

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-505191

(P2004-505191A)

(43) 公表日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO4B 15/02	FO4B 15/02 B	3H045
FO4B 9/105	FO4B 23/06	3H071
FO4B 9/111	FO4B 49/00 321	3H075
FO4B 9/113	FO4B 9/10 F	
FO4B 23/06	FO4B 9/10 K	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-514262 (P2002-514262)
 (86) (22) 出願日 平成13年6月28日 (2001.6.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年9月9日 (2002.9.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2001/007415
 (87) 国際公開番号 W02002/008605
 (87) 国際公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)
 (31) 優先権主張番号 100 36 202.8
 (32) 優先日 平成12年7月24日 (2000.7.24)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, KR, US

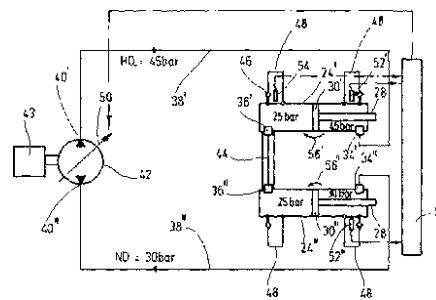
(71) 出願人 500064719
 プッツマイスター アクチエンゲゼルシャフト
 ドイツ連邦共和国 デー・72631 アイヒタール マックス・アイト・シュトラーセ 10
 (74) 代理人 100063130
 弁理士 伊藤 武久
 (74) 代理人 100091867
 弁理士 藤田 アキラ
 (72) 発明者 ミュンツェンマイアー ヴェルナー
 ドイツ連邦共和国 デー・72622 ニュルティンゲン アム レルヒェンベルク 22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濃厚物質ポンプ

(57) 【要約】

本発明は濃厚物質ポンプ、特にコンクリート搬送用の濃厚物質ポンプに関する。本発明による濃厚物質ポンプは、端面側の開口部(12)を介して材料装入容器(14)に開口している2つの搬送シリンダ(10)と、2つの液圧駆動シリンダ(24', 24'')とを有し、これらシリンダのピストン(26', 30', 30'')は対を成して共通のピストン棒(28)を介して互いに固定連結されている。さらに、2つの液圧駆動シリンダ(24', 24'')はポンプ接続部とは逆の側の端部においてスイングオイル管(44)を介して互いに連通している。駆動シリンダは、よって搬送シリンダはリバーシングポンプ(42)を介してプッシュプル方式で駆動される。リバーシングポンプ(42)の切換え制御のため、駆動シリンダの端部のうち1つの端部から所定の間隔を持って配置され、駆動ピストン(30', 30'')の通過に応答する2つの位置センサ(52', 52'')が設けられている。搬送シリンダ(10)内でのコンクリート閉塞部の形成と駆動ピストン(30', 30'')の終端位置衝突とを防止するため、本発明によれば、両位置セ



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端面側の開口部(12)を介して材料装入容器(14)に開口している2つの搬送シリンダ(10)と、2つの液圧駆動シリンダ(24', 24")であって、ピストン棒側のポンプ接続部(34', 34")と底部側のポンプ接続部(36', 36")とを介して、択一的に切換え制御可能な液圧ポンプ(42)と結合され、且つポンプ接続部とは逆の側の端部においてスイングオイル管(44)を介して互いに連通しており、該駆動シリンダ(24', 24")の駆動ピストン(30', 30")と搬送シリンダ(10)の搬送ピストン(26)とが対を成して共通のピストン棒(28)を介して互いに固定連結されている前記2つの液圧駆動シリンダ(24', 24")と、該駆動シリンダ(24', 24")に端部領域において接続され、付属の駆動ピストン(30', 30")を末端位置において橋絡させ、逆止弁(46)を有している補償管(48)と、駆動シリンダの端部のうち1つの端部から所定の間隔を持って配置され、制御装置(51)に接続され、駆動ピストン(30', 30")の通過に应答して液圧ポンプ(42)を切換え制御するための末端位置信号を発する2つの位置センサ(52', 52")とを備えた濃厚物質ポンプにおいて、

10

両位置センサ(52', 52")が両駆動シリンダ(24', 24")のピストン棒側端部から間隔を持って配置されていること、

両駆動シリンダ(24', 24")のうち一方の駆動シリンダ(24')の底部側端部から所定の間隔をおいて補正センサ(54)が補助的に配置され、補正センサ(54)は他方の駆動シリンダ(24")の位置センサ(52")の代わりに一時的に切換え制御を行なうために作動可能であることを特徴とする濃厚物質ポンプ。

20

【請求項 2】

補正センサ(54)が有利には所定の時間間隔で切換え制御過程のために作動可能であることを特徴とする、請求項 1 に記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項 3】

制御装置(51)が補正センサ(54)を作動させるための遅延回路または遅延ソフトウェアを備えたプロセッサを有していることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項 4】

遅延回路または遅延ソフトウェアが駆動ピストンの行程時間の少なくとも2倍に相当する時定数を有していることを特徴とする、請求項 3 に記載の濃厚物質ポンプ。

30

【請求項 5】

遅延回路が、補正センサ(54)の末端位置信号がないときで且つ対向する駆動シリンダ(24")に配置された位置センサ(52")の末端位置信号があるときに作動可能であり、補正センサの末端位置信号が発生したときにリセット可能であることを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項 6】

遅延回路がリトリガー可能な遅延継電器として構成されていることを特徴とする、請求項 3 から 5 までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

40

【請求項 7】

ピストン棒側にそれぞれ2つの冗長性の位置センサ(52', 52")が設けられていることを特徴とする、請求項 1 から 6 までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項 8】

位置センサ(52', 52")と補正センサ(54)は、それぞれの駆動ピストン(30', 30")が末端位置の方向に通過するときに应答する近接スイッチまたはマグネティックスイッチとして構成されていることを特徴とする、請求項 1 から 7 までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項 9】

位置センサ(52', 52")と補正センサ(54)は、それぞれの駆動ピストン(30

50

、30”）が終端位置の方向に通過するとき終端位置信号を発生する信号発生器として構成されていることを特徴とする、請求項1から7までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項10】

液圧ポンプがリバーシングポンプ（42）として、特に斜板カム型スラストピストンポンプとして構成されていることを特徴とする、請求項1から9までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

【請求項11】

液圧ポンプ（42）が一方向に搬送を行なうこと、駆動シリンダ（24'、24”）のポンプ接続部（36'、36”）が方向制御弁（58）を介して液圧ポンプ（42）と連結されていることを特徴とする、請求項1から9までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

10

【請求項12】

並列接続される少なくとも2つの液圧ポンプ（42）が設けられていることを特徴とする、請求項1から11までのいずれか一つに記載の濃厚物質ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、端面側の開口部を介して材料装入容器に開口している2つの搬送シリンダと、2つの液圧駆動シリンダであって、ピストン棒側のポンプ接続部と底部側のポンプ接続部とを介して、択一的に切換え制御可能な液圧ポンプと結合され、且つポンプ接続部とは逆の側の端部においてスイングオイル管を介して互いに連通しており、該駆動シリンダの駆動ピストンと搬送シリンダの搬送ピストンとが対を成して共通のピストン棒を介して互いに固定連結されている前記2つの液圧駆動シリンダと、該駆動シリンダに端部領域において接続され、付属の駆動ピストンを終端位置において橋絡させ、逆止弁を有している補償管と、駆動シリンダの端部のうち1つの端部から所定の間隔を持って配置され、制御装置に接続され、駆動ピストンの通過に应答して液圧ポンプを切換え制御するための終端位置信号を発生する2つの位置センサとを備えた濃厚物質ポンプに関するものである。

20

【0002】

この種の2シリンダ濃厚物質ポンプは公知であり、2つの位置センサが両駆動シリンダのうち一方の駆動シリンダに配置されている（これに関しては、

30

【特許文献1】

欧州特許公告第0446206B号公報

を参照）。他方の駆動シリンダでは終端位置の監視は行なわれない。この公知の2シリンダ濃厚物質ポンプで明かになったことは、ピストンのそばを流れ流が通過するためにシリンダ内部の流動状況が圧力状況に応じてスイングオイル供給（Schaukeloelauflaufspeisung）になったりスイングオイル損失（Schaukeloelverlust）になったりすることであり、よって両ピストンのうち一方のピストンが先行したり遅延したりすることである。

【0003】

たとえば水によるクリーニング作動の場合のようにシステム圧が比較的低い場合、ピストン棒側における駆動シリンダ内部の圧力オイル供給はスイングオイル供給になる。その結果第2の駆動シリンダのピストンが先行し、この先行のためにシリンダとの衝突性機械的終端位置接触が生じ、望ましくない。他方高圧作動時には、すなわち濃厚物質搬送状態においては、ピストン周囲に流れ流が生じるために内部でスイングオイル損失になる。これにより第2の駆動シリンダでピストンストロークが短縮されるため、搬送シリンダ側に閉塞部が形成されることがある。このコンクリート閉塞部は搬送シリンダから押し出すことができないので、吸込み過程のたびに搬送シリンダ内部へ引き戻される。コンクリート閉塞部は徐々に硬くなり、搬送シリンダ内部で摩耗を促進させる。

40

【0004】

駆動シリンダが底部側で液圧ポンプに接続している底部側接続部では、低圧作動時にスイ

50

ングオイル損失が発生する。このために両ピストンのうち一方のピストンが先行し、他方の第2の駆動シリンダで望ましくない終端位置衝突が生じる。高圧作動時にはスイングオイル供給が発生し、第1の駆動シリンダで早期の切換えが行なわれるために第2の駆動シリンダ内部に閉塞部が形成され、上述のような欠点を生じさせる。

【0005】

本発明の課題は、冒頭で述べた種類の濃厚物質ポンプ内にセンサ装置を設けて、低圧作動時の終端位置衝突も高圧作動時の閉塞部形成も防止することである。

本発明は、上記課題を解決するため、請求項1に記載の構成要件の組合せを提案する。本発明の有利な構成と他の構成は従属項から明らかである。

【0006】

本発明による解決法の基本思想は、位置センサを駆動シリンダに適宜配置することにより搬送シリンダ内での閉塞部形成と終端位置衝突とを回避でき、他方補助的な補正手段を用いることにより自動的な行程補償が得られるというものである。これを達成するため、本発明によれば、両位置センサが両駆動シリンダのピストン棒側端部から間隔を持って配置されていること、両駆動シリンダのうち一方の駆動シリンダの底部側端部から所定の間隔をおいて補正センサが付加的に配置され、補正センサは他方の駆動シリンダの位置センサの代わりに一時的に切換え制御を行なうために作動可能であることが提案される。この場合補正センサの課題は、該当する駆動シリンダ内に設けられる駆動ピストンが該補正センサの位置を通過しなくなったとき、すなわちオイル漏れ状況のために行程が短縮されたときに自動的な行程補償を行なうことである。

10

20

【0007】

有利には補正センサが所定の時間間隔で切換え制御過程のために作動可能であるのがよい。本発明の有利な構成によれば、必要に応じて切換え制御が行なわれる。これを行うため、補正センサは該補正センサのピストン信号がないときで、且つ対向する駆動シリンダに設けられた位置センサのピストン信号があるときに作動可能である。この場合有利な構成は、制御装置が、補正センサを作動させるため、少なくとも駆動ピストンの行程時間の2倍に相当する時定数を持った遅延回路または遅延ソフトウェアを有していることである。この遅延回路または遅延ソフトウェアは、補正センサのピストン信号がないときで、且つ対向する駆動シリンダに設けられた位置センサのピストン信号があるときに作動可能であり、補正センサのピストン信号が発生したときにリセット可能である。しかしながら、多くの適用例では、補正センサが所定の時間間隔でその都度切換え制御のために作動可能であれば十分である。

30

【0008】

作動の信頼性を向上させるため、それぞれ2つの冗長性の位置センサが設けられているのが有利である。

位置センサと補正センサは、駆動ピストンが終端位置の方向に通過するときに応答する近接スイッチまたはマグネティックスイッチとして構成されている。近接スイッチまたはマグネティックスイッチは直接切換え制御回路内に配置することができる。しかし基本的には、位置センサと補正センサとを、ピストンが終端位置方向に通過したときに終端位置信号を発生する信号発生器として構成してもよい。

40

【0009】

液圧ポンプがリパーシングポンプとして、特に斜板カム型スラストピストンポンプとして構成されているのが有利である。同様の目的は一方向に搬送を行なう液圧ポンプによっても達成される。この場合には、駆動シリンダのポンプ接続部は方向制御弁を介して液圧ポンプと連結される。

【0010】

基本的には、駆動ピストンに並列接続可能な2つまたはそれ以上の液圧ポンプが設けられていてよい。

図面には本発明の実施形態が図示されており、以下にこれを詳細に説明する。

【0011】

50

図 1 に図示した濃厚物質ポンプは主に 2 つの搬送シリンダ 10 から構成されている。これら搬送シリンダ 10 の端面側開口部 12 は材料装入容器 14 に開口しており、圧縮行程（矢印 16）の間管切換え器 18 を介して搬送管 20 と交互に連結可能で、吸込み行程（矢印 22）の間は材料装入容器 14 のほうへ開口して材料を吸込む。搬送シリンダ 10 は液圧駆動シリンダ 24'、24" を介してプッシュプル方式で駆動される。この目的のため、搬送ピストン 26 は共通のピストン棒 28 を介して駆動シリンダ 24'、24" の駆動ピストン 30'、30" と結合されている。搬送シリンダ 10 と駆動シリンダ 24'、24" との間にはウォーターボックス 32 が設けられ、ウォーターボックス 32 をピストン棒 28 が貫通している。

【0012】

駆動シリンダ 24'、24" はピストン棒側の接続部 34'、34" において（図 2 a、図 2 b）、または底部側の接続部 36'、36" において（図 3 a、図 3 b）、モータ 43 を介して駆動される液圧ポンプ 40'、40" の液圧接続部 40'、40" と圧力管 38'、38" を介して接続され、反対側の接続部 36'、36" または 34'、34" においては、スイングオイル管 44 を介して互いに連通している。行程を修正する目的で、駆動シリンダ 24'、24" の両端部にはそれぞれ、該当する駆動ピストン 30'、30" をその終端位置で橋絡し且つ逆止弁 46 を有している補償管 48 が配置されている。

【0013】

図 2 と図 3 にそれぞれ図示した実施形態では、リバーシングポンプとして構成された液圧ポンプ 42 が設けられている。駆動ピストン 30'、30" の運動方向、よって搬送ピストン 26 の運動方向は、リバーシングポンプ 42 の斜板カム 50 を切換え信号により作動させてゼロ位置を通過するように回動させることにより管 38'、38" 内の圧力オイルの搬送方向を逆転させることで逆転させる。リバーシングポンプ 42 の搬送量は、所定の駆動回転数では斜板カム 50 の回動角によって決定される。切換え工程を生じさせるため、駆動シリンダ 24'、24" のピストン棒側端部から間隔をもって位置センサ 52'、52" が配置されている。位置センサ 52'、52" はそばを通過する駆動ピストン 30'、30" に応答して、リバーシングポンプ 42 を切換え制御するための終端位置信号を発する。この目的のため、リバーシングポンプ 42 の斜板カム 50 は制御装置 51 に接続され、制御装置 51 では、位置センサ 52'、52" から発せられた終端位置信号が評価される。ピストン棒側に配置された位置センサ 52'、52" は、各搬送行程の際に搬送ピストン 26 が開口部 12 のすぐ近くに到達して、その結果コンクリート閉塞部が形成されないようにする。さらに、一方の駆動シリンダ 24' の底部側端部の近くには補正センサ 54 が設けられている。補正センサ 54 は他方の駆動シリンダ 24" のピストン棒側位置センサ 52" の代わりに制御装置 51 を介して一時的に作動可能で、切換え制御工程を開始させる。

【0014】

駆動ピストン 30'、30" は必ずしも駆動シリンダ 24'、24" の内面に密接に当接しないので、作動時駆動シリンダ 24'、24" の内部には、ピストン棒側のシリンダ室と底部側のシリンダ室との圧力差に応じて流れが生じる。図 2 a、図 2 b および図 3 a、図 3 b にはそれぞれ低圧作動 ND（アイドル作動またはクリーニング作動）と高圧作動 HD（濃厚物質搬送）とに典型的なピストン棒側シリンダ室および底部側シリンダ室内の圧力値が記載されている。これらの圧力値が駆動ピストン 30'、30" の周囲でのオイル流れを生じさせる。圧力差のために生じる流れは円弧状の矢印 56'、56" の長さによって定量的に示唆されている。図 2 a と図 3 a には低圧時の典型的な圧力状況が記載され、図 2 b と図 3 b には高圧作動時の典型的な圧力値が記載されている。駆動シリンダ 24'、24" 内の圧力状況は、底部側とピストン棒側でのピストン面積を考慮して圧力管 38'、38" 内の圧力から算出したものである。

【0015】

図 2 a に例示した圧力状況は低圧範囲でピストン棒側の駆動時に発生するものであるが、この場合吸込み方向においても（駆動シリンダ 24'）圧縮方向においても（駆動シリン

10

20

30

40

50

【0020】

図4および図5に図示した各実施形態が図3aおよび図4aに図示した実施形態と異なるのは、一方向搬送を行う液圧ポンプ42が設けられていることである。両駆動シリンダ間の液圧接続部の切換え制御は、圧力管38', 38"内に配置された方向制御弁58により行なう。方向制御弁58は位置センサ52', 52"と補正センサ54と制御装置51とを介して図3aおよび図3bの実施形態と同様に制御可能である。図4の実施形態の場合には閉じた液圧回路が設けられている。すなわちオイル還流は再び液圧ポンプに戻る。図5の実施形態の場合には開いた液圧回路が設けられている。すなわちオイルは液圧タンク60から汲み出され、オイル還流はこの液圧タンク60へ戻る。図3aと図3bの実施形態に設けられていた液圧接続部40', 40"は図4と図5の各実施形態に設けられ、すなわち方向制御弁58の駆動シリンダ24', 24"側の出口側に設けられている。

10

【0021】

本発明を総括すると以下ようになる。本発明は濃厚物質ポンプ、特にコンクリート搬送用の濃厚物質ポンプに関する。本発明による濃厚物質ポンプは、端面側の開口部12を介して材料装入容器14に開口している2つの搬送シリンダ10と、2つの液圧駆動シリンダ24', 24"とを有し、これらシリンダのピストン26, 30', 30"は対を成して共通のピストン棒28を介して互いに固定連結されている。さらに、2つの液圧駆動シリンダ24', 24"はポンプ接続部とは逆の側の端部においてスイングオイル管44を介して互いに連通している。駆動シリンダは、よって搬送シリンダはリバーシングポンプ42を介してプッシュプル方式で駆動される。リバーシングポンプ42の切換え制御のため、駆動シリンダの端部のうち1つの端部から所定の間隔を持って配置され、駆動ピストン30', 30"の通過に応答する2つの位置センサ52', 52"が設けられている。搬送シリンダ10内でのコンクリート閉塞部の形成と駆動ピストン30', 30"の終端位置衝突とを防止するため、本発明によれば、両位置センサ52', 52"が両駆動シリンダ24', 24"のピストン棒側端部から間隔を持って配置されていること、両駆動シリンダ24', 24"のうち一方の駆動シリンダ24'の底部側端部から所定の間隔をおいて補正センサ54が補助的に配置され、補正センサ54は他方の駆動シリンダ24"の位置センサ52"の代わりに一時的に切換え制御を行なうために作動可能であることが提案される。

20

【図面の簡単な説明】

30

【図1】

2シリンダ濃厚物質ポンプの部分断面斜視図である。

【図2aと2b】

低圧作動時と高圧作動時におけるピストン棒側にリバーシングポンプを接続させた濃厚物質ポンプの駆動液圧系を示すもので、漏れ流を矢印で示唆した図である。

【図3aと3b】

底部側にリバーシングポンプを接続した駆動液圧系の、図2aおよび図2bに対応する図である。

【図4】

方向制御弁を介して切換え制御可能な一方向性液圧ポンプを底部側に接続した濃厚物質ポンプの駆動液圧系の閉じた液圧系を示した図である。

40

【図5】

駆動液圧系の開放液圧系を示す図4に対応する図である。

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2002 (31.01.2002)

PCT

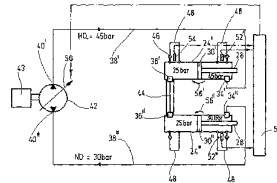
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/08605 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: F04B 9/117 (71) Anmelder für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US: PUTZMEISTER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 10, 72631 Aichtal (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/07415 (72) Erfinder: und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜNZENMAIER, Werner [DE/DE]; Am Lärchenberg 22, 72622 Nürtingen (DE). PETZOLD, Wolf-Michael [DE/DE]; Akazienstrasse 23, 73773 Aichtal (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juni 2001 (28.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: WOLF, Eckhard usw.; WOLF & LUTZ, Hauptmannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
- (30) Angaben zur Priorität: 100 36 202.8 24. Juli 2000 (24.07.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: THICK MATTER PUMP

(54) Bezeichnung: DICKSTOFFPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a thick matter pump, especially for delivering concrete. The thick matter pump comprises two delivery cylinders (10), which open into a material feed basin (14) via openings (12) situated on the face. The thick matter pump also comprises two hydraulic drive cylinders (24, 24') whose pistons (26, 30, 30') are rigidly interconnected in pairs via a shared piston rod (28). The drive cylinders (24, 24') are connected to a hydraulic reversing pump (42) via rod-side and bottom-side pump connections (34, 34'; 36, 36'). In addition, they communicate with one another on their ends opposite the pump connections via a swing oil line (44). The drive cylinders and, with them, the delivery cylinders are driven in a push-pull manner via the reversing pump (42). In order to reverse the reversing pump (42), two position sensors (52', 52'') are provided, which are arranged at a defined distance from one of the ends of the drive cylinders and which respond to a drive piston (30', 30'') that is passing by. The aim of the invention is to prevent the formation of concrete clots inside the delivery cylinders (10) as well as the occurrence of a slamming when the drive pistons (30', 30'') reach their end of travel. To these ends, the invention provides that both position sensors (52', 52'') are arranged at a distance from the rod-side ends of both drive cylinders (24', 24'') and that, in addition, a correcting sensor (54) is arranged at a defined distance from the bottom-side end of one of the drive cylinders (24'). Said correcting sensor can be temporarily activated for initiating a reversing process instead of the rod-side position sensor (52'') of the other drive cylinder (24').

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Dickstoffpumpe insbesondere für die Förderung von Beton. Die Dickstoffpumpe weist zwei über stirnseitige Öffnungen (12) in einem Materialaufgabeebehälter (14) mündende Förderzylinder (10) sowie zwei hydraulische Antriebszylinder (24', 24'') auf, deren Kolben (26, 30', 30'') paarweise über eine gemeinsame Kolbenstange (28) starr miteinander verbunden sind. Die Antriebszylinder (24', 24'') sind über stangenseitige oder bodenseitige

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/08605 A1

WO 02/08605 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Pumpenanschlüsse (34', 34'', 36', 36'') mit einer hydraulischen Reversierpumpe (42) verbunden. Außerdem kommunizieren sie an ihren den Pumpenanschlüssen gegenüberliegenden Enden über eine Schaukelleitung (44) miteinander. Die Antriebszylinder und damit die Förderzylinder werden über die Reversierpumpe (42) im Gegenteil angetrieben. Zur Umsteuerung der Reversierpumpe (42) sind zwei in definiertem Abstand von einem der Enden der Antriebszylinder angeordnete, auf einen vorbeilaufenden Antriebskolben (30', 30'') ansprechende Positionssensoren (52', 52'') vorgesehen. Um die Bildung von Betonpfropfen in den Förderzylinder (10) sowie ein Endlagenknallen der Antriebskolben (30', 30'') zu vermeiden, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die beiden Positionssensoren (52', 52'') im Abstand von den stangenseitigen Enden der beiden Antriebszylinder (24', 24'') angeordnet sind, und daß zusätzlich ein Korrektursensor (54) in definiertem Abstand vom bodenseitigen Ende eines der Antriebszylinder (24') angeordnet ist, der anstelle des stangenseitigen Positionssensors (52'') des anderen Antriebszylinders (24'') zeitweilig zur Auslösung eines Umsteuervorgangs aktivierbar ist.

Dickstoffpumpe**Beschreibung**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen in einen Materialaufgabebehälter mündenden Förderzylindern, mit zwei hydraulischen Antriebszylindern, die an stangenseitigen oder bodenseitigen Pumpenanschlüssen mit einer alternierend umsteuerbaren Hydraulikpumpe verbunden sind und an ihren den Pumpenanschlüssen gegenüberliegenden
- 10 Enden über eine Schaukelölleitung miteinander kommunizieren, wobei die Antriebskolben der Antriebszylinder und die Förderkolben der Förderzylinder paarweise über gemeinsame Kolbenstangen starr miteinander verbunden sind, mit im Bereich der beiden Enden der Antriebszylinder angeschlossenen, die betreffenden Antriebskolben in deren Endstellungen überbrückenden, ein Rückschlagventil enthaltenden Ausgleichsleitungen, und mit zwei in
- 15 definiertem Abstand von einem der Enden der Antriebszylinder angeordneten, an eine Steuerungseinrichtung angeschlossenen, beim Vorbeilaufen des zugehörigen Kolbens ein Endlagensignal für die Umsteuerung der Hydraulikpumpe abgebenden Positionssensoren.
- 20 Es sind Zweizylinder-Dickstoffpumpen dieser Art bekannt, bei denen die beiden Positionssensoren an einem der beiden Antriebszylinder angeordnet sind (EP-B 0 446 206). Am anderen Antriebszylinder wird dabei keine Endlagenüberwachung durchgeführt. Es hat sich gezeigt, daß die Strömungsverhältnisse innerhalb der Zylinder aufgrund von Leckströmen am Kolben vorbei je nach den vorhandenen Druckverhältnissen zu einer Schaukelölaufspeisung oder zu einem Schaukelölverlust und demnach zu einem Vor- oder
- 25 Nachteilen eines der Kolben führen können.
- 30 So kommt es bei der stangenseitigen Druckölaufzufuhr in den Antriebszylindern bei niederem Systemdruck, wie er beispielsweise beim Reinigungsbetrieb

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 2 -

mit Wasser vorhanden ist, zu einer Schaukelölaufspeisung. Dies führt dazu, daß der Kolben im zweiten Zylinder einen Vorlauf erhält, aufgrund dessen es zu einem unerwünschten knallenden mechanischen Endlagenkontakt mit den Zylindern kommen kann. Andererseits erhält man beim Hochdruckbetrieb, also im Zustand der Dickstoffförderung, einen internen Schaukelölverlust infolge der Leckströmungen um den Kolben. Dadurch wird an dem zweiten Zylinder der Kolbenweg verkürzt, so daß es auf der Seite des Förderzylinders zu einer Pfropfenbildung kommen kann. Dieser Beton-Pfropfen wird nicht aus dem Förderzylinder ausgeschoben sondern bei jedem Ansaugvorgang in den Förderzylinder zurückgezogen. Er härtet allmählich aus und führt zu einem erhöhten Verschleiß im Förderzylinder.

Beim bodenseitigen Anschluß der Antriebszylinder an die Hydraulikpumpe ergibt sich im Niederdruckbetrieb ein Schaukelölverlust. Dieser führt zu einem Voreilen eines der Kolben und zu dem unerwünschten Endlagenknallen im zweiten Zylinder. Im Hochdruckbetrieb ergibt sich hier eine Schaukelölaufspeisung, die aufgrund der frühzeitigen Umschaltung im ersten Zylinder zu einer Pfropfenbildung im zweiten Zylinder mit den vorstehend angegebenen Nachteilen führt.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sensoranordnung in einer Dickstoffpumpe der eingangs angegebenen Art vorzusehen, die sowohl das Endlagenknallen beim Niederdruckbetrieb als auch die Pfropfenbildung im Hochdruckbetrieb verhindert.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

30

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 3 -

Der erfindungsgemäßen Lösung liegt der Gedanke zugrunde, daß durch eine geeignete Anordnung der Positionssensoren an den Antriebszylindern eine Pfropfenbildung in den Förderzylindern sowie Endlagenknallen vermieden werden kann, während mit zusätzlichen Korrekturmitteln ein automatischer Hubausgleich erzielt werden kann. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die beiden Positionssensoren in definiertem Abstand von den stangenseitigen Enden der beiden Antriebszylinder angeordnet sind, und daß zusätzlich ein Korrektursensor in definiertem Abstand vom bodenseitigen Ende eines der Antriebszylinder angeordnet ist, der anstelle des stangenseitigen Positionssensors des anderen Antriebszylinders zeitweilig zur Auslösung eines Umsteuervorgangs aktivierbar ist. Der Korrektursensor hat dabei die Aufgabe, eine automatische Hubkorrektur durchzuführen, wenn der Antriebskolben in dem betreffenden Antriebszylinder die Position des Korrektursensors nicht mehr überfährt, wenn es also aufgrund der internen Leckölverhältnisse zu einer Hubverkürzung kommt.

Vorteilhafterweise wird der Korrektursensor in definierten Zeitabständen jeweils für einen Umsteuervorgang aktiviert. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht eine bedarfsmäßige Umsteuerung vor. Diese kann dadurch erfolgen, daß der Korrektursensor bei fehlendem Kolbensignal des Korrektursensors und vorhandenem Kolbensignal des am gegenüberliegenden Antriebszylinder angeordneten Positionssensors aktivierbar ist. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß die Steuerungsanordnung eine Verzögerungsschaltung oder eine Verzögerungssoftware mit einer mindestens der doppelten Hubzeit der Antriebskolben entsprechenden Zeitkonstanten zur Aktivierung des Korrektursensors enthält, die bei fehlendem Kolbensignal des Korrektursensors und vorhandenem Kolbensignal des am gegenüberliegenden Antriebszylinder angeordneten Positionssensors auslösbar und bei auftretendem Kolbensignal des Korrektursensors zurücksetzbar ist. Bei vielen Anwendungsfällen reicht es jedoch auch aus, wenn der Korrektur-

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 4 -

sensor in definierten Zeitabständen jeweils für einen Umsteuervorgang aktivierbar ist.

Zur Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn jeweils zwei redundante stangenseitige Positionssensoren vorgesehen sind.

Die Positionssensoren und der Korrektursensor können als beim Vorbeilaufen des Kolbens in Richtung Endlage ansprechende Näherungsschalter oder Magnetschalter ausgebildet sein, die unmittelbar im Umsteuerkreis angeordnet werden können. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, die Positionssensoren und den Korrektursensor als Signalgeber auszubilden, die beim Vorbeilaufen des Kolbens in Richtung Endlage ein Endlagensignal abgeben.

Die Hydraulikpumpe ist vorteilhafterweise als Reversierpumpe, insbesondere als Schrägscheiben-Axialkolbenpumpe ausgebildet. Den gleichen Zweck erfüllt auch eine unidirektional fördernde Hydraulikpumpe. In diesem Fall sind die Pumpenanschlüsse der Antriebszylinder über ein Wegeventil mit der Hydraulikpumpe verbunden.

Grundsätzlich können auch zwei oder mehr Hydraulikpumpen vorgesehen werden, die in Parallelschaltung an die Antriebszylinder anschließbar sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Zweizylinder-Dickstoffpumpe in teilweise geschnittener schaubildlicher Darstellung;

Fig. 2a und b ein Schema der Antriebshydraulik für die Dickstoffpumpe mit stangenseitig angeschlossener Reversierpumpe mit symbolischer

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 5 -

Pfeildarstellung der Leckströme beim Niederdruck- und Hochdruckbetrieb;

5 Fig. 3a und b ein Schema der Antriebshydraulik mit bodenseitig angeschlossener Reversierpumpe in Darstellungen entsprechend Fig. 2a und b;

10 Fig. 4 ein Schema der Antriebshydraulik für die Dickstoffpumpe mit bodenseitig angeschlossener, über ein Wegeventil umsteuerbarer unidirektionaler Hydraulikpumpe in geschlossenem Hydraulikkreis;

Fig. 5 eine Antriebshydraulik entsprechend Fig. 4 mit offenem Hydraulikkreis.

15 Die in Fig. 1 gezeigte Dickstoffpumpe besteht im wesentlichen aus zwei Förderzylindern 10, deren stirnseitige Öffnungen 12 in einen Materialaufgabebehälter 14 münden und abwechselnd während des Druckhubs (Pfeil 16) über eine Rohrweiche 18 mit einer Förderleitung 20 verbindbar und während des Saughubs (Pfeil 22) unter Ansaugen von Material zum Materialaufgabebehälter 14 hin offen sind. Die Förderzylinder 10 werden über hydraulische Antriebszylinder 24',24" im Gegentakt angetrieben. Zu diesem Zweck sind die Förderkolben 26 über eine gemeinsame Kolbenstange 28 mit dem Antriebskolben 30',30" der Antriebszylinder 24',24" verbunden. Im Bereich zwischen den Förderzylindern 10 und den Antriebszylindern 24',24" befindet sich ein Wasserkasten 32, durch den die Kolbenstangen 28 hindurchgreifen.

Die Antriebszylinder 24',24" sind an stangenseitigen Anschlüssen 34',34" (Fig. 2a,b) oder an bodenseitigen Anschlüssen 36',36" (Fig. 3a,b) über Druckleitungen 38',38" mit den Hydraulikanschlüssen 40',40" einer über einen Motor 43 angetriebenen Hydraulikpumpe 42 angeschlossen und kommunizieren an ihren gegenüberliegenden Anschlüssen 36',36" bzw. 34',34"

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 6 -

über eine Schaukelölleitung 44 miteinander. Zum Zwecke der Hubkorrektur ist an den beiden Enden der Antriebszylinder 24',24" je eine den betreffenden Antriebskolben 30',30" in dessen Endlagen überbrückende, ein Rückschlagventil 46 enthaltende Ausgleichsleitung 48 angeordnet.

5 Bei den in Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispielen ist jeweils eine als Reversierpumpe ausgebildete Hydraulikpumpe 42 vorgesehen. Die Bewegungsrichtung der Antriebskolben 30',30" und damit der Förderkolben 26 wird dadurch umgekehrt, daß die Schrägscheibe 50 der Reversierpumpe 42
10 ausgelöst durch ein Umsteuersignal durch die Nulllage hindurchgeschwenkt und damit die Förderrichtung des Drucköls in den Leitungen 38',38" umgekehrt wird. Die Fördermenge der Reversierpumpe 42 wird bei vorgegebener Antriebsdrehzahl durch den Schwenkwinkel der Schrägscheibe 50 bestimmt. Zur Auslösung des Umsteuervorgangs sind im Abstand von den stangenseitigen Enden der Antriebszylinder 24,24' Positionssensoren 52',52" angeordnet, die auf den vorbeilaufenden Antriebskolben 30',30" ansprechen und ein Endlagensignal für die Umsteuerung der Reversierpumpe 42 abgeben. Die Schrägscheibe 50 der Reversierpumpe 42 ist zu diesem Zweck an eine Steuerungsanordnung 51 angeschlossen, in der die von den Positionssensoren 52',52" abgegebenen Endlagensignale ausgewertet werden. Die stangenseitig angeordneten Positionssensoren 52',52" sorgen dafür, daß die Förderkolben 26 bei jedem Förderhub in unmittelbare Nähe der Öffnung 12 gelangen, so daß sich kein Betonpropf bilden kann. Zusätzlich befindet sich in der Nähe des bodenseitigen Endes des einen Antriebszylinders 24' ein
25 Korrektursensor 54, der anstelle des stangenseitigen Positionssensors 52" des anderen Antriebszylinders 24" über die Steuerungsanordnung 51 zeitweilig zur Auslösung eines Umsteuervorgangs aktivierbar ist.

Da die Antriebskolben 30',30" nicht absolut dicht an der Innenfläche der Antriebszylinder 24',24" anliegen, kommt es beim Betrieb innerhalb der Antriebszylinder 24',24" zu Leckströmen nach Maßgabe der im stangenseitigen

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 7 -

und bodenseitigen Zylinderraum herrschenden Druckdifferenzen. In den Fig. 2a,b und 3a,b sind jeweils für den Niederdruckbetrieb (Leertlauf- oder Reinigungsbetrieb) und den Hochdruckbetrieb (Dickstoffförderung) typische Druckwerte im stangenseitigen und bodenseitigen Zylinderraum angegeben, die zu einer Leckölströmung um die Antriebskolben 30',30" führen. Die aufgrund der Druckdifferenz auftretenden Leckströme sind durch die Länge der bogenförmigen Pfeile 56',56" symbolisch quantifiziert. In den Fig. 2a und 3a sind die typischen Druckverhältnisse beim Niederdruckbetrieb angegeben, während in den Fig. 2b und 3b typische Druckwerte beim Hochdruckbetrieb angegeben sind. Die Druckverhältnisse in den Antriebszylindern 24',24" errechnen sich aus dem Druck in den Druckleitungen 38',38" unter Berücksichtigung der Kolbenflächen auf der Bodenseite und der Stangenseite.

Bei den in Fig. 2a beispielhaft aufgezeigten Druckverhältnissen, wie sie beim stangenseitigen Antrieb im Niederdruckbereich auftreten, ergibt sich sowohl in der Saugrichtung (Antriebszylinder 24') als auch in der Druckrichtung (Antriebszylinder 24") eine Leckölströmung 56',56" in Richtung Schaukelölleitung 44. In beiden Antriebszylindern 24',24" kommt es daher zu einer Schaukelölaufspeisung. Da die Umsteuerung der Reversierpumpe 42 regelmäßig über die stangenseitig angeordneten Positionssensoren 52',52" erfolgt, baut sich trotz der Überströmung über die Ausgleichleitungen 48 allmählich ein Schaukelölüberschuß auf, der schließlich dazu führt, daß die Antriebskolben 30',30" vor Erreichen des bodenseitigen Zylinderendes in ihrer Bewegung umgekehrt werden. Dieser Vorgang kann über den Korrektursensor 54 überwacht werden. Sobald der Antriebskolben 30' im Bewegungsablauf den Korrektursensor 54 nicht mehr erreicht, wird über die nicht dargestellte Steuerungsanordnung nach Ablauf einer Verzögerungszeit der Korrektursensor 54 für den Umsteuervorgang aktiviert und der Positionssensor 52" abgeschaltet. Dadurch wird in der stangenseitigen Endstellung des Antriebskolbens 30" Schaukelöl über die benachbarte Ausgleichleitung 48 zur Niederdruckseite in die Druckleitung 38" gedrängt, bis der Antriebskolben

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 8 -

30' in seiner bodenseitigen Endlage ankommt. Auf diese Weise erreicht man mit einem einzigen Umschaltvorgang über den Korrektursensor 54 einen automatischen Hubausgleich.

- 5 Beim Hochdruckbetrieb gemäß Fig. 2b ergibt sich aus den dort beispielhaft angegebenen Druckverhältnissen beim Saugbetrieb (Antriebszylinder 24') eine Schaukelölaufspeisung in Richtung des Pfeils 56' und beim Druckbetrieb (Antriebszylinder 24'') ein Schaukelölverlust in Richtung des Pfeils 56''. Insgesamt überwiegt hierbei aufgrund der gegebenen Druckverhältnisse der
- 10 Schaukelölverlust. Dies bedeutet, daß der saugende Kolben jeweils eine bodenseitige Endlage erreicht, bevor der drückende Kolben in seine stangenseitige Endstellung gelangt. Da die Kolbenumsteuerung über die stangenseitigen Positionssensoren 52',52'' erfolgt, kommt es auf der Saugseite zu einer Ausgleichsströmung über die Ausgleichsleitung 48, die den drückenden Kolben in seine stangenseitige Endlage bis zum Positionssensor 52',52'' verschiebt. Die Hubkorrektur erfolgt dabei ausschließlich über die Ausgleichsleitungen 48, so daß dem Korrektursensor 54 beim Hochdruckbetrieb allenfalls eine Überwachungsfunktion, aber keine Umsteuerfunktion zukommt.
- 20 Beim bodenseitigen Antrieb gemäß Fig. 3a und b ist die Schaukelölleitung 44 an die stangenseitigen Anschlüsse 34',34'' angeschlossen. Dementsprechend ergeben sich dort die folgenden Betriebsverhältnisse.
- 25 Beim Niederdruckbetrieb gemäß Fig. 3a strömt in beiden Zylindern 24',24'' stangenseitiges Lecköl in den bodenseitigen Zylinderraum mit der Folge eines Schaukelölverlusts. Aufgrund der über die stangenseitigen Positionssensoren 52',52'' bewirkten Umsteuerung ergibt sich daraus eine allmähliche Hubverkürzung. Die Hubverkürzung kann über den Korrektursensor 54 von außen überwacht werden. Sobald der Antriebskolben 30' den Korrektursensor beim Umsteuervorgang über dem Positionssensor 52'' nicht mehr er-
- 30

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 9 -

- reicht, wird nach Ablauf einer Verzögerungszeit die Umsteuerung einmalig über den Korrektursensor 54 bei abgeschaltetem Positionssensor 52" ausgelöst. Dadurch wird der Hub des Antriebskolbens 30' vergrößert, während der Antriebskolben 30" sich bereits in seiner stangenseitigen Endlage befindet. In diesem Zustand wird über den Antriebszylinder 24" Drucköl über die stangenseitige Ausgleichsleitung 48 zur Schaukelölseite gefördert, bis der Hubausgleich erreicht ist. Für jeden Hubausgleich ist nur ein Umsteuerzyklus über den Korrektursensor 54 erforderlich.
- 10 Beim Hochdruckbetrieb gemäß Fig. 3b kommt es bei jedem Hubvorgang zu einer Schaukelölaufspeisung auf der Stangenseite. Dies ergibt sich aus einer Bilanz der Leckströme, die symbolisch durch die Länge der Pfeile 56',56" in der Zeichnung angedeutet ist. Da die Umsteuerung der Reversierpumpe im Normalbetrieb über die stangenseitigen Positionssensoren 52',52" ausgelöst
- 15 wird, erreicht stets der über das Schaukelöl angetriebene Kolben seine bodenseitige Endlage, bevor der unmittelbar angetriebene Kolben den zugehörigen stangenseitigen Positionssensor erreicht. Der Hubausgleich erfolgt hier also stets über die bodenseitigen Ausgleichsleitungen 48, so daß dem Korrektursensor 54 im Hochdruckbetrieb nur eine überwachende und keine steuernde Funktion zukommt.
- 20 Die Ausführungsbeispiele nach Fig. 4 und 5 unterscheiden sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3a und b dadurch, daß jeweils eine unidirektional fördernde Hydraulikpumpe 42 vorgesehen ist. Die Umsteuerung der Hydraulikanschlüsse zwischen den beiden Antriebszylindern erfolgt dort
- 25 durch ein in den Druckleitungen 38',38" angeordnetes Wegeventil 58, das über die Positionssensoren 52',52" und den Korrektursensor 54 und die Steuerungsanordnung 51 im Sinne der Fig. 3a und b ansteuerbar ist. Im Falle der Fig. 4 ist ein geschlossener Hydraulikkreis vorgesehen; der Ölrücklauf führt wieder zur Hydraulikpumpe zurück. Im Falle der Fig. 5 ist ein
- 30 offener Hydraulikkreis vorgesehen, bei welchem das Öl aus einem Hydraulikkreis

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 10 -

liktank 60 angesaugt wird und der Ölrücklauf in den Hydrauliktank 16 zurückgeführt ist. Die zu Fig. 3a und b äquivalenten Hydraulikanschlüsse 40',40" der Hydraulikpumpe finden sich bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 4 und 5 auf der den Antriebszylindern 24',24" zugewandten Austrittsseite der Wegeventile 58.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf eine Dickstoffpumpe insbesondere für die Förderung von Beton. Die Dickstoffpumpe weist zwei über stirnseitige Öffnungen 12 in einen Materialaufgabebehälter 14 mündende Förderzylinder 10 sowie zwei hydraulische Antriebszylinder 24',24" auf, deren Kolben 26,30',30" paarweise über eine gemeinsame Kolbenstange 28 starr miteinander verbunden sind. Die Antriebszylinder 24',24" sind über stangenseitige oder bodenseitige Pumpenanschlüsse 34',34";36',36" mit einer hydraulischen Reversierpumpe 42 verbunden. Außerdem kommunizieren sie an ihren den Pumpenanschlüssen gegenüberliegenden Enden über eine Schaukelölleitung 44 miteinander. Die Antriebszylinder und damit die Förderzylinder werden über die Reversierpumpe 42 im Gegentakt angetrieben. Zur Umsteuerung der Reversierpumpe 42 sind zwei in definiertem Abstand von einem der Enden der Antriebszylinder angeordnete, auf einen vorbeilaufenden Antriebskolben 30',30" ansprechende Positionssensoren 52',52" vorgesehen. Um die Bildung von Betonpfropfen in den Förderzylindern 10 sowie ein Endlagenknallen der Antriebskolben 30',30" zu vermeiden, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die beiden Positionssensoren 52',52" im Abstand von den stangenseitigen Enden der beiden Antriebszylinder 24',24" angeordnet sind, und daß zusätzlich ein Korrektursensor 54 in definiertem Abstand vom bodenseitigen Ende eines der Antriebszylinder 24' angeordnet ist, der anstelle des stangenseitigen Positionssensors 52" des anderen Antriebszylinders 24" zeitweilig zur Auslösung eines Umsteuervorgangs aktivierbar ist.

Patentansprüche

1. Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen (12) in einen Materialaufgabebehälter (14) mündenden Förderzylindern (10), mit zwei hydraulischen Antriebszylindern (24',24"), die über stangenseitige oder bodenseitige Pumpenanschlüsse (34',34";36',36") mit einer alternierend umsteuerbaren Hydraulikpumpe (42) verbunden sind und an ihren den Pumpenanschlüssen gegenüberliegenden Enden über eine Schaukelölleitung (44) miteinander kommunizieren, wobei die Antriebskolben (30',30") der Antriebszylinder (24',24") und die Förderkolben (26) der Förderzylinder (10) paarweise über gemeinsame Kolbenstangen (28) starr miteinander verbunden sind, mit an den Antriebszylindern (24',24") im Bereich ihrer Enden angeschlossenen, die zugehörigen Antriebskolben (30',30") in deren Endlagen überbrückenden, ein Rückschlagventil (46) enthaltenden Ausgleichsleitungen (48) und mit zwei in definiertem Abstand von einem der Enden der Antriebszylinder angeordneten, an eine Steuerungsanordnung (51) angeschlossenen, auf den vorbeilaufenden Antriebskolben (30',30") ansprechenden und ein Endlagensignal für die Umsteuerung der Hydraulikpumpe (42) abgebenden Positionssensoren (52',52"), **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Positionssensoren (52',52") im Abstand von den stangenseitigen Enden der beiden Antriebszylinder (24',24") angeordnet sind, und daß zusätzlich ein Korrektursensor (54) in definiertem Abstand vom bodenseitigen Ende eines der Antriebszylinder (24') angeordnet ist, der anstelle des Positionssensors (52") des anderen Antriebszylinders (24") zeitweilig zur Auslösung eines Umsteuervorgangs aktivierbar ist.
2. Dickstoffpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Korrektursensor (54) vorzugsweise in definierten Zeitabständen jeweils für einen Umsteuervorgang aktivierbar ist.

WO 02/08605

PCT/EP01/07415

- 12 -

3. Dickstoffpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Steuerungsanordnung (51) eine Verzögerungsschaltung oder
einem Prozessor mit einer Verzögerungssoftware zur Aktivierung des
5 Korrektursensors (54) enthält.
4. Dickstoffpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die
Verzögerungsschaltung oder die Verzögerungssoftware eine Zeitkon-
stante aufweist, die mindestens der doppelten Hubzeit der Antriebskol-
10 ben entspricht.
5. Dickstoffpumpe nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Verzögerungsschaltung bei fehlendem Endlagensignal des
Korrektursensors (54) und vorhandenem Endlagensignal des am ge-
15 gegenüberliegenden Antriebszylinder (24") angeordneten Positionssen-
sors (52") auslösbar und bei auftretendem Endlagensignal des Korrek-
tursensors zurücksetzbar ist.
6. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekenn-**
20 **zeichnet**, daß die Verzögerungsschaltung als retriggerbares Zeitrelais
ausgebildet ist.
7. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekenn-**
25 **zeichnet**, daß jeweils zwei redundante stangenseitige Positionssen-
soren (52',52'') vorgesehen sind.
8. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekenn-**
30 **zeichnet**, daß die Positionssensoren (52',52'') und der Korrektursensor
(54) als beim Vorbeilaufen des jeweiligen Antriebskolbens (30',30'') in
Richtung Endlage ansprechende Näherungsschalter oder Magnet-
schalter ausgebildet sind.

9. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Positionssensoren (52',52'') und der Korrektursensor (54) als beim Vorbeilaufen des jeweiligen Antriebskolbens (30',30'') in
5 Richtung Endlage ein Endlagensignal abgebender Signalgeber ausgebildet ist.
10. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hydraulikpumpe als Reversierpumpe (42), insbesondere als Schrägscheiben-Axialkolbenpumpe ausgebildet ist.
10
11. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hydraulikpumpe (42) unidirektional fördert und daß die Pumpenanschlüsse (36',36'') der Antriebszylinder (24',24'') über ein
15 Wegeventil (58) mit der Hydraulikpumpe (42) verbunden sind.
12. Dickstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei parallelgeschaltete Hydraulikpumpen (42) vorgesehen sind.

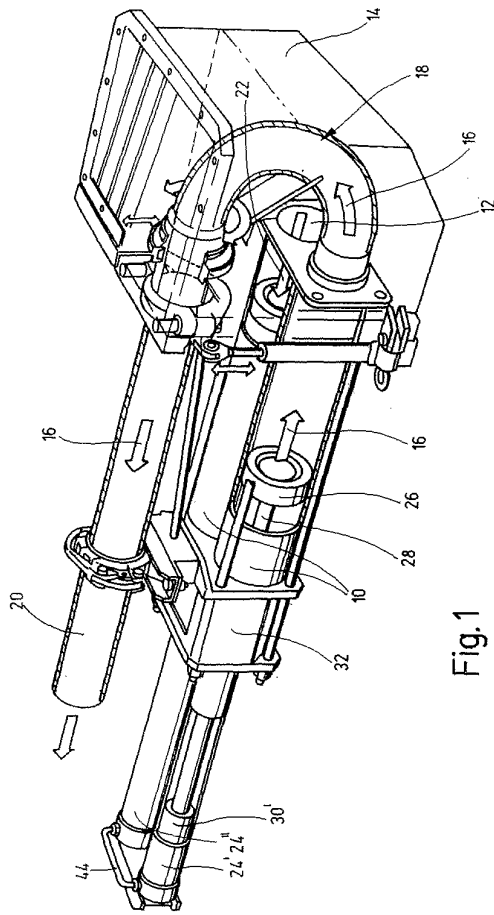
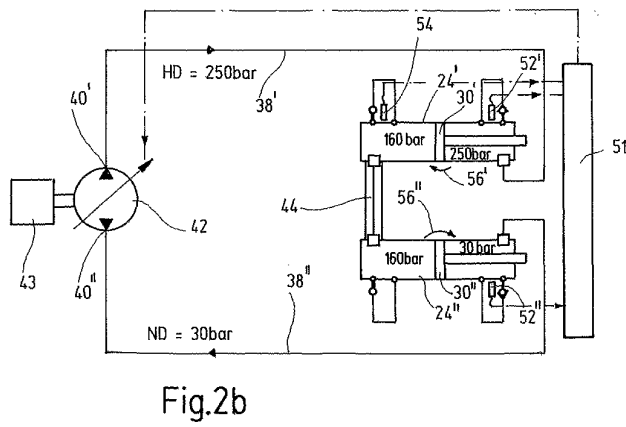
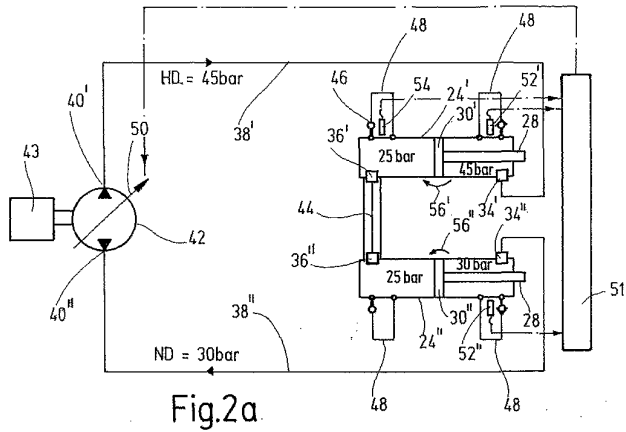


Fig.1



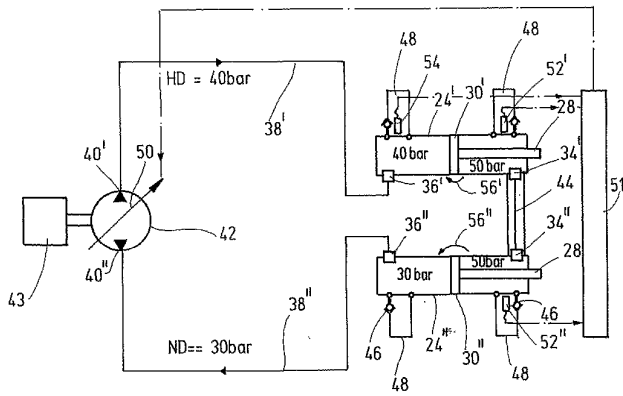


Fig.3a

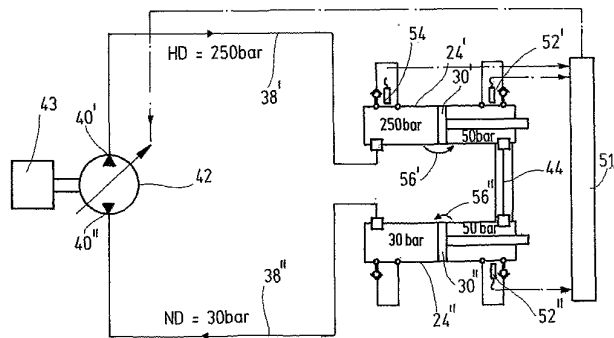


Fig.3b

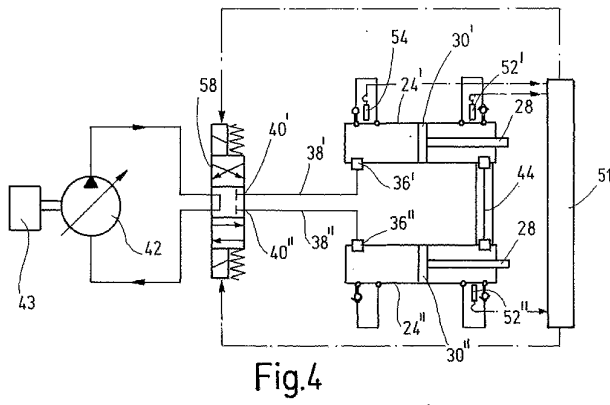


Fig.4

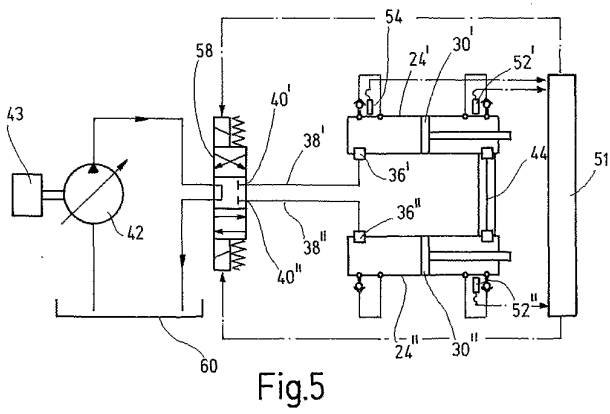


Fig.5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inventor's International Application No. 10017 EP 01/07415
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F04B9/117		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 446 206 B (PUTZMEISTER MASCHF) 18 September 1991 (1991-09-18) cited in the application column 4, line 12 -column 6, line 17; figure 1	1
A	DE 38 34 678 A (PUTZMEISTER MASCHF) 19 April 1990 (1990-04-19) column 3, line 18 -column 5, line 25; figures 1,2	1
A	US 3 994 627 A (ROKA EDWARD G) 1 August 1961 (1961-08-01) column 4, line 55 -column 6, line 65; figures 7,8	1
--- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *I* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *S* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 November 2001		Date of mailing of the international search report 03/12/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-3940, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bertrand, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inventor's name and Address
IPC Class. No. 01/07415

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 490 096 A (BOX FREDERICK J) 25 December 1984 (1984-12-25) column 5, line 67 -column 8, line 10; figures 1,4,5	1

3

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) July 1992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/EP 01/07415

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0446206 B	18-09-1991	DE 3840892 A1	07-06-1990
		DE 58904753 D1	22-07-1993
		WO 9006444 A1	14-06-1990
		EP 0446206 A1	18-09-1991
		JP 4501897 T	02-04-1992
		US 5344290 A	06-09-1994
DE 3834678 A	19-04-1990	DE 3834678 A1	19-04-1990
		WO 9004104 A1	19-04-1990
US 3994627 A	30-11-1976	IT 1046981 B	10-09-1980
		IT 1004031 B	10-07-1976
		CA 1008300 A1	12-04-1977
		DE 2454290 A1	22-05-1975
		DE 2462651 B1	28-08-1980
		DE 2653021 A1	26-05-1977
		ES 207363 Y	16-10-1976
		FR 2251733 A1	13-06-1975
		GB 1452561 A	13-10-1976
		JP 1102028 C	25-06-1982
		JP 50089906 A	18-07-1975
		JP 56044268 B	19-10-1981
US 4490096 A	25-12-1984	AU 548213 B2	28-11-1985
		AU 1020083 A	17-06-1983
		EP 0080385 A1	01-06-1983
		WO 8301983 A1	09-06-1983
		GB 2112083 A ,B	13-07-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		In omales Abzeichen F 01/EP 01/07415
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F04B9/117		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Forschierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F04B		
Forscherte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 446 206 B (PUTZMEISTER MASCHF) 18. September 1991 (1991-09-18) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 12 -Spalte 6, Zeile 17; Abbildung 1	1
A	DE 38 34 678 A (PUTZMEISTER MASCHF) 19. April 1990 (1990-04-19) Spalte 3, Zeile 18 -Spalte 5, Zeile 25; Abbildungen 1,2	1
A	US 3 994 627 A (ROKA EDWARD G) 1. August 1961 (1961-08-01) Spalte 4, Zeile 55 -Spalte 6, Zeile 65; Abbildungen 7,8	1
	--- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgesetzt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, so fern sie zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
5. November 2001		03/12/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. 5518 Palantien 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bertrand, G

Formblatt PCT/ISA/E10 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		fr Internationale Älterzeichen T.1/EP 01/07415
C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 4 490 096 A (BOX FREDERICK J) 25. Dezember 1984 (1984-12-25) Spalte 5, Zeile 67 -Spalte 8, Zeile 10; Abbildungen 1,4,5	1

3

Formblatt PGT/SA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT				Internationales Aktenzeichen	
Аннотация к изобретению, описанию и к формуле изобретения				PCT/EP 01/07415	
Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
EP 0446206 B	18-09-1991	DE 3840892 A1	07-06-1990		
		DE 58904753 D1	22-07-1993		
		WO 9006444 A1	14-06-1990		
		EP 0446206 A1	18-09-1991		
		JP 4501897 T	02-04-1992		
		US 5344290 A	06-09-1994		
DE 3834678 A	19-04-1990	DE 3834678 A1	19-04-1990		
		WO 9004104 A1	19-04-1990		
US 3994627 A	30-11-1976	IT 1046981 B	10-09-1980		
		IT 1004031 B	10-07-1976		
		CA 1008300 A1	12-04-1977		
		DE 2454290 A1	22-05-1975		
		DE 2462651 B1	28-08-1980		
		DE 2653021 A1	26-05-1977		
		ES 207363 Y	16-10-1976		
		FR 2251733 A1	13-06-1975		
		GB 1452561 A	13-10-1976		
		JP 1102028 C	25-06-1982		
		JP 50089906 A	18-07-1975		
JP 56044268 B	19-10-1981				
US 4490096 A	25-12-1984	AU 548213 B2	28-11-1985		
		AU 1020083 A	17-06-1983		
		EP 0080385 A1	01-06-1983		
		WO 8301983 A1	09-06-1983		
		GB 2112083 A , B	13-07-1983		

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 4 B 49/00

(72)発明者 ベッツォルト ヴォルフ・ミヒャエル

ドイツ連邦共和国 デー・7 3 7 7 3 アイヒヴァルト アカーツィエンシュトラッセ 2 3

Fターム(参考) 3H045 AA03 AA04 AA08 AA09 AA13 AA22 AA31 AA39 BA01 BA28
 BA30 BA31 BA41 CA00 CA12 CA21 CA23 CA29 DA25 DA31
 EA20 EA26 EA33 EA34
 3H071 AA03 AA15 BB01 BB11 CC17 CC35 CC44 CC47 DD02 DD42
 DD84 DD89
 3H075 AA02 AA13 BB03 BB12 BB19 BB24 CC24 CC30 CC36 CC37
 DB03 DB10 EE00 EE01 EE08 EE12 EE18

【要約の続き】

ンサ(5 2 ' , 5 2 ") が両駆動シリンダ(2 4 ' , 2 4 ") のピストン棒側端部から間隔を持って配置されていること、両駆動シリンダ(2 4 ' , 2 4 ") のうち一方の駆動シリンダ(2 4 ') の底部側端部から所定の間隔をおいて補正センサ(5 4) が補助的に配置され、補正センサ(5 4) は他方の駆動シリンダ(2 4 ") の位置センサ(5 2 ") の代わりに一時的に切換え制御を行なうために作動可能であることが提案される。