

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6001846号  
(P6001846)

(45) 発行日 平成28年10月5日(2016.10.5)

(24) 登録日 平成28年9月9日(2016.9.9)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B62D 5/07</b>	(2006.01) B 62 D 5/07 B
<b>F15B 11/05</b>	(2006.01) F 15 B 11/05 A
<b>F15B 11/00</b>	(2006.01) F 15 B 11/00 Q
<b>E02F 9/22</b>	(2006.01) E 02 F 9/22 H
<b>B62D 5/28</b>	(2006.01) E 02 F 9/22 L

請求項の数 5 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-269293 (P2011-269293)  
 (22) 出願日 平成23年12月8日 (2011.12.8)  
 (65) 公開番号 特開2013-119358 (P2013-119358A)  
 (43) 公開日 平成25年6月17日 (2013.6.17)  
 審査請求日 平成26年7月15日 (2014.7.15)

(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 509241041  
 株式会社KCM  
 兵庫県加古郡稲美町岡2680番地  
 (74) 代理人 110000556  
 特許業務法人 有古特許事務所  
 (72) 発明者 伊藤 誠  
 兵庫県神戸市西区櫛谷町松本234番地  
 川崎重工業株式会社 西神戸工場内  
 (72) 発明者 山本 良  
 兵庫県神戸市西区櫛谷町松本234番地  
 川崎重工業株式会社 西神戸工場内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】油圧制御装置、及びそれを備える建設機械

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ステアリング装置及び作業機アクチュエータに、並列に作動油を供給するよう接続される油圧ポンプと、

スプールを動かすことで前記ステアリング装置に流れる作動油の方向を制御するステアリング用制御弁と、

中立位置にて前記油圧ポンプをタンクに接続し、オフセット位置にて前記作業機アクチュエータに流れる作動油の方向を制御するアクチュエータ用制御弁と、

前記ステアリング用制御弁へ供給される作動油の流れを制御し、前記ステアリング用制御弁のスプールの開度に依らず、前記ステアリング用制御弁の上流側と下流側の作動油の差圧を一定に保つメータインコンペニセータと、

前記アクチュエータ用制御弁へ供給される作動油の流れを制御し、前記ステアリング用制御弁の下流側の作動油の圧力を一方のパイロット圧として利用し、前記油圧ポンプから吐出される作動油の圧力を前記一方のパイロット圧に抗する他方のパイロット圧として利用するブリードオフコンペニセータとを備え、

前記メータインコンペニセータ及び前記ブリードオフコンペニセータには、互いに並列して作動油が供給されている、油圧制御装置。

## 【請求項2】

前記ブリードオフコンペニセータは、前記ステアリング装置に供給される作動油の圧力上昇に応じて前記アクチュエータ用制御弁へ供給される作動油の流量を減少させるよう

、且つ、前記油圧ポンプから吐出される作動油の圧力を前記ステアリング装置を駆動するために必要な作動油の圧力より高い圧力になるように作動する、請求項1に記載の油圧制御装置。

【請求項3】

前記アクチュエータ用制御弁と前記タンクとの間に介在する絞りを更に備え、

前記油圧ポンプは、前記アクチュエータ用制御弁と前記絞りとの間の作動油の圧力に応じて吐出流量を調整する可変容量形ポンプである、請求項1又は2に記載の油圧制御装置。

【請求項4】

前記メータインコンペンセータは、前記ステアリング用制御弁の上流側及び下流側の作動油を互いに抗する2つパイロット油として利用し、

前記下流側の作動油を利用したパイロット油の圧力が所定圧になると、前記下流側の作動油を利用したパイロット油をタンクに排出するステアリング側リリーフ弁を更に備える、請求項1乃至3の何れか1つに記載の油圧制御装置。

【請求項5】

請求項1乃至4の何れか1つに記載の油圧制御装置を備える、建設機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステアリング装置及び作業機アクチュエータが並列に接続される油圧ポンプと、前記ステアリング装置に流れる流量を制御するステアリング用制御弁と、前記作業機アクチュエータに流れる流量を制御するアクチュエータ用制御弁とを備える油圧制御装置、及びそれを備える建設機械に関する。

【背景技術】

【0002】

ホイルローダ等の走行可能な建設車両は、ステアリングアクチュエータを備えており、このステアリングアクチュエータに作動油を供給することで、車両本体の進行方向を変えることができるようになっている。ステアリングアクチュエータは、ステアリング用制御弁を介して油圧ポンプに接続されている。ステアリング用制御弁は、ハンドルの操作に応じてステアリング装置に流す作動油の方向を切換えるようになっており、ステアリングアクチュエータに流れる作動油の方向を切換えることでステアリングアクチュエータが伸張又は伸縮して建設車両の進行方向が変わるようになっている。

【0003】

また、建設車両は、作業機用シリンダを備えており、この作業機用シリンダに作動油を供給することでバケット等の作業機の昇降駆動等ができるようになっている。作業機用シリンダは、作業機用制御弁を介して油圧ポンプと接続されている。作業機用制御弁は、レバーの操作に応じて作業機に流す作動油の方向を切換えるようになっており、作業機用シリンダに流れる作動油の方向を切換えることで作業機が上昇又は下降するようになっている。

【0004】

この作業機用制御弁は、センターオープン型の流量制御弁が用いられており、中立位置で油圧ポンプとタンクとが絞りを介して接続されるようになっている。油圧ポンプには、可変容量形の油圧ポンプが採用されており、油圧ポンプは、この絞りの上流側に発生する圧力に応じてその吐出量を制御するようになっている。

【0005】

これらステアリング用制御弁及び作業機用制御弁は、プライオリティ弁に並列に接続され、更にこのプライオリティ弁を介して油圧ポンプに接続されており、プライオリティ弁は、ステアリング装置の駆動時に油圧ポンプからの作動流体をステアリング用制御弁の方へと優先的に供給するようになっている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2006-27351号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

図5は、従来のホイルローダ1A, 1Bを示す平面図である。図5(a)は、プライオリティ弁9をステアリング用制御弁7に一体化させたときのホイルローダ1Aの図であり、図5(b)は、プライオリティ弁9を作業機用制御弁8に一体化させたときのホイルローダ1Bの図である。上記のような建設車両の一例であるホイルローダ1A, 1Bでは、その車両本体が後側部分のリアシャーシ2と前側部分のフロントシャーシ3とで分かれており、これらシャーシ2, 3がセンターピン4により回動可能に接続されている。  
10

**【0008】**

リアシャーシ2には、車両本体を走行駆動するためのエンジンEがその後側に設けられており、このエンジンEには、油圧ポンプ5が連結されている。またリアシャーシ2には、運転席6が設けられており、その下方にステアリング用制御弁7が設けられている。他方、フロントシャーシ3には、作業機用制御弁8が設けられている。このようにステアリング用制御弁7及び作業機用制御弁8が配置されるホイルローダ1A, 1Bにおいて、プライオリティ弁9は、単独、若しくは油圧ポンプ5、ステアリング用制御弁7及び作業機用制御弁8の何れか1つの構成と一体化して配置することが考えられる。  
20

**【0009】**

プライオリティ弁9を独立して配置する場合、プライオリティ弁9のケーシングを別途設ける必要があり、リアシャーシ2又はフロントシャーシ3に設置すべく構成が増えてしまう。また、油圧ポンプ5に一体化してユニットとする場合、このユニット化した油圧ポンプ5が専用品となり、この油圧ポンプ5を汎用品の油圧ポンプで代用することができず、油圧ポンプ5の入手性が悪い。

**【0010】**

また、ステアリング用制御弁7及び作業機用制御弁8で供給可能な最大流量が異なっている（一般的に作業機用制御弁8の方が多い）ため、油圧ポンプ5からの作動油を分流するプライオリティ弁9では、そこを作動油が通過する際の圧力損失（エネルギーロス）を低減させるために、作業機用制御弁8に供給される最大流量に合わせて、そのスプールがステアリング用制御弁7のスプールよりも大径に形成せざるべきである。それ故、プライオリティ弁9及びステアリング用制御弁7のスプールの径が異なることとなり、図5(a)に示すようにプライオリティ弁9をステアリング用制御弁7に一体化せる場合、一体化してユニットとして製造する場合、異なる2つ口径のスプール孔を形成しなければ成らない。それ故、プライオリティ弁9とステアリング用制御弁7とを一体化したユニットでは、それら2つのスプール孔を異なる加工装置で加工する必要があり、前記ユニットの製造に大きな労力が必要となる。  
30

**【0011】**

図5(b)に示すようにプライオリティ弁9を作業機用制御弁8に一体化せる場合、作業機用制御弁8のスプール径とプライオリティ弁9のスプール径とが略一致しているので、上述のようなユニット化する際の製造に関して、大きな労力が必要とならない。しかし、この構成では、プライオリティ弁9がフロントシャーシ3に設けられるため、油圧ポンプ5とプライオリティ弁9とを繋ぐ配管、及びプライオリティ弁9とステアリング用制御弁7とを繋ぐ配管の2つの配管がセンターピン4を跨ぐことになる。これらの2つ配管は高圧且つ大流量の作動油を流す配管であるため、センターピン4を跨ぐように配設することが困難である。  
40

**【0012】**

このように、プライオリティ弁9を用いる場合、車両本体の何れの場所に設けようとも、上述のような種々の不具合が生じてしまう。  
50

**【0013】**

そこで本発明は、プライオリティ弁を用いることなく、油圧ポンプからの作動油がステアリング装置に優先的に供給可能な油圧制御装置、及びそれを備える建設機械を提供することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0014】**

本発明の油圧制御装置は、ステアリング装置及び作業機アクチュエータに、並列に作動油を供給するよう接続される油圧ポンプと、スプールを動かすことで前記ステアリング装置に流れる作動油の方向を制御するステアリング用制御弁と、中立位置にて前記油圧ポンプをタンクに接続し、オフセット位置にて前記作業機アクチュエータに流れる作動油の方向を制御するアクチュエータ用制御弁と、前記ステアリング用制御弁へ供給される作動油の流れを制御し、前記ステアリング用制御弁のスプールの開度に依らず、前記ステアリング用制御弁の上流側と下流側の作動油の差圧を一定に保つメータインコンペニセータと、前記アクチュエータ用制御弁へ供給される作動油の流れを制御し、前記ステアリング用制御弁の下流側の作動油の圧力を一方のパイロット圧として利用し、前記油圧ポンプから吐出される作動油の圧力を前記一方のパイロット圧に抗する他方のパイロット圧として利用するブリードオフコンペニセータと、を備えるものである。

10

**【0015】**

本発明に従えば、ステアリング用制御弁の上流側と下流側の作動油の差圧がメータインコンペニセータによって補償されることにより、ステアリング用制御弁の開度（スプールの変位量）に応じた流量をステアリング装置に供給することができる。これに加えて、ステアリング用制御弁の下流側の作動油の圧力をブリードオフコンペニセータの一方のパイロット圧として利用することにより、ブリードオフコンペニセータを介して供給される作業機アクチュエータへの作動油の流量にステアリング装置の負荷圧を反映させることができる。これにより、ステアリング装置が必要とする作動油を確保しつつ、作業機アクチュエータにも作動油を供給することができる。

20

**【0016】**

また、メータインコンペニセータとブリードオフコンペニセータの2つの制御弁を設けることにより、これら2つの制御弁をステアリング用制御弁及び作業機用制御弁に夫々合わせて設計することができ、ステアリング用制御弁とメータインコンペニセータとの加工装置及び作業機用制御弁とブリードオフコンペニセータとの加工装置を夫々共有化することができる。また、2つの制御弁を設けることにより、これらメータインコンペニセータとブリードオフコンペニセータを油圧ポンプに並列に接続することができる。これにより、油圧ポンプとステアリング用制御弁及び作業機用制御弁とを繋ぐ配管を互いに独立して配置することができる。従って、ステアリング用制御弁及び作業機用制御弁の各々に高圧且つ大容量の作動油を流すための各配管のレイアウトが簡単になる。

30

**【0017】**

上記発明において、前記ブリードオフコンペニセータは、前記ステアリング装置に供給される作動油の圧力上昇に応じて前記アクチュエータ用制御弁へ供給される作動油の流量を減少させるように、且つ、前記油圧ポンプから吐出される作動油の圧力を前記ステアリング装置を駆動するために必要な作動油の圧力より高い圧力になるように作動する、ことが好ましい。

40

**【0018】**

本発明に従えば、ブリードオフコンペニセータは、アクチュエータ用制御弁に流す流量を減少させ、前記メータインコンペニセータに流す作動油の圧力を前記ステアリング装置を駆動するために必要な作動圧力より高い圧力にする。これにより、前記ステアリング装置を駆動するために必要な作動圧力より高い圧力の作動油が、ステアリング装置の方へと流れやすくなる。それ故、ステアリング装置の駆動時において、油圧ポンプからの作動油を安定した流量でステアリング装置に優先的に流すことができる。即ち、プライオリティ弁を用いることなく、作動油を安定した流量でステアリング装置に優先的に流すことがで

50

きる。

【0019】

上記発明において、前記アクチュエータ用制御弁と前記タンクとの間に介在する絞りを更に備え、前記油圧ポンプは、前記アクチュエータ用制御弁と前記絞りとの間の作動油の圧力に応じて吐出流量を調整する可変容量形ポンプであることが好ましい。

【0020】

上記構成に従えば、ステアリング装置の駆動時に、作動油をステアリング装置に優先的に流すことで、ブリードオフコンペニセータを通じて絞りに流れる作動油の流量が減少し、絞りの上流側で発生する圧力が下降する。油圧ポンプは、その圧力下降に応じて吐出量を増加させ、ステアリング装置の駆動に必要な流量を油圧ポンプからステアリング装置に供給することができる。

10

【0021】

上記発明において、前記メータインコンペニセータは、前記ステアリング用制御弁の上流側及び下流側の作動油を互いに抗する2つのパイロット油として利用し、前記下流側の作動油を利用したパイロット油の圧力が所定圧になると、前記下流側の作動油を利用したパイロット油をタンクに排出するステアリング側リリーフ弁を更に備えることが好ましい。

【0022】

上記構成に従えば、パイロット圧が所定圧力以上になることを防ぐことができる。つまり、メータインコンペニセータからステアリング用制御弁に流れる作動油の圧力が所定圧力以上になることを防ぐことができ、また前記作動流体の流量を所定値未満に抑えることができ、ステアリング装置に所望量の作動油を流すことができるようになる。これにより、メータインコンペニセータを流れる流量に合わせてそのスプール径を小さくすることができる。それ故、例えば、メータインコンペニセータのスプール径をステアリング用制御弁のスプール径に合わせることができ、メータインコンペニセータをステアリング用制御弁に一体化しても、一体化されたユニットの製造が容易である。

20

【0023】

本発明の建設機械は、上記の何れかの油圧制御装置を備えるものである。本発明に従えば、上述のような油圧制御装置を備える建設機械を実現することができる。

【発明の効果】

30

【0024】

本発明によれば、油圧ポンプからの作動油がステアリング装置に優先的に供給可能であって、油圧ポンプとステアリング用制御弁及び作業機用制御弁とを繋ぐ配管が簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の油圧制御装置を備えるホイルローダを示す平面図である。

【図2】油圧制御装置の油圧回路を示す回路図である。

【図3】油圧制御装置のステアリング制御回路を拡大して示す回路図である。

【図4】油圧制御装置の作業機制御回路を拡大して示す回路図である。

40

【図5】従来のホイルローダを示す平面図であり、(a)は、プライオリティ弁をステアリング用制御弁に一体化させたときのホイルローダ1Aの図であり、(b)は、プライオリティ弁を作業機用制御弁に一体化させたときのホイルローダの図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

【ホイルローダ】

図1は、本発明の油圧制御装置10を備えるホイルローダ11を示す平面図である。以下で示す方向の概念は、ホイルローダ11に搭乗する運転者が進行方向を向いたときの方向の概念と一致している。ホイルローダ11は、いわゆる建設機械の一種であり、例えば、その前方にバケット12が取り付けられ、このバケット12により土砂及び岩石等をす

50

くい上げることができるようになっている。なお、ホイルローダ 1 1 に取り付けられるものは、バケット 1 2 に限定するものでなく、フォーク及び除雪アタッチメント等のアタッチメントであってもよい。ホイルローダ 1 1 は、その車両本体にエンジン E 及び 4 つの車輪 1 3 を備えており、エンジン E により車輪 1 3 を回転駆動して走行するようになっている。

#### 【 0 0 2 7 】

また、ホイルローダ 1 1 の車両本体は、その後側に配置されるリアシャーシ 1 4 と、前側に配置されるフロントシャーシ 1 5 とに分かれしており、これらの 2 つのシャーシ 1 4 , 1 5 がセンターピン 1 6 により揺動可能に連結されている。また、2 つのシャーシ 1 4 , 1 5 との間には、後述する 2 つのステアリングシリンダ 1 8 L , 1 8 R ( 図 2 参照 ) が架設されている。ステアリングアクチュエータである 2 つのステアリングシリンダ 1 8 L , 1 8 R は、センターピン 1 6 を挟んで左右に夫々配置されており、2 つのステアリングシリンダ 1 8 L , 1 8 R に作動油を供給して一方を収縮させ、他方を伸張させることで、リアシャーシ 1 4 に対してフロントシャーシ 1 5 を揺動させてホイルローダ 1 1 の進行方向を変えることができるようになっている。

#### 【 0 0 2 8 】

このように構成されるリアシャーシ 1 4 には、その後側にエンジン E が搭載されており、前側に運転席 2 0 が設けられている。フロントシャーシ 1 5 には、バケット 1 2 を昇降するための 2 本のブーム 2 1 が左右方向に間隔をあけて設けられている。各ブーム 2 1 は、フロントシャーシ 1 5 に上下方向に揺動可能に設けられており、それらにはブーム用シリンダ 2 2 が夫々設けられている。このブーム用シリンダ 2 2 に作動油を供給することで、ブーム 2 1 が昇降するようになっている。また、フロントシャーシ 1 5 には、バケット 1 2 を上下方向にチルト ( 傾動 ) するためのチルトシリンダ 2 3 が設けられている。このチルトシリンダ 2 3 に作動油を供給することで、バケット 1 2 がチルトするようになっている。

#### 【 0 0 2 9 】

このように、ホイルローダ 1 1 は、ステアリングシリンダ 1 8 L , 1 8 R 、ブーム用シリンダ 2 2 及びチルトシリンダ 2 3 に作動油を供給することで、進行方向を変え、またバケット 1 2 を昇降したり、チルトさせたりすることができる。ホイルローダ 1 1 は、これらのシリンダ 1 8 L , 1 8 R , 2 2 , 2 3 に作動油を供給して駆動すべく油圧制御装置 1 0 を備えている。

#### 【 0 0 3 0 】

##### 〔 油圧制御装置 〕

図 2 は、油圧制御装置 1 0 の油圧回路を示す回路図である。油圧制御装置 1 0 は、基本的に油圧ポンプ 3 0 と、ステアリング制御回路 3 1 と、作業機制御回路 3 2 とを備える。油圧ポンプ 3 0 は、いわゆる可変容量形の油圧ポンプであり、エンジン E に連結されている。油圧ポンプ 3 0 は、エンジン E により駆動されて高圧の作動油を吐出するようになっている。この油圧ポンプ 3 0 には、ステアリング制御回路 3 1 及び作業機制御回路 3 2 が並列に接続されており、油圧ポンプ 3 0 からの作動油がステアリング制御回路 3 1 及び作業機制御回路 3 2 に並行して流れようになっている。

#### 【 0 0 3 1 】

##### 〔 ステアリング制御回路 〕

図 3 は、油圧制御装置 1 0 のステアリング制御回路 3 1 を拡大して示す回路図である。以下では、図 2 も参照しつつ説明する。ステアリング制御回路 3 1 は、基本的に、メータインコンペニセータ ( 以下、単に「メータインコンペニ」ともいう ) 3 3 と、ステアリング用制御弁 3 4 とを有する。メータインコンペニ 3 3 は、流量制御弁であり、一次ポート 3 3 a が油圧ポンプ 3 0 に接続されており、二次ポート 3 3 b がステアリング用制御弁 3 4 に接続されている。また、メータインコンペニ 3 3 は、2 つのパイロットポート 3 3 c , 3 3 d が形成されている。各パイロットポート 3 3 c , 3 3 d には、二次ポート 3 3 b の出口圧と、後述するステアリング用制御弁 3 4 の第 2 のポート 3 4 b の出口圧が入力さ

れており、各出口圧を夫タ一方及び他方のパイロット圧としている。一方及び他方のパイロット圧は、互いに抗するようにスプール33eに作用しており、一方のパイロット圧は、スプール33eに閉じる方向に作用している。また、メータインコンペニセータ33には、一方のパイロット圧に抗してスプール33eを付勢するばね部材33fが設けられている。このように構成されるメータインコンペニ33は、一方及び他方のパイロット圧の差圧に応じてスプール33eの開度を調整し、前記差圧に応じた流量の作動油をステアリング用制御弁34に流すようになっており、前記差圧がばね部材33の付勢力と等しくなると、予め定められた流量の作動油をステアリング用制御弁34に流すようになっている。

#### 【0032】

10

ステアリング用制御弁34は、ステアリングシリンダ18L, 18Rに接続されており、ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油の方向を切換えることができるようになっている。ステアリング用制御弁34は、5ポートの方向切換弁であり、第1のポート34aがメータインコンペニ33の二次ポート33bに接続されている。第2のポート34bは、パイロット用絞り35を介してメータインコンペニセータ33の他方のパイロットポート33dに接続され、第3のポート34cは、タンク36に接続されている。また、第4及び第5のポート34d, 34eは、ステアリングシリンダ18L, 18Rに接続されている。

#### 【0033】

20

これら5つのポート34a～34eは、スプール34fの位置を切換えることによって接続状態が切換わるようになっており、スプール34fは、図示しないステアリングハンドル（以下、単に、「ハンドル」ともいう）を操作することでスプール34fの位置を切換え可能になっている。ステアリング用制御弁34は、所謂センタークローズ型の方向切換弁であり、スプール34fが中立位置34Aにあるときは、第1、第4及び第5ポート34a, 34d, 34eが遮断され、第2及び第3ポート34b, 34cが接続される。これにより、他方のパイロットポート33dに導かれていたパイロット油がタンク36に排出され、メータインコンペニ33の一次及び二次ポート33a, 33bが閉じられる。

#### 【0034】

30

スプール34fを第1のオフセット位置34Bに切換えると、第1のポート34aが逆止弁38を介して第5のポート34eに接続され、第3のポート34cが第4のポート34dに接続される。この際、スプール34fを動かすことでスプール34fの開度が調整できるように構成されている。これにより、他方のステアリングシリンダ18Rが伸張し、一方のステアリングシリンダ18Lが収縮してフロントシャーシ15を左方向に向く。このときの第2のポート34bには、第5のポート34eの出口圧が入力される。それ故、メータインコンペニセータ33は、ステアリング用制御弁34のスプール34fの開度に応じた流量をステアリング用制御弁34に流すようになっている。

#### 【0035】

40

また、スプール34fを第2のオフセット位置34Cに切換えると、第1のポート34aが逆止弁38を介して第4のポート34dに接続され、第3のポート34cが第5のポート34eに接続される。この際、スプール34fを動かすことでスプール34fの開度が調整できるように構成されている。これにより、一方のステアリングシリンダ18Lが伸張し、他方のステアリングシリンダ18Rが収縮してフロントシャーシ15を右方向に向く。このときの第2のポート34bには、第4のポート34dの出口圧が入力される。それ故、スプール34fを第2のオフセット位置34Cに切換えたときもまた、メータインコンペニセータ33は、ステアリング用制御弁34のスプール34fの開度に応じた流量をステアリング用制御弁34に流すようになっている。

#### 【0036】

ステアリング制御回路31には、更に3つのリリーフ弁39～41が設けられている。第1及び第2のリリーフ弁39, 40は、第4及び第5のポート34d, 34eに接続されており、第4及び第5のポート34d, 34eとステアリングシリンダ18L, 18R

50

との間の圧力が、例えば外力等で予め定められた圧力以上になると、作動油をタンク36に排出するようになっている。

【0037】

また、第3のリリーフ弁であるサブリリーフ弁41は、メータインコンペーン33の他方のパイロットポート33dに接続されており、他方のパイロット圧が予め定められた設定圧以上になると、他方のパイロットポート33dに導かれるパイロット油をタンク36に排出するようになっている。これにより、ステアリングシリンダ18L, 18Rに導かれる作動油の圧力が所定圧以上になると、二次ポート33bからステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油の流量を制限して前記作動油の圧力上昇を防ぎ、前記作動油の圧力が設定圧に保たれる。

10

【0038】

【作業機制御回路】

図4は、油圧制御装置10の作業機制御回路32を拡大して示す回路図である。以下では、図2も参照しつつ説明する。作業機制御回路32は、基本的に、ブリードオフコンペーンセータ42（以下、単に「ブリードオフコンペーン」ともいう）と、チルト用制御弁43と、ブーム用制御弁44と、作業機側絞り45とを有する。ブリードオフコンペーン42は、圧力制御弁であり、一次ポート42aが油圧ポンプ30に接続されており、二次ポート42bがチルト用制御弁43に接続されている。また、ブリードオフコンペーン42は、2つのパイロットポート42c, 42dが形成されている。

【0039】

20

一方のパイロットポート42cは、一次ポート42aに繋がっており、そこには一次ポート42aの入口圧が入力されている。他方のパイロットポート42dには、切換手段である電磁切換弁60が接続されている。電磁切換弁60は、一次ポート42a及びメータインコンペーン33の他方のパイロットポート33dに繋がっており、指令に応じて第2パイロットポート42dに入力されるパイロット圧を、一次ポート42aの入口圧及びメータインコンペーン33の他方のパイロット圧の何れか一方に切換えるようになっている。一方及び他方のパイロットポート42c, 42dに夫々入力されたパイロット圧は、互いに抗するようにスプール42eに作用しており、一方のパイロット圧は、スプール42eに對して開く方向（具体的には、スプール42eの開度を開く方向）に作用している。また、ブリードオフコンペーン42には、一方のパイロット圧に抗してスプール42を付勢するばね部材42fが設けられている。

30

【0040】

このように構成されるブリードオフコンペーン42は、油圧ポンプ30からの作動油が一方及び他方のパイロット圧の差圧がばね部材42fの付勢力に応じた圧力になるように、スプール42eの開度を調整する。具体的には、ブリードオフコンペーンセータ42は、メータインコンペーン33及びブリードオフコンペーン42に流れる作動油の圧力がステアリングシリンダ18R, 18Lを駆動するために必要な作動圧よりも高い圧力にする。また、スプール42eの開度が調整されることで、ブリードオフコンペーン42を通る流量が規制される。

【0041】

40

アクチュエータ用制御弁の一つであるチルト用制御弁43は、チルトシリンダ23に接続されており、ブリードオフコンペーン42からチルトシリンダ23に流れる作動油の方向を切換えることができるようになっている。チルト用制御弁43は、6ポートの方向切換弁であり、第1のポート43aがブリードオフコンペーン42の二次ポート42bに接続されている。第2のポート43bは、逆止弁47を介してブリードオフコンペーン42の二次ポート42bに接続され、第3のポート43cは、タンク36に接続されている。また、第4のポート43dは、ブーム用制御弁44に接続されており、第5及び第6のポート43e, 43fは、チルトシリンダ23に接続されている。

【0042】

これら6つのポート43a～43fは、スプール43gの位置を切換えることによって

50

接続状態が切換わるようになっており、運転席 20 内に設けられるチルトレバー（図示せず）を操作することでスプール 43g の位置が切換え可能になっている。チルト用制御弁 43 は、所謂センターオープン型の方向切換弁であり、スプール 43g が中立位置 43A にあるときは、第 1 のポート 43a と、第 4 のポート 43d が接続され、その他の 4 つのポート 43b, 43c, 43e, 43f が遮断される。

#### 【0043】

スプール 43g を第 1 のオフセット位置 43B に切換えると、第 1 及び第 4 のポート 43a, 43d が遮断される。逆に、第 2 のポート 43b は、第 6 のポート 43f に接続され、第 3 のポート 43c は、第 5 のポート 43e に接続される。これにより、チルトシリングダ 23 が伸張し、バケット 12 が上側にチルトする。また、スプール 43g を第 2 のオフセット位置 43C に切換えると、第 1 及び第 4 のポート 43a, 43d は遮断されたままで、第 2 のポート 43b が第 5 のポート 43e に接続され、第 3 のポート 43c が第 6 のポート 43f に接続される。これにより、チルトシリングダ 23 が収縮し、バケット 12 が下側にチルトする。

#### 【0044】

このように構成されるチルト用制御弁 43 は、チルトレバーを操作することによりバケット 12 を上下方向にチルトさせることができる。他方、チルトレバーが操作されていない状態では、スプール 43g が中立位置 43A にあるため、チルト用制御弁 43 に流れる作動油は、第 1 及び第 4 のポート 43a, 43d を通り抜けてブーム用制御弁 44 に導かれる。

#### 【0045】

アクチュエータ用制御弁の一つであるブーム用制御弁 44 は、ブーム用シリングダ 22 に接続されており、ブリードオフコンペん 42 からブーム用シリングダ 22 流れる作動油の方向を切換えることができるようになっている。ブーム用制御弁 44 は、6 ポートの方向切換弁であり、第 1 のポート 44a がチルト用制御弁 43 の第 4 のポート 43d に接続されている。第 2 のポート 44b は、逆止弁 49 を介してブリードオフコンペん 42 の二次ポート 42b に接続され、第 3 のポート 44c は、タンク 36 に接続されている。また、第 4 のポート 44d は、絞り 45 に接続されており、第 5 及び第 6 のポート 44e, 44f は、2 つのブーム用シリングダ 22 に接続されている。

#### 【0046】

これら 6 つのポート 44a ~ 44f は、スプール 44g の位置を切換えることによって接続状態が切換わるようになっており、運転席 20 内に設けられる昇降レバー（図示せず）を操作することでスプール 44g の位置が切換え可能になっている。ブーム用制御弁 44 は、所謂センターオープン型の方向切換弁であり、スプール 44g が中立位置 44A にあるときは、第 1 のポート 44a と第 4 のポート 44d とが接続され、その他の 4 つのポート 44b, 44c, 44e, 44f は遮断される。

#### 【0047】

スプール 44g を第 1 のオフセット位置 44B に切換えると、第 1 及び第 4 のポート 44a, 44d が遮断される。逆に、第 2 のポート 44b は、第 6 のポート 44f に接続され、第 3 のポート 44c は、第 5 のポート 44e に接続される。これにより、2 つのブーム用シリングダ 22 が収縮し、バケット 12 を下降させることができる。また、スプール 44g を第 2 のオフセット位置 44C に切換えると、第 1 及び第 4 のポート 44a, 44d は遮断されたままで、第 2 のポート 44b が第 5 のポート 44e に接続され、第 3 のポート 44c が第 6 のポート 44f に接続される。これにより、ブーム用シリングダ 22 が伸張し、バケット 12 を上昇させることができる。

#### 【0048】

更に、ブーム用制御弁 44 は、第 3 のオフセット位置 44D に切換え可能になっている。スプール 44g を第 3 のオフセット位置 44D に切換えると、第 1 及び第 4 のポート 44a, 44d は遮断されるたままで、第 2 、第 3 、第 5 及び第 6 のポート 44b, 44c, 44e, 44f の全てがタンク 36 に接続される。これにより、ブーム用シリングダ 22

10

20

30

40

50

の保持力がなくなり、ブーム 21 を自在に動かすことができる。

【0049】

このように構成されるブーム用制御弁 44 は、昇降レバーを操作することによりブーム 21 を上下方向に昇降させることができる。昇降レバーが操作されていない状態では、スプール 44g が中立位置 44A にあり、チルト用制御弁 43 からの作動油は、ブーム用制御弁 44 を通り抜け作業機側絞り 45 を介してタンク 36 に導かれる。作業機側絞り 45 を介することで、この作業機側絞り 45 の上流側で圧力を発生する。この圧力が傾転指令信号として油圧ポンプ 30 に導かれ、油圧ポンプ 30 は、この傾転指令信号の圧力に応じて作動油の吐出量を変えるようになっており、傾転指令信号の圧力が大きくなると吐出量を低下させる。これにより、作業機制御回路 32 において、ネガティブコントロール制御が実現されている。10

【0050】

また、作業機制御回路 32 には、4つのリリーフ弁 50～53 が設けられている。第1及び第2のリリーフ弁 50, 51 は、チルト用制御弁 43 の第5及び第6のポート 43e, 43f に接続されており、第5及び第6のポート 43d, 43f とバケット用シリンダ 22 との間の圧力が、外力等により予め定められた圧力以上になると、そこを流れる作動油をタンク 36 に排出するようになっている。

【0051】

また、第3のリリーフ弁 52 は、作業機側絞り 45 に並列に接続されており、作業機側絞り 45 に流れる作動油の圧力が予め定められた圧力以上になると、この作動油をタンク 36 に排出するようになっている。これにより、傾転指令信号の圧力が予め定められた圧力以上になることを防ぐことができる。20

【0052】

また、4つ目のリリーフ弁であるメインリリーフ弁 53 は、ブリードオフコンペん 42 と並列に設けられ、油圧ポンプ 30 の吐出圧が予め定められた規定圧以上になると、油圧ポンプ 30 からの作動油をタンク 36 に排出するようになっている。このメインリリーフ弁 53 により、油圧ポンプ 30 から作業機制御回路 32 に流れる作動油の圧力だけでなく、ステアリング制御回路 31 に流れる作動油の圧力も規定圧未満に保つことができる。

【0053】

【油圧制御装置の動作】30

以下では、図 2 を参照しつつ、油圧制御装置 10 の動作について説明する。油圧制御装置 10 では、エンジン E が駆動されると油圧ポンプ 30 が作動油を吐出する。作動油は、ステアリング制御回路 31 及び作業機制御回路 32 に流される。ハンドルが操作されていない状況では、ステアリング用制御弁 34 が中立位置 34A にある。それ故、ステアリング用制御弁 34 からステアリングシリンダ 18L, 18R への作動油の流れが遮断されており、メータインコンペん 33 の他方のパイロットポート 33d がタンク 36 に接続されているため、一次ポート 33a と二次ポート 33b との間が閉じられている。従って、メータインコンペん 33 からステアリング用制御弁 34 への作動油の流れが止められている。

【0054】

この際、電磁切換弁 60 によりブリードオフコンペん 42 の他方のパイロットポート 42d とメータインコンペん 33 の他方のパイロットポート 33d とが繋がっていると、ブリードオフコンペん 42 の他方のパイロットポート 42d もタンク 36 に接続される。そのため、ブリードオフコンペん 42 のスプール 42e が開く方向に動き、ブリードオフコンペん 42 を作動油が通っていく。このような状況において、チルト用制御弁 43 及びブーム用制御弁 44 は中立位置 43A, 44A に夫々配置されており、ブリードオフコンペん 42 を通り抜けた作動油は、チルト用制御弁 43 及びブーム用制御弁 44 もそのまま通り抜け、作業機側絞り 45 を介してタンク 36 に流れる。40

【0055】

前述の場合、ステアリングシリンダ 18L, 18R、ブーム用シリンダ 22 及びチルト

10

20

30

40

50

シリンダ23に作動油が流れない。そのため油圧ポンプ30からの作動油は、全量作業機側絞り45に流れ、作業機側絞り45の上流側に発生する圧力は高くなる。油圧ポンプ30は、この圧力を傾転指令信号として受け、傾転指令信号の圧力が予め定めされた圧力に下がるまで吐出量を下げる。これにより吐出量が予め定められた最小流量まで下げられる。

#### 【0056】

次に、ハンドルが操作されてステアリング用制御弁34が第1のオフセット位置34Bに切換えられると、ステアリング用制御弁34からステアリングシリンダ18L, 18Rに導かれる。これにより、他方のパイロット圧が上昇し、メータインコンペーン33のスプール33eが開く方向（具体的には、スプール42eの開度を開く方向）に動き、メータインコンペーン33からステアリング用制御弁34を介してステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油が増加する。これにより、ステアリングシリンダ18Rが伸張し、ステアリングシリンダ18Lが収縮して、フロントシャーシ15が左方向に向く。

#### 【0057】

その後、メータインコンペーン33は、ステアリング用制御弁34の可変絞り37の前後圧の圧力差に応じた流量、即ち、ステアリング用制御弁34のスプール34gの開度に応じた流量の作動油をステアリング用制御弁34に流す。即ち、メータインコンペーン33は、ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる流量に対して圧力補償を行う。それ故、メータインコンペーン33に流れる作動油の圧力が変動してもハンドルの操作感が変わらないようにすることができる。

#### 【0058】

ハンドルが操作されてステアリング用制御弁34が第2のオフセット位置34Cに切換えられた場合も同様に、メータインコンペーン33からステアリング用制御弁34を介してステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油が増加する。これにより、ステアリングシリンダ18Rが収縮し、ステアリングシリンダ18Lが伸張して、フロントシャーシ15が右方向に向く。また、メータインコンペーン33によりステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる流量に対する圧力補償がなされ、メータインコンペーン33に流れる作動油の圧力が変動してもハンドルの操作感が変わらないようにすることができる。

#### 【0059】

このようにステアリングシリンダ18L, 18Rに作動油が流れることで、ブリードオフコンペーン42の他方のパイロット圧が上昇する。この上昇に伴って、ブリードオフコンペーン42は、そのスプール42eが閉じる方向に動かしてスプール42eの開度を小さくし、ブリードオフコンペーン42に流れる作動油の圧力をステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油の圧力よりもばね部材42fの付勢力に応じた圧力だけ高くして、メータインコンペーン33に流す作動油の圧力をステアリングシリンダ18L, 18Rを駆動するために必要な作動圧力より高い圧力にする。それと共に、ブリードオフコンペーン42を通る作動油の流量が少なくなる。

#### 【0060】

このように作動油の圧力を高くして流量を減少させることで、油圧ポンプ30から安定した流量の作動油がステアリングシリンダ18L, 18Rの方に流れやすくなる。即ち、ステアリングシリンダ18L, 18Rの駆動時において、油圧ポンプ30からの作動油を安定した流量でステアリングシリンダ18L, 18Rに優先的に流すことができる。即ち、従来のようなプライオリティ弁を用いることなく、作動油を安定した流量でステアリングシリンダ18L, 18Rに優先的に流すことができる。

#### 【0061】

また、ブリードオフコンペーン42を通る作動油の流量が少なくなることで、作業機側絞り45の上流側に流れる流量が少くなり、前記作業機側絞り45の上流側で発生する圧力が下がる。つまり、傾転指令信号の圧力が小さくなり、油圧ポンプ30の吐出量が増加する。これにより、ステアリング制御弁34が必要とする流量よりも若干多い流量の作動油がポンプから吐出されることになり、安定してステアリングシリンダ18L, 18Rに

10

20

30

40

50

作動油が供給される。

【0062】

さらに、ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油の圧力が上昇してメータインコンペん33の他方のパイロット圧が設定圧以上になると、サブリリーフ弁41が開く。これにより、パイロット油がタンク36に排出されて、前記他方のパイロット圧が設定圧未満に維持される。他方、一方のパイロット圧は、ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油の圧力上昇に伴って上昇し続ける。これにより、メータインコンペん33のスプール33eが閉じる方向に動き、ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる流量が制限され、前記作動油の圧力上昇が防がれる。即ち、ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油の最高圧は、前記設定圧に応じた所定圧となる。

10

【0063】

さらに、サブリリーフ弁41によりブリードオフコンペん42の他方のパイロット圧もまた設定圧に維持される。それ故、ブリードオフコンペん42は、スプール42eが開く方向に動いてスプール42eの開度が大きくなり、ブリードオフコンペん42を通る作動油の流量が増加する。これにより、ブリードオフコンペん42を通過する作動油の流量が増加し、油圧ポンプ30からメータインコンペん33の方に流れる流量を所定流量未満に制限することができる。

【0064】

このようにメータインコンペん33に流れる流量を所定流量未満に制限することにより、油圧ポンプが吐出可能な吐出量に合わせてメータインコンペん33のスプール33eを大径にする必要がない。即ち、メータインコンペん33のスプール33eをそこに流れる流量に合わせて小径にすることができる、メータインコンペん33のスプール径をステアリング用制御弁34のスプール径に合わせることができる。これにより、メータインコンペん33とステアリング用制御弁とを一体化したユニットの製造が容易になる。

20

【0065】

他方、ブリードオフコンペん42は、チルト用制御弁43及びブーム用制御弁44と同じ流量が流れるため、そのスプール径は、チルト用制御弁43及びブーム用制御弁44のスプール径に合わすことが多い。それ故、ブリードオフコンペん42、チルト用制御弁43及びブーム用制御弁44を一体化したユニットの製造は、容易である。

【0066】

30

また、油圧ポンプ30からメータインコンペん33の方に流れる流量を所定流量未満に制限すべく、ブリードオフコンペん42のスプール42eの開度が大きくなると、作業機側絞り45の上流側の圧力が上昇する。これにより、油圧ポンプ30の吐出量が下げられ、安定した流量が供給される。

【0067】

ここで、チルトレバーが操作されてチルト用制御弁43のスプール43gが第1のオフセット位置43Bに切換えられると、作業機側絞り45への作動油の流れが止まるため作業機側絞り45の上流側の圧力が下降する。そうすると、油圧ポンプ30の吐出量が上がる。ステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる流量が所定流量に維持されるので、油圧ポンプ30の吐出量の増加にともない、ブリードオフコンペん42を通る作動油の流量が増加する。このブリードオフコンペん42を通過する作動油がチルトシリンダ23に流れることでチルトシリンダ23が伸張し、バケット12が上側にチルトする。

40

【0068】

チルトレバーが操作されてチルト用制御弁43のスプール43gが第2のオフセット位置43Cに切換えられた場合、チルトシリンダ23が収縮することを除き、第1のオフセット位置43Bに切換えられた場合と同様の動作をする。また、昇降レバーが操作されてブーム用制御弁44のスプール44gの位置を切換えた場合、伸縮するアクチュエータがブーム用シリンダ22であることを除き、チルトレバーが操作された場合と同様の動作をする。

【0069】

50

ハンドルが操作されていない場合、上述の通り油圧ポンプ30からステアリングシリンダ18L, 18Rに流れる作動油は、メータインコンペん33により遮断される。このときに、チルトレバー又は昇降レバーを操作すると、油圧ポンプ30からの作動油は、その全量がブリードオフコンペん42を通り、チルトシリンダ23、ブーム用シリンダ22又はそれら2つのシリンダ22, 23に流れる。これにより、ハンドルと同時にチルトレバー又は昇降レバーを操作する場合よりも、大流量の作動油をチルトシリンダ23、又はブーム用シリンダ22に流すことができ、早い速度でチルトシリンダ23又はブーム用シリンダ22を動かすことが可能となる。

【0070】

このようにチルトシリンダ23又はブーム用シリンダ22を駆動している際、ブリードオフコンペん42に流れる作動油の圧力が規定圧以上になると、メインリリーフ53がブリードオフコンペん42に流れる作動油をタンク36に排出する。これにより、チルトシリンダ23又はブーム用シリンダ22に流れる作動油の最高圧を規定圧にすることができる。それ故、作業機制御回路32を流れる作動油の最高圧とステアリング制御回路31を流れる作動油の最高圧と別々に設定することができる。

【0071】

このように動作する油圧制御装置10において、ブリードオフコンペん42の他方のパイロットポート42dに入力されるパイロット圧を電磁切換弁60により一次ポート42aの入口圧、つまりポンプ圧に切換えた場合について以下で説明する。パイロット圧を切換えると、ブリードオフコンペん42のスプール42eの両端部に同じ荷重が作用し、ハンドル、チルトレバー及び昇降レバーに対する操作に関係なく、ブリードオフコンペん42のスプール42eが閉位置にて保持される。これにより、ポンプ30から吐出された作動油は、メインリリーフ弁53を通ってタンク36に戻る。これにより、ポンプ30の吐出圧は、メインリリーフ弁53の予め定められた設定圧まで上昇し、エンジンEの負荷を高くすることができる。また、油圧制御装置10では、このようにエンジンEの強制的に高くした場合でも、ハンドルを操作すると、メータインコンペん33によりステアリングシリンダ18R, 18Lに安定した流量の作動油を流すことができる。それ故、エンジンEの強制的に高くした場合でも、ステアリングシリンダ18R, 18Lを任意に駆動させることができる。

【0072】

つまり、電磁切換弁60によりブリードオフコンペん42の他方のパイロットポート42dにポンプ圧を入力することで、エンジンEの負荷を強制的に上げることができる。また、メータインコンペん33とブリードオフコンペん42とが別体に構成されているので、エンジンEの負荷を強制的に上げた場合でも、ステアリングシリンダ18L, 18Rを動作させることができる。

【0073】

本実施形態では、油圧制御装置10, 100がホイルローダ11に搭載されている場合について説明したが、ブルドーザ等であってもよく、建設機械であればよい。また、油圧制御装置10, 100が駆動するアクチュエータは、ブーム用シリンダ22及びチルト用シリンダ23の2つのアクチュエータであったが、何れか1つのアクチュエータだけであってもよく、また3つ以上のアクチュエータを備えるようにして、それらのアクチュエータを駆動させるようにしもよい。また、ステアリング装置及びアクチュエータの種類も、シリンダに限定するものではなく、油圧モータであってもよい。

【0074】

なお、本発明は、実施の形態に限定されず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で追加、削除、変更が可能である。

【符号の説明】

【0075】

10 油圧制御装置

11 ホイルローダ

10

20

30

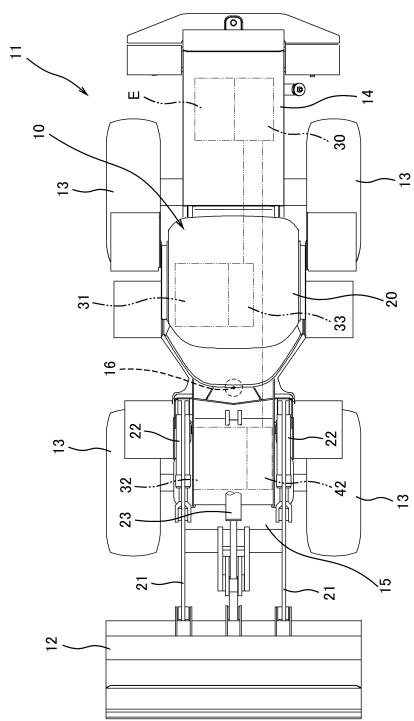
40

50

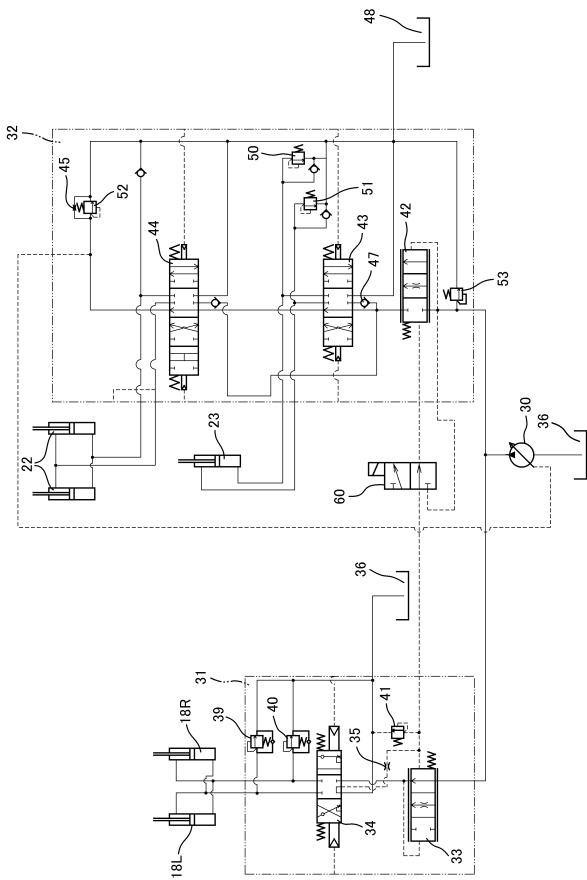
- 1 8 L, 1 8 R ステアリングシリンダ  
 2 2 ブーム用シリンダ  
 2 3 チルトシリンダ  
 3 0 油圧ポンプ  
 3 3 メータインコンペンセータ  
 3 4 ステアリング用制御弁  
 3 6 ステアリング側タンク  
 4 1 サブリリーフ弁  
 4 2 ブリードオフコンペンセータ  
 4 3 チルト用制御弁  
 4 4 ブーム用制御弁  
 4 5 作業機側絞り  
 4 8 作業機側タンク  
 5 3 メインリリーフ弁

10

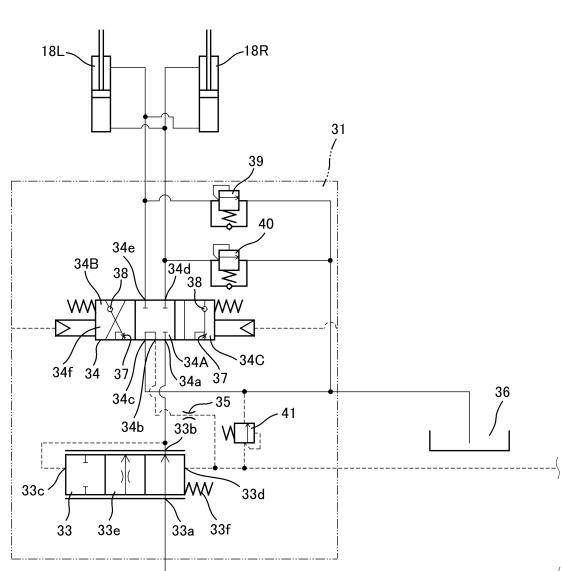
【図 1】



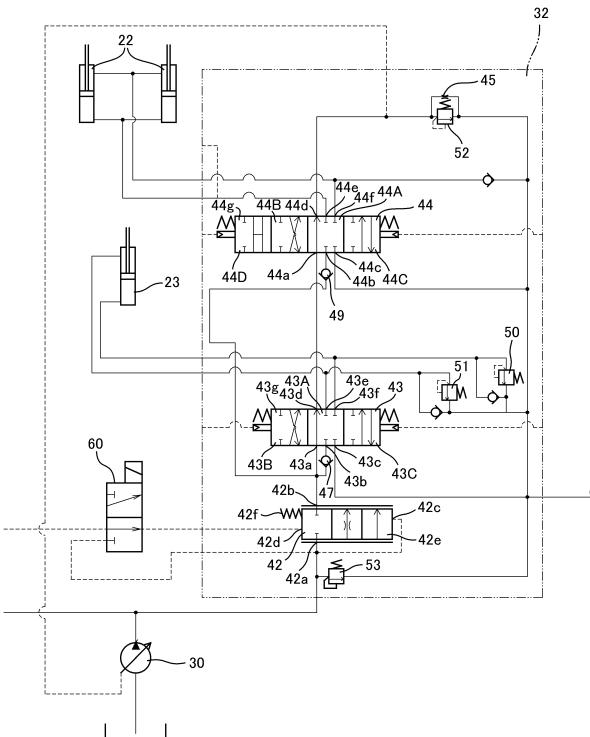
【図 2】



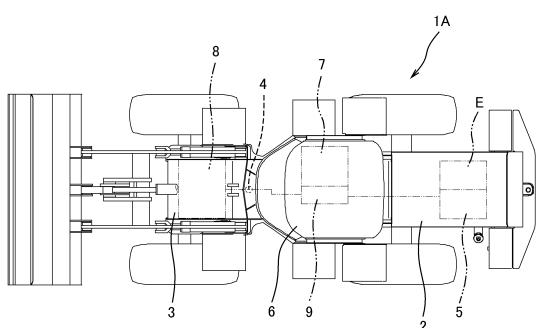
【 义 3 】



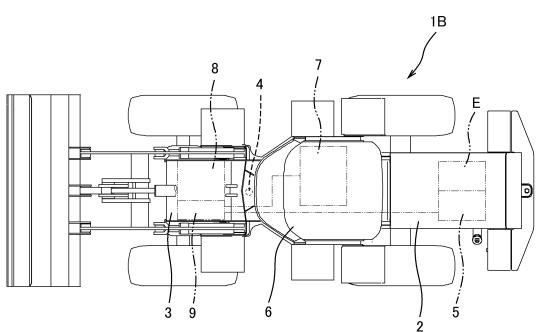
【 図 4 】



【 図 5 】



(a)



(b)

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

E 0 2 F 9/22  
B 6 2 D 5/28

R

(72)発明者 藤山 和人

兵庫県神戸市西区櫨谷町松本234番地 川崎重工業株式会社 西神戸工場内

(72)発明者 小寺 裕康

兵庫県加古郡稻美町岡2680番地 株式会社KCM内

(72)発明者 田中 真一郎

兵庫県加古郡稻美町岡2680番地 株式会社KCM内

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開昭59-070245 (JP, A)

特開平02-017202 (JP, A)

特開平02-193769 (JP, A)

特開平05-164106 (JP, A)

特開2006-009822 (JP, A)

特開2006-290236 (JP, A)

国際公開第2008/081843 (WO, A1)

国際公開第2008/075568 (WO, A1)

国際公開第2006/006448 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 2 D 5 / 0 7

E 0 2 F 9 / 2 2

F 1 5 B 1 1 / 0 0

F 1 5 B 1 1 / 0 5

B 6 2 D 5 / 2 8