

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6672120号
(P6672120)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月6日(2020.3.6)

(51) Int.Cl.

F 1

E02F	3/43	(2006.01)	E 02 F	3/43	G
F 15B	11/20	(2006.01)	F 15 B	11/20	Z
E02F	9/22	(2006.01)	E 02 F	3/43	P
F 15B	11/02	(2006.01)	E 02 F	3/43	U
F 15B	11/024	(2006.01)	E 02 F	9/22	N

請求項の数 3 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-188000 (P2016-188000)
 (22) 出願日 平成28年9月27日 (2016.9.27)
 (65) 公開番号 特開2017-187164 (P2017-187164A)
 (43) 公開日 平成29年10月12日 (2017.10.12)
 審査請求日 平成30年12月26日 (2018.12.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-72869 (P2016-72869)
 (32) 優先日 平成28年3月31日 (2016.3.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

(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
(74) 代理人 100120341
弁理士 安田 幹雄
(72) 発明者 福田 英史
大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会
社クボタ 堀製造所内

審査官 角田 貴章

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、
 前記第1油圧アクチュエータとは異なる第2油圧アクチュエータと、
 前記第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油圧アクチュエータと前記第1制御弁とを接続する第1油路と、
 前記第2油圧アクチュエータと前記第2制御弁とを接続する第2油路と、
 前記第1油路及び第2油路に接続され、且つ、前記第2油圧アクチュエータの水平動作
を行う水平制御部と、

前記第1油圧アクチュエータに接続され、且つ、第1油路における前記水平制御部と前
記第1制御弁との間に連通し、さらに、前記第1油圧アクチュエータの圧力変動を抑制す
る制振動作を行うライドコントロール装置と、

前記ライドコントロール装置の動作時に前記水平動作を停止する制御装置と、
を備えている作業機の油圧システム。

【請求項 2】

前記水平制御部は、前記水平動作を停止する状態と前記水平動作を作動させる状態とに
変化する作動部を有し、

前記制御装置は、前記ライドコントロール装置の動作時に前記作動部を、前記水平動作
を停止させる状態にする請求項1に記載の作業機の油圧システム。

【請求項 3】

前記第1油圧アクチュエータは、ブームシリンダであり、前記第2油圧アクチュエータは、バケットシリンダであり、

前記ブームシリンダを伸長させた場合に、前記制御装置は前記作動部を、前記水平動作を作動させる状態にする請求項2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。 10

【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及び2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、ブームを動かすブームシリンダと、バケットを動かすバケットシリンダと、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制御弁とを備えている。ポンプから吐出した作動油は第1制御弁及び第2制御弁に供給される。

【0003】

特許文献1の油圧システムは、バケットの水平動作を行う油圧システムである。バケットの水平動作を行うには、ブームを上昇させた場合に第1制御弁に戻る作動油(戻り油)をバケットシリンダに供給することによって、バケットを水平動作させることができる。 20

特許文献2の油圧システムは、作業機のライドコントロールを行う油圧システムである。ライドコントロールは、ブームシリンダの圧力変動を抑制することで作業機の走行振動を抑制する(機体の制振動作を行う)技術である。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2004-360300号公報

【特許文献2】特開2007-186942号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

バケットの水平動作とライドコントロールとの両方を備える油圧システムにおいては、両者を適正に作動させることは困難であった。

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、ライドコントロールが可能な油圧システムにおいて、ライドコントロール及びその他の動作を適正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】**【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。 40

作業機の油圧システムは、第1油圧アクチュエータと、前記第1油圧アクチュエータとは異なる第2油圧アクチュエータと、前記第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油圧アクチュエータと前記第1制御弁とを接続する第1油路と、前記第2油圧アクチュエータと前記第2制御弁とを接続する第2油路と、前記第1油路及び第2油路に接続され、且つ、前記第2油圧アクチュエータの水平動作を行う水平制御部と、前記第1油圧アクチュエータに接続され、且つ、第1油路における前記水平制御部と前記第1制御弁との間に連通し、さらに、前記第1油圧アクチュエータの圧力変動を抑制する制振動作を行うライドコントロール装置と、前記ライドコントロール装置の動作時に前記水平動作を停止する制御装置と、を備えている。 50

【0007】

前記水平制御部は、前記水平動作を停止する状態と前記水平動作を作動させる状態とに変化する作動部を有し、前記制御装置は、前記ライドコントロール装置の動作時に前記作動部を、前記水平動作を停止させる状態にする。

前記第1油圧アクチュエータは、ブームシリンダであり、前記第2油圧アクチュエータは、バケットシリンダであり、前記ブームシリンダを伸長させた場合に、前記制御装置は前記作動部を、前記水平動作を作動させる状態にする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、ライドコントロールが可能な作業機の油圧システムにおいて、ライドコントロール及びその他の動作を適正に作動させることができる。 10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【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】油圧システム（油圧回路）の変形例を示す図である。

【図4】第3実施形態におけるライドコントロール弁を示す図である。

【図5A】ライドコントロール弁の断面図であって、停止位置を示す断面図である。

【図5B】ライドコントロール弁の断面図であって、第1開始位置を示す断面図である。

【図5C】ライドコントロール弁の断面図であって、第2開始位置を示す断面図である。 20

【図5D】ライドコントロール弁の断面図であって、スプールを最大にストロークした場合の作動位置を示す断面図である。

【図6A】ライドコントロール弁の断面図であって、第1溝と第2溝との長さについて説明する断面図である。

【図6B】ライドコントロール弁の断面図であって、最短距離L1と最短距離L2との関係について説明する断面図である。

【図7A】ライドコントロール弁の断面図であって、第1溝における開口面積及び第2溝における開口面積について説明する断面図である。

【図7B】ライドコントロール弁の断面図であって、ストローク量に応じて第1溝及び第2溝の開口面積を変化させる説明する断面図である。 30

【図8】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】

【0020】

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8は、本発明に係る作業機1の側面図を示している。図8では、作業機1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1はスキッドステ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。 40

【0021】

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5A、5Bとを備えている。

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8の左側）を前方、運転者の後側（図8の右側）を後方、運転者の左側（図8の手前側）を左方、運転者の右側（図8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 50

つて、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 2 2 】

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 2 3 】

10

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。

作業装置 4 は、ブーム 10 と、バケット 11 と、リフトリンク 12、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 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 2 4 】

20

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。

【 0 0 2 5 】

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、スノウプロア等の予備アタッチメントが装着可能とされている。

30

【 0 0 2 6 】

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。

40

【 0 0 2 7 】

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）P 1 を備えている。また、第 1 油圧ポンプ P 1 とは異なる第 2 油圧ポンプ P 2 を備えている。また、作動油を貯留するタンク（作動油タンク）15 を備えている。

第 1 油圧ポンプ P 1 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 P 1 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 P 2 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 P 2 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、

50

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。

【0028】

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、第1制御弁20A、第2制御弁20B、第3制御弁20Cである。

第1制御弁20A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。第1制御弁20Aは、直動スプール形3位置切換弁である。第1制御弁20Aは、中立位置20a3、中立位置20a3とは異なる第1位置20a1、中立位置20a3及び第1位置20a1とは異なる第2位置20a2に切り換わる。第1制御弁20Aにおいて、中立位置20a3、第1位置20a1及び第2位置20a2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って行う。なお、第1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。説明の便宜上、油圧アクチュエータ（ブームシリンダ）14のことを第1油圧アクチュエータ14といふことがある。

【0029】

第1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。20 第1油圧ポンプP1から吐出した作動油は、吐出油路27を通過して第1制御弁20Aに供給される。また、第1制御弁20Aと、第1油圧アクチュエータ14とは、第1油路21で接続されている。

詳しくは、第1油圧アクチュエータ（ブームシリンダ）14は、筒体14aと、筒体14a内に軸方向移動自在に設けられたピストン14cと、ピストン14cに連結されたロッド14bとを備えている。ピストン14cは、筒体（シリンダチューブ）14aの内部を第1油室14fと第2油室14gとに区画している。第1油室14fは、筒体14aのボトム側（ロッド14b側とは反対側）の油室である。第2油室14gは、筒体14aのロッド側の油室である。筒体14aの基端部（ロッド14b側とは反対側）には、作動油を給排するポートであって第1油室14fに連通する第1ポート14dが設けられている。30 筒体14aの先端（ロッド14b側）には、作動油を給排するポートであって第2油室14gに連通する第2ポート14eが設けられている。

【0030】

第1油路21は、第1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供給路21aと、第1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供給路21bとを有している。

したがって、第1制御弁20Aを第1位置20a1にすれば、第1供給路21aからブームシリンダ14の第1ポート14d（第1油室14f）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（第2油室14g）から第2供給路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。第1制御弁20Aを第2位置20a2にすれば、第2供給路21bからブームシリンダ14の第2ポート14e（第2油室14g）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（第1油室14f）から第1供給路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。40

【0031】

また、第1制御弁20Aは、第1排出ポート33と、第2排出ポート34とを有する。第1排出ポート33及び第2排出ポート34は、作動油タンク15に繋がる排出油路24に接続されている。

第2制御弁20Bは、バケット11を作動する油圧アクチュエータ（バケットシリンダ）50

) 17 を制御する弁である。第2制御弁20Bは、直動スプール形3位置切換弁である。第2制御弁20Bは、中立位置20b3、中立位置20b3とは異なる第1位置20b1、中立位置20b3及び第1位置20b1とは異なる第2位置20b2に切り換わる。第2制御弁20Bにおいて、中立位置20b3、第1位置20b1及び第2位置20b2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って行う。なお、第2制御弁20B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。説明の便宜上、油圧アクチュエータ（バケットシリンダ）17のことを第2油圧アクチュエータ17ということがある。10

【0032】

第2制御弁20Bと第1制御弁20Aとは、第1給排油路28a及び第2給排油路28bで接続されている。第1制御弁20Aが中立位置20a3であるときは、第1給排油路28aを介して第2制御弁20Bに作動油が供給される。また、第1制御弁20Aが第1位置20a1又は第2位置20a2であるときは、第2給排油路28bを介して第2制御弁20Bに作動油が供給される。

【0033】

第2制御弁20Bと、第2油圧アクチュエータ17とは、第2油路22で接続されている。詳しくは、第2油圧アクチュエータ（バケットシリンダ）17は、筒体17aと、筒体17a内に軸方向移動自在に設けられたピストン17cと、ピストン17cに連結されたロッド17bとを備えている。ピストン17cは、筒体（シリンダチューブ）17aの内部を第1油室17fと第2油室17gとに区画している。第1油室17fは、筒体17aのボトム側（ロッド17b側とは反対側）の油室である。第2油室17gは、筒体17aのロッド側の油室である。筒体17aの基端部（ロッド17b側とは反対側）には、作動油を給排するポートであって第1油室17fに連通する第1ポート17dが設けられている。筒体17aの先端（ロッド17b側）には、作動油を給排するポートであって第2油室17gに連通する第2ポート17eが設けられている。20

【0034】

第2油路22は、第2制御弁20Bの第1ポート35と第2ポート17eとを接続する第1供給路22aと、第2制御弁20Bの第2ポート36と第1ポート17dとを接続する第2供給路22bとを有している。30

したがって、第2制御弁20Bを第1位置20b1にすれば、第1供給路22aからバケットシリンダ17の第2ポート17e（第2油室17g）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17の第1ポート17d（第1油室17f）から第2供給路22bに作動油を排出することができる。これによって、バケットシリンダ17は収縮し、バケット11はスクイ動作する。第1制御弁20Aを第2位置20a2にすれば、第2供給路22bからバケットシリンダ17の第1ポート17d（第1油室17f）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17の第2ポート17e（第2油室17g）から第1供給路22aに作動油を排出することができる。これによって、バケットシリンダ17は伸長し、ダンプ動作する。40

【0035】

第3制御弁20C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）16を制御する弁である。第3制御弁20C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。第3制御弁20Cは、中立位置20c3、中立位置20c3とは異なる第1位置20c1、中立位置20c3及び第1位置20c1とは異なる第2位置20c2に切り換わる。第3制御弁20Cにおいて、中立位置20c3、第1位置20c1及び第2位置20c2の切換は、パイロット油の圧力によってスプールを動かすことによって行う。第3制御弁20Cには、給排油路83a、83bを介して接続部材18が接続されている。接続部材18には、予備アタッチメントの油圧アクチュエータ50

16に接続された油路が接続される。

【0036】

したがって、第3制御弁20Cを第1位置20c1にすれば、給排油路83aから予備アタッチメントの油圧アクチュエータ16に作動油を供給することができる。第3制御弁20Cを第2位置20c2にすれば、給排油路83bから予備アタッチメントの油圧アクチュエータ16に作動油を供給することができる。このように、給排油路83a又は給排油路83bから油圧アクチュエータ16に作動油を供給することにより、当該油圧アクチュエータ16(予備アタッチメント)を作動させることができる。

【0037】

さて、油圧システムは、水平制御部41と、ライドコントロール装置52と、制御装置42とを有している。10

水平制御部41は、第2油圧アクチュエータ(バケットシリンダ)17の水平動作(その他の動作)を行う水平制御弁である。水平制御部41は、作動部43と、第1制御部44と、第2制御部45とを有している。

【0038】

作動部43は、水平動作を停止する状態と水平動作を作動させる状態とに変化する弁である。具体的には、作動部43は、水平動作を切り換える弁(オン-オフ弁)であって、例えば、水平動作を停止する第1位置43aと、水平動作を作動させる第2位置43bとに切換可能な二位置切換弁である。なお、作動部43は、切換弁でなくともよく、比例弁であってもその他の弁であってもよい。作動部43は、本実施形態では、バネによって第1位置43aに切り換えられ、ソレノイド43cを励磁することで第2位置43bに切り換えられる電磁切換弁である。なお、作動部43は、手動等によって第1位置43aと第2位置43bとに切換可能な切換弁であってもよい。20

【0039】

作動部43は、第1油路21(第2供給路21b)の中途部に設けられている。作動部43は第1位置43aである場合に、第1油路21(第2供給路21b)において、第1油圧アクチュエータ14から第1制御弁20Aに向けて戻る作動油の流れを許容し、且つ、第1制御弁20Aから第1油圧アクチュエータ14へ向けて流れる作動油の流れを許容する。即ち、作動部43は、第1位置43aである場合に第1油路21(第2供給路21b)の中途部を開放し、第1油圧アクチュエータ14側と第1制御弁20A側との間の作動油の相互流通を許容する。作動部43が第1位置43aである場合は、水平動作は行われない。30

【0040】

また、作動部43は第2位置43bである場合に、第1油路21(第2供給路21b)において、第1油圧アクチュエータ14から第1制御弁20Aに向けて戻る作動油(戻り油)の流れを遮断し、且つ、第1制御弁20Aから第1油圧アクチュエータ14へ向けて流れる作動油の流れを許容する。作動部43が第2位置43bである場合は、水平動作はオンである(水平動作が可能である)。

【0041】

第1制御部44は、第1位置44aと第2位置44bとに切換可能なパイロット切換方式の二位置切換弁である。第1制御部44は、第1制御部44と作動部43の下流側(第1油圧アクチュエータ14側)において、第1流路46によって第1油路21(第2供給路21b)と接続されている。第1流路46の作動油の圧力は、第1制御部44の受圧部44cに作用する。40

【0042】

第2制御部45は、第1位置45aと第2位置45bと第3位置45cとに切換可能なパイロット切換方式の三位置切換弁である。第1制御部44と第2制御部45とは、第2流路47で接続されており、第2流路47の作動油の圧力は、第2制御部45の受圧部45dに作用する。なお、第2流路47は、第1油路21(第2供給路21b)であって、作動部43の上流側(第1制御弁20A側)に接続されている。また、第2制御部45と50

第2油路22(第1供給路22a)とは、第3流路48により接続されている。

【0043】

したがって、第1位置43aである場合(水平動作オフの場合)には、第1制御弁20Aの切換によって、第1油圧アクチュエータ(ブームシリンダ)14を伸縮することができる、第2制御弁20Bの切換によって、第2油圧アクチュエータ(バケットシリンダ)17を伸縮することができる。第2位置43bである場合(水平動作オンの場合)にすると、第1油圧アクチュエータ(ブームシリンダ)14の伸長時、即ち、ブーム10の上昇時における第1油圧アクチュエータ(ブームシリンダ)14からの戻り油(ブーム戻り油という)が、作動部43によって遮断される。ブーム戻り油は、第1制御部44の受圧部44cに作用し、且つ、第2制御部45の受圧部45dに作用する。そして、第1制御部44及び第2制御部45の切換によって、ブーム戻り油は、第3流路48を介して第2油路22(第1供給路22a)に作用する。その結果、ブーム戻り油によって、第2油圧アクチュエータ(バケットシリンダ)17はダンプする、即ち、水平動作をする。
10

【0044】

ライドコントロール装置52は、作業機1のライドコントロールを行う装置である。ライドコントロールは、第1油圧アクチュエータ(ブームシリンダ)14の圧力変動を抑制することで作業機1の走行振動を抑制する(機体2の制振動作を行う)技術である。より具体的に説明すると、作業機1が走行することによってバケット11が上下に振動すると第1油圧アクチュエータ14の第1油室14f(ボトム側の油室)に圧力変動が生じる。この第1油室14fの圧力変動をライドコントロール装置52が抑制(後述のアクチュレータ53が吸収)することによって作業機1の走行振動を抑制する。
20

【0045】

ライドコントロール装置52は、アクチュレータ53とライドコントロール弁54とを有する。

アクチュレータ53は、第1油圧アクチュエータ(ブームシリンダ)14の第1油室14fの圧力変動を吸収する蓄圧装置である。

ライドコントロール弁54は、ライドコントロール装置52の動作を停止させる状態である停止状態(ライドコントロールを行わない状態)と、ライドコントロール装置52を作動させる状態である作動状態(ライドコントロールを行う状態)とに変更する切換弁である。ライドコントロール弁54は、ライドコントロール装置52を停止状態にする停止位置54aと、ライドコントロール装置52を作動状態にする作動位置54bとに切換可能な二位置切換弁である。また、ライドコントロール弁54は、本実施形態では、バネによって停止位置54aに切り換えられ、ソレノイド54cを励磁することで作動位置54bに切り換える電磁切換弁である。また、ライドコントロール弁54は、第1ポート54d、第2ポート54e、第3ポート54f、第4ポート54gを有する4ポート切換弁である。
30

【0046】

第1ポート54dは、油路56aによってアクチュレータ53に接続されている。第2ポート54eは、作動油を排出する油路(排出油路)56bに接続されている。排出油路56は、作動油タンク15に接続されている。第3ポート54fは、油路56cを介して第1供給路21aに接続されている。即ち、第3ポート54fは、油路56c及び第1供給路21aを介して第1油圧アクチュエータ14の第1油室14fに接続されている。言い換えると、ライドコントロール装置52(ライドコントロール弁54)は、油路56c及び第1供給路21aを介して第1油圧アクチュエータ14(第1油室14f)に接続されている。
40

【0047】

第4ポート54gは、油路(第3油路)56dを介して第1油路21(第2供給路21b)における水平制御部41(作動部43)と第1制御弁20Aとの間に接続されている。即ち、油路(第3油路)56dは、一端がライドコントロール装置54(ライドコントロール弁54)に接続され、他端が第1油路21(第2供給路21b)における水平制御
50

部41と第1制御弁20Aとの間に接続されている。言い換えると、ライドコントロール装置52（ライドコントロール弁54）は、第1油路21（第2供給路21b）における水平制御部41と第1制御弁20Aとの間に連通している。また、作動部43が第1位置43aにあるとき、第4ポート54gは、油路（第3油路）56d及び第2供給路21bを介して第1油圧アクチュエータ14の第2油室14gに連通する。

【0048】

停止位置54aでは、第1ポートと54dと第3ポート54fとの連通が遮断される。これにより、第1油圧アクチュエータ14（第1油室14f）とアキュムレータ53との連通が遮断される。また、停止位置54aでは、第2ポート54eと第4ポート54gとの連通が遮断される。これにより、油路（第3油路）56dと油路56b（タンク15）との連通が遮断される。10

【0049】

したがって、ライドコントロール弁54を停止位置54aにすると、第1油室14fとアキュムレータ53との連通が遮断される。これによって、アキュムレータ53による第1油室14fの圧力変動の吸収が行われないので、ライドコントロール装置52による制振動作（ライドコントロール）は行われない。

また、作動位置54bでは、第1ポートと54dと第3ポート54fとが連通する。これにより、第1油圧アクチュエータ14（第1油室14f）とアキュムレータ53とが連通する。また、作動位置54bでは、第2ポート54eと第4ポート54gとが連通する。これにより、油路（第3油路）56dとタンク15とが連通する。20

【0050】

したがって、ライドコントロール弁54を作動位置54bにし且つ作動部43を第1位置43aにすると、第1油室14fとアキュムレータ53とが連通し且つ第2油室14gとタンク15とが連通する。これにより、第1油室14fの圧力変動がアキュムレータ53によって吸収され、ライドコントロール装置52による制振動作（ライドコントロール）が行われる。また、ライドコントロール弁54は、第1制御弁20Aの近傍に配置されている。これにより、第1油路21（第2供給路21b）に対する油路（第3油路）56dの接続が容易に行える。

【0051】

制御装置42は、CPU等から構成されていて、水平制御部41に対する水平制御の指令、ライドコントロール装置52に対するライドコントロール制御（制振制御）の指令を行う。例えば、制御装置42は、ライドコントロール装置52の動作時に作動部43を、水平動作を停止させる状態したり、作動部43を水平動作を作動させる状態にする。制御装置42には、検出装置58と、第1操作部材50と、第2操作部材51とが接続されている。30

【0052】

検出装置58は、ブーム10の上げ動作（ブームシリンダ14が伸長したこと）を検出する装置である。検出装置58は、例えば、ブーム10（第1制御弁20A）を操作する操作部材がブーム10を上げる方向に操作されたことを検出するセンサである。なお、検出装置58は、ブーム10の上げ動作（ブーム上げ動作）を検出する装置であればよく、例えば、ブーム10の上方への回転を検出するロータリポテンショメータ、ブームシリンダ14の伸長を検出するリニアポテンショメータ、第1制御弁20Aのスプールの位置を検出するセンサであってもよい。また、検出装置58は、ブーム上げ動作及びブーム下げ動作（ブーム10が下方に揺動する動作）を検出する装置であってもよい。40

【0053】

第1操作部材50は、ライドコントロール弁52を切り換える操作を行う部材であり、例えば、運転者によって操作されるスイッチで構成される。第1操作部材50をオンする（操作する）と、制御装置42は、ソレノイド54cに励磁指令を出力する。これにより、ライドコントロール弁52が作動位置54bに切り換えられ、ライドコントロール装置52による機体2の制振動作が作動される。第1操作部材50をオフすると（操作しない50

状態であると)、制御装置42は、ソレノイド64cに消磁指令を出力する、即ち、ソレノイド54cに励磁指令を出力しない。これにより、ライドコントロール弁52が停止位置54bに切り換えられ、ライドコントロール装置52による機体2の制振動作が停止される。

【0054】

なお、自動でライドコントロール弁54の切換(ライドコントロールの作動及び停止)を行ってもよい。例えば、作業機1の速度を検出する速度センサを設け、作業機1の速度が所定以上である場合に、ソレノイド54cに励磁指令を送り、作業機1の速度が所定未満である場合に、ソレノイド54cに消磁指令を出力する。また、その他の条件により、自動でライドコントロール弁54の切換が行われるようにしてもよい。

10

【0055】

第2操作部材51は、作動部43を切り換えるための操作を行う部材であり、例えば、運転者によって操作されるスイッチによって構成される。第2操作部材51がオフの状態(操作されていない状態)では、ソレノイド43cは消磁され、作動部43は第1位置43aである。第2操作部材51をオン(操作)した場合、制御装置42は、ソレノイド43cに励磁指令を出力する。これにより、作動部43が第2位置43bに切り換えられ、水平制御部41による水平動作が作動する。なお、第2操作部材51をオンした状態で且つ検出装置58がブーム上げ動作(ブーム10の揺動動作)を検出したときに、制御装置42は、ソレノイド43cに励磁指令を出力してもよい。この場合、第2操作部材51をオンしても、検出装置58がブーム上げ動作(ブーム10の揺動動作)を検出しないとソレノイド43cは消磁したままであり、水平動作は行われない(水平動作は停止した状態である)。

20

【0056】

また、制御装置42は、第1操作部材50がオンである場合(ライドコントロール装置52による制振動作が行われている場合)において、第2操作部材51のオン(水平動作の作動指令)が当該制御装置42に入力されると、作動部43のソレノイド43cを励磁しない(作動部43をオフする)。即ち、制御装置42は、第1操作部材50及び第2操作部材51によって、制振動作及び水平動作がオンに設定された場合、水平動作を作動させず、水平動作を停止する(作動部43のソレノイド43cを励磁する)。言い換えれば、制御装置42は、第1操作部材50及び第2操作部材51によって制振動作がオンに設定され、且つ、水平動作がオンに設定された場合、水平動作の実行を禁止する。

30

【0057】

例えば、制振動作が行われている場合で、水平動作を設定する第2操作部材51がオフからオンに設定された場合は、制御装置42は、水平動作の開始指令を水平制御部41に行わない。また、水平動作を設定する第2操作部材51がオンである状態で水平動作が行われている場合で、制振動作を設定する第1操作部材50がオフからオンに設定された場合は、制御装置42は、水平動作を禁止(停止)する指令を水平制御部41に行う(作動部43のソレノイド43cを励磁する)。

【0058】

以上によれば、第4ポート54gを、油路56dを介して、第2供給路21bにおける水平制御部41(作動部43)と第1制御弁20Aとの間に接続している。これによって、作動部43を第1位置43aに切り換えているときには、ブーム上昇時における第2油室14gからのブーム戻り油は、先ず、作動部43を通り、その後、油路56dを通ってライドコントロール弁54に流すことができるため、ライドコントロール装置52による制振動作を確実に行うことができる。また、第1操作部材50による制振動作の設定がオフになっている状態では、第2操作部材51による水平動作の設定をオンにすることにより、ブーム10を上昇させながらバケット11を水平に保つことができる。即ち、水平動作を適正に行うことができる。また、第1操作部材50による制振動作の設定がオンで且つ、第2操作部材51による水平動作の設定をオンにしたとしても、制御装置42によって作動部43を第2位置43bにしない。そのため、ブームシリンダ14からの戻り油を作

40

50

動油タンク 15 に排出することができるため、制振動作を適正に行うことができる。

[第 2 実施形態]

図 2 は、第 2 実施形態を示す油圧システムを示している。第 1 実施形態と同様である部分は同様の符号を付して説明を省略する。第 2 実施形態では、主として、第 1 実施形態と異なる構造について説明する。

[0059]

この第 2 実施形態では、ライドコントロール装置 52 は、制振動作を停止させる停止状態と、水平動作と制振動作との両方を作動可能にする第 1 作動状態と、制振動作を作動可能にする第 2 作動状態とに変更可能とされている。

図 2 に示すように、ライドコントロール弁 54 は、ライドコントロール装置 52 を停止状態にする停止位置 54a と、ライドコントロール装置 52 を第 1 作動状態にする第 1 作動位置 54h と、ライドコントロール装置 52 を第 2 作動状態にする第 2 作動位置 54i とに切換可能な三位置切換弁である。また、ライドコントロール弁 54 は、バネによって停止位置 54a に切り換えられ、受圧部 54j に供給される作動油（パイロット油）によって第 1 作動位置 54h 又は第 2 作動位置 54i に切り換えられるパイロット操作切換弁である。また、ライドコントロール弁 54 は、第 1 ポート 54d、第 2 ポート 54e、第 3 ポート 54f、第 4 ポート 54g を有する 4 ポート切換弁である点は、第 1 実施形態と同様である。この第 2 実施形態では、第 4 ポート 54g は、油路 56e を介して第 1 油路 21（第 2 供給路 21b）における水平制御部 41（作動部 43）と第 1 油圧アクチュエータ 14（第 2 油室 14g）との間に接続されている。その他のポートの接続は、第 1 実施形態と同様である。10

[0060]

停止位置 54a では、第 1 実施形態と略同様である。異なる点は、油路 56e と油路（排出油路）56b との連通が遮断されることで第 2 油室 14g とタンク 15 との連通が遮断される点である。

第 1 作動位置 54h では、第 1 ポートと 54d と第 3 ポート 54f とが連通する。これにより、第 1 油圧アクチュエータ 14（の第 1 油室 14f）とアキュムレータ 53 とが連通する。また、第 1 作動位置 54h では、第 2 ポート 54e と第 4 ポート 54g との連通が遮断される。これにより、油路 56e と油路 56b との連通が遮断されて第 2 油室 14g とタンク 15 との連通が遮断される。20

[0061]

したがって、第 1 作動位置 54h にすると、第 1 油室 14f がアキュムレータ 53 に連通するので、ライドコントロール装置 52 による制振動作（ライドコントロール）は行われるが、第 2 油室 14g とタンク 15 との連通が遮断されるので、第 2 油室 14g とタンク 15 とが連通する場合に比べて、制振動作（ライドコントロール）の効きは低下する。

第 2 作動位置 54i では、第 1 ポートと 54d と第 3 ポート 54f とが連通し、且つ、第 2 ポート 54e と第 4 ポート 54g とが連通する。これにより、第 1 油室 14f とアキュムレータ 53 とが連通し且つ第 2 油室 14g とタンク 15 とが連通する。したがって、第 2 作動位置 54i にすると、第 1 油室 14f の圧力変動がアキュムレータ 53 によって吸収され、ライドコントロール装置 52 による制振動作（ライドコントロール）が行われる。30

[0062]

また、油圧システムは、制御装置 42 に接続された操作弁 59 を有する。この操作弁 59 は、ライドコントロール弁 54 を第 1 作動位置 54h 又は第 2 作動位置 54i に切り換える作動油圧（パイロット圧）を出力する電磁比例弁であって、油路 60 によって受圧部 54j に接続されている。

この第 2 実施形態では、第 2 操作部材 51 をオンすると、制御装置 42 は、ソレノイド 43c に励磁指令を送り、作動部 43 が第 2 位置 43b に切り換わる。また、第 2 操作部材 51 をオフすると、ソレノイド 43c が消磁され、第 1 位置 43a に切り換わる。

[0063]

50

20

30

40

50

第2操作部材51をオンしている状態において、第1操作部材50をオンし且つ検出装置58がブーム上げ動作（ブーム10の揺動動作）を検出したとき（ブームシリンダ14を作動させたとき）に、制御装置42は、第1作動位置54hに切り換える。この第1作動位置54hでは、第2ポート54eと第4ポート54gとの連通が遮断されているので、ブーム10の上昇時における第2油室14gからのブーム戻り油がライドコントロール弁54を通ってタンク15に逃げない。したがって、ブーム10の上昇時における第2油室14gからのブーム戻り油は水平制御部41へと流れ、ライドコントロール装置52の作動中であっても水平動作は作動する。

【0064】

また、第2操作部材51をオンしている状態において、第1操作部材50をオンし且つ検出装置58がブーム上げ動作（ブーム10の揺動動作）を検出しないとき（ブームシリンダ14を作動させないとき）に、制御装置42は、第2作動位置54iに切り換える。第2作動位置54iでは、第1油室14fとアキュムレータ53とが連通し且つ第2油室14gとタンク15とが連通するので、制振動作（ライドコントロール）は良好に作動する。

【0065】

第2実施形態によれば、ライドコントロール弁54に、第2油室14gとタンク15との連通を遮断し且つ第1油室14fとアキュムレータ53とを連通する第1作動位置54hを設け、ブーム上げ動作をする（水平動作させたい）ときに、第1作動位置54hに切り換えるようにしている。これによって、ライドコントロール装置52の作動を犠牲にすることなく、ライドコントロール装置52の作動時も水平制御が正常に作動する。また、ライドコントロール弁54に、第2油室14gとタンク15とを連通し且つ第1油室14fとアキュムレータ53とを連通する第2作動位置54iを設け、ブーム上げ動作をしない（水平動作が不要な）ときに、第2作動位置54iに切り換えるようにしている。これによって、ライドコントロール装置52による機体2の制振動作が良好に行える。以上により、水平動作と制振動作（ライドコントロール）とを適正に作動させることができる。

【0066】

なお、ライドコントロール装置52は、水平制御部41と、ブームシリンダ（第1油圧アクチュエータ）14とに適用していたが、これに代え、水平制御部41以外の油圧アクチュエータ（第2油圧アクチュエータ）と、ブームシリンダ（第1油圧アクチュエータ）14とに採用してもよい。図3は、ライドコントロール装置52の変形例を示している。

図3に示すように、油圧システムは、ブームシリンダ（第1油圧アクチュエータ）14と、第2油圧アクチュエータ70とを備えている。第2油圧アクチュエータ70は、作業機における様々な動作を行う油圧機器である。第2油圧アクチュエータ70は、作動部71と、稼働部72とを有している。稼働部72は、伸縮、回転、傾動等様々な動作を行う部分である。作動部71は、稼働部72を停止させる状態（停止状態）と、稼働部72を作動可能とさせる状態とに変化する弁である。具体的には、作動部71は、オン-オフ弁であって、例えば、第1位置71aと、第2位置71bとに切換可能な二位置切換弁である。なお、作動部71は、切換弁でなくともよく、比例弁であってもその他の弁であってもよい。作動部71は、本実施形態では、バネによって第1位置71aに切り換えられ、ソレノイド71cを励磁することで第2位置71bに切り換えられる電磁切換弁である。

【0067】

作動部71は、第1油路21（第2供給路21b）の中途部に設けられている。作動部71は第1位置71aである場合に、第1油路21（第2供給路21b）において、第1油圧アクチュエータ14から第1制御弁20Aに向けて戻る作動油の流れを許容し、且つ、第1制御弁20Aから第1油圧アクチュエータ14へに向けて流れる作動油の流れを許容する。即ち、作動部71は、第1位置71aである場合に第1油路21（第2供給路21b）の中途部を開放し、第1油圧アクチュエータ14側と第1制御弁20A側との間の作動油の相互流通を許容する。作動部71が第1位置71aである場合は、稼働部72は稼働しない。

10

20

30

40

50

【0068】

ライドコントロール装置52は、制振動作を停止させる停止状態と、第2油圧アクチュエータ70の動作（その他の動作）と制振動作との両方を作動可能にする第1作動状態と、制振動作を作動可能にする第2作動状態とに変更可能な装置である。ライドコントロール装置52は、上述した実施形態と同じである。なお、図3に示す変形例の場合、第1油圧アクチュエータは、ブームシリングダ14に限定されない。

[第3実施形態]

図4は、ライドコントロール弁の内部構造を示している。油圧システム（油圧回路）は、第1実施形態又は第2実施形態と同様である部分は同様の符号を付して説明を省略する。第3実施形態では、主として、第1実施形態又は第2実施形態と異なる構造について説明する。ライドコントロール弁は、第1実施形態又は第2実施形態の油圧システムに適用可能である。また、ライドコントロール弁は、第1実施形態又は第2実施形態とは異なる油圧システムにも適用可能である。10

【0069】

図4に示すように、ライドコントロール弁54は、本体100を有している。本体100は、鋳物や樹脂等で形成されている。本体100には、作動油を流す流路が形成されている。この実施形態においては、説明の便宜上、本体100等に形成した流路のことを接続流路という。また、説明の便宜上、図4の紙面の左側を左、右側を右、左及び右の方向を横方向、横方向に直交する方向を縦方向という。

【0070】

本体100は、第1接続流路101と、第2接続流路102と、第3接続流路103と、第4接続流路104とを有している。20

第1接続流路101は、アキュムレータ53に接続された油路（接続油路）56aに連通する流路である。本体100の横方向の右部に第1ポート54dが設けられ、当該第1ポート54dに続いて第1接続流路101が形成されている。第1接続流路101は、少なくとも縦方向に延設している。第1接続流路101は、円筒状である。

【0071】

第2接続流路102は、作動油を排出する油路（排出油路）56bに連通する流路である。本体100の横方向の左部に第2ポート54eが設けられ、当該第2ポート54eに続いて第2接続流路102が形成されている。第2接続流路102は、少なくとも縦方向に延設している。第2接続流路102は、円筒状である。30

第3接続流路103は、第1油圧アクチュエータ14の第1油室14fに連通する油路（第3接続油路）に連通する流路である。本体100の横方向の右部に第3ポート54fが設けられ、当該第3ポート54fに続いて第3接続流路103が形成されている。第3接続流路103は、少なくとも縦方向に延設している。なお、第3接続油路は、油路56cと第1供給路21aとを含んでいるが、第3ポート54fから第1油室14fに至る油路であれば、油路56c及び第1供給路21aに限定されない。第3接続流路103は、円筒状である。

【0072】

第4接続流路104は、第1油圧アクチュエータ14の第2油室14gに連通する油路（第4接続油路）に連通する流路である。本体100の横方向の左部に第4ポート54gが設けられ、当該第4ポート54gに続いて第4接続流路104が形成されている。第4接続流路103は、少なくとも縦方向に延設している。第4接続流路104は、円筒状である。40

【0073】

なお、第4接続油路は、油路56eと第2供給路21bとを含んでいるが、第4ポート54gから第2油室14gに至る油路であれば、油路56e及び第2供給路21bに限定されない。

さて、本体100には、当該本体100の横方向の一端（左端）から他端（右端）に延びる環状の壁部110（貫通孔110a）が形成されている。即ち、貫通孔110aは、50

円柱状に形成されたスプール120を挿入する直線状の孔である。貫通孔110aを構成する環状の壁部110には、第1接続流路101と、第2接続流路102と、第3接続流路103と、第4接続流路104が達している。第1接続流路101の端部101aが壁部110に達している。第2接続流路102の端部102aが壁部110に達している。第3接続流路103の端部103aが壁部110に達している。第4接続流路104の端部104aが壁部110に達している。端部101a、端部102a、端部103a、端部104aは、断面視で凹状である。また、端部101a、端部102a、端部103a、端部104aは、軸心を中心とした周壁と、周壁の横方向の両端部に設けられた側壁とで構成されている。

【0074】

10

端部101aと端部103aとの最短距離L1と、端部102aと端部104aとの最短距離L2とは同じである。言い換えれば、端部101aの中心から端部103aの中心までの横方向の距離L3と、端部102aの中心から端部104aの中心までの横方向の距離L4とは同じである。

スプール120は、本体100の内部を移動することによって、第1接続流路101と、第2接続流路102と、第3接続流路103と、第4接続流路104の接続先を変更可能である。以下、スプール120について詳しく説明する。

【0075】

スプール120は、円柱状に形成されている。円柱状のスプール120は、本体100の内部に形成された貫通孔110aに挿入されている。スプール120の左端と本体100との間には、スプリング等の弾性部材が設けられ、スプール120は左側に付勢されている。スプール120の左端の外面には、横方向に移動自在なロッド121が接続されている。ロッド121は、ライドコントロール弁54のソレノイド122を励磁又は消磁することにより、右又は左に移動する。即ち、ロッド121を右又は左に移動させることにより、スプール120を本体100内で移動させることが可能である。なお、この実施形態では、ライドコントロール弁54を、ソレノイド122を有する電磁弁で構成した例について説明しているが、当該ライドコントロール弁54は電磁弁以外の弁であってもよい。

20

【0076】

30

図4に示すように、スプール120は、第1接続部151と、第2接続部152とを有している。第1接続部151は、第1接続流路101と第3接続流路103とを接続可能である。具体的には、第1接続部151は、第1溝151aを含んでいる。第1溝151aは、スプール120の右部の外周面を環状に凹ますことにより形成した部分である。第1溝151aは断面視で矩形状の溝である。図5Aに示すように、第1溝151aを、第1接続流路101の端部101aと第3接続流路103の端部103aとに亘って重複(対応)させていない場合、即ち、ライドコントロール弁54が停止位置54aである場合、第1溝151aは、第1接続流路101と第3接続流路103とを遮断している。

【0077】

40

図5B～図5Dに示すように、図5Aの状態からスプール120を移動して、第1溝151aを、第1接続流路101の端部101aと第3接続流路103の端部103aとに亘って重複(対応)させる、即ち、ライドコントロール弁54が作動位置54bである場合、第1溝151aは、第1接続流路101と第3接続流路103とを接続する。

図4に示すように、第2接続部152は、第2接続流路102と第4接続流路104とを接続可能である。具体的には、第2接続部152は、第2溝152aを含んでいる。第2溝152aは、スプール120の左部の外周面を環状に凹ますことにより形成した部分である。第2溝152aは断面視で矩形状の溝である。図5Aに示すように、第2溝152aを、第2接続流路102の端部102aと第4接続流路104の端部104aとに亘って重複(対応)させない、即ち、ライドコントロール弁54が停止位置54aである場合、第2溝152aは、第2接続流路102と第4接続流路104とを遮断している。

【0078】

50

図5B～図5Dに示すように、図5Aの状態からスプール120を移動して、第2溝152aを、第2接続流路102の端部102aと第4接続流路104の端部104aとに亘って重複(対応)させる、即ち、ライドコントロール弁54が作動位置54bである場合、第2溝152aは、第2接続流路102と第4接続流路104とを接続することができる。

【0079】

さて、第2実施形態におけるライドコントロール弁54では、第1油圧アクチュエータ14(第1油室14f)がアクチュエータ53に接続するタイミングと、第1油圧アクチュエータ14(第2油室14g)が排出油路56bに接続するタイミングとが異なっている。

10

即ち、スプール120は、第1接続流路101と第3接続流路103との連通を開始する第1開始位置(第1開始位置)と、第2接続流路102と第4接続流路104との連通を開始する第2開始位置(第2開始位置)とが異なっている。

【0080】

図5Aに示すように、ライドコントロール弁54が停止位置54aである場合には、第1溝151aは、第1接続流路101の端部101aに重なっておらず、第2溝152aも第2接続流路102の端部102aに重なっていない。図5Aの状態からスプール120を右方向に移動させた場合、当該スプール120の移動に伴って、第1溝151a及び第2溝152aが右方向に移動する。図5Bに示すように、第1溝151aの右端が第1接続流路101の端部101aに最初に一致した時点P1が、第1接続流路101と第3接続流路103との連通を開始する第1開始位置である。ここで、第2溝152aの右端は、第2接続流路102の端部102aの左端よりも左側であり、第2溝152aは第2接続流路102に重なっていない。また、図5Bの状態から、さらに、スプール120を右方向に移動させた場合、図5Cに示すように、第2溝152aの右端が第2接続流路102に最初に一致した時点P2が、第2接続流路102と第4接続流路104との連通を開始する第2開始位置である。

20

【0081】

したがって、第1油圧アクチュエータ14(第1油室14f)をアクチュエータ53に接続せず且つ第1油圧アクチュエータ14(第2油室14g)を排出油路56bに接続していない状態(未接続状態)から、スプール120を移動させることによって、第2油室14gと排出油路56bとが接続される前に、第1油室14fをアクチュエータ53に接続させることができる。

30

以上、ライドコントロール弁54によれば、第1接続流路101と第3接続流路103との接続によって、第1油圧アクチュエータ14の第1油室14fをアクチュエータ53に連通させると共に、第2接続流路102と第4接続流路104との接続によって、第1油圧アクチュエータ14の第2油室14gを排出油路56bに接続することができる。これに加えて、ライドコントロール弁54では、図5B等に示しているように、第1接続流路101と第3接続流路103とを連通し且つ第2接続流路102と第4接続流路104との連通を遮断することができる。ここで、スプール120は、第1接続流路101と第3接続流路103とを連通し且つ第2接続流路102と第4接続流路104との連通を遮断した状態で保持することが好ましい。

40

【0082】

例えば、第1操作部材50をオンし且つ検出装置58がブーム上げ動作(ブーム10の揺動動作)を検出したとき(ブームシリンダ14を作動させたとき)に、制御装置42は、ライドコントロール弁54を作動させ、第1接続流路101と第3接続流路103とを連通し且つ第2接続流路102と第4接続流路104との連通を遮断した状態で保持する。また、第1操作部材50をオンし且つ検出装置58がブーム下げ動作(ブーム10の揺動動作)を検出したとき(ブームシリンダ14を作動させたとき)に、制御装置42は、ライドコントロール弁54を作動させ、第1接続流路101と第3接続流路103とを連通し且つ第2接続流路102と第4接続流路104との連通を遮断した状態で保持する。

50

つまり、ライドコントロール弁 5 4 は、第 1 油圧アクチュエータ 1 4 であるブームシリンダを上げ又は下げる動作をした場合に、第 1 接続流路 1 0 1 と第 3 接続流路 1 0 3 とを連通し且つ第 2 接続流路 1 0 2 と第 4 接続流路 1 0 4 との連通を遮断した状態で保持することができる。なお、図 5 A ~ 図 5 C では、第 1 開始位置 P 1 と第 2 開始位置 P 2 とを異なるようにしているが、最短距離 L 1 と最短距離 L 2 とは異なっていてもよい、即ち、距離 L 3 と距離 L 4 とは異なっていても良い。

【 0 0 8 3 】

図 6 A は、ライドコントロール弁 5 4 の変形例を示している。図 6 A の変形例では、第 1 溝 1 5 1 a と第 2 溝 1 5 2 a との長さとが異なっている。具体的には、第 1 溝 1 5 1 a の長さ L 1 1 は、第 2 溝 1 5 2 a の長さ L 1 2 よりも長く設定されている。なお、長さ L 1 1 、 L 1 2 は、スプール 1 2 0 の軸心に沿った長さ、即ち、横方向の長さである。また、最短距離 L 1 と最短距離 L 2 とは同じである（距離 L 3 と距離 L 4 とは同じである）。

10

【 0 0 8 4 】

したがって、図 6 A の変形例においても未接続状態からスプール 1 2 0 を移動させることによって、第 2 溝 1 5 2 a が第 2 接続流路 1 0 2 の端部 1 0 2 a に重なる前に、第 1 溝 1 5 1 a が第 1 接続流路 1 0 1 の端部 1 0 1 a に重なる。即ち、第 2 油室 1 4 g と排出油路 5 6 b とが接続される前に、第 1 油室 1 4 f をアキュムレータ 5 3 に接続させることができる。

【 0 0 8 5 】

図 6 B は、ライドコントロール弁 5 4 の変形例を示している。図 6 B の変形例では、端部 1 0 1 a と端部 1 0 3 a との最短距離 L 1 と、端部 1 0 2 a と端部 1 0 4 a との最短距離 L 2 とを異ならせている。例えば、最短距離 L 1 よりも最短距離 L 2 の長さを長くしている。なお、第 1 溝 1 5 1 a の長さ L 1 1 と、第 2 溝 1 5 2 a の長さ L 1 2 とは同じである。したがって、図 6 B の変形例においても未接続状態からスプール 1 2 0 を移動させることによって、第 2 溝 1 5 2 a が第 2 接続流路 1 0 2 の端部 1 0 2 a に重なる前に、第 1 溝 1 5 1 a が第 1 接続流路 1 0 1 の端部 1 0 1 a に重なる。即ち、第 2 油室 1 4 g と排出油路 5 6 b とが接続される前に、第 1 油室 1 4 f をアキュムレータ 5 3 に接続させることができる。

20

【 0 0 8 6 】

図 7 A は、ライドコントロール弁 5 4 の変形例を示している。図 7 A の変形例では、スプール 1 2 0 において、第 1 接続流路 1 0 1 と第 3 接続流路 1 0 3 との連通時の第 1 開口面積と、第 2 接続流路 1 0 2 と第 4 接続流路 1 0 4 との連通時の第 2 開口面積とは異なっている。なお、第 1 開口面積及び第 2 開口面積は作動油が通る部分の断面積である。

30

図 7 A に示すように、第 1 溝 1 5 1 a は、一端（左端）から他端（右端）に行くにしたがって外径（軸心から壁部までの距離）が次第に大きくなっている。一方、第 2 溝 1 5 2 a は、一端（左端）から他端（右端）に行くにしたがって外径は同一である。なお、最短距離 L 1 と最短距離 L 2 とは同じである（距離 L 3 と距離 L 4 とは同じである）。

【 0 0 8 7 】

したがって、第 1 溝 1 5 1 a 及び第 2 溝 1 5 2 a の連通時における開口面積は、スプール 1 2 0 が右に移動するにしたがって次第に大きくなるものの、第 1 溝 1 5 1 a の第 1 開口面積は、第 2 溝 1 5 2 a の第 2 開口面積よりも小さい。また、第 1 溝 1 5 1 a 及び第 2 溝 1 5 2 a の開口面積は、スプール 1 2 0 が左に移動するにしたがって次第に小さくなるものの、第 1 溝 1 5 1 a の第 1 開口面積は、第 2 溝 1 5 2 a の第 2 開口面積よりも小さい。即ち、スプール 1 2 0 は、第 1 溝 1 5 1 a 及び第 2 溝 1 5 2 a によって、当該スプール 1 2 0 のストローク量（移動量）に応じて第 1 開口面積を変化させることができる。なお、第 1 溝 1 5 1 a 及び第 2 溝 1 5 2 a の形状は図 7 A に限定されず、第 1 溝 1 5 1 a における開口面積と、第 2 溝 1 5 2 a における開口面積とが異なっていれば、形状は限定されない。例えば、スプール 1 2 0 の外周面に形成する第 1 溝 1 5 1 a 及び第 2 溝 1 5 2 a の本数を互いに変えることによって開口面積を変化させてもよい。第 1 溝 1 5 1 a 及び第 2 溝 1 5 2 a のそれぞれの本数を変更する場合には、スプール 1 2 0 の軸心を中心として対

40

50

称に設けることが好ましい。

【0088】

図7Bは、ライドコントロール弁54の変形例を示している。図7Bの変形例では、スプール120において、スプール120の所定位置における第1溝151a及び第2溝152aの開口面積は同じであるが、スプール120のストローク量に応じて第1開口面積及び第2開口面積を変化させることが可能である。例えば、第1溝151a及び第2溝152aは、一端（左端）から他端（右端）に行くにしたがって外径が次第に大きくなっている。即ち、第1溝151a及び第2溝152aの傾斜面が互いに同じである。したがって、スプール120のストローク量に応じて、第1溝151a及び第2溝152aの開口面積を変化させることができる。作業機の運転状況（走行の有無、アクチュエータの操作の有無）によって、スプール120のストローク量を変化させる。例えば、作業機の走行停止時にはスプール120のストローク量を小さくすることによってアクチュエータの操作性を優先、走行時にはスプール120のストローク量を小さくすることによって制振性を優先してもよい。また、ライドコントロール弁54を切換弁で構成した場合では、スプール120のストローク量を徐々に変化させることによってライドコントロール弁54の切換時の衝撃を緩和することができる。図7Bにおいても、第1溝151a及び第2溝152aの形状は限定されず、スプール120のストローク量によって開口面積を変化させるものであればよい。10

【0089】

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。20

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。

【0090】

上述した実施形態では、第2ポート54eに繋がる油路56bを排出油路としていたが、当該油路56bにアキュムレータ53とは異なる別のアキュムレータを接続してもよい。30

【符号の説明】

【0091】

1	作業機	
1 4	第1油圧アクチュエータ（ブームシリンダ）	
1 7	第2油圧アクチュエータ（バケットシリンダ）	
2 0 A	第1制御弁	
2 0 B	第2制御弁	
2 1	第1油路	
2 2	第2油路	
4 1	水平制御部	
4 2	制御装置	
7 1	作動部（第1切換部）	
5 2	ライドコントロール装置	
5 3	アキュムレータ	
5 4	ライドコントロール弁	
1 0 0	本体	
1 0 1	第1接続流路	
1 0 1 a	端部	
1 0 2	第2接続流路	

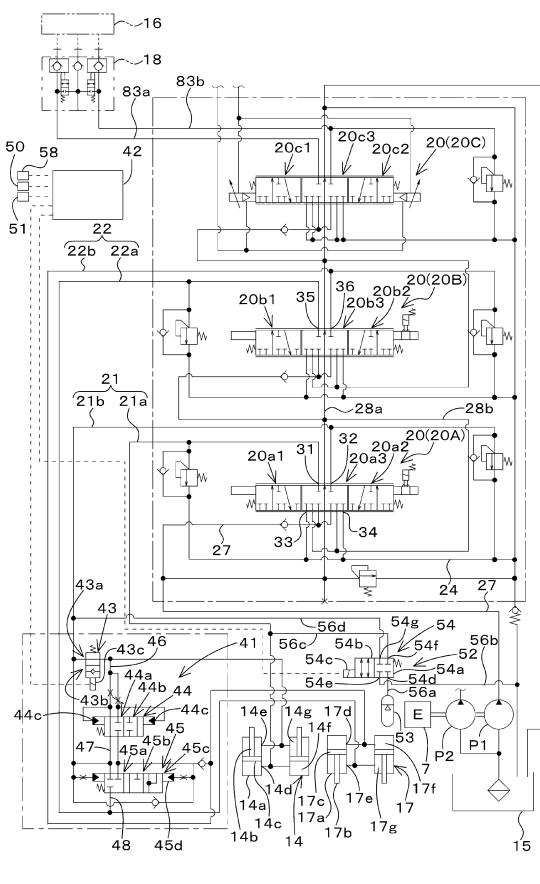
40

50

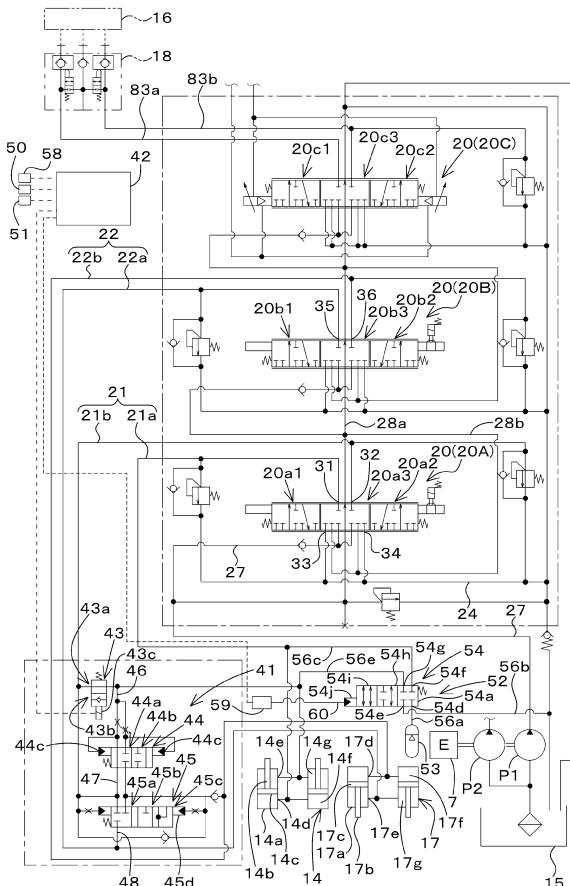
- 1 0 2 a 端部
 1 0 3 第3接続流路
 1 0 3 a 端部
 1 0 4 第4接続流路
 1 0 4 端部
 1 1 0 壁部
 1 1 0 a 貫通孔
 1 2 0 スプール
 1 5 1 第1接続部
 1 5 1 a 第1溝
 1 5 2 第2接続部
 1 5 2 a 第2溝

10

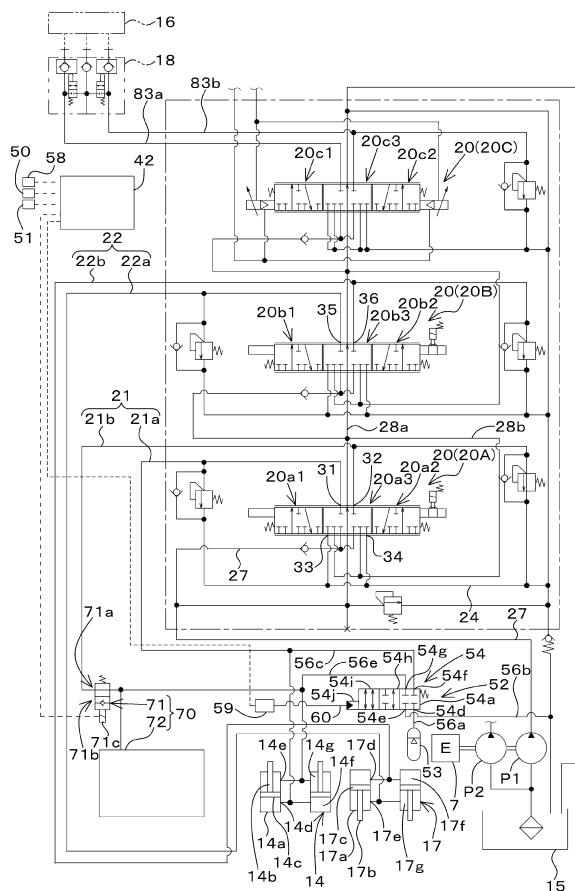
【図1】



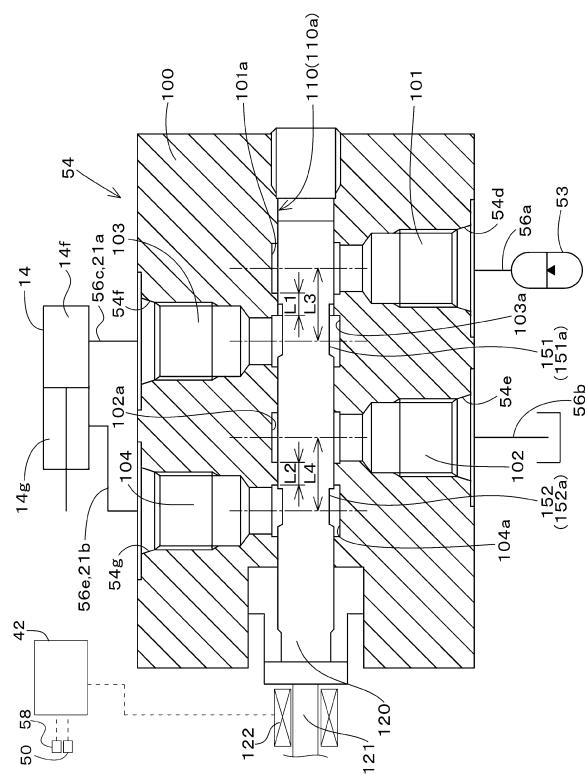
【図2】



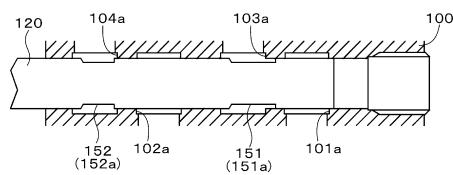
【図3】



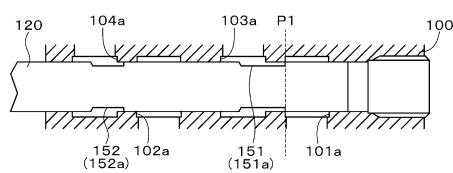
【 四 4 】



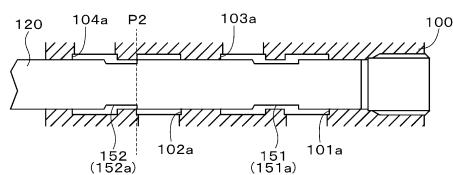
【図5A】



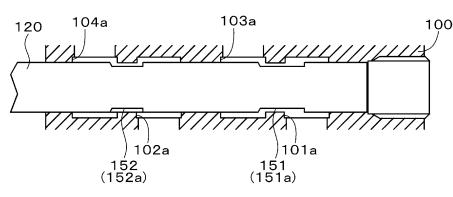
【図 5 B】



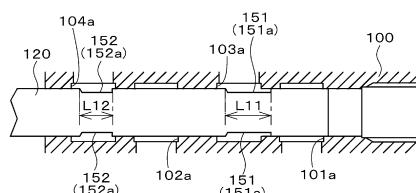
【図 5 C】



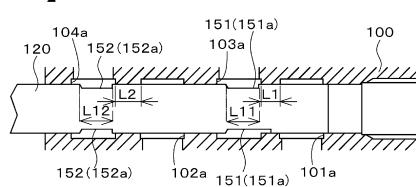
【図 5 D】



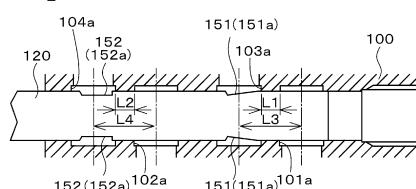
【 図 6 A 】



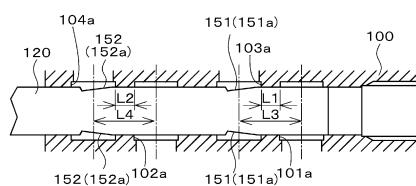
(四 6 B)



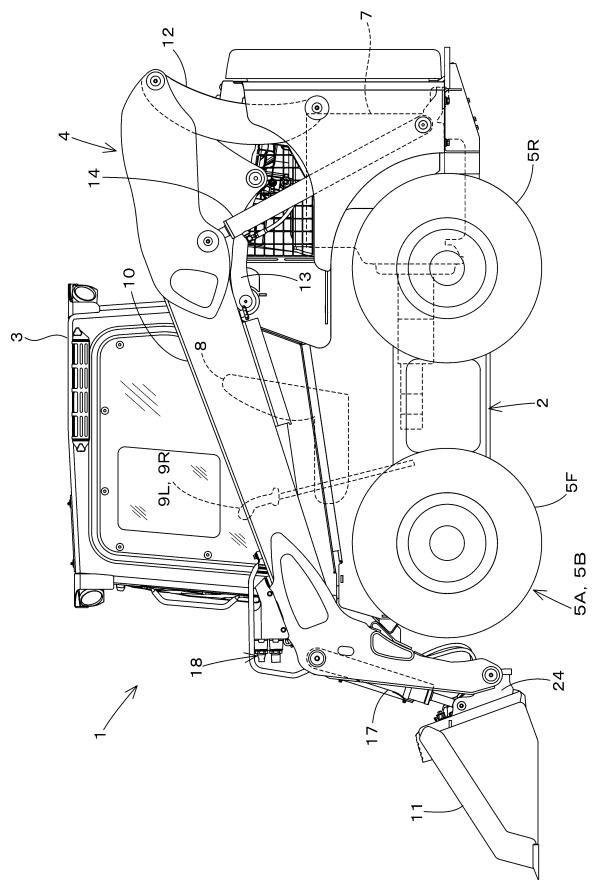
〔 図 7 A 〕



【図7B】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 15B 11/02

V

F 15B 11/024

B

(56)参考文献 特開2004-340313(JP,A)

特開2004-360300(JP,A)

特開平05-209422(JP,A)

特開2007-186942(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 15B 11/00-11/22

21/14

E 02 F 3/42-3/43

3/84-3/85