



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 F15B 11/00, 11/05, 11/16 E02F 9/22</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 94/10455 (43) 国際公開日 1994年5月11日 (11.05.94)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01550 (22) 国際出願日 1993年10月27日 (27. 10. 93) (30) 優先権データ 実願平4/80158U 1992年10月27日 (27. 10. 92) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6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) 辻 雅文 (TSUJI, Masafumi) [JP/JP] 〒573 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 橋爪良彦 (HASHIZUME, Yoshihiko) 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 小松ビル8階内 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE, GB, US. 添付公開書類 国際調査報告書</p>		

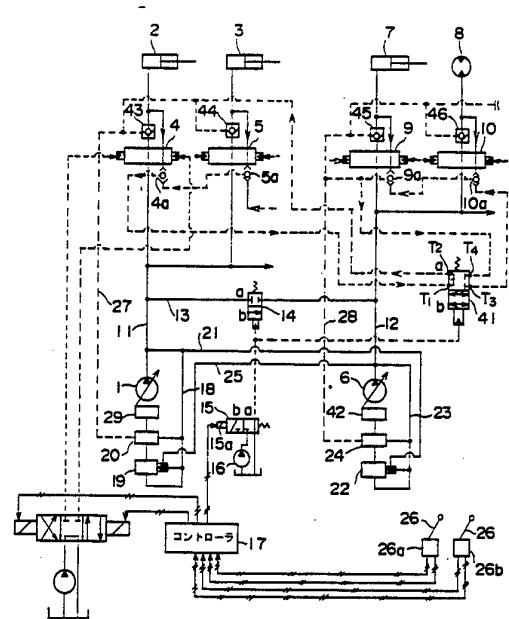
(54) Title : FLOW DIVIDING AND COMBINING SWITCHING DEVICE FOR A PLURALITY OF PUMPS IN A LOAD SENSING SYSTEM

(54) 発明の名称 ロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置

17 ... controller

(57) Abstract

A flow dividing and combining switching device for a plurality of pumps in a load sensing system which can supply respective actuators constituting a hydraulic driving device with required amounts of oil and prevent an energy loss. For this purpose, in a hydraulic driving device provided with two sets of hydraulic driving systems, there are provided a flow dividing and combining switching valve (14) between discharging pipe lines (11, 12) of respective variable capacity hydraulic pumps (1, 6) and a load sensing pressure switching valve (41) for dividing and/or combining load sensing pressure which controls discharging volume control means for respective pressure compensating valves (43, 44, 45, 46) and the respective variable capacity hydraulic pumps (1, 6), whereby the oil flow for the first and second hydraulic driving systems is divided or combined as required.



(57) 要約

油圧駆動装置を構成する各アクチュエータに必要な油量を供給すると共に、エネルギーロスの発生を防止することができるロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置である。このために、2組の油圧駆動システムを備えた油圧駆動装置において、各可変容量形油圧ポンプ（1， 6）の吐出管路（1 1， 1 2）間に設けた分・合流切換弁（1 4）と、各圧力補償弁（4 3， 4 4， 4 5， 4 6）および各可変容量形油圧ポンプ（1， 6）の吐出量制御手段を制御するロードセンシング圧を分・合流させるロードセンシング圧切換弁（4 1）とを設け、必要に応じて第1と第2の油圧駆動システムを分流、または合流させている。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	CS	チェッコスロヴァキア	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	DK	デンマーク	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナファソ	ES	スペイン	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FI	フィンランド	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	FR	フランス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GA	ガボン	MG	マダガスカル	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GB	イギリス	ML	マリ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MN	モンゴル	TD	チャド
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	MR	モーリタニア	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	NE	ニジェール	UZ	米国
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド		

明細書

ロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置

技 術 分 野

本発明は、ロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置に係り、特に、複数ポンプを独立あるいは合流させる油圧駆動装置のロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置に関する。

背 景 技 術

従来のロードセンシングシステムを備えた油圧機械、たとえば油圧ショベルにおける油圧回路の一部を図4に示す。この油圧回路の詳細は、本発明者らが先に出願した特願平1-82961号と同一であって、各方向切換弁の内部回路や各アクチュエータから油タンクに至る戻り回路等の記載は省略してある。

図4において、油圧ショベルの油圧駆動装置は、エンジン等の動力源によって駆動される可変容量形油圧ポンプ（以下ポンプという）1と、このポンプ1が吐出する圧油によって駆動されるブーム、アーム、バケット等からなる作業機や旋回モータ等の各アクチュエータ2, 3と、ポンプ1から各アクチュエータ2, 3に送られる圧油の方向を切り換える各方向切換弁4, 5と、ポンプ1の吸収トルク可変弁（以下TVC弁という）19、ポンプ1のロードセンシング弁（以下LS弁という）20、可変容量サーボ機構（以下サーボ機構という）29とを備えている。各方向切換弁4, 5はポンプ1に吐出回路11で接続され、TVC弁19は、吐出回路11から分岐する回路30とパイロット回路31を介してポンプ1の吐出圧 P_p を受け、この吐出圧 P_p の変動に応じてポンプの吸収馬力が一定になるように、吐出量 Q_p を制御している。

また、LS弁20の一端は回路30とパイロット回路32を介してポンプ1の吐出圧 P_p を受けると共に、LS弁20の他端は各シャトル弁33, 34に接続

された各パイロット回路 35, 36 及びパイロット回路 27 を経由して各アクチュエータ 2, 3 の負荷圧のうち最高圧 P_{Ls} を受け、サーボ機構 29 を介してポンプ 1 の吐出量 Q_p を制御している。さらに、この最高圧 P_{Ls} は各方向切換弁 4, 5 と各アクチュエータ 2, 3 とを接続する各回路 37, 38 にそれぞれ介設された各圧力補償弁 39, 40 にも導かれている。そして、ポンプ 1 を 2 個以上有する場合はかかる油圧回路が 2 つ以上配設され、各ポンプから各方向切換弁に至る吐出回路間に合流回路を設け、各ポンプの吐出量を常時合流させて各アクチュエータに供給している。

ところで、1 個のポンプ 1 のみで各アクチュエータ 2, 3 を駆動するか、または 2 個以上の各ポンプを常時合流させて使用するいずれの場合も、各アクチュエータ 2, 3 に加えられている負荷圧の中で最高圧 P_{Ls} が、各シャトル弁 33, 34 を介してロードセンシング圧として LS 弁 20 に伝達されるので、ポンプ 1 の吐出圧 P_p は常にこの最高圧 P_{Ls} のロードセンシング圧により決まってしまう。このため、低負荷圧のアクチュエータに対しても高圧油が送られ、この高圧油が各方向切換弁 4, 5 を経て各圧力補償弁 39, 40 を通る際に熱に転換される。この熱に転換される分が、エネルギーロスになるという問題点がある。

例えば、アームを手前に引き寄せながらバケットで掘削する場合、図 5 のポンプ吸収馬力線図に示すように、TV C 弁 19 においてポンプ 1 の吸収馬力を

$$\text{油圧} \times \text{吐出量} = \text{一定} = 150 \quad (\text{出力指数})$$

となるように設定してある。なお、吐出量は最大値を 1 として比で示す。

いま、アクチュエータ 2 をバケットシリンダとしアクチュエータ 3 をアームシリンダとし、各方向切換弁 4, 5 を全開したときにこのアームシリンダに要する油圧を 300 kg/cm^2 とすれば、ポンプ 1 の吐出量は 0.5 となる。そして、各方向切換弁 4, 5 を操作してバケットシリンダとアームシリンダへの流量配分を等しくする。この場合の出力指数配分は

- 3 -

(油圧) (吐出量比) (出力指数)

$$\text{バケットシリンダ: } 300 \times 0.25 = 75$$

$$\text{アーム シリンダ: } 300 \times 0.25 = 75$$

となる。

ところで、バケットシリンダに必要な油圧は200 kg/cm² であり、バケットとアームを動かすための出力指数の合計150のうち、無駄になる出力指数は、

$$(300 - 200) \times 0.25 = 25$$

である。すなわち図5においてAの部分がアームシリンダに、またBの部分がバケットシリンダに使用され、Cの部分に相当する出力指数25のエネルギーが無駄に消費されていることになる。

発 明 の 開 示

本発明はかかる従来の問題点に着目し、油圧駆動装置を構成する各アクチュエータに必要な油量を供給するとともに、エネルギーロスの発生を防止できるロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置を提供することを目的とする。

本発明は、ポンプと、このポンプの吐出する圧油によって駆動される各アクチュエータと、各アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する各方向切換弁と、各方向切換弁と各アクチュエータとを連結する管路に介装した各圧力補償弁と、このポンプから吐出される圧油の流量を制御する吐出量制御手段とからなる油圧駆動システムを2組備えた油圧駆動装置において、前記ポンプの吐出油圧の平均値、および前記各アクチュエータの最高油圧と各ポンプの吐出油圧との差圧により制御される各吐出量制御手段と、これら各ポンプから各方向切換弁に至る各吐出回路を互いに連結する分・合流切換弁と、これら各アクチュエータの最高油圧を検出する各ロードセンシング圧検出手段と、これら各ロードセンシング圧検出手段の間に介装されたロードセンシング圧切換弁とからなり、このロードセ

ンシング圧切換弁は4ポートからなり、各ポートは前記分・合流切換弁の分流位置においては、第1ポートと第2ポートが連通して第3ポートと第4ポートが遮断し、前記分・合流切換弁の合流位置においては、第1ポートと第3ポートが連通して第2ポートと第4ポートも連通するよう構成され、前記2組の油圧駆動システムのうち第1油圧駆動システムにおいては、前記ロードセンシング圧検出手段の出力側をこのロードセンシング圧切換弁の第1ポートに連結すると共に、前記吐出量制御手段および各圧力補償弁のパイロットポートをこのロードセンシング圧切換弁の第2ポートに連結し、他方、第2油圧駆動システムにおいては、前記ロードセンシング圧検出手段をこのロードセンシング圧切換弁の第3ポートに連結すると共に、前記ロードセンシング圧検出手段の出力側をこのロードセンシング圧切換弁の第4ポートおよび吐出量制御手段ならびに各圧力補償弁のパイロットポートに連結している。

かかる構成によれば、分・合流切換弁、およびロードセンシング圧切換弁の分流位置においては、第1と第2油圧駆動システムはそれぞれ独立となり、第1と第2油圧駆動システム間の負荷圧に大きな差があっても、それぞれ独立にロードセンシング制御により駆動されるため、各圧力補償弁における圧力損失は生じなくなり、エネルギーロスを防止できる。

分・合流切換弁、およびロードセンシング圧切換弁の合流位置においては、第1と第2油圧駆動システムの各ポンプから各方向切換弁に至る各吐出回路が連通するため、1ポンプシステムと同様に作用する。また、第1油圧駆動システムにおける各ロードセンシング圧検出手段により検出されたロードセンシング圧は、ロードセンシング圧切換弁を介して第2油圧駆動システムにおける各ロードセンシング圧検出手段に連結され、各ロードセンシング圧検出手段により検出された第1と第2油圧駆動システムを通して最高のロードセンシング圧が、第2油圧駆動システムの各圧力補償弁および吐出量制御手段に連通すると共に、ロードセンシング圧切換弁を介して第1油圧駆動システムの各圧力補償弁および吐出量制御手段に連通する。このため、1ポンプシステムにより複数のアクチュエータをロ

ードセンシング制御により駆動するのと同じことになる。従って、各アクチュエータ間に負荷圧の差が小さければ、各圧力補償弁における圧力損失を生じることがなく、圧油が少なくてもよいアクチュエータから圧油の不足するアクチュエータに圧油を応援することによって、作業能率を向上できる。

また、各方向切換弁を切換える各操作レバーには、各操作レバーが操作されているかどうかを検出する各操作検出手段を有し、各操作検出手段による検出信号に基づいて前記分・合流切換弁とロードセンシング圧切換弁を切換えるコントローラを具備している。この操作検出手段に代えて、各ポンプならびに各アクチュエータのうちいずれかの油圧を検出する各油圧検出手段を有し、各油圧検出手段による検出信号に基づいて前記分・合流切換弁とロードセンシング圧切換弁を切換えるコントローラを具備するようにしてもよい。

さらに、各アクチュエータの各操作レバーの各操作検出手段、各ポンプならびに各アクチュエータの油圧検出手段、およびこれらの検出手段による検出信号に基づいて分・合流切換弁とロードセンシング圧切換弁を切換える手段が、油圧、電気または機械的手段のうち少なくとも一つから構成されるようにしてもよい。加えて、各油圧駆動システムは3組以上で構成してもよい。

かかる構成により分・合流切換弁、およびロードセンシング圧切換弁を切換える制御手段を制御すれば、第1と第2油圧駆動システム間の負荷圧の差の大小、あるいは圧油応援の必要性に応じて分・合流を切換えることができる。各油圧駆動システムは3組以上で構成しても、2組の油圧駆動システムと同様に作用する。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施例に係るロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置の油圧回路図、図2は図1におけるアーム・バケット掘削時のバケット駆動側ポンプの吸収馬力を示す説明図、図3は図1におけるアーム・バケット掘削時のアーム駆動側ポンプの吸収馬力を示す説明図、図4は従来の1ポ

ンプシステムによる油圧ショベルの油圧回路図、図5は図4におけるアーム・バケット掘削時のポンプの吸収馬力を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明に係るロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置の実施例について、図1-図3を参照して詳細に説明する。

図1で、エンジン等の動力源によって駆動される第1ポンプ1と、第1ポンプ1が吐出する圧油によって駆動されるブーム、アーム、バケット等の作業機用の各アクチュエータ2, 3との間に、第1ポンプ1から各アクチュエータ2, 3に送られる圧油の方向を切換える各方向切換弁4, 5が設けられている。同様に、第2ポンプ6と、第2ポンプ6が吐出する圧油によって駆動されるアクチュエータ7, 旋回モータ用アクチュエータ8との間に、第2ポンプ6からアクチュエータ7, 旋回モータ用アクチュエータ8に送られる圧油の方向を切換える各方向切換弁9, 10が設けられている。第1ポンプ1と第2ポンプ6の容量は同一で、合計容量は従来技術における1ポンプシステムのものに等しい。第1ポンプ1の吐出回路11と第2ポンプ6の吐出回路12とは合流回路13で連結され、この合流回路13の途中に分・合流切換弁14が設けられている。分・合流切換弁14は2ポート2位置切換弁であり、パイロットポンプ16から送られるパイロット圧により、電磁切換弁15を介して切り換えられる。電磁切換弁15のソレノイド15aは、制御手段としてのコントローラ17からの指令電流によって励磁または消磁される。

吐出回路11から分岐するパイロット回路18は、第1ポンプ1の吸収トルク（または出力）を制御するTVC弁19およびロードセンシング差圧を制御するLS弁20に接続されると共に、分岐回路21は第2ポンプ6の吸収トルク（または出力）を制御するTVC弁22に接続されている。他方、吐出回路12から分岐するパイロット回路23は、第2ポンプ6の吸収トルク（または出力）を制御するTVC弁22およびロードセンシング差圧を制御するLS弁24に接続さ

れると共に、分岐回路 25 は第 1 ポンプ 1 の吸収トルク（または出力）を制御する TVC 弁 19 に接続されている。第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 6 の各吐出量制御手段は、TVC 弁 19, 22 と LS 弁 20, 24 とサーボ機構 29, 42 とからそれぞれ構成されている。各吐出量制御手段は、第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 6 の吐出油圧 P_{P1} , P_{P2} の平均値、および各アクチュエータの最高油圧 P_{LS1} と第 1 ポンプ 1 の吐出油圧 P_{P1} との差圧、もしくは各アクチュエータの最高油圧 P_{LS2} と第 2 ポンプ 6 の吐出油圧 P_{P2} との差圧、により制御される。

各 LS 弁 20, 24 の他端にはそれぞれ各パイロット回路 27, 28 が接続され、各シャトル弁 4a, 5a, 9a, 10a からなる各ロードセンシング圧検出手段により、各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 の負荷圧の中から最高圧力 P_{LS} が導かれている。各ロードセンシング圧検出手段の間にはロードセンシング圧切換弁 41 が介装されている。

ロードセンシング圧切換弁 41 は 4 ポート 2 位置切換弁であり、各ポートは分・合流切換弁 14 の分流位置 a においては、第 1 ポート T_1 と第 2 ポート T_2 が連通して第 3 ポート T_3 と第 4 ポート T_4 が遮断し、分・合流切換弁 14 の合流位置 b においては、第 1 ポート T_1 と第 3 ポート T_3 が連通して第 2 ポート T_2 と第 4 ポート T_4 も連通する。

なお、作業機等の各操作レバー 26, 26 にはポテンシオメータのような各操作検出手段 26a, 26b が取着され、各操作レバー 26, 26 が操作されたかどうかを、ON・OFF 信号によりコントローラ 17 に出力している。

次に、第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6 の分流時と合流時における作用について説明する。

(1) 第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6 の分流時 :

コントローラ 17 の指令電流により、電磁切換弁 15 は消磁されてその a 位置となり、分・合流切換弁 14 もその a 位置、ロードセンシング圧切換弁 41 もその a 位置となると、第 1 ポンプ 1 の吐出回路 11 と第 2 ポンプ 6 の吐出回路 12 とは遮断される。アクチュエータ 3 と図示しない他のアクチュエータのうち高い

方の圧力がシャトル弁 5 a により選択され、この圧力とアクチュエータ 2 の圧力のうち高い方の圧力がシャトル弁 4 a により選択された後、ロードセンシング圧切換弁 4 1 を介して各圧力補償弁 4 3, 4 4 を制御すると共に、パイロット回路 2 7 を介して LS 弁 2 0 に作用する。また、旋回モータ用アクチュエータ 8 の圧力はシャトル弁 1 0 a を介してシャトル弁 9 a によりアクチュエータ 7 の圧力と比較されて高い方の圧力が選択された後、この高い方の圧力が各圧力補償弁 4 5, 4 6 を制御すると共に、パイロット回路 2 8 を介して LS 弁 2 4 に作用する。このように、第 1 ポンプ 1 で駆動される油圧回路は各アクチュエータ 2, 3 のうち最高油圧 P_{Ls1} で各圧力補償弁 4 3, 4 4 を制御すると共に、LS 弁 2 0 を制御している。また、第 2 ポンプ 6 で駆動される油圧回路も各アクチュエータ 7, 8 のうちの最高油圧 P_{Ls2} で各圧力補償弁 4 5, 4 6 を制御すると共に、LS 弁 2 4 を制御している。

例えば、油圧ショベルにおいてアームを引き寄せつつバケットで掘削する複合同時操作を行う場合、アクチュエータ 2 をバケットシリンダとしアクチュエータ 7 をアームシリンダとして、バケットシリンダには 200 kg/cm^2 、アームシリンダには 300 kg/cm^2 の油圧を要するとすれば、第 1 ポンプ 1 の吐出回路 1 1 と第 2 ポンプ 6 の吐出回路 1 2 とは遮断されて別回路となっているため、それぞれ独立にロードセンシング制御される。そして、従来技術と比較するために出力指数は 150、吐出量は最大値を 1 として比で示す。また、第 1 ポンプ 1 の吐出回路 1 1 と第 2 ポンプ 6 の吐出回路 1 2 の出力指数をそれぞれ 75 として、第 1 ポンプ 1 の吸収馬力線図を図 2 に、第 2 ポンプ 6 の吸収馬力線図を図 3 に示す。

図 2 及び図 3 では、各方向切換弁 4, 5, 9, 10 等は全開している。吐出量は、第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 6 の平均油圧によりその上限が決められ、第 1 ポンプ 1 の吐出回路 1 1 と第 2 ポンプ 6 の吐出回路 1 2 とにおける吐出量 Q_p は等しくなる。前述のように、バケットシリンダに必要な油圧は 200 kg/cm^2 、アームシリンダに必要な油圧は 300 kg/cm^2 だから

- 9 -

$$(200 + 300) \times Q_p = 150$$

となるように各TVC弁19, 22が設定されているため、

$$Q_p = 0.3$$

となる。

図2においてバケットシリンダに必要な油圧は200 kg/cm²、第1ポンプ1の吐出量Q_pは0.3であるから

$$\text{出力指数} = 200 \times 0.3 = 60$$

となる。このときの第1ポンプ1の吸収馬力は斜線部Bである。

図3においてアームシリンダに必要な油圧は300 kg/cm²、第2ポンプ6の吐出量Q_pは0.3であるから

$$\text{出力指数} = 300 \times 0.3 = 90$$

となる。このときの第2ポンプ6の吸収馬力は斜線部Aである。そして、第1ポンプ1と第2ポンプ6の出力指数の合計は150であり、従来の1ポンプシステムと同じである。

このように、1ポンプシステムを分割することによって、バケットシリンダとアームシリンダへの出力指数配分は

(油圧) (吐出量比) (出力指数)

$$\text{バケットシリンダ: } 200 \times 0.3 = 60$$

$$\text{アーム シリンダ: } 300 \times 0.3 = 90$$

となる。

出力指数の合計は150で従来と同じであるが、従来アームシリンダに振り向けられていた出力指数が75から90となって15増大し、バケットシリンダとアームシリンダへの吐出量比も従来の0.25から0.3となって0.05増加して、作業機の駆動速度を増加している。

他方、従来バケットシリンダに振り向けられていた出力指数は75から60となって15減少するが、各圧力補償弁における減圧ロスが0となるので、吐出量比が0.25から0.3となって0.05増加した分だけバケットの駆動速度を

増加する。すなわち、従来無駄に消費されていた出力指数 25 がすべて有効に活用され、作業のサイクルタイムが短縮する。

(2) 第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6 の合流時:

コントローラ 17 の指令電流により、電磁切換弁 15 が励磁されてその b 位置になり、分・合流切換弁 14 もその b 位置、ロードセンシング圧切換弁 41 もその b 位置になると、第 1 ポンプ 1 の吐出回路 11 と第 2 ポンプ 6 の吐出回路 12 とは連通する。シャトル弁 5 a によりアクチュエータ 3 と図示しないアクチュエータのうち高い方の圧力が選択され、次いでシャトル弁 4 a によりこの圧力とアクチュエータ 2 のうち高い方の圧力が選択される。この高い方の圧力は、ロードセンシング圧切換弁 41 を介してシャトル弁 10 a により旋回モータ用アクチュエータ 8 の圧力と比較され、これら圧力の中からより高い方の圧力が選択される。シャトル弁 9 a によりこのより高い圧力とアクチュエータ 7 の圧力が比較され、これら圧力の中から最も高い圧力が選択される。この最高圧力 P_{Ls} が各圧力補償弁 45, 46 を制御すると共に、パイロット回路 28 を介して LS 弁 24 に作用する。

他方、この最高圧力 P_{Ls} は、ロードセンシング圧切換弁 41 を介して各圧力補償弁 43, 44 を制御すると共に、パイロット回路 27 を介して LS 弁 20 に作用する。即ち、全アクチュエータ 2, 3, 7, 8 のうち最高圧力 P_{Ls} がロードセンシング圧となって全圧力補償弁 43, 44, 45, 46 と第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6 を制御するため、従来技術における 1 ポンプシステムの場合と同じ作用をする。

このように、分・合流切換弁 14 の合流側への切換えは、複数のアクチュエータの負荷圧がほぼ同等のため圧力補償弁による圧力損失がなく、しかも要求流量に差があって圧油を応援する必要がある場合に、コントローラ 17 の指令によって行われる。

例えば、掘削が終わり、バケットにすくい込まれた土砂をダンプトラック等に積み込むためブーム上げと旋回の複合同時操作を行う場合、ブームシリンダによ

ってブーム、アーム、バケット、およびバケットにすくい込まれた土砂の合計重量を押し上げなければならない。アクチュエータ 3 をブームシリンダとすれば、これを駆動するポンプ 1 負荷は大きくなる。他方、旋回モータ用アクチュエータ 8 を駆動する第 2 ポンプ 6 も旋回起動時の負荷が大きいので、オペレータが複合同時操作を行うと、各操作レバー 2 6, 2 6 に装着された各操作検出手段 2 6 a 2 6 b が、ブーム上げと旋回の信号をコントローラ 1 7 に入力し、コントローラ 1 7 は電磁切換弁 1 5 のソレノイド 1 5 a を励磁する。これにより分・合流切換弁 1 4 は合流側の b 位置に切換えられ、第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 6 の合計出力で作業することになる。

なお、オペレータが操作する各操作レバー 2 6, 2 6 に基づいてコントローラ 1 7 が分・合流切換弁 1 4 とロードセンシング圧切換弁 4 1 を切換える方式に代えて、第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6 の吐出圧または各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 に加えられる負荷圧の大小によって分・合流切換弁 1 4 とロードセンシング圧切換弁 4 1 を切換える方式であっても、各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 の負荷圧がほぼ同等のため、各圧力補償弁 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 による圧力損失が生じない制御を行うことができる。即ち、第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6 または各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 にはそれぞれ図示しない圧力センサが装着され、各圧力センサの出力信号がコントローラ 1 7 に入力されると、コントローラ 1 7 は第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6、または各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 に加わる負荷圧を予め設定した圧力値と比較する。第 1 ポンプ 1, 第 2 ポンプ 6、または各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 の負荷圧の差圧が設定した圧力値を超えた場合に、電磁切換弁 1 5 を介して分・合流切換弁 1 4 とロードセンシング圧切換弁 4 1 に分流指令を出す。

このように、本実施例では、第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプに 2 分割し、各ポンプ 1, 6 により少なくとも一つ以上のアクチュエータを駆動させ、各ポンプ 1, 6 の吐出圧の差が大きいときは分流させて、それぞれ必要最小限の出力で各アクチュエータ 2, 3, 7, 8 を駆動することにより、エネルギーロスの発生を防止す

る。他方、各ポンプ1, 6の吐出量がアンバランスになる場合には、各ポンプ1, 6の吐出量を合流させ、各ポンプ1, 6の出力をバランス良く活用することができる。

加えて、本実施例では各操作レバー26, 26のON, OFF検出と各ポンプ1, 6または各アクチュエータ2, 3, 7, 8の負荷圧検出手段に電気を用いたがこれに限るものではなく、各操作レバー26, 26のON, OFFをそれぞれの方向切換弁4, 5, 9, 10を作動させるパイロット圧によって検出したり、あるいは各操作レバー26, 26の動きを機械的に検出してもよく、分・合流切換弁14をコントローラ17の電気信号により直接切り換えるようにしてもよい。また、本実施例では第1ポンプ1と第2ポンプに2分割したが、3個以上のポンプであっても同様の効果がえられる。

産業上の利用可能性

油圧駆動装置を構成する各アクチュエータに必要な油量を供給するとともに、エネルギーロスの発生も防止できる、作業効率の高いロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置として有用である。

請求の範囲

1. 可変容量形油圧ポンプと、この可変容量形油圧ポンプの吐出する圧油によって駆動される各アクチュエータと、これら各アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する各方向切換弁と、これら各方向切換弁と各アクチュエータとを連結する管路に介装した各圧力補償弁と、この可変容量形油圧ポンプから吐出される圧油の流量を制御する吐出量制御手段とからなる油圧駆動システムを2組備えた油圧駆動装置において、

前記各可変容量形油圧ポンプの吐出油圧の平均値、および前記各アクチュエータの最高油圧と各可変容量形油圧ポンプの吐出油圧との差圧により制御される各吐出量制御手段と、これら各可変容量形油圧ポンプから各方向切換弁に至る各吐出回路を互いに連結する分・合流切換弁と、これら各アクチュエータの最高油圧を検出する各ロードセンシング圧検出手段と、これら各ロードセンシング圧検出手段の間に介装されたロードセンシング圧切換弁とからなり、

このロードセンシング圧切換弁は4ポート2位置切換弁であって、各ポートは前記分・合流切換弁の分流位置においては、第1ポートと第2ポートが連通して第3ポートと第4ポートが遮断し、前記分・合流切換弁の合流位置においては、第1ポートと第3ポートが連通して第2ポートと第4ポートも連通するよう構成され、

前記2組の油圧駆動システムのうち第1油圧駆動システムにおいては、前記ロードセンシング圧検出手段の出力側をこのロードセンシング圧切換弁の第1ポートに連結すると共に、前記吐出量制御手段および各圧力補償弁のパイロットポートをこのロードセンシング圧切換弁の第2ポートに連結し、他方、第2油圧駆動システムにおいては、前記ロードセンシング圧検出手段をこのロードセンシング圧切換弁の第3ポートに連結すると共に、前記ロードセンシング圧検出手段の出力側をこのロードセンシング圧切換弁の第4ポートおよび吐出量制御手段ならびに各圧力補償弁のパイロットポートに連結したことを特徴とするロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置。

2. 前記各方向切換弁を切換える各操作レバーには、これら各操作レバーが操作されているかどうかを検出する各操作検出手段を有し、これら各操作検出手段による検出信号に基づいて前記分・合流切換弁とロードセンシング圧切換弁を切換える制御手段を具備したことを特徴とする請求の範囲1記載のロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置。

3. 前記各可変容量形油圧ポンプならびに各アクチュエータのうちいずれかの油圧を検出する各油圧検出手段を有し、これら各油圧検出手段による検出信号に基づいて前記分・合流切換弁とロードセンシング圧切換弁を切換える制御手段を具備したことを特徴とする請求の範囲1記載のロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置。

4. 前記各操作レバーの各操作検出手段、各可変容量形油圧ポンプならびに各アクチュエータの各油圧検出手段、およびこれらの検出手段による検出信号に基づいて分・合流切換弁とロードセンシング圧切換弁を切換える手段が、油圧、電気または機械的手段のうち少なくとも一つから構成されていることを特徴とする請求の範囲1, 2または3記載のロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置。

5. 前記各油圧駆動システムは、3組以上からなることを特徴とする請求の範囲1記載のロードセンシングシステムにおける複数ポンプの分・合流切換装置。

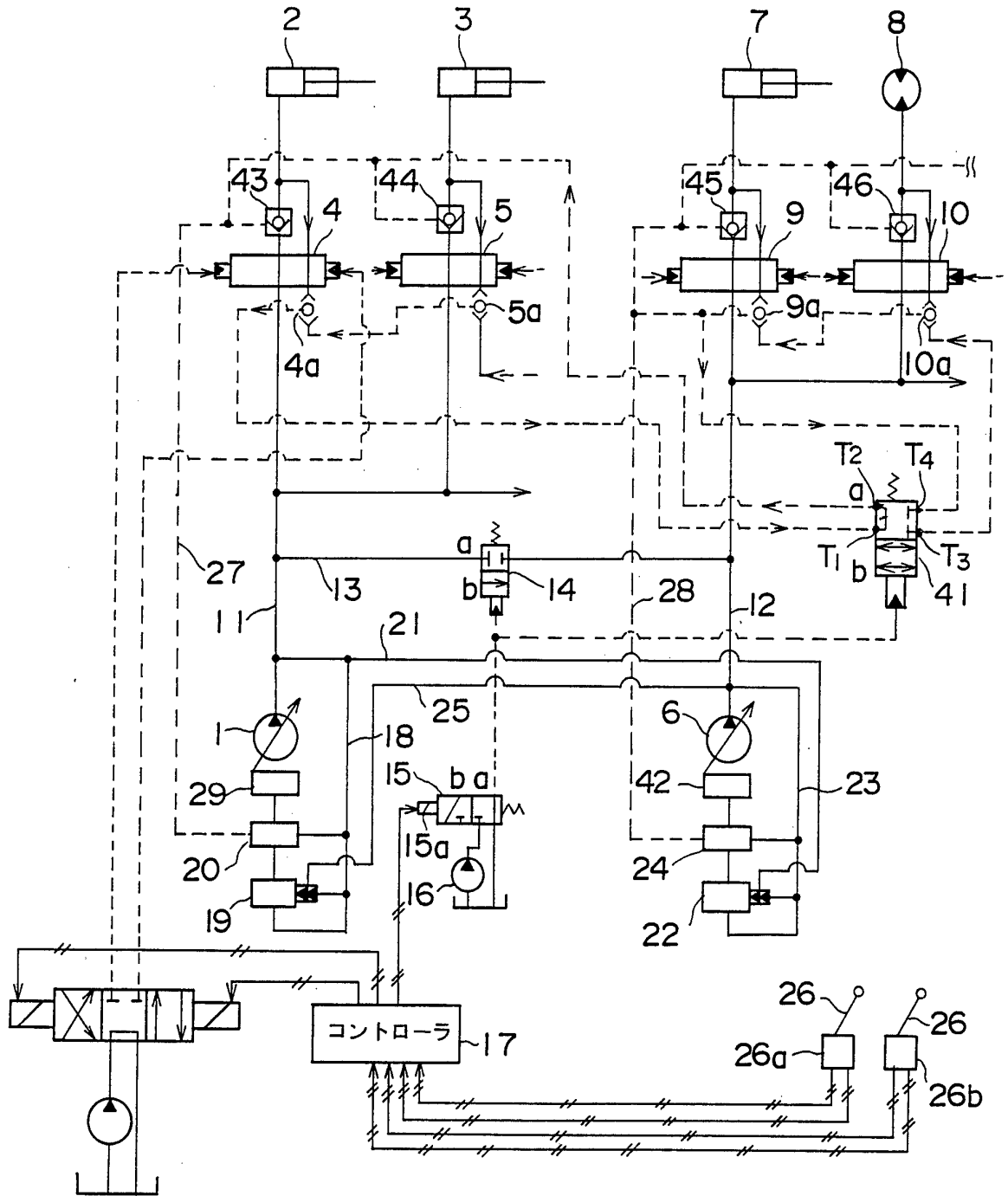


FIG. 1

2 / 3

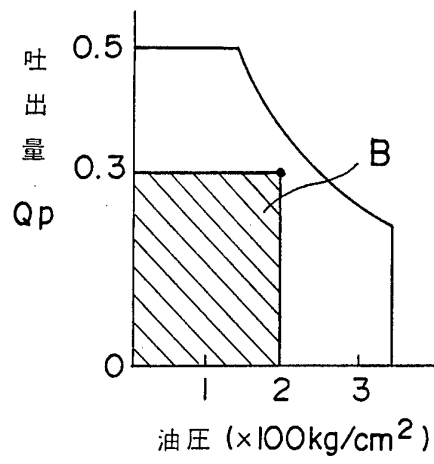


FIG. 2

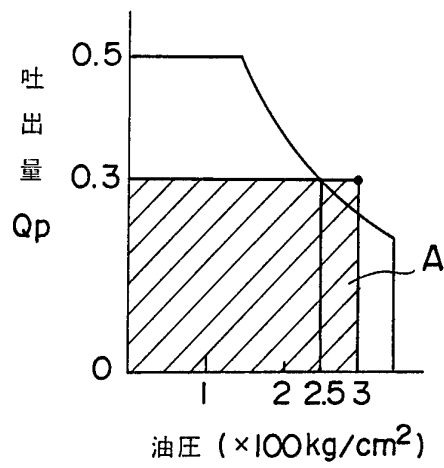


FIG. 3

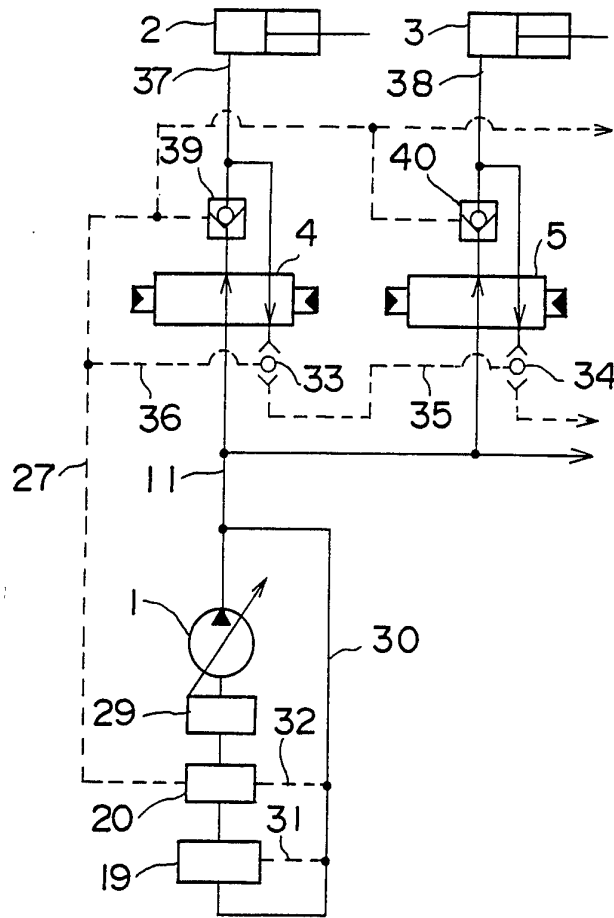


FIG. 4 従来技術

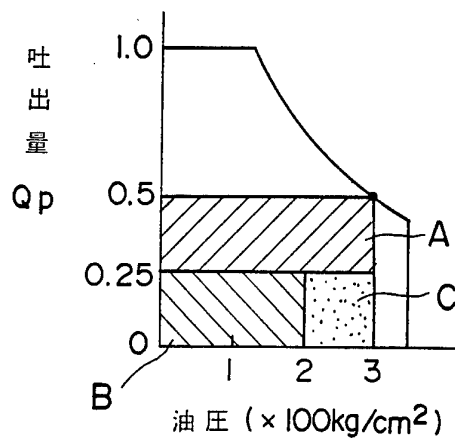


FIG. 5 従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl ⁵ F15B11/00, F15B11/05, F15B11/16, E02F9/22		
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 ⁵ F15B11/00, F15B11/05, F15B11/16, E02F9/22		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1992		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992		
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.
Y	JP, A, 4-194405 (Komatsu Ltd.), July 14, 1992 (14. 07. 92)	1-5
Y	JP, A, 4-136511 (Komatsu Ltd.), May 11, 1992 (11. 05. 92)	1-5
Y	JP, A, 3-260401 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), November 20, 1991 (20. 11. 91)	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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
November 10, 1993 (10. 11. 93)		December 7, 1993 (07. 12. 93)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ F15B11/00, F15B11/05, F15B11/16, E02F9/22		
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 ⁸ F15B11/00, F15B11/05, F15B11/16, E02F9/22		
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 1926-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
国際調査で使用了電子データベース (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
Y	JP, A, 4-194405 (株式会社 小松製作所), 14. 7月. 1992 (14. 07. 92)	1-5
Y	JP, A, 4-136511 (株式会社 小松製作所), 11. 5月. 1992 (11. 05. 92)	1-5
Y	JP, A, 3-260401 (日立建機株式会社), 20. 11月. 1991 (20. 11. 91)	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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」 先行文献ではあるが、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	
10. 11. 93	07.12.93	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 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) 高 木 彰	3 H 8 5 1 2
	電話番号 03-3581-1101 内線	3316