

(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2018-155251

(P2018-155251A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
F04F 5/14	(2006.01)	F04F 5/14		3H079
F04F 5/44	(2006.01)	F04F 5/44	A	4F033
F04F 5/54	(2006.01)	F04F 5/54		
B05B 7/14	(2006.01)	B05B 7/14		

審査請求 有 請求項の数 32 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2018-114121 (P2018-114121)	(71) 出願人	391019120
(22) 出願日	平成30年6月15日 (2018. 6. 15)		ノードソン コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2014-51544 (P2014-51544)		NORDSON CORPORATION
	の分割		アメリカ合衆国、44145 オハイオ、
原出願日	平成26年3月14日 (2014. 3. 14)		ウエストレイク、クレメンス ロード 2
(31) 優先権主張番号	13/837, 169		8601
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(74) 代理人	100094112
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100107401
			弁理士 高橋 誠一郎
		(74) 代理人	100120064
			弁理士 松井 孝夫

最終頁に続く

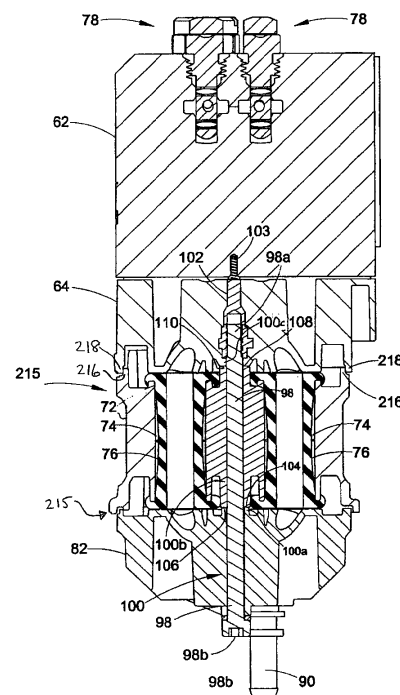
(54) 【発明の名称】 容易に交換可能な部品を有する濃厚相ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 交換可能な部品へのアクセスを提供する。

【解決手段】 濃厚相ポンプが、単一の解放可能な締結具を用いてともに取り付けられる2つのハウジングを有する。締結具を解放して2つのハウジングを分離させ、それによって、交換可能な部品へのアクセスを提供することができる。交換可能な部品は、1つ若しくは複数のピンチ弁又は1つ若しくは複数の障壁部材を含むことができる。濃厚相ポンプ用のピンチ弁は、ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際にピンチ弁を位置合わせする形状又は外形を有する。ピンチ弁は任意選択的に、それぞれが異形外周を有する2つの端フランジを有する。2つの端フランジは、同じサイズ及び形状を有することができ、そのため、ピンチ弁は、逆である2つの向きのいずれでも設置することができる。濃厚相ポンプは、パージ経路軸の軸外でポンプに入るパージガスによってパージすることができるポンプチャンバーを有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

濃厚相紛体ポンプであって、
第 1 のハウジングと、
前記第 1 のハウジング内に配置されるガス透過性フィルターと、
少なくとも 1 つのピンチ弁を収納するようになっているピンチ弁ハウジングと、
前記ピンチ弁ハウジングと前記第 1 のハウジングをともに取り付ける単一の解放可能な締結具と、
を備える、濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、該濃厚相紛体ポンプは、前記第 1 のハウジング内に配置される第 2 のガス透過性フィルターを備え、前記ピンチ弁ハウジングは、少なくとも 4 つのピンチ弁を収納するようになっている、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 3】

前記解放可能な締結具はねじボルトを含む、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 4】

前記ピンチ弁ハウジング内に配置される少なくとも 1 つの障壁部材を備える、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 5】

前記ピンチ弁ハウジング内に配置される少なくとも 4 つの障壁部材を備える、請求項 2 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、前記ピンチ弁ハウジング及び前記第 1 のハウジングは、該濃厚相紛体ポンプの組付時に該ピンチ弁ハウジングを該第 1 のハウジングと位置合わせするキー溝要素を有する、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 7】

前記キー溝位置合わせ部は、前記第 1 のハウジングに対する前記ピンチ弁ハウジングの回転を制限する、請求項 6 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、前記ピンチ弁ハウジング及び前記第 1 のハウジングは、該濃厚相紛体ポンプの組付時に該ピンチ弁ハウジングを該第 1 のハウジングと位置合わせする、外部の位置合わせ表示を有する、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 9】

前記ピンチ弁ハウジング及び前記第 1 のハウジングは、前記解放可能な締結具の過度の締付けを防止するように互いに係合する抑止面を有する、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、前記抑止面は、前記ピンチ弁ハウジング及び前記第 1 のハウジング内のコラム構造部に配置され、該コラム構造部は、該濃厚相紛体ポンプの組付時に互いに軸方向に位置合わせされる、請求項 9 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 11】

前記コラム構造部は、前記解放可能な締結具を収めるボアを提供する、請求項 10 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、前記第 1 のハウジングは、ポンプボディと、第 1 の紛体流ブロックと、該第 1 の紛体流ブロックを前記第 1 のポンプボディに取り付ける複数の締結具とを備え、該濃厚相紛体ポンプは、第 2 の紛体流ブロックを備え、前

10

20

30

40

50

記ピンチ弁ハウジングは、前記第 1 の紛体流ブロックと前記第 2 の紛体流ブロックとの間に配置され、前記単一の解放可能な締結具は、前記第 2 の紛体流ブロック及び前記ピンチ弁ハウジングを前記第 1 の紛体流ブロックに取り付ける、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、前記第 1 のハウジングは、ポンプボディと、第 1 の紛体流ブロックであって、該第 1 の紛体流ブロックは、第 1 の紛体流通路及び第 2 の紛体流通路を有し、前記第 1 の紛体流通路及び前記第 2 の紛体流通路は、前記ガス透過性フィルターと流体連通し、そのため、紛体は、該ポンプが動作しているときに前記少なくとも 1 つのガス透過性フィルターに対して流出入する、第 1 の紛体流ブロックと、該第 1 の紛体流ブロックを前記ポンプボディに取り付ける複数の締結具とを備える、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、該濃厚相紛体ポンプは、前記ピンチ弁ハウジング内に配置される少なくとも第 1 のピンチ弁及び第 2 のピンチ弁と、第 2 の紛体流ブロックとを備え、該第 2 の紛体流ブロックは、第 3 の紛体流通路及び第 4 の紛体流通路を備え、該第 3 の紛体流通路及び該第 4 の紛体流通路は、前記第 1 のピンチ弁及び前記第 2 のピンチ弁それぞれと流体連通し、そのため、該ポンプが動作しているときに、紛体は、前記第 2 の紛体流ブロック、前記ピンチ弁ハウジング及び前記第 1 の紛体流ブロックを通して流れることによって前記少なくとも 1 つのガス透過性フィルターに対して流出入する、請求項 1 3 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

20

【請求項 1 5】

前記単一の解放可能な締結具は、前記第 2 の紛体流ブロック及び前記ピンチ弁ハウジングを前記第 1 の紛体流ブロックに取り付ける、請求項 1 4 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 1 6】

前記ピンチ弁ハウジングは、前記単一の解放可能な締結具のみを解放することによって前記第 1 のハウジングから分離可能である、請求項 1 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 1 7】

前記ピンチ弁ハウジングは少なくとも 1 つの障壁部材を保持する、請求項 1 6 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

30

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つの障壁部材は、前記少なくとも 1 つのピンチ弁のピンチ弁圧力チャンバーと流体連通する圧力ボアに紛体が入ることを阻止するように動作可能である、請求項 1 7 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 1 9】

前記圧力ボアは代替的に、前記ピンチ弁圧力チャンバーに正圧及び吸引力を加える、請求項 1 8 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 2 0】

ピンチ弁であって、

中央流路が中を通っている環状体と、

40

前記環状体の第 1 の端における第 1 の端フランジ及び前記環状体の対向端における第 2 の端フランジであって、各該第 1 の端フランジ及び該第 2 の端フランジは、前記環状体よりも大きな外径を有する、第 1 の端フランジ及び第 2 の端フランジと、

を備え、

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジのうちの少なくとも一方の端フランジは、該ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際に該ピンチ弁を位置合わせする異形外周を有する、ピンチ弁。

【請求項 2 1】

前記少なくとも 1 つの端フランジは、少なくとも 1 つの平坦な部分を有する円形外周を有する、請求項 2 0 に記載のピンチ弁。

50

【請求項 2 2】

前記少なくとも 1 つの端フランジ円形外周は、2 つの平坦部分を有する、請求項 2 1 に記載のピンチ弁。

【請求項 2 3】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、同じである最大外径を有する、請求項 2 0 に記載のピンチ弁。

【請求項 2 4】

請求項 2 0 に記載のピンチ弁であって、前記端フランジのそれぞれは同じサイズ及び形状を有しており、そのため、該ピンチ弁は、互いに対して逆である 2 つの向きのうちのいずれかで設置することができる、請求項 2 0 に記載のピンチ弁。

10

【請求項 2 5】

前記端フランジのそれぞれは、2 つの平坦な部分を有する円形外周を有する、請求項 2 4 に記載のピンチ弁。

【請求項 2 6】

濃厚相ポンプであって、

少なくとも 1 つの圧力チャンバーと、該圧力チャンバー内に配置されるガス透過性フィルターとを備えるポンプハウジングであって、前記ガス透過性部材は長手方向軸を有する、ポンプハウジングと、

前記圧力チャンバーと流体連通する正圧源及び前記圧力チャンバーと流体連通する負圧源であって、それによって、前記圧力チャンバーが負圧下にある場合に紛体を前記ガス透過性フィルターの第 1 の端に引き込み、前記圧力チャンバーが正圧下にある場合に紛体を前記第 1 の端を介して前記ガス透過性フィルターから押し出す、正圧源及び負圧源と、

20

前記ガス透過性部材の第 2 の端に動作可能に連結される逆止弁であって、それによって、該逆止弁が開いている場合にバージ空気が前記第 2 の端から前記第 1 の端へ軸方向に前記ガス透過性部材に流れ込む、逆止弁と、

前記ポンプハウジングへのバージ空気入口であって、バージ空気が、前記ガス透過性部材長手方向軸を横断するバージ空気軸に沿って前記ポンプハウジングに入り、該バージ空気入口は前記逆止弁の入口と流体連通する、バージ空気入口と、
を備える、濃厚相ポンプ。

【請求項 2 7】

前記逆止弁は、逆止弁軸に沿って入口と出口との間に流路を有し、前記逆止弁軸は、前記ガス透過性部材長手方向軸と同軸であり、前記バージ空気入口軸を横断する、請求項 2 6 に記載の濃厚相ポンプ。

30

【請求項 2 8】

請求項 2 6 に記載の濃厚相ポンプであって、該濃厚相ポンプは、空気マニホールドを備え、該空気マニホールドは、バージ空気出口を有し、前記ポンプハウジングバージ空気入口は、前記空気マニホールドバージ空気出口と流体連通する、請求項 2 6 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 2 9】

前記ポンプハウジングは前記空気マニホールドに取り付けられ、それによって、前記ポンプハウジングバージ空気入口は、前記空気マニホールドバージ空気出口と流体連通する、請求項 2 8 に記載の濃厚相ポンプ。

40

【請求項 3 0】

前記空気マニホールドバージ空気出口は、前記空気マニホールドの平面上に提供され、前記ポンプハウジングバージ空気入口は、前記ポンプハウジングの平面上に提供され、前記ポンプハウジングの前記平面は、間にシールを有して前記空気マニホールドの前記平面に対向する、請求項 2 9 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 3 1】

濃厚相ポンプ内に配置されているピンチ弁を交換する方法であって、

単一の解放可能な締結具を解放するステップであって、該単一の解放可能な締結具によ

50

って、ポンプハウジングに取り付けられているピンチ弁ハウジングを取り外すステップと、

前記ポンプハウジングとの取付けから前記ピンチ弁ハウジングを取り外すステップであって、前記ピンチ弁ハウジング内に配置されているピンチ弁へのアクセスを提供するステップと、

1) 異なるピンチ弁と交換するように前記ピンチ弁、又は2) 異なるピンチ弁ハウジングと交換するように前記ピンチ弁ハウジングのいずれかを取り外すステップと、を含む方法。

【請求項 3 2】

異なる障壁部材と交換するように前記ピンチ弁ハウジングから少なくとも 1 つの障壁部材を取り外すステップを含む、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記ピンチ弁は、前記濃厚相ポンプの通常動作時に該濃厚相ポンプに接続されている 1 つ又は複数のホースを分離することなく交換することができる、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 4】

濃厚相紛体ポンプであって、

第 1 のハウジングと、

前記第 1 のハウジング内に配置されるガス透過性フィルターと、

少なくとも 1 つの交換可能な部品を収納するようになっている第 2 のハウジングと、

前記第 2 のハウジング及び前記第 1 のハウジングをともに取り付ける単一の解放可能な締結具と、

を備える、濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載の濃厚相紛体ポンプであって、該濃厚相紛体ポンプは、前記第 1 のハウジング内に配置される第 2 のガス透過性フィルターを備え、前記第 2 のハウジングは、少なくとも 4 つの交換可能な部品を収納するようになっている、請求項 3 4 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 3 6】

前記交換可能な部品はピンチ弁を含む、請求項 3 5 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 3 7】

前記交換可能な部品は少なくとも 4 つの障壁部材を含む、請求項 3 5 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 3 8】

前記解放可能な締結具はねじボルトを含む、請求項 3 4 に記載の濃厚相紛体ポンプ。

【請求項 3 9】

ピンチ弁であって、

中央流路が中を通っている環状体と、

前記環状体の第 1 の端における第 1 の端フランジ及び前記環状体の対向端における第 2 の端フランジと、

を備え、

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、該ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際に該ピンチ弁を位置合わせする異形外周を有し、前記第 1 の端フランジは、前記第 2 の端フランジから径方向にずれている、ピンチ弁。

【請求項 4 0】

ピンチ弁であって、

中央流路が中を通っている環状体と、

前記環状体の第 1 の端における第 1 の端フランジ及び前記環状体の対向端における第 2 の端フランジと、

を備え、

10

20

30

40

50

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、該ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際に該ピンチ弁を位置合わせする非円形外周形状を有する、ピンチ弁。

【請求項 4 1】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、該第 1 の端フランジ及び該第 2 の端フランジ上に位置合わせ表示を有する、請求項 3 9 又は 4 0 に記載のピンチ弁。

【請求項 4 2】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、合致する形状を有する、請求項 3 9 又は 4 0 に記載のピンチ弁。

【請求項 4 3】

第 1 の長手方向の向きに設置することができるか、又は、該第 1 の長手方向の向きとは逆の第 2 の長手方向の向きに設置することができる、請求項 3 9 又は 4 0 に記載のピンチ弁。

【請求項 4 4】

ピンチ弁ハウジングであって、

少なくとも 1 つのピンチ弁圧力チャンバーを有するボディであって、前記ピンチ弁圧力チャンバーは長手方向軸 X を有する、ボディと、

入口ポートから前記ピンチ弁圧力チャンバーまで延びる圧力通路であって、前記長手方向軸 X に対して斜角 θ で前記ピンチ弁圧力チャンバーに開口する、圧力通路と、を含む、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 4 5】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示を有する、請求項 4 4 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 4 6】

ピンチ弁ハウジングであって、

少なくとも 1 つの圧力チャンバーを有するボディと、

前記圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁と、

を含み、

前記ピンチ弁は、それぞれが非円形外周形状を有する第 1 の端フランジ及び第 2 の端フランジを有する、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 4 7】

請求項 4 6 に記載のピンチ弁ハウジングであって、該ピンチ弁ハウジングは、入口ポートから前記圧力チャンバーまで延びる圧力通路を有し、前記圧力チャンバーは、長手方向軸 X を有し、前記圧力通路は、前記長手方向軸 X に対して斜角 θ で前記ピンチ弁圧力チャンバーに開口する、請求項 4 6 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 4 8】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示を有する、請求項 4 6 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 4 9】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、互いから径方向にずれている、請求項 4 6 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 0】

前記圧力チャンバーへの開口を有する圧力通路を有する、請求項 4 6 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 1】

前記ピンチ弁は、前記ボディにおけるスロット内に収納されるリブを有し、前記スロットは、前記開口から角度 β だけ径方向にずれている、請求項 5 0 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 2】

ピンチ弁ハウジングであって、

少なくとも 1 つの圧力チャンバーを有するボディと、

10

20

30

40

50

前記圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁と、
前記圧力チャンバーと流体連通する入口ポートと、
前記入口ポート内に配置される障壁部材と、
を含む、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 3】

前記障壁部材は、ガス透過性材を含む障壁フィルターを含む、請求項 5 2 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 4】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示を有する、請求項 5 2 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 5】

ピンチ弁ハウジングであって、

中心長手方向軸を有するボディを備え、該ボディは、少なくとも第 1 の圧力チャンバー及び第 2 の圧力チャンバーを有し、該第 1 の圧力チャンバー及び該第 2 の圧力チャンバーのそれぞれは、非円形であり、前記第 1 の圧力チャンバーは、前記中心長手方向軸回りの第 1 の方向に向き付けられ、前記第 2 の圧力チャンバーは、前記中心長手方向軸回りの、前記第 1 の径方向とは異なる第 2 の方向に向き付けられる、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 6】

前記第 1 の圧力チャンバー及び前記第 2 の圧力チャンバーのそれぞれは、一対の長手方向スロットを有する、請求項 5 5 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 7】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示を有する、請求項 5 5 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 8】

ピンチ弁ハウジングであって、

長手方向に中を延びるとともに締結具を収納するようになっている中央ボアを有するボディを含む、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 5 9】

ピンチ弁ハウジングであって、

少なくとも 1 つの圧力チャンバーを有するボディと、
前記圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁と、
を含み、

前記ピンチ弁は、前記ボディにおける前記ピンチ弁の向きを示す表示を有する、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 6 0】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示を有する、請求項 5 9 に記載のピンチ弁ハウジング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は包括的には、粉体コーティング材料をワークピースすなわち対象物上に噴霧するのに使用される材料塗布システムに関する。本発明はより詳細には、材料塗布ポンプ、例えば濃厚相ポンプに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

粉体コーティング材料を対象物、部品若しくは他のワークピース又は表面に塗布するのに材料塗布装置が使用される。材料塗布装置は、本明細書においてスプレーガンとも呼ばれる。粉体コーティング材料は、粉体ポンプからスプレーガンに希薄相又は濃厚相で送出することができる。希薄相送出系は、希薄混合気である、すなわち、換言すれば、粉体に対する空気流の比がより高い、粉体流又は粉体ストリームを指す。希薄相粉体ポンプは、

10

20

30

40

50

ベンチュリ式ポンプの形態で用いられることが最も一般的であり、ベンチュリ式ポンプは供給部から紛体を引き込んでスプレーガンに押し出すのに大量の空気を用いる。濃厚相送出系は、濃厚混合気である、すなわち、換言すれば、紛体に対する空気流の比がより低い、紛体ストリームを指す。濃厚相ポンプは、ポンプチャンバーの形態で用いられることが一般的であり、ポンプチャンバーは、ポンプチャンバーを満たすのに、またポンプチャンバーを空にするのに圧力を用いるが、ただし、以下で空気流と呼ぶ、より少ない空気流量を用いる。濃厚相送出システムは用いる空気流がより少ないため、紛体ホースの直径は、希薄相送出システムとともに用いる紛体ホースと比較してより小さくすることができる。

【0003】

濃厚相ポンプの一例が、米国特許第7,997,878号（以下、「878号特許」）に記載されており、この米国特許の開示全体は引用することによりその全体が本明細書の一部をなす。

【発明の概要】

【0004】

本開示に提示されている一実施形態では、濃厚相ポンプは、単一の解放可能な締結具によって第1のハウジングに取り付けられている第1のハウジング及び第2のハウジングを有する。より詳細な実施形態では、第2のハウジングは1つ又は複数の交換可能な部品を収納する。別の実施形態では、交換可能な部品は、ピンチ弁、又は、例えば障壁フィルター等の障壁部材、又はそれらの双方を含むことができる。

【0005】

濃厚相ポンプ内に配置されている交換可能な部品、例えばピンチ弁又は障壁部材を取り外す又は交換する方法も提供され、例示的な実施形態では、本方法は、交換可能な部品へのアクセスを提供するように単一の解放可能な締結具を解放することを含む。

【0006】

本明細書に示されている別の実施形態では、ピンチ弁は、第1の端フランジ及び第2の端フランジを有する環状体を有する。端フランジのうちの一方又は双方は、ピンチ弁がピンチ弁ハウジングすなわち弁ボディ内に設置される際にピンチ弁を位置合わせする非円形外形を有する。

【0007】

本開示に提示されている別の実施形態では、濃厚相ポンプは、少なくとも1つのガス透過性部材を有するポンプハウジングを有し、ガス透過性部材は、ガス透過性部材の一端からガス透過性部材の長手方向軸に沿ってパージすることができ、また、ポンプハウジングは、ガス透過性部材の長手方向軸を横断する軸に沿ってパージ空気がポンプハウジングに入るようにパージ入口を有する。

【0008】

別の実施形態では、ピンチ弁ハウジングは、互いから径方向にずれている2つの端フランジを有する非円形ピンチ弁を有する。

【0009】

別の実施形態では、ピンチ弁は、ピンチ弁がピンチ弁ハウジングに組み入れられる際のピンチ弁の正確な向きを示す位置合わせ表示を有する。

【0010】

別の実施形態では、ともに組み付けられる2つ以上のハウジングを有する濃厚相ポンプは、ハウジングの外面上に位置合わせ表示を有する。

【0011】

本発明のこれらの態様及び利点並びに他の態様及び利点は、添付の図面に照らして例示的な実施形態の以下の詳細な記載から当業者に認識及び理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明とともに用いることができる、濃厚相ポンプとマニホールドとのアセンブリの等角図である。

10

20

30

40

50

【図 1 A】図 1 の濃厚相ポンプの実施形態の機能ブロック図である。

【図 2】図 1 のアセンブリの正面立面図である。

【図 3】図 1 のアセンブリの分解斜視図である。

【図 4】図 2 の 4-4 の線に沿った長手方向断面における、図 1 のアセンブリの側面図である。

【図 4 A】図 4 の一部の拡大図である。

【図 5】図 2 の 5-5 の線に沿った長手方向断面における、図 1 のアセンブリの側面図である。

【図 6】長手方向断面における、図 1 のポンプボディとマニホールドとのインターフェース (interface: 境界接続部) の拡大側面図である。

10

【図 7】長手方向断面における、図 6 の逆止弁アセンブリの拡大図である。

【図 8 A】ピンチ弁の等角図である。

【図 8 B】ピンチ弁の横断面図である。

【図 8 C】ピンチ弁の別の実施形態の等角図である。

【図 8 D】ピンチ弁の別の実施形態の平面図である。

【図 9】ピンチ弁ハウジング及びハウジング内部に設置されている交換可能な部品の上面図である。

【図 9 A】ピンチ弁ハウジング及びハウジング内部に設置されているピンチ弁の別の実施形態の平面図である。

【図 9 B】ピンチ弁ハウジング及びハウジング内部に設置されているピンチ弁の別の実施形態の、(図 2 の 9 B-9 B の線に沿った) 横断面図である。

20

【図 10】ピンチ弁ハウジング内に設置された状態の一セットの交換可能な部品の断面図である。

【図 11】位置合わせ特徴部を示すように部分的に回転されている、紛体流ブロック及びピンチ弁ハウジングの等角図である。

【図 11 A】位置合わせ特徴部を示すように部分的に回転されている、紛体流ブロック及びピンチ弁ハウジングの等角図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明は、878号特許に記載されている実施形態のような濃厚相ポンプの例示的な実施形態に関して記載されているが、その例示的な実施形態は、本発明のうちの1つ又は複数を用いることができる濃厚相ポンプの1つの例にすぎない。本明細書における本開示及び本発明は、「濃厚相」の厳格な定義に限定されず、そうではなく、ガス透過性フィルターの利用により、紛体コーティング材料が負圧によってポンプチャンバーに引き込まれて正圧によってポンプチャンバーから押し出されるものとしての濃厚相ポンプを指す。また、878号特許に記載されている濃厚相ポンプは、商業的に優れた成果が見出されているが、本発明者らは、摩耗部品の保守整備性を高めるとともにポンプ及びアセンブリの単純化も図る変更及び特徴を編み出している。しかしながら、本明細書における発明的概念及び改善が、本明細書又は878号特許に記載されている以外の付加的又は代替的な濃厚相ポンプ設計とともに用いられることができることに留意することが重要である。

30

【0014】

本明細書における、軸方向及び径方向に対する方向に関する言及は、文脈又は記載によって別途明示されていない限り、示されている部材、例えば濃厚相ポンプ(図2)の中心長手方向軸Xに方向的に関連するものである。括弧内の参照符号は、関連部材が以下での更なる詳細な実施形態において更に記載されることを示す。

【0015】

第1の発明的概念は、ポンプが、組み付けられるとともに、1つ又は複数の交換可能な構成部材又は部品へのアクセスを提供するように分離させることができることが好都合である、2つ以上のハウジングのアセンブリであるという点で、設計がモジュール式である濃厚相ポンプを提供する。交換可能な部品とは、経時にわたって摩耗する傾向があるが、

50

そのような摩耗がポンプ全体を使いものにならなくすることがない部品を意味する。これらの部品を単に交換することによって、ポンプを正常稼動状態で使用し続けることができる。

【0016】

第1の概念の一実施形態では、濃厚相ポンプは、単一の解放可能な締結具を用いてともに取り付けられる2つのハウジングを有する。このように、単一の締結具は、2つのハウジングを分離させ、それによって、交換可能な部品へのアクセスを提供するように解放することができる。更なる例示的な実施形態では、交換可能な部品は、1つ若しくは複数のピンチ弁又は1つ若しくは複数の障壁部材又はそれらを双方とも含むことができる。この第1の概念の更なる実施形態は本明細書に提示される。濃厚相ポンプ内の交換可能な部品を交換する方法の一実施形態もまた本明細書に提示される。

10

【0017】

第2の発明的概念は、一実施形態では、ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際にピンチ弁を位置合わせするのに用いる形状又は外形を有するピンチ弁を提供する。第2の概念の別の実施形態では、ピンチ弁は2つの端フランジを有し、各端フランジは、ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際にピンチ弁を位置合わせするのに用いる異形外周を有する。別の実施形態では、2つの端フランジは同じサイズ及び形状を有することができる。そのため、ピンチ弁は、互いに対して逆である2つの長手方向の向きのうちのどちらかの向きに設置することができる。別の実施形態では、端フランジは、ピンチ弁ボディの長手方向軸に対して互いから径方向にずれているものとすることができる。別の実施形態では、2つの端フランジは、非円形の形状を有することができる。別の実施形態では、2つの端フランジは、位置合わせ表示をその面上に有することができる。この第2の概念の更なる実施形態は本明細書に提示される。

20

【0018】

第3の発明的概念は、一実施形態では、パージ経路からポンプチャンバーを通して長手方向軸の軸外でポンプに入るパージガス流によってパージすることができる、ポンプチャンバーを有する濃厚相ポンプを提供する。別の実施形態では、濃厚相ポンプは、少なくとも1つのガス透過性部材を有するポンプハウジングを有し、このガス透過性部材は、ガス透過性部材の一方の端からガス透過性部材の長手方向軸に沿ってパージすることができ、ポンプハウジングは、パージ空気が、ガス透過性部材の長手方向軸を横断する軸に沿ってポンプハウジングに入るようにパージ入口を有する。この第3の概念の更なる実施形態は本明細書に提示される。

30

【0019】

次に図1を参照すると、濃厚相ポンプ及びマニホールドのアセンブリ10が、濃厚相ポンプ12及びマニホールド14を含む。濃厚相ポンプ12は、本明細書において別段の規定がある場合を除き、例えば878号特許に概ね従って設計されるとともに動作することができるが、代替的には、必要に応じて多くの他の濃厚相ポンプ設計を用いることができる。本開示の目的から、濃厚相ポンプはコーティング材料供給部16から紛体コーティング材料を引き込んでスプレーガン18に押し出すものと理解すれば十分である。供給部16は、当該技術分野において既知であるか又は今後開発される任意の適した装置及び設計とすることができる。一般的な例は流動化床を有することができるホッパーであり、又は代替的に、紛体コーティング材料はボックス若しくは容器又は他の適した供給部から供給することができる。スプレーガン18はまた、濃厚相紛体流を受け取るとともにコーティング作業に適したスプレーパターンをつくり出すように任意の適した装置及び設計とすることができる。適した濃厚相スプレーガンの一例は、Nordson Corporation社（オハイオ州ウェストレイク所在）から入手可能なPRDIGY（商標）型スプレーガンである。代替的には、当該技術分野において既知であるか又は今後開発される多くの他の濃厚相スプレーガンを用いることができる。

40

【0020】

図1Aは、濃厚相ポンプ12、例えば878号特許に開示されているポンプの基本部品

50

を単純化した概略形態で示す。第1の制御弁20を用いて、コーティング材料供給部16からポンプ12の入口22への紛体コーティング材料の流れを制御する。第2の制御弁24を用いて、ポンプ12の出口26からスプレーガン18への紛体コーティング材料の流れを制御する。ポンプ12は、ポンプチャンバー28を用いて更に実現することができる。ポンプチャンバー28はガス透過性フィルター30を有し、ガス透過性フィルター30は、このガス透過性フィルター30を囲む環34を有するフィルター圧力チャンバー32内に配置される。紛体コーティング材料は、第1の制御弁20を開くとともに負圧36 (P^-)を環34に印加することによってポンプチャンバー28に引き込まれる。紛体コーティング材料は、第1の制御弁20を閉じ、負圧 P^- を除去し、第2の制御弁24を開き、かつ、正圧38 (P^+)を環34に印加することによって、ポンプチャンバーから押し出される。このように、第1の制御弁20及び第2の制御弁24は、正圧 P^+ 及び負圧 P^- の印加に応じて互いに位相を異にして動作する。本明細書における例示的な実施形態では、制御弁20、24はそれぞれ、空気圧ピンチ弁の形態で実現することができる。

10

【0021】

878号特許に記載されているようなポンプ12の場合、紛体コーティング材料は、ガス透過性フィルター30の一方の端30aに対して流出入する。したがって、第1の紛体流Yブロック40を用いて、制御弁20、24に対して入口紛体流分岐44及び出口紛体流分岐46を提供する。

【0022】

ピンチ弁20、24は、以下で記載されるような弾性材を含むことができ、その自然な弛緩状態では開位置にある。ピンチ弁と連結したピンチ弁圧力チャンバー43に正圧が印加されると、ピンチ弁ボディに作用する外圧が弁を圧縮するか又は締め付けて弁を閉じる。例示的な実施形態では、圧力が解放される（圧力チャンバーを通気して圧力を解放することができる）と、ピンチ弁ボディの自然な弾性特性に起因してピンチ弁が開く。代替的には、負圧を任意選択的に圧力チャンバー43に印加してピンチ弁を開位置に戻すことに更に役立たせてもよい。

20

【0023】

制御弁20、24が878号特許に記載されているような空気圧ピンチ弁の形態で実現される場合、各ピンチ弁は、ピンチ弁ボディ（54）内のそれぞれのピンチ弁圧力チャンバー43内に配置される。これにより、ピンチ弁を開閉するのにピンチ弁圧力チャンバー43に印加される正圧45及び任意選択的には負圧47の使用が可能になる。なお、任意選択的には、各ピンチ弁20、24は、各ピンチ弁を動作させるのにその関連したピンチ弁圧力チャンバー43にそれ自身が別個に制御される圧力を有することができる。ピンチ弁圧力チャンバーに圧力を印加するために、圧力通路内に第1の障壁部材すなわち障壁フィルター42を用いることができる。障壁部材は、紛体コーティング材料がマニホールド14内の圧力源又は周囲環境に引き戻される、すなわち吹き戻されることを防止するように機能する。障壁部材の一例は、空気を通すが紛体コーティング材料を阻止する多孔性フィルターである。商用に用いられる障壁フィルター42は、第1のYブロック40内に配置される。各ピンチ弁は、各ピンチ弁が個別に制御される実施形態に関して関連した障壁部材42を有することができる。マニホールド14は、ピンチ弁圧力チャンバー43に印加される圧力に関するタイミング及び供給を提供する。

30

40

【0024】

また、ポンプ12から連続的な紛体流排出を供給するために、ポンプ12は任意選択的に、それぞれが自身の一对の制御弁20/20'、24/24'を有する2つのポンプチャンバー28、28'（2つのチャンバーポンプの同様の部品を示すのにプライム記号'を用いる）を有することができる。したがって、通常の濃厚相ポンプは、2つのガス透過性フィルター30、30'及び4つの制御弁20/20'、24/24'及び4つの障壁フィルター42、42'を有することができる。第1のYブロック40には、4つの紛体流分岐44/44'及び46/46'を設けることができる。第2のポンプチャンバー28'を用いる結果、第2のYブロック48も用いられることになるが、その理由は、第1

50

のポンプチャンバー 28 が供給部 16 から紛体を引き込むにつれ、第 2 のポンプチャンバー 28' がスプレーガン 18 に紛体を押し出し、また逆に、第 2 のポンプチャンバー 28' がスプレーガン 18 に紛体を押し出すにつれ、第 1 のポンプチャンバー 28 が供給部 16 から紛体を引き込むからである。したがって、第 2 の Y ブロック 48 は、供給部 16 とスプレーガン 18 と制御弁 20/20'、24/24' との間に紛体流分岐 50、50' 及び 52/52' を設けるように配置される。878 号特許では、制御弁 20/20'、24/24' は、弁ボディ 54 内に位置決めされ、弁ボディ 54 は、制御弁の動作の観察を可能にするとともに破損したピンチ弁を検出するように透明であるものとしてすることができる。ピンチ弁が破損した場合、紛体がピンチ弁ハウジング 72 内に漏出し、これにより、ピンチ弁又はピンチ弁ハウジング 72 を新しいピンチ弁と変えるよう作業者に知らせる。

10

【0025】

紛体コーティングシステムは多くの場合、多くの異なるタイプ及び色の紛体コーティング材料を使用し、紛体コーティング材料のタイプ又は色を替える場合、ポンプ 12 を清掃せねばならない。清掃作業の一環に、ポンプチャンバー 28、28'、及び紛体流路の他の部分をパージすることがある。878 号特許に記載されているパージ選択肢のうちの 1 つは、ガス透過性フィルター 30、30' の、開口端、すなわちパージ端 30b/30b' にパージガス 56 を加えることであり、パージ端 30b/30b' は、ガス透過性フィルター 30、30' の単一の入口/出口端 30a、30a' に対向する。パージタイミング及び圧力源の制御は、マニホールド 14 内で行われる。

20

【0026】

ガス透過性フィルター 30、30' とともにフィルター圧力チャンバー 32、32' は、ポンプハウジング 58 内に配置される。878 号特許に示されている実施形態では、ポンプハウジング 58 は、制御弁 20/20'、24/24' 及びポンプチャンバー 28、28' を動作させるのに必要とされる種々の圧力信号を供給するために、マニホールド 14 と接触する。パージライン 56 が、ポンプハウジングの上部から逆止弁流路に合わせてポンプハウジング 58 に別個に取り付けられる。

【0027】

濃厚相ポンプ 12 の設計及び動作の更なる説明が 878 号特許に提示されているが、本発明を理解及び実施するには上記記載で十分である。

30

【0028】

次に図 2 及び図 3 を参照すると、本開示に従った濃厚相送出ポンプ 12 の一実施形態が第 1 のハウジング 60 を有し、第 1 のハウジング 60 は、ポンプボディすなわちポンプハウジング 62 と、第 1 の紛体流ブロックすなわち上側紛体流ブロックすなわち紛体流ハウジング 64 とを含むことができる。第 1 のハウジング 60 は、第 1 のポンプチャンバー 66 及び第 2 のポンプチャンバー 68 を有し、これらのポンプチャンバーはそれぞれ、関連したそれぞれのガス透過性フィルター 70 を有する（図 5 も参照のこと）。ガス透過性フィルター 70 は大部分がポンプボディ 62 内に配置されるが、それぞれの下側部分は第 1 の紛体流ブロック 64 の中に延び得る。代替的には、ガス透過性フィルター 70 は、ポンプボディ 62 内に完全に配置されてもよい。

40

【0029】

図 4 及び図 5 も参照すると、ピンチ弁ハウジング 72 は、それぞれが制御弁 76 を収納する 4 つのピンチ弁圧力チャンバー 74（図 4 には 2 つしか示されていない）を有する透明の一体ボディであることが好ましいが、必ずしもそうである必要はない。なお、図 3 には、制御弁 76 がそれらのそれぞれのピンチ弁圧力チャンバー 74 内に部分的に設置されて示されている。各制御弁 76 は、適した材料、例えば天然ゴムから作製される可撓性の弾性ピンチ弁の形態で実現することができる。

【0030】

ポンプボディ 62 は、以下で更に記載される第 1 の逆止弁アセンブリ及び第 2 の逆止弁アセンブリ 78 を収納する。第 1 の紛体流ブロック 64 は、ボルト 80 によってポンプボ

50

ディ６２の底面に取り付けることができ、紛体チャンバー７０aの入口紛体流路及び出口紛体流路として機能する紛体流分岐を有する。任意選択的には、ポンプボディ６２と第１の紛体ブロック６４との間の空気通路をシールするのにガスケット８１を用いてもよい。

【００３１】

本明細書中、頂部、底部、上側及び下側への言及は、図面を見る場合の便宜上のものであり、使用の際、濃厚相ポンプ１２がいずれかの特定の位置合わせにおいて向き付けられることを必要としないが、図面中に記載されているような縦又は直立の向きは共通である。

【００３２】

８７８号特許におけるように、例示的な実施形態は２つのポンプチャンバー６６、６８を用いるため、第２の紛体流ブロックすなわち下側紛体流ブロックすなわち下側紛体流ハウジング８２も用いる。第２の紛体流ブロック８２は、ポンプ入口接続部８８及びポンプ出口接続部９０それぞれへの紛体流分岐８４、８６（第２の紛体流ブロック８２内に、ポンプチャンバーに出入りする紛体流用の各ポンプチャンバー６６、６８用に２つずつ、総計４つの紛体流分岐がある）を提供する。ポンプ入口接続部８８は、供給ホース９２を介して紛体供給部１６に接続可能であり、ポンプ出口接続部９０は、ガンホース９４によってスプレーガン１８に接続可能である。

【００３３】

図２及び図４を参照すると、上述した第１の概念の別の実施形態が示されている。初めに、ピンチ弁７６は摩耗部品（item）と考えることができ、このことは、ピンチ弁の繰り返される屈曲に起因して、ピンチ弁７６が経時にわたって弱化又は摩耗又は破損する傾向があり、交換する必要性があることを意味することに留意すべきである。また、障壁フィルター９６を、従来設計においてなされているように上側Ｙブロック４０内ではなく、ピンチ弁ハウジング７２内に配置するように移動させている。障壁フィルター９６もまた摩耗部品であり、その理由は、障壁フィルター９６は経時にわたり、紛体によって詰まるか若しくは閉塞するか、又は、少なくとも多孔性が低減するからである。ピンチ弁７６を有するピンチ弁ハウジング７２内に障壁フィルター９６を配置することによって、障壁フィルター９６を交換するのに容易なアクセスが提供される。ピンチ弁７６及び障壁フィルター９６は本明細書において、交換可能な部品（図３の２１４）の例として言及されるが、その理由は、フィルター９６は経時にわたって摩耗する傾向があり、ポンプ全体を引き続き使用することができるように整備される場合があるからである。他のポンプ設計は、更なる又は異なる交換可能な部品を使用することができる。

【００３４】

ピンチ弁ハウジング７２内の交換可能な部品（２１４）への保守整備アクセスを単純化し、それにより、濃厚相ポンプ１２の修繕、メンテナンス及びダウンタイムを低減するために、単一の解放可能な締結具９８を用いて第２の紛体流ブロック８２及びピンチ弁ハウジング７２をポンプハウジング６０に取り付ける。一実施形態、例えば、本明細書における図３では、第２の紛体流ブロック８２及びピンチ弁ハウジング７２は、単一の解放可能な締結具９８を用いて第１の紛体流ブロック６４に取り付けることができる。このようにして、単一の解放可能な締結具９８を単に緩める、すなわち解放することによって、ピンチ弁ハウジング７２をポンプハウジング６０から取り外して交換可能な部品７６、９６（２１４）にアクセスすることができる。交換可能な部品（２１４）は、必要に応じて個別に交換することができる。代替的には、個々のアセンブリとして交換可能な部品を有するピンチ弁ハウジング７２全体を、前に設置したピンチ弁ハウジング７２の代わりに設置することができる。単一の解放可能な締結具９８を用いることによって再組付けも単純化される。

【００３５】

一実施形態では、単一の解放可能な締結具９８は、端ねじボルト(end threaded bolt)の形態で実現することができるが、代替的には、多くの他のタイプの解放可能な締結具を用いることができる。ピンチ弁ハウジング７２を組み付けるのに、また、通常の定期メン

メンテナンス及び修繕を行うことができるようにピンチ弁ハウジング72を分解するのに単一の締結具98が用いられることを示すために「解放可能な」という語が用いられている。交換可能な部品(214)へのアクセス、及び／又はピンチ弁ハウジング72及び交換可能な部品(214)の個々のアセンブリの取外し及び交換のために、本明細書において、単一の解放可能な締結具98を解放する、すなわち緩めることに言及するが、その理由は、全ての修繕作業又はメンテナンス作業に対して締結具を完全に外すことを必要としないものとすることができるからである。しかしながら、必要であれば、単一の解放可能な締結具98を完全に抜くことができる。単一の解放可能な締結具の概念は、例えば、878号特許に記載されている濃厚相ポンプ又は既知の若しくは今後開発される他の濃厚相ポンプの場合の、本明細書における例示的な実施形態以外の濃厚相ポンプにおいて用いることができることに留意することが重要である。

10

【0036】

図3、図4及び図4Aを参照すると、単一の解放可能な締結具98がマルチセクションコラム100の中央ボア100dを貫通している。ピンチ弁76の位置に対して、例えば濃厚相ポンプ12の中心長手方向軸Xに沿って、コラム100が中心に位置付けられることが好ましいが、必ずしもそうである必要はない。ピンチ弁76は例えば、ピンチ弁ハウジング72の中心長手方向軸の回りに均一に離間することができる。ピンチ弁ハウジング72の例示的な一実施形態の場合、ピンチ弁76は互いから約90度離して配置することができる。その場合、コラム100の中心位置により、締結具98を締め付ける際に圧縮力の均一な配分が促される。第1のコラムセクション100aが第2の紛体流ブロック82内に中心に位置決めされ、第2のコラムセクション100bがピンチ弁ハウジング72の中心を貫通し、第3のコラムセクション100cが第1の紛体流ブロック64内に中心に位置決めされる(図11及び図11Aも参照のこと)。このように、コラム100はセクション100a~100cを有して実現することができ、各コラムセクションは、単一の解放可能な締結具98が貫通するか又は中を通る単一の中央開口を、関連したボディ内に有する。例えば、ピンチ弁ハウジング72は、ピンチ弁ハウジング72の中を完全に延びるとともに単一の解放可能な締結具に対して単一の中央開口を提供する中央コラムセクション100bを有する。

20

【0037】

コラム100は、第2の紛体流ブロック82(コラムセクション100a)、ピンチ弁ハウジング72(コラムセクション100b)及び第1の紛体流ブロック64(コラムセクション100c)の一部として一体形成することができる。3つのセクション100a~100cは全て、互いと軸方向に位置合わせしており、そのため、単一の解放可能な締結具98が、中央ボア100dを貫通し、3つ全てのセクション100a~100c内を通り、単一の解放可能な締結具98は、第1の紛体流ブロック64内のねじインサート102にねじ込むことができることができるねじ端部98aを有し得る。締結具98が締め付けられてねじインサート102に入ると、締結具98は引張下にあり、第2の紛体流ブロック82の上面(226)とともにピンチ弁ハウジング72の底面すなわち対向面(224)に押し当たり、また、ピンチ弁ハウジング72の上面(220)とともに第1の紛体流ブロック64の底面すなわち対向面(222)に押し当たり、これらの3つのピース82、72及び64を軸方向圧縮状態に保持する(図3も参照のこと)。ねじインサート102は、例えば真鍮等の金属を含むことができ、締結具98に電氣的接地を提供するために金属ばね103と接触することができる。

30

40

【0038】

ピンチ弁76はそれぞれ、以下で更に記載される2つの端フランジ(194)を有する。これらの端フランジは、単一の解放可能な締結具98が締め付けられると軸方向に圧縮されて気密なシールを形成し、そのため、ピンチ弁76を通して流れる紛体コーティング材料がピンチ弁の周囲を迂回することがなく、また、漏洩してピンチ弁ボディ72に対して出入りすることがない。その場合、単一の解放可能な締結具98は、ピンチ弁76がシールするのに十分に圧縮されるように十分に堅固であるとともにそのように十分に締め付

50

けられることが有用である。単一の解放可能な締結具 98 は、十分なトルクを締結具 98 に加えられることを可能にするようにアレンレンチを受け入れるソケット 98 b を有することができる。

【0039】

過大なトルクがピンチ弁 76 及びフランジ (194) を圧潰及び破損させる可能性があるため、単一の解放可能な締結具 98 が過大なトルクにより過度に締め付けられることがないことも有用である。マルチセクションコラム 100 は、単一の解放可能な締結具 98 に過度のトルクが加えられることを防止する抑止機構として機能する。第 1 のコラムセクション 100 a は、第 2 のコラムセクション 100 b の下側遠位端 106 と接触する上側遠位端 104 を有し、第 2 のコラムセクション 100 b は、第 3 のコラムセクション 100 c の下側遠位端 110 と接触する上側遠位端 108 を有する。遠位端 104、106、108、110 は、連続的な支持コラム 100 内にひと続きの中央ボア 100 d を形成するように接触する。詳細には、遠位端 104、106、108 及び 110 は、ピンチ弁 76 の所定の圧縮又は制御された圧縮において完全に接触することができる。これらの 3 つ全てのコラムセクション 100 a ~ 100 c が完全に接触状態になると、3 つのボディ 82、72 及び 64 の更なる軸方向移動又は更なる圧縮が防止され、ピンチ弁 76 を更に圧縮する可能性も過度に圧縮する可能性もない。したがって、対向する接触面、すなわち、ピンチ弁ハウジング 72 の上面 (220) と第 1 の紛体流ブロック 64 の下面 (222) との間の遠位端 104 / 106 と、ピンチ弁ハウジング 72 の下面 (224) と第 2 の紛体流ブロック 82 の上面 (226) との間の遠位端 108 / 110 は、単一の解放可能な締結具 98 の過度の締め付け又は過度のトルクを防止する確実な抑止部として機能する。過度の締め付け又は過度のトルクは、防止されなければ、ピンチ弁の端フランジ (194) を過度に圧縮するか又は破損させる可能性がある。

【0040】

図 5、図 6 及び図 7 を参照すると、上記のように、マニホールド 14 が濃厚相ポンプ 12 にバージ空気を供給する。用いることができるバージ方法のうちの 1 つは、加圧空気の流れを長手方向に方向付けて各ガス透過性フィルター 70 に通すことである。この文脈における「長手方向」という用語は、開口したバージ端 30 b からガス透過性フィルター 70 の開口した入口 / 出口端 30 a (図 1 A を参照のこと) にかけてのバージ空気流路を示すのに用いられる。ポンプチャンバー 66、68 は双方とも同じであるため、2 つのガス透過性フィルター 70 のうちの一方についての、バージ構成のうちの一方のみが記載されており、他方のポンプチャンバーは同じ構造及びバージ方法を必要に応じて同様に用いることができることが理解される。

【0041】

濃厚相ポンプ 12 は、一对のポンプチャンバー 66、68 を有する (図 5 ~ 図 7 にはポンプチャンバー 68 しか見えない)。ポンプチャンバー 68 は、ポンプボディ 62 の中に延びているボア 112 を有する。ボア 112 内には、逆止弁アセンブリ 78 及びガス透過性フィルター 70 が配置されている。例えば O リング等のシール 114 が、ガス透過性フィルター 70 のどちらかの端における圧力气密シールを提供し、そのため、ボア 112 の一部は、内部に配置されているガス透過性フィルター 70 の周囲に圧力チャンバー壁 116 を提供する、ボア 112 の壁の一部とともに圧力チャンバー 32 (図 1 A) の容積部としての役割を果たす。ガス透過性フィルター 70 は、例えば多孔質ポリエチレン等のガス多孔質材料を含む中空シリンダーとすることができる。この同じ材料を障壁フィルターディスク 96 に使用することもできる。したがって、中空シリンダーの中央容積部 70 a は紛体チャンバーとしての役割を果たし、この紛体チャンバーによって、紛体が濃厚相ポンプ 12 に引き込まれ、また、濃厚相ポンプ 12 から押し出される。ガス透過性フィルター 70 は、ガス透過性フィルター 70 の圧力チャンバーとしての役割を果たす環 118 を提供するように圧力チャンバー壁 116 内に嵌まる。環 118 は、上述したように、また、878 号特許におけるように、正圧 38 (P^+) 及び負圧 36 (P^-) (図 1 A) の源と流体連通しており (図 5 には示さず)、そのため、紛体コーティング材料は負圧下で紛体

チャンバー 70 a に引き込まれ、正圧下で紛体チャンバー 70 a から押し出される。ガス透過性フィルター 70 の下端は、カウンターボア 120 内に収納することができ、カウンターボア 120 は、第 1 の紛体流ブロック 64 内にあるものとすることができ、紛体チャンバー 70 a が入口紛体流分岐 122 及び出口紛体流分岐 124 と流体連通するように位置合わせすることができ、入口紛体流分岐 122 及び出口紛体流分岐 124 がさらに、関連のピンチ弁 76 と流体連通する。各ガス透過性フィルター 70 の一部がポンプボディ 62 から延びていることによって、フィルター 70 は、ボルト 80 (図 3) がポンプボディ 62 及び第 1 の紛体流ブロック 64 をともに保持していない場合に、設置及び取外しのために容易にアクセスされる。

【0042】

ポンプボディ 62 は、ボルト 126 (図 1 及び図 2) によってマニホールド 14 に取り付けられる。上記のように、マニホールド 14 は一部が空気マニホールドであり、空気マニホールドは、ポンプチャンバー 66、68 の圧力、パージ空気 56 (図 1 A)、及びピンチ弁 76 の圧力を含む種々の圧力信号及び種々の圧力条件を濃厚相ポンプ 12 に供給する。したがって、ポンプボディ 62 と、間に通る空気通路 (図示せず) 用のマニホールド 14 との間にシールされたインターフェース 128 が提供される。ポンプボディ 62 の後面 130 が第 1 の平面 132 を提供し、第 1 の平面 132 は、マニホールド 14 の前面 136 によって提供される第 2 の平面 134 と対向する。シールされたインターフェース 128 は、ボルト 126 が完全に締め付けられると、2 つの対向する平面 132、134 間で圧縮される。シールされたインターフェース 128 は例えばガスケット 138 によって実現することができる。

【0043】

図 7 を特に参照すると、逆止弁アセンブリ 78 は、ボア 112 の壁のねじ部分に螺着することができる逆止弁本体 140 を有する。ポンプボディ 62 内で逆止弁本体 140 の一部の周囲に設けられる O リング等のシール 142 により、シールされたチャンバー 144 が提供されている。パージ入口ボア 146 がポンプボディ 62 内に設けられている。空気通路 148 a が中を通っているカップラー 148 が、パージ入口ボア 146 の一端に設置され、マニホールド 14 内のパージ出口ボア 150 に挿入されている。パージ出口ボア 150 は、パージ空気源 152 からマニホールド 14 内の空気継手 154 を介してパージ空気を受け取る。パージ空気のタイミング及び制御は、マニホールド 14 内の弁及び制御部によって行われる。カップラー 148 は、ポンプボディ 62 とマニホールド 14 との間にインターフェース 128 を架け渡して、マニホールド 14 からポンプボディ 62 へのパージ空気用の圧力气密シール空気通路 148 a を提供する。例えば O リング等のシール 156 を、マニホールドのパージ出口ボア 150 におけるカップラー 148 をシールするのに用いることができる。

【0044】

パージ入口ボア 146 は、シールされたチャンバー 144 に開口しており、したがって、シールされたチャンバー 144 を介して逆止弁アセンブリ 78 へのパージ空気入口 146 a を提供する。マニホールドのパージ出口ボア 150 は、パージ空気入口 146 a と流体連通するマニホールド 14 から逆止弁アセンブリ 78 へのパージ空気出口 150 a を提供する。

【0045】

逆止弁栓 158 を逆止弁本体 140 に螺着させることができ、逆止弁栓 158 は中空の円筒形延在部 160 を有する。円筒形延在部 160 には 1 つ又は複数の貫通ポートすなわち貫通穴 162 が設けられており、貫通ポートすなわち貫通穴 162 は、シールされたチャンバー 144 と逆止弁本体 144 の内部キャビティ 164 との間に流体連通を確立する。逆止弁キャビティ 164 内には、ボール型逆止弁 166 が配置されている。逆止弁本体 144 の内部キャビティ 164 は、逆止弁が開いている場合にのみ、紛体チャンバー 70 a と流体連通する。逆止弁 166 はスリーブ状弁座部材 168 を有し、スリーブ状弁座部材 168 は、弁座 168 a と、弁部材 170、例えばボールと、付勢部材 172、例えば

ばねとを提供する。ばね 172 は、ボール 170 を付勢して弁座 168 a とシール係合させるように圧縮状態で弁部材 170 と弁座 168 との間に配置される。したがって、逆止弁 166 は、パージ空気圧がない状態でボール 170 が弁座 168 a に対して付勢されている、通常の閉鎖状態にある。

【0046】

パージ空気が逆止弁 166 に供給されると、逆止弁は、パージ空気圧が逆止弁 166 のクラッキング圧力すなわち開放圧力を超えるまで閉じたままである。逆止弁 166 の開放圧力は、付勢部材 172 の強度を適切に選択することによって制御することができる。パージ空気圧が逆止弁 166 の開放圧力を超えると、弁部材 170 が弁座 168 a から離れ、パージ空気が逆止弁 166 を通って紛体チャンバー 70 a に流れ込んで紛体チャンバー 70 a から紛体をパージする。

10

【0047】

弁座ケージ 168 は任意選択的には、第 2 の弁座部材 174 を有し、第 2 の弁座部材 174 は、弁座ケージの下流端に第 2 の弁座 174 a を有する。この弁座は、パージ供給に過圧状態が生じた場合にパージ流を遮断するのに用いることができる。第 2 の弁座 174 は、例えば O リング等のシール 176 によって逆止弁本体 140 内でシールすることができる。

【0048】

逆止弁 166 が開いた場合のパージ空気の流路が、矢印 178 によって概略的に表されている（図 6 及び図 7 を参照のこと）。パージ空気 178 は、パージ空気供給部 152 と流体連通するカップラー 148 からポンプボディ 62 に入る。パージ空気 178 は、シールされたチャンバー 144 に流れ込み、チャンバーがシールされているため、パージ空気は穴 162 側に押し上げられて穴 162 に通される。パージ空気圧が逆止弁 166 の開放圧力を超えると、ボール 170 が弁座 168 a から外れ、パージ空気 178 が逆止弁 166 の流れ軸に沿って流れ、紛体チャンバー 70 a に入ってその中を通る。図 1 A から、パージ中、適切な弁が開いていることにより、パージ空気がスプレーガン 18 を完全に通ると同時にスプレーガンをパージし、また、紛体経路をパージして紛体供給部 16 に戻す必要があればそのようにすることができることに留意されたい。なお、パージ空気 178 は、紛体流用のポンプチャンバー 68 の入口及び出口の双方としての役割を果たす開口端 182（図 1 A における 30 a に対応する）に対向する、ガス透過性フィルター 70 の開口したパージ端 180（図 1 A における 30 b に対応する）において、ガス透過性フィルター 70 に入る。

20

30

【0049】

878 号特許等の従来の設計では、パージ空気は、ガス透過性フィルター 30 の同じ開口端 30 b を通ってガス透過性フィルター 70 に入る一方、逆止弁アセンブリの頂部に取り付けられている空気ホース及びコネクターを通して供給されるが、このことは、878 号特許では、パージ空気は、逆止弁の流れ軸 186 及びガス透過性フィルター 30 の長手方向軸 188 と揃えられた、すなわちそれらの軸と同軸の逆止弁に供給されることを意味する。しかしながら、多くの濃厚相ポンプが紛体コーティングシステムにおいて使用される場合、パージ空気ホースの数が多くなり、これにより、システムがクラッター化し、扱いにくくなり、美的外観が下がることがわかっている。

40

【0050】

図 7 に示されているように、パージ空気 178 は、ガス透過性フィルター 70 を通る紛体流の長手方向軸 188 の軸外で逆止弁アセンブリ 68 のパージ空気入口 146 a に入り、上記長手方向軸 188 は任意選択的に、逆止弁 166 の流れ軸 186 と揃えられている、すなわち同軸である。図示の実施形態は、パージ空気 178 が、逆止弁 166 の流れ方向軸 186 を横断するパージ流方向入口軸 184 に沿ってポンプボディ 62 に入ることを示す。逆止弁の流れ方向軸 186 は、ガス透過性フィルター 70 及び紛体チャンバー 70 a の長手方向軸 188 と揃えることができるが、そうである必要はない。

【0051】

50

パージ空気 178 は、ポンプボディ 62 に入り、ガス透過性フィルター 70 の長手方向軸 188 を横断するパージ流入口軸 184 に沿って逆止弁アセンブリ 68 に流れ込む。パージ空気 178 は次に、パージ空気が逆止弁 166 に入る際にパージ空気を 90 度だけ強制的に方向転換させる流路に沿って流れ、それによって、パージ空気流は逆止弁の流れ軸 186 と揃えられ、したがって、ガス透過性フィルター 70 及び紛体チャンバー 70a の長手方向軸 188 と揃えられる。

【0052】

パージ空気の横断方向入口流の利点は、この横断方向入口流により、ポンプボディ 62 とマニホールド 14 との間の側面取付け構成部からパージ空気を供給しやすくなることである。これにより、逆止弁アセンブリ 68 とマニホールド 14 との間に接続されている頂面取付けされたパージホースの必要性が完全に排除される。パージ流入口軸 184 と、ガス透過性フィルター 70 及び紛体チャンバー 70a の長手方向軸 188 との間の角度であると定義される、入口パージ空気流の軸外角度は、重大ではない。基本的に垂直な入口流（紛体チャンバー 70a の長手方向軸 188 に対してパージ空気入口軸 184 が 90 度の軸外角度）が用いられるが、その理由は、そのような通路が幾つかの場合に加工がより容易である可能性があるからである。しかしながら、横断方向のパージ流入口についての軸外角度の選択は、特定の濃厚相ポンプ 12 及び／又はマニホールド 14 に関する必要に応じて選択することができる。パージ空気が横断方向に入ることの利益は、パージ流入口軸とガス透過性フィルター 70 を通る長手方向の流れ軸との横断関係によるものであり、このことは、逆止弁 166 が、特定の用途に合わせて、ガス透過性フィルターの長手方向軸 188 と揃えられる以外に向き付けられる必要がある場合に、そのようにすることができることを意味することに留意すべきである。そのような代替的な実施形態（図示せず）では、逆止弁 166 の向きは依然として、ガス透過性フィルター 70 の長手方向軸と揃えられるパージ空気の出口流を提供することが好ましいものであり得る。一例として、パージ空気流路の 90 度のターンは、逆止弁 166 自体内で起こり得る。

【0053】

次に図 8A 及び図 8B を参照すると、ピンチ弁 76 が示されている。ピンチ弁 76 は、長手方向軸 X に沿って中央通路 192 が中を通っているピンチ弁本体 190 を有する。ピンチ弁 76 は、第 1 の端フランジ及び第 2 の端フランジ 194 を更に有し、これらの端フランジは同じサイズ及び形状とすることができる。端フランジ 194 を同じとすることによって、ピンチ弁 76 がピンチ弁ハウジング 72 内への第 1 の長手方向の向きに設置されようと、向きを変えて逆の長手方向の向きに設置されようと問題ではない。

【0054】

ピンチ弁によっては、断面が円形ではなく（図 8B に示されているような）猫目形を有する中央通路 192 が設けられる。ピンチ弁 76 は、弁本体 190 の対向する両側面に沿って、直径方向に対向するとともに長手方向に延びる一对のリブ 196 を更に有することができる。これらのリブ 196 は、ピンチ弁本体 190 に局部化したスチフネスを与え、そのため、ピンチ弁が外部の正圧に晒されたときに、リブ 196 間のピンチ弁本体の部分 198 が、弁本体 190 に高い応力をかけることなくピンチ弁を閉じることを可能にするヒンジ点として働く。詳細には、ピンチ弁 76 は、リブ 196 が弁本体にかかる応力を低減させることにより、猫目形通路 192 の主面 192a が空気圧力下でともに圧縮されることによって閉じる。ピンチ弁 76 が閉じると、弾性リブ 196 が引張状態になり、そのため、圧力を解放する、すなわち圧力を抜く際に、リブ 196 はピンチ弁 76 を開位置に戻すのに役立つ。なお、図 8B から、ピンチ弁本体 192 の形状は、横断面で見た場合、略楕円形の部分を有する。この形状により、ピンチ弁が閉じる際にヒンジ点として働く、楕円の外端によって、ピンチ弁を開閉させることが可能になる。

【0055】

端フランジ 194 はそれぞれ、平面図（図 9）で見た場合、ピンチ弁ハウジング 72 内のピンチ弁圧力チャンバー 74 にピンチ弁 76 を組み入れるのに役立つ外周形状すなわち外形を有し得る。例えば、リブ 196 は、ピンチ弁圧力チャンバー 74 内に設けられてい

る対応する長手方向スロット 200 の内部に嵌まることが好ましい（なお、図 8 B では、スロット 200 及び圧力チャンバー 74 は概略的に示されている）。リップ 196 をスロット 200 と位置合わせすることをより容易にさせるために、好ましい向きを示すための、2 つのフラット 202、又は、端フランジ 194 の他の認識可能な外周形状部が設けられる。その場合、端フランジ 194 はそれぞれ、非円形外周形状を有する。

【0056】

図 9 は、ピンチ弁ハウジング 72 内に設置されている 4 つ全てのピンチ弁 76 を示す。なお、フラット 202 は、ピンチ弁ボディ 72 の中心、例えば、中心コラム 100 の方を指し示す、組付者に対する（図 9 において矢印 204 によって表されているような）矢じり又は指標としての視覚的外観を形成する。これは、組付者がリップ 196 をピンチ弁圧力チャンバー 74 内の対応するスロット 200 内に位置付けるのに役立つ。したがって、フラット 202 は、組付者がピンチ弁を適切な向きに設置するのに役立てる上での位置合わせ表示として働く。フラット 202 は、関連した端フランジ 194 がピンチ弁ハウジング 72 内に径方向対称のシール面 206（図 10 も参照のこと）を有するようにその端フランジ 194 の上面部分にのみ任意選択的に設けることができる。図 9 における破線 R は、リップ 196 とスロット 200 との位置合わせを示し、これらは他の状況では図面には示されない。

【0057】

図 10 を参照すると、各ピンチ弁 76 は、ピンチ弁ハウジング 72 内のピンチ弁圧力チャンバーすなわちボア 74（図 1 A の 43 に対応する）内に配置されている。ピンチ弁圧力チャンバー 74 は、ピンチ弁本体 190 の楕円形状に概ね合致している。ピンチ弁端フランジ 194 は、ピンチ弁ハウジング 72 が第 1 の紛体流ブロック 64 と第 2 の紛体流ブロック 82 との間に組み付けられると、シール圧縮される。ピンチ弁圧力チャンバー 74 は、ピンチ弁 76 が開位置にあるか又は閉位置にあるかに応じて、空気圧通路 208 を介して圧力を受ける。ピンチ弁圧力チャンバー 74 は、内部に配置されているピンチ弁 76 と同じ長手方向軸 X を共有する。

【0058】

878 号特許では、ピンチ弁圧力チャンバーに開口する圧力通路は、ピンチ弁圧力チャンバーの長手方向軸から 90 度のところに形成されている。換言すれば、マニホールドからの空気圧が頂端からピンチ弁ハウジングに入り、その場合、圧力通路が最初にピンチ弁本体内部へ下方に穿孔され、その後、ピンチ弁圧力チャンバーへのアクセスのためにクロス穿孔されている。本開示及び例示的な実施形態では、図 10 に示されているように、圧力通路 208 は、ピンチ弁圧力チャンバー 74 の長手方向軸に対して斜角で形成することができる。例えば、圧力通路 208 は、ピンチ弁圧力チャンバー 74 に対して導入斜角 θ を有する。斜角付き圧力通路 208 は例えば、入口ポート 209 からピンチ弁圧力チャンバー 74 まで延びることができる。斜角 θ は場合によっては、ピンチ弁ハウジング 72 内に形成することがより容易であるものとすることができ、また、圧力チャンバー 74 内への空気圧のより有効な導入を提供することができる。

【0059】

ピンチ弁の不具合が生じた場合に空気圧源を紛体の侵入から保護するために、それぞれの障壁部材 96、例えば、平坦なディスクの形態の障壁フィルター 96 が、ピンチ弁ハウジング 72 の上面 220 内に設けられているポート 209 内に配置される。ポート 209 は、空気圧流通路 208 と流体連通する。空気圧は、第 1 の紛体流ブロック 64 内の関連した空気圧分岐 210 を通って供給される。第 1 の紛体流ブロック 64 は、ピンチ弁 76 とガス透過性フィルター 70 との間に紛体流分岐を提供することに加え、マニホールド 14 からピンチ弁ハウジング 72 のピンチ弁圧力チャンバー 74 に正圧用の空気圧分岐も提供する。しかしながら、障壁部材が上側 Y ブロック内に配置されていた従来の設計とは対照的に、本開示における障壁部材 96 は、ピンチ弁ハウジング 72 内に配置することができ、そのため、単一の解放可能な締結具 98 が緩められると、アクセス可能であるとともに容易に交換可能である。例えば O リング等の適したシール 212 を用いて、第 1 の紛体

流ブロック 64 の空気圧分岐 210 とピンチ弁ハウジング 72 の空気圧通路 208 との間に圧力气密シールを提供することができる。したがって、ピンチ弁 76 及び障壁フィルターディスク 96 並びにシール 212 は、ピンチ弁ハウジング 72 が第 1 の紛体流ブロック 64 から分離した場合に容易にアクセス可能である交換可能な部品 214 (図 3) の例である。交換可能な部品 214 は通常、経時にわたって摩耗する部品であり、濃厚相ポンプ 12 の繰り返し動作により、修繕作業の際に又は定期メンテナンス時に交換される必要がある。

【0060】

図 8C 及び図 8D 及び図 9A を参照すると、別の実施形態のピンチ弁 250 が示されている。ピンチ弁 250 は、中央通路 254 が中を通っている概ね円筒形の本体 252 を有する。図 8A 及び図 8B の実施形態におけるように、中央通路 254 は非円形の断面形状を有し得るがその必要はなく、例えば、形状は猫目形のものであってもよく、また、ピンチ弁本体は横断面が楕円形状を有していてもよい。ピンチ弁 250 はまた、直径方向に対向したリブ 256 を有することができ、端フランジ面 (278) の描線 256a は、リブ 256 を直径かつ方向性の向きに指し示すように示されている。

【0061】

ピンチ弁 250 とピンチ弁 76 との第 1 の相違点は、上端フランジ 258 及び下端フランジ 260 が互いから径方向にずれていることである。以下で更に説明されるように、この径方向のずれは、ピンチ弁圧力チャンバー内の、リブ 256 を収納するスロットの位置に対応するように提供されている。参照のため、図面は、上端フランジ 258 の第 1 の位置合わせ軸 262 と下端フランジ 260 の第 2 の位置合わせ軸 264 とを示す (図 8D から最もよく理解される)。ピンチ弁 250 は依然として、図 8C の向きに設置することができるか、又は下端フランジ 260 に関して裏返すことができるという点で、反転可能であるものとして提供することができる。位置合わせ軸 262、264 は、それぞれの端フランジ 258、260 の最外の径方向範囲に関する。図 8A 及び図 8B の端フランジ 194 は、例えば 878 号特許のピンチ弁とは対照的に非円形であることに留意されたい。端フランジ 258、260 もまた非円形であり、図 8D に最もよく見られるようによりはっきりと規定された指標外形を有する。端フランジ 258、260 は、互いから径方向にずれているが、別様には、同じ形状、すなわち合致する形状であってもよく、そのため、ピンチ弁 250 は、第 1 の長手方向の向きに設置することができるか、又は、裏返して逆の長手方向の向きに設置することができる。

【0062】

ピンチ弁 250 に関して、各端フランジ 258、260 の円周部分 266、268 の半分以上は依然として円形とすることができるが、2つの直線部分 270、272 が、よりはっきりと規定された地点すなわち指標尖端 274 に合流しており、よりはっきりと規定された地点すなわち指標尖端 274 は各端フランジ 258、260 の径方向最外径範囲を定めている。各端フランジ 258、260 は、平面で見た場合、ピンチ弁ハウジングに組み入れる際にピンチ弁 250 を位置合わせする、より視覚的に知覚可能な方向すなわち向き表示を提供し、それによって、ピンチ弁 250 は、ピンチ弁ハウジング 72 の中心の方、例えば、径方向にコラム 100 の方を「指し示す」。別の又は更なる代替形態として、位置合わせ表示、例えば、任意選択的な方向矢印 276 を、端フランジ 258、260 の外面 278 上に設けることができる。方向矢印 276 は、必要に応じて、ピンチ弁本体 252 内に成形することも別様に設けることもできる。なお、方向矢印 276 は、指標尖端 274 と方向が位置合せされている。

【0063】

例示的な一実施形態では、位置合わせ軸 262、264 は、平面で見た場合に端フランジ 258、260 間の径方向にずれた挟み角度 α を示す。さらに、位置合わせ軸 262、264 はまた、各指標尖端 274 とリブ位置合わせ方向軸 256a との間の径方向にずれた挟み角度 β を示す。換言すれば、端フランジ 258、260 の位置合わせ外形は、互いからだけでなくリブ 256 からも径方向にずれている。

【0064】

上述したように、リブは、ピンチ弁250（又は図8A及び図8Bの実施形態における76）の一部として用いられる場合、ピンチ弁圧力チャンバーにおけるスロットと位置合わせされてスロット内に収納されることになる。図8B及び図9の実施形態では、スロット200は、ラインR（ラインRはリブの向きを示す）によって示されているように、各隣接するピンチ弁圧力チャンバー74の両側のスロット200に対して直角に形成されることに留意されたい。さらに、スロット200及びリブ196は、878号特許（正方形のピンチ弁ハウジングを開示している）においてなされていたのと同様に向き付けられるが、この結果、リブ196は、例えばピンチ弁ハウジング72がここで概ねコンパクトな円筒形状を有する場合に、圧力通路208が圧力チャンバー74に開口する場所すなわちエリア内で圧力通路208を部分的に塞ぐ。

10

【0065】

図9A及び図9Bを参照すると、ピンチ弁ハウジング72の代替的な実施形態では、ピンチ弁ハウジング290に、ピンチ弁リブ256を収納するスロット292が設けられている。スロット292は、圧力通路208が圧力チャンバー74に開口する場所すなわちエリアに対して或る角度だけ径方向にずれており、そのため、リブ256は圧力チャンバー74を加圧することの妨げとならない。一例として、スロット292は、圧力通路208が圧力チャンバー74に開口する場所から約37度だけ回転することができる。これにより、圧力通路208がピンチ弁圧力チャンバー74に開口する場所からリブ256が逸れる。このことはピンチ弁を圧縮させて閉じるのに役立つため、圧力通路208は、リブ196とヒンジ198との間にある、ピンチ弁本体のより平坦な部分に面することが好ましいが、必ずしもそうである必要はない。これは図9Bから最もよく理解される。なお、リブ256と、圧力チャンバー75への圧力通路208の開口との間で径方向にずれている角度は、ピンチ弁ハウジング72の形状、設計、寸法等、及び、ピンチ弁250の設計、特に楕円形部分の形状に応じて決まる。したがって、37度は、リブ256によって塞がれる向きには圧力通路208が圧力チャンバー74に開口しないことを確実にする径方向のずれの一例にすぎない。さらに、リブ256と、圧力チャンバー74への圧力通路208の開口との間でのこの径方向のずれにより、ヒンジ位置198（図9B）に面する圧力チャンバー74には圧力チャンバー208が開口しないことが確実にするが、その理由は、圧力チャンバー208がそのように開口した場合、ピンチ弁が閉位置にくると、ピンチ弁ヒンジエリア198が圧力通路208を塞ぐ可能性があり、圧力通路208が通気されずピンチ弁を再び開くことがない可能性がある。

20

30

【0066】

圧力通路208は、上述したようにピンチ弁圧力チャンバー74に対して導入斜角 θ で形成することができることに留意すべきである。

【0067】

しかしながら、圧力通路208に対するリブスロット292の角度が径方向にずれている結果、図8Aの実施形態におけるように依然として同一に形状決めされているとともに径方向に位置合わせされている2つの端フランジ194を用いるピンチ弁76は、異形端フランジ（異形端フランジはピンチ弁ハウジング72の中心を「指し示す」ことが望まれる）を用いる正確な方向表示を提供しない。したがって、各端フランジ258、260に関して、例示的な実施形態では53度とすることができる挟み角度 β だけ、リブ256の中心線に対して非円形端フランジの方向軸262、264が径方向にずらされる。なお、この角度は、リブ256と、圧力チャンバー74への圧力通路208の開口との間の径方向にずれた角度によって規定される。この結果、端フランジ258、260は、図8Dのように平面で見た場合、互いに対して74度の挟み角度 α で互いから径方向にずれている。換言すれば、圧力チャンバー74の向き（ピンチ弁リブを二分する平面から測定した場合）は、ピンチ弁ハウジング72の中心長手方向軸回りに回転する。図9A及び図9Bの例示的な実施形態では、水平面（図9A及び図9Bに示されているように上から見た場合）からの角度は、角度 β が53度である場合、37度と53度とに交互に変わる。ピンチ

40

50

弁 250 は、リブ 256 が圧力チャンバー 74 のスロット 292 内に係止することによって圧力チャンバー 74 内に設置される必要があるため、ピンチ弁 250 の向きは、関連した圧力チャンバー 292 の向きによって変えられる (driven)。したがって、端フランジ 258、260 は、挟み角度 α だけ互いから径方向にずれていることで、アセンブリを図 9A におけるように上から見た場合に、ピンチ弁が常に、(設置される際のピンチ弁の長手方向の向きに関係なく) ピンチ弁ハウジング 72 の中心の方を指し示す涙滴状尖端すなわち指標尖端 274 によって正確に設置されることが確実になる。両方の長手方向の向きに設置可能なピンチ弁 250 を有することが望まれる場合、角度 β の選択により角度 α が決まる。また、角度 β の選択は、圧力通路 208 が圧力チャンバー 74 に開口する場所並びにピンチ弁 250 の形状及び設計等、ピンチ弁圧力チャンバー 74 を加圧する特定のニーズに基づいて行うことができる。したがって、 α 及び β の例示的な値、並びに、リブ 256 と、圧力チャンバー 74 に開口する圧力通路 208 との間の径方向にずれた角度は、特定のピンチ弁ハウジングの特定の幾何学形状に基づいて選択することができる。

10

【0068】

単一の解放可能な締結具 98 (図 3) を緩めると、ピンチ弁ハウジング 72 が第 1 の紛体流ブロック 64 から分離されることで、ピンチ弁 76 及び障壁フィルターディスク 96 及び O リング 212 等の交換可能な部品 214 にアクセスすることができる。これらの交換可能な部品は、濃厚相ポンプ 12 を更に分解することがいっさいなく交換することができるが、任意選択的には、単一の解放可能な締結具 98 を外すと、ピンチ弁ハウジング 72 もまた、第 2 の紛体流ブロック 82 から分離することができる。この分離は、例えば、ピンチ弁ハウジング 72 全体を異なるピンチ弁ハウジング 72 と取り換える又は交換することになる場合に行うことができる。例えば、状況によっては、同じピンチ弁ハウジング 72 内の交換可能な部品 214 を交換するのに時間をかけるよりもむしろ、異なるセットの交換可能な部品 214 が既に設置されている別のピンチ弁ハウジングとピンチ弁ハウジング 72 を単に交換することがより迅速である場合がある。これにより、濃厚相ポンプ 12 のダウンタイムを更に減らすことができ、交換したピンチ弁ハウジングによりラインを一新することが可能になる。いずれの技術に関しても、ピンチ弁ハウジング 72 は、濃厚相ポンプ 12 の通常動作時に濃厚相ポンプ 12 に接続されているいかなるホースも取り外す必要なく、交換可能な部品 214 及び/又はピンチ弁ハウジング 72 自体を交換するのに役立つように容易にアクセスすることができることに留意されたい。例えば、ピンチ弁ハウジング 72 は、供給ホース 92 又はガンホース 94 を第 2 の紛体流ブロック 82 から取り外すことなく (図 1)、又は、878 号特許のタイプのパージ接続が用いられる実施形態では、パージ空気ホースを逆止弁から取り外すことなく、保守整備することができる。

20

30

【0069】

1 つ又は複数の交換可能な部品、例えば、ピンチ弁 76 又は障壁部材 96 又はシール 212 を交換する例示的な一方法は、第 1 の紛体流ブロック 64 とピンチ弁ハウジング 72 と第 2 の紛体流ブロック 82 との間の軸方向圧縮を解放するように単一の解放可能な締結具 98 を緩めるステップを含む。第 1 のハウジング 60 (図 1) をマニホールド 14 に取り付けたまにすることが望まれる場合、そのようにすることができる。上述のように、第 1 の紛体流ブロック 64 は、複数のボルト等の締結具 80 を用いてポンプボディ 62 に取り付けることができる。このようにして、ピンチ弁ハウジング 72 は、第 1 の紛体流ブロック 64 をポンプボディ 62 から分離することなく、又はポンプボディ 62 をマニホールド 14 から分離することなく保守整備することができる。

40

【0070】

単一の解放可能な締結具 98 を緩め、ねじインサート 102 (図 4) から解放した後、ピンチ弁ハウジング 72 を第 1 の紛体流ブロック 64 から軸方向に引き離す、すなわち分離させることができる (なお、例示的な実施形態は一般的な実施で行われるように縦向きで濃厚相ポンプ 12 を示しているが、そのような向きはポンプの動作に関して必須ではない)。ピンチ弁ハウジング 72 が第 1 の紛体流ブロック 64 から分離されると、ピンチ弁

50

76、障壁部材96及びシール212のうちの1つ又は複数等の交換可能な部品214を異なる部品又は新しい部品と交換することができる。代替的には、ピンチ弁アセンブリハウジング72は、第2の紛体流ブロック82から更に分離させ、全体を交換してもよく、又は、場合によっては、スタンドアローン型アセンブリとしての第2の紛体流ブロック82からピンチ弁ハウジングも分離させることによって、交換可能な部品214を保守整備することをより容易にしてもよい。必要に応じて保守整備後に、濃厚相ポンプ12は、ピンチ弁ハウジング72を第1の紛体流ブロック64と嵌合させるとともに第2の紛体流ブロック82をピンチ弁ハウジング72と嵌合させ、次に単一の解放可能な締結具98を締め付けることによって、再び組み付けることができる。

【0071】

図4、図11及び図11Aを参照すると、濃厚相ポンプ12を組み付けやすくするために、位置合わせ構造部を設けることができる。例えば、第1の紛体流ブロック64及び第2の紛体流ブロック82に対するピンチ弁ハウジング72の適切な径方向位置合わせにより、これらのボディ間に延びる種々の空気圧通路及び紛体流路が正確に位置合わせされるとともにシールされることが確実にする。適切な径方向位置合わせを確実にするように、第1の位置合わせ概念は取付け可能なボディにおけるキー溝要素215（図4）を意図する。キー溝要素215の1つの実施形態では、ピンチ弁ハウジング72には、ピンチ弁ハウジング72の外周に周方向に配置される1つ又は複数の延在部すなわちタブ216を設けることができる。これらのタブ216は、第1の紛体流ブロック64及び第2の紛体流ブロック82の外周に周方向に配置されている適合スロット218と嵌合する。ピンチ弁ハウジング72のポンプ対向面220の各タブ216aが、第1の紛体流ブロック64のピンチ弁対向面222の適合スロット218a内に収納される。同様に、ピンチ弁ハウジング72の反対側の対向面224の各タブ216bが、第2の紛体流ブロック82のピンチ弁対向面226の適合スロット218b内に収納される。

【0072】

嵌合タブ216及び適合スロット218は、ピンチ弁ハウジング72の外壁228に沿って僅かに径方向内側に配置することができ、そのため、キー溝要素215は、ピンチ弁ハウジング72が第1の紛体流ブロック64及び第2の紛体流ブロック82とともに組み付けられると包囲される。キー溝要素215は、外周に沿う以外の他の場所に位置付けられる必要がある場合にそのように位置付けることができ、また、任意の適した形状又は幾何学形状を有することができる。タブ216及び適合スロット218は、ピンチ弁ハウジング72の各面220、224のタブ216のうちの少なくとも1つ及びその適合スロット218を他とは異なるサイズ又は形状にさせることによって互いにキー溝を付けることができる。このようにして、ピンチ弁ハウジング72は、1つの径方向の向きにのみ第1の紛体流ブロック64及び第2の紛体流ブロック82に組み付けることができ、キー溝要素215はまた、ピンチ弁ハウジング72を1つの軸方向の向きにのみ組み付ける（例えば、第1の面220が第1の紛体流ブロック64とのみ組み付けられ、逆さには組み付けられない）ことができるように選択することができる。代替的には、反転可能なピンチ弁ハウジングに関して、キー溝要素215は、径方向の位置合わせを行うようにしか設計される必要がない。

【0073】

キー溝要素215はまた、協働してピンチ弁ハウジング72と第1の紛体流ブロック64及び第2の紛体流ブロック82との相対回転を制限することが好ましいが、必須ではない。この制限は、例えば、組み付けられたキー溝要素215がピンチ弁ハウジング72と第1の紛体流ブロック64及び第2の紛体流ブロック82との相対回転を制限するようにタブ216と適合スロット218との寸法上の密着を行うことによって実現することができる。タブとスロットとの寸法上の密着が締まり嵌めに達するかどうかは、設計選択にかかわる問題である。寸法上の密着は、組み付けられたボディ間の相対回転を防止するのに十分であるが、組付け又は分解を不能にするほどきつくはないことが好ましい。これらの教示から、組み付けられたボディ72、64及び82間にキー溝接続及び位置合わせを提

10

20

30

40

50

供する多くの他の方法が、当業者には容易に明らかであろう。

【0074】

キー溝要素 215 は、必要に応じて幾つかの嵌合ボディに配置することができる。例えば、タブ 216 を第 1 の紛体流ブロック 64 及び第 2 の紛体流ブロック 82 に設けることができ、スロット 218 をピンチ弁ハウジング 72 に配置することができる。別の代替形態は、3 つ全てのボディ 72、64 及び 82 が、取り付けられるボディの対向面の適合タブ及びスロットと協働するタブ及びスロットを有することができるというものである。

【0075】

図 1 及び図 2 を参照すると、キー溝要素 215 は、第 1 の紛体流ブロック 64 及び第 2 の紛体流ブロック 82 に対して好ましくは単一の径方向位置に組み付けられるようにピンチ弁ハウジング 72 を制限する。異なる形状又はサイズのキー溝要素 215 は組付者にとって視覚的に区別することができるが、必ずしもそのような区別ができるとは限らない。単一の解放可能な締結具 98 を締め付ける前にこれらのボディの組み付けに更に役立たせるために、外部の位置合わせ表示 230 を設けることができる。ピンチ弁ハウジング 72、第 1 の紛体流ブロック 64 及び第 2 の紛体流ブロック 82 のそれぞれは、隣接するボディと位置合わせさせる、正確な径方向位置合わせを示す、外部の位置合わせ表示 230 を有することができる。例えば、外部の位置合わせ表示は、ピンチ弁ハウジング 72 の外面 234 上の 1 つ又は複数の方向指標 232 の形態とすることができ、方向指標 232 は、これらのボディを径方向に位置合わせする際に第 1 の紛体流ブロック 64 の外面 238 及び第 2 の紛体流ブロック 82 の外面 240 上の方向指標 236 と位置合わせする。外部の位置合わせ表示 230 は、任意の適した形態及び外観を有することができる。例えば、外部の位置合わせ表示 230 は、外面 234、238 又は 240 上のエンボス加工された隆起面若しくはレリーフとすることができ、又は、ラベル上に施されている、すなわちラベル上に印刷されているものとすることができ、又は、必要に応じて他の適した技法を用いることができる。外部の位置合わせ表示 230 を用いて濃厚相ポンプ 12 の組付けに役立たせることができ、ポンプを組み付けて単一の解放可能な締結具 98 を締め付けた後、外部の位置合わせ表示 230 により、ピンチ弁ハウジング 72 が第 1 の紛体流ブロック 64 及び第 2 の紛体流ブロック 82 と適切かつ径方向に位置合わせされたことの視覚的な確認が提示される。

【0076】

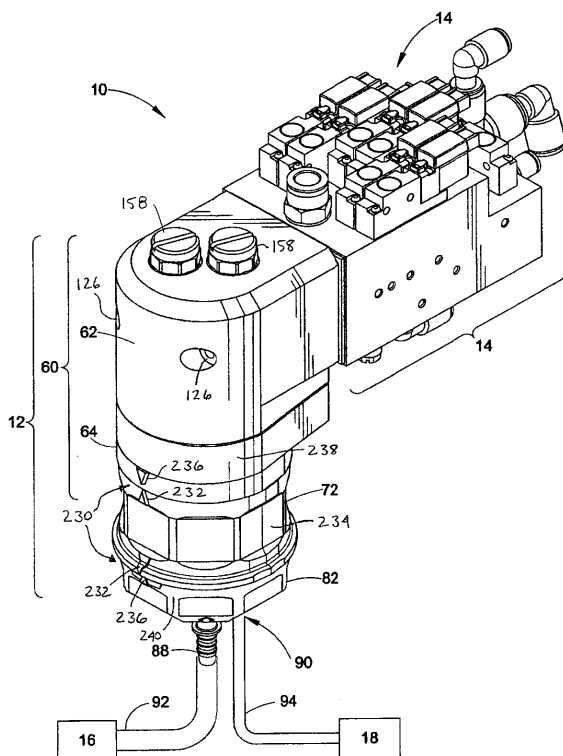
本発明の種々の態様、特徴及び概念を、例示的な実施形態における種々の組合せにおいて具現されるものとして本明細書において記載及び図示してきたが、これらの種々の態様、特徴及び概念は、多くの代替的な実施形態において、個々に、又はそれらの種々の組合せ及び部分的な組合せで実現することができる。本明細書において明確に除外されていない限り、そのような組合せ及び部分的な組合せは全て、本発明の範囲内にあることが意図される。さらにまた、代替的な材料、構造、構成、方法、装置等のような、本発明の種々の態様及び特徴に関する種々の代替的な実施形態を本明細書において記載することができるが、そのような記載は、現時点で既知であるか又は今後開発されるかにかかわらず、利用可能な代替的な実施形態の完全な又は網羅的な列挙であることは意図されない。当業者であれば、更なる実施形態が本明細書に明確に開示されていない場合であっても、そのような実施形態に種々の本発明の態様、概念又は特徴のうちの 1 つ又は複数の本発明の範囲内で容易に採用することができる。さらに、本発明の幾つの特徴、概念又は態様を好ましい構成又は方法であるものとして本明細書に記載することができるとしても、そのような記載は、そのような特徴が必須又は必要であると明記されていない限りそうであることを示唆することは意図されない。さらにまた、例示的又は代表的な値及び範囲は、本発明を理解する上で役立たせるために記載され得るが、そのような値及び範囲は、限定的な意味で解釈されるべきではなく、臨界値又は臨界範囲であると明記されている場合に限りそのように意図される。さらに、幾つの特徴及び態様及びそれらの組合せが特定の形態、適合、機能、構成又は方法を有するものとして本明細書に記載又は図示されることができるとしても、そのような記載は、そのような記載又は図示されている構成が必須又は必要

であると明記されていない限りそうであることを示唆することは意図されない。当業者であれば、本明細書に記載されている実施形態及び発明に対する置換又は代替として既知であるか又は今後開発される、付加的かつ代替的な形態、機能、構成又は方法を容易に理解するであろう。

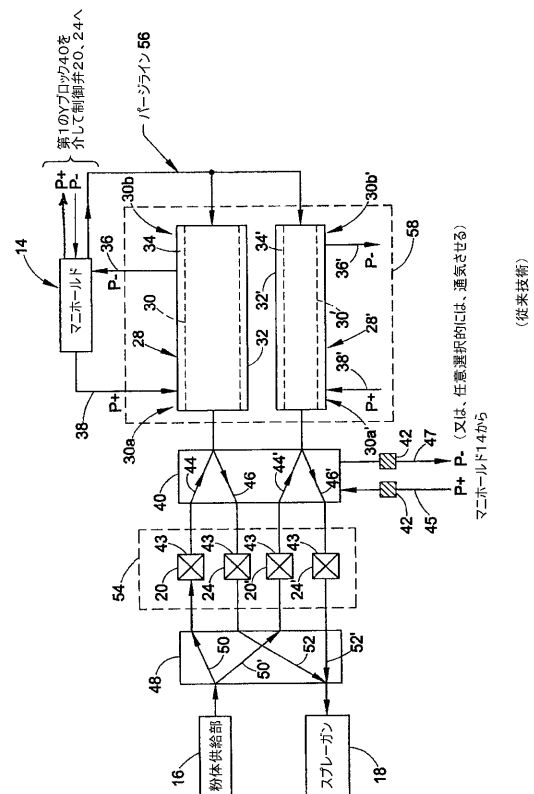
【 0 0 7 7 】

例示的な実施形態を参照しながら本発明を記載してきた。本明細書及び図面を一読及び理解すれば他者には変更及び変形が想起されるであろう。そのような変更及び変形は全て、添付の特許請求の範囲又はその均等物の範囲内にある限り含まれることが意図される。

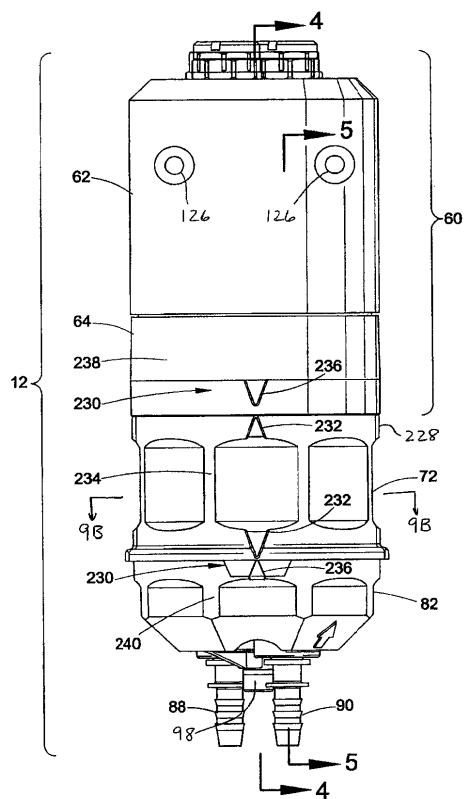
【 図 1 】



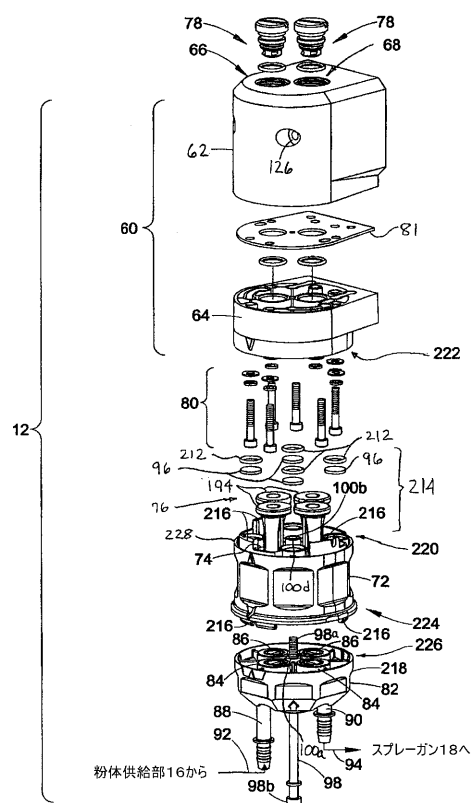
【図 1 A】



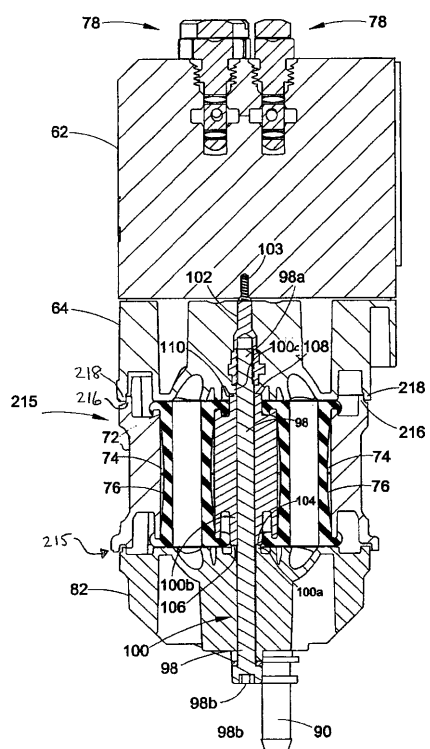
【図 2】



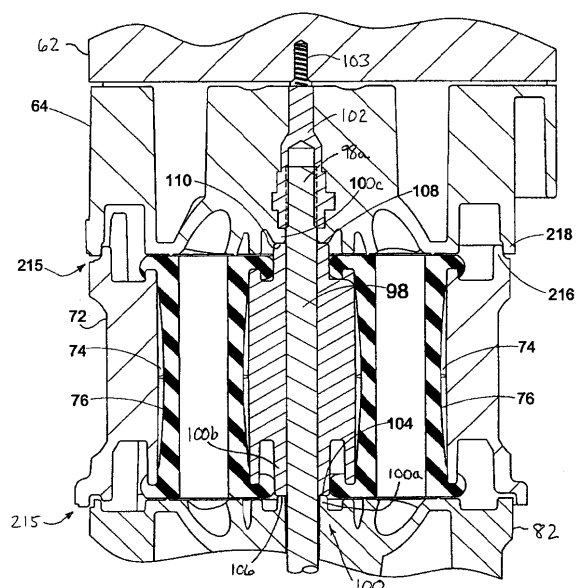
【 図 3 】



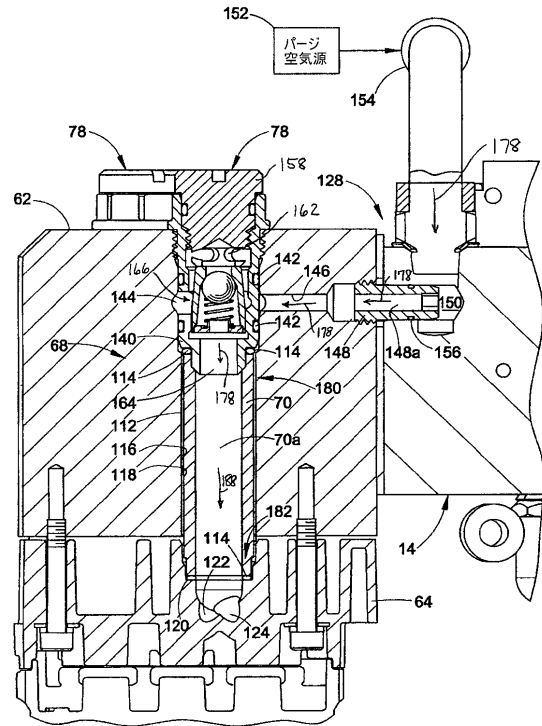
【图 4】



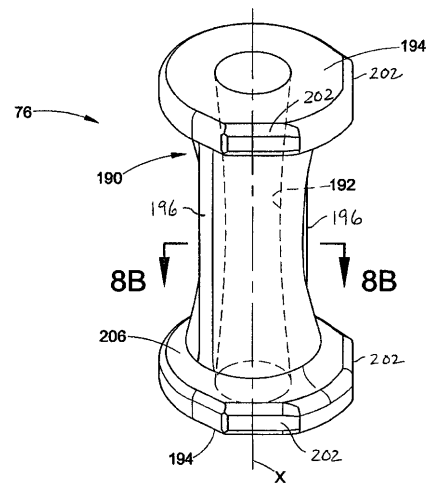
【図 4 A】



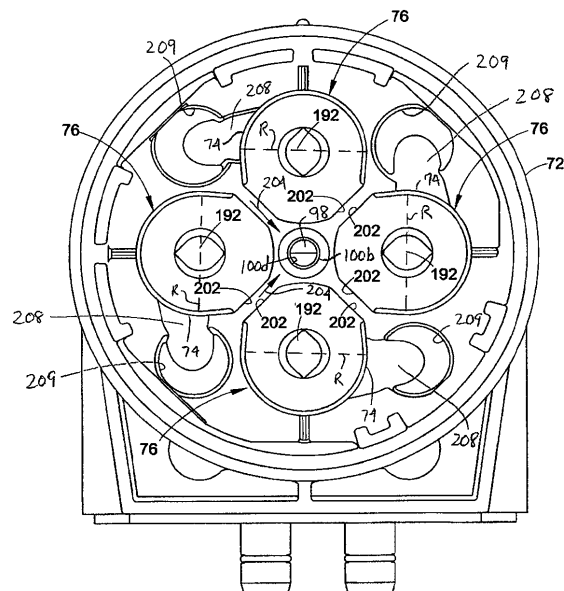
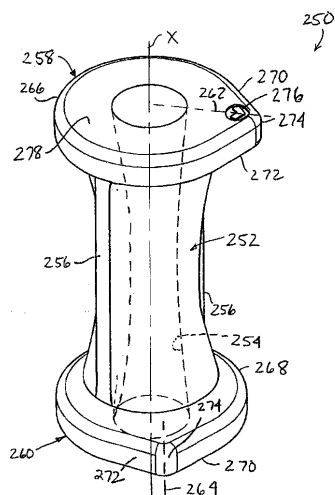
【图 6】



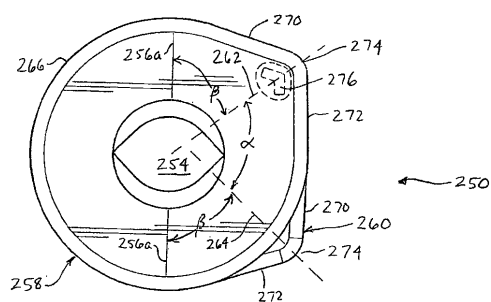
【图 8 A】



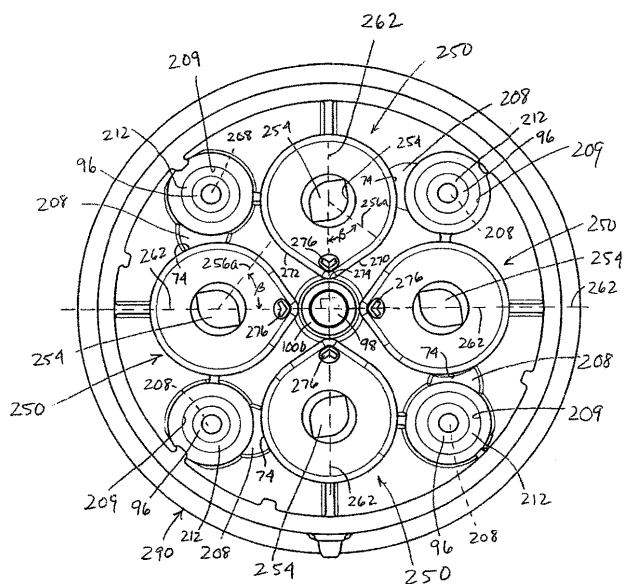
【図 9】



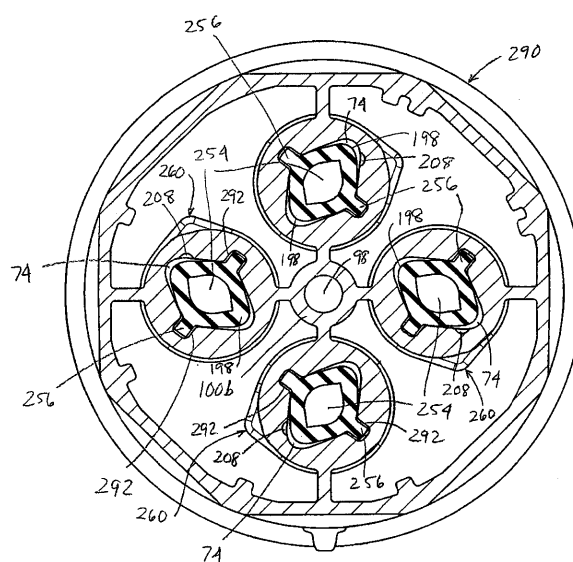
【图 8 D】



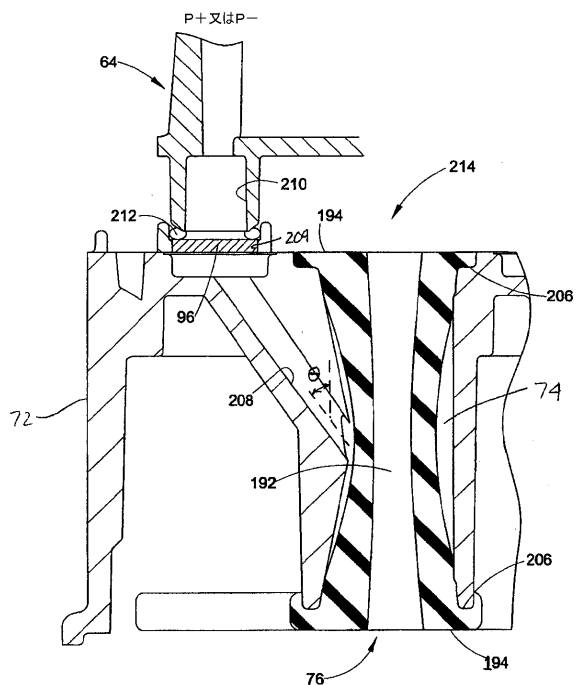
【図 9 A】



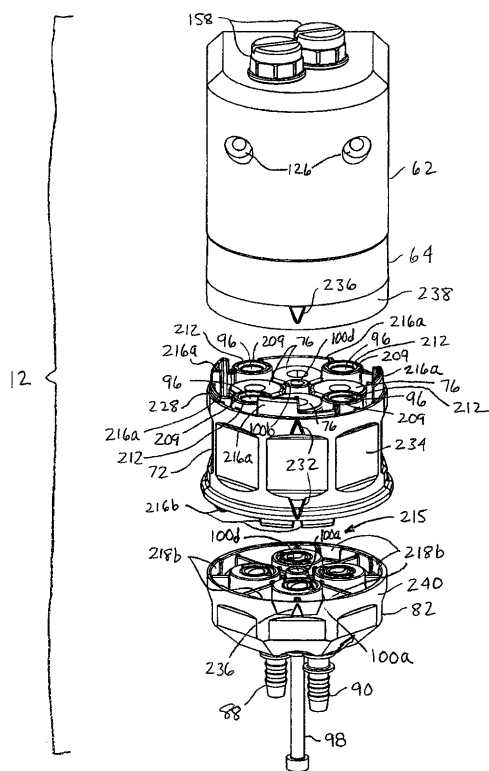
【図 9 B】



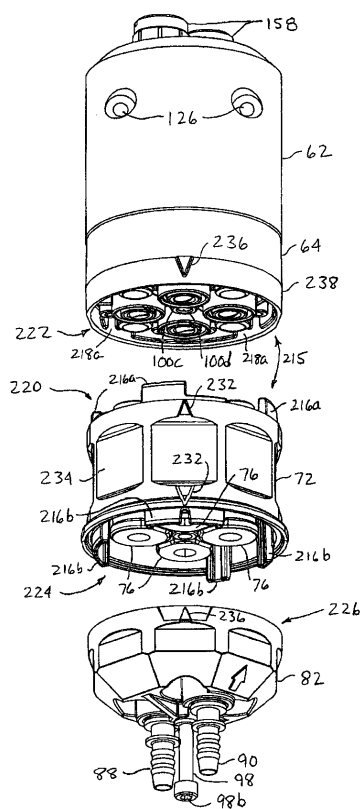
【図 10】



【図 1 1】



【 図 1 1 A 】



【手続補正書】

【提出日】平成30年7月13日(2018.7.13)

【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】

ピンチ弁であって、

中央流路が中を通っている環状体と、

前記環状体の対向する側面に沿って長手方向に延在する一対のリブと、

前記環状体の第 1 の端における第 1 の端フランジ及び前記環状体の対向端における第 2 の端フランジであって、各該第 1 の端フランジ及び該第 2 の端フランジは、前記環状体よりも大きな外径を有する、第 1 の端フランジ及び第 2 の端フランジと、

を備え、

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジのうちの少なくとも一方の端フランジは、該ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際に該ピンチ弁を位置合わせする異形外周を有する、ピンチ弁。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの端フランジは、少なくとも 1 つの平坦な部分を有する円形外周を有する、請求項 1 に記載のピンチ弁。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの端フランジ円形外周は、2 つの平坦部分を有する、請求項 2 に記載のピンチ弁。

【請求項 4】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、同じである最大外径を有する、請求項 1 に記載のピンチ弁。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のピンチ弁であって、前記端フランジのそれぞれは同じサイズ及び形状を有しており、そのため、該ピンチ弁は、互いに対して逆である 2 つの向きのうちのいずれかで設置することができる、請求項 1 に記載のピンチ弁。

【請求項 6】

前記端フランジのそれぞれは、2 つの平坦な部分を有する円形外周を有する、請求項 5 に記載のピンチ弁。

【請求項 7】

濃厚相ポンプであって、

少なくとも 1 つの圧力チャンバーと、該圧力チャンバー内に配置されるガス透過性フィルターとを備えるポンプハウジングであって、前記ガス透過性フィルターは長手方向軸を有する、ポンプハウジングと、

前記圧力チャンバーと流体連通する正圧源及び前記圧力チャンバーと流体連通する負圧源であって、それによって、前記圧力チャンバーが負圧下にある場合に紛体を前記ガス透過性フィルターの第 1 の端に引き込み、前記圧力チャンバーが正圧下にある場合に紛体を前記第 1 の端を介して前記ガス透過性フィルターから押し出す、正圧源及び負圧源と、

前記ガス透過性フィルターの第 2 の端に動作可能に連結される逆止弁であって、それによって、該逆止弁が開いている場合にパージ空気が前記第 2 の端から前記第 1 の端へ軸方向に前記ガス透過性フィルターに流れ込む、逆止弁と、

前記ポンプハウジングへのパージ空気入口であって、パージ空気が、前記ガス透過性フィルター長手方向軸を横断するパージ空気軸に沿って前記ポンプハウジングに入り、該パージ空気入口は前記逆止弁の入口と流体連通する、パージ空気入口と、

を備える、濃厚相ポンプ。

【請求項 8】

前記逆止弁は、逆止弁軸に沿って入口と出口との間に流路を有し、前記逆止弁軸は、前記ガス透過性フィルター長手方向軸と同軸であり、前記パージ空気軸を横断する、請求項 7 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の濃厚相ポンプであって、該濃厚相ポンプは、空気マニホールドを備え、該空気マニホールドは、パージ空気出口を有し、前記ポンプハウジングパージ空気入口は、前記空気マニホールドパージ空気出口と流体連通する、請求項 7 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 10】

前記ポンプハウジングは前記空気マニホールドに取り付けられ、それによって、前記ポンプハウジングパージ空気入口は、前記空気マニホールドパージ空気出口と流体連通する、請求項 9 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 11】

前記空気マニホールドパージ空気出口は、前記空気マニホールドの平面上に提供され、前記ポンプハウジングパージ空気入口は、前記ポンプハウジングの平面上に提供され、前記ポンプハウジングの前記平面は、間にシールを有して前記空気マニホールドの前記平面に対向する、請求項 10 に記載の濃厚相ポンプ。

【請求項 12】

ピンチ弁であって、
中央流路が中を通っている環状体と、
前記環状体の対向する側面に沿って長手方向に延在する一対のリブと、
前記環状体の第 1 の端における第 1 の端フランジ及び前記環状体の対向端における第 2 の端フランジと、
を備え、

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジはそれぞれ、該ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際に該ピンチ弁を位置合わせする異形外周を有し、前記第 1 の端フランジは、前記第 2 の端フランジから径方向にずれている、ピンチ弁。

【請求項 13】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、該第 1 の端フランジ及び該第 2 の端フランジ上に位置合わせ表示を有する、請求項 12 に記載のピンチ弁。

【請求項 14】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、合致する形状を有する、請求項 12 に記載のピンチ弁。

【請求項 15】

第 1 の長手方向の向きに設置することができるか、又は、該第 1 の長手方向の向きとは逆の第 2 の長手方向の向きに設置することができる、請求項 12 に記載のピンチ弁。

【請求項 16】

ピンチ弁であって、
中央流路が中を通っている環状体と、
前記環状体の対向する側面に沿って長手方向に延在する一対のリブと、
前記環状体の第 1 の端における第 1 の端フランジ及び前記環状体の対向端における第 2 の端フランジと、
を備え、

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジはそれぞれ、該ピンチ弁がピンチ弁ボディ内に設置される際に該ピンチ弁を位置合わせする非円形外周形状を有する、ピンチ弁。

【請求項 17】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、該第 1 の端フランジ及び該第 2 の

端フランジ上に位置合わせ表示を有する、請求項 1 6 に記載のピンチ弁。

【請求項 1 8】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、合致する形状を有する、請求項 1 6 に記載のピンチ弁。

【請求項 1 9】

第 1 の長手方向の向きに設置することができるか、又は、該第 1 の長手方向の向きとは逆の第 2 の長手方向の向きに設置することができる、請求項 1 6 に記載のピンチ弁。

【請求項 2 0】

ピンチ弁ハウジングであって、
少なくとも 1 つの圧力チャンバーを有するボディと、
前記少なくとも 1 つの圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁のリブを収納するための一対の長手方向スロットと、
ピンチ弁であって、前記圧力チャンバー内に配置される該ピンチ弁の対向する側面に沿って長手方向に延在する一対のリブを備えるピンチ弁と、
を含み、

前記ピンチ弁は、それぞれが非円形外周形状を有する第 1 の端フランジ及び第 2 の端フランジを有する、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載のピンチ弁ハウジングであって、該ピンチ弁ハウジングは、入口ポートから前記圧力チャンバーまで延びる圧力通路をさらに有し、前記圧力チャンバーは、長手方向軸 X を有し、前記圧力通路は、前記長手方向軸 X に対して斜角 θ で前記圧力チャンバーに開口する、請求項 2 0 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 2】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示をさらに有する、請求項 2 0 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 3】

前記第 1 の端フランジ及び前記第 2 の端フランジは、互いから径方向にずれている、請求項 2 0 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 4】

前記圧力チャンバーへの開口を有する圧力通路をさらに有する、請求項 2 0 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 5】

前記スロットは、前記開口から角度 β だけ径方向にずれている、請求項 2 4 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 6】

ピンチ弁ハウジングであって、
少なくとも 1 つの圧力チャンバーを有するボディと、
前記圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁と、
該ピンチ弁を選択的に閉じるように前記圧力チャンバーに加圧空気を与えるためであると共に前記圧力チャンバーと流体連通する入口ポートと、
前記入口ポート内に配置される障壁部材と、
を含む、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 7】

前記障壁部材は、ガス透過性材を含む障壁フィルターを含む、請求項 2 6 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 8】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示をさらに有する、請求項 2 6 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 2 9】

ピンチ弁ハウジングであって、

中心長手方向軸を有するボディを備え、該ボディは、少なくとも第 1 の圧力チャンバー及び第 2 の圧力チャンバーを有し、該第 1 の圧力チャンバー及び該第 2 の圧力チャンバーのそれぞれは、非円形であると共にそれぞれの圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁のリップを収納するための一対の長手方向スロットを有し、前記第 1 の圧力チャンバーは、前記中心長手方向軸回りの第 1 の方向に向き付けられ、前記第 2 の圧力チャンバーは、前記中心長手方向軸回りの、前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に向き付けられる、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 30】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示をさらに有する、請求項 29 に記載のピンチ弁ハウジング。

【請求項 31】

ピンチ弁ハウジングであって、

少なくとも 1 つの圧力チャンバーを有するボディと、

前記少なくとも 1 つの圧力チャンバー内に配置されるピンチ弁のリップを収納するための一対の長手方向スロットと、

ピンチ弁であって、前記圧力チャンバー内に配置される該ピンチ弁の対向する側面に沿って長手方向に延在する一対のリップを備えるピンチ弁と、

を含み、

前記ピンチ弁は、前記ボディにおける前記ピンチ弁の向きを示す表示を有する、ピンチ弁ハウジング。

【請求項 32】

前記ボディの外面上に位置合わせ表示をさらに有する、請求項 31 に記載のピンチ弁ハウジング。

フロントページの続き

- (72)発明者 テレンス, エム. フルカーソン
アメリカ合衆国 44212 オハイオ, ブランズウィック ヒルズ, ルビー レーン 4619
- (72)発明者 ベンジャミン ジェー. ベッカー
アメリカ合衆国 44116 オハイオ, ロッキー リヴァー, レイク ロード 22455, ア
パートメント 201エー
- (72)発明者 ドナ キャンベル
アメリカ合衆国 44839 オハイオ, ハロン, センター ストリート 120
- (72)発明者 ニコラス クラソヴスキ
アメリカ合衆国 44001 オハイオ, アムハースト, オークノル ドライヴ 430
- (72)発明者 ジョセフ, ジー. シュローダー
アメリカ合衆国 44133 オハイオ, ノース ローヤルトン, ファイアフライ ドライヴ 1
1988

Fターム(参考) 3H079 AA17 AA22 BB10 CC17 CC20 CC21 CC23 DD02 DD14 DD22
DD27 DD44
4F033 QA01 QB02Y QB05 QB12Y QD04 QD11 QE06 QF08X QF08Y QF17Y
QF21X QF21Y QH07 QK16X QK16Y QK23X QK23Y