度制御部をさらに含む。ピストン速度制御部は、作動容積に入る作動ガスの速度を制御するよう調節可能である。ポンプは、また、ポペットフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有するポペットを

含む。ポペットヘッドはピストンに連結される。ポペットフランジは、グラウンドの環状アームとポンプ本体の間に軸方向に配置される。ダイヤフラムは、ピストンの動きに応答してグラウンドの環状アームに沿って巻き上がることとなる。

【0037】

第5の実施形態において、流体を分注する方法は、ポンプの流体チャンバ内に流体を引き込むステップを含む。ポンプは、流体チャンバと、流体チャンバと流体連通している入口および出口ポートと、を画定するポンプ本体と、入口ポートに直接連結され、流体を入口ポートに流入させる入口逆止め弁と、出口ポートに直接連結され、流体を出口ポートから流出させる出口逆止め弁と、ポンプ本体に連結されるピストンハウジングと、を含む。ピストンハウジングはピストンチャンバを画定する。ポンプは、少なくとも部分的にピストンチャンバ内に、および少なくとも部分的に流体チャンバ内に配置されるピストンアセンブリをさらに含む。ピストンアセンブリは、ピストンと、ポンプ本体に近接してピストンに連結されるポペットと、を含む。ピストンは、ポペットと逆側のピストンの端部にフランジを含む。ポンプは、ピストンハウジングの一部とポンプ本体の間に配置されるグラウンドをさらに含む。ピストンチャンバの作動容積は、ピストンのフランジとグラウンドの間に画定される。ポンプは、ポペットフランジに連結されるダイヤフラムに軸方向に連結されるポペットヘッドを有するポペットを含む。ポペットヘッドはピストンに連結される。ポペットフランジは、グラウンドとポンプ本体の間に軸方向に配置される。ダイヤフラムは、ピストンの動きに応答してグラウンドの環状アームに沿って巻き上がることとなる。方法は、引き込むステップに続いて、流体チャンバから出口ポートを通じて流体を排出するステップをさらに含む。

【0038】

第5の実施形態の一例において、引き込むステップには、作動容積にガスを添加するステップを含む。第5の実施形態の別の例において、排出するステップには、作動容積からガスを放出するステップを含む。第5の実施形態のさらなる例において、引き込むステップの間、入口逆止め弁は開位置にあり、出口逆止め弁は閉位置にある。排出ステップの間、入口逆止め弁は閉位置にあり、出口逆止め弁は開位置にある。

【0039】

上の概要または例に記載された動作の全てを必要とするわけではなく、特定の動作の一部を必要とせず、記載されたものに加えて1つまたは複数のさらなる動作が実施されてもよいことに留意されたい。またさらに、動作が記載された順序は、必ずしもそれらが実施される順序というではない。

【0040】

前述の仕様において、概念は特定の実施形態を参照して記載されている。しかしながら、当業者であれば、以下の特許請求の範囲に述べられる本発明の範囲から逸脱することなく種々の改良および変形がなされうることを理解する。したがって、明細書および図面は限定的な意味ではなく例証的な意味のものであるとみなされ、そのような全ての改良は本発明の範囲内に含まれるものと意図される。

【0041】

本明細書中において使用される、「含む (comprises)」、「含む (comprising)」、「含む (includes)」、「含む (including)」、「有する (has)」、「有する (having)」という用語またはそれらの他のいかなる変形も、非排他的な包含を含むことを意図するものである。例えば、列挙された特徴を含むプロセス、方法、物品または装置は、必ずしもこれらの特徴のみに限定されるものではなく、明示的に列挙されていない、またはそのようなプロセス、方法、物品または装置に本来備わっていない他の特徴も含みうる。さらに、そうでないことが明示されていない限り、「または (or)」は、包含的論理和を意味するものであって、排他的論理和を意味するものではない。例えば、AまたはBという条件は、以下のいずれか1つによって満たされる。Aが真(または存在する)かつBが偽(または存在しない)、Aが偽(または存在しない)かつBが真(または存在する)、AとB両方が真(または存在する)。

【0042】

同様に、「1つの(a)」または「1つの(an)」の使用は、本明細書中に記載される要素および構成要素を記載するために用いられる。これは単に便宜上および本発明の範囲の一般的な意味を与える目的で行われる。この記載は、それ以外を意味することが明白でない限りは、1つまたは少なくとも1つを含み、また、単数形は複数形も含むと解釈されるべきである。

【0043】

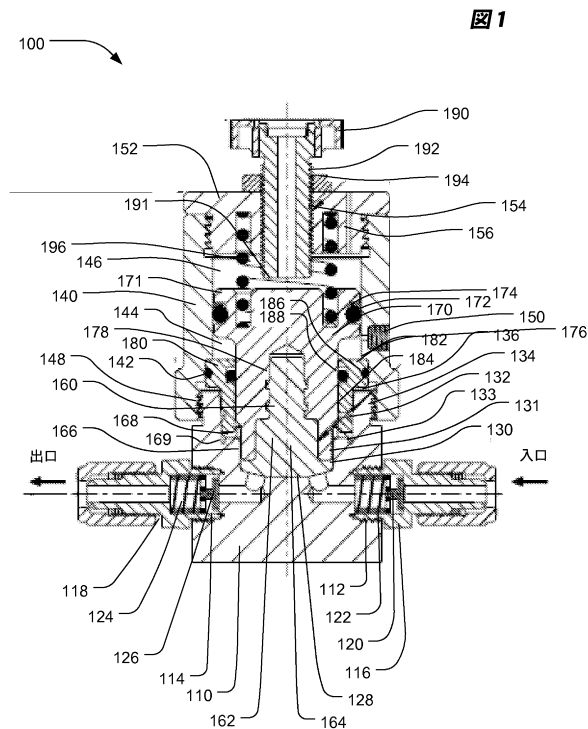
特定の実施形態に関する利益、他の利点および課題の解決策が上方に記載された。しかしながら、利益、利点、課題の解決策、および何らかの利益、利点または解決策を生じさせる、またはより顕著なものにするあらゆる特徴(複数)は、特許請求の範囲のいずれかまたは全てにおいて重要な、必要な、または必須の特徴とみなされないものとする。

10

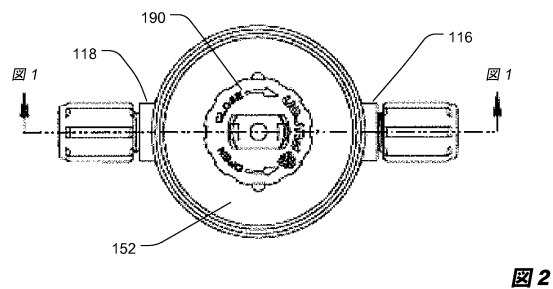
【0044】

本明細書を読むと、明確化のため別々の実施形態という形態で本明細書中に記載される特定の特徴は、同様に、1つの単一の実施形態と組み合わせて提供してもよいことを当業者は理解するであろう。反対に、簡略化のために単一の実施形態という形態で記載された種々の特徴は、同様に、別々にまたはいかなる部分的な組み合わせにおいて提供されてもよい。さらに、範囲で示した値の参照値はその範囲内のあらゆる値を含む。

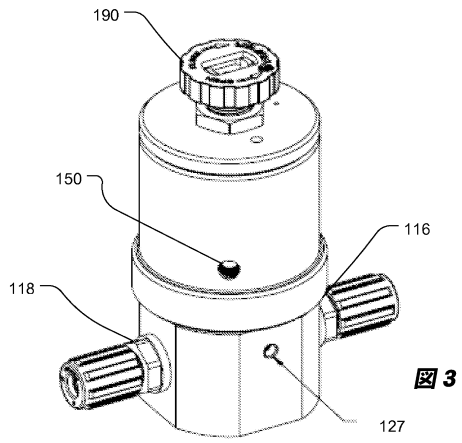
【図1】



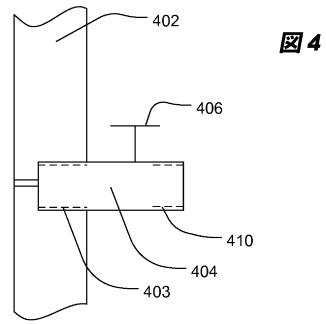
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 ハイ・ゲエン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 1 7 8 6 アップランド ウィンストン・コート 1 4 8
5

審査官 佐藤 秀之

(56)参考文献 特表2000-514525(JP,A)

特開2008-057752(JP,A)

実開昭61-003985(JP,U)

実開昭62-153406(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 9/12

F04B 13/00