

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7438082号  
(P7438082)

(45)発行日 令和6年2月26日(2024.2.26)

(24)登録日 令和6年2月15日(2024.2.15)

(51)国際特許分類		F I	
F 1 5 B	11/02 (2006.01)	F 1 5 B	11/02 M
F 1 5 B	11/00 (2006.01)	F 1 5 B	11/00 H
F 1 5 B	11/17 (2006.01)	F 1 5 B	11/17
E 0 2 F	9/22 (2006.01)	E 0 2 F	9/22 K

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2020-186174(P2020-186174)	(73)特許権者	000000974 川崎重工業株式会社
(22)出願日	令和2年11月6日(2020.11.6)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(65)公開番号	特開2022-75402(P2022-75402A)	(74)代理人	100135220 弁理士 石田 祥二
(43)公開日	令和4年5月18日(2022.5.18)	(72)発明者	青木 誠司 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
審査請求日	令和5年8月1日(2023.8.1)	(72)発明者	藤山 和人 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
		(72)発明者	東出 善之 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液圧駆動システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動液を吐出する第1液圧ポンプと、  
 作動液を吐出する第2液圧ポンプと、  
 前記第1液圧ポンプ及び第1走行モータに接続され、前記第1液圧ポンプから前記第1走行モータへの作動液の流れを制御し且つ第1バイパス通路を開閉するノーマルオープン形の第1走行用制御弁と、  
 少なくとも1つの第1作業用アクチュエータに接続され、前記少なくとも1つの第1作業用アクチュエータへの作動液の流れを制御する第1回路系統と、  
 第2走行モータに接続され、前記第2走行モータへの作動液の流れを制御し且つ第2バイパス通路を開閉するノーマルオープン形の第2走行用制御弁と、  
 前記第2液圧ポンプ及び少なくとも1つの第2作業用アクチュエータに接続され、前記第2液圧ポンプから前記少なくとも1つの第2作業用アクチュエータへの作動液の流れを制御する第2回路系統と、  
 前記第1液圧ポンプ、前記第2液圧ポンプ、前記第1回路系統、及び前記第2走行用制御弁に接続され、前記第1液圧ポンプ及び前記第2液圧ポンプの各々の接続先を前記第1回路系統及び前記第2走行用制御弁に夫々切換える切換弁と、  
 前記第1バイパス通路における前記第1走行用制御弁の下流側部分と、前記切換弁と前記第1回路系統とを繋ぐ第1供給通路とを接続する第1合流通路に介在し、且つ前記第1バイパス通路から前記第1供給通路への作動液の流れを許容する第1チェック弁と、

10

20

前記第 2 バイパス通路における前記第 2 走行用制御弁の下流側部分と、前記第 2 液圧ポンプと前記第 2 回路系統とを繋ぐ第 2 供給通路とを接続する第 2 合流通路に介在し、且つ前記第 2 バイパス通路から前記第 2 供給通路への作動液の流れを許容する第 2 チェック弁と、を備える液圧駆動システム。

【請求項 2】

前記第 1 作業用アクチュエータ及び前記第 2 作業用アクチュエータの動作量を指示する操作指令を出力する操作装置と

前記操作装置からの操作指令に応じた流量の作動液を前記第 1 回路系統及び前記第 2 回路系統を介して前記第 1 作業用アクチュエータ及び前記第 2 作業用アクチュエータに夫々供給すべく前記第 1 回路系統及び前記第 2 回路系統の動作を制御し、且つ前記切換弁の動作を制御する制御装置を更に備え、

10

前記制御装置は、前記操作装置からの操作指令に応じて、前記切換弁によって前記第 1 液圧ポンプを前記第 2 走行用制御弁に接続し且つ前記第 2 液圧ポンプを前記第 1 回路系統に接続する、請求項 1 に記載の液圧駆動システム。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記操作装置からの操作指令に応じた流量が所定流量を超えると、前記切換弁によって前記第 1 液圧ポンプを前記第 2 走行用制御弁に接続し且つ前記第 2 液圧ポンプを前記第 1 回路系統に接続する、請求項 2 に記載の液圧駆動システム。

【請求項 4】

前記第 1 回路系統は、前記第 1 作業用アクチュエータへの作動液の流れを制御し且つ前記第 1 バイパス通路を開閉するノーマルオープン形の第 1 作業用制御弁と、前記第 1 バイパス通路に介在し且つ前記第 1 バイパス通路からタンクへの作動液の流れを遮断可能な第 1 バイパスカット弁と、を有し、

20

前記第 2 回路系統は、前記第 2 作業用アクチュエータへの作動液の流れを制御し且つ前記第 2 バイパス通路を開閉するノーマルオープン形の第 2 作業用制御弁と、前記第 2 バイパス通路に介在し且つ前記第 2 バイパス通路からタンクへの作動液の流れを遮断可能な第 2 バイパスカット弁とを有し、

前記制御装置は、前記第 2 作業用制御弁を介して前記第 2 作業用アクチュエータに作動液を流す場合、前記第 1 バイパスカット弁によって前記第 1 バイパスカット弁からタンクへの作動液の流れを遮断し、前記第 1 作業用制御弁を介して前記第 1 作業用アクチュエータに作動液を流す場合、前記第 2 バイパスカット弁によって前記第 2 バイパスカット弁からタンクへの作動液の流れを遮断する、請求項 2 又は 3 に記載の液圧駆動システム。

30

【請求項 5】

前記第 1 液圧ポンプ及び前記切換弁を繋ぐポンプ通路と、前記切換弁と前記第 1 回路系統とを繋ぐ前記第 1 供給通路とを接続する第 3 合流通路に介在し、且つ前記ポンプ通路から前記第 1 供給通路への作動液の流れを許容する第 3 チェック弁を有している、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の液圧駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つの液圧ポンプを備える液圧駆動システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

産業車両及び建設車両等の液圧車両は、左右一対の走行モータによって走行し、且つ各種アクチュエータによって作業可能に構成されている。このような機能を有する液圧車両には、走行モータ及び各種アクチュエータに作動液を供給すべく液圧駆動システムを備えている。そして、液圧駆動システムの一例として例えば特許文献 1 の液圧制御装置が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 5 - 7 8 7 4 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 の液圧制御装置は、走行直進制御弁を備えている。走行直進制御弁は、通常ポジション、及び走行直進ポジションに加えて合流ポジションを有している。そして、合流ポジションでは、第 1 ポンプの作動液を第 2 ポンプの作動液に合流させて第 2 走行用制御弁、バケット用制御弁、ブーム 1 用制御弁、及びアーム 2 用制御弁を含む回路系統に導くことができる。他方、第 1 走行用制御弁、旋回用制御弁、ブーム 2 用制御弁、及びアーム 1 用制御弁を含む回路系統には、作動液を合流させて導くことができない。しかし、各液圧ポンプのサイズを図るべく、両方の回路系統に合流させた作動液を導くことが望まれている。

10

【 0 0 0 5 】

そこで本発明は、2 つの液圧ポンプの作動液を合流させ、合流させた作動液を各回路系統に導くことができる液圧駆動システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の液圧駆動システムは、作動液を吐出する第 1 液圧ポンプと、作動液を吐出する第 2 液圧ポンプと、前記第 1 液圧ポンプ及び第 1 走行モータに接続され、前記第 1 液圧ポンプから前記第 1 走行モータへの作動液の流れを制御し且つ第 1 バイパス通路を開閉するノーマルオープン形の第 1 走行用制御弁と、少なくとも 1 つの第 1 作業用アクチュエータに接続され、前記少なくとも 1 つの第 1 作業用アクチュエータへの作動液の流れを制御する第 1 回路系統と、前記第 2 走行モータに接続され、前記第 2 走行モータへの作動液の流れを制御し且つ第 2 バイパス通路を開閉するノーマルオープン形の第 2 走行用制御弁と、前記第 2 液圧ポンプ及び少なくとも 1 つの第 2 作業用アクチュエータに接続され、前記第 2 液圧ポンプから前記少なくとも 1 つの第 2 作業用アクチュエータへの作動液の流れを制御する第 2 回路系統と、前記第 1 液圧ポンプ、前記第 2 液圧ポンプ、前記第 1 回路系統、及び前記第 2 走行用制御弁に接続され、前記第 1 液圧ポンプ及び前記第 2 液圧ポンプの各々の接続先を前記第 1 回路系統及び前記第 2 走行用制御弁に夫々切替える切替弁と、前記第 1 バイパス通路における前記第 1 走行用制御弁の下流側部分と、前記切替弁と前記第 1 回路系統とを繋ぐ第 1 供給通路とを接続する第 1 合流通路に介在し、且つ前記第 1 バイパス通路から前記第 1 供給通路への作動液の流れを許容する第 1 チェック弁と、前記第 2 バイパス通路における前記第 2 走行用制御弁の下流側部分と、前記第 2 液圧ポンプと前記第 2 回路系統とを繋ぐ第 2 供給通路とを接続する第 2 合流通路に介在し、且つ前記第 2 バイパス通路から前記第 2 供給通路への作動液の流れを許容する第 2 チェック弁と、を備えるものである。

20

30

【 0 0 0 7 】

本発明に従えば、切替弁によって第 1 液圧ポンプが第 2 走行用制御弁に接続され且つ第 2 液圧ポンプが第 1 回路系統に接続される。このような合流状態において、第 1 回路系統及び第 2 回路系統に夫々作動液が導かれると、2 つの液圧ポンプの作動液が以下のように合流する。即ち、第 1 回路系統に作動液が導かれる場合、第 1 バイパス通路から第 1 チェック弁を通して第 1 供給通路に作動液が導かれる。これにより、2 つの液圧ポンプの作動液が合流して第 1 回路系統に導かれる。他方、第 2 回路系統に作動液が導かれる場合、第 2 バイパス通路から第 2 チェック弁を通して第 2 供給通路に作動液が導かれる。これにより、2 つの液圧ポンプの作動液が合流して第 2 回路系統に導かれる。このように液圧駆動システムでは、2 つの液圧ポンプの作動液を合流させ、合流させた作動液を各回路系統に導くことができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

50

本発明によれば、2つの液圧ポンプの作動液を合流させ、合流させた作動液を各回路系統に導くことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る液圧駆動システムを示す液圧回路図である。

【図2】図1の液圧駆動システムにおいて、2つの液圧ポンプからの作動液を合流させて第1回路系統に流している状態を示す液圧回路図である。

【図3】図1の液圧駆動システムにおいて、2つの液圧ポンプからの作動液を合流させて第2回路系統に流している状態を示す液圧回路図である。

【図4】図1の液圧駆動システムにおいて、各走行用制御弁が作動し且つ各回路系統に作動液が流れている状態を示す液圧回路図であり、(a)は第1走行用制御弁が作動し且つ第1回路系統に作動液が流れている状態を示す液圧回路図であり、(b)は第2走行用制御弁が作動し且つ第2回路系統に作動液が流れている状態を示す液圧回路図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る実施形態の液圧駆動システム1について前述する図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明で用いる方向の概念は、説明する上で便宜上使用するものであって、発明の構成の向き等をその方向に限定するものではない。また、以下に説明する液圧駆動システム1は、本発明の一実施形態に過ぎない。従って、本発明は実施形態に限定されず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で追加、削除、変更が可能である。

20

【0011】

<液圧車両>

建設車両及び産業車両等の液圧車両は、走行し、また様々な作業を行うことができる。本実施形態において、液圧車両は液圧ショベル(図示せず)である。液圧ショベルは、走行装置によって走行することができる。また、液圧ショベルは、旋回体、ブーム、アーム、及びバケットを作動させることによって掘削や均平整地等の作業を行うことができる。更に詳細に説明すると、走行装置は、2つの走行モータ2,3を有している。2つの走行モータ2,3は、作動液(例えば、油であるが、必ずしも油である必要はない)が供給されることによって液圧ショベルを走行させる。また、走行装置には、その上に旋回体が旋回可能に設けられている。更に、旋回体には、ブーム及びアームを介してバケットが設けられている。それ故、液圧ショベルは、旋回体を旋回させることによってバケットを種々の方向に向けることができる。また、液圧ショベルは、ブーム、アーム、及びバケットを上下方向に揺動させることによって、バケットを用いて掘削や均平整地を行うことができる。

30

【0012】

このように構成されている液圧ショベルは、2つの走行モータ2,3の他に、複数の液圧アクチュエータ4~7及び液圧駆動システム1を備えている。複数の液圧アクチュエータ4~7は、液圧駆動システム1から供給される作動液によって作動する。本実施形態において、複数の液圧アクチュエータ4~7は、旋回モータ4、アームシリンダ5、バケットシリンダ6、ブームシリンダ7である。旋回モータ4は、旋回体を旋回させる。また、アームシリンダ5、バケットシリンダ6、及びブームシリンダ7は、アーム、ブーム、及びバケットを夫々動かすことができる。なお、本実施形態において、旋回モータ4及びアームシリンダ5は第1作業用アクチュエータであり、バケットシリンダ6及びブームシリンダ7が第2作業用アクチュエータである。但し、旋回モータ4及びアームシリンダ5は、必ずしも第1作業用アクチュエータである必要はなく、バケットシリンダ6及びブームシリンダ7もまた必ずしも第2作業用アクチュエータである必要はない。

40

【0013】

<液圧駆動システム>

液圧駆動システム1は、左右の走行モータ2,3、及び複数の液圧アクチュエータ4~7への作動液の流れを制御する。これにより、液圧駆動システム1は、左右の走行モータ2,3、及び複数の液圧アクチュエータ4~7の動きを制御する。更に詳細に説明すると

50

、液圧駆動システム 1 は、2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R と、第 1 走行用制御弁 1 2 と、合流弁 1 3 と、第 2 走行用制御弁 1 4 と、第 1 回路系統 1 5 と、第 2 回路系統 1 6 と、第 1 チェック弁 1 7 と、第 2 チェック弁 1 8 と、第 3 チェック弁 1 9 と、操作装置 2 0 と、制御装置 2 1 と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R の各々は、作動液を吐出する。更に詳細に説明すると、2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R は、図示しない駆動源（例えば、エンジン又は電動機）に繋がっている。2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R は、駆動源によって回転駆動されることによって作動液を吐出する。2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R は、本実施形態において可変容量型の斜板ポンプである。但し、2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R は、斜板ポンプに限定されるものではなく、斜軸ポンプであってもよい。また、液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R は、第 1 及び第 2 ポンプ通路 3 1 L , 3 1 R に夫々接続されている。そして、第 1 ポンプ通路 3 1 L では、その途中で第 1 バイパス通路 3 2 L が分岐する。また、第 2 ポンプ通路 3 1 R は、その途中において後述する第 2 供給通路 3 3 R が分岐し、第 2 供給通路 3 3 R を介して第 2 回路系統 1 6 に接続されている。

10

【 0 0 1 5 】

第 1 走行用制御弁 1 2 は、一方の走行モータ 2 である第 1 走行モータ 2 及び第 1 液圧ポンプ 1 1 L に接続されている。そして、第 1 走行用制御弁 1 2 は、第 1 走行モータ 2 への作動液の流れを制御する。また、第 1 走行用制御弁 1 2 は、ノーマルオープン形の制御弁であって第 1 バイパス通路 3 2 L を開閉する。更に詳細に説明すると、第 1 走行用制御弁 1 2 は、第 1 バイパス通路 3 2 L に介在し、また第 1 バイパス通路 3 2 L から分岐する分岐通路 3 2 L a に接続されている。更に、第 1 走行用制御弁 1 2 は、タンク 2 5、及び第 1 走行モータ 2 の 2 つの給排ポート 2 a , 2 b に接続されている。

20

【 0 0 1 6 】

このように配置されている第 1 走行用制御弁 1 2 は、電子制御式のスプール弁である。即ち、第 1 走行用制御弁 1 2 は、入力される信号に応じてスプール 1 2 a を動かす。そして、第 1 走行用制御弁 1 2 は、スプール 1 2 a を動かすことによって分岐通路 3 2 L a、タンク 2 5、及び 2 つの給排ポート 2 a , 2 b の接続状態を切替える。これにより、第 1 走行用制御弁 1 2 は、第 1 走行モータ 2 への作動液の流れを制御することができる。また、第 1 走行用制御弁 1 2 は、前述の通りノーマルオープン形の制御弁であって、第 1 走行モータ 2 に作動液を流すべくスプール 1 2 a を中立位置から動かすと第 1 バイパス通路 3 2 L を閉じる。

30

【 0 0 1 7 】

切換弁の一例である合流弁 1 3 は、2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R、第 2 走行用制御弁 1 4、及び第 1 回路系統 1 5 に接続されている。そして、合流弁 1 3 は、2つの液圧ポンプ 1 1 L , 1 1 R の各々の接続先を第 2 走行用制御弁 1 4 弁及び第 1 回路系統 1 5 に夫々切替える。更に詳細に説明すると、合流弁 1 3 は、第 1 ポンプ通路 3 1 L を介して第 1 液圧ポンプ 1 1 L に接続され、また第 2 ポンプ通路 3 1 R を介して第 2 液圧ポンプ 1 1 R に接続されている。更に、合流弁 1 3 は、第 1 供給通路 3 3 L を介して第 1 回路系統 1 5 に接続されている。即ち、第 1 供給通路 3 3 L は、合流弁 1 3 と第 1 回路系統 1 5 とを繋いでいる。また第 2 バイパス通路 3 2 R を介して第 2 走行用制御弁 1 4 に接続されている。

40

【 0 0 1 8 】

このように配置されている合流弁 1 3 は、電子制御式のスプール弁であって、入力される信号に応じてスプール 1 3 a を中立位置 M からオフセット位置 A 1 に動かす。中立位置 M では、第 1 ポンプ通路 3 1 L と第 1 供給通路 3 3 L とが接続され、且つ第 2 ポンプ通路 3 1 R と第 2 バイパス通路 3 2 R とが接続される。他方、オフセット位置 A 1 では、第 1 ポンプ通路 3 1 L と第 2 バイパス通路 3 2 R とが接続され、且つ第 2 ポンプ通路 3 1 R と第 1 供給通路 3 3 L とが接続される。

【 0 0 1 9 】

第 2 走行用制御弁 1 4 は、他方の走行モータ 3 である第 2 走行モータ 3 及に接続されて

50

いる。そして、第2走行用制御弁14は、第2走行モータ3への作動液の流れを制御する。更に、第2走行用制御弁14は、ノーマルオープン形の制御弁であって第2バイパス通路32Rを開閉する。更に詳細に説明すると、第2走行用制御弁14は、第2バイパス通路32Rに介在し、第2バイパス通路32Rを介して合流弁13に接続されている。即ち、第2走行用制御弁14には、合流弁13のスプール13aの位置に応じて2つの液圧ポンプ11L, 11Rの一方から作動液が導かれる。また、第2走行用制御弁14には、第2バイパス通路32Rから分岐する分岐通路32Raに接続されている。更に、第2走行用制御弁14は、タンク25、及び第2走行モータ3の2つの給排ポート3a, 3bに接続されている。

#### 【0020】

このように配置されている第1走行用制御弁12は、電子制御式のスプール弁である。即ち、第2走行用制御弁14は、入力される信号に応じてスプール14aを動かす。そして、第2走行用制御弁14は、スプール14aを動かすことによって分岐通路32Ra、タンク25、及び2つの給排ポート3a, 3bの接続状態を切替える。これにより、第2走行用制御弁14は、第2走行モータ3への作動液の流れを制御することができる。また、第2走行用制御弁14は、前述の通りノーマルオープン形の制御弁であって、第2走行モータ3に作動液を流すべくスプール14aを中立位置から動かすと第2バイパス通路32Rを閉じる。

#### 【0021】

第1回路系統15は、旋回モータ4及びアームシリンダ5に接続されている。そして、第1回路系統15は、旋回モータ4及びアームシリンダ5への作動液の流れを制御する。更に詳細に説明すると、第1回路系統15は、第1供給通路33Lを介して合流弁13に接続されている。即ち、第1回路系統15には、合流弁13のスプール13aの位置に応じて2つの液圧ポンプ11L, 11Rの一方から作動液が導かれる。そして、第1回路系統15は、導かれる作動液を旋回モータ4及びアームシリンダ5に供給し、また旋回モータ4及びアームシリンダ5から排出される作動液をタンク25に戻す。また、第1回路系統15には、第1バイパス通路32Lが通っている。そして、第1回路系統15は、旋回モータ4及びアームシリンダ5の少なくとも一方を作動させる際又は入力される指令に応じて第1バイパス通路32Lを遮断する。このような機能を有する第1回路系統15は、旋回用制御弁41と、アーム用制御弁42と、第1バイパスカット弁43とを有している。

#### 【0022】

第1作業用制御弁の一例である旋回用制御弁41は、旋回モータ4への作動液の流れを制御する。また、旋回用制御弁41は、ノーマルオープン形の制御弁であって第1バイパス通路32Lを開閉する。更に詳細に説明すると、旋回用制御弁41は、第1供給通路33L、タンク25、及び旋回モータ4の2つの吸排ポート4a, 4bに接続されている。また、旋回用制御弁41は、例えば電子制御式のスプール弁である。即ち、旋回用制御弁41は、入力される信号に応じてスプール41aを動かす。そして、旋回用制御弁41は、スプール41aを動かすことによって、第1供給通路33L、タンク25、及び2つの吸排ポート4a, 4bの接続状態を切替える。これにより、旋回用制御弁41は、旋回モータ4への作動液の流れを制御することができる。また、旋回用制御弁41は、第1バイパス通路32Lに介在するノーマルオープン形の制御弁である。そして、旋回用制御弁41は、旋回モータ4に作動液を流すべくスプール41aを中立位置から動かすと第1バイパス通路32Lを閉じることができる。

#### 【0023】

第1作業用制御弁の他の例であるアーム用制御弁42は、アームシリンダ5への作動液の流れを制御する。また、アーム用制御弁42は、ノーマルオープン形の制御弁であって第1バイパス通路32Lを開閉する。更に詳細に説明すると、アーム用制御弁42は、旋回用制御弁41に並列するように第1供給通路33Lに接続されている。また、アーム用制御弁42は、タンク25、及びアームシリンダ5の2つのポート5a, 5bに接続されている。更にアーム用制御弁42は、例えば電子制御式のスプール弁である。即ち、アーム

10

20

30

40

50

ム用制御弁 4 2 は、入力される信号に応じてスプール 4 2 a を動かす。そして、アーム用制御弁 4 2 は、スプール 4 2 a を動かすことによって、第 1 供給通路 3 3 L、タンク 2 5、及び 2 つのポート 5 a、5 b の接続状態を切替える。これにより、アーム用制御弁 4 2 は、アームシリンダ 5 への作動液の流れを制御することができる。また、アーム用制御弁 4 2 は、ノーマルオープン形の制御弁であって、旋回用制御弁 4 1 に直列するように且つその下流側に第 1 バイパス通路 3 2 L に介在している。そして、アーム用制御弁 4 2 は、アームシリンダ 5 に作動液を流すべくスプール 4 2 a を中立位置から動かすと第 1 バイパス通路 3 2 L を閉じる。

【 0 0 2 4 】

第 1 バイパスカット弁 4 3 は、第 1 バイパス通路 3 2 L に介在し且つ第 1 バイパス通路 3 2 L からタンク 2 5 への作動液の流れを遮断することができる。更に詳細に説明すると、第 1 バイパスカット弁 4 3 は、電磁切替弁である。第 1 バイパスカット弁 4 3 は、第 1 バイパス通路 3 2 L において制御弁 4 1、4 2 に対して最も下流側に配置されている。そして、第 1 バイパスカット弁 4 3 は、入力される信号に応じて第 1 バイパス通路 3 2 L を閉じる。これにより、第 1 バイパス通路 3 2 L からタンク 2 5 への作動液の流れが遮断される。

10

【 0 0 2 5 】

第 2 回路系統 1 6 は、バケットシリンダ 6 及びブームシリンダ 7 に接続されている。そして、第 2 回路系統 1 6 は、バケットシリンダ 6 及びブームシリンダ 7 への作動液の流れを制御する。更に詳細に説明すると、第 2 回路系統 1 6 は、第 2 供給通路 3 3 R を介して第 2 液圧ポンプ 1 1 R に接続されている。即ち、第 2 供給通路 3 3 R は、第 2 液圧ポンプ 1 1 R と第 2 回路系統 1 6 とを繋いでいる。そして、第 2 回路系統 1 6 は、導かれる作動液をバケットシリンダ 6 及びブームシリンダ 7 に供給し、またバケットシリンダ 6 及びブームシリンダ 7 から排出される作動液をタンク 2 5 に戻す。また、第 2 回路系統 1 6 には、第 2 バイパス通路 3 2 R が通っている。そして、第 2 回路系統 1 6 は、バケットシリンダ 6 及びブームシリンダ 7 の少なくとも一方を作動させる際又は入力される指令に応じて第 2 バイパス通路 3 2 R を遮断する。このような機能を有する第 2 回路系統 1 6 は、バケット用制御弁 4 4 と、ブーム用制御弁 4 5 と、第 2 バイパスカット弁 4 6 とを有している。

20

【 0 0 2 6 】

第 2 作業用制御弁の一例であるバケット用制御弁 4 4 は、バケットシリンダ 6 への作動液の流れを制御する。また、バケット用制御弁 4 4 は、ノーマルオープン形の制御弁であって第 2 バイパス通路 3 2 R を開閉する。更に詳細に説明すると、バケット用制御弁 4 4 は、ブーム用制御弁 4 5 に並列するように第 2 供給通路 3 3 R に接続されている。また、バケット用制御弁 4 4 は、タンク 2 5、及びバケットシリンダ 6 の 2 つのポート 6 a、6 b に接続されている。更にバケット用制御弁 4 4 は、例えば電子制御式のスプール弁である。即ち、バケット用制御弁 4 4 は、入力される信号に応じてスプール 4 4 a を動かす。そして、バケット用制御弁 4 4 は、スプール 4 4 a を動かすことによって、第 2 供給通路 3 3 R、タンク 2 5、及び 2 つのポート 7 a、7 b の接続状態を切替える。これにより、バケット用制御弁 4 4 は、バケットシリンダ 6 への作動液の流れを制御することができる。また、バケット用制御弁 4 4 は、第 2 バイパス通路 3 2 R に介在するノーマルオープン形の制御弁である。そしてバケット用制御弁 4 4 は、バケットシリンダ 6 に作動液を流すべくスプール 4 2 a を中立位置から動かすと第 2 バイパス通路 3 2 R を閉じる。

30

40

【 0 0 2 7 】

第 2 作業用制御弁の他の例であるブーム用制御弁 4 5 は、ブームシリンダ 7 の作動液の流れを制御する。また、ブーム用制御弁 4 5 は、ノーマルオープン形の制御弁であって第 2 バイパス通路 3 2 R を開閉する。更に詳細に説明すると、ブーム用制御弁 4 5 は、第 2 供給通路 3 3 R、タンク 2 5、及びブームシリンダ 7 の 2 つのポート 7 a、7 b に接続されている。また、ブーム用制御弁 4 5 は、例えば電子制御式のスプール弁である。即ち、ブーム用制御弁 4 5 は、入力される信号に応じてスプール 4 5 a を動かす。そして、ブーム用制御弁 4 5 は、スプール 4 5 a を動かすことによって、第 2 供給通路 3 3 R、タンク

50

25、及び2つのポート4a、4bの接続状態を切替える。これにより、ブーム用制御弁45は、ブームシリンダ7の作動液の流れを制御することができる。また、ブーム用制御弁45は、ノーマルオープン形の制御弁であって、バケット用制御弁44に直列するように且つその下流側に第2バイパス通路32Rに介在している。そして、ブーム用制御弁45は、ブームシリンダ7に作動液を流すべくスプール45aを中立位置から動かすと第2バイパス通路32Rを閉じる。

【0028】

第2バイパスカット弁46は、第2バイパス通路32Rに介在し且つ第2バイパス通路32Rからタンク25への作動液の流れを遮断する。更に詳細に説明すると、第2バイパスカット弁46は、電磁切替弁である。第2バイパスカット弁46は、第2バイパス通路32Rにおいて制御弁44、45に対して最も下流側に配置されている。そして、第2バイパスカット弁46は、入力される信号に応じて第2バイパス通路32Rとタンク25との間を遮断する。これにより、第2バイパス通路32Rを流れる作動液がタンク25に排出されることを阻止することができる。

10

【0029】

第1チェック弁17は、第1バイパス通路32Lにおける第1走行用制御弁12の下流側部分と第1供給通路33Lとを接続する第1合流通路22に介在している。そして、第1チェック弁17は、第1バイパス通路32Lから第1供給通路33Lへの作動液の流れを許容し、その逆方向の流れを阻止する。より詳細に説明すると、第1合流通路22は、第1バイパス通路32Lにおいて第1走行用制御弁12と旋回用制御弁41との間に接続されている。即ち、第1チェック弁17は、制御弁41、42又は第1バイパスカット弁43によって第1バイパス通路32Lが閉じられると、第1バイパス通路32Lを流れる作動液を第1供給通路33Lを流れる作動液に合流させる。他方、第1チェック弁17は、第1バイパス通路32Lが開いていると、第1合流通路22を閉じて作動液の流れを阻止する。

20

【0030】

第2チェック弁18は、第2バイパス通路32Rにおける第2走行用制御弁14の下流側部分と、第2供給通路33Rとを接続する第2合流通路23に介在している。そして、第2チェック弁18は、第2バイパス通路32Rから前記第2供給通路33Rへの作動液の流れを許容し、その逆方向の流れを阻止する。より詳細に説明すると、第2合流通路23は、第2バイパス通路32Rにおいて第2走行用制御弁14とブーム用制御弁45との間に接続されている。即ち、第2チェック弁18は、制御弁44、45又は第2バイパスカット弁46によって第2バイパス通路32Rが閉じられると、第2バイパス通路32Rを流れる作動液を第1供給通路33Lを流れる作動液に合流させる。他方、第1チェック弁17は、第1バイパス通路32Lが開いていると、第2合流通路23を閉じて作動液の流れを阻止する。

30

【0031】

第3チェック弁19は、第1ポンプ通路31Lと、第1供給通路33Lとを接続する第3合流通路24に介在している。また、第3チェック弁19は、第1ポンプ通路31Lから第1供給通路33Lへの作動液の流れを許容し、その逆方向の流れを阻止する。より詳細に説明すると、第3チェック弁19は、合流弁13のスプール13aがオフセット位置A1に位置している状態において第2走行モータ3に供給する作動液が不足する場合、第3合流通路24を開く。これにより、第2液圧ポンプ11Rからの作動液を第1ポンプ通路31Lを流れる作動液に合流させ、第2走行モータ3を作動させるべく必要な流量を補うことができる。

40

【0032】

操作装置20は、走行モータ2、3及び液圧アクチュエータ4～7を作動させる操作指令を制御装置21に出力する。本実施形態において、操作装置20は、例えば操作弁又は電気ジョイスティック等である。即ち、操作装置20は、複数の操作具を有している。本実施形態において、操作装置20は、複数の操作具として4つの操作レバー20a～20

50

dを有している。そして、操作装置20は、4つの操作レバー20a～20dの操作（本実施形態において操作方向及び操作量）に応じて走行モータ2,3及び液圧アクチュエータ4～7に対する操作指令を出力する。なお、操作指令は、走行モータ2,3及び液圧アクチュエータ4～7の各々の動作量（変位量及び速度等）を指示する指令である。例えば、4つの操作レバー20a～20dのうちの2つである走行用レバー20a,20bの各々は、前後方向に揺動することができる。また、残りの2つの操作レバー20c,20dである作業用レバー20c,20dの各々は、平面視で360度全方向に揺動することができる。そして、操作装置20は、走行用レバー20a,20bの操作に応じて対応する走行モータ2,3の操作指令（即ち、第1走行操作指令及び第2走行操作指令）を出力する。また、操作装置20は、作業用レバー20c,20dの操作に応じて対応する液圧アクチュエータ4～7の操作指令（即ち、旋回操作指令、アーム操作指令、ブーム操作指令、及びバケット操作指令）を出力する。

10

#### 【0033】

制御装置21は、操作装置20からの操作指令に応じて第1走行用制御弁12、合流弁13、第2走行用制御弁14、第1回路系統15、及び第2回路系統16の動作を制御する。より詳細に説明すると、制御装置21は、操作装置20に電氣的に接続されている。制御装置21には、操作装置20からの各操作指令が入力される。そして、制御装置21は、各操作指令に応じて第1走行モータ2、第2走行モータ3、及び4つの液圧アクチュエータ4～7に流す作動液の流量を設定する。また、制御装置21は、各制御弁12,14,41,42,44,45、合流弁13、第1バイパスカット弁43、及び第2バイパスカット弁46に接続されている。そして、制御装置21は、設定される流量に応じた各信号を各制御弁12,14,41,42,44,45に出力する。これにより、制御装置21は、設定される流量を第1走行モータ2、第2走行モータ3、及び4つの液圧アクチュエータ4～7に供給すべく、各制御弁12,14,41,42,44,45の動作を制御することができる。また、制御装置21は、操作装置20からの各操作指令に応じた信号を合流弁13、第1バイパスカット弁43、及び第2バイパスカット弁46に出力する。これにより、制御装置21は、合流弁13、第1バイパスカット弁43、及び第2バイパスカット弁46の動きを制御する。

20

#### 【0034】

<液圧システムの動作について>

30

液圧駆動システム1は、操作レバー20a～20dを操作することによって、液圧車両を走行させたり、様々な作業を行わせたりすることができる。以下では、操作レバー20a～20dが夫々操作された場合の液圧駆動システム1の動作について更に詳しく説明する。

#### 【0035】

[直進走行操作]

液圧駆動システム1は、走行用レバー20a,20bが同時に操作されると、液圧車両を直進走行させる。更に詳細に説明すると、走行用レバー20a,20bが同時に操作されると、第1走行操作指令及び第2走行操作指令が制御装置21に第1走行操作指令及び第2走行操作指令が入力される。合流弁13は、走行直進弁としての機能を有している。それ故、制御装置21は、第1走行操作指令及び第2走行操作指令が入力されると、合流弁13のスプール13aをオフセット位置A1に移動させる（合流状態）。そうすると、第1液圧ポンプ11Lが第1走行用制御弁12及び第2走行用制御弁14を夫々介して2つの走行モータ2,3に接続される。そして、第1液圧ポンプ11Lからの作動液が2つの走行モータ2,3の両方に供給される。これにより、液圧車両が直進走行する。

40

#### 【0036】

なお、液圧駆動システム1では、直進走行時のような合流状態において、第1液圧ポンプ11Lから2つの走行モータ2,3に導かれる作動液が不足する場合がある。その場合、液圧駆動システム1では、第3チェック弁19を介して第2液圧ポンプ11Rの作動液を補うことができる。これにより、走行用レバー20a,20bの操作量に応じた速度に

50

て車両を走行させることができる。即ち、液圧車両の走行に関する操作性を向上させることができる。また、第2液圧ポンプ11Rの作動液を補うことができる第3チェック弁19を合流弁13とは別に設けることによって、合流弁13を通る作動液の圧力損失を低減させることができる。

【0037】

[液圧アクチュエータ操作]

次に作業用レバー20c, 20dが単独で操作された場合について説明する。例えば、操作される作業用レバー20c, 20dの操作量が所定量未満、即ち操作装置20からの操作指令に応じて対応する液圧アクチュエータ4~7に流す流量が所定流量未満である場合、制御装置21は、合流弁13のスプール13aを中立位置Mにて維持する。そして、制御装置21は、出力される操作指令に応じて制御弁41, 42, 44, 45を作動させる。これにより、操作指令に対応する液圧アクチュエータ4~7が操作量に応じた速度で作動する。

10

【0038】

他方、作業用レバー20c, 20dの操作量が所定量以上、即ち操作装置20からの操作指令に応じて対応する液圧アクチュエータ4~7に流す流量が所定流量以上である場合、制御装置21は、以下のように動作する。即ち、制御装置21は、第1回路系統操作指令又は第2回路系統操作指令が入力されると、合流弁13のスプール13aをオフセット位置A1に移動させる(図2及び図3参照)。なお、第1回路系統操作指令は、第1回路系統15に備わる制御弁41, 42を作動させる操作指令であって、本実施形態において旋回操作指令及びアーム操作指令のうち少なくとも一方である。また、第2回路系統操作指令は、第2回路系統16に備わる制御弁44, 45を作動させる操作指令であって、本実施形態においてブーム操作指令及びバケット操作指令のうち少なくとも一方である。スプール13aがオフセット位置A1に移動すると、第1液圧ポンプ11Lが第2走行用制御弁14に接続され、また第2液圧ポンプ11Rが第1回路系統15に接続される。そして、液圧駆動システム1は、作動液を第1回路系統15及び第2回路系統16に夫々導くが、2つの液圧ポンプ11L, 11Rの作動液を以下のように合流させて各回路系統15, 16に導く。

20

【0039】

即ち、図2に示すように第1回路系統15に作動液が導かれる場合、第1バイパス通路32Lから第1チェック弁17を通過して第1供給通路33Lに作動液が導かれる。これにより、2つの液圧ポンプ11L, 11Rの作動液が合流して第1回路系統15に導かれる。他方、図3に示すように第2回路系統16に作動液が導かれる場合、第2バイパス通路32Rから第2チェック弁18を通過して第2供給通路33Rに作動液が導かれることによって、2つの液圧ポンプ11L, 11Rの作動液が合流して第2回路系統16に導かれる。このように液圧駆動システム1では、2つの液圧ポンプ11L, 11Rの作動液を合流させ、合流させた作動液を各回路系統15, 16に導くことができる。以下では、更に詳細に説明する。

30

【0040】

例えば、制御装置21は、第1回路系統操作指令が入力されると、液圧アクチュエータ4, 5に作動液を流すべく第1回路系統15を作動させ、且つ第2バイパスカット弁46によって第2バイパス通路32Rを遮断する。第2バイパス通路32Rが遮断されると、第1バイパス通路32Lの液圧が上昇して第1チェック弁17が開く。これにより、第1液圧ポンプ11Lからの作動液が第1合流通路22を介して第1供給通路33Lに流れる。そして、第1液圧ポンプ11Lからの作動液が第1供給通路33Lにおいて第2液圧ポンプ11Rからの作動液と合流する。そして、合流した作動液が第1回路系統15を介して液圧アクチュエータ4, 5に供給される。

40

【0041】

更に詳細に説明すると、制御装置21は、旋回操作指令が入力されると、旋回用制御弁41のスプール41aを中立位置から移動させ、且つ第2バイパスカット弁46によって

50

第2バイパス通路32Rを遮断する。そうすると、第1チェック弁17が開く。そして、第1供給通路33Lにおいて第1液圧ポンプ11Lからの作動液が第2液圧ポンプ11Rからの作動液と合流し、更に合流した作動液が旋回用制御弁41を介して旋回モータ4に供給される(図2参照)。また、アーム操作指令が入力された場合も同様に、第1合流通路22を介して第1液圧ポンプ11Lからの作動液を第1供給通路33Lを流れる作動液に合流させることができる。そして、合流した作動液がアーム用制御弁42を介してアームシリンダ5に供給される。

【0042】

また、制御装置21は、第2回路系統操作指令が入力されると、液圧アクチュエータ6,7に作動液を流すべく第2回路系統16を作動させ、且つ第1バイパスカット弁43によって第1バイパス通路32Lを遮断する。第1バイパス通路32Lが遮断されると、第2バイパス通路32Rの液圧が上昇して第2チェック弁18が開く。これにより、第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第2合流通路23を介して第2供給通路33Rに流れる。そして、第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第2供給通路33Rにおいて第1液圧ポンプ11Lからの作動液と合流する。そして、合流した作動液が第2回路系統16を介して液圧アクチュエータ6,7に供給される。

10

【0043】

更に詳細に説明すると、制御装置21は、バケット操作指令が入力されると、バケット用制御弁44のスプール44aを中立位置から移動させ、且つ第1バイパスカット弁43によって第1バイパス通路32Lを遮断する。そうすると、第2チェック弁18が開く。そして、第2供給通路33Rにおいて第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第1液圧ポンプ11Lからの作動液と合流し、更に合流した作動液がバケット用制御弁44を介してバケットシリンダ6に供給される(図3参照)。また、ブーム操作指令が入力された場合も同様に、第2合流通路23を介して第2液圧ポンプ11Rからの作動液を第2供給通路33Rを流れる作動液に合流させることができる。そして、合流した作動液がブーム用制御弁45を介してブームシリンダ7に供給される。

20

【0044】

このように液圧駆動システム1では、回路系統操作指令に応じた流量が所定流量を超えると2つの液圧ポンプ11L,11Rの作動液を合流させて各回路系統15,16に導くことができる。それ故、各回路系統15,16において作動液の流量が不足することを抑制できる。

30

【0045】

なお、作業用レバー20c,20dの少なくとも1つを操作して複数の液圧アクチュエータ4~7を操作した場合も同様に、各液圧アクチュエータ4~7に流す流量の総和に応じて合流弁13のスプール13aの位置が切換えられる。そして、前述する流量の総和が設定量を超えた場合、制御装置21は、合流弁13のスプール13aがオフセット位置A1に移動させる。これにより、単独操作の場合と同様に、第1チェック弁17及び第2チェック弁18の何れによって2つの液圧ポンプ11L,11Rからの作動液が合流し、各液圧アクチュエータ4~7に流される。

【0046】

<走行モータ及び作業用モータ同時操作>

走行用レバー20a,20bが操作され且つ作業用レバー20c,20dが操作されると、制御装置21は、以下のように動作する。即ち、制御装置21は、操作指令が入力されると、合流弁13のスプール13aをオフセット位置A1に移動させる。そして、制御装置21は、操作指令に応じて制御弁12,14,41,42,44,45を作動させる。

40

【0047】

例えば、制御装置21は、第1走行操作指令及び第1回路系統操作指令が入力されると、図4(a)に示すように第1走行用制御弁12のスプール12aを中立位置から移動させ、且つ第1回路系統15を作動させる。そうすると、第1液圧ポンプ11Lからの作動液が第1走行用制御弁12を介して第1走行モータ2に供給される(図4(a)の太線参

50

照)。これにより、第1走行モータ2が作動する。また、制御装置21は、第2バイパスカット弁46によって第2バイパス通路32Rを遮断する。そうすると、第2液圧ポンプ11Rからの作動液は、第1供給通路33Lを介して第1回路系統15に導かれる。即ち、第1回路系統操作指令である旋回操作指令が入力される場合、第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第1供給通路33Lを介して旋回用制御弁41に導かれ、更に旋回用制御弁41を介して旋回モータ4に供給される(図4(a)の一点太線参照)。これにより旋回モータ4が作動する。他方、第1回路系統操作指令であるアーム操作指令が入力される場合、第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第1供給通路33Lを介してアーム用制御弁42に導かれ、更にアーム用制御弁42を介してアームシリンダ5に供給される。これによりアームシリンダ5が作動する。

10

## 【0048】

また、第2走行操作指令及び第2回路系統操作指令が入力される場合、制御装置21は、図4(b)に示すように第2走行用制御弁14のスプール14aを中立位置から移動させ、且つ第2回路系統16を作動させる。そうすると、第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第2走行用制御弁14を介して第2走行モータ3に供給される(図4(b)の太線参照)。これにより、第2走行モータ3が作動する。更に、制御装置21は、第1バイパスカット弁43によって第1バイパス通路32Lを遮断する。そうすると、第2液圧ポンプ11Rからの作動液は、第2供給通路33Rを介して第2回路系統16に導かれる。即ち、第2回路系統操作指令であるバケット操作指令が入力される場合、第2液圧ポンプ11Rからの作動液が第2供給通路33Rを介してバケット用制御弁44に導かれ、更にバケ

20

## 【0049】

このように液圧駆動システム1では、走行用制御弁12, 14が作動した場合であっても、合流弁13のスプール13aをオフセット位置A1に移動させることによって各回路系統15, 16に作動液を導くことができる。これにより、走行モータ2, 3と液圧アクチュエータ4~7とを同時に作動させることができる。また、同様の方法で、走行モータ2, 3を同時に作動させて車両を直進走行させる際に液圧アクチュエータ4~7も同時に作動させることができる。

30

## 【0050】

<その他の実施形態>

本実施形態の液圧駆動システム1では、作業機用アクチュエータの各制御弁41, 42, 44, 45が各々のスプール41a, 42a, 44a, 45aを中立位置から移動させた際に対応するバイパス通路32L, 32Rを閉じる。しかし、各制御弁41, 42, 44, 45は、必ずしもこのように構成されている必要はない。即ち、各制御弁41, 42, 44, 45は、スプール41a, 42a, 44a, 45aを中立位置から移動させた際に対応するバイパス通路32L, 32Rを開いたまま維持されていてもよい。この場合、各制御弁41, 42, 44, 45を作動させると、制御装置21がバイパスカット弁43, 46を作動させる。これにより、バイパス通路32L, 32Rが閉じられる。

40

## 【0051】

また、本実施形態の液圧駆動システム1では、作業用レバー20c, 20dの操作量、即ち液圧アクチュエータ4~7への作動液の流量が所定流量以上であると2つの液圧ポンプ11L, 11Rからの作動液を合流させている。しかし、液圧アクチュエータ4~7への作動液の流量が所定流量未満の場合に2つの液圧ポンプ11L, 11Rからの作動液を合流させるようにしてもよい。

## 【0052】

更に、本実施形態の液圧駆動システム1では、アームシリンダ5、バケットシリンダ6

50

、及びブームシリンダ7に対応する制御弁42, 44, 45が1つであるが、各シリンダ5～7に対応させて2つの制御弁が設けられてもよい。即ち、各シリンダ5～7に対応する制御弁が各回路系統15, 16に夫々備わっている。そして、制御装置21は、作業用レバー20c, 20dの操作量に応じて対応する1つ又は2つの制御弁を作動させる。これにより、制御弁によって作動液を合流させることができる。

【0053】

また、液圧駆動システム1を備える車両は、アームシリンダ5、バケットシリンダ6、及びブームシリンダ7を備えているが、それ以外のアクチュエータを備えてもよい。そして、液圧駆動システム1は、アームシリンダ5、バケットシリンダ6、及びブームシリンダ7以外のアクチュエータに作動液を供給するように構成されてもよい。更に各回路系統15, 16が有するアクチュエータの数も2つに限定されない。即ち、各回路系統15, 16が有するアクチュエータの数は、1つであってもよく、また3つ以上であってもよい。

10

【0054】

また、液圧駆動システム1の操作装置20は、必ずしも操作具を有している必要はなく、プログラム等に基づいて操作指令を作成して出力するような構成であってもよい。この場合、液圧駆動システム1は、液圧車両を自動運転することができる。

【符号の説明】

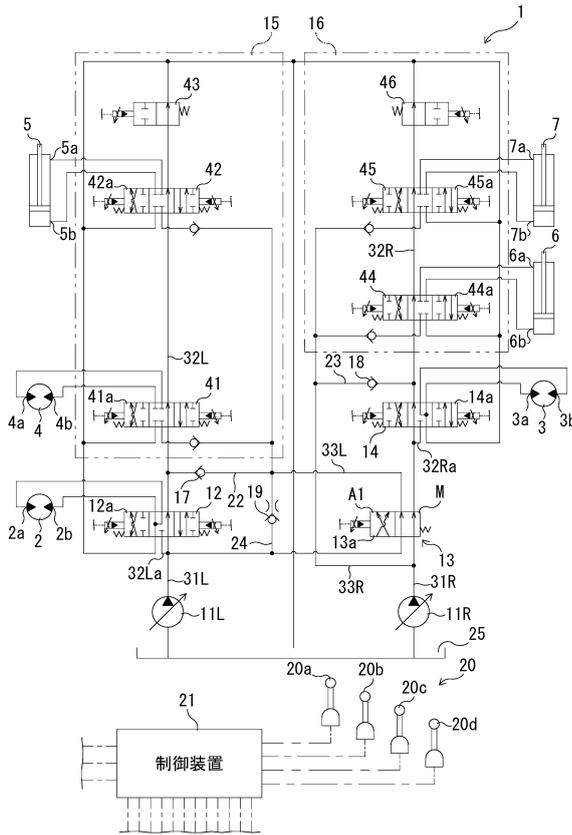
【0055】

1	液圧駆動システム	
2	第1走行モータ	20
3	第2走行モータ	
4	旋回モータ	
5	アームシリンダ	
6	バケットシリンダ	
7	ブームシリンダ	
11L	第1液圧ポンプ	
11R	第2液圧ポンプ	
12	第1走行用制御弁	
13	合流弁(切換弁)	
14	第2走行用制御弁	30
15	第1回路系統	
16	第2回路系統	
17	第1チェック弁	
18	第2チェック弁	
19	第3チェック弁	
20	操作装置	
21	制御装置	
22	第1合流通路	
23	第2合流通路	
24	第3合流通路	40
25	タンク	
32L	第1バイパス通路	
32R	第2バイパス通路	
33L	第1供給通路	
33R	第2供給通路	
41	旋回用制御弁(第1作業機用制御弁)	
42	アーム用制御弁(第1作業機用制御弁)	
43	第1バイパスカット弁	
44	バケット用制御弁(第2作業機用制御弁)	
45	ブーム用制御弁(第2作業機用制御弁)	50

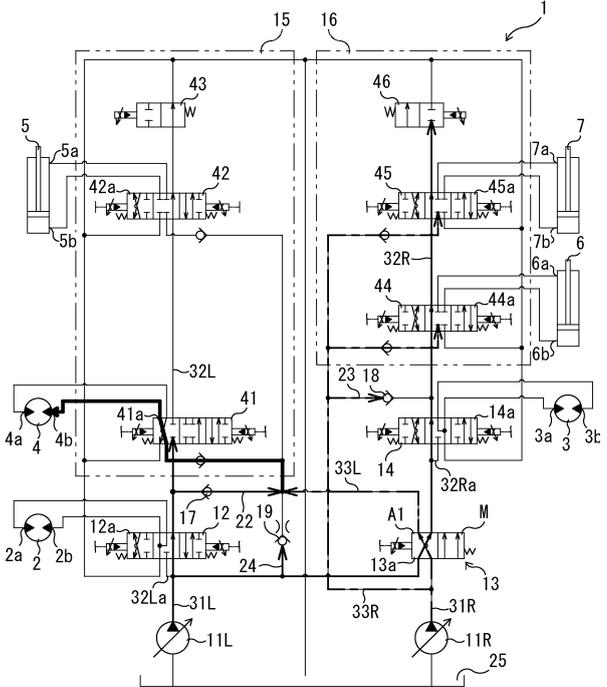
4 6 第 2 バイパスカット弁

【 図 面 】

【 図 1 】



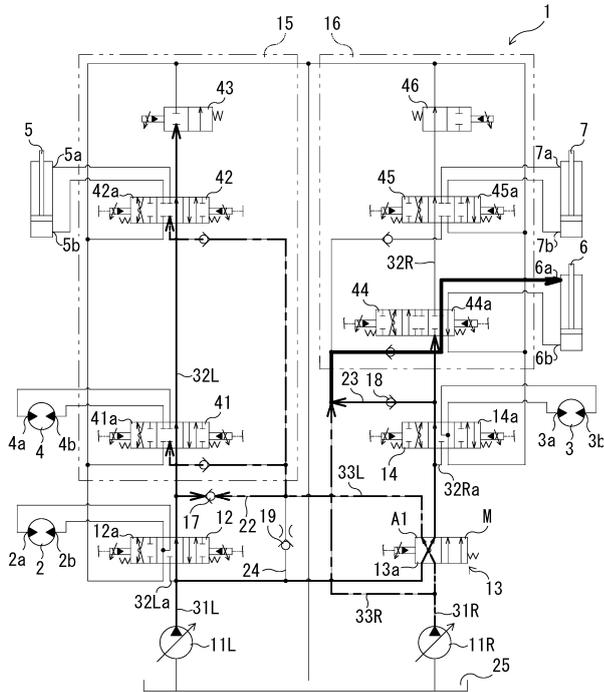
【 図 2 】



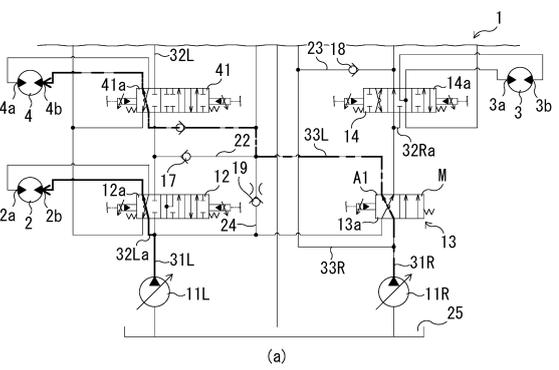
10

20

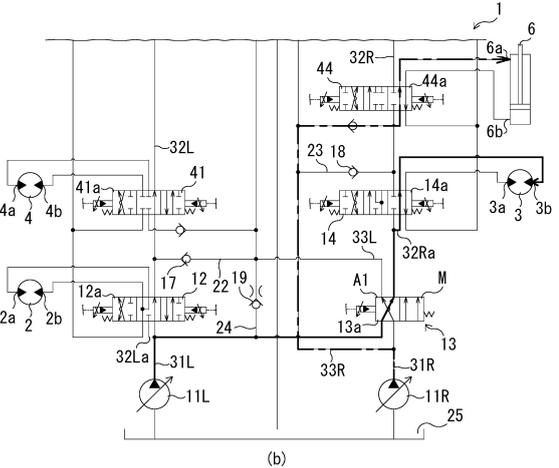
【 図 3 】



【 図 4 】



30



40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 畑 直希  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内

(72)発明者 田中 良和  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内

審査官 北村 一

(56)参考文献 特開昭63-047503(JP,A)  
特開2012-215016(JP,A)  
特開2020-128733(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F15B 11/00 - 11/22 ; 21/14  
E02F 3/42 - 3/43 ; 3/84 - 3/85 ; 9/20 - 9/22