

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6502223号
(P6502223)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 5 B 11/02 (2006.01)	F 1 5 B 11/02 C
F 1 5 B 11/08 (2006.01)	F 1 5 B 11/08 A
E O 2 F 9/22 (2006.01)	E O 2 F 9/22 A
	E O 2 F 9/22 E

請求項の数 2 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-190459 (P2015-190459)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成27年9月28日 (2015.9.28)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2017-67100 (P2017-67100A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017.4.6)	(74) 代理人	100061745
審査請求日	平成29年12月22日 (2017.12.22)		弁理士 安田 敏雄
		(74) 代理人	100120341
			弁理士 安田 幹雄
		(72) 発明者	福田 祐史
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会
			社クボタ 堺製造所内
		(72) 発明者	有井 一善
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会
			社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業機の油圧システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原動機と、作動油を吐出する油圧ポンプと、前記油圧ポンプから吐出した作動油を流す第1油路と、走行の操作を行う走行操作部材と、前記第1油路に接続され且つ前記走行操作部材の操作に応じて出力する作動油の圧力が変更可能な走行操作弁と、前記第1油路において、前記走行操作弁と前記油圧ポンプとの間に設けられ、且つ前記走行操作弁に作動油を供給する位置と前記走行操作弁に作動油を供給しない位置とに切換可能な第2作動弁と、前記原動機の動力によって駆動可能で且つ、前記走行操作弁から出力した作動油によって作動可能な複数の走行油圧ポンプと、前記走行操作弁と前記複数の走行油圧機器とを接続する複数の第2油路と、前記複数の走行油圧ポンプのそれぞれに接続され且つ、それぞれの前記走行油圧ポンプの作動油を流す第3油路と、前記第3油路に接続され且つ前記走行油圧ポンプから吐出した作動油によって走行速度が変更可能な複数の走行モータと、前記複数の第2油路に接続され且つ当該複数の第2油路における作動油の圧力を低減可能な低減部と、

10

20

を備え、

前記複数の第2油路は、前記走行操作弁と前記複数の走行油圧ポンプとを接続する複数の主油路と、前記複数の主油路から分岐する複数の分岐油路とを含み、

前記複数の分岐油路は、合流していて且つ前記低減部に接続されており、

前記低減部は、開放することによって、前記複数の分岐油路の圧力を同時に下げること
で、前記複数の第2油路から前記複数の走行油圧ポンプに作用する圧力を低減させる作業
機の油圧システム。

【請求項2】

運転席の周囲に設けられ且つ、オン又はオフに切り換え可能なスイッチを備え、

前記スイッチがオンである場合は、前記第2作動弁は前記走行操作弁に作動油を供給し
ない位置に切り換えられ、前記スイッチがオフである場合は、前記第2作動弁は前記走行
操作弁に作動油を供給する位置に切り換えられる請求項1に記載の作業機の油圧システム
。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スキッドステアローダ、コンパクトトラックローダ等の作業機の油圧システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、作業機において、様々な事情によって油圧機器等の出力を下げる必要がある。例えば、特許文献1では、エンジンに所定以上の負荷が掛かったときに、油圧機器の1つである走行ポンプの出力を下げています。詳しくは、特許文献1の作業機は、エンジンと、エンジンにより駆動する走行ポンプと、走行操作レバーと、走行操作レバーの操作に応じてパイロット油の圧力（パイロット圧）が変更可能な操作弁と、操作弁の上流側に設けられた圧力制御弁とを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5687970号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の作業機では、エンジンに所定以上の負荷が掛かった場合には、操作弁の上流側に配置した圧力制御弁を操作することによって、操作弁に入る作動油の圧力（一次圧）を低減し、走行ポンプの出力を低下させている。このように、走行ポンプ等の出力を下げる方法として操作弁の一次側の圧力を下げた場合、操作弁に繋がる全ての油圧機器、即ち、走行ポンプ以外の機器であって出力を低下させたくない油圧機器の出力も下がってしまうことになる。

【0005】

本発明は、上記したような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、油圧機器等に繋がる油路の圧力を簡単に低下させることができる作業機の油圧システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下の通りである。

作業機の油圧システムは、原動機と、作動油を吐出する油圧ポンプと、前記油圧ポンプから吐出した作動油を流す第1油路と、走行の操作を行う走行操作部材と、前記第1油路に接続され且つ前記走行操作部材の操作に応じて出力する作動油の圧力が変更可能な走行操作弁と、前記第1油路において、前記走行操作弁と前記油圧ポンプとの間に設けられ、

10

20

30

40

50

且つ前記走行操作弁に作動油を供給する位置と前記走行操作弁に作動油を供給しない位置とに切換可能な第2作動弁と、前記原動機の動力によって駆動可能で且つ、前記走行操作弁から出力した作動油によって作動可能な複数の走行油圧ポンプと、前記走行操作弁と前記複数の走行油圧機器とを接続する複数の第2油路と、前記複数の走行油圧ポンプのそれぞれに接続され且つ、それぞれの前記走行油圧ポンプの作動油を流す第3油路と、前記第3油路に接続され且つ前記走行油圧ポンプから吐出した作動油によって走行速度が変更可能な複数の走行モータと、前記複数の第2油路に接続され且つ当該複数の第2油路における作動油の圧力を低減可能な低減部と、を備え、前記複数の第2油路は、前記走行操作弁と前記複数の走行油圧ポンプとを接続する複数の主油路と、前記複数の主油路から分岐する複数の分岐油路とを含み、前記複数の分岐油路は、合流して且つ前記低減部に接続されており、前記低減部は、開放することによって、前記複数の分岐油路の圧力を同時に下げること、前記複数の第2油路から前記複数の走行油圧ポンプに作用する圧力を低減させる。

10

作業機の油圧システムは、運転席の周囲に設けられ且つ、オン又はオフに切り換え可能なスイッチを備え、前記スイッチがオンである場合は、前記第2作動弁は前記走行操作弁に作動油を供給しない位置に切り換えられ、前記スイッチがオフである場合は、前記第2作動弁は前記走行操作弁に作動油を供給する位置に切り換えられる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、油圧機器等に繋がる油路の圧力を簡単に低下させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施形態における油圧システムの第1の概略図である。

【図2】第1実施形態における油圧システムの第2の概略図である。

【図3】第2実施形態における油圧システムの概略図である。

【図4A】第3実施形態における油圧システムの概略図である。

【図4B】第3実施形態における油圧システムの第1の変形例を示す図である。

【図4C】第3実施形態における油圧システムの第2の変形例を示す図である。

【図5】第4実施形態における油圧システムの概略図である。

【図6】第5実施形態における油圧システムの概略図である。

30

【図7】本発明に係る作業機の一例であるトラックローダを示す側面図である。

【図8】キャビンを上昇させた状態のトラックローダの一部を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[第1実施形態]

図7は、本発明に係る作業機の側面図を示している。図7では、作業機の一例として、コンパクトトラックローダを示している。但し、本発明に係る作業機はコンパクトトラックローダアローダに限定されず、例えば、スキッドステアローダ等の他の種類のローダ作業機であってもよい。また、ローダ作業機以外の作業機であってもよい。

40

【0018】

作業機1は、図7及び8に示すように、作業機1は、機体2と、キャビン3と、作業装置4と、走行装置5とを備えている。本発明の実施形態において、作業機1の運転席8に着座した運転者の前側(図7の左側)を前方、運転者の後側(図7の右側)を後方、運転者の左側(図7の手前側)を左方、運転者の右側(図7の奥側)を右方として説明する。また、前後の方向に直交する方向である水平方向を機体幅方向として説明する。機体2の中央部から右部或いは左部へ向かう方向を機体外方として説明する。言い換えれば、機体外方とは、機体幅方向であって、機体2から離れる方向である。機体外方とは反対の方向を、機体内方として説明する。言い換えれば、機体内方とは、機体幅方向であって、機体2に近づく方向である。

50

【 0 0 1 9 】

キャビン 3 は、機体 2 に搭載されている。このキャビン 3 には運転席 8 が設けられている。作業装置 4 は機体 2 に装着されている。走行装置 5 は、機体 2 の外側に設けられている。機体 2 内の後部には、原動機が搭載されている。

作業装置 4 は、ブーム 1 0 と、作業具 1 1 と、リフトリンク 1 2 と、制御リンク 1 3 と、ブームシリンダ 1 4 と、バケットシリンダ 1 5 とを有している。

【 0 0 2 0 】

ブーム 1 0 は、キャビン 3 の右側及び左側に上下揺動自在に設けられている。作業具 1 1 は、例えば、バケットであって、当該バケット 1 1 は、ブーム 1 0 の先端部（前端部）に上下揺動自在に設けられている。リフトリンク 1 2 及び制御リンク 1 3 は、ブーム 1 0 が上下揺動自在となるように、ブーム 1 0 の基部（後部）を支持している。ブームシリンダ 1 4 は、伸縮することによりブーム 1 0 を昇降させる。バケットシリンダ 1 5 は、伸縮することによりバケット 1 1 を揺動させる。

【 0 0 2 1 】

左側及び右側の各ブーム 1 0 の前部同士は、異形の連結パイプで連結されている。各ブーム 1 0 の基部（後部）同士は、円形の連結パイプで連結されている。

リフトリンク 1 2、制御リンク 1 3 及びブームシリンダ 1 4 は、左側と右側の各ブーム 1 0 に対応して機体 2 の左側と右側にそれぞれ設けられている。

リフトリンク 1 2 は、各ブーム 1 0 の基部の後部に、縦向きに設けられている。このリフトリンク 1 2 の上部（一端側）は、各ブーム 1 0 の基部の後部寄りに枢支軸 1 6（第 1 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。また、リフトリンク 1 2 の下部（他端側）は、機体 2 の後部寄りに枢支軸 1 7（第 2 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 2 枢支軸 1 7 は、第 1 枢支軸 1 6 の下方に設けられている。

【 0 0 2 2 】

ブームシリンダ 1 4 の上部は、枢支軸 1 8（第 3 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 3 枢支軸 1 8 は、各ブーム 1 0 の基部であって、当該基部の前部に設けられている。ブームシリンダ 1 4 の下部は、枢支軸 1 9（第 4 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 4 枢支軸 1 9 は、機体 2 の後部の下部寄りであって第 3 枢支軸 1 8 の下方に設けられている。

【 0 0 2 3 】

制御リンク 1 3 は、リフトリンク 1 2 の前方に設けられている。この制御リンク 1 3 の一端は、枢支軸 2 0（第 5 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 5 枢支軸 2 0 は、機体 2 であって、リフトリンク 1 2 の前方に対応する位置に設けられている。制御リンク 1 3 の他端は、枢支軸 2 1（第 6 枢支軸）を介して横軸回りに回転自在に枢支されている。第 6 枢支軸 2 1 は、ブーム 1 0 であって、第 2 枢支軸 1 7 の前方で且つ第 2 枢支軸 1 7 の上方に設けられている。

【 0 0 2 4 】

ブームシリンダ 1 4 を伸縮することにより、リフトリンク 1 2 及び制御リンク 1 3 によって各ブーム 1 0 の基部が支持されながら、各ブーム 1 0 が第 1 枢支軸 1 6 回りに上下揺動し、各ブーム 1 0 の先端部が昇降する。制御リンク 1 3 は、各ブーム 1 0 の上下揺動に伴って第 5 枢支軸 2 0 回りに上下揺動する。リフトリンク 1 2 は、制御リンク 1 3 の上下揺動に伴って第 2 枢支軸 1 7 回りに前後揺動する。

【 0 0 2 5 】

ブーム 1 0 の前部には、バケット 1 1 の代わりに別の作業具が装着可能とされている。別の作業具としては、例えば、油圧圧砕機、油圧ブレーカ、アングルブルーム、アースオーガ、パレットフォーク、スィーパー、モア、スノウブロー等のアタッチメント（予備アタッチメント）である。

左側のブーム 1 0 の前部には、接続部材 5 0 が設けられている。接続部材 5 0 は、予備アタッチメントに装備された油圧機器と、ブーム 1 0 に設けられたパイプ等の第 1 管材とを接続する装置である。具体的には、接続部材 5 0 の一端には、第 1 管材が接続可能で、

10

20

30

40

50

他端には、予備アタッチメントの油圧機器に接続された第2管材が接続可能である。これにより、第1管材を流れる作動油は、第2管材を通過して油圧機器に供給される。

【0026】

バケットシリンダ15は、各ブーム10の前部寄りにそれぞれ配置されている。バケットシリンダ15を伸縮することで、バケット11が揺動される。

左側及び右側の各走行装置5は、本実施形態ではクローラ型（セミクローラ型を含む）の走行装置が採用されている。なお、前輪及び後輪を有する車輪型の走行装置を採用してもよい。

【0027】

次に、走行系の油圧システムについて説明する。

10

図1に示すように、油圧システム30は、第1油圧ポンプP1と、左走行モータ装置（第1走行モータ装置）31Lと、右走行モータ装置（第2走行モータ装置）31Rと、原動機32と、第1作動弁33と、走行油圧装置34と、第2作動弁35とを備えている。

原動機32は、電気モータ、エンジン等から構成されている。この実施形態では、原動機32はエンジンである。第1油圧ポンプP1は、原動機32の動力によって駆動するポンプであって、定容量型のギヤポンプによって構成されている。第1油圧ポンプP1は、タンク22に貯留された作動油を吐出可能である。特に、第1油圧ポンプP1は、主に制御に用いる作動油を吐出する。説明の便宜上、作動油を貯留するタンク22のことを作動油タンクということがある。また、第1油圧ポンプP1から吐出した作動油のうち、制御用として用いられる作動油のことをパイロット油、パイロット油の圧力のことをパイロット圧ということがある。

20

【0028】

第1油圧ポンプP1の吐出側には、作動油（パイロット油）を流す油路（吐出油路）40が設けられている。吐出油路（第1油路）40には、第1作動弁33、第2作動弁35、第1走行モータ装置31L及び第2走行モータ装置31Rが設けられている。

第1作動弁33は、第1走行モータ装置31L及び第2走行モータ装置31Rの回転を変更する電磁弁であって、励磁により第1位置33aと第2位置33bとに切り換え可能な二位置切換弁である。第1作動弁33の切換え操作は、図示省略の操作部材等によって行う。

【0029】

30

第2作動弁35は、当該第2作動弁35よりも下流側の吐出油路40に作動油を流すか流さないかを切り換える電磁弁であって、励磁により第1位置35aと第2位置35bとに切り換え可能な二位置切換弁である。第2作動弁35の切換え操作は、運転席8の周囲に設けられたスイッチ等によって行う。スイッチがオンである場合、第2作動弁35が第1位置35aに切り換えられ、第2作動弁35よりも下流側の吐出油路40には作動油が流れない。スイッチがオフである場合、第2作動弁35が第2位置35bに切り換えられ、第2作動弁35よりも下流側の吐出油路40には作動油が流れる。

【0030】

第1走行モータ装置31Lは、機体2の左側に設けられた走行装置5の駆動軸に動力を伝達するモータである。第2走行モータ装置31Rは、機体2の右側に設けられた走行装置5の駆動軸に動力を伝達するモータである。

40

第1走行モータ装置31Lは、HSTモータ（走行モータ）36と、斜板切換シリンダ37と、走行制御弁（油圧切換弁）38とを有している。走行モータ36は、斜板形可変容量アキシャルモータであって、車速（回転）を1速或いは2速に変更することができるモータである。走行モータ36は、走行速度（回転速度）が変更可能である。

【0031】

斜板切換シリンダ37は、伸縮によって走行モータ36の斜板の角度を変更するシリンダである。走行制御弁38は、斜板切換シリンダ37を一方側或いは他方側に伸縮させる弁であって、第1位置38a及び第2位置38bに切り換わる二位置切換弁である。この走行制御弁38の切換え操作は、当該走行制御弁38に接続された上流側に位置する第1

50

作動弁 33 によって行われる。なお、第 2 走行モータ装置 31 R の構成及び作動は、第 1 走行モータ装置 31 L と同様であるため説明を省略する。

【0032】

走行油圧装置 34 は、第 1 走行モータ装置 31 L 及び第 2 走行モータ装置 31 R を駆動する装置であって、第 1 走行モータ装置 31 L の駆動用の駆動回路（左駆動回路）34 L と、第 2 走行モータ装置 31 R の駆動用の駆動回路（右駆動回路）34 R とを有している。

左駆動回路 34 L 及び右駆動回路 34 R は、それぞれ走行ポンプ（走行油圧ポンプ）53 L、53 R と、変速用油路（第 3 油路）57 h、57 i と、第 2 チャージ油路 57 j とを有している。変速用油路（第 3 油路）57 h、57 i は、走行ポンプ 53 L、53 R と走行モータ 36 とを接続する油路である。第 2 チャージ油路 57 j は、変速用油路 57 h、57 i に接続され、第 1 油圧ポンプ P1 からの作動油を変速用油路 57 h、57 i に補充する油路である。

【0033】

走行ポンプ 53 L、53 R は、原動機 32 の動力によって駆動される斜板形可変容量アキシャルポンプである。走行ポンプ 53 L、53 R は、パイロット圧が作用する前進用受圧部 53 a と後進用受圧部 53 b とを有している。前進用受圧部 53 a、後進用受圧部 53 b に作用するパイロット圧によって斜板の角度が変更される。斜板の角度を変更することによって、走行ポンプ 53 L、53 R の出力（作動油の吐出量）や作動油の吐出方向を変えることができる。

【0034】

以上、第 1 走行モータ装置 31 L によれば、操作部材の操作によって第 1 作動弁 33 を第 1 位置 33 a にした場合、第 1 作動弁 33 と走行制御弁 38 との間における区間においてパイロット油が抜け、走行制御弁 38 が第 1 位置 38 a に切換えられる。その結果、斜板切換シリンダ 37 が縮み、走行モータ 36 は 1 速状態になる。また、操作部材によって第 1 作動弁 33 を第 2 位置 33 b にした場合、第 1 作動弁 33 を通じて走行制御弁 38 にパイロット油が供給され、走行制御弁 38 が第 2 位置 38 b に切換えられる。その結果、斜板切換シリンダ 37 が延び、走行モータ 36 は 2 速状態になる。

【0035】

次に、作業系の油圧システムについて説明する。

図 2 に示すように、油圧システム 30 は、複数の制御弁 56 と、作業系油圧ポンプ（第 2 油圧ポンプ）P2 を備えている。

第 2 油圧ポンプ P2 は、第 1 油圧ポンプ P1 とは異なる位置に設置されたポンプであって、定容量型のギヤポンプによって構成されている。第 2 油圧ポンプ P2 は、作動油タンク 22 に貯留された作動油を吐出可能である。特に、第 2 油圧ポンプ P2 は、主に油圧アクチュエータを作動させる作動油を吐出する。

【0036】

第 2 油圧ポンプ P2 の吐出側には、油路（メイン油路）39 が設けられている。このメイン油路 39 には、複数の制御弁 56 が接続されている。制御弁 56 は、パイロット油のパイロット圧によって作動油の流す方向を切換可能な弁である。また、制御弁 56 は、油圧機器を制御可能な弁である。油圧機器とは、例えば、ブーム、バケット、油圧圧碎機、油圧ブレーカ、アングルブルーム、アースオーガ、パレットフォーク、スライパー、モア、スノウブロー等の油圧装置を制御（駆動）するための機器であって、例えば、油圧シリンダ、油圧モータ等である。

【0037】

複数の制御弁 56 は、第 1 制御弁 56 A、第 2 制御弁 56 B、第 3 制御弁 56 C である。第 1 制御弁 56 A は、ブームを制御する油圧シリンダ（ブームシリンダ）14 を制御する弁である。第 2 制御弁 56 B は、バケットを制御する油圧シリンダ（バケットシリンダ）15 を制御する弁である。第 3 制御弁 56 C は、油圧圧碎機、油圧ブレーカ、アングルブルーム、アースオーガ、パレットフォーク、スライパー、モア、スノウブロー等の予備

10

20

30

40

50

アタッチメントに装着された油圧機器（油圧シリンダ、油圧モータ）を制御する弁である。

【 0 0 3 8 】

第 1 制御弁 5 6 A、第 2 制御弁 5 6 B は、それぞれパイロット方式の直動スプール形 3 位置切換弁である。第 1 制御弁 5 6 A、第 2 制御弁 5 6 B は、パイロット圧によって、中立位置、中立位置とは異なる第 1 位置、中立位置及び第 1 位置とは異なる第 2 位置に切り換わる。第 1 制御弁 5 6 A には、油路を介してブームシリンダ 1 4 が接続され、第 2 制御弁 5 6 B には、油路を介してバケットシリンダ 1 5 が接続されている。

【 0 0 3 9 】

第 3 制御弁 5 6 C には、給排油路 8 3 が接続されている。給排油路 8 3 の一端は、第 3 制御弁 5 6 C の給排ポートに接続され、給排油路 8 3 の中途部は、接続部材 5 0 に接続され、給排油路 8 3 の他端部は、予備アタッチメントの油圧機器に接続される。

10

詳しくは、給排油路 8 3 は、第 3 制御弁 5 6 C の第 1 給排ポートと接続部材 5 0 の第 1 ポートとを接続する第 1 給排油路 8 3 a を含んでいる。また、給排油路 8 3 は、第 3 制御弁 5 6 C の第 2 給排ポートと接続部材 5 0 の第 2 ポートとを接続する第 2 給排油路 8 3 b を含んでいる。つまり、第 3 制御弁 5 6 C を操作することによって、第 3 制御弁 5 6 C から第 1 給排油路 8 3 a に向けて作動油を流したり、第 3 制御弁 5 6 C から第 2 給排油路 8 3 b に向けて作動油を流すことができる。

【 0 0 4 0 】

第 3 制御弁 5 6 C は、複数の比例弁 6 0 によって操作される。比例弁 6 0 は、励磁によって開度の変更可能な電磁弁である。複数の比例弁 6 0 は、第 1 比例弁 6 0 A と、第 2 比例弁 6 0 B である。第 1 比例弁 6 0 A 及び第 2 比例弁 6 0 B には、吐出油路 4 0 が接続されている。第 1 比例弁 6 0 A 及び第 2 比例弁 6 0 B には、第 1 油圧ポンプ P 1 から、作動油のうち制御用として用いられる作動油であるパイロット油が供給される。

20

【 0 0 4 1 】

第 3 制御弁 5 6 C と、比例弁 6 0（第 1 比例弁 6 0 A と、第 2 比例弁 6 0 B）とは、制御油路 8 6 により接続されている。

制御油路 8 6 は、パイロット油を比例弁 6 0（第 1 比例弁 6 0 A と、第 2 比例弁 6 0 B）を介して第 3 制御弁 5 6 C に流す油路である。制御油路 8 6 は、鋼管、パイプ、ホース等で構成されている。制御油路 8 6 は、第 1 比例弁 6 0 A と第 3 制御弁 5 6 C の受圧部 6 1 a とを接続する第 1 制御油路 8 6 a と、第 2 比例弁 6 0 B と第 3 制御弁 5 6 C の受圧部 6 1 b とを接続する第 2 制御油路 8 6 b とを含んでいる。

30

【 0 0 4 2 】

したがって、第 1 比例弁 6 0 A を開くと、パイロット油は第 1 制御油路 8 6 a を介して第 3 制御弁 5 6 C の受圧部 6 1 a に作用し、当該第 1 比例弁 6 0 A の開度によって受圧部 6 1 a に付与（作用）するパイロット圧が決まる。受圧部 6 1 a に付与されたパイロット圧が所定値以上になると、スプールの移動によって、第 3 制御弁 5 6 C は、第 3 位置（中立位置）6 2 c から第 1 位置 6 2 a に切り換わる。また、第 2 比例弁 6 0 B を開くと、パイロット油は第 2 制御油路 8 6 b を介して第 3 制御弁 5 6 C の受圧部 6 1 b に作用し、当該第 2 比例弁 6 0 B の開度によって受圧部 6 1 b に付与（作用）するパイロット圧が決まる。受圧部 6 1 b に付与されたパイロット圧が所定値以上になると、スプールの移動によって、第 3 制御弁 5 6 C は、第 3 位置（中立位置）6 2 c から第 2 位置 6 2 b に切り換わる。

40

【 0 0 4 3 】

比例弁 6 0（第 1 比例弁 6 0 A と、第 2 比例弁 6 0 B）の操作（開閉）は、制御装置 9 0 で行う。制御装置 9 0 は、C P U 等から構成されている。制御装置 9 0 には、操作部材 9 3 が接続されている。制御装置 9 0 には、操作部材 9 3 の操作量（例えば、スライド量、揺動量等）が入力される。操作部材 9 3 は、例えば、揺動自在なシーソ型スイッチ、スライド自在なスライド型スイッチ、或いは、押圧自在なプッシュ型スイッチで構成されている。

50

【 0 0 4 4 】

制御装置 9 0 は、操作部材 9 3 が操作されると、当該操作部材 9 3 の操作量に応じた電流を、第 1 比例弁 6 0 A のソレノイド、或いは、第 2 比例弁 6 0 B のソレノイドに印加する。即ち、第 1 比例弁 6 0 A や第 2 比例弁 6 0 B は、操作部材 9 3 の操作量に応じて開度

が変更される。

例えば、操作部材 9 3 を一方向に揺動、或いは、スライドすることによって、第 1 比例弁 6 0 A の開度を調整した結果、第 3 制御弁 5 6 C の受圧部 6 1 a に作用するパイロット圧が所定以上になると、第 3 制御弁 5 6 C のスプールが移動して当該第 3 制御弁 5 6 C のは、第 3 位置 6 2 c から第 1 位置 6 2 a に切り換わる。また、例えば、操作部材 9 3 を他方向に揺動、或いは、スライドすることによって、第 2 比例弁 6 0 B の開度を調整した結果、第 3 制御弁 5 6 C の受圧部 6 1 b のパイロット圧が所定以上になると、第 3 制御弁 5 6 C のスプールが移動して当該第 3 制御弁 5 6 C は、第 3 位置 6 2 c から第 2 位置 6 2 b に切り換わる。以上のように、制御弁 5 6 を切り換えることによって、予備アクチュエータを作動させることができる。

10

【 0 0 4 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、作業機 1 の走行に関する操作（走行操作）及び作業に関する操作（作業操作）は、運転席 8 の左に設けられた第 1 操作装置 4 7 と、運転席 8 の右に設けられた第 2 操作装置 4 8 とによって行う。

次に、第 1 操作装置 4 7 及び第 2 操作装置 4 8 について詳しく説明する。

第 1 操作装置 4 7 は、走行操作と作業操作との両方を行うことが可能な装置であり、第 1 操作部材 5 4 を有している。第 1 操作部材 5 4 は、前後に動かす第 1 操作と、前後とは異なる左右（機体幅方向）に動かす第 2 操作とを行うことが可能なレバーである。言い換えれば、第 1 操作部材 5 4 は、一方向（例えば、前、左）と、一方向とは異なる他方向（例えば、後、右）とに動かすことが可能なレバーである。

20

【 0 0 4 6 】

第 1 操作部材 5 4 において、第 1 操作は走行操作に割り当てられており、第 2 操作は作業操作に割り当てられている。つまり、第 1 操作部材 5 4 は、走行の操作部材（走行操作部材）と、作業の操作部材（作業操作部材）とを兼用している。なお、第 1 操作部材 5 4 は、少なくとも第 1 操作と第 2 操作とを独立して行うことができるものであれば、レバーに限定されない。

30

【 0 0 4 7 】

第 1 操作部材 5 4 の下部には、複数のパイロット弁（操作弁）5 5 が設けられている。複数のパイロット弁 5 5 は、パイロット弁 5 5 A、パイロット弁 5 5 B、パイロット弁 5 5 C 及びパイロット弁 5 5 D である。パイロット弁 5 5 A、パイロット弁 5 5 B、パイロット弁 5 5 C 及びパイロット弁 5 5 D は、第 2 作動弁 3 5 の下流側における吐出油路 4 0 に接続されている。

【 0 0 4 8 】

パイロット弁 5 5 A は、第 1 操作（前後の操作）のうち前操作で作動する弁であって、前操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。パイロット弁 5 5 B は、第 1 操作（前後の操作）のうち後操作で作動する弁であって、後操作の操作量（操作）

40

に応じて出力する作動油の圧力が変化する。つまり、パイロット弁 5 5 A 及びパイロット弁 5 5 B は、第 1 操作によって作動する弁であり、走行操作に対応する動きをする。

【 0 0 4 9 】

パイロット弁 5 5 C は、第 2 操作（左右の操作）のうち左操作で作動する弁であって、左操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。パイロット弁 5 5 D は、第 2 操作（左右の操作）のうち右操作で作動する弁であって、右操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。つまり、パイロット弁 5 5 C 及びパイロット弁 5 5 D は、第 2 操作によって作動する弁であり、作業操作に対応する動きをする。

【 0 0 5 0 】

50

第2操作装置48は、走行操作と作業操作との両方を行うことが可能な装置であり、第2操作部材58を有している。第2操作部材58は、前後に動かす第1操作と、前後とは異なる左右（機体幅方向）に動かす第2操作とを行うことが可能なレバーである。言い換えれば、第2操作部材58は、一方向（例えば、前、左）と、一方向とは異なる他方向（例えば、後、右）とに動かすことが可能なレバーである。

【0051】

第2操作部材58において、第1操作は走行操作に割り当てられており、第2操作は作業操作に割り当てられている。つまり、第2操作部材48は、走行の操作部材（走行操作部材）と、作業の操作部材（作業操作部材）とを兼用している。なお、第2操作部材58は、少なくとも第1操作と第2操作とを独立して行うことができるものであれば、レバー

10

【0052】

第2操作部材58の下部には、複数のパイロット弁（操作弁）59が設けられている。複数のパイロット弁59は、パイロット弁59A、パイロット弁59B、パイロット弁59C及びパイロット弁59Dである。パイロット弁59A、パイロット弁59B、パイロット弁59C及びパイロット弁59Dは、第2作動弁35の下流側における吐出油路40に接続されている。

【0053】

パイロット弁59Aは、第2操作（前後の操作）のうち前操作で作動する弁であって、前操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。パイロット弁59Bは、第1操作（前後の操作）のうち後操作で作動する弁であって、後操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。つまり、パイロット弁59A及びパイロット弁59Bは、第1操作によって作動する弁であり、走行操作に対応する動きをする。

20

【0054】

パイロット弁59Cは、第1操作（左右の操作）のうち左操作で作動する弁であって、左操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。パイロット弁59Dは、第2操作（左右の操作）のうち右操作で作動する弁であって、右操作の操作量（操作）に応じて出力する作動油の圧力が変化する。つまり、パイロット弁59C及びパイロット弁59Dは、第2操作によって作動する弁であり、作業操作に対応する動きをする。

【0055】

30

以上のことから、複数のパイロット弁のうち、パイロット弁55A、パイロット弁55B、パイロット弁59A、パイロット弁59Bは、走行操作に対応して作動し、パイロット弁55C、パイロット弁55D、パイロット弁59C、パイロット弁59Dは、作業操作に対応して作動する。説明の便宜上、パイロット弁55A、パイロット弁55B、パイロット弁59A、パイロット弁59Bのことを、第1操作弁（走行操作弁）ということがある。また、パイロット弁55C、パイロット弁55D、パイロット弁59C、パイロット弁59Dのことを、第2操作弁（作業操作弁）ということがある。

【0056】

次に、第1操作弁（走行操作弁）、第2操作弁（作業操作弁）、油圧機器との関係について説明する。図1及び図2に示す符号「W1」、「W2」、「D1」、「D2」は油路の接続先を示している。

40

第1操作弁（走行操作弁）と、走行系の油圧機器（走行油圧機器）の1つである走行ポンプ53L、53Rとは、走行油路（第2油路）45によって接続されている。言い換えれば、走行ポンプ53L、53Rは、第1操作弁から出力した作動油によって作動可能な第1油圧機器である。

【0057】

走行油路45は、第1走行油路45a、第2走行油路45b、第3走行油路45c、第4走行油路45dを有している。第1走行油路45aは、第1操作弁55Aと走行ポンプ53Lの前進用受圧部53aとを接続する油路である。第2走行油路45bは、第1操作弁55Bと走行ポンプ53Lの後進用受圧部53bとを接続する油路である。第3走行油

50

路４５ｃは、第１操作弁５９Ａと走行ポンプ５３Ｒの前進用受圧部５３ａとを接続する油路である。第４走行油路４５ｄは、第１操作弁５９Ｂと走行ポンプ５３Ｒの後進用受圧部５３ｂとを接続する油路である。

【００５８】

第１操作部材５４を前側に傾動させると、第１操作弁５５Ａが操作されて当該第１操作弁５５Ａからパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、走行ポンプ５３Ｌの前進用受圧部５３ａに作用する。第２操作部材５８を前側に傾動させると、第１操作弁５９Ａが操作されて当該第１操作弁５９Ａからパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、走行ポンプ５３Ｒの前進用受圧部５３ａに作用する。

【００５９】

第１操作部材５４を後側に傾動させると、第１操作弁５５Ｂが操作されて当該第１操作弁５５Ｂからパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、走行ポンプ５３Ｌの後進用受圧部５３ｂに作用する。第２操作部材５８を後側に傾動させると、第１操作弁５９Ｂが操作されて当該第１操作弁５９Ｂからパイロット圧が出力される。このパイロット圧は、走行ポンプ５３Ｒの後進用受圧部５３ｂに作用する。

【００６０】

したがって、第１操作部材５４と第２操作部材５８とを前側に揺動すると、走行モータ（ＨＳＴモータ）３６は、第１操作部材５４及び第２操作部材５８の揺動量に比例した速度で正転し、その結果、作業機１が前方に直進する。第１操作部材５４と第２操作部材５８とを後側に揺動すると、走行モータ３６は、第１操作部材５４及び第２操作部材５８の揺動量に比例した速度で逆転して、その結果、作業機１が後方に直進する。

【００６１】

また、第１操作部材５４と第２操作部材５８とのうち、一方を前側に揺動し、他方を後側に揺動すると、左側の走行モータ３６と右側の走行モータ３６とが異なる方向に回転して、その結果、作業機１が右又は左に旋回する。

以上、第１操作部材５４を前後に動かしたり、第２操作部材５８を前後に動かすことによって、作業機１を前進、後進、右旋回、左旋回させる走行操作を行うことができる。

【００６２】

また、第２操作弁（作業操作弁）と、作業系の油圧機器（作業油圧機器）の１つである制御弁５６とは、作業油路（第４油路）４６によって接続されている。言い換えれば、制御弁５６は、第２操作弁から出力した作動油によって作動可能な第２油圧機器である。

作業油路４６は、第１作業油路４６ａ、第２作業油路４６ｂ、第３作業油路４６ｃ、第４作業油路４６ｄを有している。第１作業油路４６ａは、第２操作弁５５Ｃと第１制御弁５６Ａの受圧部５６ａとを接続する油路である。第２作業油路４６ｂは、第２操作弁５５Ｄと第１制御弁５６Ａの受圧部５６ｂとを接続する油路である。第３作業油路４６ｃは、第２操作弁５９Ｃと第２制御弁５６Ｂの受圧部５６ａとを接続する油路である。第４作業油路４６ｄは、第２操作弁５９Ｄと第２制御弁５６Ｂの受圧部５６ｂとを接続する油路である。

【００６３】

第１操作部材５４を左側に傾動させると、第２操作弁５５Ｃが操作されて当該第２操作弁５５Ｃから出力されるパイロット油のパイロット圧が設定される。このパイロット圧は、第１制御弁５６Ａの受圧部５６ａに作用し、ブームシリンダ１４が伸長して、ブーム１０は上昇する。

第１操作部材５４を右側に傾動させると、第２操作弁５５Ｄが操作されて当該第２操作弁５５Ｄから出力されるパイロット油のパイロット圧が設定される。このパイロット圧は、第１制御弁５６Ａの受圧部５６ｂに作用し、ブームシリンダ１４収縮して、ブーム１０は下降する。

【００６４】

第２操作部材５８を左側に傾動させると、第２操作弁５９Ｃが操作されて当該第２操作弁５９Ｃから出力されるパイロット油のパイロット圧が設定される。このパイロット圧は

10

20

30

40

50

、第2制御弁56Bの受圧部56aに作用し、バケットシリンダ15は収縮して、バケット11がスクイ動作する。

第2操作部材58を右側に傾動させると、第2操作弁59Dが操作され当該第2操作弁59Dから出力されるパイロット油のパイロット圧が設定される。このパイロット圧は、第2制御弁56Bの受圧部56bに作用し、バケットシリンダ15は伸長して、バケット11がダンプ動作する。

【0065】

したがって、第1操作部材58を左右に動かしたり、第2操作部材58を左右に動かすことによって、ブーム10の昇降、バケットのダンプ動作或いはスクイ動作等の作業操作を行うことができる。

さて、油圧システム30には、走行油路（第2油路）45の作動油の圧力を低減（減圧）することが可能な回路が設けられている。図1に示すように、走行ポンプ53L、53Rと第1操作弁とを繋ぐ走行油路（第2油路）45は分岐されていて、分岐後の油路に、走行油路45における作動油の圧力を低減可能な低減部（減圧部）70が設けられている。

【0066】

詳しくは、走行油路（第2油路）45は、第1分岐油路451aと、第2分岐油路451bと、第3分岐油路451cと、第4分岐油路451dと、第5分岐油路451eとを有している。

第1分岐油路451aは、第1走行油路45aの中途部から分岐する油路である。第2分岐油路451bは、第2走行油路45bの中途部から分岐する油路である。第3分岐油路451cは、第3走行油路45cの中途部から分岐する油路である。第4走行油路45dは、第4走行油路45dの中途部から分岐する油路である。第5分岐油路451eは、第1分岐油路451a、第2分岐油路451b、第3分岐油路451c及び第4分岐油路451dを接続する油路である。第5分岐油路451eに低減部70が接続されている。

【0067】

第1分岐油路451a、第2分岐油路451b、第3分岐油路451c、第4走行油路451dのそれぞれには、分岐部から第5分岐油路451eに向けて作動油が流れることを許容し且つ第5分岐油路451eから分岐部に向けて作動油が流れることを阻止する逆止弁71が設けられている。

走行油路（第2油路）45には、第1操作弁から分岐油路（第1分岐油路451a、第2分岐油路451b、第3分岐油路451c、第4分岐油路451d）に至る作動油の流量を低下させる絞り部49が設けられている。

【0068】

絞り部49は、第1絞り部49a、第2絞り部49b、第3絞り部49c、第4絞り部49dを含んでいる。第1絞り部49aは、第1走行油路45aにおいて、第1分岐油路451aに分岐する分岐部と、第1操作弁55Aとの区間（主油路）に設けられた絞りである。第2絞り部49bは、第2走行油路45bにおいて、第2分岐油路451bに分岐する分岐部と、第1操作弁55Bとの区間（主油路）に設けられた絞りである。第3絞り部49cは、第3走行油路45cにおいて、第3分岐油路451cに分岐する分岐部と、第1操作弁59Aとの区間（主油路）に設けられた絞りである。第4絞り部49dは、第4走行油路45dにおいて、第4分岐油路451dに分岐する分岐部と、第1操作弁59Bとの区間（主油路）に設けられた絞りである。

【0069】

低減部70は、ソレノイドを励磁することによって開度が変更可能な電磁比例弁（比例弁）である。比例弁70は、一次ポート（ポンプポート）70a、二次ポート70b、排出ポート70cを有している。比例弁70の一次ポート70aは、プラグ等の栓部材72によって閉鎖されている。比例弁70の二次ポート70bは、走行油路45であって第5分岐油路451eに接続されている。排出ポート70cは、作動油を排出する油路（第6油路）73を介して作動油タンク22に接続されている。なお、実施形態では、第6油路

10

20

30

40

50

7 3 は作動油タンク 2 2 に接続されているが、作動油を排出する油路であれば何でもよく、作動油タンク 2

2 以外にもポンプの吸入回路に接続してもよいし、その他の回路等に接続してもよい。

【 0 0 7 0 】

比例弁 7 0 によれば、全閉の状態から開度を変更すれば、二次ポート 7 0 b と排出ポート 7 0 c とが繋がり、第 5 分岐油路 4 5 1 e の作動油を二次ポート 7 0 b を通過させて、排出ポート 7 0 c から排出することができる。つまり、上記の構成をすることで、比例弁 7 0 によって、第 5 分岐油路 4 5 1 e、即ち、第 5 分岐油路 4 5 1 e と繋がる第 1 走行油路 4 5 a、第 2 走行油路 4 5 b、第 3 走行油路 4 5 c、第 4 走行油路 4 5 d の作動油の圧力を下げることができる。

10

【 0 0 7 1 】

比例弁 7 0 の開度の変更は、制御装置 9 0 によって行う。制御装置 9 0 には、原動機 3 2 の負荷を検出する検出装置 9 1 が接続されている。検出装置 9 1 は、例えば、原動機 3 の負荷を示す指標としてエンジン回転数が入力される。制御装置 9 0 は、エンジン回転数が予め定められた所定以下となった場合に、比例弁 7 0 を開く制御信号を出力する。その結果、比例弁 7 0 が開くことで走行油路 4 5 の圧力が抜け、走行ポンプ 5 3 L、5 3 R の出力を下げることができる。したがって、比例弁 7 0 によって、第 1 操作弁（走行操作弁）の二次側の圧力を低減して、走行ポンプ 5 3 L、5 3 R の出力を下げることができるため、エンジンストールを防止することができる。なお、原動機の負荷を直接測定して、原動機の負荷が所定以上となった場合に、第 1 操作弁（走行操作弁）の二次側の圧力を低減

20

【 0 0 7 2 】

上述した実施形態では、エンジンストールを防止するために、比例弁 7 0 が開くことで走行油路 4 5 の圧力（第 1 操作弁の二次圧）を下げているが、次に示す制御によって走行油路 4 5 の圧力を下げてもよい。

制御装置 9 0 には、オン又はオフに切換可能なスイッチ（パーキングスイッチ）9 2 が接続されている。スイッチ 9 2 をオンにすると、走行を停止した状態で作業装置 4 が作動する。具体的には、スイッチ 9 2 をオンにすると、制御装置 9 0 は、比例弁 7 0 を全開にする制御信号を出力する。その結果、比例弁 7 0 が全開にすることで走行油路 4 5 の圧力が抜け、走行ポンプ 5 3 L、5 3 R から吐出する作動油は殆ど無くなり、走行モータ 3 6 の回転は停止する。したがって、比例弁 7 0 によって、第 1 操作弁（走行操作弁）の二次側の圧力を零にすることで、走行モータ 3 6 を停止することで作業機 1 を停止させたまま、作業装置 4 を動かすことができる。

30

【 0 0 7 3 】

以上、第 1 操作弁の二次側の圧力を低下させる構成、即ち、第 2 油路 4 5 の圧力を低下させる低減部（減圧部）7 0 として、可変リリーフ弁、或いは、バランス形リリーフ弁を用いてもよい。この実施形態のように、比例弁 7 0 の二次ポート 7 0 b を制御対象の機器（油圧機器）に接続した状態で、一次ポート 7 0 a をプラグ等の栓部材 7 2 によって閉鎖するようにすれば、比例弁 7 0 の開放により、第 2 油路 4 5 の圧力を低下させる。つまり、第 1 操作弁の二次側の油路に可変リリーフ弁が装着されていない機種でも、比例弁（電磁比例弁）7 0 があれば、二次側の圧力を低下させて油圧機器の出力を低下させることができる。この実施形態では、走行油路（第 2 油路）4 5 及び作業油路（第 4 油路）4 6 のうち、一方の走行油路に繋がる走行油圧機器の出力を低下させることができる。なお、走行油路（第 2 油路）4 5 及び作業油路（第 4 油路）4 6 のうち、他方の作業油路に繋がる作業油圧機器の出力を低下させるようにしてもよい。

40

〔 第 2 実施形態 〕

図 3 は、第 2 実施形態における油圧システムの一部を示している。図 3 では、一部の油圧システムを示しているが、他の部分は上述した実施形態と同様である。また、上述した実施形態と同様の構成については説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

50

第2実施形態の油圧システムでは、第1操作弁（走行操作弁）の二次側の圧力だけでなく、第2操作弁（作業操作弁）の二次側の圧力を低減できるようにした回路である。

図3に示すように、第1走行油路45a及び第2走行油路45bは、走行油圧機器（走行ポンプ53L）に接続されている。第1走行油路45aの中途部を分岐した第1分岐油路451aと、第2走行油路45bの中途部を分岐した第2分岐油路451bとは、第6分岐油路451fで接続されている。

【0075】

また、第1作業油路46a及び第2作業油路46bは、作業油圧機器（制御弁56A）に接続されている。第1作業油路46aの中途部を分岐した第1分岐油路461aと、第2作業油路46bの中途部を分岐した第2分岐油路461bとは第6分岐油路451fにより接続されている。つまり、第6分岐油路451fは、走行油路45の一部でも作業油路46の一部でもある油路である。

【0076】

また、作業油路（第4油路）46には、第2操作弁から分岐油路（第1作業油路46a、第2作業油路46b）に至る作動油の流量を低下させる絞り部42が設けられている。絞り部42は、第1絞り部42aと、第2絞り部42bとを含んでいる。第1絞り部42aは、第1作業油路46aにおいて、第1分岐油路461aに分岐する分岐部と、第2操作弁55Cとの区間（主油路）に設けられた絞りである。第2絞り部42bは、第2作業油路46bにおいて、第2分岐油路461bに分岐する分岐部と、第2操作弁55Dとの区間（主油路）に設けられた絞りである。

【0077】

第1分岐油路461a及び第2分岐油路461bには、逆止弁74が設けられている。逆止弁74は、分岐部から第6分岐油路451fに向けて作動油が流れることを許容し且つ第6分岐油路451fから分岐部に向けて作動油が流れることを阻止する弁である。

第4油路46（第1分岐油路461a、第2分岐油路461b）設けた逆止弁74の設定圧と、第2油路45に設けた逆止弁71の設定圧とは異なるようにすることが好ましい。例えば、逆止弁71において設定圧が変更可能な場合（バネ等で設定できる場合）、当該逆止弁71は所定の設定圧に設定して、逆止弁74は、逆止弁71よりも低い設定圧にする。

【0078】

第6分岐油路451fには、低減部70が接続されている。即ち、低減部70は、第2油路45及び第4油路46に接続されている。比例弁70の二次ポート70bは、第6分岐油路451fに接続されている。一次ポート70aは、プラグ等の栓部材72によって閉鎖され、排出ポート70cは、油路（第6油路）73を介して作動油タンク22に接続される。

【0079】

比例弁70によれば、全閉の状態から開度を変更すれば、二次ポート70bと排出ポート70cとが繋がり、第6分岐油路451fの作動油を二次ポート70bを通過させて、排出ポート70cから排出することができる。つまり、上記の構成をすることで、比例弁70によって、所定の走行油路45の作動油と、所定の作業油路46の作動油の圧力との両方を下げることができる。

【0080】

作業系油圧システムでは、第2操作部材48等の作業操作部材の操作に伴って、制御弁56A等の作業油圧機器が作動することができる。例えば、比例弁70を操作して、所定の作業油路46の二次圧を下げることにより、強制的に制御弁56Aを中立位置に戻すことができる。また、例えば、作業油圧機器が制御弁56Bである場合、比例弁70を操作して、第3作業油路46cの二次圧を下げることにより、バケットシリンダ15の作動（バケット11のスクイ動作を遅くすることができる。つまり、油圧システムが有する複数の作動油圧機器のうち、特定の油圧機器の動作を遅くすることができる。

[第3実施形態]

10

20

30

40

50

図４Ａは、第３実施形態における油圧システムの一部を示している。図４Ａ～４Ｃでは、一部の油圧システムを示しているが、他の部分は上述した実施形態と同様である。また、上述した実施形態と同様の構成については説明を省略する。説明の便宜上、第３実施形態では、複数の走行操作弁（パイロット弁５５Ａ、パイロット弁５５Ｂ、パイロット弁５９Ａ、パイロット弁５９Ｂ）において、パイロット弁５５Ａのことを第１走行操作弁、パイロット弁５５Ｂのことを第２走行操作弁、パイロット弁５９Ａのことを第３走行操作弁、パイロット弁５９Ｂのことを第４走行操作弁という。

【００８１】

図４に示すように、第１走行操作弁５５Ａは、第１走行油路４５ａに接続されている。第２走行操作弁５５Ｂは、第２走行油路４５ｂに接続されている。第３走行操作弁５９Ａは、第３走行油路４５ｃに接続されている。第４走行操作弁５９Ｂは、第４走行油路４５

10

ｄに接続されている。第１走行油路４５ａの第１分岐油路４５１ａと、第３走行油路４５ｃの第３分岐油路４５１ｃとは、第１選択弁７５に接続されている。第２走行油路４５ｂの第２分岐油路４５１ｂと、第４走行油路４５ｄの第４分岐油路４５１ｄとは、第２選択弁７６に接続されている。第１選択弁７５と第２選択弁７６とは、第３選択弁７７が設けられた第５分岐油路４５１ｅによって接続されている。第５分岐油路４５１ｅには、作動油の圧力を検出する検出装置（圧力センサ、圧力スイッチ）７８が接続されている。検出装置７８は所定の圧力が入力されると、スイッチがオン、或いは、圧力センサによる作動油の流れが検出される。

20

【００８２】

第１選択弁（シャトル弁）７５は、第１分岐油路４５１ａの作動油（第１走行操作弁５５Ａから出力する作動油）の圧力と、第３分岐油路４５１ｃの作動油（第３走行操作弁５９Ａから出力する作動油）の圧力とのうち、圧力の高い作動油を出力する出力ポート７５

ａを有している。第２選択弁（シャトル弁）７６は、第２分岐油路４５１ｂの作動油（第２走行操作弁５５Ｂから出力する作動油）の圧力と、第４分岐油路４５１ｄの作業油（第４走行操作弁５９Ｂから出力する作動油）の圧力とのうち、圧力の高い作動油を出力する出力ポート７６

【００８３】

ａを有している。第３選択弁（シャトル弁）７７は、第１選択弁７５の出力ポート７５ａから出力した作動油の圧力と、第２選択弁７６の出力ポート７６ａから出力した作動油の圧力のうち、圧力の高い作動油を出力する出力ポート７７

30

【００８４】

ａを有している。第３選択弁（シャトル弁）７７の出力ポート７７ａには、電磁比例弁（比例弁）である低減部７０が接続されている。即ち、第３選択弁（シャトル弁）７７の出力ポート７７ａには、比例弁７０の二次ポート７０

40

【００８５】

50

しかも、比例弁 70 の開度を変更すれば、二次ポート 70 b と排出ポート 70 c とが繋がり、第 5 分岐油路 451 e の排出ポート 70 c から排出することができる。つまり、上記の構成をすることで、比例弁 70 によって、第 1 走行油路 45 a、第 2 走行油路 45 b、第 3 走行油路 45 c、第 4 走行油路 45 d の作動油の圧力を下げることができる。

図 4 B は、第 3 実施形態の第 1 の変形例を示し、図 4 C は、第 3 実施形態の第 2 の変形例を示している。

【0086】

図 4 B に示すように、第 1 選択弁 75 には、第 1 分岐油路 451 a と第 3 分岐油路 451 c とが接続されている。第 2 選択弁 76 には、第 2 分岐油路 451 b と第 4 分岐油路 451 d が接続されている。第 1 選択弁 75 と第 2 選択弁 76 とは、第 7 分岐油路 451 g によって接続されている。第 7 分岐油路 451 g には、作動油の圧力を検出する検出装置 78 が接続されている。図 4 B の油圧システムによれば、第 1 操作部材 54 及び第 2 操作部材 58 において、走行操作をした場合に、第 1 選択弁 75、或いは、第 2 選択弁 76 から作動油が出力されて第 7 分岐油路 451 g に流れるため、走行操作をしたことを検出装置 78 で検出することができる。

【0087】

図 4 C に示すように、第 2 選択弁 76 には、第 2 分岐油路 451 b と第 4 分岐油路 451 d が接続されている。第 2 選択弁 76 の出力ポートには、検出装置 78 が接続されている。図 4 C の油圧システムによれば、第 1 操作部材 54 及び第 2 操作部材 58 において、作業機 1 を後進する操作をした場合に、第 2 選択弁 76 から作動油が出力されて検出装置 78 で検出することができる。

[第 4 実施形態]

図 5 は、第 4 実施形態の油圧システムを示している。第 4 実施形態の油圧システムは、比例弁 70 の接続先の変形例である。上述した実施形態と同様の構成については説明を省略する。

【0088】

図 5 に示すように、作業機の油圧システムには、複数の油圧機器 100 が設けられている。複数の油圧機器 100 は、複数の第 5 油路 101 によって接続されている。第 5 油路 101 は、作動油が流れる油路であって、例えば、第 1 油圧ポンプ P1、第 2 油圧ポンプ P2 から吐出した作動油を流す油路である。第 5 油路 101 には、上述した走行油路（第 2 油路）45 或いは作業油路（第 4 油路）46 も含まれる。

【0089】

油圧機器 100 は、油圧システムを構築する様々な機器であって、作動油によって作動する機器である。例えば、油圧機器 100 は、作動油により回転する油圧モータ、作動油により伸縮する油圧シリンダ、作動油の流量や向きを変える制御弁、切換弁、操作弁等である。比例弁 70 は、第 5 油路 101 を減圧するために様々な個所に設けられる。例えば、図 5 に示すように、第 1 油圧ポンプ P1 と操作弁 55 とを接続する第 5 油路 101、第 2 油圧ポンプ P2 と油圧機器 100 とを接続する第 5 油路 101、油圧機器 100 と油圧機器 100 とを接続する第 5 油路 101 に接続可能である。比例弁 70 の一次ポート 70 a は、プラグ等の栓部材 72 によって閉鎖されている。二次ポート 70 b は第 5 油路 101 に接続される。排出ポート 70 c は、油路（第 6 油路）73 を介して作動油タンク 22 に接続される。したがって、比例弁 70 によれば、当該比例弁 70 の開放することによって、様々な第 5 油路 101 の作動油を作動油タンク 22 に流すことができる。つまり、比例弁 70 を第 5 油路 101 の圧力を低減する減圧弁として用いることができる。なお、図 5 は、比例弁 70 を減圧弁として採用した場合の一例であり、油圧システム（油圧回路）においては、図 5 に示した様々な個所に設けることができる。

【0090】

また、上述した油圧ポンプ P1、P2 は一例であって、作動油を吐出することが可能なポンプであればどのようなポンプであってもよい。

図 6 は、低減部の変形例の油圧システムを示している。図 6 の低減部は、上述した全て

10

20

30

40

50

の実施形態に適用可能である。図 6 に示すように、低減部 70 は、電磁比例弁（比例弁）79a と、逆止弁 79b とを有している。比例弁 79a は、一次ポート 70a、二次ポート 70b、排出ポート 70c を有している。

【0091】

比例弁 79a の一次ポート 70a は、第 1 油圧ポンプ P1 の吐出側に設けられた吐出油路 40 が接続されている。比例弁 79a の二次ポート 70b は、複数の油圧機器が繋がる油路（第 5 油路）に接続されている。図 6 に示すように、例えば、走行油圧機器に繋がる第 2 油路 45 及び作業油圧機器に繋がる第 4 油路 46 に、比例弁 79a の二次ポート 70b が接続されている。即ち、二次ポート 70b は、第 2 油路 45 及び第 4 油路 46 を兼用する第 6 分岐油路 451f に接続されている。排出ポート 70c は、作動油を排出する油路（第 6 油路）73 を介して作動油タンク 22 に接続されている。

10

【0092】

逆止弁 79b は、比例弁 79a と油圧機器とを繋ぐ油路に接続される。例えば、逆止弁 79b は、第 2 油路 45、第 4 油路 46 に設けられる。例えば、逆止弁 79b は、第 1 分岐油路 461a に設けられる第 1 逆止弁 791b と、第 2 分岐油路 461b に設けられる第 2 逆止弁 792b とを含んでいる。言い換えれば、第 1 逆止弁 791b 及び第 2 逆止弁 792b は、上述した逆止弁 74 と同じである。第 1 逆止弁 791b 及び第 2 逆止弁 792b は、比例弁 79a の二次ポート 70b へ向けて作動油が流れるのを許容し、且つ、比例弁 79a から所定の油圧機器（作業油圧機器）に作動油が流れるのを阻止する。

【0093】

20

以上、図 6 の変形例によれば、比例弁 79a の一次ポート 70a を第 1 油圧ポンプ P1 の油路（吐出油路 40）に接続し、比例弁 79a の二次ポート 70b を、走行油圧機器及び作業油圧機器などの複数の油圧機器に接続する油路に接続したとしても、比例弁 79a 及び逆止弁 79b（第 1 逆止弁 791b、第 2 逆止弁 792b）によって、第 6 分岐油路 451f の作動油の圧力を下げることが可能である。

【0094】

例えば、作業油圧機器における第 4 油路 46 に流れる作動油の圧力が、走行油圧機器における第 2 油路 45 を流れる作動油の圧力よりも高い場合において、比例弁 79a の開度を大きくすると、第 6 分岐油路 451f の作動油は、矢印 C に示すように、逆止弁 79b を通過して比例弁 79a に入り、排出ポート 70c から排出することができる。つまり、比例弁 79a 及び逆止弁 79b によって、リリーフ弁と同じように、作動油の圧力を下げることができる。

30

【0095】

なお、上述した実施形態では、第 4 油路 46 に設けた逆止弁 74 を、低減部 70 が有する逆止弁 79b として説明したが、第 2 油路 45 に設けた逆止弁 71 も、低減部 70 が有する逆止弁 79b として働く。例えば、走行油圧機器における第 2 油路 45 に流れる作動油の圧力が、作業油圧機器における第 4 油路 46 を流れる作動油の圧力よりも高い場合において、比例弁 79a の開度を大きくすると、第 6 分岐油路 451f の作動油は、矢印 D に示すように、逆止弁 71 を通過して比例弁 79a に入り、排出ポート 70c から排出することができる。

40

【0096】

図 6 で示した油圧機器及び油路は一例であり、図 6 に示した油圧機器及び油路に限定されず、比例弁 79a 及び逆止弁 79b は、あらゆる油圧機器及び油路に適用することが可能である。また、低減部として、2 位置切換弁等の切換弁の二次ポートに接続して、逆止弁 79b を設けることにより、切換弁でも作動油の圧力を低減することができる。

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて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全ての変更が含まれることが意図される。

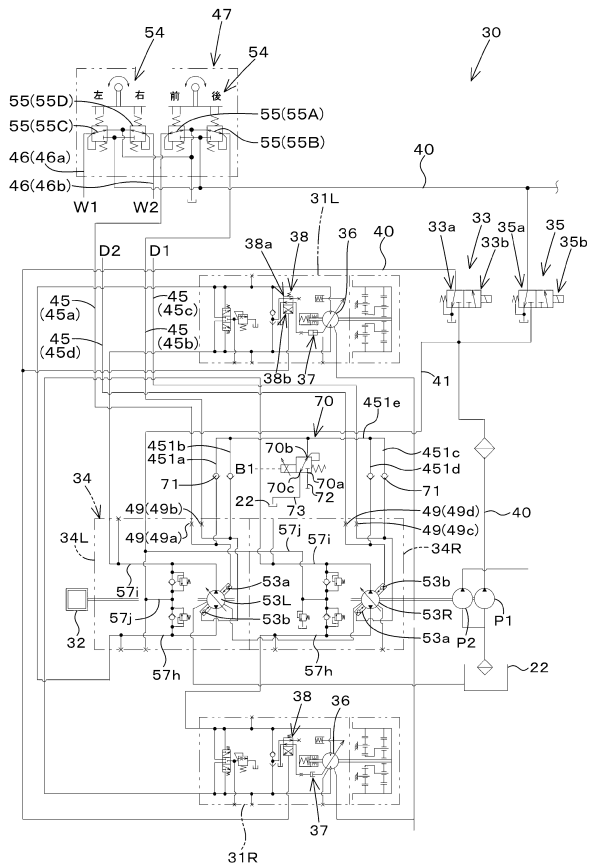
【符号の説明】

【0097】

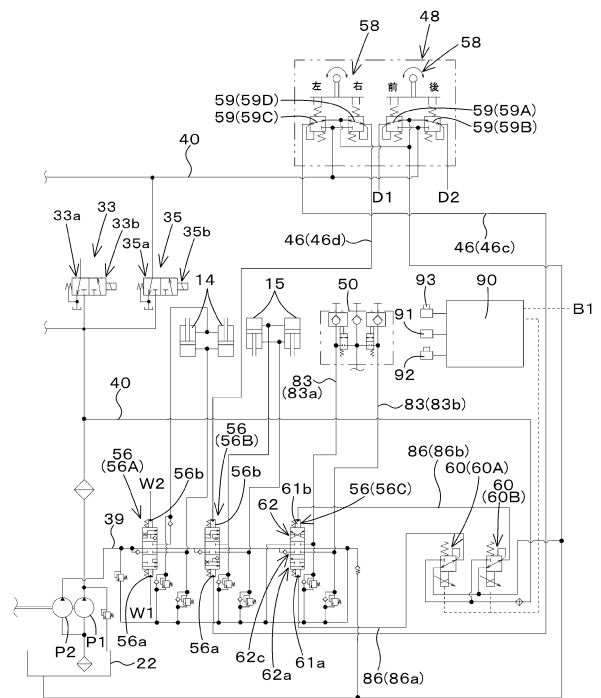
50

3 2	原動機	
3 4	走行油圧装置	
3 6	走行モータ	
3 8	走行制御弁（油圧切換弁）	
4 0	吐出油路（第 1 油路）	
4 5	走行油路（第 2 油路）	
4 6	作業油路（第 4 油路）	
4 7	第 1 操作装置	
4 8	第 2 操作装置	
5 0	接続部材	10
5 3 L , 5 3 R	走行ポンプ（走行油圧ポンプ）	
5 6	制御弁	
5 7 h、5 7 i	変速用油路（第 3 油路）	
7 0	低減部（減圧部）	
7 0 a	一次ポート	
7 0 b	二次ポート	
7 0 c	排出ポート	
7 1	逆止弁	
7 3	油路（第 6 油路）	
7 4	逆止弁	20
7 5	第 1 選択弁	
7 6	第 2 選択弁	
7 6 a	出力ポート	
7 7	第 3 選択弁	
7 7 a	出力ポート	
7 8	検出装置	
7 9 a	比例弁	
7 9 b	逆止弁	
8 6	制御油路	
9 1	検出装置	30
9 3	操作部材	
1 0 0	油圧機器	
1 0 1	第 5 油路	
P 1	第 1 油圧ポンプ	
P 2	第 2 油圧ポンプ	

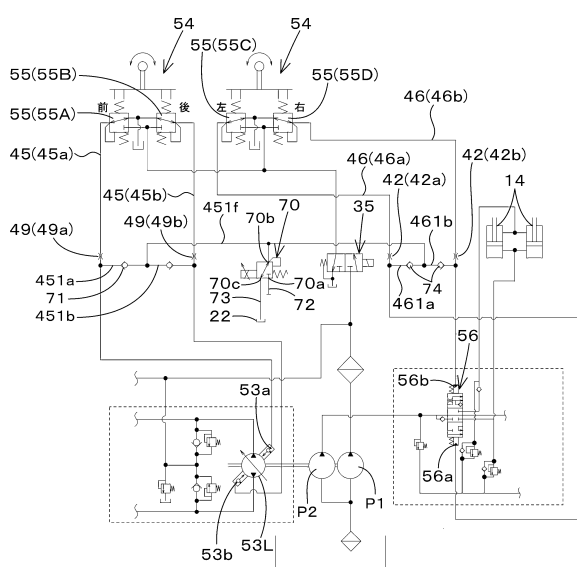
【図 1】



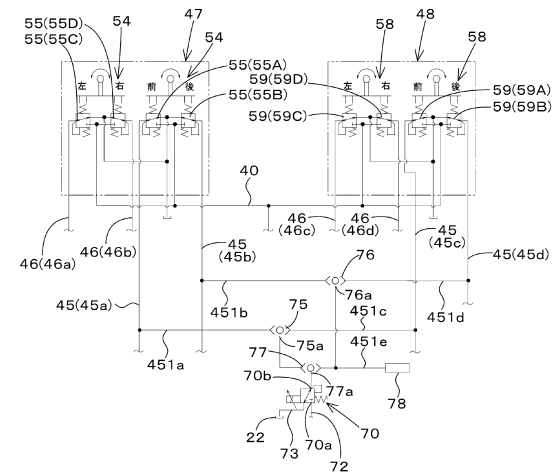
【図 2】



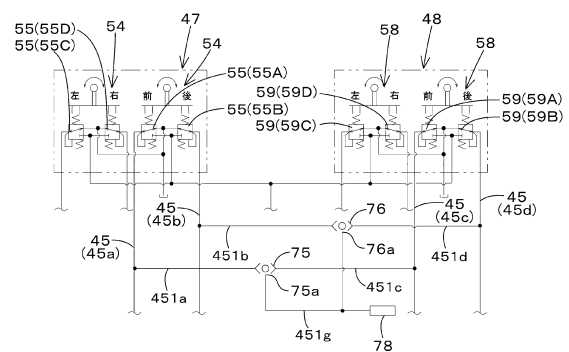
【図 3】



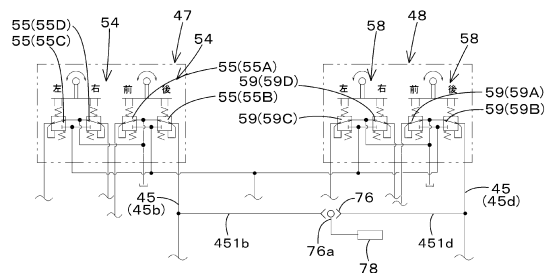
【図 4 A】



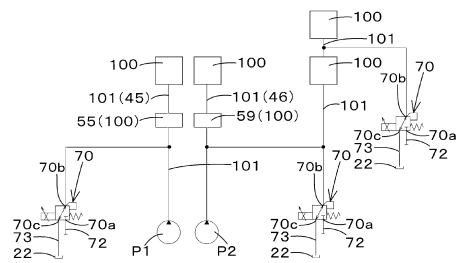
【図 4 B】



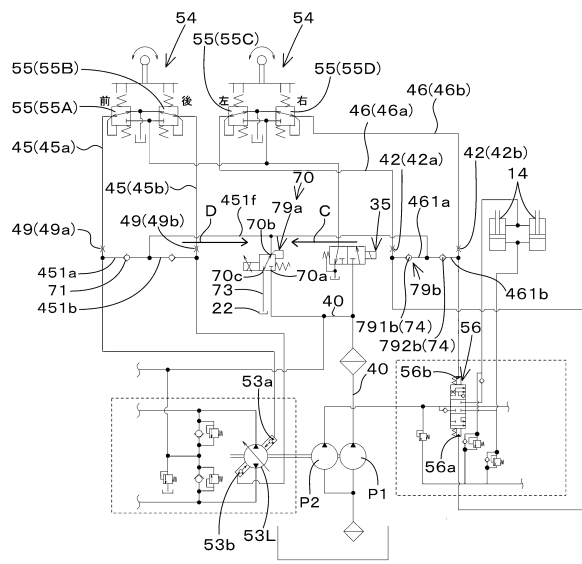
【図 4 C】



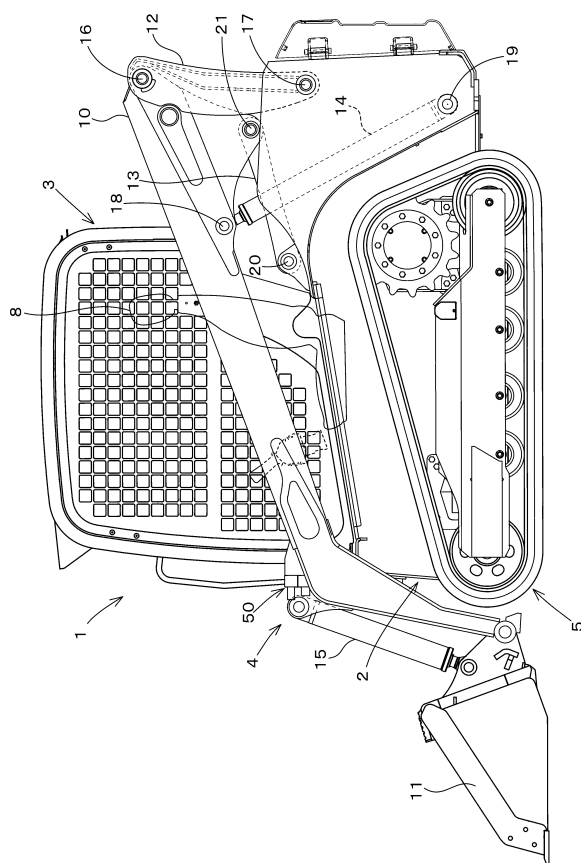
【図 5】



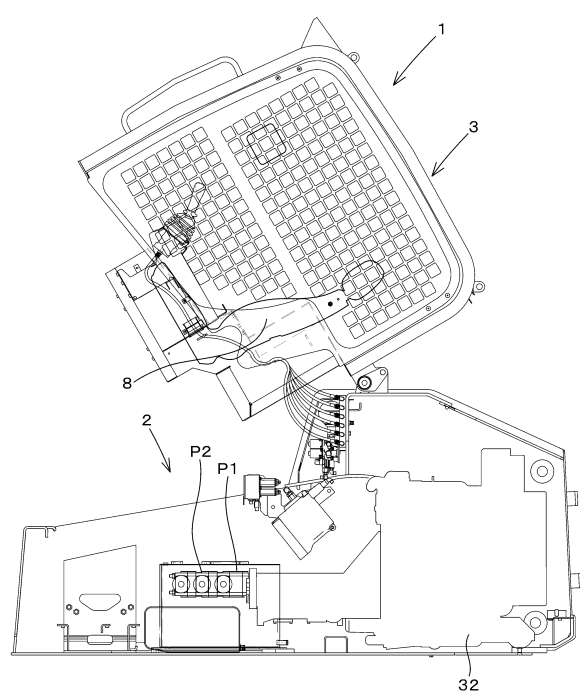
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特開平09-235756(JP,A)
実開昭57-027568(JP,U)
特開平11-140915(JP,A)
特開2000-073409(JP,A)
特開2002-276807(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F15B 11/02
F15B 11/08
E02F 9/22
F16H 61/40