

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4950874号
(P4950874)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 B 15/02 (2006.01)

F O 4 B 15/02 C

F O 4 B 7/00 (2006.01)

F O 4 B 7/00

請求項の数 36 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-500170 (P2007-500170)
(86) (22) 出願日 平成17年2月25日 (2005.2.25)
(65) 公表番号 特表2007-524038 (P2007-524038A)
(43) 公表日 平成19年8月23日 (2007.8.23)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2005/002018
(87) 国際公開番号 W02005/083267
(87) 国際公開日 平成17年9月9日 (2005.9.9)
審査請求日 平成20年1月30日 (2008.1.30)
(31) 優先権主張番号 102004009363.6
(32) 優先日 平成16年2月26日 (2004.2.26)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

前置審査

(73) 特許権者 503287683
シュヴィング ゲーエムベーハー
ドイツ、ヘルネ 44647, ヘル
ストラーセ 11
(74) 代理人 100094318
弁理士 山田 行一
(74) 代理人 100123995
弁理士 野田 雅一
(74) 代理人 100107456
弁理士 池田 成人
(74) 代理人 100148596
弁理士 山口 和弘
(74) 代理人 100139000
弁理士 城戸 博兒

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高粘度材料用ピストンポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも2つの供給シリンダ(3、5)が高粘度材料を予備充填格納器(7)から供給ライン内に供給する、特にコンクリートを供給するためのマルチシリンダ高粘度材料ポンプ(1)であって、前記供給シリンダの下流部がコレクタチューブ(19)に接続される、前記供給シリンダの1つと前記供給ラインとの間に移送区画(15L、17L)を各々が備える、少なくとも2つの移動可能な弁本体(15、17; 15'、17'; 15''、17'')を具備する、前記供給シリンダをそれと関連する前記供給ラインに交互に接続するためのシフト弁(9)を有する高粘度材料ポンプ(1)において、

前記シフト弁(9)が少なくとも2つの実質的に回転的に移動可能な回転摺動部(15、17; 15'、17'; 15''、17'')を備え、前記回転摺動部(15、17; 15'、17'; 15''、17'')がドラム形状であり、回転できるように案内構造体(11)内で両側で保持され、前記回転摺動部の各々が、それぞれ関連の供給シリンダ(3、5)を前記供給ラインと接続するための直線的な移送区画(15L、17L)、前記接続を遮断する少なくとも一つの遮断区画、及び、前記予備充填格納器から高粘度材料を吸入するための少なくとも一つの入口区画(15E、17E)、を備えることを特徴とする、マルチシリンダ高粘度材料ポンプ(1)。

【請求項 2】

前記シフト弁(9)が、高粘度材料の流れを通過させるための開口部を有する、回転摺動部(15、17; 15'、17'; 15''、17'')用の前記案内構造体(11)

10

20

を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 3】

前記回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）および前記回転摺動部の入口開口部が常に充填された前記高粘度材料と接触するように、前記案内構造体（11）が固定して前記予備充填格納器（7）に取り付けられることを特徴とする、請求項 2 に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 4】

前記案内構造体（11）が、各回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）用の剛体の、特に両側の軸方向担持部（15A、17A）を備える箱またはフレームの形状として実質的に設けられることを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載の高粘度材料ポンプ。

10

【請求項 5】

回転軸（15A、17A）を中心にして駆動させることによって、前記回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）を前記案内構造体（11）内で少なくとも 2 つの異なる位置、すなわち前記供給シリンダが前記コレクタチューブ（19）内に排出することができる移送位置、および前記供給シリンダが前記予備充填格納器（7）から高粘度材料を吸い込むことができる遮断または入口位置に配置することができることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 6】

前記回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）が同一に、または互いの鏡像として製造されることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

20

【請求項 7】

回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）が当該回転摺動部の円周にわたり少なくとも 3 つの区画に分割され、前記 3 つの区画のうちの 1 つが前記移送区画（15L、17L）であり、前記 3 つの区画のうちの 1 つが前記入口区画（15E、17E）であることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 8】

前記入口区画（15E、17E）が前記回転摺動部の前記回転軸（15A、17A）に対して径方向に開口する入口、および前記供給シリンダに向かって面する前記回転軸に対して平行な排出口を備えることを特徴とする、請求項 7 に記載の高粘度材料ポンプ。

30

【請求項 9】

前記回転摺動部の前記入口区画（15E、17E）に偏向装置（15S、17S）が設けられていることを特徴とする、請求項 7 または 8 に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 10】

前記移送区画と前記入口区画の間に貫流機能のない遮断区画（15B、17B）が設けられることを特徴とする、請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 11】

前記回転摺動部の前記区画が、等間隔な距離で接合部分円（joint partial circle）（15T、17T）上に配置されることを特徴とする、請求項 7 ～ 10 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

40

【請求項 12】

前記回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）の複数の区画が単一のモジュールとして設けられ、分離可能なように互いに結合されることを特徴とする、請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 13】

前記回転摺動部（15''、17''）が 6 つの区画に分割され、前記 6 つの区画のうちの 2 つが前記移送区画（15L、17L）であり、他の 2 つが前記入口区画（15E、17E）であり、更に他の 2 つが前記遮断区画（15B、17B）であることを特徴とす

50

る、請求項 7 ～ 12 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 14】

前記回転撹動部（15'、17'）が4つの区画に分割され、前記4つの区画のうち1つが前記移送区画（15L、17L）であり、他の1つが前記入口区画（15E、17E）であり、更に他の2つが前記遮断区画（15B、17B）であることを特徴とする、請求項 7 ～ 12 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 15】

回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）の前記移送区画（15L、17L）から高粘度材料を取り除くための少なくとも1つのフラップ（13）を備えることを特徴とする、請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

10

【請求項 16】

いくつかの回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）用に共通のフラップが設けられることを特徴とする、請求項 15 に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 17】

前記回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）が、特に油圧昇降シリンダを介して、独立に駆動可能かつ位置決め可能であることを特徴とする、請求項 1 ～ 16 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 18】

前記回転撹動部用の前記駆動部が、前記回転撹動部の前記回転軸を駆動し、かつ昇降シリンダによって駆動可能なクランク駆動部を備えることを特徴とする、請求項 17 に記載の高粘度材料ポンプ。

20

【請求項 19】

前記回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）の回転軸の周りを動作するスリング駆動部を備えることを特徴とする、請求項 17 に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 20】

前記回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）の前記移送区画（15L、17L）が前記供給シリンダと同じ直径を有する円筒形チューブを備えることを特徴とする、請求項 1 ～ 19 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 21】

30

前記シフト弁および前記回転撹動部のならびに前記供給シリンダの供給ピストンの前記瞬間的位置が位置指示器によって供給され、前記回転撹動部および前記供給ピストンの前記駆動部を周期的に所定の時間距離パターンにしたがって制御する制御ユニットを備えることを特徴とする、請求項 1 ～ 20 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ。

【請求項 22】

高粘度材料用ポンプが供給ピストン（K3、K5）を有する少なくとも2つの開口する供給シリンダ（3、5）と、それぞれ関連する供給シリンダを供給ラインと接続するための少なくとも1つの直線的な移送区画（15L、17L）、前記接続を遮断する少なくとも一つの遮断区画、および前記関連する供給シリンダ（3、5）を介して予備充填格納器（7）から高粘度材料を吸い込むための吸入区画（15E、17E）を備える独立に制御可能な回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）を備えるシフト弁（9）とを具備し、少なくとも2つの回転撹動部（15、17；15'、17'；15''、17''）が、高粘度材料の予備的、同時的な排出のためにその移送区画（15L、17L）が前記関連する供給シリンダを前記供給ラインに接続する移送位置に配置される間、前記供給ピストン（K3、K5）の同期移動位相が周期的に制御される、連続供給用の高粘度材料ポンプ、特に請求項 1 ～ 21 のいずれか一項に記載の高粘度材料ポンプ（1）を操作する方法。

40

【請求項 23】

前記供給ピストン（K3、K5）が前記同期位相となるような態様で制御され、それによって前記供給ピストンが互いに調整され、もって、前記供給ピストンによりポンプ輸送

50

される高粘度材料量が、一方のピストン（K 3 または K 5）の吸入ストローク中に他方のピストン（K 5 または K 3）単独での供給とほぼ等しくなるようになっている、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

各供給シリンダ（3、5）の対応の供給ピストン（K 3、K 5）のポンプストロークの開始時に、その開口部が前記回転摺動部の前記遮断区画（1 5 B、1 7 B）によって一時的に閉じられ、当該ピストンが予備圧縮ストロークを実行する、請求項 2 2 または 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

各ピストンのポンプストロークが、少なくとも予備圧縮位相（位相 4 / 8）、当該予備圧縮位相に続く第 1 の同期位相（位相 1 / 5）、当該第 1 の同期位相に続くポンプ位相（位相 2 ~ 4 / 6 ~ 8）および当該ポンプ位相に続く第 2 の同期位相（位相 5 / 1）を含み、

10

前記予備圧縮位相は、前記供給ピストン（K 3、K 5）各々が予備圧縮ストロークを実行する位相であり、前記第 1 及び第 2 の同期位相は、各前記供給ピストン（K 3、K 5）が同期してポンプストロークを実行する位相であり、前記ポンプ位相は、前記供給ピストン（K 3、K 5）各々がポンプストロークを実行する位相である、ことを特徴とする、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記同期位相中、両方の供給ピストン（K 3、K 5）が同じ速度で、特にそれらの更なるポンプストロークの規定速度の半分で駆動されることを特徴とする、請求項 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 2 7】

ポンプストロークに際して、もう 1 つの供給ピストンの連続的なポンプストローク中に、供給ピストンの静止を伴う移行位相（位相 2 / 6）が続き、前記移行位相は、前記供給ピストン（K 3、K 5）各々の前記ポンプストロークと吸入ストロークとの間の移行ストロークを実行する位相である、ことを特徴とする、請求項 2 2 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 8】

各ピストンの前記吸入ストローク（位相 3 / 7）が、特に移行位相（位相 2 / 6）と予備圧縮位相（位相 4 / 8）の間で、そのポンプストロークより速いことを特徴とする、請求項 2 2 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 2 9】

各ピストンの吸入ストロークが減速の開始傾斜および停止傾斜を含むことを特徴とする、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記回転摺動部（1 5、1 7；1 5'、1 7'；1 5''、1 7''）が前記同期位相中に減速し、または一時的に停止することを特徴とする、請求項 2 2 ~ 2 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 1】

40

前記回転摺動部（1 5、1 7；1 5'、1 7'；1 5''、1 7''）が予備圧縮位相中に減速し、または一時的に停止することを特徴とする、請求項 2 2 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記回転摺動部（1 5、1 7；1 5'、1 7'；1 5''、1 7''）が移行位相中に減速し、または一時的に停止することを特徴とする、請求項 2 2 ~ 3 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記回転摺動部（1 5、1 7；1 5'、1 7'；1 5''、1 7''）が吸入位相中に減速し、または一時的に停止することを特徴とする、請求項 2 2 ~ 3 2 のいずれか一項に

50

記載の方法。

【請求項 3 4】

前記回転摺動部（15、17；15'、17'；15''、17''）が、高粘度材料ポンプの動作中断時にある動作位置に配置され、所望の場合に残っている高粘度材料の取り除きおよび清掃体の挿入ができることを特徴とする、請求項 2 2～3 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記動作位置が前記回転摺動部の前記入口位置にあることを特徴とする、請求項 3 4 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記回転摺動部の発進を防止するための安全装置が、前記取り除きおよび／または挿入工程中に作動されることを特徴とする、請求項 3 4 または 3 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項 1 のプレアンプル部分に記載の特徴を有する高粘度材料用ポンプに関する。より広い意味で、本発明はそのような高粘度材料ポンプの制御にも関する。

【0002】

高粘度材料用ポンプは、特に建設現場でコンクリートを供給するために長い間使用されてきている。通常それらは、ホースまたはパイプを介してコンクリートを供給する、ほとんどが 2 つのシリンダを有する油圧作動ピストンポンプとして提供される。これ以降は簡単にコンクリート供給と呼ぶ。この発明は、コンクリート供給ポンプの用途に限られず、全ての同様な高粘度材料ポンプに使用することができる。

【0003】

そのようなポンプは、2 つの交互に充填されるシリンダおよびそれに伴うピストンによって単一の供給ラインを充填しなければならない。それぞれに充填されたシリンダは、移動可能なパイプスイッチを経由して供給ラインと接続されている。続いてピストンがコンクリートを押し出し（ポンプストローク）、その間平行するピストンが、シリンダをコンクリートで再び満たす（吸入ストローク）ために後退させられる。各ストロークの終点でシリンダピストンの移動方向が逆にされ、パイプスイッチが調整され、その結果ポンプストロークと吸入ストロークが連続的に交代する。この 2 つのポンプピストンが基本的に反対に作用して働くように、互いの間を油圧的に連結して駆動するのが好ましい。

【0004】

共通のパイプスイッチ（ドイツ国特許第 2 9 3 3 1 2 8 号明細書）が、それらが 2 つの終点位置間を往復して切り換えることができるように配置され、それらは交互にシリンダ開口部と、一方では供給ラインとの、他方では予備充填格納器との間の接続を形成する。これからは結果として不連続な供給となる。

【0005】

米国特許第 3 6 6 3 1 2 9 号明細書は、シフト弁(shift valve)またはそのパイプスイッチがいわゆるスリーブ摺動部から構成される、連続供給を伴うコンクリートポンプを開示する。そのウエスト(waist)開口部は、下流出口としての供給パイプのマウス(mouth)と連続的に、しかし枢動的に接続される。その腎臓形のインシーム(inseam)開口部（入口、上流）は十分に長く、両方のポンプシリンダの開口部を同時に覆うことができる。動作中このパイプスイッチは、その軸が供給パイプのマウスと同軸である、連続的に揺動する枢動動作を行う。このパイプスイッチの枢動角度は中央から両側に向かって約 5 0 ° である。

【0006】

ポンプシリンダのピストンは、両方のシリンダ開口部がスリーブ開口部によって覆われている時に 1 つのシリンダがポンプストロークの終点に、もう 1 つのシリンダがポンプストロークの開始点のところにあり、パイプスイッチの瞬間的な位置に応じて制御さ

10

20

30

40

50

れる。これによって供給動作は1つのシリンダからもう1つのシリンダに連続的に入れ替わる。各シリンダの吸入ストロークおよびポンプストローク用の最先端技術制御システムでは、同じ時間間隔が使用される。したがって、両方のシリンダの同時供給は存在しない。

【0007】

供給パイプ側での最先端技術パイプスイッチの片側のみでの支持に起因して、かつ包囲支持およびスリーブ開口部を取り囲むだけのシール表面に起因して、この最先端技術設計のかなりの量の傾きモーメントを完全に受けることはできない。隙間が形成されることに起因する、パイプスイッチのスリーブ開口部と供給シリンダ間のシール領域内でのかなりの量の漏れ損失の発生を排除することはできなく、それが真に連続的な供給動作の実現を打ち消している。

10

【0008】

英国特許第1063020号明細書は、最先端技術を明示する技術課題としてマルチシリンダ高粘度材料およびコンクリートポンプを開示し、一実施形態でのそのシフト弁は各々がそれら自体の昇降シリンダによって制御される（同様にスリーブ弁として形成される）2つの回転弁を備える。それらの出口孔は共通のYチューブに接続され、このYチューブは供給ライン下流部に接続される。各回転摺動部は、単一のポンプシリンダと共に、または2つのポンプシリンダと共に、のどちらでも働くことができる。回転摺動部の同期制御が述べられているが、しかしながら、この最先端技術ポンプおよび制御システムについては共通供給ライン内への供給シリンダの連続供給は意図されておらず可能でもない。

20

【0009】

さらに本明細書で論じる種類の高粘度材料ポンプにそれを介して供給ライン内に残留している未使用の高粘度材料を取り除くための清掃体を挿入できる挿入ステーションを設けることも最先端技術である。この挿入ステーションは、同じ断面の少なくとも2つのチャンバを有する、モータによってまたは油圧的に移動可能な例えばチャンバ摺動部を備える。挿入ステーションの休止位置では、1つのチャンバは供給ラインの1部分を形成し、一方もう1つのチャンバは自由にアクセス可能である。後者内には前記清掃体を外側から手動で挿入可能である。清掃手順のためには、高粘度材料ポンプが停止された状態でこの挿入ステーションが稼働位置に移動され、清掃体を格納するチャンバが供給ライン内の別のチャンバと置き換わる。次いで清掃体を圧縮空気によって供給ラインを通り押圧することができ、それによって清掃体はそれ自体の前方にある高粘度材料を押す。しかしながら、これらの最先端技術挿入ステーションは上記で論じたシフト弁に加えて設けなければならない。

30

【0010】

本発明の目的は、改良された高粘度材料ポンプおよび連続的な材料の流れを伴う高粘度材料ポンプを制御する方法を提供することである。

【0011】

この目的は請求項1の特徴を有する発明により達成され、制御方法に関しては独立請求項23の特徴を有する発明により達成される。

【0012】

独立請求項と関連する従属請求項の特徴は、本発明の有利な改善を提供する。

40

【0013】

上記で説明した米国および英国特許によるポンプにおいて、回転スリーブは高粘度材料格納器のところに曝された方式でほとんど配置されており、また回転スリーブは、予充填格納器内の高粘度材料にわたりその回転軸の周りに偏芯する点で駆動されなければならないが、2つの実質的に円滑な壁面を有する円筒（好ましくはドラム形状）の回転摺動部を有するシフト弁を設けることによって、高粘度材料特にコンクリートに曝されることがより少ない実施形態を好ましい用途に備えて作り出すことができる。一方では、これは摩擦用途に対して有効であるが、供給ラインまたは供給シリンダ内への動的圧力を介した装填に対しても有効である。

50

【0014】

回転摺動部の領域で高粘度材料は、知られたスリーブ摺動部と異なり、圧力下で向きを変えられることなく実質的にチュービング区画を通り直線で動く。コレクタチューブ（またはYチューブ）内でのみ、供給シリンダからのコンクリートの流れが融合される。これは実質的に摺動部自体の圧力除去に寄与し、支持部の荷重を減少させるのみならず回転摺動部をシフトするときの摩擦力も減少させる結果として、この工学的解決策は、シフト弁の移動部品および非移動部品の機械的磨耗を顕著に減少させる。

【0015】

2シリンダ高粘度材料ポンプが本明細書で好ましい実施形態で論じられるが、本発明による設計は、3つまたはそれ以上のシリンダを有するポンプにも置き換えることができ、そこでは回転摺動部が各々の供給シリンダと関連付けられるべきであることに注目されたい。

10

【0016】

耐摩擦および耐磨耗材料を有する、かつ場合によっては磨耗部品を有する摺動案内部付のシフト弁（案内構造体および回転摺動部）を設けるために知られた手段を適用することができ、したがって、このことは詳細に論じる必要はない。同じことが回転摺動部と供給シリンダの開口部およびコレクタチューブとの間のシールに対しても当てはまる。

【0017】

本発明によれば、回転摺動部が3つの異なる位置、移送位置、遮断位置および入口位置を占有することができるとき有利である。これら3つの位置に対して、回転摺動部の3つの異なる区画の設計または細分化が対応する。これは移送区画、遮断区画および入口区画を意味する。区画または位置の名前は自明であり、添付の図の説明と関連して論じられるであろう。

20

【0018】

上述した3つの区画化とは異なり、他の変形形態も可能である。例えば、移送位置と入口位置との間に、遮断位置を両側に設けることができる。その場合、各区画は、回転摺動部の全周において回転摺動部の4分割を提供する。

【0019】

別の変形系においては、上述した3つの区画化を、2つの入口位置と、2つの移送位置と、2つの遮断位置（それぞれ回転摺動部毎の対応する区画）を提供することにより、2重化することができる。後者の変形においては、例えば、持続のシーケンス（入口区画－遮断区画－移送区画－入口区画－遮断区画－移送区画）がある。

30

【0020】

全ての変形形態において、区画は回転摺動部の全周にわたり等間隔に配置されることが好ましく、それによって、3分割の場合は120度の間隔、4分割の場合は90度の間隔、6分割の場合は60度の間隔が形成される。特に、後ろ2つの変形形態の場合、回転摺動部の連続的な回転動作が可能となる。

【0021】

上で述べた区画を単一のモジュールとして設けること／プレハブすること、かつ要求される順番で組み立てることは有利に可能である。全体で必要な弁移動または機能を有する制御ボックスまたは制御ケージが作り出される。この設計は、単一の、時期尚早に磨耗したまたは破損した区画の単純な交換に有利に働くことができ、特に連結部がそれらの間に設けられているとき、それを分解することができる。

40

【0022】

2つの回転摺動部を互いの間で同一に設けることが有利であることを理解されたい。変形形態は、それぞれの駆動システムを取り付けるとき、スペースの制約から結果として発生する場合がある。

【0023】

本発明による解決策の実質的な利点は、シフト弁の少なくとも1つの、場合によっては両方の回転摺動部を清掃体の挿入ステーションとしても使用する、簡単に適用可能な任意

50

選択にある。回転摺動部の短いチュービング区画および供給ラインは、ポンプの動作停止中清掃しなければならない。これは、残留する高粘度材料または残りのコンクリートは取り除かれなければならないことを意味する。

【0024】

この目的のために、本発明は回転摺動部へのアクセスを設けている。これは、例えば通常は閉じているが、開いた後、回転摺動部へのアクセスをもたらすフラップによって供給することができる。

【0025】

このために1つまたは複数の回転摺動部の分離した清掃または挿入位置を設けることができる。しかしながら有利な工夫によれば、回転摺動部の入口位置が清掃体の挿入位置として同時に使用される。この入口位置では回転摺動部のチュービングの断面は、機能を有さずまた圧力も有さないで、これが可能になる。

【0026】

最初に論じた最先端技術に基づいては、そのような組合せは設けられておらず、容易に可能でもない。

【0027】

回転摺動部は往復状態または回転状態（旋回状態）で動作され得る。回転摺動部の駆動手段としては、油圧アクチュエータが用いられることが好ましく、これは、ロッドやクランクを介して回転摺動部をその回転軸を中心にして回転または傾動させる。可能な実施態様は、英国特許GB-P S 1 0 6 3 0 2 0にて検討されている。また、他の適当な回転駆動手段、例えば電動モータ、リニアギヤ駆動手段等が用いられ得る。回転摺動部の流路を妨げないという条件で、巻掛け駆動手段やベルト駆動手段が考えられる。これによって、回転摺動部がバンド（平ベルト、Vベルト、歯付きベルト、複Vベルト）によって、周の一部（可能ならば段付き部分）で囲まれる。他方で、このバンドは駆動軸を走行する。このような巻掛け駆動手段については、各回転弁は、その軸線上の軸にプーリが設けられる。

【0028】

さらなる詳細および利点は、実施形態の図面およびその以下の詳細な説明から明らかになる。

【0029】

図面は、高度に簡略化した、かつ全く概略的な図で示す。

【0030】

図1は、互いに隣りにある2つの平行な供給シリンダ3および5、頂部が開口する漏斗形状の予備充填格納器7、全体的に9として指示されるシフト弁を有する高粘度材料ポンプ1の斜視概略図を示す。シフト弁は、予備充填格納器7の底部のハウジング、または案内構造体11内に配置される。タブ形状の案内構造体11の底部に近接して、供給シリンダ3および5に面する側に、通常は常に閉じている保守フラップ13を設けることができ、この機能は後で論じる。

【0031】

供給シリンダ3および5に属するピストンは図示されていない。両方のピストンは、互いに独立に（好ましくは油圧で）駆動され、原理的にそれらのストロークおよび駆動システムの制限内で任意の相対的位置および速度をとることができる。しかしながら、それらを油圧的に結合した方法で作動させることも可能である。両方のシリンダおよびピストンは、例えば、250mmの同じ直径を有する。

【0032】

案内構造体は、シフト弁9の弁本体を形成する2つのドラム形状の回転摺動部15および17を格納する。回転摺動部15は供給シリンダ3と関連し、回転摺動部17は供給シリンダ5と関連する。

【0033】

後で詳細に説明するように、シフト弁9、または回転摺動部の弁通路を経由してのみ高

10

20

30

40

50

粘度材料は供給シリンダ3および5に到達し、このシフト弁を経由してのみ供給シリンダはここには示されていない供給ライン内に高粘度材料を排出する。最終的にはシフト弁9の下流に、フランジ21を有するコレクタまたはYチューブ19が供給ラインに接続するために設けられる。コレクタチューブ19および供給ラインの開始部は供給シリンダ3および5の軸と同じ高さに配置するのが有利である。

【0034】

案内構造体は、両方の（横たわっている）供給シリンダ3および5の開口端部にボルトで留められる。頂部からその内部内に、好ましくは2つの回転摺動部15および17の間の「角（corner）」の空間内にのみ、予備充填格納器7から高粘度材料ポンプによって高粘度材料が供給されるようにする。この角は予備充填格納器の漏斗の下側延長部を形成し、高粘度材料は最終的にやはりシリンダ内に吸い込まれる位置内にやっと到達する。両方の回転摺動部は、この角から供給することができる各々1つの入口通路を有することが設計で用意されている（図2、3）。

10

【0035】

両方の供給シリンダ3および5の開口部は、上記で述べた角の2つの側の下側領域の、ドラム形状の回転摺動部15または17によって覆われる案内構造体11のそれぞれの壁表面内に出ている。それによって、供給シリンダ内への高粘度材料の吸入中、常に高粘度材料の最大充填レベルがシリンダ開口部の上に残る。

【0036】

この案内構造体11は、特に棚のような形状の開口するフレームとして設けることができるが、しかしながら、いくつかの機能的な開口部を有する実質的に閉じた箱として製造されることが好ましい。特にそれは、その上側領域で、やはり予備充填格納器の底部のところで直接的に、シフト弁への高粘度材料の流入が妨げられないように極めて十分に開いたままにしておかれる。上側開口部のみならず、供給シリンダに向かう開口側面も必要であろう。

20

【0037】

図2は、シフト弁9およびその回転摺動部15および17の工学設計を示す。供給シリンダ3および5は長手方向に配置され、視野方向で案内構造体11の後ろに覆い隠されている。予備充填格納器の下側部分を再度破線で示す。それが回転摺動部の包囲表面によって形成される、上記で述べた上側角内に入っているのを見ることができる。2つの回転摺動部の間でそれらが互いにもっとも接近しているところで終わっている案内構造体11の分離壁11Tを角の底部に見ることができるようになっていいる。2つの供給シリンダに向かうようになっている高粘度材料の流れを分割するために、回転摺動部15および17間のこの分離壁をより高く、例えば、案内構造体11の上側リムのところまで作ることも考えられるであろう。

30

【0038】

両方の回転摺動部15および17は、案内構造体11内で回転軸15Aおよび17Aの周りに、3つの異なる所定の移動位置に配置することができる。それらは、高外部荷重の下でも回転摺動部の可動性を保証するために、両側に（供給シリンダ側に、かつコレクタチューブ側に）軸受を有する。これは、揺動（傾動）動作または回転（周転）動作のどちらでも、後で説明する駆動システムによって達成される。それらは、一方では予備充填格納器と供給シリンダ3および5との間の接続を、他方では供給シリンダと接続される供給ラインを有するコレクタチューブ19との間の接続を可能にしなければならない。したがってそれらは互いに部分円15T／17Tに従う、回転軸周りに120°変位する、かつ両方の回転摺動部で同一である3つの機能区画を備える。したがって、それらは続いて一緒に説明する。

40

【0039】

入口区画15E／17Eは、高粘度材料を予備充填格納器7からそれぞれの関連する供給シリンダ3内に通すためのものである。このためそれは頂部で（半径方向に）予備充填格納器に向かって開き、横向きで（回転軸と平行に）供給シリンダに向かって開いている

50

。その機能的な位置（入口位置）では、それはそれぞれの供給シリンダおよびコレクタチューブの開口部の間に正確にある。したがって、供給シリンダから離れ、かつコレクタチューブ19に面するその表面は、シール表面を介して閉じられている。したがって、回転摺動部の入口位置では、コレクタチューブとの接続は存在せず、またはそれは予備充填格納器7に向かっても閉じたままである。後でより明らかになるように、これが連続供給という意味で、1つの供給シリンダの再充填中にそれぞれのもう1つの供給シリンダの供給動作を可能にする。

【0040】

高粘度材料を半径方向出口から90°、予備充填格納器の半径方向出口からそれぞれの供給シリンダ内に向かう軸方向出口内へ向きを変えるために、入口区画は摺動部、これは球状の曲線の樋断面を意味する、を設けることが好ましい。この位置で、場合によっては半径方向の吸込み口を有する、漏斗状に広がるそれぞれに角のついたエルボチューブを使用し、回転摺動部の構造体と一体化することができる。90°の（曲げ）角度を形成するのが好ましい吸入区画の自由断面は、供給シリンダの断面にほぼ対応することが好ましい。

【0041】

部分円15T／17Tに沿って時計回りに120°オフセットして、入口区画15Eに続いて封鎖または遮断区画15B／17Bが続く。これは、それぞれの供給シリンダとコレクタチューブ19の間の接続を両側で遮断する目的を単に果し、したがってそれはどんな流れ案内機能もない。

【0042】

部分円15T／17Tに沿って別に120°オフセットして、好ましくは短いチューブ部分を備え、両側が開口する、特に供給シリンダと同じ内部断面（250mm直径）を有する直線の移送区画15L／17Lが続く。図2および図3（左）にこの移行区画15Lの形状および寸法のレイアウトを明瞭に見ることができる。

【0043】

上記で述べたように、述べた区画はプレハブし回転摺動部に組み立てることができる単一のモジュールと見なすことができる。全体でこの回転摺動部15および17は、案内構造体11のそれらの部分と共に、それぞれ入口摺動部、供給シリンダの開口部および通路としてのコレクタチューブの開口部、ならびに上記で説明した3つの位置と共に3／3方向弁を形成する。

【0044】

シフト弁9の図2に示す位置では、回転摺動部17の吸入区画17Eは、角空間に向かって開いた（供給シリンダ5が新たな高粘度材料で再充填される）動作中の位置にあり、一方回転摺動部15の移送区画15Lは、供給シリンダ3が高粘度材料を排出できるように供給シリンダ3とコレクタチューブ19の間で同時に接続部を形成する。まだ論じる必要がある図5で、これはシフト弁の移動位相の位相7に対応する。シフト弁の正確に反転した機能位置を、図5の位相3に示す。

【0045】

遮断区画15B／17Bがそれぞれの供給シリンダの開口部の前に配置されるとき、その結果一方では供給シリンダが、他方ではコレクタチューブがそれを介して閉じられる。したがって高粘度材料で満たした後、それぞれの供給シリンダは、新たに満たされた高粘度材料の圧力をコレクタチューブに続く供給ライン内の圧力に適合させるために、短い予備圧縮ストロークを行うことができる。同時に、コレクタチューブ19に向かうシール表面を介して供給ライン内の圧力に対する影響が避けられる。

【0046】

図3の切断図で右側に、供給シリンダ5上の回転摺動部（ここでは17）の溝（17S）に隣接する吸入区画（ここでは17E）の幾何学的レイアウト、ならびにコレクタチューブ19の開口部の前のシール表面17Dの位置をよく見ることができる。ここでは高粘度材料は、摺動部17Sを経由してのみ予備充填格納器7から供給シリンダ5の開口部内

に（軸方向に）流れることができる。同じことが回転摺動部 15 のそれぞれの入口位置に対して適用される。

【0047】

図3で左側に、供給シリンダ3および回転摺動部15の移送区画15Lの断面の合同したものを明瞭に見ることができる。案内構造体11それ自体が、それぞれ供給シリンダまたは移送区画と同じ断面をそれぞれ有する、シリンダ側の開口部11Zおよびコレクタチューブ19に向かう開口部11Sを有する。

【0048】

回転摺動部15および17の基本的なドラム形状も、ここでよく見ることができる。これらは、例えば移送および樋区画などのような挿入部片を取り付けられなければならない、平らな材料から丸い箱として作ることができる。特にここで、移送区画15Lの両側および入口区画17Eのシリンダ側開口部のところで、従来型のスリーブ摺動部から知られた切断リング(cutting ring)の配置を認めることができる。さらに2つの遮断区画15Bおよび17Bは、弾性リングなどを介して切断リングのように案内構造体の内壁に押し付けられ、回転摺動部が駆動するときそれらの上を滑るシールプレートによって両側が閉じられている。それによって、それらはシフト弁9の安全機能を維持する。この切断リングは、それぞれの回転摺動部の入口または移送位置で、案内構造体の開口部11Zまたは11Sを取り囲み、シールプレートは遮断位置でそれらを閉じる。案内構造体11の内壁は、最新技術で広く知られているように、それぞれの摩耗板を備えなければならない。

【0049】

回転摺動部15および17の表面に、コレクタチューブ19に面して、ほぼ腎臓形を有し約150°の角度まで部分円に沿って延びることができる、それぞれの共通のシールプレートを遮断および入口区画に対して設けることは考え得る。

【0050】

回転摺動部15および17がそれらの回転軸15Aおよび17Aに安全に保持されているので、案内構造体11の壁を完全に閉じたものとして設けることは、絶対に必須ではない。しかしながら、安全上の理由（異物の吸い込み、人がうっかり手を出すことを防止する、など、および他の事故の危険性）のために、それらを閉じておくことは有利であり得る。特に（最後の吸入工程の後でまだ部分的に高粘度材料で満たされた）入口区画15Eおよび17Eの下側位置で、しかしながら、高粘度材料が案内構造体の下側タブ内に入ることは避けることができない。したがって、例えば、回転摺動部と案内構造体の間の隙間を通り浸透する水が流れ出るように、案内構造体の底部（すなわち、図2によく見ることができ、下から分離壁11Tに当接する2つのタブ）を穿孔した方式で、または排出蓋付きで設けることは有用であり得る。場合によっては、それを通して高粘度材料が重力によって入口区画から外にそれ自体で流れ落ちる排出穴さえも設けることができる。

【0051】

さらに、各々の入口区画の両方の半径方向外側縁部のところで回転摺動部の包絡表面上に、入口区画が非動作中位置に到達するや否や回転摺動部の軸方向に延び、案内構造体の内壁に沿って摺動するシーリングリムを設けることは有用である可能性がある。それによって、入口区画内の高粘度材料が上記で述べた壁上に塗り付けられ、最終的に回転摺動部の回転を遮断することをほとんど回避することができる。

【0052】

回転摺動部の直径はこの図では約800mmであり、したがって、供給シリンダの内側直径の3倍よりわずかに大きい。この寸法は、弁本体の同じ機能性を有するより小さな直径で部分円15Tおよび17Tを設けることができる場合は、場合によってはまだ減少させることができる。回転摺動部の厚さまたは深さ（供給シリンダの長手方向に見える寸法）は勿論、それぞれの要求に応じたそれぞれの設備条件に適合させることができる。しかしながら、摺動部用の吸入断面をできるだけ大きく設けるために、それらは供給シリンダの断面自体より小さくすべきではないので、したがって、約300mmになるであろう。そ

れによって、チューブ接続部および駆動構成部品なしの案内構造体の深さは、約 850 mm の高さおよび約 1650 mm の幅を有する約 350 mm に達する。

【0053】

この切断図で、コレクタチューブの形状および技術的機能をさらによりよく見ることができる。知られたように、それは両方の足の各々が回転摺動部 15 および 17 に接続され、その「口 (mouth)」または吸入フランジ 21 が、詳細にはここに示されていない供給ラインに直接接続される Y チューブとして設けられる。フランジ領域の Y チューブの自由断面 (直径約 180 mm) は、回転摺動部に向かう出口領域での断面より小さい。

【0054】

回転摺動部を直接隣接させることを伴う選択された工学設計によって、全体的にシフト弁 9 の非常にコンパクトな配置が達成される。図 2 に見ることができるように、供給シリンダを充填および排出させるときの貫通流と関連する区画 15 L および 17 E は、それらがそれらの機能位置にあるとき、回転軸 15 A および 17 A と同じ高さに配置される。これは、分離壁 11 T の両側および上で、それらの最大近接位置からほんの少しだけ横方向にそれることを意味する。それによって、供給シリンダ 3 および 5 の横方向距離およびコレクタチューブ 19 の全幅は十分小さいままである。

【0055】

図 4 は、この図の前にある高粘度材料ポンプ 1 の供給シリンダ 3 のみ、その開 (排出) 端部から示す。第 2 の供給シリンダ 5 は、供給シリンダ 3 の後ろに配置され、視野方向で覆い隠されている。ここでは、すでに上記で述べたフラップ 13 が、一度閉じた位置 (実線) で、および一度開いた位置 (一点鎖線) で見える。その最低位置にある回転摺動部 15 の移送区画 15 L が、フラップ 13 の高さに配置される。この文脈で、各々の回転摺動部 15 および 17 に対してそのようなフラップ 13 を設けることができるが、案内構造体内での両方の回転摺動部が接近して近くにあることに起因して、勿論両方の回転摺動部 15 および 17 用の共通の排出フラップを設けることもできることに注目されたい。その場合はそれは勿論、両方の回転摺動部内への (またはそれらの移送区画内への) (特に清掃体を挿入するための) 制限されないアクセスを与えるように、十分広くなければならないであろう。

【0056】

この位置ではそれぞれの案内区画は供給ラインから完全に分離されているので、その中に高められた圧力は全く存在しない。この (または、これらの) フラップ上には通常動作中どんな圧力荷重もないので、それらは特に強固にしなければならないわけではなく、特別な方法でシールする必要もない。それにかかわらず、高粘度材料ポンプおよびシフト弁が供給動作で作動しているときフラップ 13 を開くことができないこと、およびフラップが開いているときシフト弁を移動させることができないことが適切な手段によって保証されるであろう。

【0057】

この 1 つまたは複数のフラップ 13 を開いた後、移送区画 15 L および 17 L 内に残留する高粘度材料を容易に取り除くことができる。高粘度材料のこの比較的少量または柱は、次の充填またはそれぞれの供給シリンダのコレクタチューブおよび供給ラインに向かう排出ストロークによって排出されるので、シフト弁の通常の動作中これは通常必要ではない。

【0058】

フラップ 13 を開いた後で、(やはり図 2 に一点鎖線で示す) 清掃体 23 も移送区画 15 L または 17 L 内に挿入することができる。フラップ 13 を閉じた後それは回転摺動部のスイッチを入れることによって、それぞれの供給シリンダの開口部とコレクタチューブ 19 の間の移送区画内に移動させることができる。続いてこれらのラインを残留する高粘度材料からパージするために、それは例えば供給シリンダと回転摺動部の間の送込み部を介して供給される、ここで図示しない圧縮空気によって、コレクタチューブおよび供給ラインを通して流れる。

【0059】

コレクタまたはYチューブ19の両方の枝管を通る清掃体の通過によって、これら2つもパージされ、これによって（コレクタチューブの両方の枝管通過に続いて、次いで共通の供給ラインを通る）清掃体の2重の通過によって供給ラインの清掃の完全性を増加させることができる。両方の工程に対して同じ清掃体23を2回使用することができ、または異なる清掃体も使用することができることを理解されたい。

【0060】

角領域でのコレクタチューブ19の適切な形状によって、および／またはコレクタチューブの両方の枝管内に同時に圧力を掛けることによって、その2度目の通過に際して前に清掃されたコレクタチューブ枝管内に、清掃体が捕らえられないことを保証することができる。

10

【0061】

図5を参照して、本発明による高粘度材料ポンプおよびその周辺機器の全ての主要な部品を取り込んだ後の、供給ピストンの時間－距離線図およびシフト弁9の回転摺動部15および17の移動位相、供給工程それ自体、および高粘度材料ポンプおよびそのシフト弁の制御を明らかにし詳細に論じる。供給シリンダ3および5の2つのピストンは、それぞれの線図の開始点で参照番号K3およびK5としてのみ示す。ピストンK3の動作または動作サイクルは破線で示し、ピストンK5のものは実線で示す。

【0062】

その縮小した概略表示が図2の図に対応する、シフト弁の上記で述べた動作位相が1から8まで番号が付けられ、時間上にプロットされた線図に互いに隣り合って示され、垂直線を介して互いから分離されている。回転摺動部の機能的区画がもう一度関連する参照番号によって指示される。

20

【0063】

位相1で、両方の回転摺動部15および17はそれらの「移送位置」にあり、これはそれらの移送区画15Lおよび17Lが同時に供給シリンダ3および5の開口部の前（以下で同様に開始位置）に配置されることを意味する。両方の供給シリンダ3および5は、やはりコレクタチューブ19およびそれに続く供給ラインに接続される。供給シリンダのどれも予備充填格納器7と連通していない。

【0064】

線図の位相1によれば、供給シリンダ3のピストンK3は、ポンプストロークの終点に向かって移動し、一方（新たに充填された）シリンダ5のピストンK5は、予備圧縮の後で新たなポンプストロークでちょうど開始している。両方のピストンは、並行してかつ同じ方向に比較的遅い速度で移動している。これは「同期移動位相」と呼ぶことができる。

30

【0065】

位相2は、ポンプストロークと吸入ストローク間の供給シリンダ3の移行期である。回転摺動部15は、好ましくはピストンK3を停止させた後で、120°傾動しており、一方回転摺動部17は停止したままであった。供給シリンダ3の開口部は遮断区画15Bによって緊密にシールされ、そのピストンK3は、そのストローク方向を変更する前に短時間停止する。供給シリンダ3は、コレクタチューブ19に対して完全に閉じている。回転摺動部15のこの中間または遮断位置が、ポンプ輸送と吸入供給シリンダの間の流体ショートカットを安全に回避する。

40

【0066】

この比較的短い位相の間に、回転摺動部15は連続的に移動することができる。あるいは、論じたように遮断区域15bが非常に短く設けられている場合は、減速または一時的に停止することもできる。しかしながら、この位相を迅速に移行することが好ましい。

【0067】

この時間中ピストンK5は、やはり線図位相2に見ることができるように、そのポンプストローク内にあり続ける。しかしその移動の傾斜は今より急であり、これはその前進速度が、前の同期位相1と比較して（例えば、倍の）通常レベルへ増加していることを意

50

味する。これによって位相 1 と比較して、供給ライン内の高粘度材料の連続する流れが保証される。

【0068】

位相 3 で、回転摺動部 15 はさらに 120° 時計回りに回転された。それは今はその入口位置に配置され、その吸入区画 15 E は供給シリンダ 3 の開口部の前にある。同時に回転摺動部 17 はまだその「移送位置」にあり、まだ供給シリンダ 5 から供給ライン内への供給を行っているままである。

【0069】

この線図は位相 3 で、ピストン K 5 がまだ全速力で、または全ポンプ力で作動しており、一方ピストン K 3 が好ましくは軟発進および終了で、ただし全体でポンプストロークにおけるより高速で吸入ストロークを行うことを示す（吸入位相）。予備充填格納器内の高粘度材料の通常の（重量の）圧力および摺動部 15 S 上のその水力動力学的に有利な案内によって、供給シリンダ 3 は最適な方式で充填される。

【0070】

やはりこの位相では、全吸入ストロークを供給シリンダ 3 を完全に開いて行うことができるように、回転摺動部 15 の往復動作の一時的な停止が有利である可能性がある。

【0071】

図 4 の位相 4 でのシフト弁 9 の位置は位相 2 に対応する。回転摺動部 15 は、120° 反時計回りに元に戻された。次いで、線図から分かるように、供給シリンダ 3 の（回転摺動部 15 の遮断区画 15 B によって再び完全に封鎖された）ピストン K 3 は、好ましくは供給ラインの現在の動作圧力まで非常に短いストロークで高粘度材料を予備圧縮することができる（予備圧縮位相）。このことは、高粘度材料と共に取り込まれたガス（気泡）に対して、かつ次の位相でシリンダ開口部が再度移送区画 15 L から供給流れに接続される時システムの衝撃を避けるために、コレクタチューブ 19 および供給ラインからの対抗圧力に対しても推奨される。やはりここでも、回転摺動部を一時的に停止すること、または少なくとも速度を低下させることができる。

【0072】

ピストン K 5 は、全速力のままでそのポンプストロークの終点位相内に一直線に入っている。

【0073】

位相 5 は、シフト弁 9 の位置に関して位相 1 に正確に対応する（「同期位相」の開始位置）。回転弁 15 がさらに 120° 反時計回りに傾動された。同様に位相 5 で線図は、ピストン K 3 および K 5 が今は（位相 1 に対して）交換した役割で、減速した速度で同時的なポンプ輸送を伴うそれらの位相移動動作を再開することを示している。次いで回転摺動部 17 の動作サイクルが開始する。

【0074】

位相 6 は、位相 2 の鏡像である。今はピストン K 3 のみが全速力でポンプ輸送し、一方回転摺動部 17 の遮断区画 17 B が、それを 120° 時計回りに傾動させた後供給シリンダ 5 を緊密にシールし、そのピストン K 5 は線図位相 6 にしたがって休止している。

【0075】

位相 7 は位相 3 の鏡像である。前に述べたように、図 2 もこの位相を示す。回転摺動部 17 は、さらに 120° 時計回りに回転している。供給シリンダ 5 は再充填されている。そのピストン K 5 は線図位相 7 によればその開始位置に戻り、吸入区画 17 E を経由して高粘度材料が供給シリンダ 5 内に流れ込む。同時に供給シリンダ 3 が最大限のポンプ輸送力をもたらし、そのピストン K 5 は最大限の前進速度にある。

【0076】

位相 4 の鏡像である位相 8 で、回転摺動部 17 を 120° 反時計回りに回転させ戻した後で、ピストン K 5 は新たに中に充填された高粘度材料を予備圧縮し、一方ピストン K 3 はそのポンプ輸送ストロークの終了位相に到達する。線図では、2 つの高粘度材料ポンプの全動作サイクルが今は完了し、別の動作が再び位相 1 で続く。

【0077】

連続供給での高粘度材料ポンプの動作中の速度、圧力、および力を強調するために、線図の下に標識のされた時間軸によって示すように、位相1～8の全過程がわずか6秒以内に起こることを述べなければならない。それによって供給シリンダのピストンは、約1メートル長さの全ストロークを作動しなければならない、一方回転摺動部の全ストロークは、500mmと600mmの範囲にある。

【0078】

図5の線図のさらなる解説のために、位相1および5で両方のピストンが同時に高粘度材料をコレクタチューブ19および供給ライン内にポンプ輸送することを最初に繰り返さなければならない。これらの位相中、それらの合計供給容積が規定の前進速度における単一のピストンの供給容積に対応するように、それらの速度は互いに対して相対的に調整される。それによって、新たに開始するピストンの予備圧縮位相と一緒にあって、高粘度材料ポンプの実質的に衝撃のない一定供給容積が達成される。

10

【0079】

全ての他の位相では、ピストンのうちのただ1つがポンプ輸送動作にあり、したがって、それは一定速度で作動することが好ましい。コレクタチューブ19のそれぞれの非稼動枝管内の静圧はしたがって、供給ライン内の圧力に対応する。それは、その遮断および／または入口位置にある回転摺動部のシール表面15Dおよび17Dによって安全に受けられる。

【0080】

20

本発明によるシフト弁の設計および供給ピストンの専用の前進動作制御によって、ピストンの単一ポンプ輸送力と比較して、共通のポンプ輸送ストロークの位相での高粘度材料ポンプ輸送の一定出力を達成することが可能になり、それによって供給ライン内の高粘度材料流れの脈動を実際になくすることが可能になる。これは位相4および8での高粘度材料の予備圧縮によって特に容易になり、それによって新たに充填された供給シリンダ3または5の隙間を回避し、または供給ライン13との圧力のない（「緩衝空間」）接続が回避される。「再開した（reactivated）」移送区画15Lおよび17L内の高粘度材料の容積は、そのような緩衝効果に対して勿論無視可能に小さい。

【0081】

予備圧縮ステップ（位相4および8）を通じてかなりの力が回転摺動部15および17に加えられるが、しかしながら、それらは案内構造体11内のそれらの頑丈な、かつさらに相対的に単純な駆動担持を介して容易に受けられかつ伝達される。これによって、結果としてコレクタチューブ19の下流端部の供給ラインとの恒常的な接続の利点も生まれる。

30

【0082】

回転摺動部15および17のピストンK3およびK5の瞬間的な位置を、適切なセンサ（距離センサ、位置センサ、圧力センサ）によって、場合によってはそれぞれの駆動部のところで直接的に検知することができる。このセンサは、それらの位置信号を好ましくは高粘度材料ポンプの中央制御ユニットに供給することが好ましく、この中央制御ユニットは、供給ピストンK3およびK5およびシフト弁9の駆動を制御する。

40

【0083】

特にそれは、両方の供給シリンダからの同時供給のとき、それらの前進速度の減速を制御する。両方のシリンダを必ずしも半分の速度に制御しなければならないわけではなく、（同一直径および同一全ストロークを仮定して）原理的に1つのピストンを全速力の1／3に制御し、もう1つを全速力の2／3に制御することができる。この目標は、供給ライン内の高粘度材料の供給流をできるだけ一定に保つことである。

【0084】

さらにこの制御ユニットは、この時間間隔中、新たに充填された供給シリンダが関連する回転摺動部15または17の遮断区画によって封鎖されるとき、一方ではシフト弁を停止し、またはそれをより遅い移動に調整し、他方では関連するピストンの予備圧縮ストロ

50

ークを制御しなければならない。これは場合によってシリンダ内、ピストン内、またはコレクタチューブ19の加圧枝管内にも配置することができる追加の圧力センサを必要とする。予備圧縮中の増加する圧力による回転摺動部15および17のブロッキングは、圧力制限器などを通じて確実に排除することができる。

【0085】

例えば同期位相、移行位相および入口または吸入位相の他の位相でも、反転点間の回転摺動部15／17の減速した速度またはそれらの瞬間的な停止さえも有利である可能性がある。一方では遮断区画の供給シリンダの開口部とのオーバーラップによって利用可能な流れ断面があまりにも減少しないように、他方では過度の摺動速度が必要とならないように、全体的に回転摺動部の静止時間と移動時間との間で慎重に比較検討しなければならない。しかしながら、ポンプの迅速な動作に関しては、回転摺動部の停止をできるだけ短く維持するように努めること、あるいはそれらを全く避けるように努めることが好ましいであろう。

【0086】

原則的に、図5に示す回転摺動部15および17の逆位相を伴う揺動動作の代わりに、回転動作を制御することも可能である。シールプレート15Dまたは17Dを有する入口区画も（前に述べたように）供給ラインからの圧力を受けることが可能なので、移送位置と入口位置の間の移行のために、特定の遮断位置を維持することは必須ではない。このことから結果的に、第1に遮断位置を通り最初に動かす代わりに、直接的に移送位置から入口位置に回転摺動部を回転させる任意選択が生じる。

【0087】

図6および7の各々は、基本的にやはり3つの異なる機能を有する区画に分割される、シフト弁9の回転摺動部の実施形態の変形体を示す。同一の機能を有する構成部品は、図1から5のものと同一参照番号を有する。各々が6つの区画を有する2つの回転摺動部15'および17'が示されているが、図7の回転摺動部15''および17''の各々は、それらの4つを有している。それにもかかわりなく、シフト弁のこれらの設計は、前に論じた設計と同じ高粘度材料用ポンプに基本的に接続することができる。図6および7の両方で、供給シリンダ3および5は、回転摺動部間の上側角の両側の領域にそれぞれの参照番号によって指示されている。

【0088】

図6の回転摺動部15'および17'の各々は、2つの吸入区画15Eおよび17E、2つの移送区画15Lおよび17L、2つの遮断区画15Bおよび17Bを有する。2つの同一の提示から関連が直接的に帰着するので、よりよく認識できるようにこれら全てに参照番号を設けていない。全体的に、したがってシフト弁9の制御を通して60°の角度分割が結果的に生じる。これは、前の実施形態の回転摺動部15および17のちょうど半分を意味する。

【0089】

他方では回転摺動部15''および17''は、単一の区画の間で90°の角度分割を有し、2つの遮断区画15Bおよび17Bが、互いの間の部分円に沿って移送区画15L／17Lおよび入口区画15E／17Eを取り囲み、互いに直径方向反対側に存在する。全体的に、これはシフト弁9の制御に対して90°の角度分割を生み出す。

【0090】

これらのシフト弁15'および17'または15''および17''に関して、回転制御および揺動制御を実現することができ、後者の場合それぞれの修正を伴う図5の時間線図を適用することができる。原理的に、それを提供された高粘度材料用ポンプの動作は、3つの区画しか有さない実施形態に対して変化しないが、しかしながら、区画の数の増加によって、より短い移動距離および高粘度材料用ポンプのさらに改善された連続供給動作を達成することができる。

【0091】

4部分に分割された回転摺動部15''および17''によって、それら2つの遮断区

10

20

30

40

50

画を有する連続的な回転動作が可能になる。90°ずつ回転を続けるとき、常に1対の遮断区画15B/17Bのうちの1つが移送区画15L/17Lまたは吸入区画15E/17Eに続くことが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】 付属品を有する高粘度材料ポンプアセンブリの斜視図である。

【図2】 本発明による2つの回転摺動シフト弁の部分切断図の前面図である。

【図3】 供給シリンダ、シフト弁およびコレクタチューブの配置を強調するための、図2による高粘度材料ポンプの供給シリンダの中央軸（線B-B）に沿った切断図である。

【図4】 清掃体を挿入するのに適した位置にあるシフト弁の切断側面図である。

【図5】 2つの回転摺動部のそれぞれの位置に対する、高粘度材料ポンプ両方のピストンの位相移動されるストロークの時間－距離－線図である。

【図6】 シフト弁の回転摺動部の第1の実施形態の図である。

【図7】 回転摺動部の第2の実施形態の図である。

10

【図1】

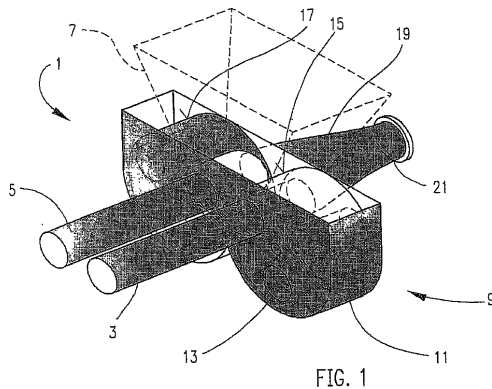


FIG. 1

【図3】

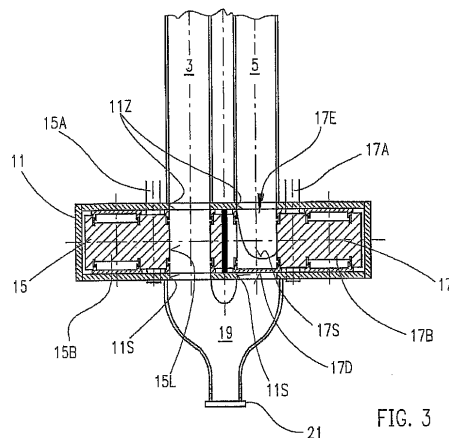


FIG. 3

【図2】

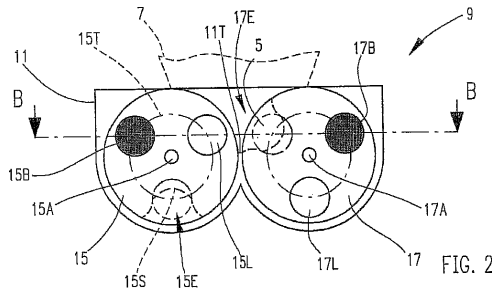


FIG. 2

【図4】

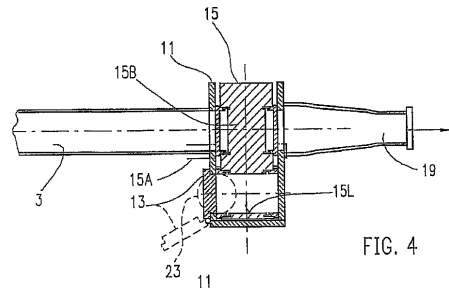
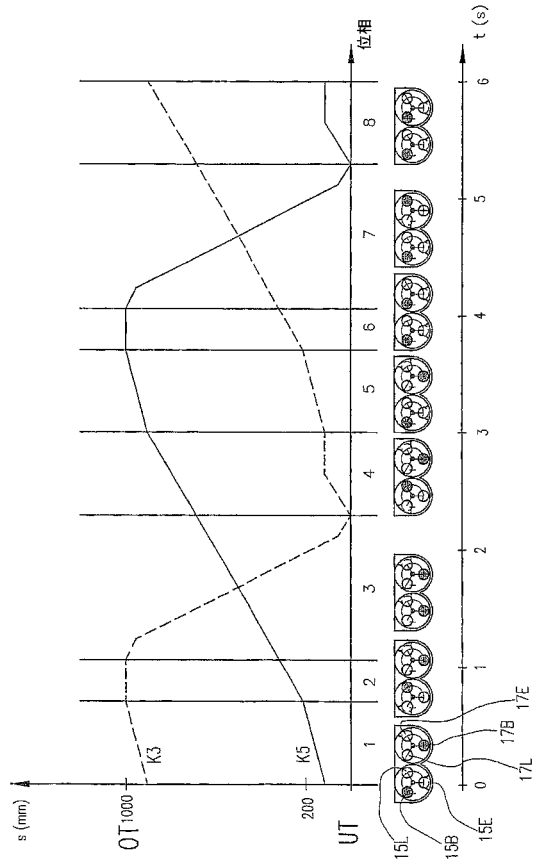
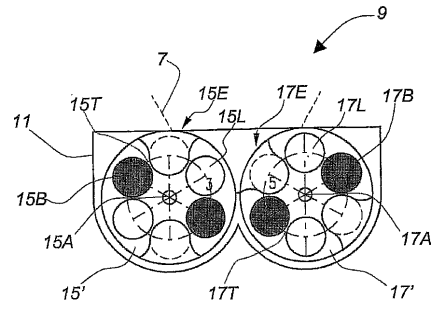


FIG. 4

【図 5】



【図 6】



【図 7】

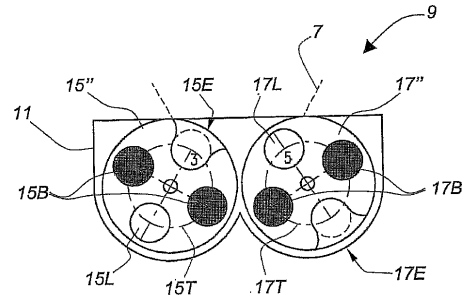


FIG. 7

フロントページの続き

(74)代理人 100152191

弁理士 池田 正人

(74)代理人 100176245

弁理士 安田 亮輔

(72)発明者 レンハート, マンフレート

ドイツ, ハルターン アム ゼー 4 5 7 2 1, レーマーウェッグ 3 5

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 米国特許第0 4 3 4 5 8 8 3 (U S, A)

特開昭5 8 - 1 9 0 5 8 7 (J P, A)

特表平1 0 - 5 0 8 0 7 4 (J P, A)

独国特許出願公開第2 9 3 3 1 2 8 (D E, A 1)

特開平0 5 - 2 0 2 8 4 4 (J P, A)

特開昭5 7 - 0 0 0 3 8 2 (J P, A)

独国特許出願公開第1 0 1 0 9 5 1 6 (D E, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

F04B 15/02

F04B 7/00