

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7400915号
(P7400915)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類

F I

F 1 5 B 11/02 (2006.01)

F 1 5 B 11/02 A

B 6 6 F 9/22 (2006.01)

B 6 6 F 9/22 G

B 6 6 F 9/22 X

請求項の数 3 (全11頁)

(21)出願番号	特願2022-153387(P2022-153387)	(73)特許権者	000000170
(22)出願日	令和4年9月27日(2022.9.27)		いすゞ自動車株式会社
審査請求日	令和4年11月17日(2022.11.17)	(74)代理人	神奈川県横浜市西区高島一丁目2番5号 110002952 弁理士法人鷲田国際特許事務所
		(72)発明者	岡 祐介 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い すゞ中央研究所内
		(72)発明者	本田 拓 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い すゞ中央研究所内
		(72)発明者	竹本 翔一 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い すゞ中央研究所内
		(72)発明者	北本 雄祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ポンプシステム及びそれを備えた車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の流路に接続されたポンプユニットと、
エネルギー回生の蓄圧器と、
第1チャンバ及び第2チャンバを有する複動型シリンダと、
前記ポンプユニットと前記蓄圧器を接続する第1流路と、
前記第1チャンバと前記第1流路を接続する第2流路と、
前記第2流路と流体用タンクを接続する第3流路と、
前記ポンプユニットと前記第2チャンバを接続する第4流路と、
前記第2流路と前記第3流路の接続箇所に設けられた三方弁と、
前記三方弁による流路の切り替えを制御する制御部と、を備え、
前記三方弁は、前記制御部からの制御信号に基づいて、

前記ポンプユニットから前記第1チャンバに流体を送出する場合、前記三方弁よりも
前記第1流路側の前記第2流路から前記三方弁よりも前記第1チャンバ側の前記第2流路
へ流体が流れるように流路を切り替えられ、

前記ポンプユニットから前記第2チャンバに流体を送出する場合、前記三方弁よりも
前記第1チャンバ側の前記第2流路から前記第3流路へ流体が流れるように流路を切り替
えられる、

ポンプシステム。

【請求項2】

さらに、前記第 3 流路上に、前記三方弁に向かう方向の流れを規制する逆止弁を備える、請求項 1 に記載のポンプシステム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のポンプシステムを備えた車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ポンプシステム及びそれを備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ポンプ機能及びモータ機能を備えた多系統のポンプが知られている。このような多系統のポンプは、ポンプに接続された複数の系統の流量を制御可能であり、搭載する機器に備わる油圧シリンダや油圧モータ、蓄圧器などの数に応じて、ポンプの系統数を決定する必要がある。

【0003】

ここで、図 5 及び図 6 を用いて、多系統のポンプをフォークリフトに適用した場合の従来例について説明する。図 5 に示す車両 101 は、図 6 に示すポンプシステム 200 を備えたフォークリフトである。図 6 は、従来例に係るポンプシステム 200 を示す油圧回路図であり、ポンプシステム 200 をフォークリフトに搭載した場合の例である。

【0004】

従来例のポンプシステム 200 は、モータ部 11 及びポンプ部 12 を有するポンプユニット 10 と、ポンプユニット 10 と接続される流体用タンク 70 と、ポンプユニット 10 を制御する制御部 160 と、を備える。また、ポンプユニット 10 は、流路 L13 を介して蓄圧器 30 と接続され、流路 L14 を介してリフト用の単動型シリンダ 40 と接続され、流路 L15 を介してタイヤ駆動用の油圧モータ 50 と接続されている。また、ポンプユニット 10 は、流路 L11 及び流路 L12 という 2 つの系統を使用してチルト用の複動型シリンダ 20 を駆動するよう構成されている。

【0005】

また、特許文献 1 には、蓄圧器と複動型シリンダの第 1 チャンバを連通路により接続し、さらに、ポンプとしての機能とモータとしての機能を切り替え可能な第 1 作動部の高圧ポートと上記連通路を連通させることが開示されている。また、特許文献 1 には、第 1 作動部をポンプとして機能させて、複動型シリンダの第 2 チャンバに流体を供給するとともに、第 1 チャンバ内の流体を連通路を介して蓄圧器に排出することで、複動型シリンダのピストンを一方向に移動させること、及び、第 1 作動部をモータとして機能させて、蓄圧器から上記連通路を介して第 1 チャンバへと流体を供給するとともに、第 2 チャンバ内の流体を外部に排出することで、複動型シリンダのピストンを他方向に移動することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2021 - 55693 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ポンプが備える系統数が多くなると、ポンプのサイズや部品（例えば、バルブ部品、配管部品、コントローラ、配線部品など）の数が増大し、製造コストも増加するという問題がある。そのため、なるべく少ない系統数でポンプを構成したいというニーズがある。

【0008】

系統数は搭載する機器に必要なシリンダやモータの数に応じて決められるが、中でも複動型シリンダは動作のために 2 つの系統を使用するため、複動型シリンダが多く備わる機

10

20

30

40

50

器では必要な系統数が増加しやすい。特に、建設機械などでは複動型シリンダが多く備わるため、多系統のポンプを適用する場合に系統数の増加が起きやすい。

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 では、蓄圧器と複動型シリンダの第 1 チャンバをともに共通の連通路を介して第 1 作動部に接続することにより、系統数を削減している。しかし、特許文献 1 に記載の流体圧回路装置には、第 1 チャンバ内の流体を連通路を介して蓄圧器に排出して第 1 チャンバ側にピストンを動かす場合における圧力脈動の抑制という点において、改善の余地があった。

【 0 0 1 0 】

本開示は、上記の課題に鑑みてなされたものである。すなわち、本開示は、複数の流路に接続されたポンプユニットの系統数を減らしつつ、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本開示の一実施形態に係るポンプシステムは、
複数の流路に接続されたポンプユニットと、
エネルギー回生用の蓄圧器と、
第 1 チャンバ及び第 2 チャンバを有する複動型シリンダと、
前記ポンプユニットと前記蓄圧器を接続する第 1 流路と、
前記第 1 チャンバと前記第 1 流路を接続する第 2 流路と、
前記第 2 流路と流体用タンクを接続する第 3 流路と、
前記ポンプユニットと前記第 2 チャンバを接続する第 4 流路と、
前記第 2 流路と前記第 3 流路の接続箇所に設けられた三方弁と、
前記三方弁による流路の切り替えを制御する制御部と、を備え、
前記三方弁は、前記制御部からの制御信号に基づいて、

前記ポンプユニットから前記第 1 チャンバに流体を送出する場合、前記三方弁よりも前記第 1 流路側の前記第 2 流路から前記三方弁よりも前記第 1 チャンバ側の前記第 2 流路へ流体が流れるように流路を切り替えられ、

前記ポンプユニットから前記第 2 チャンバに流体を送出する場合、前記三方弁よりも前記第 1 チャンバ側の前記第 2 流路から前記第 3 流路へ流体が流れるように流路を切り替えられる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本開示によれば、複数の流路に接続されたポンプユニットの系統数を減らしつつ、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】図 1 は、本開示の一実施形態に係る車両を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、本開示の一実施形態に係るポンプシステムを示す油圧回路図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示すポンプシステムにおける複動型シリンダの動作の一例を示す模式図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示すポンプシステムにおける複動型シリンダの動作の他の例を示す模式図である。

【図 5】図 5 は、従来例に係るポンプシステムを搭載した車両の一例を示す模式図である。

【図 6】図 6 は、従来例に係るポンプシステムの一例を示す油圧回路図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本開示の一実施形態に係るポンプシステム及び車両について図面を参照しながら説明する。各図面において、同一又は同等の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。また、各図面に示された各構成要素の寸法は、説明の便宜上のもので

10

20

30

40

50

あって、実際の寸法とは異なる場合がある。

【 0 0 1 5 】

まず、図 1 及び図 2 を用いて、本開示の一実施形態に係るポンプシステム及び車両について説明する。図 1 に示す車両 1 は、図 2 に示すポンプシステム 1 0 0 を備えたフォークリフトである。フォークリフトは、ポンプシステム 1 0 0 を適用できる車両の一例である。ポンプシステム 1 0 0 は、油圧ショベル等の他の車両に適用することもできる。また、ポンプシステム 1 0 0 は、車両ではなく、工作機械や建設機械等の他の機械に適用してもよい。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、本開示の一実施形態に係るポンプシステム 1 0 0 は、ポンプユニット 1 0 と、複動型シリンダ 2 0 と、蓄圧器 3 0 と、単動型シリンダ 4 0 と、油圧モータ 5 0 と、制御部 6 0 と、流体用タンク 7 0 と、を備える。また、ポンプシステム 1 0 0 は、第 1 流路 L 1 a , L 1 b と、第 2 流路 L 1 c , L 1 d と、第 3 流路 L 1 e と、第 4 流路 L 2 と、流路 L 3 ~ 5 と、三方弁 2 4 と、逆止弁 2 5 と、を備える。本実施形態において、ポンプシステム 1 0 0 は油圧式であり、流体として油を用いるものであるが、ポンプシステム 1 0 0 は、油以外の他の流体を用いてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

ポンプユニット 1 0 は、モータ部 1 1 と、ポンプ部 1 2 と、を有する。モータ部 1 1 は、ポンプ部 1 2 の駆動源となるエンジンである。ポンプ部 1 2 は、例えば、可変容量型のポンプであって、複数の流路に接続されている。ポンプユニット 1 0 は、制御部 6 0 からの制御信号に基づいて、ポンプユニット 1 0 に接続された各流路へのポンピングやモータリングを行う。

20

【 0 0 1 8 】

蓄圧器 3 0 は、エネルギー回生用に設けられており、流体を高圧状態で貯留可能である。蓄圧器 3 0 は、第 1 流路 L 1 a , L 1 b を介してポンプ部 1 2 と接続される。第 1 流路 L 1 a , L 1 b は、第 2 流路 L 1 c , L 1 d を介して第 1 チャンバ 2 2 と接続される。第 1 流路 L 1 a は、第 1 流路 L 1 a , L 1 b と第 2 流路 L 1 d との接続箇所よりもポンプユニット 1 0 側の流路である。第 1 流路 L 1 b は、第 1 流路 L 1 a , L 1 b と第 2 流路 L 1 d との接続箇所よりも蓄圧器 3 0 側の流路である。また、詳しくは後述するが、蓄圧器 3 0 は、複動型シリンダ 2 0 のピストン運動に関与する。

30

【 0 0 1 9 】

単動型シリンダ 4 0 は、リフト用のシリンダであり、フォークリフトのフォークのリフト動作に関与する。単動型シリンダ 4 0 は、流路 L 4 を介してポンプ部 1 2 と接続される。油圧モータ 5 0 は、フォークリフトのタイヤを駆動させるためのモータである。油圧モータ 5 0 は、流路 L 5 を介してポンプ部 1 2 と接続される。流体用タンク 7 0 は、流体として用いる油を貯蔵する。本実施形態において、流体用タンク 7 0 は、複数の流路を介してポンプ部 1 2 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

複動型シリンダ 2 0 は、フォークリフトのフォークのチルト動作に関与する。複動型シリンダ 2 0 は、ピストン 2 1 と、第 1 チャンバ 2 2 と、第 2 チャンバ 2 3 と、を有する。第 1 チャンバ 2 2 は、三方弁 2 4 を有する第 2 流路 L 1 c , L 1 d を介して第 1 流路 L 1 a , L 1 b と接続される。第 2 流路 L 1 c は、三方弁 2 4 よりも複動型シリンダ 2 0 側の流路である。第 2 流路 L 1 d は、三方弁 2 4 よりもポンプユニット 1 0 側の流路である。第 3 流路 L 1 e は、三方弁 2 4 に接続され、第 2 流路 L 1 c , L 1 d と流体用タンク 7 0 を連通させる。逆止弁 2 5 は、第 3 流路 L 1 e 上に設けられる。第 2 チャンバ 2 3 は、第 4 流路 L 2 を介してポンプ部 1 2 と接続される。

40

【 0 0 2 1 】

三方弁 2 4 は、第 2 流路 L 1 c , L 1 d と第 3 流路 L 1 e の接続箇所に設けられている。三方弁 2 4 は、制御部 6 0 からの制御信号に基づいて、第 2 流路 L 1 c と第 2 流路 L 1 d を連通させた経路と、第 2 流路 L 1 c と第 3 流路 L 1 e を連通させた経路と、を切り替

50

える。三方弁 24 の構造は、特に限定されず、従来公知の構造を適宜採用できる。逆止弁 25 は、流体用タンク 70 から三方弁 24 に向かう方向の流れを規制する。逆止弁 25 の構造は、特に限定されず、従来公知の構造を適宜採用できる。また、逆止弁 25 は、クラッキング圧力により流路内の最低圧力を規制している。逆止弁 25 のクラッキング圧力は、例えば、0.2 ~ 5 MPa であることが好ましい。なお、逆止弁 25 が閉じた状態において、第 3 流路 L1e 内の圧力は、流体用タンク 70 内の圧力と同じであり、例えば、大気圧程度である。

【0022】

制御部 60 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等を有している。CPU は、ROM から処理内容に応じたプログラムを読み出して RAM に展開し、展開したプログラムと協働してポンプシステム 100 の各種の制御を行う。

10

【0023】

制御部 60 は、例えば、操作者によるフォークリフトの操作を入力情報とし、該入力情報等に基づいて、モータ部 11、ポンプ部 12、及び三方弁 24 の動作を制御する。制御部 60 は、例えば、ポンプ部 12 における各流路との接続ポートに設けられた電磁弁 (図示せず) への電流供給を制御する制御信号を出力し、電磁弁の開閉を制御することで、各流路に対するポンピングやモータリングを個別に制御しうる。制御部 60 が入力情報等に基づいてモータ部 11 やポンプ部 12 の動作を制御することにより、フォークリフトは、操作者の操作に従った各種の動作を行う。また、制御部 60 は、例えば、三方弁 24 内の経路を切り替えるための制御信号を出力し、第 2 流路 L1c と第 2 流路 L1d を連通させた経路と、第 2 流路 L1c と第 3 流路 L1e を連通させた経路と、の切り替えを制御する。

20

【0024】

次に、図 3 及び図 4 を用いて、図 2 に示すポンプシステム 100 における複動型シリンダ 20 の動作について説明する。図 3 は、図 2 に示すポンプシステムにおける複動型シリンダの動作の一例を示す模式図である。具体的には、図 2 は、ピストン 21 を第 1 チャンバ 22 側へ移動させる場合の動作例である。

【0025】

図 3 の例において、ポンプユニット 10 は、第 4 流路 L2 へポンピングを実施して流体を送り出し、第 2 チャンバ 23 側の圧力を第 1 チャンバ 22 側の圧力よりも高めている。第 4 流路 L2 へポンピングを実施する場合、制御部 60 からの制御信号に基づいて、三方弁 24 は、第 2 流路 L1c と第 3 流路 L1e を連通させた経路に切り替えられる。そして、第 1 チャンバ 22 内の流体は、第 1 チャンバ 22 側と第 2 チャンバ 23 側との圧力差によって第 2 流路 L1c へと押し出され、逆止弁 25 のクラッキング圧力に到達した段階で、第 3 流路 L1e を通って流体用タンク 70 へ送られる。これらの動作で生じる差圧によって、ピストン 21 は第 1 チャンバ 22 側へ移動することになる。

30

【0026】

図 3 の例において、第 1 チャンバ 22 側の流体は、ポンプユニット 10 のモータリングによって抜かれるのではなく、第 1 チャンバ 22 と流体用タンク 70 との差圧によって、流体用タンク 70 に送られる。そのため、ポンプユニット 10 によるモータリングを実施する場合よりも、第 1 チャンバ 22 内の急な圧力変化が生じにくく、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生を抑制することができる。また、その結果として、シリンダ動作がギクシャクしたり、シリンダが振動したりすることを抑制でき、同様に、ピストン 21 の作動損失を増加させにくくすることができる。

40

【0027】

また、逆止弁 25 を備えることにより、第 1 チャンバ 22 内の圧力が必要以上に低くなってしまいうことを抑制でき、結果として、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生をさらに抑制することができる。その結果として、シリンダ動作がギクシャクしたり、シリンダが振動したりすることをさらに抑制でき、同様に、ピストン 21 の作動損失をさらに増加させにくくすることができる。

50

【 0 0 2 8 】

図 4 は、図 2 に示すポンプシステム 1 0 0 における複動型シリンダ 2 0 の動作の他の例を示す模式図である。具体的には、図 4 は、ピストン 2 1 を第 2 チャンバ 2 3 側へ移動させる場合の動作例である。

【 0 0 2 9 】

図 4 の例において、ポンプユニット 1 0 は、第 4 流路 L 2 へモータリングを実施して流体を抜き、第 2 チャンバ 2 3 側の圧力を第 1 チャンバ 2 2 側の圧力よりも低くする。また、第 4 流路 L 2 へモータリングを実施する場合、制御部 6 0 からの制御信号に基づいて、三方弁 2 4 は、第 2 流路 L 1 c と第 2 流路 L 1 d を連通させた経路に切り替えられる。そして、例えば、ポンプユニット 1 0 が第 1 流路 L 1 a へポンピングを実施して流体を送り出し、第 2 流路 L 1 c と第 2 流路 L 1 d を通って、流体が第 1 チャンバ 2 2 へと供給される。これらの動作で生じる差圧によって、ピストン 2 1 は第 2 チャンバ 2 3 側へ移動することになる。

10

【 0 0 3 0 】

また、図 4 の例において、ポンプユニット 1 0 が第 1 流路 L 1 a へポンピングを実施すると、流体の一部は第 1 流路 L 1 b を通って蓄圧器 3 0 へと送られる。蓄圧器 3 0 に十分に流体が十分に貯留されている場合、ポンプユニット 1 0 による第 1 流路 L 1 a へポンピングを実施せずに、蓄圧器 3 0 から第 1 チャンバ 2 2 へと流体を供給してもよい。蓄圧器 3 0 から流体を供給することで、圧力脈動の発生を抑制しやすくなる。また、複動型シリンダ 2 0 を動作させていないとき等に、三方弁 2 4 を第 2 流路 L 1 c と第 3 流路 L 1 e を連通させた経路に切り替えて、ポンプユニット 1 0 から第 1 流路 L 1 a へポンピングを実施することで、事前に蓄圧器 3 0 内に流体が十分に貯留されている状態にしておいてもよい。流体の供給先をポンプユニット 1 0 にするか蓄圧器 3 0 にするかは、例えば、蓄圧器 3 0 に貯留された流体の量、言い換えると、蓄圧器 3 0 に蓄積されたエネルギー量に応じて、制御部 6 0 によって制御されうる。

20

【 0 0 3 1 】

以上、本開示に係る一実施形態について詳述したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良等が可能である。例えば、ポンプシステム 1 0 0 は、単動型シリンダ 4 0、及び油圧モータ 5 0 のうちの 1 以上を備えていなくともよいし、他の構成要素を含んでいてもよい。本発明には、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれる。

30

【 0 0 3 2 】

[付 記]

以上のとおり、本明細書には次の事項が開示されている。

(1) 複数の流路に接続されたポンプユニットと、

エネルギー回生用の蓄圧器と、

第 1 チャンバ及び第 2 チャンバを有する複動型シリンダと、

前記ポンプユニットと前記蓄圧器を接続する第 1 流路と、

前記第 1 チャンバと前記第 1 流路を接続する第 2 流路と、

前記第 2 流路と流体用タンクを接続する第 3 流路と、

40

前記ポンプユニットと前記第 2 チャンバを接続する第 4 流路と、

前記第 2 流路と前記第 3 流路の接続箇所に設けられた三方弁と、

前記三方弁による流路の切り替えを制御する制御部と、を備え、

前記三方弁は、前記制御部からの制御信号に基づいて、

前記ポンプユニットから前記第 1 チャンバに流体を送出する場合、前記三方弁よりも前記第 1 流路側の前記第 2 流路から前記三方弁よりも前記第 1 チャンバ側の前記第 2 流路へ流体が流れるように流路を切り替えられ、

前記ポンプユニットから前記第 2 チャンバに流体を送出する場合、前記三方弁よりも前記第 1 チャンバ側の前記第 2 流路から前記第 3 流路へ流体が流れるように流路を切り替えられる、

50

ポンプシステム。

このポンプシステムによれば、複数の流路に接続されたポンプユニットの系統数を減らしつつ、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生を抑制することができる。

具体的には、蓄圧器と第 1 チャンバとを、三方弁によって分岐させた流路でポンプユニットに接続したことで、系統数を 1 つ減らした構成としている。よって、ポンプシステムのコンパクト化、軽量化、低コスト化を実現できる。

また、ポンプユニットから第 2 チャンバに流体を送出する場合、三方弁よりも第 1 チャンバ側の第 2 流路から第 3 流路へ流体が流れるように流路を切り替えることにより、第 1 チャンバ側の流体は、ポンプユニットのモータリングによって抜かれるのではなく、第 1 チャンバと流体用タンクとの差圧によって、流体用タンクに送られることになる。そのため、ポンプユニットによるモータリングを実施する場合よりも、第 1 チャンバ内の急な圧力変化が生じにくく、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生を抑制することができる。また、その結果として、例えば、シリンダ動作がギクシャクしたり、シリンダが振動したりすることを抑制でき、同様に、ピストンの作動損失を増加させにくくすることができる。

10

【 0 0 3 3 】

(2) さらに、前記第 3 流路上に、前記三方弁に向かう方向の流れを規制する逆止弁を備える、

上記 (1) に記載のポンプシステム。

このポンプシステムによれば、三方弁よりも第 1 チャンバ側の第 2 流路から第 3 流路へ流体が流れるように流路を切り替えた場合に、第 1 チャンバ内の圧力が必要以上に低くなってしまいうことを抑制でき、結果として、複動型シリンダを駆動する際の圧力脈動の発生をさらに抑制することができる。

20

【 0 0 3 4 】

(3) 上記 (1) 又は (2) に記載のポンプシステムを備える車両。

この車両によれば、系統数を少なくしてコンパクト化、軽量化、低コスト化が可能なポンプシステムを備えているので、車両のコンパクト化、軽量化、低コスト化が可能である。また、上記のポンプシステムは複動型シリンダにおける圧力脈動の発生を抑制できるものなので、車両の操作中にシリンダ動作のギクシャクやシリンダの振動が生じにくく、また、複動型シリンダでの作動損失が増加しにくくなる。

30

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

1 , 1 0 1 : 車両

1 0 : ポンプユニット

1 1 : モータ部

1 2 : ポンプ部

2 0 : 複動型シリンダ

2 1 : ピストン

2 2 : 第 1 チャンバ

2 3 : 第 2 チャンバ

2 4 : 三方弁

2 5 : 逆止弁

3 0 : 蓄圧器

4 0 : 単動型シリンダ

5 0 : 油圧モータ

6 0 , 1 6 0 : 制御部

7 0 : 流体用タンク

1 0 0 , 2 0 0 : ポンプシステム

L 1 a , L 1 b : 第 1 流路

L 1 c , L 1 d : 第 2 流路

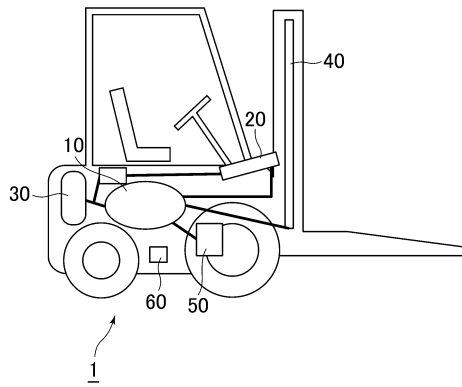
40

50

【図面】

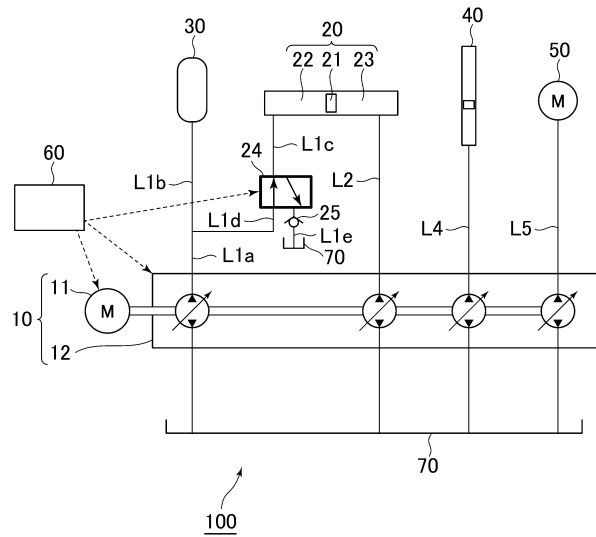
【図 1】

FIG. 1



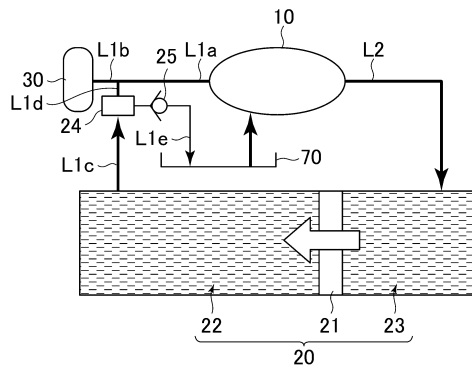
【図 2】

FIG. 2



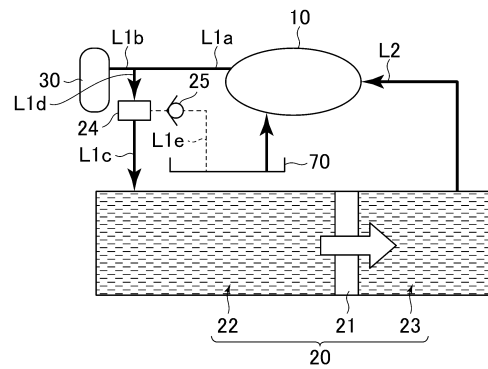
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



10

20

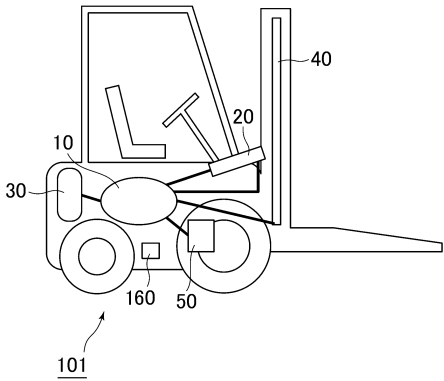
30

40

50

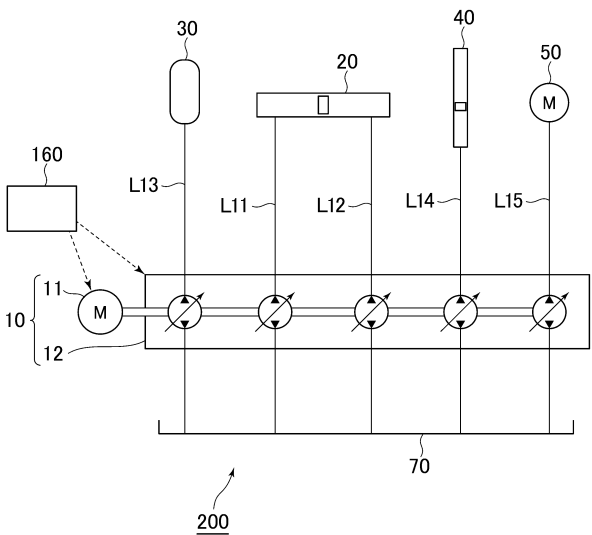
【 図 5 】

FIG. 5



【 図 6 】

FIG. 6



フロントページの続き

- 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内
(72)発明者 高橋 佑輔
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内
(72)発明者 中村 秀生
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内
(72)発明者 浅坂 雅史
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内
審査官 古▲瀬▼ 裕介
(56)参考文献 特許第 7 1 6 0 0 0 9 (J P , B 2)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 3 9 7 9 1 (W O , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 0 1 8 3 2 9 (U S , A 1)
特開昭 5 4 - 6 4 2 7 3 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 5 B 1 1 / 0 0