

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6567408号
(P6567408)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

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

請求項の数 5 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-249863 (P2015-249863)</p> <p>(22) 出願日 平成27年12月22日 (2015.12.22)</p> <p>(65) 公開番号 特開2017-115928 (P2017-115928A)</p> <p>(43) 公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)</p> <p>審査請求日 平成29年12月22日 (2017.12.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000001052 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号</p> <p>(74) 代理人 100061745 弁理士 安田 敏雄</p> <p>(74) 代理人 100120341 弁理士 安田 幹雄</p> <p>(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</p> <p>(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</p>
--	---

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】

第1油圧アクチュエータと、
 第2油圧アクチュエータと、
 第3油圧アクチュエータと、
 第1油圧アクチュエータを制御する第1制御弁と、
 前記第1制御弁の下流側に設けられ、且つ、第2油圧アクチュエータを制御する第2制御弁と、
 前記第1制御弁の上流側に設けられ、且つ、前記第3油圧アクチュエータを制御する第3制御弁と、
 前記第1制御弁に作動油を供給可能な第1油路と、
 前記第1制御弁と前記第2制御弁とを接続し且つ、前記第1油圧アクチュエータから第1制御弁に戻って当該第1制御弁を通過した作動油である戻り油を前記第2制御弁に供給可能な第2油路と、
 前記第1油路と第2油路とを接続するバイパス油路と、
 を備え、
 前記第1油路は、前記第1制御弁と前記第3制御弁とを接続し、且つ、前記第3油圧アクチュエータから第3制御弁に戻る作動油である戻り油を前記第1制御弁に供給可能な油路であり、
 前記バイパス油路は、前記第1油路を介して前記第3制御弁から前記第1制御弁に向け

10

20

て流れる戻り油を、前記第 2 油路に供給可能である作業機の油圧システム。

【請求項 2】

前記バイパス油路に設けられ、且つ、前記第 1 油路側から第 2 油路側に向けて作動油が流れるのを許容し前記第 2 油路側から第 1 油路側に向けて作動油が流れるのを阻止する逆止弁を備えている請求項 1 に記載の作業機の油圧システム。

【請求項 3】

前記バイパス油路に設けられ、且つ、前記バイパス油路の作動油の流量を低減させる絞り部を備えている請求項 2 に記載の作業機の油圧システム。

【請求項 4】

作動油を吐出する油圧ポンプと、
第 1 油圧アクチュエータと、
第 2 油圧アクチュエータと、
第 4 油圧アクチュエータと、
第 1 油圧アクチュエータを制御する第 1 制御弁と、
前記第 1 制御弁の下流側に設けられ、且つ、第 2 油圧アクチュエータを制御する第 2 制御弁と、

10

前記第 1 制御弁と前記第 2 制御弁との間に設けられ、前記第 4 油圧アクチュエータを制御する第 4 制御弁と、

前記第 1 制御弁に作動油を供給可能な第 1 油路と、

前記第 1 油圧アクチュエータから第 1 制御弁に戻った作動油である戻り油を前記第 2 制御弁に供給可能な第 2 油路と、

20

前記第 1 油路と第 2 油路とを接続するバイパス油路と、
 を備え、

前記第 1 油路は、前記油圧ポンプと前記第 1 制御弁とを接続し、且つ、前記油圧ポンプから吐出した作動油を前記第 1 制御弁に供給する油路であり、

前記第 2 油路は、前記第 1 制御弁と前記第 4 制御弁との間を接続可能な第 1 供給路と、前記第 4 制御弁と前記第 2 制御弁との間を接続可能な第 2 供給路とを含み、

前記第 4 制御弁は、前記第 4 油圧アクチュエータから第 4 制御弁に戻る作動油である戻り油を排出する排出油路を有し、

前記バイパス油路は、前記油圧ポンプから吐出した作動油を流す前記第 1 油路と、前記第 2 供給路とを接続し、且つ前記油圧ポンプから第 1 油路に流れる作動油を、前記第 2 供給路に供給可能である作業機の油圧システム。

30

【請求項 5】

前記第 1 制御弁は、前記第 1 油圧アクチュエータから第 1 制御弁に戻る作動油である戻り油を排出する排出油路を有している請求項 1 ~ 4 のいずれか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。

40

【背景技術】

【0002】

従来、作業機の油圧システムとして特許文献 1 が知られている。特許文献 1 の作業機は、ブームと、バケットと、ブームを作動させるブームシリンダと、バケットを作動させるバケットシリンダと、予備アタッチメントを作動させる予備アクチュエータと、ブームシリンダの伸縮を制御する第 1 制御弁と、バケットシリンダの伸縮を制御する第 2 制御弁と、予備アクチュエータを作動させる第 3 制御弁を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 2 7 0 5 2 7 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 の作業機では、第 1 制御弁のスプールを操作していない場合には、ポンプから吐出した作動油は、第 1 制御弁の内部を通過して第 2 制御弁及び第 3 制御弁に供給することが可能である。一方、第 1 制御弁のスプールを操作した場合には、ブームシリンダから第 1 制御弁に戻ってきた作動油（戻り油）を、第 2 制御弁及び第 3 制御弁に供給することが可能である。即ち、特許文献 1 の作業機の油圧回路では、上流側の制御弁（第 1 制御弁）から戻って来た戻り油を下流側の制御弁（第 2 制御弁、第 3 制御弁）に供給するシリーズ回路を採用している。しかしながら、シリーズ回路では、リリーフ弁が作動した場合、上流側の制御弁の作動時などに、下流側の第 3 制御弁（予備アクチュエータ）を作動させることが難しくなる場合があった。

10

【 0 0 0 5 】

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、シリーズ回路において、複数の制御弁（油圧アクチュエータ）を容易に作動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】

【 0 0 0 6 】

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。

本発明の作業機の油圧システムは、第 1 油圧アクチュエータと、第 2 油圧アクチュエータと、第 3 油圧アクチュエータと、第 1 油圧アクチュエータを制御する第 1 制御弁と、前記第 1 制御弁の下流側に設けられ、且つ、第 2 油圧アクチュエータを制御する第 2 制御弁と、前記第 1 制御弁の上流側に設けられ、且つ、前記第 3 油圧アクチュエータを制御する第 3 制御弁と、前記第 1 制御弁に作動油を供給可能な第 1 油路と、前記第 1 制御弁と前記第 2 制御弁とを接続し且つ、前記第 1 油圧アクチュエータから第 1 制御弁に戻って当該第 1 制御弁を通過した作動油である戻り油を前記第 2 制御弁に供給可能な第 2 油路と、前記第 1 油路と第 2 油路とを接続するバイパス油路と、を備え、前記第 1 油路は、前記第 1 制御弁と前記第 3 制御弁とを接続し、且つ、前記第 3 油圧アクチュエータから第 3 制御弁に戻る作動油である戻り油を前記第 1 制御弁に供給可能な油路であり、前記バイパス油路は、前記第 1 油路を介して前記第 3 制御弁から前記第 1 制御弁に向けて流れる戻り油を、前記第 2 油路に供給可能である。

20

30

【 0 0 0 8 】

作業機の油圧システムは、前記バイパス油路に設けられ、且つ、前記第 1 油路側から第 2 油路側に向けて作動油が流れるのを許容し前記第 2 油路側から第 1 油路側に向けて作動油が流れるのを阻止する逆止弁を備えている。

作業機の油圧システムは、前記バイパス油路に設けられ、且つ、前記バイパス油路の作動油の流量を低減させる絞り部を備えている。

【 0 0 0 9 】

作業機の油圧システムは、作動油を吐出する油圧ポンプと、第 1 油圧アクチュエータと、第 2 油圧アクチュエータと、第 4 油圧アクチュエータと、第 1 油圧アクチュエータを制御する第 1 制御弁と、前記第 1 制御弁の下流側に設けられ、且つ、第 2 油圧アクチュエータを制御する第 2 制御弁と、前記第 1 制御弁と前記第 2 制御弁との間に設けられ、前記第 4 油圧アクチュエータを制御する第 4 制御弁と、前記第 1 制御弁に作動油を供給可能な第 1 油路と、前記第 1 油圧アクチュエータから第 1 制御弁に戻った作動油である戻り油を前記第 2 制御弁に供給可能な第 2 油路と、前記第 1 油路と第 2 油路とを接続するバイパス油路と、を備え、前記第 1 油路は、前記油圧ポンプと前記第 1 制御弁とを接続し、且つ、前記油圧ポンプから吐出した作動油を前記第 1 制御弁に供給する油路であり、前記第 2 油路は

40

50

、前記第 1 制御弁と前記第 4 制御弁との間を接続可能な第 1 供給路と、前記第 4 制御弁と前記第 2 制御弁との間を接続可能な第 2 供給路とを含み、前記第 4 制御弁は、前記第 4 油圧アクチュエータから第 4 制御弁に戻る作動油である戻り油を排出する排出油路を有し、前記バイパス油路は、前記油圧ポンプから吐出した作動油を流す前記第 1 油路と、前記第 2 供給路とを接続し、且つ前記油圧ポンプから第 1 油路に流れる作動油を、前記第 2 供給路に供給可能である。

【 0 0 1 0 】

作業機の油圧システムは、前記第 1 制御弁は、前記第 1 油圧アクチュエータから第 1 制御弁に戻る作動油である戻り油を排出する排出油路を有している。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、シリーズ回路において、複数の制御弁（油圧アクチュエータ）を容易に作動させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 第 1 実施形態における油圧システム（油圧回路）を示す図である。

【 図 2 】 第 2 実施形態における油圧システム（油圧回路）を示す図である。

【 図 3 】 作業機として例示するスキッドステアローダの全体図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

20

以下、本発明に係る作業機の油圧システム及びこの油圧システムを備えた作業機の好適な実施形態について、適宜図面を参照しながら説明する。

〔 第 1 実施形態 〕

まず、作業機から説明する。

図 3 は、本発明に係る作業機の側面図を示している。図 3 では、作業機の一例として、スキッドステアローダを示している。但し、本発明に係る作業機はスキッドステアローダに限定されず、例えば、コンパクトトラック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。

【 0 0 1 4 】

作業機 1 は、機体（車体）2 と、キャビン 3 と、作業装置 4 と、走行装置 5 A、5 B と

30

を備えている。機体 2 上にはキャビン 3 が搭載されている。キャビン 3 内の後部には運転席 8 が設けられている。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 3 の左側）を前方、運転者の後側（図 3 の右側）を後方、運転者の左側（図 3 の手前側）を左方、運転者の右側（図 3 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。

【 0 0 1 5 】

40

キャビン 3 は、機体 2 に搭載されている。作業装置 4 は、作業を行う装置で、機体 2 に装備されている。走行装置 5 A は、機体 2 を走行させる装置であって、機体 2 の左側に設けられている。走行装置 5 B は、機体 2 を走行させる装置であって、機体 2 の右側に設けられている。機体 2 内の後部には原動機 7 が設けられている。原動機 7 は、ディーゼルエンジン（エンジン）である。なお、原動機 7 は、エンジンに限定されず、電動モータ等であってもよい。

【 0 0 1 6 】

運転席 8 の左側には、走行レバー 9 L が設けられている。運転席 8 の右側には、走行レバー 9 R が設けられている。左側の走行レバー 9 L は、左側の走行装置 5 A を操作するものであり、右側の走行レバー 9 R は、右側の走行装置 5 B を操作するものである。

50

作業装置 4 は、ブーム 10 と、バケット 11 と、リフトリンク 12 と、制御リンク 13 と、ブームシリンダ 14 と、バケットシリンダ 17 とを有する。ブーム 10 は、機体 2 の側方に設けられている。バケット 11 は、ブーム 10 の先端（前端）に設けられている。リフトリンク 12 及び制御リンク 13 は、ブーム 10 の基部（後部）を支持する。ブームシリンダ 14 は、ブーム 10 を上又は下に駆動する。

【 0 0 1 7 】

詳しくは、リフトリンク 12、制御リンク 13 及びブームシリンダ 14 は、機体 2 の側方に設けられている。リフトリンク 12 の上部は、ブーム 10 の基部の上部に枢支されている。リフトリンク 12 の下部は、機体 2 の後部の側部に枢支されている。制御リンク 13 は、リフトリンク 12 の前方に配置されている。制御リンク 13 の一端は、ブーム 10 の基部の下部に枢支され、他端が機体 2 に枢支されている。

10

【 0 0 1 8 】

ブームシリンダ 14 は、ブーム 10 を昇降する油圧シリンダである。ブームシリンダ 14 の上部は、ブーム 10 の基部の前部に枢支されている。ブームシリンダ 14 の下部は、機体 2 の後部の側部に枢支されている。ブームシリンダ 14 を伸縮すれば、リフトリンク 12 及び制御リンク 13 によってブーム 10 が上下に揺動する。バケットシリンダ 17 は、バケット 11 を揺動する油圧シリンダである。バケットシリンダ 17 は、バケット 11 の左部と左のブームとの間を連結すると共に、バケット 11 の右部と右のブームとの間を連結する。なお、ブーム 10 の先端（前部）には、バケット 11 の代わりに、油圧圧碎機、油圧ブレーカ、アングルブルーム、オーガー、パレットフォーク、スイーパー、モア、スノブロー等

20

【 0 0 1 9 】

走行装置 5 A、5 B は、本実施形態では前輪 5 F 及び後輪 5 R を有する車輪型の走行装置 5 A、5 B が採用されている。なお、走行装置 5 A、5 B としてクローラ型（セミクローラ型を含む）の走行装置 5 A、5 B を採用してもよい。

次に、スキッドステアローダ 1 に設けられた作業系油圧回路（作業系油圧システム）について説明する。

【 0 0 2 0 】

作業系油圧システムは、ブーム 10、バケット 11、予備アタッチメント等を作動させるシステムであって、図 1 に示すように、複数の制御弁 20 と、作業系の油圧ポンプ（第 1 油圧ポンプ）P1 を備えている。また、第 1 油圧ポンプ P1 とは異なる第 2 油圧ポンプ P2 を備えている。

30

第 1 油圧ポンプ P1 は、原動機 7 の動力によって作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（作動油タンク）15 に貯留された作動油を吐出可能である。第 2 油圧ポンプ P2 は、原動機 7 の動力によって作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 2 油圧ポンプ P2 は、タンク（作動油タンク）15 に貯留された作動油を吐出可能である。なお、第 2 油圧ポンプ P2 は、油圧システムにおいて、信号用の作動油、制御用の作動油を吐出する。信号用の作動油及び制御用の作動油のことをパイロット油という。

【 0 0 2 1 】

40

複数の制御弁 20 は、作業機 1 に設けられた様々な油圧アクチュエータを制御する弁である。油圧アクチュエータとは、作動油によって作動する装置で、油圧シリンダ、油圧モータ等である。この実施形態では、複数の制御弁 20 は、ブーム制御弁 20 A、バケット制御弁 20 B、予備制御弁 20 C である。

ブーム制御弁 20 A は、ブーム 10 を作動する油圧アクチュエータ（ブームシリンダ）14 を制御する弁である。ブーム制御弁 20 A は、直動スプール形 4 位置切換弁である。ブーム制御弁 20 A は、中立位置 20 a 3、中立位置 20 a 3 とは異なる第 1 位置 20 a 1、中立位置 20 a 3 及び第 1 位置 20 a 1 とは異なる第 2 位置 20 a 2、第 3 位置 20 a 4 に切り換わる。ブーム制御弁 20 A において、中立位置 20 a 3、第 1 位置 20 a 1、第 2 位置 20 a 2 及び第 3 位置 20 a 4 の切換は、操作部材の操作によりスプールを動

50

かすことによって行う。なお、ブーム制御弁 20A の切換は、操作部材を手動操作することによってスプールを直接移動させることにより行っているが、スプールを油圧操作（パイロットバルブによる油圧操作、比例弁による油圧操作）で移動させてもよいし、電気操作（ソレノイドを励磁することによる電気操作）で移動させてもよいし、その他の方法で移動させてもよい。

【0022】

ブーム制御弁 20A と、第 1 油圧ポンプ P1 とは吐出油路 27 により接続されている。吐出油路 27 であって、ブーム制御弁 20A と第 1 油圧ポンプ P1 との間の区間には、作動油タンク 15 に繋がる排出油路 24a が接続されている。排出油路 24a の中途部にリリーフ弁（メインリリーフ弁）25 が設けられている。第 1 油圧ポンプ P1 から吐出した作動油は、吐出油路 27 を通過してブーム制御弁 20A に供給される。また、ブーム制御弁 20A と、ブームシリンダ 14 とは、油路 21 で接続されている。

10

【0023】

詳しくは、ブームシリンダ 14 は、筒体 14a と、筒体 14a に移動自在に設けられたロッド 14b と、ロッド 14 に設けられたピストン 14c とを備えている。筒体 14a の基端部（ロッド 14b 側とは反対側）には、作動油を給排する第 1 ポート 14d が設けられている。筒体 14a の先端（ロッド 14b 側）には、作動油を給排する第 2 ポート 14e が設けられている。

【0024】

油路 21 は、ブーム制御弁 20A の第 1 ポート 31 と第 1 ポート 14d とを接続する第 1 接続油路 21a と、ブーム制御弁 20A の第 2 ポート 32 と第 2 ポート 14e とを接続する第 2 接続油路 21b とを有している。

20

したがって、ブーム制御弁 20A を第 1 位置 20a1 にすれば、第 1 接続油路 21a からブームシリンダ 14 の第 1 ポート 14d に作動油を供給することができると共に、ブームシリンダ 14 の第 2 ポート 14e から第 2 接続油路 21b に作動油を排出することができる。これによって、ブームシリンダ 14 は伸長し、ブーム 10 は上昇する。ブーム制御弁 20A を第 2 位置 20a2 にすれば、第 2 接続油路 21b からブームシリンダ 14 の第 2 ポート 14e に作動油を供給することができると共に、ブームシリンダ 14 の第 1 ポート 14d から第 1 接続油路 21a に作動油を排出することができる。これによって、ブームシリンダ 14 は収縮し、ブーム 10 は下降する。

30

【0025】

また、ブーム制御弁 20A は、ブームシリンダ 14 をフロート動作させるフロート部 40 を有している。フロート部 40 は、ブーム制御弁 20A のスプールに設けられている。フロート部 40 は、第 1 ポート 31 と第 1 排出ポート 33a とを連通する通路 40a と、第 2 ポート 32 と第 2 排出ポート 33b とを連通する通路 40b とを含んでいる。第 1 排出ポート 33a 及び第 2 排出ポート 33b は、作動油タンク 15 に繋がる排出油路 24b に接続されている。

【0026】

したがって、ブーム制御弁 20A を第 3 位置 20a4 にすれば、第 1 ポート 31 と第 1 排出ポート 33a とが連通し、且つ、第 2 ポート 32 と第 2 排出ポート 33b とが連通する。ブームシリンダ 14 の筒体 14a 内の作動油は、油路 21、第 1 ポート 31、第 2 ポート 32、通路 40a、通路 40b、第 1 排出ポート 33a、第 2 排出ポート 33b を通じて排出油路 24b に排出される。したがって、ブームシリンダ 14 は、フロート動作を行う。

40

【0027】

ブームシリンダ 14 のフロート動作、即ち、ブーム制御弁 20A の第 3 位置 20a4 の切換は、例えば、運転席 8 の周囲に設けられたスイッチで行うことが可能である。スイッチを入れると、ブーム制御弁 20A が第 3 位置 20a4 に切り換わり、フロート動作を開始することができる。

なお、排出油路 24b には、第 1 接続油路 21a 及び第 2 接続油路 21b が接続されて

50

いる。また、排出油路 2 4 b には、リリーフ弁 3 7 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

バケット制御弁 2 0 B は、バケット 1 1 を制御する油圧シリンダ（バケットシリンダ）1 7 を制御する弁である。バケット制御弁 2 0 B は、パイロット方式の直動スプール形 3 位置切換弁である。バケット制御弁 2 0 B は、中立位置 2 0 b 3、中立位置 2 0 b 3 とは異なる第 1 位置 2 0 b 1、中立位置 2 0 b 3 及び第 1 位置 2 0 b 1 とは異なる第 2 位置 2 0 b 2 に切り換わる。バケット制御弁 2 0 B において、中立位置 2 0 b 3、第 1 位置 2 0 b 1 及び第 2 位置 2 0 b 2 の切換は、操作部材の操作によりスプールを動かすことによつて行ふ。なお、バケット制御弁 2 0 B の切換は、操作部材を手動操作することによつてスプールを直接移動させることにより行っているが、スプールを油圧操作（パイロットバルブによる油圧操作、比例弁による油圧操作）で移動させてもよいし、電気操作（ソレノイドを励磁することによる電気操作）で移動させてもよいし、その他の方法で移動させてもよい。

10

【 0 0 2 9 】

バケット制御弁 2 0 B と、バケットシリンダ 1 7 とは、油路 2 2 で接続されている。詳しくは、バケットシリンダ 1 7 は、筒体 1 7 a と、筒体 1 7 a に移動自在に設けられたロッド 1 7 b と、ロッド 1 7 に設けられたピストン 1 7 c とを備えている。筒体 1 7 a の基端部（ロッド 1 7 b 側とは反対側）には、作動油を給排する第 1 ポート 1 7 d が設けられている。筒体 1 7 a の先端（ロッド 1 7 b 側）には、作動油を給排する第 2 ポート 1 7 e が設けられている。

20

【 0 0 3 0 】

油路 2 2 は、バケット制御弁 2 0 B の第 1 ポート 3 5 と第 2 ポート 1 7 e とを接続する第 1 接続油路 2 2 a と、バケット制御弁 2 0 B の第 2 ポート 3 6 と第 1 ポート 1 7 d とを接続する第 2 供給路 2 2 b とを有している。

したがって、バケット制御弁 2 0 B を第 1 位置 2 0 b 1 にすれば、第 1 接続油路 2 2 a からバケットシリンダ 1 7 の第 2 ポート 1 7 e に作動油を供給することができると共に、バケットシリンダ 1 7 の第 1 ポート 1 7 d から第 2 供給路 2 2 b に作動油を排出することができる。これによつて、バケットシリンダ 1 7 は収縮し、バケット 1 1 はスクイ動作する。ブーム制御弁 2 0 A を第 2 位置 2 0 a 2 にすれば、第 2 供給路 2 2 b からバケットシリンダ 1 7 の第 1 ポート 1 7 d に作動油を供給することができると共に、バケットシリンダ 1 7 の第 2 ポート 1 7 e から第 1 接続油路 2 2 a に作動油を排出することができる。これによつて、バケットシリンダ 1 7 は伸長し、ダンプ動作する。

30

【 0 0 3 1 】

なお、第 1 接続油路 2 2 a 及び第 2 接続油路 2 2 b には、排出油路 2 4 c が接続されていて、排出油路 2 4 c には、リリーフ弁 3 8 が設けられている。

予備制御弁 2 0 C は、予備アタッチメントに装着された油圧アクチュエータ（油圧シリンダ、油圧モータ等）1 6 を制御する弁である。予備制御弁 2 0 C は、パイロット方式の直動スプール形 3 位置切換弁である。予備制御弁 2 0 C は、中立位置 2 0 c 3、中立位置 2 0 c 3 とは異なる第 1 位置 2 0 c 1、中立位置 2 0 c 3 及び第 1 位置 2 0 c 1 とは異なる第 2 位置 2 0 c 2 に切り換わる。予備制御弁 2 0 C において、中立位置 2 0 c 3、第 1 位置 2 0 c 1 及び第 2 位置 2 0 c 2 の切換は、パイロット油の圧力によつてスプールを動かすことによつて行ふ。予備制御弁 2 0 C には、給排油路 8 3 a、8 3 b を介して接続部材 1 8 が接続されている。接続部材 1 8 には、予備アタッチメントの油圧アクチュエータ 1 6 に接続された油路が接続される。

40

【 0 0 3 2 】

したがって、予備制御弁 2 0 C を第 1 位置 2 0 c 1 にすれば、給排油路 8 3 a から予備アタッチメントの油圧アクチュエータ 1 6 に作動油を供給することができる。予備制御弁 2 0 C を第 2 位置 2 0 c 2 にすれば、給排油路 8 3 b から予備アタッチメントの油圧アクチュエータ 1 6 に作動油を供給することができる。このように、給排油路 8 3 a 又は給排油路 8 3 b から油圧アクチュエータ 1 6 に作動油を供給することにより、当該油圧アクチ

50

ユエータ 16 (予備アタッチメント) を作動させることができる。

【0033】

さて、油圧システムにおいては、シリーズ回路(シリーズ油路)が適用されている。シリーズ回路では、油圧アクチュエータから上流側の制御弁に戻った作動油が、下流側の制御弁に供給可能である。例えば、ブーム制御弁 20A と、バケット制御弁 20B とに着目すると、ブーム制御弁 20A が上流側の制御弁であり、バケット制御弁 20B が下流側の制御弁である。また、ブーム制御弁 20A と、予備制御弁 20C とに着目すると、ブーム制御弁 20A が上流側の制御弁であり、予備制御弁 20C が下流側の制御弁である。この場合、ブームシリンダ 14 から上流側の制御弁 20A に戻った作動油(戻り油)は、下流側の制御弁 20C に供給可能である。

10

【0034】

以下、上流側の制御弁を「第1制御弁」、下流側の制御弁を「第2制御弁」という。また、第1制御弁と第2制御弁との間の制御弁のことを「第4制御弁」という。また、第1制御弁に対応する油圧アクチュエータのことを「第1油圧アクチュエータ」、第2制御弁に対応する油圧アクチュエータのことを「第2油圧アクチュエータ」、第4制御弁に対応する油圧アクチュエータのことを「第4油圧アクチュエータ」という。第1制御弁に接続する油路のうち、上流側の油路のこと(第1制御弁に作動油を供給する油路のこと)を第1油路という。

【0035】

この実施形態では、ブーム制御弁 20A が「第1制御弁」、予備制御弁 20C が「第2制御弁」、バケット制御弁 20B は、「第4制御弁」である。また、ブームシリンダ 14 が「第1油圧アクチュエータ」、予備アタッチメントの油圧アクチュエータ 16 が「第2油圧アクチュエータ」、バケットシリンダ 17 が「第4油圧アクチュエータ」である。第1油路は、吐出油路 27 である。

20

【0036】

以下、第1制御弁、第2制御弁、第4制御弁の接続などについて、説明する。

第1制御弁 20A に接続する第1油路 27 は、第1油圧ポンプ P1 の吐出部と、第1制御弁 20A の第1入力ポート 46a 及び第2入力ポート 46b とを接続している。即ち、第1制御弁 20A には、第1油路 27 によって、第1油圧ポンプ P1 から吐出した作動油が供給される。

30

【0037】

第1制御弁 20A は、第1油圧アクチュエータ 14 からの戻り油を排出する排出油路 34 を有している。排出油路 34 は、第1制御弁 20A のスプールに設けられている。排出油路 34 は、第1ポート 31 と第1排出ポート 33a とを連通する通路である。第1制御弁 20A を第2位置 20a2 にすれば、第1ポート 31 と第1排出ポート 33a とが連通する。そのため、第1油圧アクチュエータ 14 からの戻り油の一部を作動油タンク 15 に排出することができる。即ち、第1油圧アクチュエータ 14 を収縮した場合は、ロッド 14b とピストン 14c との断面積の関係から第1油圧アクチュエータ 14 を伸長した場合に比べて、第4制御弁 20B 等に向かう作動油の量は多くなる。排出油路 34 によって戻り油の一部を排出しているため、第4制御弁 20B に向かう作動油の量を、第1油圧アクチュエータ 14 が伸長する場合と略同じにすることができる。

40

【0038】

第1制御弁 20A、第2制御弁 20C (予備制御弁 20C) とは、第2油路 28 で接続されている。第2油路 28 は、第1油圧アクチュエータ 14 (ブームシリンダ 14) から第1制御弁 20A に戻る作動油である戻り油を第2制御弁 20C に供給可能な油路である。

第2油路 28 は、第1供給路 28a と、第2供給路 28b とを含んでいる。第1供給路 28a は、第1制御弁 20A と第4制御弁 20B とを接続する油路である。第2供給路 28b は、第4制御弁 20B と第2制御弁 20C とを接続する油路である。

【0039】

50

詳しくは、第1供給路28aは、第1制御弁20Aの第1出力ポート41aと第4制御弁20Bの第1入力ポート42aとを接続し、且つ、第1制御弁20Aの第2出力ポート41bと第4制御弁20Bの第2入力ポート42bとを接続している。また、第1供給路28aは、第1出力ポート41a及び第2出力ポート41bと、第4制御弁20Bの第3入力ポート42cとを接続している。また、第1供給路28aには、第1制御弁20Aから第4制御弁20Bに作動油が流れることを許容し、且つ、第4制御弁20Bから第1制御弁20Aに作動油が流れることを阻止する逆止弁29aが設けられている。

【0040】

したがって、第1油圧アクチュエータ14から第1制御弁20Aの第1ポート31に戻った戻り油は、第1出力ポート41aから排出されて、第1供給路28aを通過する。また、第1油圧アクチュエータ14から第1制御弁20Aの第2ポート32に戻った戻り油は、第2出力ポート41bから排出されて、第1供給路28aを通過する。そして、第1出力ポート41a又は第2出力ポート41bから排出された作動油は、第1入力ポート42a、第2入力ポート42b、第3入力ポート42cに入る。したがって、第1供給路28aによって、第1制御弁20Aに戻った戻り油を、第4制御弁20Bに供給することができる。

10

【0041】

第2供給路28bは、第4制御弁20Bの第1出力ポート43aと第2制御弁20Cの第1入力ポート44aとを接続し、且つ、第4制御弁20Bの第2出力ポート43bと第2制御弁20Cの第2入力ポート44bとを接続している。また、第2供給路28bは、第1出力ポート43a及び第2出力ポート43bと、第4制御弁20Bの第3入力ポート44cとを接続している。また、第2供給路28bには、第4制御弁20Bから第2制御弁20Cに作動油が流れることを許容し、且つ、第2制御弁20Cから第4制御弁20Bに作動油が流れることを阻止する逆止弁29bが設けられている。

20

【0042】

第4制御弁20Bは、第4油圧アクチュエータ17からの戻り油を排出する排出油路39を有している。排出油路39は、第4制御弁20Bのスプールに設けられている。排出油路39は、第1ポート35と排出ポート53とを連通する通路である。第4制御弁20Bを第1位置20a1にすれば、第1ポート35と排出ポート35とが連通する。排出ポート35は、排出油路24cに接続されている。そのため、第4油圧アクチュエータ17からの戻り油の一部を作動油タンク15に排出することができる。

30

【0043】

したがって、第4油圧アクチュエータ17から第4制御弁20Bの第1ポート35に戻った戻り油は、第1出力ポート43aから排出されて、第2供給路28bを通過する。また、第4油圧アクチュエータ17から第4制御弁20Bの第2ポート36に戻った戻り油は、第2出力ポート43bから排出されて、第2供給路28bを通過する。そして、第1出力ポート43a又は第2出力ポート43bから排出された作動油は、第1入力ポート44a、第2入力ポート44b、第3入力ポート44cに入る。したがって、第2供給路28bによって、第4制御弁20Bに戻った戻り油を、第2制御弁20Cに供給することができる。また、第1供給路28a及び第2供給路28bによって、第1制御弁20Aから排出した作動油を第2制御弁20Cに供給することができる。

40

【0044】

さて、図1に示すように、第1油路27と第2油路28とを接続するバイパス油路45が接続されている。詳しくは、第1油路27において排出油路24aが接続する接続部47と第1入力ポート46a及び第2入力ポート46bとの区間に、バイパス油路45の一端が接続されている。また、第2供給路28bにおいて、逆止弁29bと、第1出力ポート43a及び第2出力ポート43bとの区間に、バイパス油路45の他端が接続されている。

【0045】

バイパス油路45の中途部には、逆止弁48が設けられている。逆止弁48は、第1油

50

路 27 側から第 2 油路 28 (第 2 供給路 28b) 側に向けて作動油が流れるのを許容し、第 2 油路 28 (第 2 供給路 28b) 側から第 1 油路 27 側に向けて作動油が流れるのを阻止する。また、バイパス油路 45 の中途部には、バイパス油路 45 の作動油の流量を低減させる絞り部 49 を備えている。即ち、バイパス油路 45 において、逆止弁 48 の下流側 (第 2 制御弁 20C 側) に絞り部 49 が設けられている。

【0046】

したがって、バイパス油路 45 によって、第 1 制御弁 20A に導入される前の作動油 (第 1 油圧ポンプ P1 から吐出した作動油) を、第 1 制御弁 20A や第 1 油圧アクチュエータ 14 を通さずに、第 2 制御弁 20C に供給することができる。即ち、第 1 制御弁 20A と第 2 制御弁 20C との間のシリーズ回路を通さずに、第 2 制御弁 20C に作動油を供給

10

【0047】

従来のシリーズ回路では、例えば、リリーフ弁 (メインリリーフ弁) 25 がリリーフした場合には、第 2 制御弁 20C (第 2 油圧アクチュエータ 17) を作動させることが難しかった。言い換えれば、複数の制御弁 20 の同時操作等を行った場合に、油圧アクチュエータに係る負荷圧が、リリーフ弁 25 の設定圧を超えてしまった場合、第 2 制御弁 20C (第 2 油圧アクチュエータ 17) を作動させることが難しかった。本発明ではバイパス回路 45 を設けているため、第 2 制御弁 20C に作動油を供給することができ、第 2 油圧アクチュエータ 17 を作動させることができる。また、何らかの事情によって、第 1 制御弁 20A 又は第 4 制御弁 20B に導入された戻り油を下流側へ送ることができない場合でも、第 2 制御弁 20C に作動油を供給することができ、第 2 油圧アクチュエータ 17 を作動させることができる。つまり、シリーズ回路において、複数の制御弁 (油圧アクチュエータ) を容易に作動させることができる。

20

[第 2 実施形態]

図 2 は、第 2 実施形態における油圧システムを示している。第 2 実施形態では、バケット制御弁 20B が「第 1 制御弁」、予備制御弁 20C が「第 2 制御弁」である。図 2 に示すように、第 1 制御弁 20B と第 2 制御弁 20C とは、バイパス油路 51 で接続されている。この実施形態の場合、バケットシリンダ 17 が「第 1 油圧アクチュエータ」、予備アタッチメントの油圧アクチュエータ 16 が「第 2 油圧アクチュエータ」である。第 1 制御弁の上流側の制御弁のことを「第 3 制御弁」という。即ち、ブーム制御弁 20A が「第 3 制御弁」である。第 3 制御弁に対応する油圧アクチュエータのことを「第 3 油圧アクチュエータ」という。即ち、ブームシリンダ 14 が「第 3 油圧アクチュエータ」である。

30

【0048】

図 2 に示すように、第 1 制御弁 20B に作動油を供給する第 1 油路 52 は、第 3 油圧アクチュエータ 14 から第 3 制御弁 20A に戻る作動油である戻り油を、第 1 制御弁 20B に供給可能な油路である。

第 1 油路 52 は、第 3 制御弁 20A の第 1 出力ポート 41a と第 1 制御弁 20B の第 1 入力ポート 42a とを接続し、且つ、第 3 制御弁 20A の第 2 出力ポート 41b と第 1 制御弁 20B の第 2 入力ポート 42b とを接続している。また、第 1 油路 52 は、第 1 出力ポート 41a 及び第 2 出力ポート 41b と、第 1 制御弁 20B の第 3 入力ポート 42c とを接続している。また、第 1 油路 52 には、第 3 制御弁 20A から第 1 制御弁 20B に作動油が流れることを許容し、且つ、第 1 制御弁 20B から第 3 制御弁 20A に作動油が流れることを阻止する逆止弁 29c が設けられている。

40

【0049】

第 2 油路 28 は、第 1 制御弁 20B の第 1 出力ポート 43a と第 2 制御弁 20C の第 1 入力ポート 44a とを接続し、且つ、第 1 制御弁 20B の第 2 出力ポート 43b と第 2 制御弁 20C の第 2 入力ポート 44b とを接続している。また、第 2 油路 28 は、第 1 出力ポート 43a 及び第 2 出力ポート 43b と、第 1 制御弁 20B の第 3 入力ポート 44c とを接続している。また、第 2 油路 28 には、第 1 制御弁 20B から第 2 制御弁 20C に作動油が流れることを許容し、且つ、第 2 制御弁 20C から第 1 制御弁 20B に作動油が流

50

れることを阻止する逆止弁 29 d が設けられている。

【0050】

バイパス油路 51 は、第 1 油路 52 と第 2 油路 28 とを接続している。詳しくは、第 1 油路 52 において逆止弁 29 c の下流側に、バイパス油路 51 の一端が接続されている。また、第 2 油路 28 において、逆止弁 29 d と、第 1 入力ポート 44 a 及び第 2 入力ポート 44 b との区間に、バイパス油路 51 の他端が接続されている。バイパス油路 51 には、逆止弁 48 及び絞り部 49 が設けられている。

【0051】

したがって、バイパス油路 51 によって、第 1 制御弁 20 B に導入される前の作動油（第 3 制御弁 20 A から出力した作動油）を、第 1 制御弁 20 B や第 1 油圧アクチュエータ 17 を通さずに、第 2 制御弁 20 C に供給することができる。即ち、第 1 制御弁 20 B と第 2 制御弁 20 C との間のシリーズ回路を通さずに、第 2 制御弁 20 C に作動油を供給することができる。何らかの事情によって、第 1 制御弁 20 B から出力した戻り油を下流側へ送ることができない場合でも、第 2 制御弁 20 C に作動油を供給することができ、第 2 油圧アクチュエータ 16 を作動させることができる。

【0052】

なお、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すべての変更が含まれることが意図される。上述した実施形態では、ブーム制御弁 20 A の上流側と予備制御弁 20 C の下流側との間にバイパス油路を設けたり、バケット制御弁 20 B の上流側と予備制御弁 20 C の下流側との間にバイパス油路を設けていたが、これに限定されず、全ての組合せが適用可能である。また、上述した実施形態では、3つの制御弁を例にあげ説明したが、制御弁の個数及びバイパス油路の個数は限定されない。

【0053】

上述した実施形態では、作動油の排出は、作動油タンクにしていたが、その他の場所であってもよい。即ち、作動油を排出するための油路は、作動油タンク以外に接続されていてもよく、例えば、油圧ポンプの吸込部（作動油を吸い込む部分）に接続してもよいし、その他の個所に接続してもよい。

上述した実施形態では、制御弁は、3位置切換弁、或いは、4位置切換弁であったが、切換の位置の数は限定されず、2位置切換弁であっても、その他の切換弁であってもよい。また、ブーム制御弁 20 A は、フロート動作を行うものであったが、フロート動作を行わない弁であってもよい。

【0054】

上述した実施形態では、油圧ポンプは定容量ポンプであったが、例えば、斜板の変更によって吐出量が増減する可変容量ポンプであっても、その他の油圧ポンプであってもよい。

【符号の説明】

【0055】

- 1 作業機
- 20 A ブーム制御弁
- 20 B バケット制御弁
- 20 C 予備制御弁
- 21 油路
- 22 油路
- 28 第 2 油路
- 28 a 第 1 供給路
- 28 b 第 2 供給路
- 31 第 1 ポート
- 32 第 2 ポート

10

20

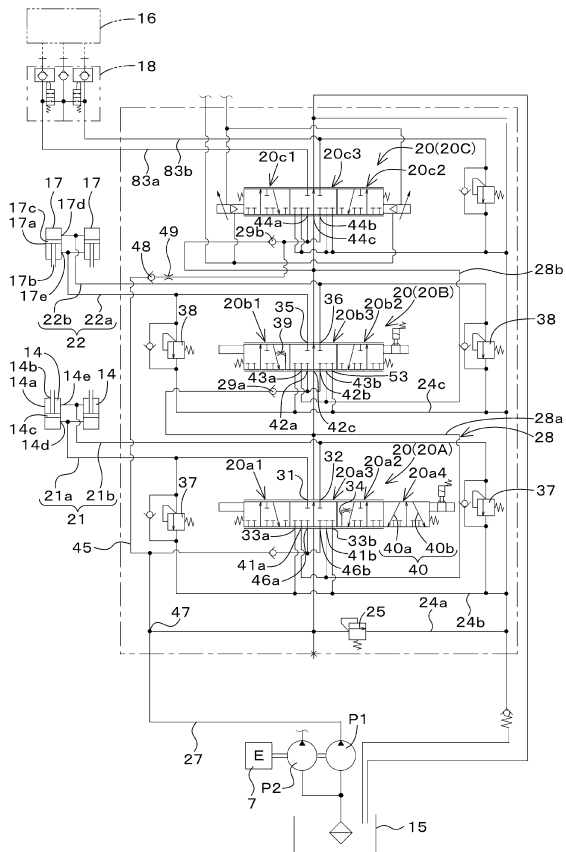
30

40

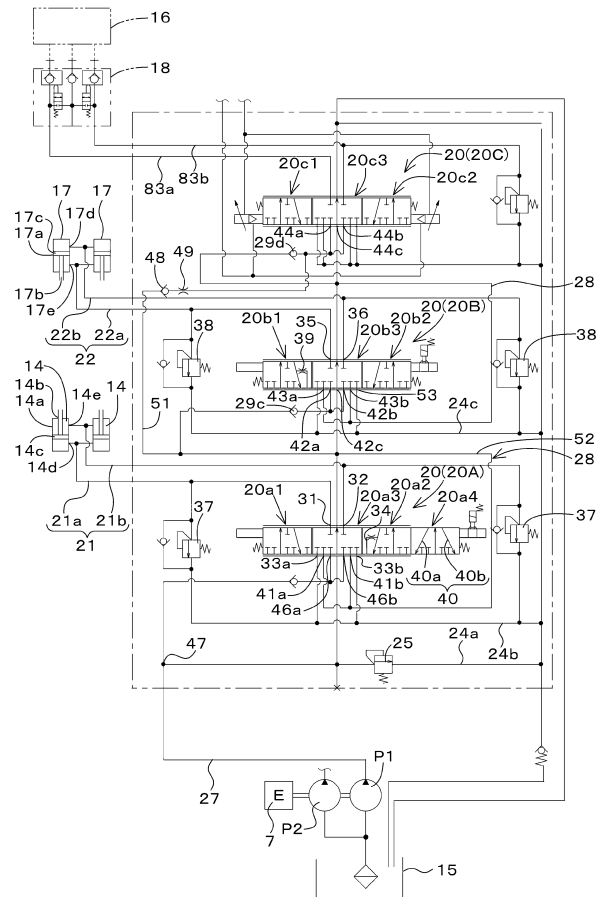
50

- 3 3 a 第 1 排出ポート
- 3 3 b 第 2 排出ポート
- 3 4 排出油路
- 3 9 排出油路
- 4 5 バイパス油路
- 4 7 接続部
- 4 8 逆止弁
- 4 9 絞り部
- 5 2 第 1 油路
- P 1 第 1 油圧ポンプ
- P 2 第 2 油圧ポンプ

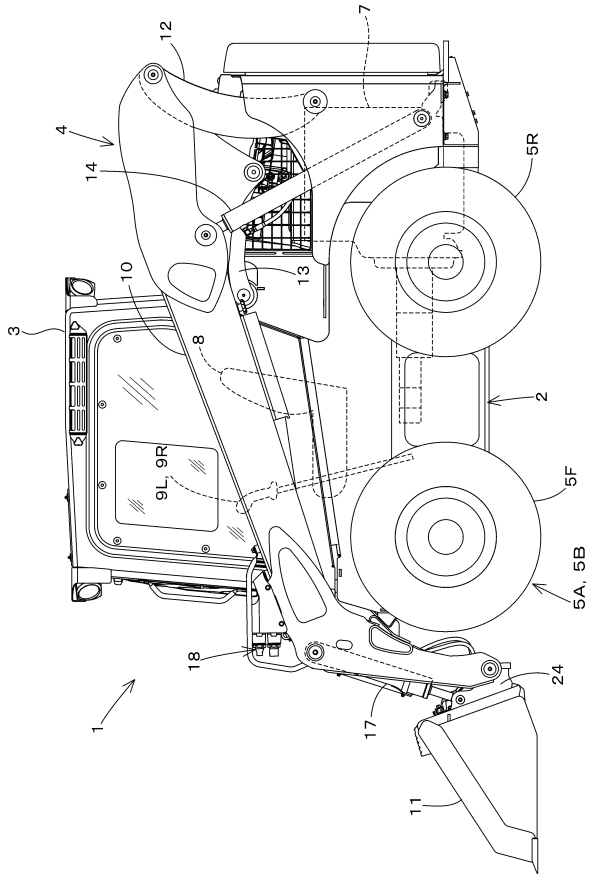
【図 1】



【図 2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 住吉 良平

大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式会社クボタ 堺製造所内

審査官 小岩 智明

(56)参考文献 実開昭56-033371(JP,U)

特開2000-136803(JP,A)

特開2010-270527(JP,A)

特開2009-133461(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0318958(US,A1)

(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