

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4913472号  
(P4913472)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B30B</b>	<b>15/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B30B 15/00 B
<b>B30B</b>	<b>1/23</b>	<b>(2006.01)</b>	B30B 1/23
<b>B30B</b>	<b>1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	B30B 1/32 B

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-127477 (P2006-127477)	(73) 特許権者	390014672
(22) 出願日	平成18年5月1日(2006.5.1)		株式会社アマダ
(65) 公開番号	特開2007-296562 (P2007-296562A)		神奈川県伊勢原市石田200番地
(43) 公開日	平成19年11月15日(2007.11.15)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成21年4月2日(2009.4.2)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スライド位置検出方法及びスライド駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレームに往復動自在に備えられたスライドに一体的に設けた大径シリンダと小径シリンダとのそれぞれの第1室を接続して設けると共にそれぞれの第2室を接続した構成のスライド駆動装置において、前記フレームに対する小径シリンダの移動位置を検出すると共に小径シリンダに備えた小径ピストンロッドと前記小径シリンダとの相対的な移動位置を検出し、上記両検出による検出値に基いて前記フレームに対する前記スライドの移動位置を検出することを特徴とするスライド位置検出方法。

【請求項2】

フレームに往復動自在に備えられたスライドに一体的に設けた大径シリンダと小径シリンダとのそれぞれの第1室を接続して設けると共にそれぞれの第2室を接続した構成のスライド駆動装置であって、前記フレームに対する小径シリンダの移動位置を検出するための第1の位置検出手段と、前記小径シリンダに備えた小径ピストンロッドと当該小径シリンダとの相対的な移動位置を検出するための第2の位置検出手段とを備えていることを特徴とするスライド駆動装置。

【請求項3】

請求項2に記載のスライド駆動装置において、前記第2の位置検出手段は、前記小径シリンダに対する小径ピストンロッドの相対的な移動時に回転動作する回転動作機構を備え、この回転動作機構の回転を検出する構成であることを特徴とするスライド駆動装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば油圧シリンダ等のごとき流体圧機構によって往復動自在なスライダを駆動するためのスライダ駆動装置においてのスライダ位置検出方法及びスライダ駆動装置に係り、さらに詳細には、大径のシリンダと小径のシリンダとを備えた構成のスライダ駆動装置においてのスライダ位置検出方法及びスライダ駆動装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

流体圧機構によって移動自在なスライダを駆動する構成としては、各種のプレス機械（加圧機械）においてスライダの一例としてのラム、テーブルなどを往復駆動する構成や折曲げ加工機や各種工作機械などにおいて各種の移動部材を往復動する構成として採用されている。

10

## 【0003】

そして、例えばプレス機械におけるラム（スライダ）を往復動するための流体圧機構としては、大径シリンダと小径シリンダとを備え、この小径シリンダに往復動自在に備えたピストンロッドをボールネジ機構などの機械的構成によって往復動することにより、前記小径シリンダ内の作動流体を、前記大径シリンダに対して供給することによって、大出力を得る構成が提案されている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2002-295624号公報

## 【発明の開示】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

前記特許文献1に記載の構成は、図3に示すように、大径のシリンダ101を備えており、大径のシリンダ101内に大径のピストン101Pを備え、この大径のピストン101Pの一侧から大径のピストンロッド101Rを突出してラムとして備えている。そして、前記大径シリンダ101内は、前記ピストン101Pによってピストン側の第1室101Aとピストンロッド側の第2室101Bとに区画されている。

## 【0005】

そして、前記大径シリンダ101に対して加圧した作動流体の供給を行うために、小径シリンダ103が設けられており、この小径シリンダ103の内部は小径のピストン103Pによってピストン側の第1室103Aとロッド側の第2室103Bとに区画されている。上記小径ピストン103Pの一侧に一体的に備えたピストンロッド103Rは、サーボモータなどのモータMによって回転駆動されるボールネジ機構105に往復動自在に備えたボールナット等のごとき移動部材107に連結してある。

30

## 【0006】

前記大径シリンダ101の第1室101Aと小径シリンダ103の第1室103Aは接続路109によって接続してあり、大径シリンダ101の第2室101Bと小径シリンダ103の第2室103Bは接続路111によって接続してある。そして、この接続路111にはアキュムレータ113が接続してある。

## 【0007】

40

上記構成により、モータMを駆動して、小径ピストンロッド103Rを上方向に押圧移動すると、小径シリンダ103の第1室103A内の作動流体が大径シリンダ101の第1室101A内へ供給されるので、大径ピストン101P、ピストンロッド101Rは下降される。そして、大径シリンダ101の第2室101B内の作動流体は小径のシリンダ103の第2室103B内に流入することになる。逆の動作の場合には、小径シリンダ103の第2室103B内の作動流体が大径シリンダ101の第2室101B内に流入し、大径シリンダ101の第1室101A内の作動流体が小径シリンダ103の第1室103A内に流入することになる。

## 【0008】

前述のごとく、大径シリンダ101及び小径シリンダ103の第1室101Aと第1室

50

103Aとの間及び第2室101Bと第2室103Bとの間で作動流体の出入が行われるとき、第1室101A、103A側の流量を $Q_1$ として第2室101B、103B側の流量を $Q_2$ とすると、 $Q_1 > Q_2$ の関係にあり、 $Q_1 / Q_2$ は常に一定の関係に保持しなければならない。

【0009】

したがって、大径シリンダ101における第1室101Aと第2室101Bとの受圧面積の比 $N_A$ と、小径シリンダ103における第1室103Aと第2室103Bとの受圧面積の比 $N_B$ とは $N_A = N_B$ の関係に保持する必要がある。よって、例えばプレス機械の加圧能力等によって大径シリンダ101が選定されると、この大径シリンダ101に対応して小径のシリンダ103が一義的に決定されることとなり、設計の自由度が限られるという問題がある。

10

【0010】

さらに、前記構成においては、小径のシリンダ103側から供給する作動流体によって大径ピストンロッド101Rを往復動するものであるから、大径ピストンロッド101Rのストローク長を大きくするには、小径シリンダ103を長大にしなければならないという問題があると共に、大径ピストンロッド101Rの高速移動を行うとき、小径ピストンロッド103Rの移動速度とほぼ等速にすることはできず、ラムの高速移動を図って能率向上を図るには問題がある。

【0011】

さらに、従来の構成においては、大径シリンダ101における第1室101A、第2室101B及び小径シリンダ103における第1室103A、第2室103B内に作動油等の作動流体を単に充填してあるにすぎないものであるから、前記大径ピストンロッド101Rの出力を大出力とするために、大径シリンダ101における第1室101A内の圧力を所望の圧力にまで上昇させる時間が比較的長く、能率向上を図る上において問題がある。

20

【0012】

なお、従来の構成においては、大径シリンダ101を固定状態として大径ピストンロッド101Rを往復動する構成であるから、大径シリンダ101を固定したフレーム等の固定部に対する大径ピストンロッド101Rの移動位置は比較的容易に検出することができる。しかし、大径ピストンロッド101Rを固定部に固定して、大径シリンダ101が固定部に対して移動する構成とした場合には、前記モータMに回転を検出するのみでは大径シリンダ101の正確の位置を検出することができないので、固定部と大径シリンダ101との間に、高価なりニアセンサ等を設ける必要があるという問題がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、フレームに往復動自在に備えられたスライダに一体的に設けた大径シリンダと小径シリンダとのそれぞれの第1室を接続して設けると共にそれぞれの第2室を接続した構成のスライダ駆動装置においてのスライダ位置検出方法において、前記フレームに対する小径シリンダの移動位置を検出すると共に小径シリンダに備えた小径ピストンロッドと前記小径シリンダとの相対的な移動位置を検出し、上記両検出による検出値に基づいて前記フレームに対する前記スライダの移動位置を検出するものである。

40

【0014】

また、フレームに往復動自在に備えられたスライダに一体的に設けた大径シリンダと小径シリンダとのそれぞれの第1室を接続して設けると共にそれぞれの第2室を接続した構成のスライダ駆動装置であって、前記フレームに対する小径シリンダの移動位置を検出するための第1の位置検出手段と、前記小径シリンダに備えた小径ピストンロッドと当該小径シリンダとの相対的な移動位置を検出するための第2の位置検出手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0015】

50

また、前記スライダ駆動装置において、前記第2の位置検出手段は、前記小径シリンダに対する小径ピストンロッドの相対的な移動時に回転動作する回転動作機構を備え、この回転動作機構の回転を検出する構成であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、大径シリンダと小径シリンダとの径を所望径に選択することが可能であって、設計の自由度が大きいと共に、フレームに対する小径シリンダの移動位置及び小径シリンダに対する小径ピストンロッドの相対的な移動位置を検出するので、当該小径シリンダと一体に移動するスライダの、フレーム等の固定部に対する移動位置及び移動速度を検出することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明に係る実施形態を概念的、概略的に示す図1を参照するに、本実施形態においては、流体圧機構によって往復動されるスライダを駆動するためのスライダ駆動装置をプレス機械に適用した場合について例示するが、本発明は、プレス機械に限ることなく、例えば折曲げ加工機や各種の工作機械などにおいて、上下方向、水平方向などに移動自在なスライダとしての各種の移動部材を駆動する構成としても適用可能なものである。

【0018】

さて、本実施形態に係るプレス機械（加圧機械）1は、往復動自在なスライダ（移動部材）の一例としてのラム3を備えている。このラム（スライダ）3には大径シリンダ5と小径シリンダ7とが一体的に取りつけてある。上記大径シリンダ5と小径シリンダ7は、一体的構成であるから、1個のシリンダブロックにそれぞれ設けてユニット化しコンパクト化を図ることも可能である。

20

【0019】

前記大径シリンダ5内には大径ピストン5Pが往復動自在に内装してあり、この大径ピストン5Pの両側には、端部が大径シリンダ5から外部へ突出した同径の大径ピストンロッド5Rが設けられている。そして、上記大径ピストンロッド5Rの一端部又は両端部は、プレス機械1のフレームF等の固定部9に連結固定してある。前記大径シリンダ5の内部は、前記大径ピストン5Pによって第1室5Aと第2室5Bとに区画してあり、この第1室5Aと第2室5Bとを接続連通した接続路11には、当該接続路11を連通遮断自在な例えばソレノイドバルブ等のごとき開閉弁13が配置してある。

30

【0020】

前記小径シリンダ7内には小径ピストン7Pが往復動自在に内装してあり、この小径ピストン7Pの両側には、端部が小径シリンダ7から外部へ突出した同径の小径ピストンロッド7Rが設けられている。そして、前記小径ピストンロッド7Rの一端部は、サーボモータ等のごときモータ15の駆動によって往復移動される移動部材17に連結してある。

【0021】

前記小径シリンダ7の内部は前記小径ピストン7Pによって第1室7Aと第2室7Bとに区画してあり、この小径シリンダ7における第1室7Aと前記大径シリンダ5における第1室5Aは作動流体導入路の一例としての接続路19Aを介して接続してあり、この接続路19Aにはソレノイドバルブ等のごとき切換弁（開閉弁）21Aが配置してある。さらに、前記小径シリンダ7における第2室7Bと大径シリンダ5における第2室5Bは接続路19Bを介して接続してある。

40

【0022】

さらに、前記小径シリンダ7における第1室7Aと第2室7Bは接続路31を介して接続してあり、この接続路31には、当該接続路31を連通遮断自在な例えばソレノイドバルブ等のごとき開閉弁（切換弁）31Aが配置してある。

【0023】

前記大径ピストン5Pの受圧面積は、前記小径ピストン7Pの受圧面積よりも数倍から数十倍大きく設けてある。なお、大径シリンダ、小径シリンダは、シリンダ自体の径の大

50

小を意味するものではなく、内装したピストンの受圧面積の大小を意味するものである。また、小径シリンダ 7 の長さは、大径シリンダ 5 と同一長さでも、又は長くて、短くてもよいものである。

【 0 0 2 4 】

前記移動部材 1 7 は、前記モータ 1 5 の回転駆動によって直接的又は間接的に往復動される構成であれば良いものであって、本例においては、モータ 1 5 によってタイミングベルト等のごとき動力伝達機構を介してボールネジ 2 3 を回転することにより移動されるボールナットにて例示してある。しかし、移動部材 1 7 を往復移動する構成としては、前述のごときボールネジ機構に限ることなく、任意の機構が採用可能である。

【 0 0 2 5 】

以上のごとき構成において、図 1 に示すように、小径ピストン 7 P が小径シリンダ 7 の上部に当接して一体的に下降するように保持した状態にあり、かつ開閉弁 1 3 を開状態に保持して、大径シリンダ 5 における第 1 室 5 A と第 2 室 5 B とが連通した状態にあるとき、モータ 1 5 を回転駆動して移動部材 1 7 を下方へ移動すると、ラム 3 の重量によって前記小径ピストン 7 P が小径シリンダ 7 の上部に当接した状態に保持されて、ラム 3 は自重によって下降する。この際、大径シリンダ 5 においては第 1 室 5 A から第 2 室 5 B 内へ作動流体が流入するものであり、ラム 3 等の下降速度は前記移動部材 1 7 の下降速度と等しく高速移動となるものである。

【 0 0 2 6 】

なお、図 1 に示す構成において、開閉弁 2 1 A , 3 1 A を共に閉状態に保持し、小径シリンダ 7 をロック状態にして前記モータ 1 5 を高速回転することにより、ラム 3 を自重による降下速度よりも高速で下降することができるものである。

【 0 0 2 7 】

このように、小径シリンダ 7 をロック状態に保持して、大径シリンダ 5 、ラム 3 を一体的に移動するとき、フレーム F 等の固定部に対するラム (スライダ) 3 の移動位置及び移動速度は、モータ 1 5 又はボールネジ 2 3 の回転を検出することによって、検出することができるものである。

【 0 0 2 8 】

上述のごとくラム 3 の下降を行い、加圧動作を行うときには、前記開閉弁 1 3 を閉にする。また、開閉弁 2 1 A を閉状態に保持していた場合には開状態にする。したがって、小径シリンダ 7 に対して小径ピストン 7 P が相対的に下降することとなり、小径シリンダ 7 における第 2 室 7 B 内の作動流体が小径ピストン 7 P によって加圧され、大径シリンダ 5 における第 2 室 5 B 内に流入する。そして、大径シリンダ 5 における第 1 室 5 A 内の作動流体は小径シリンダ 7 における第 1 室 7 A 内に流入する。この際、小径シリンダ 7 における第 2 室 7 B から流出する作動流体の流量と第 1 室 7 A に流入する作動流体の流量は等しいものである。

【 0 0 2 9 】

前述のごとく、小径シリンダ 7 における第 2 室 7 B から大径シリンダ 5 における第 2 室 5 B へ作動流体を供給してラム 3 の下降を行うとき、大径ピストン 5 P と小径ピストン 7 P との受圧面積の比に対応してラム 3 の下降速度が低速になると共に加圧力が大きくなるものである。なお、ラム 3 の上昇を行う場合には、前記移動部材 1 7 を上方へ移動すれば良いものである。この場合も、ラム 3 の低速上昇、高速上昇を行うことができるものである。この際、切換弁 (開閉弁) 2 1 A , 3 1 A を閉状態に保持し、開閉弁 1 3 を開状態に保持することにより、ラム 3 を下降位置から、モータ 1 5 の回転速度に対応して直ちに高速で上昇することも可能である。

【 0 0 3 0 】

ところで、前記開閉弁 3 1 A を開状態に保持すると、小径シリンダ 7 における第 1 室 7 A と第 2 室 7 B とが連通状態となり、小径シリンダ 7 側から大径シリンダ 5 側への作動流体の供給を行うことなしに、小径シリンダ 7 に対して小径ピストン 7 P , 小径ピストンロッド 7 R が相対的に移動可能な状態となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

そして、前記説明においては、大径ピストンロッド 5 R を固定部 9 に固定して、大径シリンダ 5 が移動する場合について説明した。しかし、大径ピストンロッド 5 R を固定するか大径シリンダ 5 を固定するかは、流体圧シリンダにおける出力をシリンダ側にするか、又はピストンロッド側にするかの相対的なものにすぎないものである。したがって、大径シリンダ 5 を固定部 9 に固定し、大径ピストンロッド 5 R をラム 3 と連結した構成とすることも可能である。

## 【 0 0 3 2 】

さらには、小径シリンダ 7 側における小径ピストン 7 P の移動方向と大径シリンダ 5 側における大径ピストン 5 P の移動方向を同一方向又は逆方向にすることも可能である。すなわち、小径シリンダ 7 における第 1 室 7 A と大径シリンダ 5 における第 2 室 5 B とを接続し、小径シリンダ 7 における第 2 室 7 B と大径シリンダ 5 における第 1 室 5 A を接続する構成とすることも可能である。

## 【 0 0 3 3 】

また、前記構成において、大径シリンダ 5 の第 1 室 5 A、第 2 室 5 B にそれぞれ開閉弁を介してアキュムレータを接続して、上記第 1 室 5 A、第 2 室 5 B と各アキュムレータとの間において作動流体の出入を行う構成とすることも可能であり、この場合には、接続路 1 1 及び開閉弁 1 3 を省略することも可能である。

## 【 0 0 3 4 】

既に理解されるように、前述のごとき構成によれば、モータ 1 5 の回転速度に連動してラム 3 を高速移動することができると共に、小径シリンダ 7 から大径シリンダ 5 へ作動流体を供給してラム 3 を作動することにより、低速でかつ大出力でもってラム 3 を移動することができるものである。

## 【 0 0 3 5 】

前記モータ 1 5 の回転駆動によってボールネジ 2 3 を回転して小径シリンダ 7、大径シリンダ 5 及びラム (スライダ) 3 を、例えば最上昇位置の基準位置から移動したときの移動位置を検出するために、また前記モータ 5 を固定状態に保持するために、前記モータ 1 5 には、ロータリーエンコーダ等のごとき回転位置検出手段 3 3 が備えられていると共にブレーキ等のごとき固定手段 3 5 が備えられている。

## 【 0 0 3 6 】

したがって、前記モータ 1 5 を回転駆動することにより、移動部材 1 7 を介して小径シリンダ 7 等を基準位置から移動したときの移動位置及びそのときの移動速度は、前記回転位置検出手段 3 3 によって検出することができる。そして、固定手段 3 5 の一例としてのブレーキを作動することにより、モータ 1 5 の回転を停止した状態に保持することができる。

## 【 0 0 3 7 】

また、前記小径シリンダ 7 に対する小径ピストン 7 P、小径ピストンロッド 7 R の相対的な移動を検出し、また前記小径シリンダ 7 と小径ピストンロッド 7 R とを一体的に固定するために、前記小径シリンダ 7 と小径ピストンロッド 7 R との間には、一体化固定手段 3 7 が備えられている。

## 【 0 0 3 8 】

より詳細には、前記小径シリンダ 7 に一体的に備えたブラケット 3 9 にはボールネジ機構におけるボールナット 4 1 が一体的に取付けてあり、このボールナット 4 1 には、小径ピストンロッド 7 R と平行なボールネジ 4 3 が相対的に回転可能に螺合 (螺入) してある。上記ボールネジ 4 3 の一端部側は、前記小径ピストンロッド 7 R に一体的に取付けたブラケット 4 5 に回転自在に支持されている。

## 【 0 0 3 9 】

そして、前記ブラケット 4 5 に回転自在に支持されたロータリーエンコーダなどのごとき位置検出手段 4 7 及びブレーキのごとき固定手段 4 9 は、前記ボールネジ 4 3 の一端部に取付けた大径プーリと前記位置検出手段 4 7 及び固定手段 4 9 と一体的に備えた小径プ

10

20

30

40

50

ーリとにタイミングベルトを掛回した構成のごとき動力伝達機構 5 1 を介して前記ボールネジ 4 3 と連動連結してある。

【 0 0 4 0 】

なお、ブラケット 3 9 にボールナット 4 1 を備えるか、又はブラケット 4 5 にボールナット 4 1 を備えるかは相対的なことであるから、前記一体化固定手段 3 7 の構成を上下逆にして、ブラケット 4 5 にボールナット 4 1 を備え、ブラケット 3 9 に位置検出手段 4 7、固定手段 4 9 を備えた構成とすることも可能である。

【 0 0 4 1 】

上記構成により、小径シリンダ 7 に対して小径ピストンロッド 7 R が相対的に移動すると、ボールナット 4 1 に対してボールネジ 4 3 が回転しながら相対的に上下動することになる。したがって、ボールネジ 4 3 の回転に連動して位置検出手段 4 7 が回転してボールネジ 4 3 の回転を検出するので、前記小径シリンダ 7 に対する小径ピストンロッド 7 R の相対的な移動距離、移動位置及びそのときの移動速度を検出することができるものである。

10

【 0 0 4 2 】

なお、固定手段 4 9 によってボールネジ 4 3 が回転しないように固定した状態においては、前記小径シリンダ 7 と小径ピストンロッド 7 R とが一体化されるものである。したがって、固定手段 4 9 によってボールネジ 4 3 をロックした状態に保持し、かつ開閉弁 1 3 を開状態に保持することにより、モータ 1 5 によってボールネジ 2 3 を回転して前記スライダ (ラム) 3 の移動を機械的に行うことができるものである。

20

【 0 0 4 3 】

既に理解されるように、モータ 1 5 の回転によってスライダを移動するときには、モータ 1 5 に連動して回転する回転位置検出手段 3 3 によって、基準位置からのスライダ 3 の移動位置及びそのときの移動速度を検出することができる。また、前記モータ 1 5 の回転を停止した状態において、小径シリンダ 7 に対して小径ピストンロッド 7 R が相対的に移動する場合には、一体化固定手段 3 7 に備えた位置検出手段 4 7 によって、小径シリンダ 7 と小径ピストンロッド 7 R の相対的な位置における相対基準位置 (例えば小径ピストン 7 P が小径シリンダ 7 の一端側のストロークエンドに位置する位置) からの小径ピストンロッド 7 R の相対的な移動位置及びそのときの移動速度を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

したがって、回転位置検出手段 3 3 による検出値と位置検出手段 4 7 による検出値に基づいて、基準位置からのスライダ 3 の移動位置及びそのときの移動速度を検出することができるものである。よって、小径シリンダ 7 に対して小径ピストンロッド 7 R が適宜に移動した状態にあるときに、一体化固定手段 3 7 によって小径シリンダ 7 と小径ピストンロッド 7 R とを一体化して、モータ 1 5 によりボールネジ 2 3 を回転してスライダ 3 を移動する場合であっても、スライダ 3 の位置を常に正確に検出することができるものである。

30

【 0 0 4 5 】

ところで、前述のごとき構成において、前述したようにスライダ (ラム) 3 を移動して、例えば、加工すべきワークなどのごとく加圧される被押圧部材 (図示省略) を所望の押圧力をもって押圧するには、前記大径シリンダ 5 における第 2 室 5 B 内の圧力を、所望圧力まで上昇する必要がある。ここで、前記大径シリンダ 5 及び小径シリンダ 7 における第 1 室 5 A、7 A、第 2 室 5 B、7 B 内に油等の作動流体を単に充填した状態においては、内圧がほぼ零の状態から所望圧力まで圧力を上昇することとなり、圧力上昇に時間を要することになる。

40

【 0 0 4 6 】

そこで、本実施形態においては、前記大径シリンダ 5 及び小径シリンダ 7 の第 1 室 5 A、7 A、第 2 室 5 B、7 B を含む流体圧回路内に充填した作動流体は、大気圧以上の所定の圧力に予め加圧してある。上記流体圧回路内の流体圧を大気圧以上の圧力に予め加圧するために、前記流体圧回路には圧力付与手段 5 3 が備えられている。

【 0 0 4 7 】

50

より詳細には、前記大径シリンダ5、小径シリンダ7の第1室5A、7A、第2室5B、7Bを含む流体圧回路の適宜位置、本例においては理解を容易にするために、大径シリンダ5の第1室5Aには、前記圧力付与手段53が接続してある。上記圧力付与手段53にはブースタ55が備えられている。ブースタ55は、ソレノイドバルブ等よりなる回路切換弁57を介してエア源59に接続した大径のエアシリンダ61を備えている。このエアシリンダ61において、前記回路切換弁57によってエアの流入方向を切換えることによって往復動されるピストンロッド61Rには、小径の油圧シリンダ63内に往復動自在に嵌入した小径のピストンロッド63Rが一体的に連結してある。

【0048】

したがって、前記エアシリンダ61におけるピストンロッド61Rを突出作動して、小径のピストンロッド63Rを油圧シリンダ63内へ押圧すると、油圧シリンダ63内の油圧室63A内の圧油が加圧されて吐出されるものである。なお、この種のブースタ53の構成は公知であるから、ブースタ53の構成についてのより詳細な説明は省略する。

【0049】

前記油圧シリンダ63の圧油室63Aと前記大径シリンダ5の第1室5Aは、接続路65を介して接続してあり、この接続路65には、前記圧油室63Aから前記第1室5A側へのみの圧油（作動流体）の流れを許容するチェック弁67が配置してある。前記チェック弁67と前記第1室5Aの間において前記接続路65に分岐接続した分岐路69には、前記エア源59に接続して一定の背圧を付与された第1の蓄圧シリンダ71が接続してある。

【0050】

さらに、前記チェック弁67には、リリーフ弁73とチェック弁75とを直列に接続したバイパス路77が並列に接続してある。そして、上記リリーフ弁73とチェック弁75との間に分岐接続した分岐路79には、前記エア源59に接続して背圧を付与された第2の蓄圧シリンダ81が接続してある。

【0051】

上記構成において、開閉弁13、21A、31Aを開状態にして、大径シリンダ5における第1室5A、第2室5Bと小径シリンダ7における第1室7A、第2室7Bとがそれぞれ連通した状態にあるときに、回路切換弁57の接続を切換えて、エアシリンダ61にエアを供給し、ピストンロッド61Rを突出作動すると、油圧シリンダ63の圧油室63A内の圧油がピストンロッド63Rによって加圧されて吐出される。

【0052】

したがって、加圧された作動流体が接続路65を介して大径シリンダ5の第1室5Aに供給され、大径シリンダ5の第1室5A、第2室5B及び小径シリンダ7の第1室7A、第2室7Bを含む流体圧回路内の圧力が大気圧より高压の所定圧に加圧されることになる。そして、前記回路切換弁57を切換えて、エアシリンダ61のピストンロッド61Rを初期の位置に戻すと、油圧シリンダ63内のピストンロッド63Rも元の位置に戻されることとなり、油圧シリンダ63の圧油室63A内には、第2の蓄圧シリンダ81から作動流体が供給されて充填される。

【0053】

そして、前述したように、開閉弁13、21Aを開状態に保持し、一体化固定手段37によって小径シリンダ7と小径ピストンロッド7Rとを一体化した状態又はスライダ3が自重によって下降するように、モータ15によってボールネジ23を回転して小径シリンダ7、大径シリンダ5及びスライダ3を図1において下降すると、大径シリンダ5における第1室5A内の作動流体は接続路11、開閉弁13を経て第2室5B内へ流入する。

【0054】

その後、スライダ3が適宜位置まで下降したときに、開閉弁13を閉状態に切換えると、この時点から小径シリンダ7の第2室7B内の作動流体が大径シリンダ5B内に流入し、大径シリンダ5の第1室5A内の作動流体は小径シリンダ7の第1室7A内に流入する。この際、図1に示すごとく、大径のシリンダ5を大径ピストンロッド5Pに対して上昇

10

20

30

40

50

した状態においては、大径シリンダ5における第1室5A内の圧力を第2室5B内の圧力よりも僅かに高圧にすることによって大径シリンダ5を相対的に上昇したものであるから、前記第1室5A内の圧力P1は、図2の左側に示すように、第2室5B内の圧力P2より僅かに高圧に保持されている。その後、スライダ3が被押圧物に当接してから（図2の時点T1から）第2室5B内の圧力は次第に上昇し、第1室5A内の圧力は次第に低圧になり、ほぼ大気圧に近くなる。

【0055】

その後、スライダ3が被押圧物を押圧することによって大径シリンダ5における第2室5B内の圧力が所望圧P3に上昇すると、上記被押圧物に対する所望の加圧力P4（ $P4 = (\text{第2室5B内の圧力} - \text{第1室5A内の圧力}) \times \text{面積}$ ）が得られることになる。上記加圧力は、前記開閉弁13が閉作動される時点T1まではほぼ零であり、この時点T1から第1室5A内の圧力が大気圧に近くなる時点T2までは前記加圧力は急激に上昇し、この時点T2から前記所望圧P3になる時点T3までは比例的に上昇するものである。

10

【0056】

ところで、大径シリンダ5における第2室5B内の圧力は当初は大気圧以上のP2であり、この圧力P2から圧力P3まで比例的に上昇するものであるから、時点T1において圧力0から圧力P3まで比例的に上昇する時点T4までの時間よりも（ $T4 - T3$ ）だけ短縮されるものである。したがって、所望の加圧力P4を得るための圧力P3まで圧力を上昇する時間が短くなり、作業能率向上を図ることができるものである。

20

【0057】

なお、前記大径シリンダ5における第1室5A内の圧力が第1の蓄圧シリンダ71に作用している背圧より高くなると、第1の蓄圧シリンダ71内に作動流体が流入する。そして、前記第1室5A内の圧力が予め設定した設定圧以上になると、リリース弁73を通過して第2の蓄圧シリンダ81内に作動流体が流入するものである。したがって、大径ピストン5Pに対して大径シリンダ5を相対的に上下動するときの脈動は蓄圧シリンダ71、81によって吸収されるものであり、大径シリンダ5の円滑な動作が行われるものである。

【0058】

なお、本発明は、前述したごとき構成のみに限るものではなく、例えばフィルタープレスなどのごとくスライダ等の一例としての押圧部材が水平方向に往復動する場合の構成の各種機械、装置にも実施可能なものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の実施形態に係るスライダ駆動装置の構成を概念的、概略的に示した説明図である。

【図2】大径シリンダにおける第1室、第2室内の圧力変化の様子を示す説明図である。

【図3】従来スライダ駆動装置の作用説明図である。

【符号の説明】

【0060】

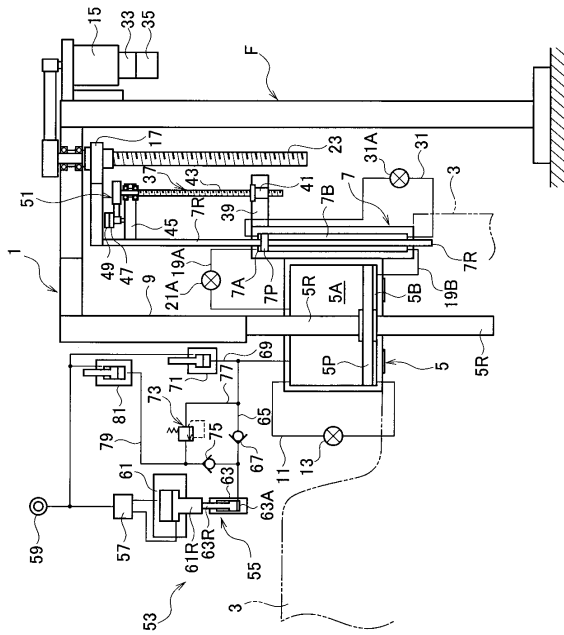
- 1 プレス機械（加圧機械）
- 3 ラム（スライダ）
- 5 大径シリンダ
- 5 A 第1室
- 5 B 第2室
- 5 P 大径ピストン
- 5 R 大径ピストンロッド
- 7 小径シリンダ
- 7 A 第1室
- 7 B 第2室
- 7 P 小径ピストン

40

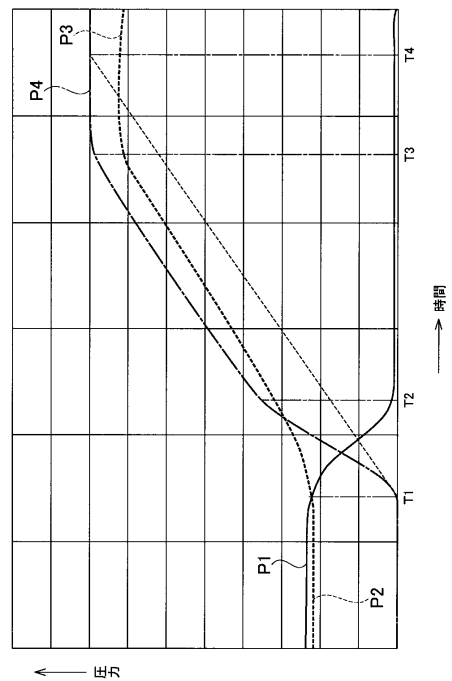
50

- 7 R 小径ピストンロッド
- 1 1 接続路
- 1 3 開閉弁
- 1 5 モータ
- 1 7 移動部材
- 1 9 A , 1 9 B 接続路
- 2 3 , 4 3 ボールネジ
- 3 3 回転位置検出手段 (ロータリーエンコーダ)
- 3 5 , 4 9 固定手段 (ブレーキ)
- 3 7 一体化固定手段
- 4 1 ボールナット
- 4 7 位置検出手段 (ロータリーエンコーダ)
- 5 3 圧力付与手段
- 5 5 ブースタ
- 5 9 エア-源
- 6 1 エア-シリンダ
- 6 3 油圧シリンダ
- 6 3 A 油圧室

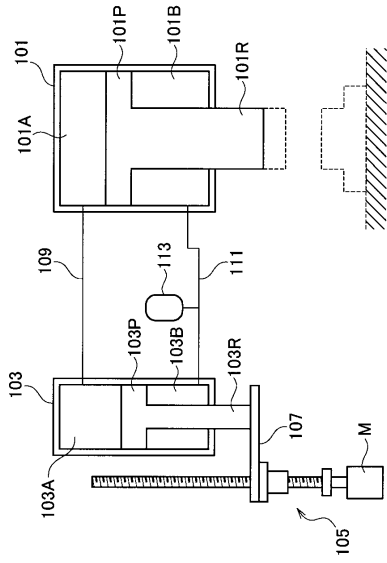
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 青木 誠  
神奈川県伊勢原市石田200番地 株式会社アマダ内
- (72)発明者 水島 尋幸  
神奈川県伊勢原市石田200番地 株式会社アマダ内
- (72)発明者 野口 茂樹  
神奈川県伊勢原市石田200番地 株式会社アマダ内

審査官 横山 幸弘

- (56)参考文献 特開2002-295624(JP,A)  
特開平10-141313(JP,A)  
特開平11-291097(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 1/00 - 7/04  
B30B 12/00 - 13/00  
B30B 15/00 - 15/34