世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **F15B 21/02, 11/08**	**A1**	(11) 国際公開番号 **WO00/04293** (43) 国際公開日 2000年1月27日(27.01.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02403

(22) 国際出願日 1999年5月10日(10.05.99)

(30) 優先権データ
特願平10/200622 1998年7月15日(15.07.98) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
新キャタピラー三菱株式会社
(SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD.)[JP/JP]
〒158-8530 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
守屋直行(MORIYA, Naoyuki)[JP/JP]
古田秀人(FURUTA, Hideto)[JP/JP]
〒158-8530 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号
新キャタピラー三菱株式会社内 Tokyo, (JP)
的場信明(MATOBA, Nobuaki)[JP/JP]
〒100-0005 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
三菱重工業株式会社内 Tokyo, (JP)

(74) 代理人
樺澤 襄, 外(KABASAWA, Joo et al.)
〒160-0022 東京都新宿区新宿三丁目1番22号
日本信販追分本舗ビル Tokyo, (JP)

(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

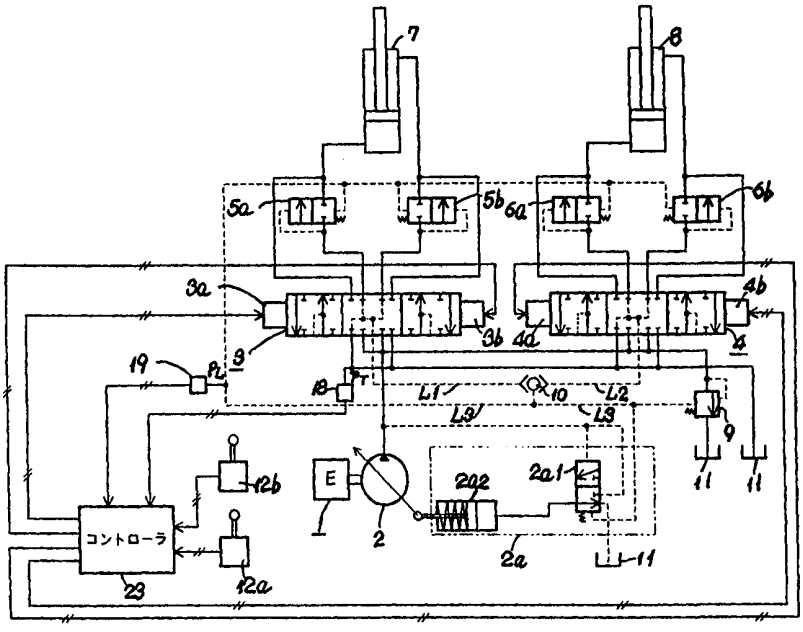
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING WORK MACHINE**

(54)発明の名称 作業機の制御方法およびその制御装置

(57) Abstract

An electrohydraulic conversion valve (3a) such as a cylinder controlling control valve (3) is connected to the output side of a controller (23) for performing a control computing based on an operation electric signal from an electric joystick (12a) or the like. A control valve return pressure (P_T) and a load sensing pressure (P_L) are detected by first and second pressure detectors (18), (19) and the start of a hydraulic cylinder (7) is detected by a rise of the pressure difference (ΔP) between these pressures. The controller (23) is provided with a function generator (14a) having a standard function (F) for setting the relation between an operation electric signal and an instruction value to the electrohydraulic conversion valve (3a) and the like and with a calibration computing unit (20) for modifying the standard function (F). The calibration computing unit (20) computes a deviation (ΔS) between an instruction value set by the standard function (F) at the start of the cylinder and an instruction value stored at the actual start of the cylinder and adds the deviation to the standard function (F).



23 ... CONTROLLER

(57)要約

電気ジョイスティック（12a）などの操作電気信号に基づき制御演算を行うコントローラ（23）の出力側に、シリンダ制御用のコントロールバルブ（3）などの電油変換弁（3a）などを接続する。コントロールバルブ戻り圧（P_T）およびロードセンシング圧（P_L）を第1および第2の圧力検出器（18），（19）で検出し、それらの差圧（ΔP）の立上がりで油圧シリンダ（7）などの起動を検出する。コントローラ（23）は、操作電気信号と電油変換弁（3a）などへの指令値との関係を設定した標準関数（F）を有する関数発生器（14a）と、標準関数（F）を修正する較正演算器（20）とを具備する。較正演算器（20）は、標準関数（F）で設定したシリンダ起動時の指令値と、実際のシリンダ起動時に記憶した指令値との偏差（ΔS）を演算して、標準関数（F）に加算する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CR コスタ・リカ
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
DM ドミニカ
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MA モロッコ
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TZ タンザニア
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明　　細　　書

作業機の制御方法およびその制御装置

技　術　分　野

本発明は、電子制御式ロードセンシング油圧システムを搭載した作業機の制御方法およびその制御装置に関する。

背　景　技　術

第６図に油圧ショベル等の作業機に搭載されている従来の電子制御式ロードセンシング油圧システムの一例を示す。

第６図において、１は作業機に搭載された原動機であり、この原動機１で駆動される可変容量型の油圧ポンプ２は、ポンプ吐出流量を制御する斜板制御機構2aを備えている。この油圧ポンプ２の吐出口には、この油圧ポンプ２から供給される圧油の方向を切換えるコントロールバルブ３，４の入口ポートが接続されている。

このコントロールバルブ３，４の出口ポートには、コントロールバルブ３，４の圧力降下、すなわちコントロールバルブ３，４の入口と出口との差圧を一定に保持するための圧力補償弁5a，5b，6a，6bを介して、油圧アクチュエータとしての油圧シリンダ７，

8が接続されている。

油圧ポンプ2からコントロールバルブ3，4の入口ポートに至る管路には、コントロールバルブ3，4の中立状態時に油圧ポンプ2の圧油を逃がすアンロードバルブ9が接続されている。

二つのコントロールバルブ3，4の図面上中央のポートに、配管L1，L2を経て、二つのコントロールバルブ3，4から導かれる負荷圧の高圧側を選択するシャトル弁10の入口が接続されている。このシャトル弁10の入口はコントロールバルブ3，4の中立位置ではタンク11に連通されている。

シャトル弁10の出口は、配管L3により、前記油圧ポンプ2の斜板制御機構2a、前記圧力補償弁5a，5b，6a，6bおよび前記アンロードバルブ9のそれぞれのパイロット操作部に連通されている。

斜板制御機構2aは、油圧ポンプ2の吐出圧と、前記シャトル弁10で選択された高圧側の負荷圧（以降、この負荷圧を「ロードセンシング圧」と称する）およびスプリングで設定された圧の和とがバランスするように制御する制御弁2a1と、この制御弁2a1を経た圧油により作動されて油圧ポンプ2の斜板の傾転角を制御するアクチュエータ2a2とを有する。

また、オペレータが操作する操作器としての電気ジョイスティック12a，12bは、これらの電気ジョイスティック12a，12bの信号に基づいて制御演算

を行うコントローラ13の入力側に接続され、このコントローラ13の出力側は、コントロールバルブ3，4に装着された電油変換弁3a，3b，4a，4bに接続されている。

コントロールバルブ3，4は、これらの電油変換弁3a，3b，4a，4bにより駆動され、油圧ポンプ2から作業機の油圧シリンダ7，8に供給される作動油を方向制御および流量制御する。

なお、一方のコントロールバルブ3の電油変換弁3a，3bは、一方の電気ジョイスティック12aにより制御し、また、他方のコントロールバルブ4の電油変換弁4a，4bは、他方の電気ジョイスティック12bにより制御する。

第7図は従来のコントローラ13の制御ブロック図を示す。この第7図において、前記電気ジョイスティック12a，12bは、これらの電気ジョイスティック12a，12bから入力された操作電気信号に基づいて電油変換弁3a，3b，4a，4bの指令信号を設定する関数発生器14a，14b，15a，15bに接続され、これらの関数発生器14a，14b，15a，15bは、電油変換弁3a，3b，4a，4bを駆動するドライバ16a，16b，17a，17bを介して、電油変換弁3a，3b，4a，4bのそれぞれのソレノイド部に接続されている。

上記電子制御式ロードセンシング油圧システムにおいて、電気ジョイスティック12a，12bを操作す

ると、コントローラ13内の関数発生器14a，14b，15a，15bで電油変換弁3a，3b，4a，4bの指令信号が設定され、ドライバ16a，16b，17a，17bを介して電油変換弁3a，3b，4a，4bが駆動され、コントロールバルブ3，4が駆動される。

コントロールバルブ3，4の駆動により、油圧シリンダ7，8に圧油が供給されると、コントロールバルブ3，4から配管L1，L2で負荷圧がシャトル弁10に導かれ、このシャトル弁10で高圧側がロードセンシング圧として選択され、配管L3を介して油圧ポンプ2の斜板制御機構2a、圧力補償弁5a，5b，6a，6bおよびアンロードバルブ9に導かれる。

その結果、シャトル弁10で選択されたロードセンシング圧が、油圧ポンプ2の斜板制御機構2aの制御弁2a1に導かれるため、油圧ポンプ2の吐出圧は、ロードセンシング圧よりも規定圧だけ高い圧力に設定される。

また、圧力補償弁5a，5b，6a，6bによりコントロールバルブ3，4の入口と出口の差圧が一定に保たれ、コントロールバルブ3，4の開放面積に比例してポンプ流量が油圧シリンダ7，8に配分される。

上記のような従来の電子制御式ロードセンシング油圧システムにおいては、ドライバ16a，16b，17a，17b、電油変換弁3a，3b，4a，4bまたはコントロールバルブ3，4の固体差により、油圧シリン

ダ７，８が動き始める時の電気ジョイスティック12a，12bの信号にばらつきが生じる。

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、操作電気信号により作業機の油圧アクチュエータを制御する制御系に介在する要素の固体差により、油圧アクチュエータが起動する時の操作電気信号にばらつきが生ずることを防止する作業機の制御方法およびその制御装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の作業機の制御方法は、操作電気信号を関数発生器に入力して関数発生器より出力された指令値に基いて、作業機の油圧アクチュエータを駆動する油圧回路のコントロールバルブを制御する作業機の制御方法において、前記関数発生器に予め設定された標準関数における油圧アクチュエータ起動時の指令値と、実際に油圧アクチュエータが起動した時に記憶された指令値との差により較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器に修正関数を設定し、この修正関数により変換された指令値に基いて前記コントロールバルブを制御する方法である。

そして、関数発生器に予め設定された標準関数における油圧アクチュエータ起動時の指令値と、実際に油圧アクチュエータが起動した時に記憶された指

令値との差により較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器に修正関数を設定し、この修正関数により変換された指令値に基いてコントロールバルブを制御するから、関数発生器の修正関数を用いて、操作電気信号により作業機の油圧アクチュエータを制御する制御系に介在する要素、例えば関数発生器と油圧アクチュエータとの間に介在するコントロールバルブなどの固体差により生ずる、油圧アクチュエータ起動時の操作電気信号のばらつきを消去でき、均一な操作性を確保できる。

また、本発明の作業機の制御方法は、負荷側のロードセンシング圧と、コントロールバルブよりタンク側の戻り回路に生じたコントロールバルブ戻り圧とを検出し、これらのロードセンシング圧とコントロールバルブ戻り圧との差圧を演算して、この差圧が立上がった時点を、実際に油圧アクチュエータが起動した時点として、その時に記憶された指令値と、標準関数における油圧アクチュエータ起動時の指令値との差により較正偏差を演算する方法である。

そして、ロードセンシング圧とコントロールバルブ戻り圧との差圧が立上がった時点により、実際に油圧アクチュエータが起動した時点を確実に識別できる。

さらに、本発明の作業機の制御方法は、ロードセンシング圧とコントロールバルブ戻り圧との差圧が、

設定されたゼロよりもやや大きな一定の基準圧よりも大きくなった時点を、差圧が立上がった時点とする方法である。

そして、ゼロよりもやや大きな一定の基準圧を判断基準として、前記差圧がこの基準圧よりも大きくなった時点で、差圧の立上がり状態を正確に判別でき、その時点での指令値を記憶して正確な較正偏差を演算できる。

本発明の作業機の制御装置は、油圧ポンプと、操作電気信号を入力する操作器と、この操作器から発信された操作電気信号に基づき制御演算を行うコントローラと、このコントローラの出力側に接続された電油変換弁と、この電油変換弁により駆動され、油圧ポンプから作業機の油圧アクチュエータに供給される作動油を制御するコントロールバルブと、油圧アクチュエータが実際に起動した時点を検出する検出器とを具備し、前記コントローラは、前記操作電気信号と前記電油変換弁への指令値との関係を設定した標準関数を有する関数発生器と、この関数発生器の出力に基づいて電油変換弁を駆動するドライバと、前記標準関数を修正する較正演算器とを具備したものである。この較正演算器は、前記検出器により検出された油圧アクチュエータの実際の起動時点での電油変換弁に対する指令値を記憶し、この記憶された指令値と、関数発生器の標準関数にて予め

設定された油圧アクチュエータ起動時の指令値との差で較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器に修正関数を設定する機能を有するものである。

そして、コントローラの較正演算器により、油圧アクチュエータの実際の起動時点での電油変換弁に対する指令値を記憶し、この記憶された指令値と、関数発生器の標準関数にて予め設定された油圧アクチュエータ起動時の指令値との差で較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器に修正関数を設定するから、この関数発生器の修正関数を用いて、操作電気信号により作業機の油圧アクチュエータを制御する制御系に介在する要素、例えば関数発生器と油圧アクチュエータとの間に介在するドライバ、電油変換弁、コントロールバルブなどの固体差により生ずる、油圧アクチュエータ起動時における操作器の操作電気信号のばらつきを消去でき、均一な操作性を確保できる。

さらに、本発明の作業機の制御装置は、油圧アクチュエータの起動時点を検出する検出器が、コントロールバルブの戻り回路に生じたコントロールバルブ戻り圧を検出する第１の圧力検出器と、負荷側のロードセンシング圧を検出する第２の圧力検出器とを具備し、較正演算器は、前記ロードセンシング圧と前記コントロールバルブ戻り圧との差圧を演算し、

この差圧が、ゼロよりもやや高く設定された一定の基準圧を上回った時点を、油圧アクチュエータの実際の起動時点と判断するものである。

そして、油圧アクチュエータが作動停止しているときは、二つの圧力検出器でそれぞれ検出されたロードセンシング圧とコントロールバルブ戻り圧との差圧はゼロとなるので、このゼロよりもやや高く設定された基準圧により、油圧アクチュエータの起動状態を確実に判別できる。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明の作業機の制御装置の一実施の形態である電子制御式ロードセンシング油圧システムを示す電気・油圧回路図であり、第２図は、同上油圧システムにおけるコントローラの制御演算ブロックを示すブロック図であり、第３図は、同上コントローラにおける較正演算器の演算フローを示すフローチャートであり、第４図は、同上油圧システムにおけるコントロールバルブのスプール変位量と差圧ΔＰとの関係を示す特性図であり、第５図は、同上コントローラにおける関数発生器の特性修正を説明するための特性図であり、第６図は、従来の電子制御式ロードセンシング油圧システムの一例を示す電気・油圧回路図であり、第７図は、従来の油圧システムにおけるコントローラの制御演算ブロックを

示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施の形態を第1図乃至第5図を参照して説明する。

第1図は、本発明に係る油圧ショベル等の作業機に搭載されている電子制御式ロードセンシング油圧システムを示すが、その油圧システムの基本的なロードセンシング回路は、第6図に示された従来のロードセンシング回路と同じ構成であるから、同一箇所に同一符号を付して、その説明を省略する。

前記基本的なロードセンシング回路に加えて、システム較正のために、前記コントロールバルブ3，4よりタンク11側に配設された戻り配管に、コントロールバルブ3，4からタンク11への戻り回路に生じたコントロールバルブ戻り圧P_Tを検出する第1の圧力検出器18が設けられ、また、シャトル弁10の出口側の配管L3に、このシャトル弁10により選択された高圧側の負荷圧であるロードセンシング圧P_Lを検出する第2の圧力検出器19が設けられ、これらの圧力検出器18，19の信号出力部がコントローラ23に接続されている。

このコントローラ23は、操作器としての電気ジョイスティック12a，12bより入力された操作電気信号に応じた電油変換弁指令値を、圧力検出器18，19

より入力された圧力信号を監視しながら較正演算して、出力側に接続されたコントロールバルブ3，4の電油変換弁3a，3b，4a，4bに駆動指令信号を出力し、コントロールバルブ3，4を駆動して、油圧ポンプ2から油圧アクチュエータとしての油圧シリンダ7，8に供給される作動油を制御する。

第2図は、前記コントローラ23の制御演算ブロック図を示す。このコントローラ23は、前記電気ジョイスティック12aより入力された操作電気信号と前記電油変換弁3aへの指令値との関係を設定した標準関数を有する関数発生器14aと、この関数発生器14aの出力に基づいて電油変換弁3aを駆動するドライバ16aと、関数発生器14aが有する標準関数を自動修正するための較正演算器20とを具備している。

この第2図において、前記電気ジョイスティック12aは、前記関数発生器14aに接続され、また、前記コントロールバルブ戻り圧P_Tを検出する前記圧力検出器18と、ロードセンシング圧P_Lを検出する前記圧力検出器19は、共に較正演算器20に接続されている。さらに、この較正演算器20には較正演算器20を起動するスイッチ21が接続されている。

較正演算器20は、関数発生器14aに接続され、関数発生器14aの内部関数を利用したり、修正したりする。すなわち、較正演算器20は、後で詳細に説明する通り、前記ロードセンシング圧P_Lおよび前記

コントロールバルブ戻り圧P_Tに基づいてこれらの差圧ΔPを演算し、この差圧ΔPが一定の基準圧を上回った時点の電油変換弁3aに対する関数発生器14aの指令値を記憶し、この記憶された指令値と、関数発生器14aの標準関数にて予め設定された油圧シリンダ起動時の指令値との差で較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器14aに修正関数を設定する機能を有する。

なお、第2図では、一つの電油変換弁3aの制御演算ブロック図を示しているが、他の電油変換弁3b, 4a, 4bについても、関数発生器14a、ドライバ16aおよび較正演算器20と同様の制御演算ブロック（図示せず）が、それぞれ適用される。

そして、前記関数発生器14aに予め設定された標準関数における油圧シリンダ起動時の電油変換弁指令値と、実際に油圧シリンダ7が起動した時に記憶された電油変換弁指令値との差により較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器14aに修正関数を設定し、この修正関数により変換された指令値に基いて前記コントロールバルブ3を制御する。

実際に油圧シリンダ7が起動した時点は、負荷側のロードセンシング圧P_Lとコントロールバルブ戻り圧P_Tとを検出し、これらのロードセンシング圧P_Lとコントロールバルブ戻り圧P_Tとの差圧ΔP

を演算し、この差圧ΔＰが立上がった時点を、現実の油圧シリンダ起動時点とする。

さらに、前記差圧ΔＰが立上がった時点は、油圧シリンダ７の作動中に前記差圧ΔＰがゼロよりもやや大きな一定の基準圧ΔＰset を設定し、この一定の基準圧ΔＰset よりも前記差圧ΔＰが大きくなった時点を、前記差圧ΔＰの立上がり時点とする。

次に、この第１図および第２図に示された実施の形態の作用を、第３図乃至第５図を参照しながら詳細に説明する。

第３図は、較正演算器20の演算フローチャートを示す。この較正演算器20は、スイッチ21がオンで、かつ電気ジョイスティック12a のみを操作したときに起動される。

（ステップ１）

起動された較正演算器20は、圧力検出器18により検出したコントロールバルブ戻り圧P_Tと、圧力検出器19により検出したロードセンシング圧P_Lとを読み込むとともに、関数発生器14a から出力された電油変換弁指令値を読み込む。

（ステップ２）

次に、ロードセンシング圧P_Lからコントロールバルブ戻り圧P_Tを減算して、差圧ΔＰを求める。

第４図は、コントロールバルブ３の可動弁体であるスプールの変位量と、前記差圧ΔＰとの関係を示

す。コントロールバルブ3のスプールが中立状態では、第1図に示されるようにロードセンシング圧P_Lはタンク11に導かれていて、ロードセンシング圧P_Lはコントロールバルブ戻り圧P_Tと等しくなるので、ロードセンシング圧P_Lとコントロールバルブ戻り圧P_Tとの差圧ΔPはゼロになる。

コントロールバルブ3のスプールが動いて、油圧ポンプ2から吐出された油圧ポンプ圧が油圧シリンダ側に供給され、油圧シリンダ7が動き始めると、油圧シリンダ7の負荷圧がロードセンシング圧P_Lとなり、このロードセンシング圧$P_{L'}$がコントロールバルブ戻り圧P_Tよりも大きくなり、第4図に示されるように前記差圧ΔPが立上がる。

ここで、便宜上、ゼロよりも若干大きい一定の基準圧ΔPsetを予め設定しておく。

（ステップ3）

第3図に示すように、前記差圧ΔPを、前記基準圧ΔPsetと比較する。

（ステップ4）

前記差圧ΔPがゼロである場合のように、（差圧ΔP）＜（基準圧ΔPset）の場合は、フラグをゼロに設定して次の演算サイクルに移る。

（ステップ5）

一方、前記ステップ3において、前記差圧ΔPが立上がった場合、すなわち、（差圧ΔP）＞（基準

圧ΔPset）の場合は、フラグが1か否かを判断し、この場合はフラグがゼロであるから次のステップ6に進む。

（ステップ6）

フラグを1に設定するとともに、そのときの電油変換弁3aに対する指令値Soを記憶する。

（ステップ7）

次の演算サイクルでは、ステップ3にて、（差圧ΔP）＞（基準圧ΔPset）であるから、ステップ5に進み、さらにこのステップ5で、フラグが1にセットされているからステップ7に進み、関数発生器14aの標準関数にて予め設定された油圧シリンダ起動時の電油変換弁指令値Ssetと、ステップ6で記憶された電油変換弁指令値Soとの差から較正偏差ΔSを演算し、較正演算ルーチンから出て、較正演算を終了する。

上記の較正偏差ΔSは、第5図に示すように関数発生器14aにおける標準関数Fに加算され、標準関数Fを較正偏差ΔSだけ縦軸方向へ平行移動した修正関数Fα（＝F＋ΔS）が設定される。そして、この修正関数Fαが関数発生器14aにおける通常の作動時の関数として用いられる。

以上の較正演算で得られた関数発生器14aの修正関数Fαを用いることにより、操作電気信号により作業機の油圧シリンダ7を制御する制御系に介在す

るドライバ16a 、電油変換弁3a、コントロールバルブ3の固体差により油圧シリンダ7の動き始める時の電気ジョイスティック12a の操作電気信号のばらつきを消去する。

同様に、ドライバ16b 、電油変換弁3b、コントロールバルブ3の固体差により油圧シリンダ7の動き始める時の電気ジョイスティック12a の信号のばらつきを消去し、また、ドライバ17a 、電油変換弁4a、コントロールバルブ4の固体差により油圧シリンダ8の動き始める時の電気ジョイスティック12b の信号のばらつきを消去し、さらに、ドライバ17b 、電油変換弁4b、コントロールバルブ4の固体差により油圧シリンダ8の動き始める時の電気ジョイスティック12b の信号のばらつきを消去する。

なお、図示された実施形態では、油圧シリンダ7，8の起動時点を検出する検出器として、コントロールバルブ戻り圧P_Tを検出する圧力検出器18と、ロードセンシング圧P_Lを検出する圧力検出器19とを例示し、ロードセンシング圧P_Lとコントロールバルブ戻り圧P_Tとの差圧ΔPの立上がりにより油圧シリンダ7，8の起動時点を検出しているが、この油圧シリンダ7，8の起動時点を検出する検出器の他の実施形態として、例えば、油圧ポンプ2とコントロールバルブ3，4との間のポンプ吐出管路に、ポンプ吐出圧を検出するポンプ吐出圧センサ（図示

せず）を設け、このポンプ吐出圧センサの検出値が設定値より高くなる時点をもって、油圧シリンダ７，８が実際に起動した時点として処理しても良い。

産業上の利用の可能性

以上のように、本発明の制御方法および制御装置は、電子制御式ロードセンシング油圧システムを搭載した作業機に広く用いることができる。特に望ましいのは、油圧ショベルなどの建設機械に対する適用である。

請　求　の　範　囲

1．操作電気信号を関数発生器に入力して関数発生器より出力された指令値に基いて、作業機の油圧アクチュエータを駆動する油圧回路のコントロールバルブを制御する作業機の制御方法において、

前記関数発生器に予め設定された標準関数における油圧アクチュエータ起動時の指令値と、実際に油圧アクチュエータが起動した時に記憶された指令値との差により較正偏差を演算し、

この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器に修正関数を設定し、

この修正関数により変換された指令値に基いて前記コントロールバルブを制御する

ことを特徴とする作業機の制御方法。

2．負荷側のロードセンシング圧と、コントロールバルブよりタンク側の戻り回路に生じたコントロールバルブ戻り圧とを検出し、

これらのロードセンシング圧とコントロールバルブ戻り圧との差圧を演算して、

この差圧が立上がった時点を、実際に油圧アクチュエータが起動した時点として、その時に記憶された指令値と、標準関数における油圧アクチュエータ起動時の指令値との差により較正偏差を演算した

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の作業機

の制御方法。

3．ロードセンシング圧とコントロールバルブ戻り圧との差圧が、設定されたゼロよりもやや大きな一定の基準圧よりも大きくなった時点を、差圧が立上がった時点とする

ことを特徴とする請求の範囲第2項記載の作業機の制御方法。

4．油圧ポンプと、

操作電気信号を入力する操作器と、

この操作器から発信された操作電気信号に基づき制御演算を行うコントローラと、

このコントローラの出力側に接続された電油変換弁と、

この電油変換弁により駆動され、油圧ポンプから作業機の油圧アクチュエータに供給される作動油を制御するコントロールバルブと、

油圧アクチュエータが実際に起動した時点を検出する検出器とを具備し、

前記コントローラは、

前記操作電気信号と前記電油変換弁への指令値との関係を設定した標準関数を有する関数発生器と、

この関数発生器の出力に基づいて電油変換弁を駆動するドライバと、

前記検出器により検出された油圧アクチュエータの実際の起動時点での電油変換弁に対する指令値を

記憶し、この記憶された指令値と、関数発生器の標準関数にて予め設定された油圧アクチュエータ起動時の指令値との差で較正偏差を演算し、この較正偏差を標準関数に加算して関数発生器に修正関数を設定する較正演算器と

を具備したことを特徴とする作業機の制御装置。

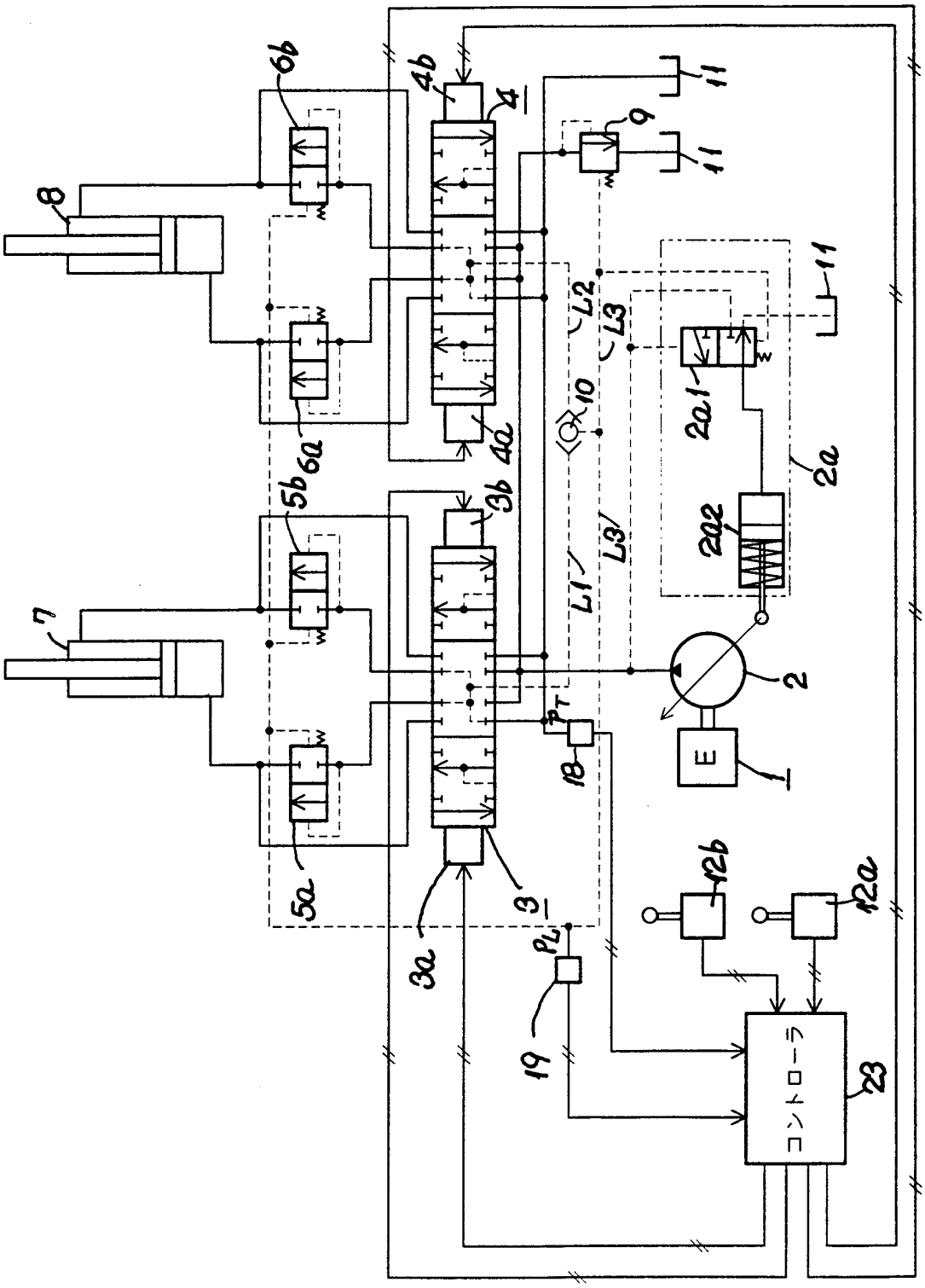
5．油圧アクチュエータの起動時点を検出する検出器は、

コントロールバルブの戻り回路に生じたコントロールバルブ戻り圧を検出する第1の圧力検出器と、

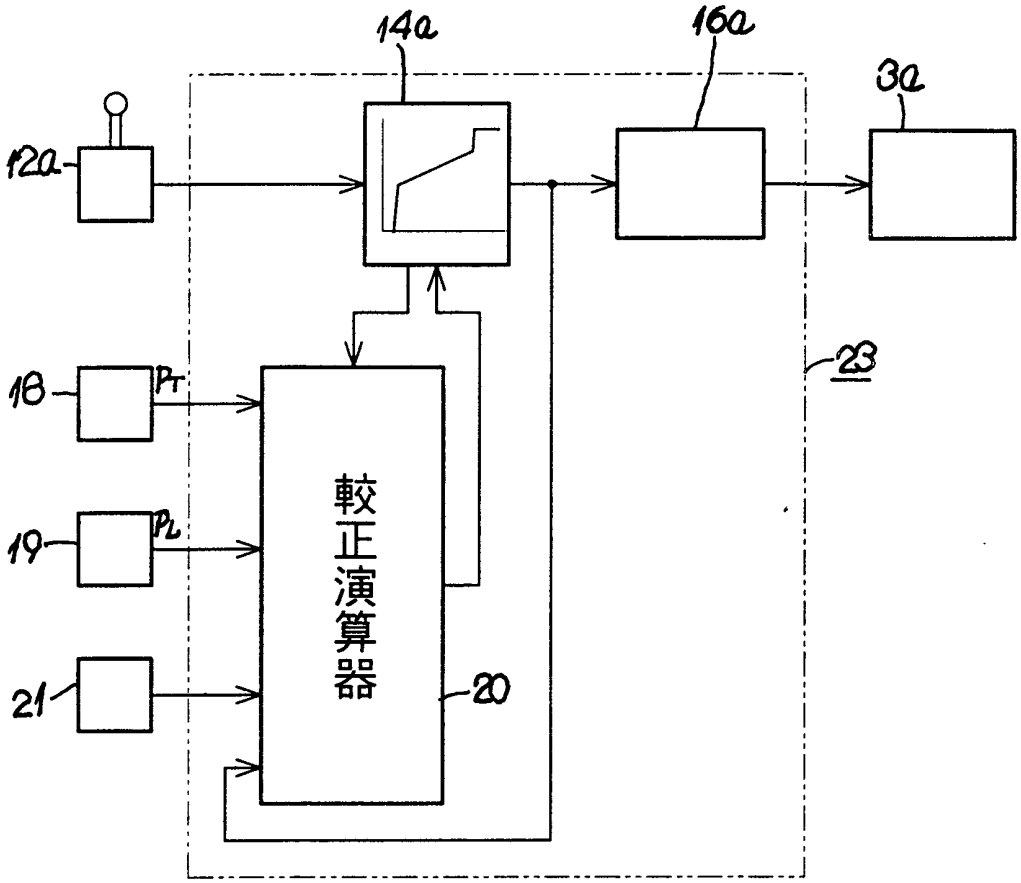
負荷側のロードセンシング圧を検出する第2の圧力検出器とを具備し、

較正演算器は、前記ロードセンシング圧と前記コントロールバルブ戻り圧との差圧を演算し、この差圧が、ゼロよりもやや高く設定された一定の基準圧を上回った時点を、油圧アクチュエータの実際の起動時点と判断する

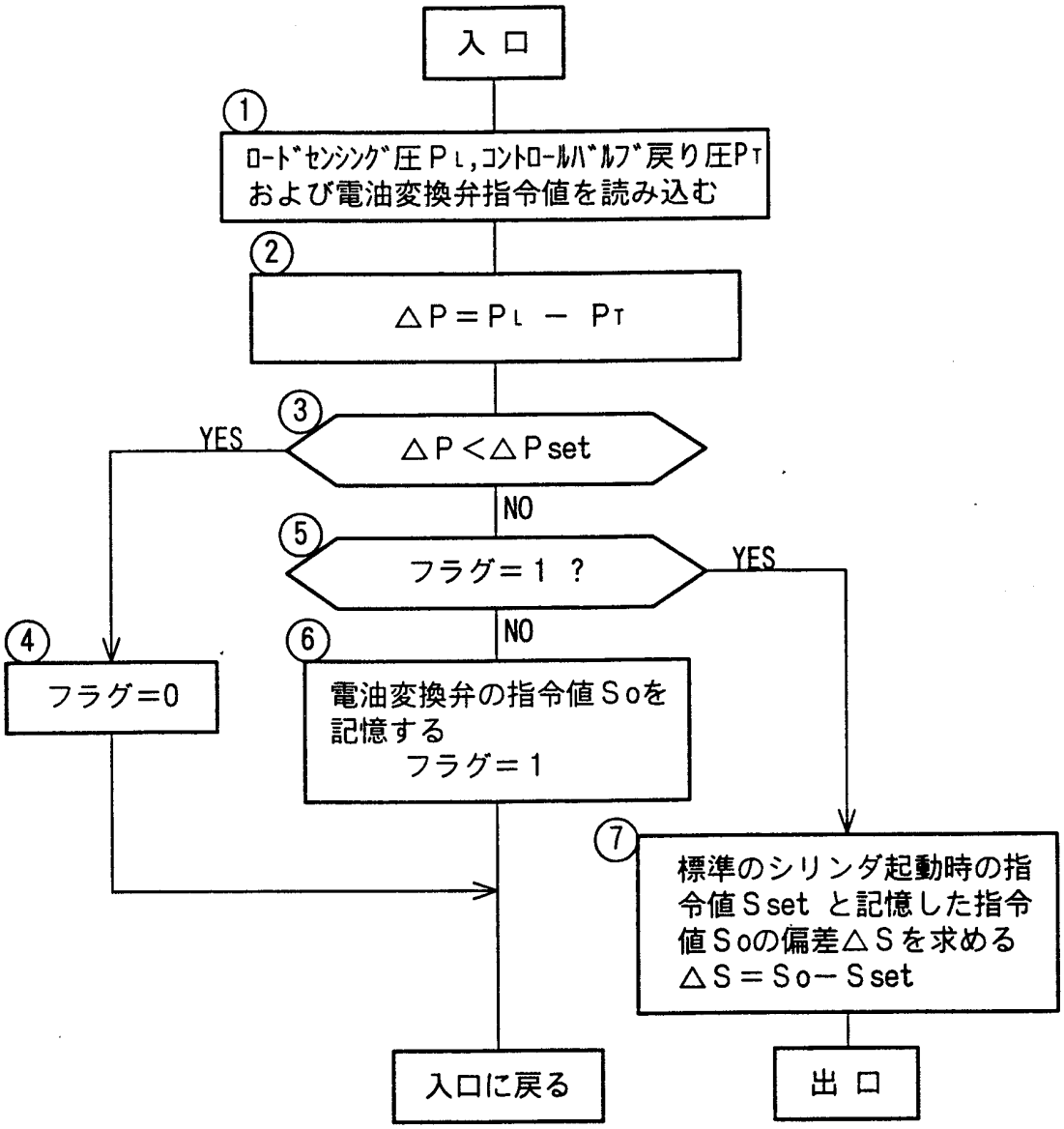
ことを特徴とする請求の範囲第4項記載の作業機の制御装置。


6b
4b
4
11
9
11
8
L2
L3
11
10
2a1
4a
6a
2a
5b
3b
2a2
L3
L1
7
2
E
1
18
5a
3
12b
12a
3a
19
23
コントローラ

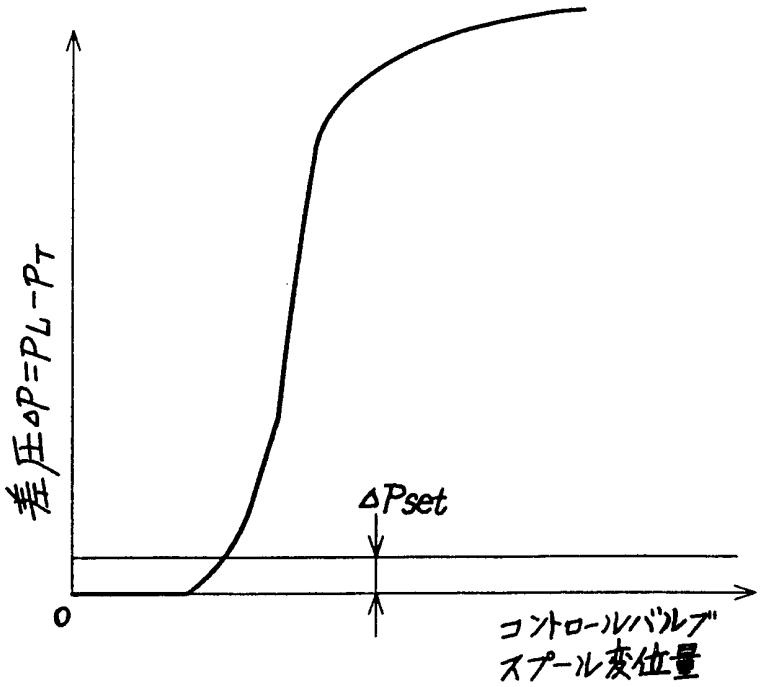
第 1 図



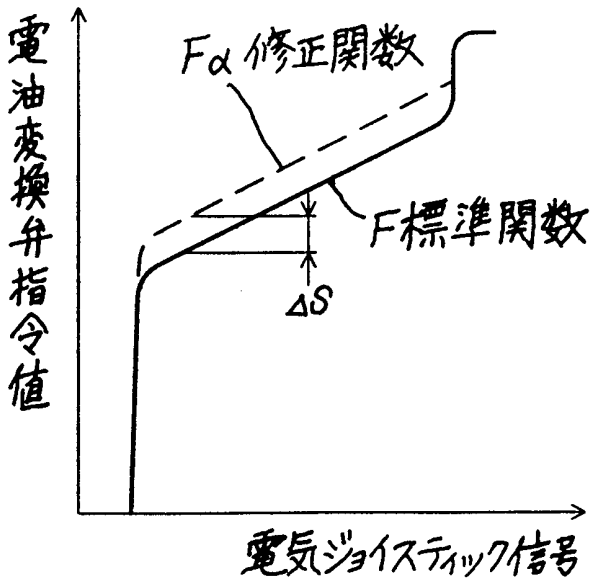
第2図


入 口
①
ﾛｰﾄﾞｾﾝｼﾝｸﾞ圧 PL,ｺﾝﾄﾛｰﾙﾊﾞﾙﾌﾞ戻り圧PT
および電油変換弁指令値を読み込む
②
△P＝PL － PT
③
YES
△P＜△Pset
NO
⑤
フラグ＝1 ？
YES
NO
④
フラグ＝0
⑥
電油変換弁の指令値Soを
記憶する
フラグ＝1
⑦
標準のシリンダ起動時の指
令値Sset と記憶した指令
値Soの偏差△Sを求める
△S＝So－Sset
入口に戻る
出 口

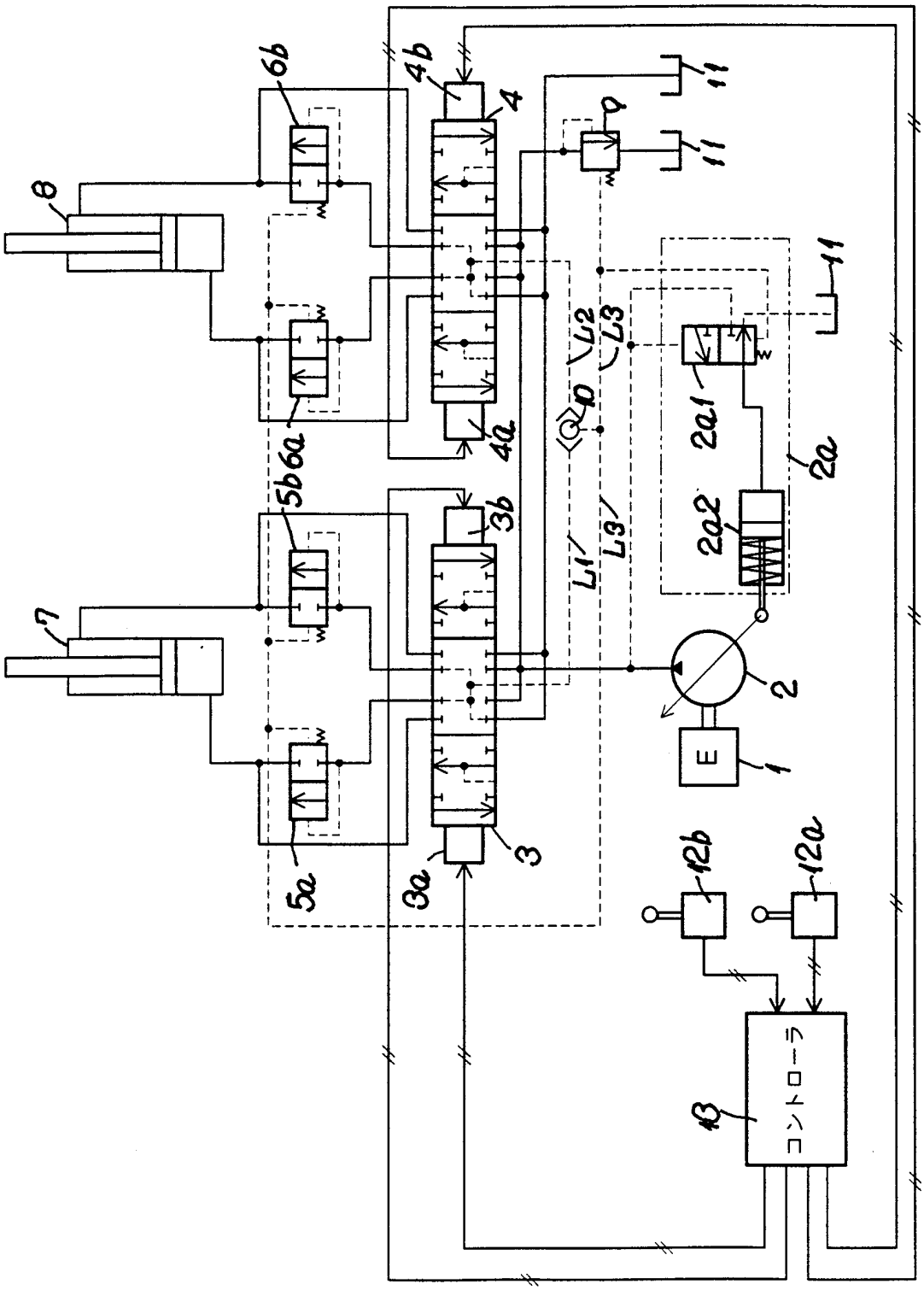
第 3 図


差圧ΔP=PL-PT
ΔPset
0
コントロールバルブ
スプール変位量

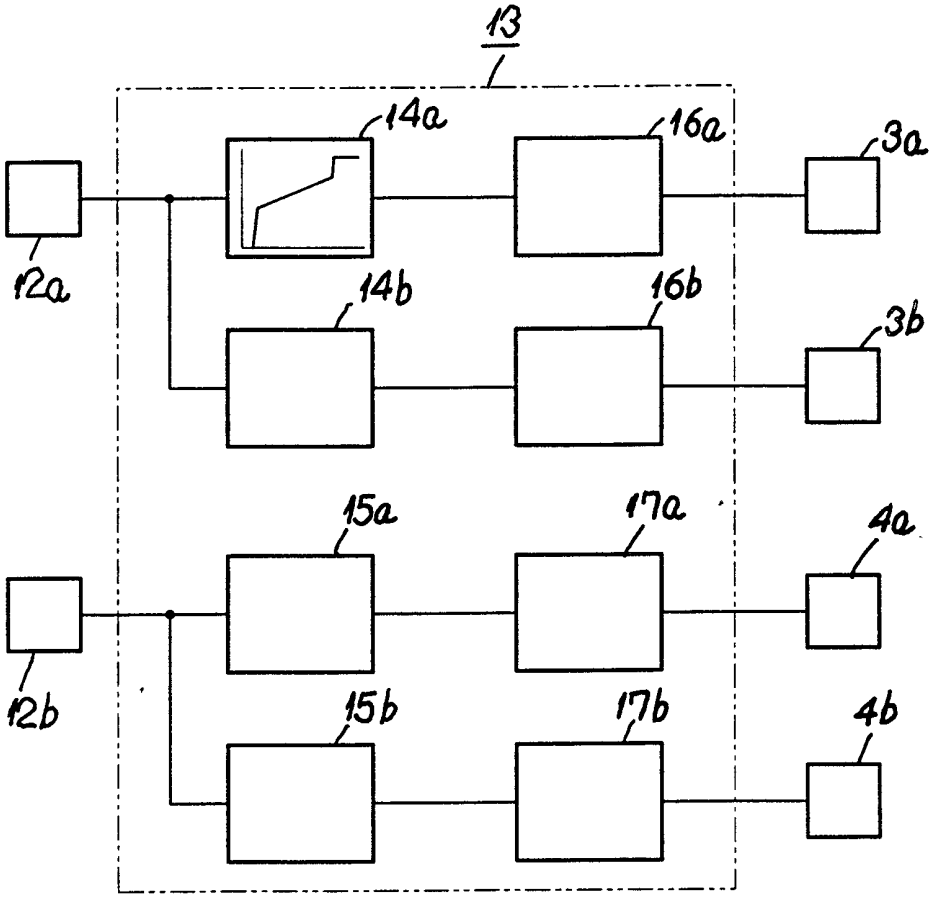
第 4 図


電油変換弁指令値
Fα修正関数
F標準関数
ΔS
電気ジョイスティック信号

第 5 図


6b
4b
4
11
11
8
11
L2
L3
10
2a1
2a
4a
5b
6a
3b
2a2
L1
L3
7
2
E
1
12b
12a
5a
3a
3
コントローラ
13

第6図



第 7 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/02403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] F15B21/02, F15B11/08

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[6] F15B21/02, F15B11/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

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.
X Y	JP, 6-337003, A (Kubota Corp.), 6 December, 1994 (06. 12. 94) & US, A, 5457960 & GB, A, 2279470 & AU, A, 6328494 Description relating to Fig. 4	1, 4 2, 3, 5
X Y	JP, 6-58307, A (Kobe Steel,Ltd.), 1 March, 1994 (01. 03. 94) (Family: none) Description relating to Fig. 1 "Sensor 32 for flow rate in pump", "Sensors 34 for pressure in motor"	1, 4 2, 3, 5

☐ 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 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
"T" 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	Date of mailing of the international search report
28 July, 1999 (28. 07. 99)	10 August, 1999 (10. 08. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９９／０２４０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｆ１５Ｂ２１／０２　　Ｆ１５Ｂ１１／０８

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[6]　Ｆ１５Ｂ２１／０２　　Ｆ１５Ｂ１１／０８

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　　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９９年
日本国登録実用新案公報　１９９４－１９９９年
日本国実用新案登録公報　１９９６－１９９９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	関連する請求の範囲の番号
X Y	ＪＰ，６－３３７００３，Ａ（株式会社クボタ），６．１２月．１９９４（０６．１２．９４），　＆　ＵＳ，Ａ，５４５７９６０　＆　ＧＢ，Ａ，２２７９４７０　＆　ＡＵ，Ａ，６３２８４９４ 第４図に関する記載	１，４ ２，３，５
X Y	ＪＰ，６－５８３０７，Ａ（株式会社神戸製鋼所），１．３月．１９９４（０１．０３．９４），　（ファミリーなし） 第１図に関する記載 「ポンプ流量センサ３２」、「モータ圧力センサ３４，３４」	１，４ ２，３，５

☐ 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	国際調査報告の発送日
２８．０７．９９	10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	３Ｗ	９６１９
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	戸田耕太郎		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６６		