

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：油圧システムは、二次圧ラインによりレギュレータと接続されるとともに一次圧ラインにより副ポンプと接続された電磁比例弁と、一次圧ラインから分岐してタンクへつながる、一対の絞りが設けられた非常時ラインと、二次圧ラインを第1流路と第2流路とに分断するとともに、非常時ラインを一対の絞りの間で上流流路と下流流路とに分断するように設けられた、電磁比例弁の二次圧が設定値を上回ったときに中立位置から作動位置に切り換えられる切換弁と、操作装置から出力される操作信号に応じて、設定値よりも大きな最小値と最大値の間の二次圧を電磁比例弁が出力するように、電磁比例弁へ指令電流を送給する制御装置と、を備える。

明 細 書

発明の名称：油圧システム

技術分野

[0001] 本発明は、電気ポジコン方式の油圧システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、建設機械や産業機械などでは、電気ポジコン方式の油圧システムが採用されている。例えば、特許文献１には、図９に示すような油圧システム１００が開示されている。

[0003] この油圧システム１００では、可変容量型のポンプ１１０の傾転角がレギュレータ１２０により調整される。レギュレータ１２０は、流量制御ピストン１２１と馬力制御ピストン１２２を含み、流量制御ピストン１２１に作用する制御圧が高くなるほど、または馬力制御ピストン１２２に作用するポンプ吐出圧が低くなるほど、ポンプ１１０の傾転角（吐出流量）を増大させる。なお、レギュレータ１２０は、流量制御ピストン１２１と馬力制御ピストン１２２のうちの吐出流量を小さく制限する方が優先して機能するように構成される。

[0004] レギュレータ１２０は、二次圧ライン１３０により電磁比例弁１４０と接続されている。電磁比例弁１４０は、図略の操作装置であるパイロット操作弁の操作量が大きくなるほど高い二次圧を上述した制御圧としてレギュレータ１２０へ出力する。

[0005] 二次圧ライン１３０には、パイロット式の切換弁１５０が設けられている。電磁比例弁１４０が正常な場合には、切換弁１５０は、電磁比例弁１４０の二次圧によって作動位置（図９の右側位置）に位置し、電磁比例弁１４０の二次圧を流量制御ピストン１２１に作用させる。一方、電磁比例弁１４０が故障などにより正常に機能せずにその二次圧がゼロとなった場合には、切換弁１５０は、中立位置（図９の左側位置）に切り換わり、パイロット操作弁から出力されるパイロット圧を流量制御ピストン１２１に作用させる。こ

れにより、電磁比例弁 140 が正常に機能しなくても、ポンプ 110 の吐出流量をパイロット操作弁の操作量に応じて増加することができる。

- [0006] ただし、電磁比例弁 140 が正常に機能しないときには、切換弁 150 が、電磁比例弁 140 の一次圧を馬力制御ピストン 122 に作用させるため、馬力制御にパワーシフトが重畳される。よって、馬力制御が、電磁比例弁 140 が正常に働いている場合に比べて強く働くことにより、各吐出圧に対するポンプ 110 の吐出流量の上限が低くなる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特許第 4041789 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、図 9 に示す構成では、ポンプ 110 から離れた位置（例えば、建設機械では運転室内）に配置されるパイロット操作弁（操作装置）と切換弁 150 とを接続する比較的長いラインが必要であるとともに、レギュレータ 120 に流量制御ピストン 121 および馬力制御ピストン 122 用の 2 つの受圧室が必要であり、構造が複雑である。

- [0009] そこで、本発明は、レギュレータへ制御圧として二次圧を出力する電磁比例弁が正常に機能せずにその二次圧がゼロとなった場合でも、簡易な構造でポンプの吐出流量をある程度確保することができる油圧システム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

- [0010] 前記課題を解決するために、本発明の油圧システムは、操作部に対する操作量に応じた操作信号を出力する操作装置と、可変容量型の主ポンプと、流量制御ピストンを含み、前記流量制御ピストンに作用する制御圧が高くなるほど前記主ポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、副ポンプと、二次圧ラインにより前記レギュレータと接続されるとともに一次圧ラインにより

前記副ポンプと接続され、前記操作装置から出力される操作信号が大きくなるほど高い二次圧を前記制御圧として前記レギュレータへ出力する電磁比例弁と、前記一次圧ラインから分岐してタンクへつながる、一对の絞りが設けられた非常時ラインと、前記二次圧ラインを前記電磁比例弁側の第1流路と前記レギュレータ側の第2流路とに分断するとともに、前記非常時ラインを前記一对の絞りの間で上流流路と下流流路とに分断するように設けられた切換弁であって、中立位置では前記第1流路をブロックするとともに前記上流流路を前記下流流路および前記第2流路と連通し、前記電磁比例弁の二次圧が設定値を上回ったときに、当該二次圧によって、前記第1流路を前記第2流路と連通するとともに前記上流流路および前記下流流路をブロックする作動位置に切り換えられる切換弁と、前記操作装置から出力される操作信号に応じて、前記設定値よりも大きな最小値と最大値の間の二次圧を前記電磁比例弁が出力するように、前記電磁比例弁へ指令電流を送給する制御装置と、を備える、ことを特徴とする。

[0011] 上記の構成によれば、電磁比例弁が正常な場合は、切換弁が作動位置に位置するため、電磁比例弁の二次圧が二次圧ラインを通じてレギュレータの流量制御ピストンに作用する。このため、電磁比例弁によってポンプの傾転角（吐出流量）を制御することができる。一方、電磁比例弁が正常に機能せずにその二次圧がゼロとなった場合には、切換弁が中立位置に切り換わり、副ポンプからタンクへ非常時ラインを通じて作動油が流れる。これにより、非常時ラインにおける一对の絞りの間の中間圧が二次圧ラインの第2流路を通じてレギュレータの流量制御ピストンに作用する。その結果、ポンプの吐出流量をある程度確保することができる。そして、切換弁を経由する非常時ラインは比較的短くてよく、かつ、レギュレータには従来のような馬力制御ピストンが不要であって流量制御ピストン用の受圧室さえあればよいので、簡易な構造で上記の効果を得ることができる。

[0012] 上記の油圧システムは、前記主ポンプおよび前記副ポンプを駆動する、前記制御装置により制御されるエンジンをさらに備え、前記制御装置は、前記

電磁比例弁へ送給する指令電流のモニタリングから前記電磁比例弁が正常に機能しないと判定したときに、前記エンジンの回転数をエンジントルクが最大となる回転数付近に調整してもよい。この構成によれば、電磁比例弁が正常に機能しないときのポンプ吐出圧に対するポンプトルクの最大値をある程度高く設定することができる。従って、一對の絞りの間の中間圧をある程度高くして、電磁比例弁が正常に機能しないときのポンプの吐出流量を多く確保することができる。

[0013] 前記設定値は、第1設定値であり、前記操作装置から出力される操作信号に応じた前記電磁比例弁の二次圧の最大値は、前記副ポンプの吐出圧よりも低い第2設定圧以下であり、前記切換弁は、前記電磁比例弁の二次圧が前記第2設定値を上回ったときに、前記第1流路をブロックするとともに前記上流流路を前記下流流路および前記第2流路と連通してもよい。この構成によれば、電磁比例弁が正常に機能せずにその二次圧が一次圧と等しくなった場合でも、ポンプの吐出流量をある程度確保することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、レギュレータへ制御圧として二次圧を出力する電磁比例弁が正常に機能せずにその二次圧がゼロとなった場合でも、簡易な構造でポンプの吐出流量をある程度確保することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第1実施形態に係る油圧システムの概略構成図である。

[図2]操作装置の操作部に対する操作量と電磁比例弁への指令電流との関係を示すグラフである。

[図3]電磁比例弁への指令電流と電磁比例弁の二次圧との関係を示すグラフである。

[図4]レギュレータへの制御圧と主ポンプの吐出流量との関係を示すグラフである。

[図5]図5Aおよび5Bは変形例における主ポンプに関するグラフであり、図5Aは吐出流量制限線を示すグラフ、図5Bはポンプ吐出圧とポンプトルク

の関係を示すグラフである。

[図6]エンジンの回転数とエンジントルクとの関係を示すグラフである。

[図7]本発明の第2実施形態に係る油圧システムの概略構成図である。

[図8]電磁比例弁への指令電流と電磁比例弁の二次圧との関係を示すグラフである。

[図9]従来の油圧システムの概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0016] (第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る油圧システム1Aを示す。油圧システム1Aは、例えば、油圧ショベルや油圧クレーンのような建設機械、土木機械、農業機械または産業機械に搭載される。

[0017] 具体的に、油圧システム1Aは、油圧アクチュエータ24と、油圧アクチュエータ24に制御弁3を介して作動油を供給する主ポンプ22を含む。図例では、油圧アクチュエータ24と制御弁3のセットが1つであるが、油圧アクチュエータ24と制御弁3のセットは複数設けられてもよい。

[0018] 主ポンプ22は、エンジン21により駆動される。エンジン21は、副ポンプ23も駆動する。

[0019] 主ポンプ22は、傾転角が変更可能な、可変容量型のポンプである。本実施形態では、主ポンプ22が斜板ポンプである。ただし、主ポンプ22は、斜軸ポンプであってもよい。主ポンプ22の傾転角は、レギュレータ5により調整される。

[0020] 主ポンプ22は、供給ライン11により制御弁3と接続されている。主ポンプ22の吐出圧は、リリーフ弁12によってリリーフ圧以下に保たれる。

[0021] 本実施形態では、油圧アクチュエータ24が複動シリンダであり、制御弁3が一对の給排ライン31により油圧アクチュエータ24と接続されている。ただし、油圧アクチュエータ24が単動シリンダであり、制御弁3が1本の給排ライン31により油圧アクチュエータ24と接続されてもよい。あるいは、油圧アクチュエータ24は、油圧モータであってもよい。

- [0022] 制御弁3は、操作装置4が操作されることによって、中立位置から第1位置（油圧アクチュエータ24を一方向に作動させる位置）または第2位置（油圧アクチュエータ24を逆方向に作動させる位置）に切り換えられる。本実施形態では、制御弁3が油圧パイロット式であり、一对のパイロットポートを有する。ただし、制御弁3は、電磁パイロット式であってもよい。
- [0023] 操作装置4は、操作部41を有し、操作部41に対する操作量に応じた操作信号を出力する。つまり、操作装置4から出力される操作信号は、操作量が大きくなるほど大きくなる。操作部41は、例えば操作レバーであるが、フットペダルなどであってもよい。
- [0024] 本実施形態では、操作装置4が、操作信号としてパイロット圧を出力するパイロット操作弁である。このため、操作装置4が一对のパイロットライン42により制御弁3のパイロットポートと接続されている。そして、操作装置4から出力されるパイロット圧（操作信号）が大きくなるほど、制御弁3が油圧アクチュエータ24へ作動油を供給する通路の開口面積を増大させる。ただし、操作装置4は、操作信号として電気信号を出力する電気ジョイスティックであってもよい。この場合、制御弁3の各パイロットポートは、電磁比例弁の二次圧ポートと接続される。
- [0025] 上述したレギュレータ5は、流量制御ピストン56を含み、流量制御ピストン56に作用する制御圧 P_c が高くなるほど主ポンプ22の傾転角を増大させる。レギュレータ5は、二次圧ライン62により電磁比例弁61の二次圧ポートと接続されており、電磁比例弁61の一次圧ポートは、一次圧ライン65により副ポンプ23と接続されている。副ポンプ23の吐出圧は、リリーフ弁13によってリリーフ設定圧に維持される。
- [0026] レギュレータ5は、より詳しくは、主ポンプ22の傾転角を変更するサーボピストン51と、サーボピストン51を駆動するための調整弁53を含む。レギュレータ5には、主ポンプ22の吐出圧が導入される第1受圧室5aと、制御圧が導入される第2受圧室5bが形成されている。サーボピストン51は、第1端部と、第1端部よりも大径の第2端部を有している。第1端

部は第1受圧室5aに露出しており、第2端部は第2受圧室5bに露出している。

[0027] 調整弁53は、第2受圧室5bに導入される制御圧を調整するためのものである。具体的に、調整弁53は、制御圧を低下させる方向（流量増加方向、図1では左向き）および制御圧を上昇させる方向（流量減少方向、図1では右向き）に移動するスプール54と、スプール54を収容するスリーブ55を含む。スプール54は、上述した流量制御ピストン56に押圧されて流量増加方向に移動し、流量制御ピストン56と反対側に配置されたスプリング57の付勢力によって流量減少方向に移動する。

[0028] サーボピストン51は、当該サーボピストン51の軸方向に移動可能となるように主ポンプ22の斜板22aと連結されている。スリーブ55は、サーボピストン51の軸方向に移動可能となるようにフィードバックレバー52によりサーボピストン51と連結されている。スリーブ55には、ポンポート、タンクポートおよび出力ポート（出力ポートは第2受圧室5bと連通する）が形成されており、スリーブ55とスプール54との相対位置によって、出力ポートがポンポートおよびタンクポートの双方から遮断されるか、出力ポートがポンポートおよびタンクポートのどちらかと連通される。そして、スプール54が流量制御ピストン56によって流量増加方向または流量減少方向に移動すると、サーボピストン51の両側から作用する力（圧力×サーボピストン受圧面積）が釣り合うようにスプール54とスリーブ55との相対位置が定まり、制御圧が調整される。

[0029] さらに、レギュレータ5には、流量制御ピストン56に制御圧 P_c を作用させる作動室5cが形成されている。つまり、流量制御ピストン56は、制御圧 P_c が高くなるほどスプール54を流量増加方向に移動させる。上述した電磁比例弁61から延びる二次圧ライン62は、作動室5cへつながっている。

[0030] 電磁比例弁61は、図3に示すように、当該電磁比例弁61に送給される指令電流と当該電磁比例弁61が出力する二次圧とが正の相関を示す正比例

型である。電磁比例弁 6 1 は、制御装置 9 により制御される。

[0031] また、制御装置 9 は、エンジン 2 1 も制御する。具体的に、制御装置 9 は、エンジン 2 1 の回転数を所定の値に保つようにエンジン 2 1 のエンジン制御装置へ指令を出力する。

[0032] 例えば、制御装置 9 は、ROM や RAM などのメモリと CPU を有し、ROM に格納されたプログラムが CPU により実行される。制御装置 9 は、単一の機器であってもよいし、複数の機器（例えば、ポンプ制御装置とエンジン制御装置）に分割されてもよい。

[0033] 制御装置 9 は、上述した一对のパイロットライン 4 2 のそれぞれに設けられた圧力センサ 9 1 と電氣的に接続されている。ただし、図 1 では、図面の簡略化のために一部の信号線のみを描いている。

[0034] 圧力センサ 9 1 は、操作装置 4 から出力されるパイロット圧を検出する。そして、制御装置 9 は、図 2 に示すように、操作装置 4 から出力されるパイロット圧が大きくなるほど電磁比例弁 6 1 へ送給する指令電流を大きくする。つまり、電磁比例弁 6 1 は、操作装置 4 から出力されるパイロット圧（操作信号）が大きくなるほど高い二次圧を上述した制御圧 P_c としてレギュレータ 5 へ出力する。これにより、操作装置 4 の操作部 4 1 に対する操作量が大きくなるほど主ポンプ 2 2 の吐出流量が増加する。

[0035] より詳しくは、制御装置 9 は、図 2 に示すように、操作装置 4 から出力されるパイロット圧に応じて、電磁比例弁 6 1 へ送給する指令電流をゼロより少し高目の最小値 I_1 と最大値 I_2 との間で変化させる。このため、電磁比例弁 6 1 の二次圧も、図 3 に示すように、ゼロよりも大きな最小値 P_1 と最大値 P_2 の間で変化する。つまり、電磁比例弁 6 1 は、操作装置 4 から出力される操作信号に応じて、最小値 P_1 と最大値 P_2 の間の二次圧を出力する。

[0036] 本実施形態では、図 4 に示すように、少なくとも電磁比例弁 6 1 から出力される二次圧が最小値 P_1 のときに主ポンプ 2 2 の吐出流量が最小となり、少なくとも電磁比例弁 6 1 から出力される二次圧が最大値 P_2 のときに主

ンプ２の吐出流量が最大となる。ただし、主ポンプ２２の吐出流量が最小に維持される範囲は、必ずしも制御圧 P_c がゼロから最小値 P_1 までの範囲と一致する必要はなく、その範囲よりも狭くてもよい。同様に、主ポンプ２２の吐出流量が最大に維持される範囲は、必ずしも制御圧 P_c が最大値 P_2 以上の範囲と一致する必要はなく、その範囲よりも狭くてもよい。

[0037] 電磁比例弁６１と副ポンプ２３の間の一次圧ライン６５からは非常時ライン７１が分岐しており、この非常時ライン７１はタンクへつながっている。非常時ライン７１には、一对の絞り７４，７５が設けられている。

[0038] 電磁比例弁６１とレギュレータ５の間の二次圧ライン６２および非常時ライン７１には、切換弁８Ａが設けられている。切換弁８Ａは、二次圧ライン６２を電磁比例弁６１側の第１流路６４とレギュレータ５側の第２流路６３とに分断するとともに、非常時ライン７１を一对の絞り７４，７５の間で上流流路７２と下流流路７３とに分断するように設けられている。

[0039] 切換弁８Ａは、電磁比例弁６１の二次圧に応じて作動するパイロット式である。切換弁８Ａは、中立位置（図１の左側位置）では、二次圧ライン６２の第１流路６４をブロックするとともに、非常時ライン７１の上流流路７２をその下流流路７３および二次圧ライン６２の第２流路６３と連通する。

[0040] 切換弁８Ａは、電磁比例弁６１の二次圧が設定値 α を上回ったときに、当該二次圧によって作動位置（図１の右側位置）に切り換えられる。作動位置では、切換弁８Ａは、二次圧ライン６２の第１流路６４をその第２流路６３と連通するとともに、非常時ライン７１の上流流路７２および下流流路７３をブロックする。

[0041] 設定値 α は、図３に示すように、操作装置４から出力されるパイロット圧に応じた電磁比例弁６１の二次圧の最小値 P_1 よりも小さく設定されている。つまり、電磁比例弁６１が正常な場合は、切換弁８Ａは作動位置に位置する。

[0042] 以上説明したように、本実施形態の油圧システム１Ａでは、電磁比例弁６１が正常な場合は、切換弁８Ａが作動位置に位置するため、電磁比例弁６１

の二次圧が二次圧ライン 6 2 を通じてレギュレータ 5 の流量制御ピストン 5 6 に作用する。このため、電磁比例弁 6 1 によってポンプの傾転角（吐出流量）を制御することができる。一方、電磁比例弁 6 1 が正常に機能せずにその二次圧がゼロとなった場合には、切換弁 8 A が中立位置に切り換わり、副ポンプ 2 3 からタンクへ非常時ライン 7 1 を通じて作動油が流れる。これにより、非常時ライン 7 1 における一对の絞り 7 4, 7 5 の間の中間圧 P_m が二次圧ライン 6 2 の第 2 流路 6 3 を通じてレギュレータ 5 の流量制御ピストン 5 6 に作用する。その結果、主ポンプ 2 2 の吐出流量をある程度（図 4 中の Q_m ）確保することができる。そして、切換弁 8 A を経由する非常時ライン 7 1 は比較的短くてよく、かつ、レギュレータ 5 には従来のような馬力制御ピストンが不要であって流量制御ピストン 5 6 用の作動室 5 c さえあればよいので、簡易な構造で上記の効果を得ることができる。これにより、レギュレータ 5 を従来よりも小さくすることができるとともに、コストを従来よりも低減することができる。

[0043] <変形例>

制御装置 9 は、電磁比例弁 6 1 へ送給する指令電流のモニタリングから、電磁比例弁 6 1 が正常に機能するか否かを判定することができる。ここで、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しない場合とは、電磁比例弁 6 1 自体が故障（断線）した場合、電磁比例弁 6 1 まで延びる電気配線が断線した場合、制御装置 9 または電磁比例弁 6 1 のコネクタが接触不良（非通電）を発生した場合などである。制御装置 9 は、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しないと判定したときでも、エンジン 2 1 の回転数を変更しなくてもよい。しかし、制御装置 9 は、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しないと判定したときに、図 6 に示すように、エンジン 2 1 の回転数をエンジントルクが最大となる回転数 N_a 付近（例えば、 N_a の $\pm 20\%$ の範囲内）に調整してもよい。なお、本変形例は、後述する第 2 実施形態にも適用可能である。

[0044] 油圧システム 1 A が搭載される機械の種類によっては、制御装置 9 によって一定に保たれるエンジン 2 1 の回転数を複数の値から選択するための選択

スイッチが設けられることがある。このため、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しないときには、エンジン 2 1 の回転数が定格回転数 N_r 付近である場合もあるし、かなり低い回転数 N_b である場合もある。

[0045] 図 5 A に示すように、主ポンプ 2 2 には、主ポンプ 2 2 のポンプトルクがエンジントルクを超えないようにするために吐出流量制限線が定められる。吐出流量制限線は、図 5 A 中に実線で示すようにエンジントルクが最大となるときに最も高く、エンジントルクが低くなれば図 5 A 中に一点鎖線で示すようにその分だけ吐出流量制限線も低くなる。従って、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しないときにエンジン 2 1 の回転数を変更しない場合には、図 5 A 中に二点鎖線で示すように一定となる吐出流量を最も条件が厳しいときの吐出流量制限線の最小値に一致させるために、図 5 B に二点鎖線で示すようにポンプ吐出圧に対するポンプトルクの最大値をかなり低く設定しなければならない。

[0046] これに対し、本変形例のように、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しない場合のエンジン 2 1 の回転数をエンジントルクが最大となる回転数 N_a 付近に調整すれば、図 5 B 中に破線で示すように、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しないときのポンプ吐出圧に対するポンプトルクの最大値をある程度高く設定することができる。従って、一对の絞り 7 4, 7 5 の間の中間圧 P_m をある程度高くして、図 5 A 中に破線で示すように、電磁比例弁 6 1 が正常に機能しないときのポンプの吐出流量を多く確保することができる。

[0047] (第 2 実施形態)

図 5 に、本発明の第 2 実施形態に係る油圧システム 1 B を示す。なお、本実施形態において、第 1 実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0048] 第一実施形態では、2 位置弁である切換弁 8 A が採用されていたが、本実施形態では、3 位置弁である切換弁 8 B が採用されている。第 2 実施形態におけるその他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

[0049] 切換弁 8 B は、第 1 実施形態の切換弁 8 A と同様に、中立位置（図 7 の左

側位置)と作動位置(図7の中央位置)との間で切り換えられる。つまり、切換弁8Bは、電磁比例弁61の二次圧が設定値 α (本発明の第1設定値に相当)を上回ったときに、中立位置から作動位置に切り換えられる。

[0050] さらに、本実施形態では、電磁比例弁61の二次圧が設定値 β (本発明の第2設定値に相当)を上回ったときに、切換弁8Bが限界位置(図7の右側位置)に切り換えられる。図8に示すように、設定値 β は、操作装置4から出力されるパイロット圧(操作信号)に応じた電磁比例弁61の二次圧の最大値P2以上であり、かつ、副ポンプ23の吐出圧よりも低い。

[0051] 限界位置では、切換弁8Bは、中立位置と同様に、二次圧ライン62の第1流路64をブロックするとともに、非常時ライン71の上流流路72をその下流流路73および二次圧ライン62の第2流路63と連通する。

[0052] 本実施形態でも、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態では、電磁比例弁61が正常に機能せずにその二次圧が一次圧と等しくなった場合でも、切換弁8Bが中立位置と同様の機能を果たす限界位置に切り換えられるため、主ポンプ22の吐出流量をある程度確保することができる。

[0053] (その他の実施形態)

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0054] 例えば、一对の絞り74, 75は切換弁(8Aまたは8B)に内蔵されてもよい。また、切換弁(8Aまたは8B)および電磁比例弁61は、レギュレータ5に内蔵されてもよい。

符号の説明

[0055] 1A, 1B 油圧システム

21 エンジン

22 主ポンプ

23 副ポンプ

4 操作装置

- 4 1 操作部
- 5 レギュレータ
- 5 6 流量制御ピストン
- 6 1 電磁比例弁
- 6 2 二次圧ライン
- 6 3 第2流路
- 6 4 第1流路
- 6 5 一次圧ライン
- 7 1 非常時ライン
- 7 2 上流流路
- 7 3 下流流路
- 7 4, 7 5 絞り
- 8 A, 8 B 切換弁
- 9 制御装置

請求の範囲

[請求項1]

操作部に対する操作量に応じた操作信号を出力する操作装置と、
可変容量型の主ポンプと、

流量制御ピストンを含み、前記流量制御ピストンに作用する制御圧
が高くなるほど前記主ポンプの傾転角を増大させるレギュレータと、
副ポンプと、

二次圧ラインにより前記レギュレータと接続されるとともに一次圧
ラインにより前記副ポンプと接続され、前記操作装置から出力される
操作信号が大きくなるほど高い二次圧を前記制御圧として前記レギュ
レータへ出力する電磁比例弁と、

前記一次圧ラインから分岐してタンクへつながる、一對の絞りが設
けられた非常時ラインと、

前記二次圧ラインを前記電磁比例弁側の第1流路と前記レギュレー
タ側の第2流路とに分断するとともに、前記非常時ラインを前記一對
の絞りの間で上流流路と下流流路とに分断するように設けられた切換
弁であって、中立位置では前記第1流路をブロックするとともに前記
上流流路を前記下流流路および前記第2流路と連通し、前記電磁比例
弁の二次圧が設定値を上回ったときに、当該二次圧によって、前記第
1流路を前記第2流路と連通するとともに前記上流流路および前記下
流流路をブロックする作動位置に切り換えられる切換弁と、

前記操作装置から出力される操作信号に応じて、前記設定値よりも
大きな最小値と最大値の間の二次圧を前記電磁比例弁が出力するよう
に、前記電磁比例弁へ指令電流を送給する制御装置と、
を備える、油圧システム。

[請求項2]

前記主ポンプおよび前記副ポンプを駆動する、前記制御装置により
制御されるエンジンをさらに備え、

前記制御装置は、前記電磁比例弁へ送給する指令電流のモニタリン
グから前記電磁比例弁が正常に機能しないと判定したときに、前記エ

ンジンの回転数をエンジントルクが最大となる回転数付近に調整する、請求項 1 に記載の油圧システム。

[請求項3]

前記設定値は、第 1 設定値であり、

前記操作装置から出力される操作信号に応じた前記電磁比例弁の二次圧の最大値は、前記副ポンプの吐出圧よりも低い第 2 設定圧以下であり、

前記切換弁は、前記電磁比例弁の二次圧が前記第 2 設定値を上回ったときに、前記第 1 流路をブロックするとともに前記上流流路を前記下流流路および前記第 2 流路と連通する、請求項 1 または 2 に記載の油圧システム。

[図1]

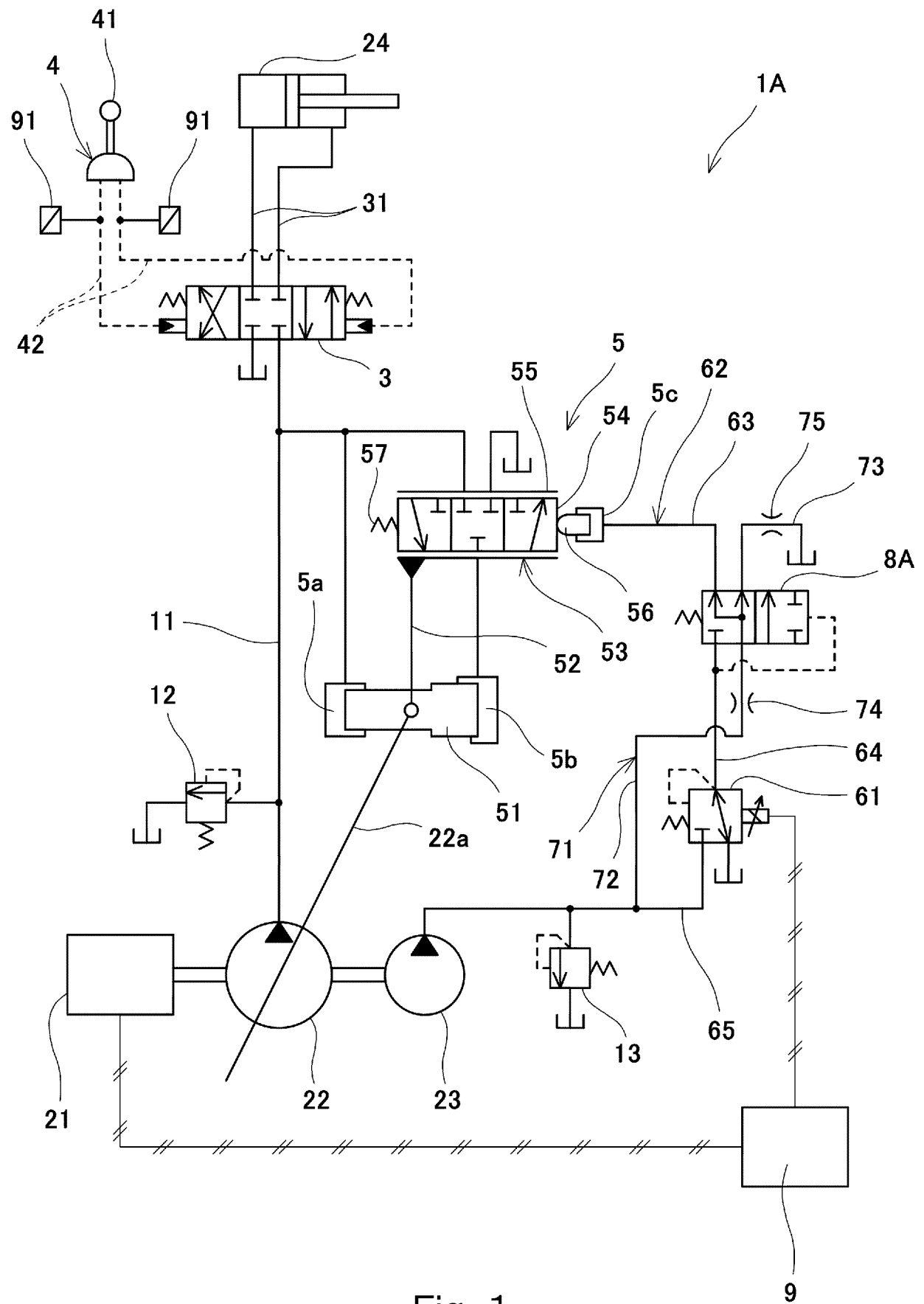


Fig. 1

[図2]

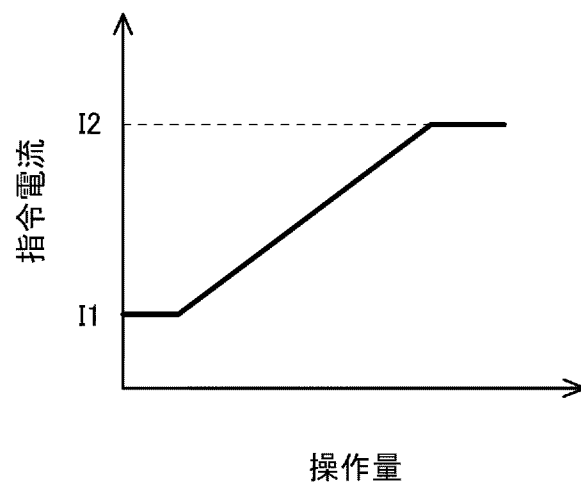


Fig. 2

[図3]

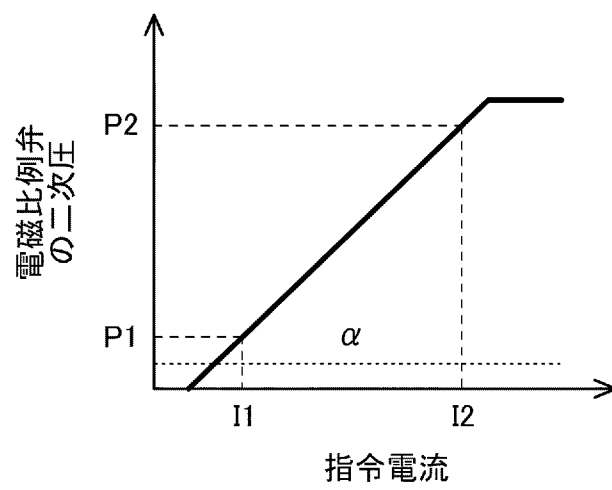


Fig. 3

[図4]

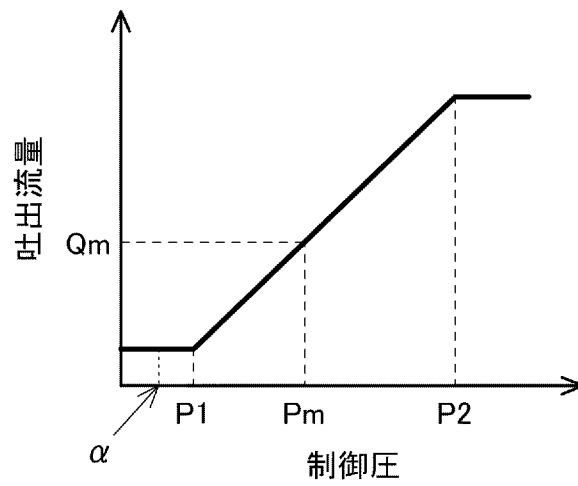
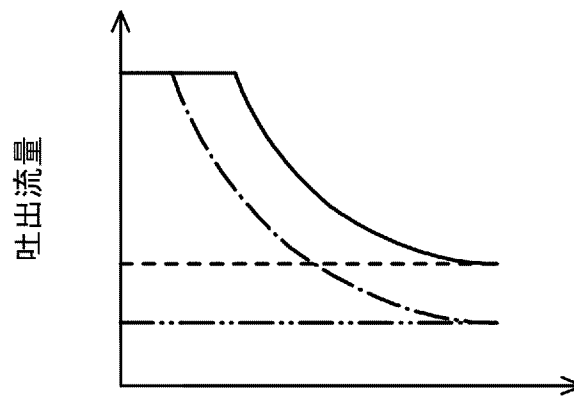


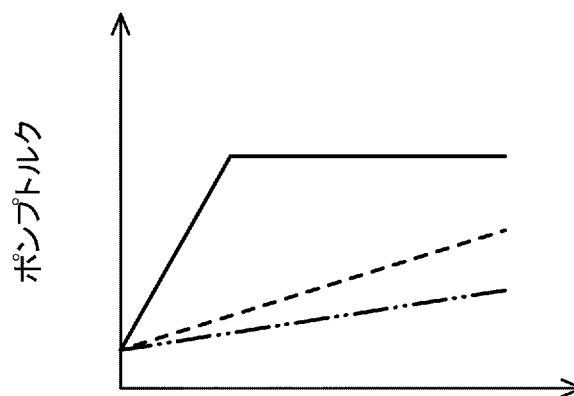
Fig. 4

[図5]



ポンプ吐出圧

Fig. 5A



ポンプ吐出圧

Fig. 5B

[図6]

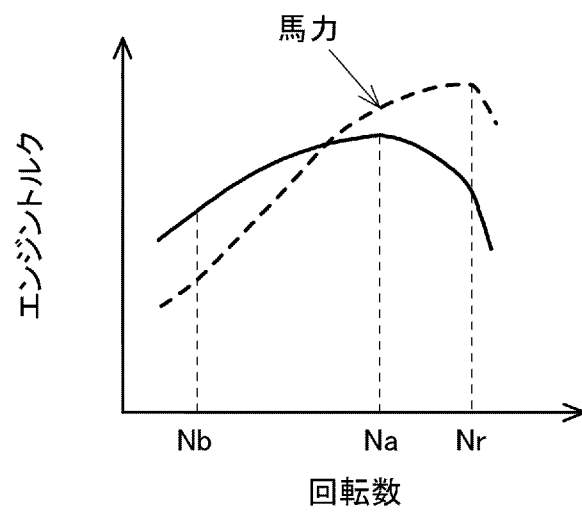


Fig. 6

[図7]

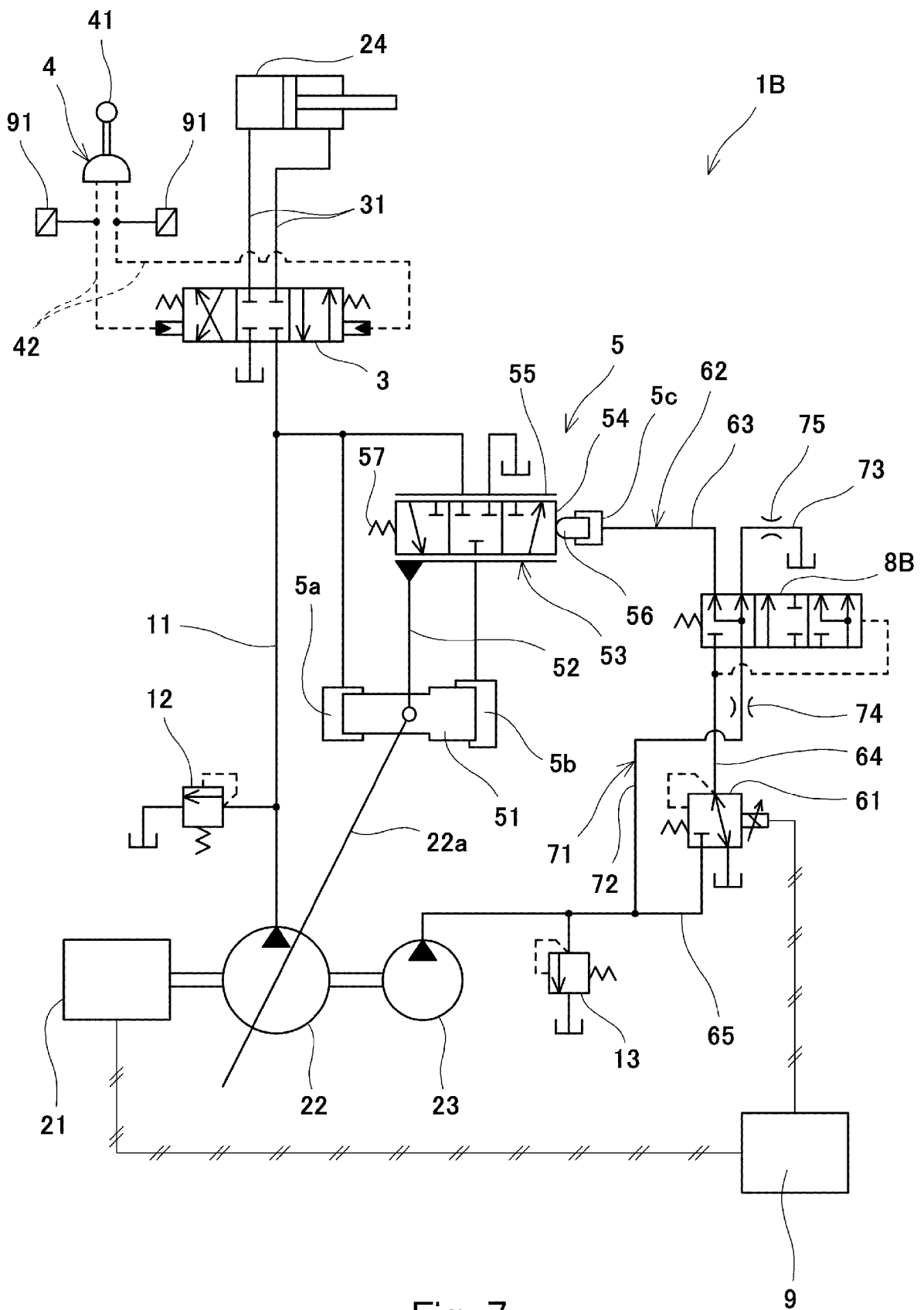


Fig. 7

[図8]

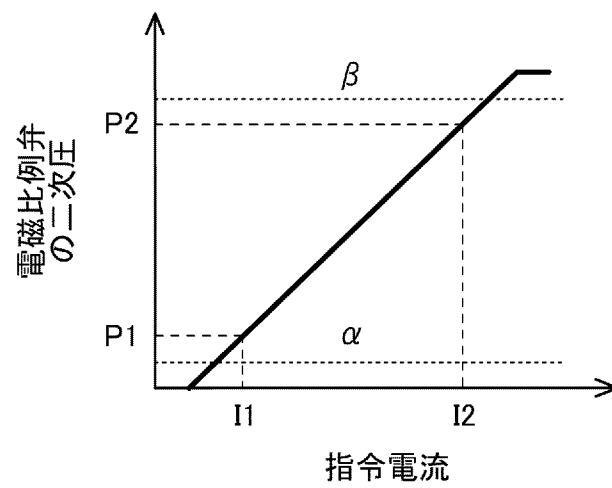


Fig. 8

[図9]

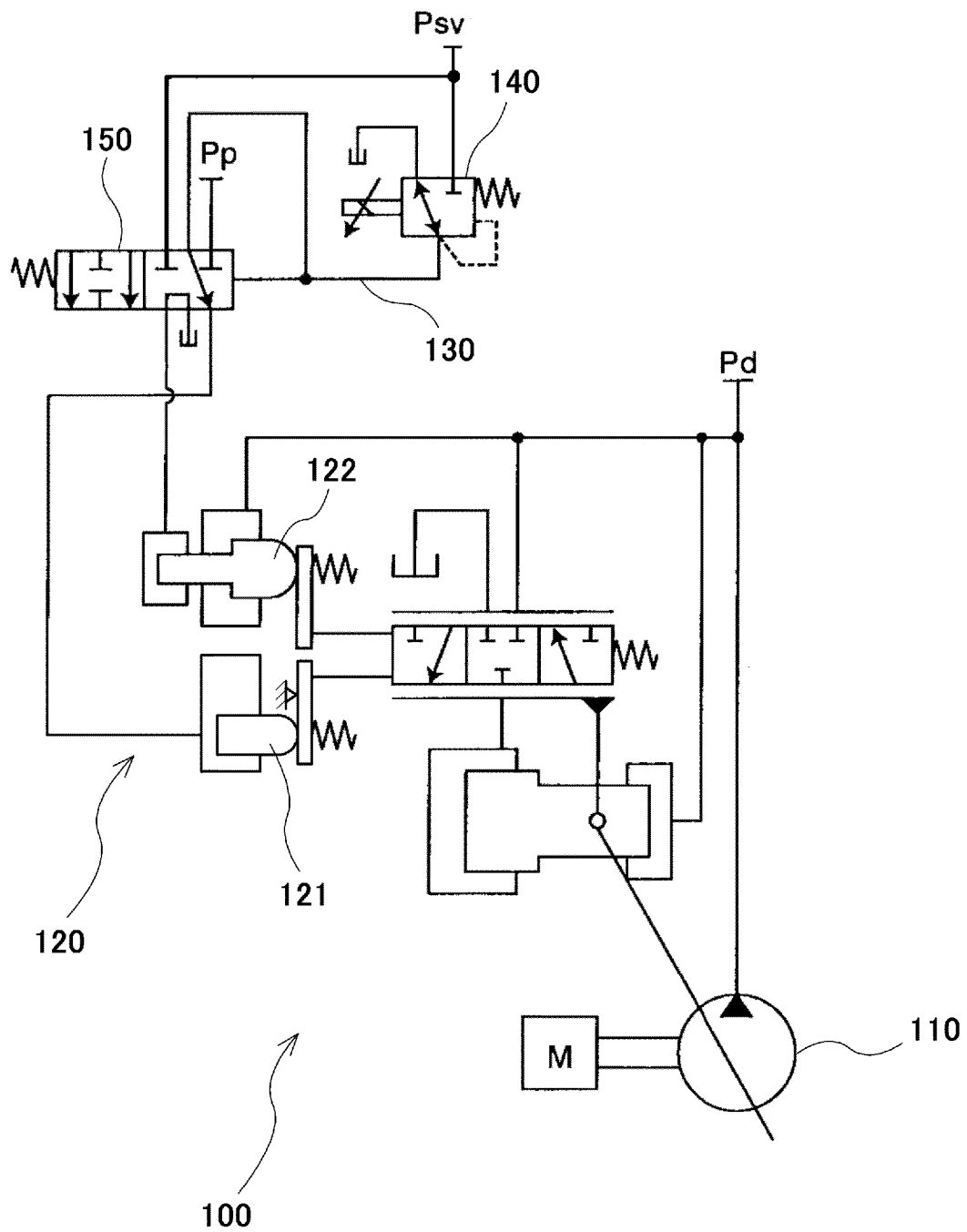


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F15B20/00 (2006.01) i, E02F9/22 (2006.01) i, F15B11/02 (2006.01) i,
F15B11/08 (2006.01) i

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)

Int.Cl. F15B20/00-21/12, E02F3/42-3/43; 3/84-3/85; 9/20-9/22, F15B11/00-11/22; 21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-265062 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 29 September 2005, abstract, paragraphs [0022]-[0037], fig. 1 & US 2005/0204912 A1, abstract, paragraphs [0021]-[0039], fig. 1 & US 2008/0017022 A1 & CN 1670317 A	1-13
A	JP 2013-185401 A (SUMITOMO (S.H.I.) CONSTRUCTION MACHINERY COMPANY, LIMITED) 19 September 2013, paragraphs [0033]-[0034], fig. 2 (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 July 2018 (06.07.2018)

Date of mailing of the international search report
17 July 2018 (17.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F15B20/00(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F15B11/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F15B20/00-21/12, E02F3/42-3/43;3/84-3/85;9/20-9/22, F15B11/00-11/22 ;21/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-265062 A（コベルコ建機株式会社） 2005.09.29, 要約, 段落0022-0037, 図1 & US 2005/0204912 A1, ABSTRACT, 段落0021-0039, 図1 & US 2008/0017022 A1 & CN 1670317 A	1-3
A	JP 2013-185401 A（住友建機株式会社） 2013.09.19, 段落0033-0034, 図2 (ファミリーなし)	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.07.2018

国際調査報告の発送日

17.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北村 一

30

3734

電話番号 03-3581-1101 内線 3358