(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2016-112595
(P2016-112595A)
(43)公開日　平成28年6月23日(2016.6.23)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B30B 15/28	(2006.01)	B30B	15/28	R	4E089
B30B 15/18	(2006.01)	B30B	15/18	Z	4E090
B30B 1/32	(2006.01)	B30B	1/32	F	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 9 頁）

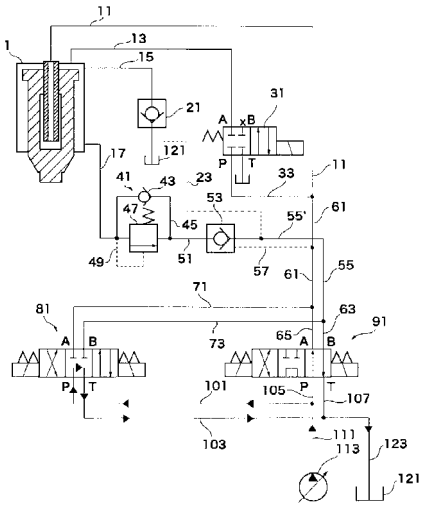
(21)出願番号　特願2014-254206 (P2014-254206)
(22)出願日　平成26年12月16日 (2014.12.16)

(71)出願人　000228257
日本オートマチックマシン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目２８番４号
(74)代理人　100100413
弁理士　渡部　温
(74)代理人　100123696
弁理士　稲田　弘明
(72)発明者　根本　俊勇
福島県南相馬市原町区北原字木戸脇１８
日本オートマチックマシン株式会社内

Ｆターム(参考)　4E089 EA01　EB01　ED03　EE04　FB01
FC01
4E090 AA01　AB01　BA01　CA01　HA01

(54)【発明の名称】油圧プレス

(57)【要約】
【課題】　油圧切替弁やその制御系統に故障が生じた場合の安全性確保に優れた油圧プレスを提供する。
【解決手段】　油圧プレスの油圧回路に、ラムシリンダー１の駆動方向の切替・停止を行う切替弁主切替弁81・91を、並列に二台設置している。本来停止中に、一方の切替弁（主切替弁右91）が故障により下降位置となった場合にも、故障していないほうの主切替弁左81のＰポートからＴポートを介してポンプ吐出油がタンクに戻ることにより、油圧回路に圧力が立たず、ラムシリンダーが動かない。
【選択図】　図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ラムシリンダーと、
該ラムシリンダーを駆動制御する油圧システムと、
を具備する油圧プレスであって、
前記油圧システムが、オイルタンク、油圧ポンプ、及び、前記ラムシリンダーの駆動方向の切替及び停止を行う切替弁を有し、
前記切替弁が、前記油圧ポンプに接続されたＰポート、前記オイルタンクに接続されたＴポート、前記ラムシリンダーに接続されたＡポート及びＢポートを有していて、ＰＴ接続・ＡＢブロック位置、ＰＡ・ＴＢ接続位置、ＰＢ・ＴＡ接続位置に切替可能であり、
前記切替弁が、前記ラムシリンダーと前記油圧ポンプ・前記オイルタンクを繋ぐ配管系統中に、並列に二台設置されていることを特徴とする油圧プレス。
【請求項２】
本来停止中に、前記並列に二台設置されている前記切替弁のどちらか一方が故障により下降又は上昇位置となった場合にも、
前記切替弁のうちの故障していないほうの切替弁のＰポートからＴポートを介してポンプ吐出油がタンクに戻ることにより、油圧回路に圧力が立たず、前記ラムシリンダーが動かないことを特徴とする請求項１記載の油圧プレス。
【請求項３】
本来上昇中に、前記並列に二台設置されている前記切替弁のどちらか一方が故障により下降位置となった場合にも、
前記切替弁の一方に供給されたポンプ吐出油が、前記切替弁の他方を介してタンクに戻ることにより、油圧回路に圧力が立たず、前記ラムシリンダーが動かないことを特徴とする請求項１記載の油圧プレス。
【請求項４】
故障時に前記ラムシリンダーが動かなくなった後に、前記切替弁を上昇・下降操作することにより前記切替弁の故障の発生がわかることを特徴とする請求項２又は３記載の油圧プレス。
【請求項５】
前記油圧システムに、前記ラムシリンダー上昇時には該シリンダーへの油往き管路となるとともに前記ラムシリンダー下降時には該シリンダーからの油戻り管路となる所定管路が設けられており、
該所定管路に、前記ラムシリンダーからの戻り油を、該シリンダー下降時の該シリンダー往き管路に所定の圧が立っている場合にのみ通過させるパイロットチェック弁が設けられていることを特徴とする請求項１～４いずれか１項記載の油圧プレス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、金属板の成形などを行う油圧プレスに関する。特には、油圧切替弁やその制御系統に故障が生じた場合の安全性確保に優れた油圧プレスに関する。
【背景技術】
【０００２】
プレス機械においては、従来より、労働安全衛生規則などに基づく安全施策（手元スイッチなど）が行われている。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
本発明は、油圧切替弁やその制御系統に故障が生じた場合の安全性確保に優れた油圧プレスを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】

【０００４】
本発明の油圧プレスは、ラムシリンダーと、該ラムシリンダーを駆動制御する油圧システムと、を具備する油圧プレスであって、前記油圧システムが、オイルタンク、油圧ポンプ、及び、前記ラムシリンダーの駆動方向の切替及び停止を行う切替弁を有し、前記切替弁が、前記油圧ポンプに接続されたＰポート、前記オイルタンクに接続されたＴポート、前記ラムシリンダーに接続されたＡポート及びＢポートを有していて、ＰＴ接続・ＡＢブロック位置、ＰＡ・ＴＢ接続位置、ＰＢ・ＴＡ接続位置に切替可能であり、前記切替弁が、前記ラムシリンダーと前記油圧ポンプ・前記オイルタンクを繋ぐ配管系統中に、並列に二台設置されていることを特徴とする。
【０００５】
二台の切替弁のうちの何れかの弁本体あるいは制御系が故障しても、ラムシリンダーは異常動作を起さず安全である。なお、切替弁は三台以上並列に設置してもよい。また、切替弁は、Ｐポート、Ｔート、Ａポート及びＢポート以外のポートを有するものを排除するものではない。また、ＰＴ接続・ＡＢブロック位置、ＰＡ・ＴＢ接続位置、ＰＢ・ＴＡ接続位置以外の位置を有するものも排除するものではない。ラムシリンダーは、金型などの加工治具を動かす油圧アクチュエータを広く意味し、その動きの上昇・下降は左行・右行であってもよい。
【０００６】
本発明の油圧プレスにおいては、前記切替弁が前記ラムシリンダーと前記油圧ポンプ・オイルタンクを繋ぐ配管系統中に、並列に二台設置されているため、例えば、本来停止中に、前記並列に二台設置されている前記切替弁のどちらか一方が故障により下降又は上昇位置となった場合にも、前記切替弁のうちの故障していないほうの切替弁のＰポートからＴポートを介してポンプ吐出油がタンクに戻ることにより、油圧回路に圧力が立たず、前記ラムシリンダーが動かない。
【０００７】
あるいは、本来上昇中に、前記並列に二台設置されている前記切替弁のどちらか一方が故障により下降位置となった場合にも、前記切替弁の一方に供給されたポンプ吐出油が、前記切替弁の他方を介してタンクに戻ることにより、油圧回路に圧力が立たず、前記ラムシリンダーが動かない。
【０００８】
本発明の油圧プレスにおいては、さらに、故障時に前記ラムシリンダーが動かなくなった後に、前記切替弁を上昇・下降操作することにより前記切替弁の故障の発生がわかることが好ましい。この場合、すぐに故障対応が取れて安全である。
【発明の効果】
【０００９】
以上の説明から明らかなように、本発明によれば、油圧切替弁やその制御系統に故障が生じた場合の安全性確保に優れた油圧プレスを提供できる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明の実施形態に係る油圧プレスの全体の構成を示す油圧回路図である。
【図２】図１の油圧プレスの高速下降動作時における油の流れを示す回路図である。
【図３】図１の油圧プレスの加圧下降動作時における油の流れを示す回路図である。
【図４】図１の油圧プレスの高速上昇動作時における油の流れを示す回路図である。
【図５】図１の油圧プレスにおいて、本来停止状態であるのに、一方の切替弁が誤作動した場合の油の流れを示す回路図である。
【図６】図１の油圧プレスにおいて、本来高速上昇動作状態であるのに、一方の切替弁が誤作動した場合の油の流れを示す回路図である。
【図７】比較例として、切替弁を直列に二台配置した例を示す油圧回路図である。
【符号の説明】
【００１１】

１；ラムシリンダー、
11；下降管路、13；加圧管路、15；プレフィル管路、17；上昇管路、21；プレフィル弁
31；加圧弁、33；管路
41；カウンターバランス弁、43；チェック弁、45；管路、47；リリーフ弁、
49；パイロット管路
51；管路、53；パイロットチェック弁、55；上昇元管路、57；パイロット管路
61；下降元管路、63・65；管路、71・73；管路
81；主切替弁左、91；主切替弁右
101・105；Ｐ管路、103・107；Ｔ管路
113；油圧ポンプ、115；モータ、117；サクション管路、
121；オイルタンク
211・213；管路、221；二位置切替弁221
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明の実施形態に係る油圧プレスについて、図面を参照しながら説明する。
まず、図１の油圧回路図を参照しつつ、本発明の実施形態に係る油圧プレスの全体の構成を説明する。
【００１３】
この油圧ポンプの油圧回路図には、左上にラムシリンダー１が示されており、右下にオイルタンク121や油圧ポンプ113が示されており、両者の間に、油圧管路や各種のバルブが示されている。
【００１４】
油圧ポンプ113には、オイルタンク121との間にサクション管路117が接続されている。油圧ポンプ113はモータ115によって駆動され、油をポンプ吐出管路111に吐出する。ポンプ吐出管路111の反ポンプ側は、二本に分岐してＰ管路101・105となっている。これらのＰ管路101・105は、それぞれ、油圧ポンプ113と二台の主切替弁81・91のＰポートとを接続する。この明細書では、二台の主切替弁81・91のうち、図の左側のものを主切替弁左81と呼び、図の右側のものを主切替弁右91と呼ぶ。
【００１５】
各主切替弁81・91は、いわゆるＰＴ接続三位置切替弁であり、油圧ポンプ113からのＰ管路101・105に接続されたＰポート、オイルタンク121に至るＴ管路103・107に接続されたＴポート、ラムシリンダー１につながる管路に接続されたＡポート及びＢポートを有している。そして、ソレノイド・ばね駆動により、図の中央のＰＴ接続・ＡＢブロック位置、図の右側のＰＡ・ＴＢ接続位置、図の左側のＰＢ・ＴＡ接続位置に切替られる。なお、ソレノイドに電圧が印加されていないときは、主切替弁81・91は図の中央のＰＴ接続・ＡＢブロック位置となる（ただし切替弁の機械的作動が正常な状態）。これにより、停電時はラムシリンダー１は停止する。
【００１６】
各主切替弁81・91のＡポートは、管路71・65に接続されており、両管路71・65は合流してラムシリンダー１行きの下降元管路61につながる。一方、各主切替弁81・91のＢポートは、管路73・63に接続されており、両管路73・63は合流してラムシリンダー１行きの上昇元管路55につながる。
【００１７】
上昇元管路55は、油圧回路図においては、上に延びて左に曲がり（上昇元管路55´）、その先にパイロットチェック弁53が付いている。パイロットチェック弁53の出側は管路51に接続されている。パイロットチェック弁53には、下降元管路61からのパイロット圧を引くパイロット管路57が接続されている。なお、上昇元管路55・55´は、ラムシリンダー下降時の同シリンダーからの油戻り管路でもある。
【００１８】
上昇元管路55・55´は、特許請求の範囲にいうところの、前記ラムシリンダー上昇時に

は該シリンダーへの油往き管路となるとともに前記ラムシリンダー下降時には該シリンダーからの油戻り管路となる所定管路である。そして、該所定管路としての上昇元管路55・55´には、前記ラムシリンダーからの戻り油を、該シリンダー下降時の該シリンダー往き管路に所定の圧が立っている場合にのみ通過させるパイロットチェック弁53が設けられている。

【００１９】

パイロットチェック弁53の出側管路51の先にはカウンターバランス弁41が接続されている。カウンターバランス弁41は、チェック弁43とリリーフ弁47とが並列接続されたものである。このカウンターバランス弁41は、ラムシリンダー１のラム及び上型質量によるラムシリンダー１の自走落下を防止するため、ラムシリンダー１の背圧を制御する弁である。パイロットチェック弁53の出側には、ラムシリンダー１につながる上昇管路17が接続されている。この上昇管路17は、ラムシリンダー下降時の同シリンダーからの油戻り管路でもある。

【００２０】

下降元管路61は、二本の管路11・33に分岐している。管路11は、ラムシリンダー１につながる下降管路11である。管路33は、４ポート二位置の加圧弁31、及び、その先の加圧管路13を介して、ラムシリンダー１に接続されている。

【００２１】

ラムシリンダー１には、プレフィル管路15も接続されている。プレフィル管路15は、パイロットチェック弁であるプレフィル弁21を介してオイルタンク121と接続している。

【００２２】

次に、図２～４を参照しつつ、図１の油圧プレスの動作を説明する。

まず、図２を参照しつつ、図１の油圧プレスの軽負荷での高速下降動作を説明する。

この状態では、主切替弁81・91は、図の右側のＰＡ・ＴＢ接続位置にあり、油圧ポンプ113の吐出油は、ポート吐出管路111→ポンプ管路101・105→主切替弁81・91→管路71・65→下降元管路61→下降管路11→ラムシリンダー１と送られ、ラムシリンダー１は高速下降する。加圧弁31は図の左側の閉位置にある。

【００２３】

プレフィル弁21は、ラムシリンダー１内に生じた負圧部位の負圧を受けて開き、ラムシリンダー１の負圧部位にオイルタンク121から油を送る。カウンターバランス弁41は、チェック弁43が閉であるが、リリーフ弁47は、パイロット管路49を介して上昇管路17の背圧がパイロット圧としてかかり、開となっている。カウンターバランス弁41の先のパイロットチェック弁53は、パイロット管路57を介して下降元管路61の背圧がパイロット圧としてかかり、開となっている。これにより、上昇管路17からラムシリンダー１の背圧に伴う油が、管路51→上昇元管路55→主切替弁81・91のＢポート→Ｔポート→管路103・107→タンク戻り管路123→オイルタンク121へと流れる。

【００２４】

次に、図３を参照しつつ、図１の油圧プレスの加圧下降動作を説明する。

この状態では、図２の状態から、加圧弁31が動いてＰポートとＡポート間が開となっている。これにより、下降元管路61から、圧油が、管路33→加圧弁31→加圧管路13と通って、ラムシリンダー１の広い受圧面に印加され、強い力でラムシリンダー１が上型を下型（いずれも図示されず）に押し付ける。

【００２５】

次に、図４を参照しつつ、図１の油圧プレスの高速上昇動作を説明する。

この状態では、主切替弁81・91は、図の左側のＰＢ・ＴＡ接続位置にあり、油圧ポンプ113の吐出油は、Ｐ管路101・105→主切替弁81・91→管路73・63→上昇元管路55→パイロットチェック弁53→チェック弁43→上昇管路17を経てラムシリンダー１に入り、ラムシリンダー１は高速上昇する。

【００２６】

ラムシリンダー１の背圧は、以下の三系統を通って、オイルタンク121に戻る。

（１）プレフィル管路15→プレフィル弁21（上昇元管路55からパイロット管路23を経てパイロット圧がかかって開）→オイルタンク121
（２）加圧管路13→加圧弁31→管路33→下降元管路61→主切替弁81・91→管路103・107→タンク戻り管路123→オイルタンク121
（３）下降管路11→下降元管路61→主切替弁81・91→管路103・107→タンク戻り管路123→オイルタンク121

【００２７】
次に、図５を参照しつつ、図１の油圧プレスにおいて、本来停止状態であるのに、一方の切替弁９１が誤作動した場合における、本発明の実施形態に係る油圧プレスの安全性について説明する。図５においては、主切替弁左81は正しい停止状態であり、Ａポート・Ｂポート閉、ＰＴポート接続である。一方、主切替弁右91は、故障によりＰＡ接続・ＴＢ接続（下降位置）となっている。故障の原因としては、ソレノイドへの信号異状（リレーの誤作動）やソレノイドそのものの故障などである。

【００２８】
このとき、この油圧プレスにおいては、ラムシリンダー１が不意に動き出すようなことはなく、安全が保たれる。すなわち、故障していない方の主切替弁左81はＰＴ接続のままであるので、油圧ポンプ113からの吐出油は、管路101→主切替弁左81のＰポート→同Ｔポート→管路103→タンク戻り管路123を通って、オイルタンク121に戻る。そのため、ポンプ吐出管路111や、故障した主切替弁右91のＰポートにつながるＰ管路105には、圧力がほとんど立たない。

【００２９】
また、下降元管路61にも圧がほとんど立たず、そこからパイロット圧をとっているパイロットチェック弁53は閉じたままである。これらの油圧回路状態により、ラムシリンダー１を下降させる圧油送り系統の管路11・13・15には、いずれにも圧が立たず、ラムシリンダー１の下降方向の背圧のかかる管路17の背圧は開放されない。したがって、ラムシリンダー１は動かない。このように、ラムシリンダー１の停止中に、主切替弁81・91の一方が異状により下降方向に切り替わっても、ラムシリンダー１が動くことはなく、安全である。なお、ラムシリンダー停止中に、故障により一方の主切替弁81・91が上昇方向に切り替わっても、上記同様に主切替弁81・91のＰポートに圧が立たないため、上昇元管路55に圧が立たず、ラムシリンダー１は停止したままである。

【００３０】
次に、図６を参照しつつ、図１の油圧プレスにおいて、本来高速上昇動作状態であるのに、一方の切替弁９１が誤作動して下降位置に切り替わった場合における油圧プレスの安全性について説明する。図６においては、主切替弁左81は正しい上昇状態であり、ＰＢポート接続、ＴＡポート接続位置である。一方、主切替弁右91は、故障によりＰＡ接続・ＴＢ接続位置となっている。故障の原因としては、ソレノイドへの信号異状（リレーの誤作動）やソレノイドそのものの故障などである。

【００３１】
このとき、この油圧プレスにおいては、ラムシリンダー１が上昇から下降に転ずることはなく、停止して安全が保たれる。すなわち、油圧ポンプ113からの吐出油は、ポンプ吐出管路111→管路105→主切替弁右91Ｐポート→同Ａポート→管路71→主切替弁左81のＡポート→同Ｔポート→管路103→タンク戻り管路123と通って、オイルタンク121に戻る。また、油圧ポンプ113から主切替弁左81方向へ送られる油も、管路101→主切替弁左81Ｐポート→Ｂポート→管路73→主切替弁右91のＢポート→同Ｔポート→管路107→タンク戻り管路123と通って、オイルタンク121に戻る。したがって、上昇元管路55及び下降元管路61のいずれにも、ほとんど圧力が立たない。

【００３２】
そして、下降元管路61からパイロット圧をとっているパイロットチェック弁53は閉じたままである。このように、ラムシリンダー１を下降させる圧油送り系統の下降元管路61や管路11・13・15には、いずれにも圧が立たず、ラムシリンダー１の下降方向の背圧のかか

る管路17の背圧は開放されない。したがって、ラムシリンダー１は下降しない。このように、ラムシリンダー１の上昇中に、主切替弁81・91の一方が異状により下降方向に切り替わっても、ラムシリンダー１は下降に転ずることなく停止するので、安全である。なお、ラムシリンダー下降中に、故障により一方の主切替弁81・91の一方が上昇方向に切り替わっても、上記同様に主切替弁81・91のＰポートに圧が立たないため、上昇元管路55に圧が立たず、ラムシリンダー１は停止したままである。

【００３３】

次に、図５の異状状態、すなわち一方の主切替弁は正常な停止位置にあるが、他方の主切替弁は故障して下降位置となった場合において、異状が発生していることを速やかに発見できる本発明の特性について説明する。図５の状態では、正規状態は停止であり、現実のラムシリンダーも停止したままであるので、このままでは異状が発生していることは分からない。しかし、ここで、油圧プレスを上昇と下降に切り替えてみると、すぐに異状が分かる。すなわち、上昇にスイッチを切り替えると、油圧回路は図６と同様に、正常な方の主切替弁81が上昇になるのに、異常な方の主切替弁91は下降のままであるので、ラムシリンダー１が動かず、異状が分かる。いずれかの主切替弁81・91が故障で停止位置になった場合には、図５のような状態になって、スイッチを上昇に入れても、下降に入れても、ラムシリンダー１は動かないので、異状が分かる。

【００３４】

ここで、図７を参照しつつ、比較例として、切替弁を直列に二台配置した例を説明する。この図７の比較例においては、図の上側の弁221が故障により、ＰＡポート接続・ＴＢポート接続のまま切り替わらなくなった場合には、その故障発生がすぐには分からないため、そのまま使い続けて、もしも下側の主切替弁91も故障した場合には危険な状態となりうる。以下、具体的に説明する。

【００３５】

図７においては、図１と同様の油圧機器・管路には同じ符号を付してある。図７の油圧回路においては、主切替弁81の下流側（ラムシリンダー側）に、二位置切替弁221が接続されている。この油圧回路においては、二位置切替弁221及び主切替弁81がいずれもストップ位置のときに、故障により主切替弁81が下降位置に切り替わった場合には、二位置切替弁221がラムシリンダー側の管路63・65をブロックしているので、ラムシリンダーは動かず安全である。

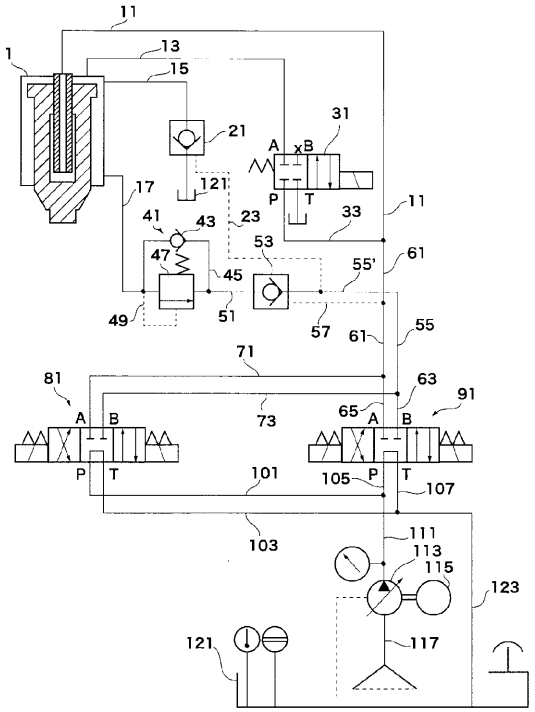
【００３６】

しかし、二位置切替弁221が図のようなＰＡ接続・ＴＢ接続位置で故障停止してしまった場合、スイッチ操作のとおりに主切替弁81が動いて、油圧プレスはスイッチ操作のとおりに作動する。そのため、二位置切替弁221の故障に気付かずに油圧プレスを使い続けることとなる。そして、その後に主切替弁81も故障すると危険である。すなわち、図７の状態でプレスは停止していたのに、主切替弁81が故障して下降に切り替わってしまうと、下降元管路61に圧油が供給されラムシリンダー１が下降してしまう。すなわち、切替弁直列配置の安全装置が利いていないことが分からないまま、長期間使用しているうちに、不安全な事態となるおそれがある。なお、二位置切替弁221を、実際の弁位置表示機能の付いた弁とすれば、上記のような危険性はなくなるが、そのような弁位置表示機能の付きの切替弁の価格は、通常の弁の価格の数倍と高価である。

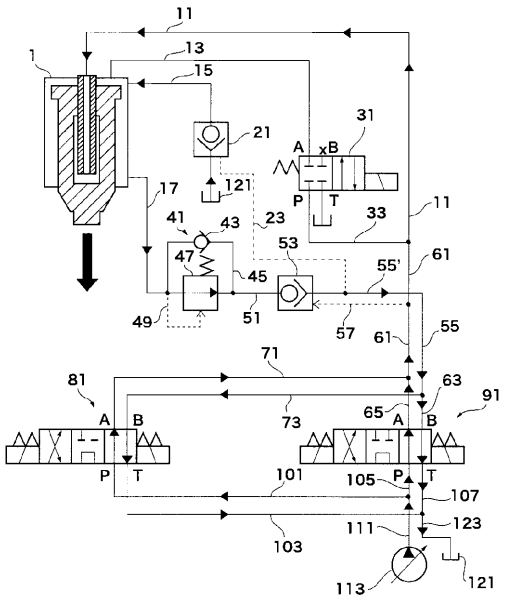
【００３７】

これにたいして、本発明の切替弁並列配置は、どちらかの弁が故障した場合には、ラムシリンダーが自動的に停止状態となるとともに、上昇又は下降の動作が不能となるので、故障にすぐ気が付く（故障したまま動かせない）。また、一方の切替弁が故障により下降位置になっている場合にポンプを起動しても、ラムシリンダーが動き出すことはない。なお、下降スイッチには、両手操作式安全装置や光線式安全装置のリレーもシリーズに入れておけば、それらの安全装置の故障によってもラムシリンダーが不意に動くようなこともない。

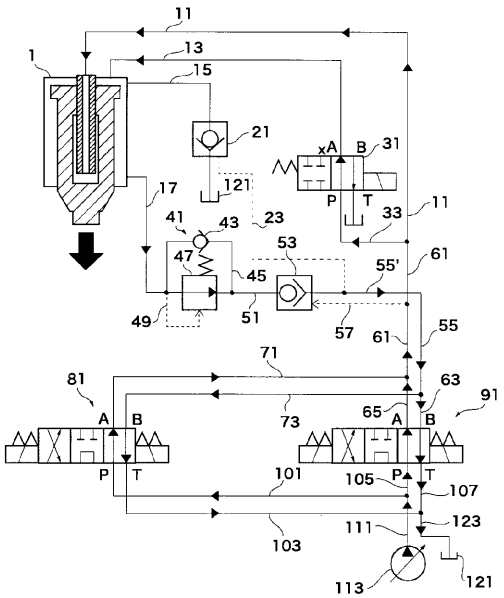
【図１】


11
13
15
1
21
31
A
xB
P
T
17
121
41
43
23
33
47
53
45
55'
61
49
51
57
55
71
81
63
65
91
73
A
B
101
105
107
103
111
113
115
123
121
117

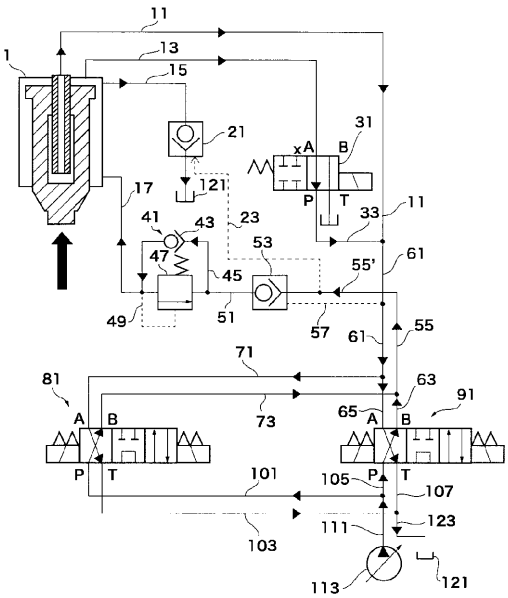
【図２】


11
13
15
1
21
31
A
xB
P
T
17
121
41
43
23
33
47
53
45
55'
61
49
51
57
55
71
81
63
65
91
73
A
B
101
105
107
103
111
123
113
121

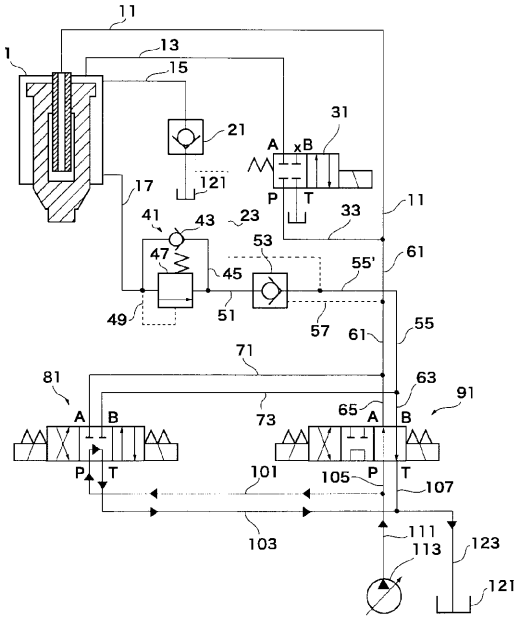
【図３】


11
13
15
1
21
31
A
xB
P
T
17
121
41
43
23
33
47
53
45
55'
61
49
51
57
55
71
81
63
65
91
73
A
B
101
105
107
103
111
123
113
121

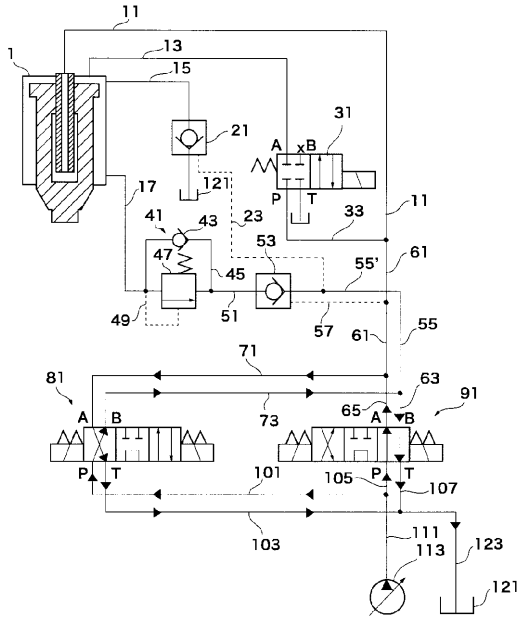
【図４】


11
13
15
1
21
31
A
xB
P
T
17
121
41
43
23
33
47
53
45
55'
61
49
51
57
55
71
81
63
65
91
73
A
B
101
105
107
103
111
123
113
121

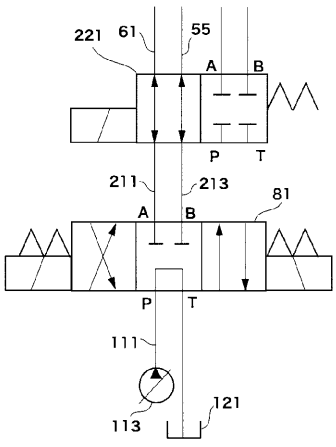
【図５】


11
13
15
1
21
31
A
xB
P
T
17
121
41
43
23
33
11
47
53
61
45
55'
49
51
57
61
55
71
81
63
91
A
B
65
73
P
T
101
105
107
103
111
113
123
121

【図６】


11
13
15
1
21
31
A
xB
P
T
17
121
41
43
23
33
11
47
53
61
45
55'
49
51
57
61
55
71
81
63
91
A
B
65
73
P
T
101
105
107
103
111
113
123
121

【図７】


221
61
55
A
B
P
T
211
213
81
A
B
P
T
111
113
121