

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6964052号  
(P6964052)

(45) 発行日 令和3年11月10日(2021.11.10)

(24) 登録日 令和3年10月20日(2021.10.20)

(51) Int.Cl.

F 1

F 15B 11/16 (2006.01)

F 15B 11/16

B

F 15B 11/05 (2006.01)

F 15B 11/05

A

E 02 F 9/22 (2006.01)

E 02 F 9/22

L

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2018-151071 (P2018-151071)

(22) 出願日

平成30年8月10日(2018.8.10)

(65) 公開番号

特開2020-26828 (P2020-26828A)

(43) 公開日

令和2年2月20日(2020.2.20)

審査請求日

令和3年4月22日(2021.4.22)

(73) 特許権者 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(73) 特許権者 505236469

キャタピラー エス エー アール エル  
スイス 1208 ジュネーブ ルート  
ドゥ フロンテネックス 76

(74) 代理人 110000556

特許業務法人 有古特許事務所

(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】建設機械の油圧回路

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1アクチュエータと、

第2アクチュエータと、

ポンプと、

ポンプポートおよび前記第1アクチュエータに接続される一対の給排ポートを有し、前記第1アクチュエータを作動させる操作が行われると当該ポンプポートを当該給排ポートの一方に接続する第1方向切換弁と、

ポンプポートおよび前記第2アクチュエータに接続される一対の給排ポートを有し、前記第2アクチュエータを作動させる操作が行われると当該ポンプポートを当該給排ポートの一方に接続する第2方向切換弁と、

前記ポンプの吐出口を前記第1方向切換弁の前記ポンプポートに接続する第1ポンプラインと、

前記ポンプの吐出口を前記第2方向切換弁の前記ポンプポートに接続する第2ポンプラインと、

前記第2ポンプライン上に設けられた優先弁と、を備え、

前記優先弁は、前記ポンプの吐出圧と前記第1アクチュエータの負荷圧との差圧が設定値よりも大きいときには前記第2ポンプラインを全開とし、前記差圧が前記設定値よりも小さいときには、当該差圧が小さくなるほど前記第2ポンプラインの開度を小さくするよう構成されている、建設機械の油圧回路。

**【請求項 2】**

前記第1アクチュエータに対応して設けられる圧力補償弁を更に備え、

前記第1方向切換弁が、前記圧力補償弁の一次側と接続される一次ポート、および、前記圧力補償弁の二次側と二次補償ラインを介して接続される二次ポートを更に有し、

前記第1アクチュエータを作動させる操作が行われると、前記第1方向切換弁の前記ポンプポートが前記一次ポートと連通すると共に前記二次ポートが前記第1方向切換弁の前記給排ポートの一方と連通し、前記ポンプポートが前記一次ポート、前記圧力補償弁および前記二次ポートを介して前記給排ポートの一方に接続され、

前記優先弁は、信号圧供給ラインを介して前記二次補償ラインと接続され、前記二次補償ラインを流れる作動油圧が前記第1アクチュエータの負荷圧として前記優先弁に供給される、請求項1に記載の建設機械の油圧回路。

10

**【請求項 3】**

前記第1アクチュエータが走行用のアクチュエータであり、前記第2アクチュエータが作業装置を作動させるためのアクチュエータである、請求項1または2に記載の建設機械の油圧回路。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、建設機械に搭載される油圧回路に関する。

**【背景技術】**

20

**【0002】**

建設機械においては、走行用のアクチュエータおよび作業装置用のアクチュエータのどちらにも油圧式を採用することが一般的である。小型の建設機械の場合、両アクチュエータの圧油源をポンプ1台とした油圧回路、いわゆる「1ポンプシステム」を搭載することがある。1ポンプシステムでは、走行操作と作業装置の操作とを同時並行した場合に、ポンプ吐出流量が要求流量に対して不足し、走行速度も作業装置の動作速度も双方不充分となる可能性がある。

**【0003】**

この点、特許文献1では、作業装置の一例としてアーム、これを作動させる油圧アクチュエータの一例としてアームシリングダを示している。1ポンプシステムが、走行操作に応じて作動する走行用方向切換弁、アーム操作に応じて作動するアーム用方向切換弁、走行用方向切換弁の上／下流間の差圧を制御する走行用圧力補償弁、および、アーム用方向切換弁の上／下流間の差圧を制御するアーム用圧力補償弁を備えている。

30

**【0004】**

更に、このシステムには、操作並行時の走行負荷圧およびアーム負荷圧に基づいて走行用圧力補償弁およびアーム用圧力補償弁に制御圧を出力する制御圧出力手段が設けられている。制御圧出力手段の作用により、比較的に小負荷側の圧力補償弁の絞り量が大きくなり、比較的に大負荷側の方向切換弁を通る流量が多くなる。この制御圧出力手段は、複数の圧力補償弁それぞれに対応した複数の電磁弁によって構成されている。

**【先行技術文献】**

40

**【特許文献】****【0005】****【特許文献1】特開平7-76861号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上記システムでは、操作並行時に、比較的に大負荷のアクチュエータの速度低下を抑止できるかもしれない。しかし、複数の圧力補償弁および複数の電磁弁を要し、また、各圧力補償弁に制御圧を供給するために複雑な油路群を要する。更に、様々な操作パターンに適応した電磁弁の制御ルーチンを構築する必要もある。システム構成がハードウェア、ソ

50

ソフトウェア両面で複雑化するので、システムが高コストになる。

#### 【0007】

そこで本発明は、いわゆる1ポンプシステムにおいて異なる複数のアクチュエータを作動させる操作が同時に行われてもそれぞれのアクチュエータの動作速度が低下するのを抑止するにあたり、そのシステム構成を簡素なものとすることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明に係る作業用車両の油圧回路は、第1アクチュエータと、第2アクチュエータと、ポンプと、ポンプポートおよび前記第1アクチュエータに接続される一対の給排ポートを有し、前記第1アクチュエータを作動させる操作が行われると当該ポンプポートを当該給排ポートの一方に接続する第1方向切換弁と、ポンプポートおよび前記第2アクチュエータに接続される一対の給排ポートを有し、前記第2アクチュエータを作動させる操作が行われると当該ポンプポートを当該給排ポートの一方に接続する第2方向切換弁と、前記ポンプの吐出口を前記第1方向切換弁の前記ポンプポートに接続する第1ポン普ラインと、前記ポンプの吐出口を前記第2方向切換弁の前記ポンプポートに接続する第2ポン普ラインと、前記第2ポン普ライン上に設けられた優先弁と、を備え、前記優先弁は、前記ポンプの吐出圧と前記第1アクチュエータの負荷圧との差圧が設定値よりも大きいときには前記第2ポン普ラインを全開とし、前記差圧が前記設定値よりも小さいときには、当該差圧が小さくなるほど前記第2ポン普ラインの開度を小さくするように構成されている。

#### 【0009】

前記構成によれば、いわゆる1ポンプシステムにおいて第1アクチュエータおよび第2アクチュエータを同時に作動させる操作が行われた場合に、第1アクチュエータの負荷圧が高いと、第2アクチュエータの開度が絞られる。これにより、第2アクチュエータの状態に依らず、第1アクチュエータに供給される流量を確保でき、第1アクチュエータの作動速度の低下を抑制できる。従前のように多数の弁は不要であり、簡易なシステム構成によって、第1アクチュエータの動作速度が低下することを抑止できる。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、いわゆる1ポンプシステムにおいて異種のアクチュエータを作動させる操作を同時に行っても、第2アクチュエータの状態に依らず、第1アクチュエータの動作速度が低下するのを抑止するにあたり、そのシステム構成が簡素になる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】実施形態に係る油圧回路を示す回路図である。

【図2】変形例に係る油圧回路を示す回路図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

図1は、実施形態に係る油圧回路10を示す回路図である。図1に示す油圧回路10は、建設機械（特に、小型の建設機械）に搭載される。詳細図示を省略するが、建設機械は、車体に取り付けられた作業装置を備え、作業装置を動作させて所要の作業が行われる。また、建設機械は、左右一対のクローラを備えた装軌車両であり、自走可能である。このような建設機械として、ショベルカー、クレーン車を例示できる。

#### 【0013】

油圧回路10は、1以上の第1アクチュエータ11および1以上の第2アクチュエータ12を備える。あるいは、油圧回路10は、建設機械に設けられた1以上の第1アクチュエータ11および1以上の第2アクチュエータ12を駆動する。図1では、簡略化のため、第2アクチュエータ12を1つのみ図示する。各アクチュエータ11, 12は油圧式である。

#### 【0014】

建設機械の運転台には、作業員によって操作される1以上の第1操作器2および1以上

10

20

30

40

50

の第2操作器3が設けられている。1以上の第1操作器2は、1以上の第1アクチュエータ11とそれぞれ対応する。或る第1操作器2が操作されると、これと対応する第1アクチュエータ11が、操作方向に適応した作動方向に作動する。1以上の第2操作器3と第2アクチュエータ12との間の関係も、これと同様である。

#### 【0015】

単なる一例として、第1アクチュエータ11は走行用のアクチュエータであり、第2アクチュエータ12は作業装置用のアクチュエータである。

#### 【0016】

その場合、1以上の第1アクチュエータ11には、左クローラに備わる左起動輪1Lを駆動する左走行モータ11L、および、右クローラに備わる右起動輪1Rを駆動する右走行モータ11Rが含まれる。各第1アクチュエータ11は、両方向（前進方向および後進方向）に回転可能な油圧モータであり、一対の給排ポート11a, 11bを備える。10

#### 【0017】

建設機械がショベルカーの場合、1以上の第2アクチュエータ12には、運転台と共に作業装置を旋回させる旋回モータ、作業装置に備わるアームを駆動させるアームシリンダ、作業装置に備わるバケットを駆動させるバケットシリンダなどが含まれる。図1では、第2アクチュエータ12の一例として、2つの給排ポート12a, 12bを備えた複動型油圧シリンダを示している。

#### 【0018】

1以上の第1操作器2には、左走行モータ11Lひいては左起動輪1Lを前進方向または後進方向に回転させる左走行操作器2L、および、右走行モータ11Lひいては右起動輪1Rを前進方向または後進方向に回転させる右走行操作器2Rが含まれる。例えば、走行用の第1操作器2はペダル式、作業装置用の第2操作器3はレバー式である。これにより、作業員は、手足を使って第1操作器2と第2操作器3とを同時に操作することを許容されている。20

#### 【0019】

建設機械は、油圧回路10に付設される制御装置を搭載していてもよい（換言すれば、建設機械は、油圧回路10とこれに付設される制御装置とを備えた油圧システムを搭載していてもよい）。制御装置は、各操作器2, 3の操作量および／または操作方向を検出するセンサの出力に応じて、油圧回路10を構成する油圧部品の動作を電子制御してもよい。30

#### 【0020】

油圧回路10は、ポンプ13、タンク14、第1ポン普ライン15、第2ポン普ライン16、タンクライン17、1以上の第1方向切換弁21、1以上の圧力補償弁22、一対または複数対の第1給排ライン23, 24、1以上の第2方向切換弁31、走行優先弁32、および、一対または複数対の第2給排ライン33, 34を備えている。

#### 【0021】

ポンプ13は、タンク14に溜められている作動油を吸い込み、その吐出口13aより圧油を吐出する。ポンプ13は、アクチュエータ11, 12の圧油源である。

#### 【0022】

1つの第1方向切換弁21、1つの圧力補償弁22、一対の第1給排ライン23, 24および1つの第1アクチュエータ11が、1モジュールを構成している。各モジュールにおいて、第1方向切換弁21は、ポンプポート21pおよび一対の給排ポート21a, 21bを有する。ポンプポート21pは、第1ポン普ライン15を介してポンプ13の吐出口13aと接続されている。給排ポート21aは、給排ライン23を介し、対応する第1アクチュエータ11の給排ポート11aと接続され、給排ポート21bは、給排ライン24を介し、対応する第1アクチュエータ11の給排ポート11bと接続されている。第1方向切換弁21はタンクポート21tを更に有し、タンクポート21tはタンクライン17を介してタンク14と接続されている（後述する他のタンクポートも同様）。

#### 【0023】

50

20

30

40

50

第1アクチュエータ11を作動させる操作が行われると、ポンプポート21pは給排ポート21a, 21bのいずれかと接続される。この「接続」には、第1方向切換弁21内で完結するポート間連通だけでなく、第1方向切換弁21外の油路を介した接続も含まれる。

#### 【0024】

この点、本実施形態では、第1方向切換弁21が、一次ポート21qおよび二次ポート21rを更に有している。各モジュールにおいて、第1方向切換弁21の一次ポート21qは、第1方向切換弁21の外に配設される一次補償ライン25を介し、対応する圧力補償弁22の一次ポート22aと接続される。圧力補償弁22の二次ポート22bは、第1方向切換弁21の外に配設される二次補償ライン26を介し、対応する第1方向切換弁21の二次ポート21rと接続される。第1アクチュエータ11を作動させる操作が行われると、ポンプポート21pは、操作方向に関わらず第1方向切換弁21内で一次ポート21qと連通する。二次ポート21rは、操作方向に応じて第1方向切換弁21内で操作方向に応じて給排ポート21a, 21bのいずれか一方と連通する。ポンプポート21pは、一次ポート21q、対応する一次補償ライン25、対応する圧力補償弁22、対応する二次補償ライン26、および二次ポート21rを介して、給排ポート21a, 21bのいずれか一方に接続される。10

#### 【0025】

第2ポン普ライン16は第1ポン普ライン15から分岐している。優先弁32が第2ポン普ライン16上に設けられている。第2ポン普ライン16は、第1ポン普ライン15を優先弁32の入口ポート32aに接続する上流部16a、および、優先弁32の出口ポート32bに接続された下流部16bを含む。20

#### 【0026】

1つの第2方向切換弁31、一対の第2給排ライン33, 34および1つの第2アクチュエータ12が、1モジュールを構成している。各モジュールにおいて、第2方向切換弁31は、ポンプポート31pおよび一対の給排ポート31a, 31bを有する。ポンプポート31pは、第2ポン普ライン16の下流部16bを介して優先弁32の出口ポート32bと接続されている。別の言い方では、第2ポン普ライン16は、第1ポン普ライン15から分岐し、第2方向切換弁31のポンプポート31pに接続されている。給排ポート31aは、第2給排ライン33を介して第2アクチュエータ12の給排ポート12aに接続され、給排ポート31bは、第2給排ライン34を介して第2アクチュエータ12の給排ポート12bに接続されている。第2アクチュエータ12が複動型油圧シリンダの場合には、給排ライン33, 34のうちロッド側油室と接続されるものに、ボベットが介在していたり、タンク14から作動油を逆流させるラインが接続されていたりしてもよい。30

#### 【0027】

優先弁32は、ポンプ13の吐出圧と第1アクチュエータ11の負荷圧との差圧が設定値よりも大きいときに、第2ポン普ライン16を全開とするように構成されている。また、優先弁32は、差圧が設定値よりも小さいときに、当該差圧が小さくなるほど第2ポン普ライン16の開度を小さくするように構成されている。ここで「差圧」は、ポンプ13の吐出圧から第1アクチュエータ11の負荷圧を引くことで得られる圧力値である。概略的にいえば、第1アクチュエータ11の負荷圧が高くなれば、優先弁32の作用で第2ポン普ライン16が絞られる。40

#### 【0028】

本実施形態では、このような作用を発揮する優先弁32を機械的および油圧的に構成しており、優先弁32の動作に極力電子制御を介入させないようにしている。例えば、優先弁32は、第2ポン普ライン16の開度を変更する弁体、弁体を閉じ方向に付勢するスプリング32cを備える。「設定値」は、このスプリング32cによって発揮されるバネ力によって調整される。弁体には、第2ポン普ライン16の上流部16aを流れる作動油の油圧（すなわち、ポンプ13の吐出圧）が、開き方向に作用する。一方、弁体には、第1アクチュエータ11の負荷圧が閉じ方向に作用する。負荷圧を優先弁32に供給するため50

、優先弁 3 2 は、信号圧供給ライン 1 8 を介して二次補償ライン 2 6 と接続されている。信号圧供給ライン 1 8 は、二次補償ライン 2 6 から分岐し、優先弁 3 2 に接続されている。これにより、二次補償ライン 2 6 を流れる作動油圧が、第 1 アクチュエータ 1 1 の負荷圧として優先弁 3 2 に供給される。第 1 アクチュエータ 1 1 が複数の場合、信号圧供給ライン 1 8 は、複数の二次補償ライン 2 6 それぞれから延びる複数の分岐部 1 8 a、および、複数の分岐部 1 8 a が集合されて 1 系統となって優先弁 3 2 に接続される共通部 1 8 b を含む。図では、優先弁 3 2 の中立状態（ポンプ 1 3 の停止状態）において第 2 ポンプライン 1 6 が閉止される様子を示すが、これは単なる一例であり、第 2 ポンプライン 1 6 が小さな開度で開放されていてもよい。

## 【0029】

10

上記のように構成される油圧回路 1 0 の動作について説明する。第 1 方向切換弁 2 1 は、3 位置方向切換弁である。第 1 操作器 2 の操作に応じて弁位置を変え、ポートの連通状態（ファンクション）を切り換える。この切換えには、制御圧が用いられてもよいし、電子制御が用いられてもよい（第 2 方向切換弁 3 1 も同様）。

## 【0030】

第 1 操作器 2 が非操作であれば、第 1 方向切換弁 2 1 は中立位置に位置付けられる（図 1 の中央ファンクションを参照）。一対の給排ポート 2 1 a, 2 1 b はどちらもタンクポート 2 1 t と接続され、残余の 3 ポート 2 1 p, 2 1 q, 2 1 r がブロックされる。そのため、第 1 アクチュエータ 1 1 への圧油供給が停止し、第 1 アクチュエータ 1 1 が停止し、起動輪 1 は停止する。

20

## 【0031】

第 1 操作器 2 が第 1 方向に操作されれば、第 1 方向切換弁 2 1 が第 1 位置（図 1 の上ファンクション参照）に位置付けられ、ポンプポート 2 1 p が一次ポート 2 1 q と接続され、二次ポート 2 1 r が給排ポート 2 1 b と接続され、タンクポート 2 1 t が給排ポート 2 1 a と接続される。ポンプ 1 3 からの圧油は、圧力補償弁 2 2 を介し、第 1 アクチュエータ 1 1 の給排ポート 1 1 b に供給される。一例として、起動輪 1 は車両を前進させる前進方向（左側面視で反時計回り）に回転する。

## 【0032】

30

第 1 操作器 2 が第 2 方向に操作されれば、第 1 方向切換弁 2 1 が第 2 位置（図の下ファンクション参照）に位置付けられ、ポンプポート 2 1 p が一次ポート 2 1 q と接続され、二次ポート 2 1 r が給排ポート 2 1 a と接続され、タンクポート 2 1 t が給排ポート 2 1 b と接続される。ポンプ 1 3 からの圧油が、圧力補償弁 2 2 を介し、第 1 アクチュエータ 1 1 の給排ポート 1 1 a に供給される。一例として、起動輪 1 は車両を後進させる後進方向（左側面視で時計回り）に回転する。

## 【0033】

第 1 操作器 2 の操作方向に関わらず、第 1 操作器 2 が操作されれば、ポンプポート 2 1 p は一次ポート 2 1 q と連通する。ポンプ 1 3 からの圧油は、（第 1 方向切換弁 2 1 を一旦通り抜けて）一次補償ライン 2 5、圧力補償弁 2 2 および二次補償ライン 2 6 を介し、第 1 方向切換弁 2 1 の二次ポート 2 1 r に入力される。よって、第 1 アクチュエータ 1 1 の負荷圧（二次補償ライン 2 6 における油圧、圧力補償弁 2 2 の二次圧）が、優先弁 3 2 に供給される。これにより、優先弁 3 2 の弁体はスプリングの付勢力も相まって閉じ方向に付勢される。

40

## 【0034】

他方、第 1 操作器 2 が非操作であれば、負荷圧が優先弁 3 2 に供給されない。ポンプ 1 3 からの圧油は、第 2 ポンプライン 1 6 の上流部 1 6 a に供給される。その上流部 1 6 a を流れる作動油圧（すなわち、ポンプ 1 3 の吐出圧）が優先弁 3 2 の弁体に作用する。ポンプ 1 3 の吐出圧と負荷圧との差圧は、スプリングのバネ力によって調整される設定値を超えるため、優先弁 3 2 は全開となる。ポンプ 1 3 からの圧油は、上流部 1 6 a、優先弁 3 2 および下流部 1 6 b を介して第 2 方向切換弁 3 1 に供給される。

## 【0035】

50

第2方向切換弁31は、3位置方向切換弁である。第2操作器3の操作に応じて弁位置が変わり、ポートの連通状態（ファンクション）が切り換わる。

#### 【0036】

第2操作器3が非操作であれば、第2方向切換弁31は中央位置に位置付けられ、4ポート31a, 31b, 31p, 31tがブロックされる。第2アクチュエータ12への圧油供給は停止し、第2アクチュエータ12が停止する。第2操作器3が第1方向に操作されれば、第2方向切換弁31は第1位置（図1の上ファンクション参照）に位置付けられる。ポンプポート31pが給排ポート31aと接続され、タンクポート31tが給排ポート31bと接続される。ポンプ13からの圧油が第2アクチュエータ12の給排ポート12aに供給され、作業装置が一方向に作動する。第2操作器3が第2方向に操作されれば、第2方向切換弁31は第2位置（図1の下ファンクション参照）に位置付けられ、ポンプポート31pが給排ポート31bと接続され、タンクポート31tが給排ポート31aと接続される。ポンプ13からの圧油が第2アクチュエータ12の給排ポート12bに供給され、作業装置は前記一方向とは反対方向に作動する。

10

#### 【0037】

第1操作器2と第2操作器3とが同時に操作されると、第1方向切換弁21についても第2方向切換弁31についても、その弁位置が中立位置から切り換わる。第1方向切換弁21の弁位置が中立位置から切り換わることで、第1アクチュエータ11の負荷圧が信号圧供給ライン18を介して優先弁32に供給される。本例では、優先弁32の弁体に、ポンプ13の吐出圧が開き方向に作用する一方、スプリング32cのバネ力と第1アクチュエータ11の負荷圧とが閉じ方向に作用する。ポンプ13の吐出圧と第1アクチュエータ11の負荷圧との差圧が（スプリングのバネ力によって調整される）設定値よりも小さいときには、弁体の位置によって定義される第2ポン普ライン16の開度が小さくなる。

20

#### 【0038】

これにより、第1アクチュエータ11の負荷が大きいほど、優先弁32において設定される第2ポン普ライン16の絞り量が大きくなる。これにより、第1方向切換弁21ひいては第1アクチュエータ11に流れる流量が優先的に確保される。そのため、負荷が高い比較的大負荷側となる第1アクチュエータ11の動作速度の低下を抑制できる。

#### 【0039】

本実施形態では、第1アクチュエータ11が走行モータであり、第2アクチュエータ12が作業装置用の油圧アクチュエータである。走行操作と作業装置の操作とが同時に行われた場合に、走行速度と作業装置の動作速度との双方が低下することを抑止でき、走行速度を高く維持することができる。

30

#### 【0040】

このように、いわゆる1ポンプシステムにおいて、異種のアクチュエータの動作速度が双方低下することを抑止できる。本実施形態では、その実現に、第1操作器2の操作量、第2操作器3の操作量、第1アクチュエータ11の負荷圧および第2アクチュエータ12の負荷圧の電気的な検出を要さず、そのため、これらパラメータの検出結果を参照した複雑な弁制御も要しない。代わりに、第1ポン普ライン15から分岐された第2ポン普ライン16上に第2ポン普ライン16の開度を変更する優先弁32を1つ設け、その優先弁32に制御圧として第1アクチュエータ11の負荷圧を供給する信号圧供給ライン18を設けている。この構成により、操作並行時に両アクチュエータの動作速度が低下することを抑止可能なシステムを、簡素に構成できる。

40

#### 【0041】

これまで本発明の実施形態について説明したが、上記構成は本発明の範囲内で適宜変更可能である。

図2に変形例に係る油圧回路10Aを示すとおり、圧力補償弁22（図1も参照）は省略可能である。圧力補償弁22を省略した場合、第1方向切換弁21の構造は、図2に示す変形例のように上記実施形態と同じでもよく、また、変更されてもよい。第1方向切換弁21が上記実施形態と同様構造の場合、一次補償ライン25および二次補償ライン26

50

(図1も参照)に代えて、接続油路25Aが一次ポート21qを二次ポート21rに接続する。信号圧供給ライン18は、この接続油路25Aから分岐して優先弁32に接続される。接続油路25Aを流れる油圧が、第1アクチュエータ(走行モータ)の負荷圧として優先弁32に供給される。この変形例においても、操作並行時に走行速度と作業装置の動作速度との双方が低下することを抑止でき、走行速度を高く維持できる。

#### 【0042】

第1アクチュエータは作業装置用のアクチュエータでもよく、第2アクチュエータは走行用のアクチュエータでもよい。その場合、操作並行時において、作業装置用のアクチュエータの負荷圧が高いときに、作業装置用のアクチュエータへの流量が優先的に確保され、作業装置の動作速度を高く維持できる。

10

#### 【符号の説明】

##### 【0043】

10 油圧回路

11 第1アクチュエータ

12 第2アクチュエータ

13 ポンプ

15 第1ポン普ライン

16 第2ポン普ライン

18 信号圧供給ライン

21 第1方向切換弁

20

21a, 21b 給排ポート

21p ポンプポート

21q 一次ポート

21r 二次ポート

22 圧力補償弁

26 二次補償ライン

31 第2方向切換弁

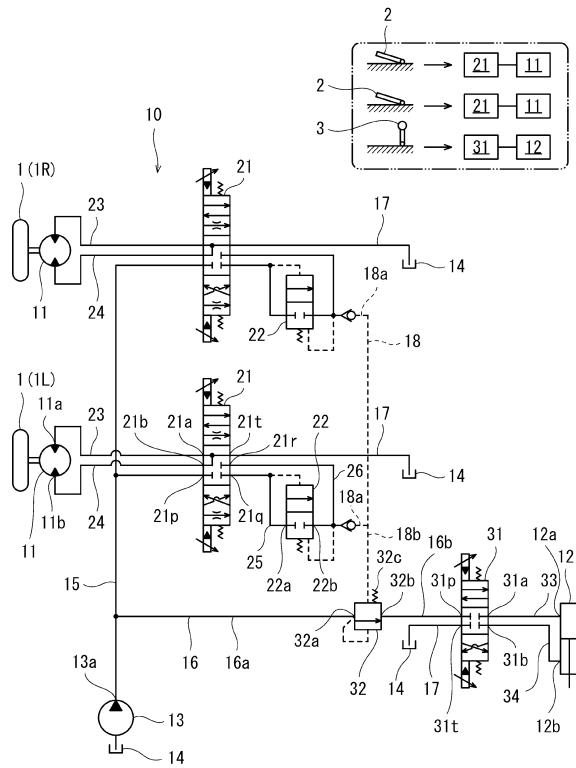
31a, 31b 給排ポート

31p ポンプポート

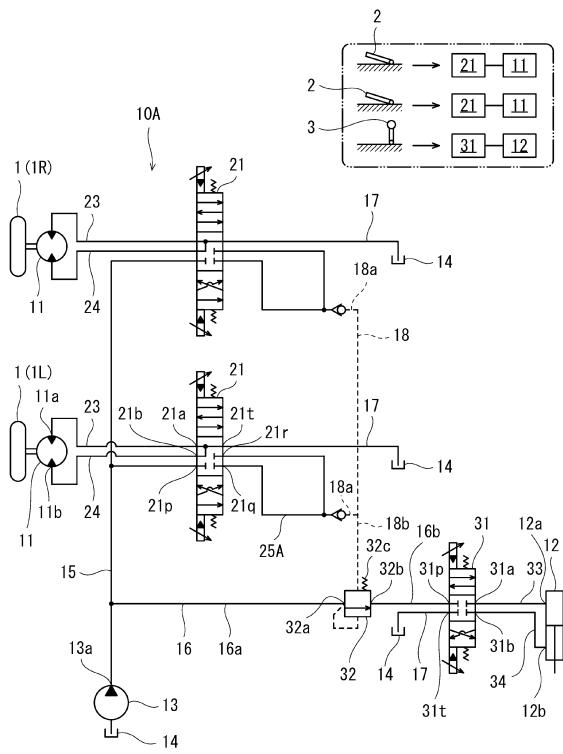
32 優先弁

30

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(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

(72)発明者 大平 真裕  
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 中島 秀樹  
兵庫県明石市魚住町清水1106-4 キャタピラージャパン合同会社内

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開2017-190799(JP,A)  
特開昭58-153829(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 15 B 11 / 16

F 15 B 11 / 05

E 02 F 9 / 22