

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-204074

(P2009-204074A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 1 5 B	11/16	(2006.01)	F 1 5 B	11/16	Z	2 D 0 0 3		
F 1 5 B	21/14	(2006.01)	F 1 5 B	11/00	J	3 H 0 8 9		
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	M			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-46559 (P2008-46559)
 (22) 出願日 平成20年2月27日 (2008.2.27)

(71) 出願人 00001236
 株式会社小松製作所
 東京都港区赤坂二丁目3番6号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 星野 宜夫
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所小山工場内
 (72) 発明者 片岡 豊美
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所小山工場内
 Fターム(参考) 2D003 AB03 BA01 CA02 DA03 DB02
 3H089 AA33 AA60 BB14 BB15 CC01
 DA02 DA13 DB43 DB63 EE22
 GG02 JJ01

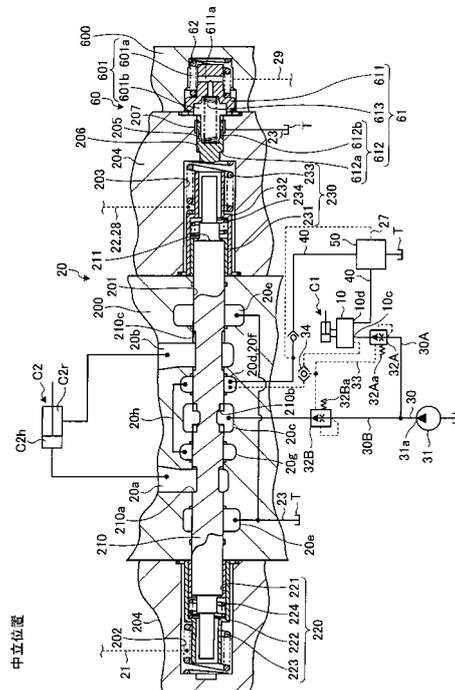
(54) 【発明の名称】 油圧アクチュエータの駆動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 第2操作手段及び第1操作手段がそれぞれ一方方向へ操作されている状態において第1操作手段の操作量を減少させた場合の第2油圧アクチュエータの追従性を向上させること。

【解決手段】 動作制御手段60は、ピストン部材61と、制御バネ部材62とを備え、ピストン部材61が縮退した場合にはバケット用操作弁20のバケットスプール210をバケット用分岐供給通路30Bが開放する位置までの一方方向の移動を許容する一方、ピストン部材61が進出位置に配置された場合にはバケットスプール210に当接してバケット用分岐供給通路30Bを開放する位置への一方方向の移動を阻止する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 弁手段を介して油が給排制御される第 1 油圧アクチュエータと、
 第 2 弁手段を介して油が給排制御される第 2 油圧アクチュエータと、
 油圧ポンプの吐出口に接続した主供給通路から分岐し、前記第 1 弁手段に接続する第 1 分岐供給通路及び前記第 2 弁手段に接続する第 2 分岐供給通路と、
 前記第 1 弁手段及び前記第 2 弁手段の間を接続し、前記第 1 油圧アクチュエータから排出された油を前記第 2 油圧アクチュエータに供給可能な再生供給通路と、
 前記第 1 弁手段に対応して設けた第 1 操作手段と、
 前記第 2 弁手段に対応して設けた第 2 操作手段と、
 前記第 1 操作手段を一方方向へ操作した場合に前記第 2 弁手段に作用してその切替動作を制御する動作制御手段と

10

を備え、前記第 1 操作手段及び前記第 2 操作手段をそれぞれ一方方向へ操作した場合には前記動作制御手段を前記第 2 弁手段に作用させることにより前記第 2 弁手段が前記第 2 分岐供給通路を閉鎖して前記再生供給通路を開放する位置となる一方、前記第 2 操作手段を一方方向へ操作した状態のまま前記第 1 操作手段の一方方向への操作量を減少させた場合には前記第 2 弁手段が前記第 2 分岐供給通路を通じて前記第 2 油圧アクチュエータに油を供給する位置に切替動作するように構成した油圧アクチュエータの駆動制御装置であって、

20

前記第 2 弁手段は、

一方の端部が弁本体に設けた第 1 圧力室に收容されるとともに、他方の端部が弁本体に設けた第 2 圧力室に收容され、これら第 1 圧力室及び第 2 圧力室に加えられた油圧の差に応じて軸心方向に移動することにより前記第 2 油圧アクチュエータに対する油の給排制御を行うスプールと、

前記弁本体及び前記スプールの間に介在し、前記第 1 圧力室に加えられた油圧によって前記スプールが一方方向へ移動する場合にはこれに抗するように作用する押圧手段と

を具備したものであり、

前記第 1 操作手段及び前記第 2 操作手段のそれぞれは、個々の操作方向及び個々の操作量に応じたパイロット圧を出力するものであり、

前記動作制御手段は、

30

先端部が前記第 2 圧力室において前記スプールに対向するように設けられる一方、基端部が前記弁本体に設けたサブ圧力室の内部に收容され、前記第 1 操作手段を一方方向へ操作した場合のパイロット圧が前記サブ圧力室に加えられた場合に先端部が前記第 2 圧力室に向けて進出した位置に配置され、かつその進出位置を維持するピストン部材と、

前記弁本体及び前記ピストン部材の間に介在し、前記ピストン部材の先端部が前記第 2 圧力室に向けて進出する方向に押圧する制御バネ部材と

を備え、前記ピストン部材が縮退した場合には前記第 2 弁手段のスプールの前記第 2 分岐供給通路が開放する位置までの一方方向の移動を許容する一方、前記ピストン部材が進出位置に配置された場合には前記スプールに当接して前記第 2 分岐供給通路を開放する位置への一方方向の移動を阻止するものである

40

ことを特徴とする油圧アクチュエータの駆動制御装置。

【請求項 2】

前記押圧手段は、

前記弁本体及び前記スプールの間に配設したリテーナと、

前記リテーナ及び前記弁本体の間に介在させた第 1 バネ部材と、

前記スプール及び前記リテーナの間に介在させた第 2 バネ部材と、

を備え、これら第 1 バネ部材及び第 2 バネ部材は互いに異なるバネ定数を有したものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の油圧アクチュエータの駆動制御装置。

【請求項 3】

50

前記ピストン部材は、

前記サブ圧力室を第1サブ圧力室及び第2サブ圧力室に分割する態様で前記サブ圧力室の内部に摺動可能に配設し、前記弁本体との間に制御バネ部材が介在される第1ピストン体と、

前記第2圧力室に対して進退移動する態様で配設し、進出移動した場合に前記第2弁手段のスプールに当接可能となる第2ピストン体と、

これら第1ピストン体及び第2ピストン体の間に介在し、両者を互いに離反する方向に押圧するサブバネ部材と

を備え、前記第1ピストン体は、前記第1サブ圧力室及び前記第2サブ圧力室を互いに連通する連絡通路を有し、前記サブ圧力室の内部を摺動する際にこの連絡通路を通じて前記第1サブ圧力室及び前記第2サブ圧力室の間に油を流通させるものである

ことを特徴とする請求項1に記載の油圧アクチュエータの駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホイールローダやスキッドステアローダ等のように複数の油圧アクチュエータを動作させることによって所望の作業を行うようにした建設機械に好適な油圧アクチュエータの駆動制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の駆動制御装置としては、例えば特許文献1に記載のものがある。この駆動制御装置は、建設機械のバケット用油圧シリンダアクチュエータとアーム用油圧シリンダアクチュエータとを制御対象として構成されたものである。

【0003】

2つの油圧シリンダアクチュエータに対応して設けられたバケット用操作弁及びアーム用操作弁には、油圧ポンプに通じる主供給通路が分岐して接続されているとともに、アーム用油圧シリンダアクチュエータから排出された油をバケット用油圧シリンダアクチュエータに供給する再生供給通路が接続されている。

【0004】

この駆動制御装置では、アーム操作レバーをアームリフト方向に操作した場合、再生供給通路が連通状態となり、アーム用油圧シリンダアクチュエータから排出された油がバケット用油圧シリンダアクチュエータに供給されることになる。すなわち、アーム操作レバーをアームリフト方向に操作した場合には、2つの油圧シリンダアクチュエータに対する油の供給回路がシリーズ回路となり、負荷圧に関わりなくそれぞれの油圧シリンダアクチュエータの動作スピードが確保されるため、バケットの姿勢を維持したままアームをリフト方向に駆動するレベリング制御を行うことが可能になる。

【0005】

一方、上述の状態においてバケット用油圧シリンダアクチュエータの負荷圧が一定値を超えると、再生供給通路に設けた再生キャンセル弁が切り替えられ、アーム用油圧シリンダアクチュエータから排出された油がすべてタンクに排出される。従って、2つの油圧シリンダアクチュエータに対しては、主供給通路から分岐したそれぞれの分岐供給通路を介して油が供給されることになる。すなわち、バケット用油圧シリンダアクチュエータの負荷圧が一定値を超えた場合には、2つの油圧シリンダアクチュエータに対する油の供給回路が平行回路となり、例えばバケット操作レバーをバケットダンプ方向に操作すれば、大きな駆動力でバケットをダンプ動作させることができるようになる。

【0006】

【特許文献1】特開2002-31104号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

ところで、上述した駆動制御装置では、アーム操作レバーをアームリフト方向に操作してレベリング制御を行っている状態から、バケット操作レバーをバケットダンプ方向に操作した場合、再生供給通路を通じてバケット用油圧シリンダアクチュエータに供給される油の流量を増大するようにしている。従って、アーム操作レバー単独のアームリフト方向への操作によるレベリング制御状態から、バケット操作レバーをバケットダンプ方向に操作すれば、バケットのダンプ動作をより速く行うことが可能となる。

【0008】

さらに、バケット操作レバーの操作量が最大となった状態からバケットのダンプ動作を増大するには、アーム操作レバーの操作量を減少させれば良い。すなわち、アーム操作レバーのアームリフト方向への操作量を減少させると、アーム操作レバーからのパイロット圧も減少し、このパイロット圧に基づく動作制御手段のバケット用操作弁に対する規制状態が緩和・解除されることになり、バケット用操作弁が分岐供給通路を開放する位置へ移動可能となる。一方、アーム用操作弁に対する油の供給量が絞られることになる。このため、油圧ポンプから吐出される油が分岐供給通路を通じてバケット用油圧シリンダアクチュエータに供給される油の総流量が増大し、バケットのダンプ動作を一層速くすることができるようになる。

10

【0009】

ここで、バケット操作レバーの操作量が最大となった状態からアーム操作レバーのアームリフト方向への操作量を減少させた場合、動作制御手段が切替動作するまではバケット用操作弁の分岐供給通路が閉塞状態に保持され、動作制御手段が切替動作した時点で閉塞状態にあったバケット用操作弁の分岐供給通路が開放状態となる。このため、アーム操作レバーのアームリフト方向への操作量を減少させた場合であっても動作制御手段が切替動作するまではバケットのダンプ動作に変化は生じない。その後、アーム操作レバーの操作量をさらに減少させ、動作制御手段が切替動作した時点でバケット用油圧シリンダアクチュエータに供給される油の量が增大し、バケットのダンプ動作が速まることになる。

20

【0010】

こうした現象は、建設機械の作業に支障を来すものではないものの、操作者の操作に対する油圧シリンダアクチュエータの追従性の点で改善することが好ましい。尚、上述した現象は、アーム用油圧シリンダアクチュエータとバケット用油圧シリンダアクチュエータとを適用対象とする駆動制御装置に限られるものではない。すなわち、第1操作手段及び第2操作手段をそれぞれ一方方向へ操作した場合には動作制御手段を第2弁手段に作用させることにより第2弁手段が第2分岐供給通路を閉鎖して再生供給通路を開放する位置となる一方、第2操作手段を一方方向へ操作した状態のまま第1操作手段の一方方向への操作量を減少させた場合には第2弁手段が第2分岐供給通路を通じて第2油圧アクチュエータに油を供給する位置に切替動作するように構成したものであれば、同様に起こり得るものである。

30

【0011】

本発明は、上記実情に鑑みて、第2操作手段及び第1操作手段がそれぞれ一方方向へ操作されている状態において第1操作手段の操作量を減少させた場合の第2油圧アクチュエータの追従性を向上させることのできる油圧アクチュエータの駆動制御装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、本発明の請求項1に係る油圧アクチュエータの駆動制御装置は、第1弁手段を介して油が給排制御される第1油圧アクチュエータと、第2弁手段を介して油が給排制御される第2油圧アクチュエータと、油圧ポンプの吐出口に接続した主供給通路から分岐し、前記第1弁手段に接続する第1分岐供給通路及び前記第2弁手段に接続する第2分岐供給通路と、前記第1弁手段及び前記第2弁手段の間を接続し、前記第1油圧アクチュエータから排出された油を前記第2油圧アクチュエータに供給可能な再生供給通路と、前記第1弁手段に対応して設けた第1操作手段と、前記第2弁手段に対応して

50

設けた第2操作手段と、前記第1操作手段を一方方向へ操作した場合に前記第2弁手段に作用してその切替動作を制御する動作制御手段とを備え、前記第1操作手段及び前記第2操作手段をそれぞれ一方方向へ操作した場合には前記動作制御手段を前記第2弁手段に作用させることにより前記第2弁手段が前記第2分岐供給通路を閉鎖して前記再生供給通路を開放する位置となる一方、前記第2操作手段を一方方向へ操作した状態のまま前記第1操作手段の一方方向への操作量を減少させた場合には前記第2弁手段が前記第2分岐供給通路を通じて前記第2油圧アクチュエータに油を供給する位置に切替動作するように構成した油圧アクチュエータの駆動制御装置であって、前記第2弁手段は、一方の端部が弁本体に設けた第1圧力室に収容されるとともに、他方の端部が弁本体に設けた第2圧力室に収容され、これら第1圧力室及び第2圧力室に加えられた油圧の差に応じて軸心方向に移動することにより前記第2油圧アクチュエータに対する油の給排制御を行うスプールと、前記弁本体及び前記スプールの間に介在し、前記第1圧力室に加えられた油圧によって前記スプールが一方方向へ移動する場合にはこれに抗するように作用する押圧手段とを具備したものであり、前記第1操作手段及び前記第2操作手段のそれぞれは、個々の操作方向及び個々の操作量に応じたパイロット圧を出力するものであり、前記動作制御手段は、先端部が前記第2圧力室において前記スプールに対向するように設けられる一方、基端部が前記弁本体に設けたサブ圧力室の内部に収容され、前記第1操作手段を一方方向へ操作した場合のパイロット圧が前記サブ圧力室に加えられた場合に先端部が前記第2圧力室に向けて進出した位置に配置され、かつその進出位置を維持するピストン部材と、前記弁本体及び前記ピストン部材の間に介在し、前記ピストン部材の先端部が前記第2圧力室に向けて進出する方向に押圧する制御バネ部材とを備え、前記ピストン部材が縮退した場合には前記第2弁手段のスプールを前記第2分岐供給通路が開放する位置までの一方方向の移動を許容する一方、前記ピストン部材が進出位置に配置された場合には前記スプールに当接して前記第2分岐供給通路を開放する位置への一方方向の移動を阻止するものであることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0013】

また、本発明の請求項2に係る油圧アクチュエータの駆動制御装置は、上述した請求項1において、前記押圧手段は、前記弁本体及び前記スプールの間に配設したリテーナと、前記リテーナ及び前記弁本体の間に介在させた第1バネ部材と、前記スプール及び前記リテーナの間に介在させた第2バネ部材とを備え、これら第1バネ部材及び第2バネ部材は互いに異なるバネ定数を有したものであることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の請求項3に係る油圧アクチュエータの駆動制御装置は、上述した請求項1において、前記ピストン部材は、前記サブ圧力室を第1サブ圧力室及び第2サブ圧力室に分割する態様で前記サブ圧力室の内部に摺動可能に配設し、前記弁本体との間に制御バネ部材が介在される第1ピストン体と、前記第2圧力室に対して進退移動する態様で配設し、進出移動した場合に前記第2弁手段のスプールに当接可能となる第2ピストン体と、これら第1ピストン体及び第2ピストン体の間に介在し、両者を互いに離反する方向に押圧するサブバネ部材とを備え、前記第1ピストン体は、前記第1サブ圧力室及び前記第2サブ圧力室を互いに連通する連絡通路を有し、前記サブ圧力室の内部を摺動する際にこの連絡通路を通じて前記第1サブ圧力室及び前記第2サブ圧力室の間に油を流通させるものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、第2弁手段としてスプールと押圧手段とを備えたものを適用している。スプールは、一方の端部が弁本体に設けた第1圧力室に収容されるとともに、他方の端部が弁本体に設けた第2圧力室に収容され、これら第1圧力室及び第2圧力室に加えられた油圧の差に応じて軸心方向に移動することにより第2油圧アクチュエータに対する油の給排制御を行うものである。押圧手段は、弁本体及びスプールの間に介在し、第1圧力室に加えられた油圧によってスプールが一方方向へ移動する場合にはこれに抗するように作

用するものである。さらに本発明では動作制御手段として、ピストン部材と制御バネ部材とを備えたものを適用している。ピストン部材は、先端部が第2圧力室においてスプールに対向するように設けられる一方、基端部が弁本体に設けたサブ圧力室の内部に収容され、第1操作手段を一方方向へ操作した場合のパイロット圧がサブ圧力室に加えられた場合に先端部が第2圧力室に向けて進出した位置に配置され、かつその進出位置を維持するものである。制御バネ部材は、弁本体及びピストン部材の間に介在し、ピストン部材の先端部が第2圧力室に向けて進出する方向に押圧するものである。この動作制御手段は、ピストン部材が縮退した場合には第2弁手段のスプールを第2分岐供給通路が開放する位置までの一方方向の移動を許容する一方、ピストン部材が進出位置に配置された場合にはスプールに当接して第2分岐供給通路を開放する位置への一方方向の移動を阻止する。従って、第2弁手段のスプールは、ピストン部材の直径、押圧手段の弾性係数、制御バネ部材のバネ定数を調整することにより、第1操作手段の出力するパイロット圧に応じたストローク量を設定することが可能となる。これにより、第2操作手段及び第1操作手段がそれぞれ一方方向へ操作されている状態において第1操作手段の操作量を減少させた場合の第2油圧アクチュエータの追従性を向上させることができるようになる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る油圧アクチュエータの駆動制御装置の好適な実施の形態について詳細に説明する。

20

【0017】

図1は、本発明の実施の形態である油圧アクチュエータの駆動制御装置を示す油圧回路図である。ここで例示する駆動制御装置は、図7に示すように、スキッドステアローダのアーム用油圧シリンダアクチュエータC1とバケット用油圧シリンダアクチュエータC2とを適用対象とし、これら2つの油圧シリンダアクチュエータC1, C2の駆動を制御することによって所望の建設作業を行うためのものである。アーム用油圧シリンダアクチュエータC1は、車両本体BとアームAMとの間に介在し、伸縮動作することにより車両本体Bに対してアームAMを水平軸心回りに揺動させるものである。具体的にはアーム用油圧シリンダアクチュエータC1を伸張動作させた場合に車両本体Bに対してアームAMがリフト（上げ方向に移動）する一方、縮退動作させた場合に車両本体Bに対してアームAMがダウン（下げ方向に移動）するように設けてある。バケット用油圧シリンダアクチュエータC2は、アームAMとその先端部に配設したバケットBUとの間に介在し、伸縮動作することによりアームAMに対してバケットBUを水平軸心回りに揺動させるものである。具体的にはバケット用油圧シリンダアクチュエータC2を伸張動作させた場合にアームAMに対してバケットBUがダンプ（下向きに移動）する一方、縮退動作させた場合にアームAMに対してバケットBUがチルト（上向きに移動）するように設けてある。

30

【0018】

図1に示すように、上記駆動制御装置は、アーム用油圧シリンダアクチュエータ（第1油圧アクチュエータ）C1に対する油の供給制御を行うアーム用操作弁（第1弁手段）10と、バケット用油圧シリンダアクチュエータ（第2油圧アクチュエータ）C2に対する油の供給制御を行うバケット用操作弁（第2弁手段）20とを備えている。

40

【0019】

アーム用操作弁10は、アーム操作レバー（第1操作手段）ALの操作に応じて出力されるパイロット圧によって動作するものである。バケット用操作弁20は、バケット操作レバー（第2操作手段）BLの操作に応じて出力されるパイロット圧及びアーム操作レバーALの操作に応じて出力されるパイロット圧によって動作するものである。本実施の形態では、図8の平面図に示すように、運転席DSの右横に配設した一つの作業機レバーABLがアーム操作レバーAL及びバケット操作レバーBLを兼用するように構成してある。より詳細に説明すると、作業機レバーABLは、任意の方向に傾動可能であり、前後方向に傾動操作した場合にアーム操作レバーALとして機能し、左右方向に傾動操作した場合にバケット操作レバーBLとして機能する。作業機レバーABLを前方に傾動させた場

50

合にはアームダウンに対応したパイロット圧を出力し、後方に傾動させた場合にはアームリフトに対応したパイロット圧を出力する。作業機レバー A B L を左方に傾動させた場合にはバケットチルトに対応したパイロット圧を出力し、右方に傾動させた場合にはバケットダンプに対応したパイロット圧を出力する。また、作業機レバー A B L は複合操作が可能であり、例えば、作業機レバー A B L を右後方に傾動させた場合、アームリフト及びバケットダンプに対応した2つのパイロット圧を出力することができる。出力されるパイロット圧は、作業機レバー A B L の操作量に応じたものである。

【 0 0 2 0 】

尚、図1の油圧回路においては便宜上、作業機レバー A B L をそれぞれの機能ごとにアーム操作レバー A L 及びバケット操作レバー B L として別個に記載してある。また、アーム操作レバー A L 及びバケット操作レバー B L は、同一の操作量で操作した場合、アーム操作レバー A L から出力されるパイロット圧に比べてバケット操作レバー B L から出力されるパイロット圧が高くなるように設定してある。具体的には、アーム操作レバー A L の操作量が最大となった場合に $15 \text{ kg} / \text{cm}^2$ のパイロット圧が出力されるのに対して、バケット操作レバー B L の操作量が最大となった場合には $30 \text{ kg} / \text{cm}^2$ のパイロット圧が出力されるように構成してある。

10

【 0 0 2 1 】

図1に示すように、アーム用操作弁 10 は、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 の2つの油室 C 1 h , C 1 r に個別に接続された2つのアクチュエータポート 10 a , 10 b に対して供給ポート 10 c とドレンポート 10 d とを切替接続するものである。

20

【 0 0 2 2 】

具体的には、図1に示す中立位置 10 - C にある場合、アーム用操作弁 10 は、2つのアクチュエータポート 10 a , 10 b 、供給ポート 10 c 、ドレンポート 10 d がそれぞれ閉鎖した状態にある。この状態からリフト用パイロット圧通路 11 を通じてアーム操作レバー A L からパイロット圧が供給された場合、アーム用操作弁 10 は第1位置 10 - A となり、供給ポート 10 c とアーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 のヘッド側油室 C 1 h に通じる第1アクチュエータポート 10 a とが接続されるとともに、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 のロッド側油室 C 1 r に通じる第2アクチュエータポート 10 b とドレンポート 10 d とが接続される。これに対してダウン用パイロット圧通路 12 を通じてアーム操作レバー A L からパイロット圧が供給された場合、アーム用操作弁 10 は第2位置 10 - B となり、供給ポート 10 c と第2アクチュエータポート 10 b とが接続されるとともに、第1アクチュエータポート 10 a とドレンポート 10 d とが接続されることになる。

30

【 0 0 2 3 】

リフト用パイロット圧通路 11 は、アーム操作レバー A L のリフトパイロット圧出力ポート A L - L に接続されており、アーム操作レバー A L がアームリフト方向に操作された場合にアーム用操作弁 10 にパイロット圧を出力するものである。ダウン用パイロット圧通路 12 は、アーム操作レバー A L のダウンパイロット圧出力ポート A L - D に接続されており、アーム操作レバー A L をアームダウン方向に操作した場合にアーム用操作弁 10 にパイロット圧を出力するものである。

40

【 0 0 2 4 】

また、アーム用操作弁 10 には、供給ポート 10 c からアーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 に油が供給された場合にその供給圧を負荷圧として出力するための負荷圧出力ポート 10 e が設けてある。

【 0 0 2 5 】

バケット用操作弁 20 は、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 の2つの油室 C 2 h , C 2 r に個別に接続された2つのアクチュエータポート 20 a , 20 b に対して供給ポート 20 c と再生供給ポート 20 d とドレンポート 20 e とを切替接続するものである。

【 0 0 2 6 】

50

具体的には、図 1 に示す中立位置 20 - C にある場合、バケット用操作弁 20 は、2 つのアクチュエータポート 20 a , 20 b、供給ポート 20 c、再生供給ポート 20 d、ドレンポート 20 e がそれぞれ閉鎖した状態にある。この状態からダンプ用パイロット圧通路 21 を通じてパイロット圧が供給された場合、バケット用操作弁 20 は第 1 位置 20 - A もしくは第 2 位置 20 - B となる。バケット用操作弁 20 が第 1 位置 20 - A にある場合には、再生供給ポート 20 d とバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 のヘッド側油室 C 2 h に通じる第 1 アクチュエータポート 20 a とが接続されるとともに、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 のロッド側油室 C 2 r に通じる第 2 アクチュエータポート 20 b とドレンポート 20 e とが接続される。この場合、バケット用操作弁 20 の供給ポート 20 c は閉鎖されたままである。バケット用操作弁 20 が第 2 位置 20 - B にある場合には、供給ポート 20 c 及び再生供給ポート 20 d と第 1 アクチュエータポート 20 a とが接続されるとともに、第 2 アクチュエータポート 20 b とドレンポート 20 e とが接続される。

10

【 0 0 2 7 】

これに対してチルト用パイロット圧通路 22 のみを通じてパイロット圧が供給された場合、バケット用操作弁 20 は第 3 位置 20 - D となり、供給ポート 20 c 及び再生供給ポート 20 d と第 2 アクチュエータポート 20 b とが接続されるとともに、第 1 アクチュエータポート 20 a とドレンポート 20 e とが接続される。

【 0 0 2 8 】

ダンプ用パイロット圧通路 21 は、高圧選択弁 21 a を介してバケット操作レバー B L のダンプパイロット圧出力ポート B L - D 及びアーム操作レバー A L のリフトパイロット圧出力ポート A L - L に接続されており、バケット操作レバー B L がバケットダンプ方向に操作された場合、及び / または、アーム操作レバー A L がアームリフト方向に操作された場合に、バケット用操作弁 20 にパイロット圧を出力するものである。チルト用パイロット圧通路 22 は、バケット操作レバー B L のチルトパイロット圧出力ポート B L - T に接続されており、バケット操作レバー B L がバケットチルト方向に操作された場合にバケット用操作弁 20 にパイロット圧を出力するものである。

20

【 0 0 2 9 】

また、バケット用操作弁 20 には、20 c からバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 に油が供給されている場合にその供給圧を負荷圧として出力するための負荷圧出力ポート 20 f が設けてある。尚、バケット用操作弁 20 のドレンポート 20 e は、ドレン通路 23 を介してタンク T に接続してある。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 から明らかなように、アーム用操作弁 10 の供給ポート 10 c にはアーム用分岐供給通路 (第 1 分岐供給通路) 30 A が接続してある一方、バケット用操作弁 20 の供給ポート 20 c にはバケット用分岐供給通路 (第 2 分岐供給通路) 30 B が接続してある。アーム用分岐供給通路 30 A 及びバケット用分岐供給通路 30 B は、油圧ポンプ 31 の吐出口 31 a に接続した主供給通路 30 から分岐したもので、それぞれの経路中に個別の圧力補償弁 32 A , 32 B を備えている。

【 0 0 3 1 】

アーム用分岐供給通路 30 A に介在させた圧力補償弁 (以下、区別する場合に「アーム用圧力補償弁 32 A」という) は、アーム用分岐供給通路 30 A による油の供給圧と、負荷圧出力通路 33 の負荷パイロット圧 + 設定バネ 32 A a の押圧力とのバランスにより動作するものである。油の供給圧よりも負荷圧出力通路 33 の負荷パイロット圧 + 設定バネ 32 A a の押圧力が大きい場合、アーム用圧力補償弁 32 A は、アーム用分岐供給通路 30 A からアーム用操作弁 10 に供給される油の流量を絞るように機能する。

40

【 0 0 3 2 】

バケット用分岐供給通路 30 B に介在させた圧力補償弁 (以下、区別する場合に「バケット用圧力補償弁 32 B」という) は、バケット用分岐供給通路 30 B による油の供給圧と、負荷圧出力通路 33 の負荷パイロット圧 + 設定バネ 32 B a の押圧力とのバランスに

50

より動作するものである。油の供給圧よりも負荷圧出力通路 33 の負荷パイロット圧 + 設定バネ 32 B a の押圧力が大きい場合、バケット用圧力補償弁 32 B は、バケット用分岐供給通路 30 B からバケット用操作弁 20 に供給される油の流量を絞るように機能する。

【0033】

負荷圧出力通路 33 は、高圧選択弁 33 a を介してアーム用操作弁 10 の負荷圧出力ポート 10 e 及びバケット用操作弁 20 の負荷圧出力ポート 20 f に接続してある。この負荷圧出力通路 33 は、アーム用操作弁 10 からアーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 に供給される油の供給圧及びバケット用操作弁 20 からバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 に供給される油の供給圧のうちの高い方の供給圧を負荷パイロット圧としてそれぞれの圧力補償弁 32 A , 32 B に作用させるものである。

10

【0034】

一方、アーム用操作弁 10 のドレンポート 10 d には、再生供給通路 40 が接続してある。再生供給通路 40 は、アーム用操作弁 10 のドレンポート 10 d とバケット用操作弁 20 の再生供給ポート 20 d との間を接続するもので、その経路中に再生制御ユニット 50 を備えている。再生制御ユニット 50 は、アーム用操作弁 10 のドレンポート 10 d とバケット用操作弁 20 の再生供給ポート 20 d との間の接続態様を切り替えるためのもので、レベリング再生弁 51、再生率上昇弁 52、再生キャンセル弁 53 を備えて構成してある。

【0035】

レベリング再生弁 51 は、再生供給通路 40 及び再生供給通路 40 から分岐した再生ドレン通路 41 の経路中に介在させたものである。このレベリング再生弁 51 は、通常状態においては再生供給通路 40 を遮断してアーム用操作弁 10 のドレンポート 10 d を再生ドレン通路 41 に接続する一方、再生用パイロット圧通路 24 を介してパイロット圧が供給された場合には予め設定した分配比でアーム用操作弁 10 のドレンポート 10 d を再生供給通路 40 と再生ドレン通路 41 とに分岐接続する。再生ドレン通路 41 は、圧力制御弁 54 を介してタンク T に接続したものである。圧力制御弁 54 は、再生ドレン通路 41 に供給された油の圧力と再生供給通路 40 に供給された油の圧力 + 設定バネ 54 a の押圧力とのバランスにより動作するものである。再生ドレン通路 41 に供給された油の圧力が再生供給通路 40 に供給された油の圧力 + 設定バネ 54 a の押圧力より大きい場合、圧力制御弁 54 は、再生ドレン通路 41 をタンク T に接続するように機能する。再生用パイロット圧通路 24 は、高圧選択弁 24 a を介してバケット操作レバー B L のダンプパイロット圧出力ポート B L - D 及びアーム操作レバー A L のリフトパイロット圧出力ポート A L - L に接続されており、バケット操作レバー B L がバケットダンプ方向に操作された場合、及び / または、アーム操作レバー A L がアームリフト方向に操作された場合にレベリング再生弁 51 にパイロット圧を出力するものである。

20

30

【0036】

再生率上昇弁 52 は、再生率上昇通路 55 を介してレベリング再生弁 51 と並列に接続されたものである。この再生率上昇弁 52 は、通常状態においては再生率上昇通路 55 を遮断する一方、再生率上昇用パイロット圧通路 26 を介してパイロット圧が供給された場合には再生率上昇通路 55 を連通させる。再生率上昇用パイロット圧通路 26 は、バケット操作レバー B L のダンプパイロット圧出力ポート B L - D に接続されており、バケット操作レバー B L がバケットダンプ方向に操作された場合に再生率上昇弁 52 にパイロット圧を出力するものである。

40

【0037】

再生キャンセル弁 53 は、再生供給通路 40 において再生率上昇通路 55 の合流点よりも下流側に位置する部分から分岐した再生キャンセル通路 56 に介在させたものである。この再生キャンセル弁 53 は、通常状態においては再生キャンセル通路 56 を遮断する一方、キャンセル用パイロット圧通路 27 を介して設定バネ 53 a の押圧力以上のパイロット圧が供給された場合には再生キャンセル通路 56 をタンク T に接続するように機能する。キャンセル用パイロット圧通路 27 は、再生供給通路 40 においてバケット用操作弁 2

50

0の再生供給ポート20dに供給される油の供給圧をパイロット圧として再生キャンセル弁53に出力するものである。

【0038】

さらに、上記駆動制御装置には、動作制御手段60が設けてある。動作制御手段60は、ピストン部材61と制御バネ部材62とを備えて構成したものである。この動作制御手段60は、開放パイロット圧通路28から供給されるパイロット圧と、規制パイロット圧通路29から供給されるパイロット圧とに基づいて動作し、ピストン部材61を介してバケット用操作弁20に作用することにより、その切替動作を制御する機能を有している。開放パイロット圧通路28は、バケット操作レバーBLがバケットチルト方向に操作された場合にピストン部材61が縮退移動するようにパイロット圧を出力するものである。規制パイロット圧通路29は、アーム操作レバーALがアームリフト方向に操作された場合にピストン部材61を進出移動するようにパイロット圧を出力するものである。

10

【0039】

より詳細には、バケット操作レバーBLが単独でバケットダンプ方向に操作された場合には、規制パイロット圧通路29を介したパイロット圧の供給はない。このため、動作制御手段60のピストン部材61がバケット用操作弁20に作用を及ぼすことはなく、バケット用操作弁20が第2位置20-Bに切り替えられることになる。

【0040】

これに対してアーム用操作弁10がアームリフト方向に操作されている状態においては、規制パイロット圧通路29を介してパイロット圧が供給されるため、このパイロット圧により動作制御手段60のピストン部材61が第1位置60-Aに配置されない。動作制御手段60のピストン部材61が第1位置60-Aに配置されない場合、規制パイロット圧通路29を介してパイロット圧が供給された状態を維持することになる。従って、動作制御手段60は、ピストン部材61が進出移動した状態に保持されることになり、バケット操作レバーBLをバケットダンプ方向に操作した場合にもバケット用操作弁20にピストン部材61が当接し、バケット用操作弁20の第1位置20-Aまでの移動は許容するものの、第2位置20-Bへの移動を規制するように機能する。

20

【0041】

尚、バケット操作レバーBLがバケットチルト方向に操作された場合、動作制御手段60のピストン部材61は開放パイロット圧通路28から供給されるパイロット圧によって第1位置60-Aとなり、規制パイロット圧通路29がタンクTに接続される。このため、アーム用操作弁10の操作如何に関わらず、ダンプ用パイロット圧通路21を介してパイロット圧が供給されることがなく、バケット用操作弁20が中立位置20-Cから第3位置20-Dに切り替えられることになる。

30

【0042】

図2～図6は、バケット用操作弁20及び動作制御手段60の具体的な構成を示したものである。これらの図からも明らかなように、本実施の形態のバケット用操作弁20は、弁本体200に図示の左側から順に、ドレンポート20e、第1アクチュエータポート20a、連絡ポート20g、供給ポート20c、再生供給ポート20d、第2アクチュエータポート20b、ドレンポート20eを順次形成し、さらにこれらのポート20e, 20a, 20g, 20c, 20d, 20b, 20eを連通するように設けたスプール孔201にバケットスプール210を配設することによって構成してある。連絡ポート20gは、内部連絡通路20hによって再生供給ポート20dに連通したものである。尚、2つのドレンポート20eがドレン通路23を介してタンクTに接続してある点、第1アクチュエータポート20aがバケット用油圧シリンダアクチュエータC2のヘッド側油室C2hに接続してある点、供給ポート20cがバケット用分岐供給通路30Bに接続してある点、再生供給ポート20dが再生供給通路40を介してアーム用操作弁10のドレンポート10dに接続してある点、第2アクチュエータポート20bがバケット用油圧シリンダアクチュエータC2のロッド側油室C2rに接続してある点は、それぞれ上述したとおりである。

40

50

【 0 0 4 3 】

バケット用操作弁 2 0 のバケットスプール 2 1 0 は、外周面に第 1 環状溝 2 1 0 a、第 2 切欠 2 1 0 b、第 3 切欠 2 1 0 c を有した円柱状を成す部材であり、その軸心方向に沿って移動可能となるように弁本体 2 0 0 のスプール孔 2 0 1 に嵌入してある。バケットスプール 2 1 0 の第 1 環状溝 2 1 0 a は、弁本体 2 0 0 の第 1 アクチュエータポート 2 0 a をドレンポート 2 0 e に連通した状態と連絡ポート 2 0 g に連通した状態とに切り替えるためのものである。第 2 切欠 2 1 0 b は、弁本体 2 0 0 の供給ポート 2 0 c を連絡ポート 2 0 g に連通した状態と再生供給ポート 2 0 d に連通した状態とに切り替えるためのものである。第 3 切欠 2 1 0 c は、第 2 アクチュエータポート 2 0 b を再生供給ポート 2 0 d に連通した状態とドレンポート 2 0 e に連通した状態とに切り替えるものである。

10

【 0 0 4 4 】

より具体的には、バケットスプール 2 1 0 が図 1 に示す中立位置 2 0 - C にある場合、図 2 に示すように、第 1 環状溝 2 1 0 a が第 1 アクチュエータポート 2 0 a にのみ開口し、第 2 切欠 2 1 0 b が供給ポート 2 0 c にのみ開口し、第 3 切欠 2 1 0 c が第 2 アクチュエータポート 2 0 b にのみ開口する。

【 0 0 4 5 】

この状態からバケットスプール 2 1 0 が弁本体 2 0 0 に対して図中の右側に移動して図 1 に示す第 1 位置 2 0 - A となると、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 環状溝 2 1 0 a によって第 1 アクチュエータポート 2 0 a と連絡ポート 2 0 g とが互いに連通し、かつ第 3 切欠 2 1 0 c によって第 2 アクチュエータポート 2 0 b とドレンポート 2 0 e とが互いに連通する。図 1 に示す第 1 位置 2 0 - A において第 2 切欠 2 1 0 b は、図 3 及び図 4 に示すように、依然として供給ポート 2 0 c にのみ開口した状態のままである。

20

【 0 0 4 6 】

さらに、バケットスプール 2 1 0 が右側に移動して図 1 に示す第 2 位置 2 0 - B となると、図 5 に示すように、第 1 環状溝 2 1 0 a によって第 1 アクチュエータポート 2 0 a と連絡ポート 2 0 g とが互いに連通し、かつ第 3 切欠 2 1 0 c によって第 2 アクチュエータポート 2 0 b とドレンポート 2 0 e とが互いに連通し、さらに第 2 切欠 2 1 0 b によって供給ポート 2 0 c と再生供給ポート 2 0 d とが互いに連通する。

【 0 0 4 7 】

一方、図 1 に示す中立位置 2 0 - C からバケットスプール 2 1 0 が弁本体 2 0 0 に対して図中の左側に移動して図 1 に示す第 3 位置 2 0 - D となると、図 6 に示すように、第 1 環状溝 2 1 0 a によって第 1 アクチュエータポート 2 0 a とドレンポート 2 0 e とが互いに連通し、かつ第 2 切欠 2 1 0 b によって連絡ポート 2 0 g と供給ポート 2 0 c とが互いに連通し、さらに第 3 切欠 2 1 0 c によって第 2 アクチュエータポート 2 0 b と再生供給ポート 2 0 d とが互いに連通する。

30

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、上述したバケットスプール 2 1 0 は、その両端部がそれぞれ個別の圧力室 2 0 2 , 2 0 3 に収容してある。これらの圧力室 2 0 2 , 2 0 3 は、弁本体 2 0 0 にカバー部材 2 0 4 を取り付けることによって構成したものである。図 2 においてバケットスプール 2 1 0 の左方側に位置する端部が収容される圧力室（以下、区別する場合に「第 1 圧力室 2 0 2」という）は、ダンプ用パイロット圧通路 2 1 に接続してあり、ダンプ用パイロット圧通路 2 1 を介して供給されるパイロット圧により、バケットスプール 2 1 0 を図中の右方に移動させることが可能である。一方、バケットスプール 2 1 0 の右方側に位置する端部が収容される圧力室（以下、区別する場合に「第 2 圧力室 2 0 3」という）は、チルト用パイロット圧通路 2 2 及び開放パイロット圧通路 2 8 に接続してあり、これらのパイロット圧通路 2 2 , 2 8 を介して供給されるパイロット圧により、バケットスプール 2 1 0 を図中の左方に移動させることが可能である。

40

【 0 0 4 9 】

これら第 1 圧力室 2 0 2 及び第 2 圧力室 2 0 3 には、それぞれ押圧手段 2 2 0 , 2 3 0 が収容してある。第 1 圧力室 2 0 2 に収容した押圧手段（以下、区別する場合に「第 1 押

50

圧手段 2 2 0」という)は、第 2 圧力室 2 0 3 に供給されたパイロット圧によってバケツトスプール 2 1 0 が図中の左方に移動する場合にのみこれに抗するように作用するものである。第 2 圧力室 2 0 3 に収容した押圧手段(以下、区別する場合に「第 2 押圧手段 2 3 0」という)は、第 1 圧力室 2 0 2 に供給されたパイロット圧によってバケツトスプール 2 1 0 が図中の右方に移動する場合にのみこれに抗するように作用するものである。

【 0 0 5 0 】

第 1 押圧手段 2 2 0 及び第 2 押圧手段 2 3 0 は、それぞれ第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1、第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2、第 1 バネ部材 2 2 3, 2 3 3、第 2 バネ部材 2 2 4, 2 3 4 を備えて構成してある。第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1 は、内部にバケツトスプール 2 1 0 の端部が移動可能に収容された筒状部材である。この第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1 は、バケツトスプール 2 1 0 が図 1 に示す中立位置 2 0 - C にある場合、それぞれの先端面が弁本体 2 0 0 の端面に当接する一方、基端部がバケツトスプール 2 1 0 の肩部 2 1 1 に当接した状態にある。第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 は、内部に第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1 及びバケツトスプール 2 1 0 の端部が移動可能に収容された筒状部材である。この第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 は、バケツトスプール 2 1 0 が図 1 に示す中立位置 2 0 - C にある場合、それぞれの先端面が弁本体 2 0 0 の端面に当接する一方、基端部が第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1 の基端面から離隔した位置に配置される。第 1 バネ部材 2 2 3, 2 3 3 は、第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 の外部に配設したコイルバネである。この第 1 バネ部材 2 2 3, 2 3 3 は、弁本体 2 0 0 と第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 との間に介在させてあり、第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 の先端面を常時弁本体 2 0 0 の端面に当接した状態に保持する機能を有している。第 2 バネ部材 2 2 4, 2 3 4 は、第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 の内部に配設したコイルバネであり、第 1 バネ部材 2 2 3, 2 3 3 よりも小さいバネ定数を有するように構成してある。この第 2 バネ部材 2 2 4, 2 3 4 は、第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 とバケツトスプール 2 1 0 との間に第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1 を介して介在させたコイルバネであり、第 1 リテーナ 2 2 1, 2 3 1 と第 2 リテーナ 2 2 2, 2 3 2 との間を弾性的に離隔する機能を有している。

10

20

【 0 0 5 1 】

一方、動作制御手段 6 0 は、カバー部材 2 0 4 において第 2 圧力室 2 0 3 を構成した部分の外表面にサブカバー部材 6 0 0 を取り付けることによってサブ圧力室 6 0 1 を形成し、かつこのサブ圧力室 6 0 1 に第 1 ピストン体 6 1 1 及び制御バネ部材 6 2 を配設するとともに、サブ圧力室 6 0 1 と第 2 圧力室 2 0 3 との間を連通するように設けたピストン収容通路 2 0 5 に第 2 ピストン体 6 1 2 を摺動可能に配設し、さらに第 1 ピストン体 6 1 1 と第 2 ピストン体 6 1 2 との間にサブバネ部材 6 1 3 を介在させることによって構成してある。第 1 ピストン体 6 1 1、第 2 ピストン体 6 1 2 及びサブバネ部材 6 1 3 が上述したピストン部材 6 1 に対応するものである。

30

【 0 0 5 2 】

サブ圧力室 6 0 1 は、規制パイロット圧通路 2 9 に接続した空所であり、アーム用操作弁 1 0 がアームリフト方向に操作されている場合に規制パイロット圧通路 2 9 を介してパイロット圧が供給される。

【 0 0 5 3 】

第 1 ピストン体 6 1 1 は、サブ圧力室 6 0 1 の内部に摺動可能に配設したもので、サブ圧力室 6 0 1 を規制パイロット圧通路 2 9 に連通した第 1 サブ圧力室 6 0 1 a と、ピストン収容通路 2 0 5 に連通した第 2 サブ圧力室 6 0 1 b とに分割する機能を有している。この第 1 ピストン体 6 1 1 は、その内部に第 1 サブ圧力室 6 0 1 a と第 2 サブ圧力室 6 0 1 b との間を互いに連通する連絡通路 6 1 1 a を有しており、連絡通路 6 1 1 a を介して第 1 サブ圧力室 6 0 1 a と第 2 サブ圧力室 6 0 1 b との間に油を流通させることが可能である。制御バネ部材 6 2 は、第 1 サブ圧力室 6 0 1 a においてサブカバー部材 6 0 0 と第 1 ピストン体 6 1 1 との間に介在しており、第 1 ピストン体 6 1 1 を常時ピストン収容通路 2 0 5 に近接する方向に押圧するものである。

40

【 0 0 5 4 】

50

ピストン収容通路 205 は、サブ圧力室 601 よりも細径に構成した孔であり、その内周面にストッパ面 206 及びピストンドレノポート 207 が設けてある。ストッパ面 206 は、ピストン収容通路 205 において第 2 圧力室 203 に近接した先端部分を細径に構成することによって形成した環状の面である。ピストンドレノポート 207 は、ピストン収容通路 205 において基端部側に形成した環状の凹所であり、ドレノ通路 23 を介してタンク T に接続してある。

【0055】

第 2 ピストン体 612 は、先端部を細径に構成した円柱状部材であり、太径の基端部との間に当接面 612a を有しているとともに、基端部の外周面にドレノ用切欠 612b を有している。当接面 612a は、第 2 ピストン体 612 をピストン収容通路 205 に嵌入させた場合に上述したストッパ面 206 に当接し、該ストッパ面 206 とともに第 2 ピストン体 612 の第 2 圧力室 203 に向けた進出位置を規定するものである。本実施の形態では、図 2 に示すように、第 2 ピストン体 612 を第 2 圧力室 203 に向けて最も進出移動させた場合、その先端部が僅かに第 2 圧力室 203 に突出するようにストッパ面 206 及び当接面 612a が構成してある。ドレノ用切欠 612b は、第 2 ピストン体 612 の外周面に形成した環状の凹所である。このドレノ用切欠 612b は、図 5 に示すように、バケツ用操作弁 20 が図 1 に示す第 2 位置 20-B となった場合のバケツスプール 210 によって第 2 ピストン体 612 がサブ圧力室 601 側に後退した場合にピストン収容通路 205 に留まり、サブ圧力室 601 に開放しない位置に形成してある。一方、図 6 に示すように、第 2 ピストン体 612 を最もサブ圧力室 601 側に後退させた場合には、その基端部がサブ圧力室 601 の内部に開口し、サブ圧力室 601 の第 1 サブ圧力室 601a とピストンドレノポート 207 との間を互いに連通するように機能する。

10

20

【0056】

図 2 に示すように、サブバネ部材 613 は、第 1 ピストン体 611 及び第 2 ピストン体 612 の間に介在し、両者を互いに離反する方向に押圧するものである。サブバネ部材 613 のバネ定数は、制御バネ部材 62 よりも十分に小さいものに設定してある。これにより、動作制御手段 60 のピストン部材 61 は、通常状態において制御バネ部材 62 の押圧力により、第 1 ピストン体 611 がカバー部材 204 に当接した位置となり、さらにサブバネ部材 613 の押圧力により、第 2 ピストン体 612 の当接面 612a が弁本体 200 のストッパ面 206 に当接した位置に保持される。

30

【0057】

以下、図 1 ~ 図 6 を適宜参照しながら、駆動制御装置の動作について説明する。

【0058】

この駆動制御装置においては、図 1 及び図 2 に示す中立位置 10-C, 20-C からアーム操作レバー AL のみをアームリフト方向に操作すると、その操作量に応じたパイロット圧がリフトパイロット圧出力ポート AL-L から出力され、リフト用パイロット圧通路 11 を介してアーム用操作弁 10 に供給される。従って、図 1 に示すように、アーム用操作弁 10 が第 1 位置 10-A となり、供給ポート 10c と第 1 アクチュエータポート 10a とが接続されるとともに、第 2 アクチュエータポート 10b とドレノポート 10d とが接続される。

40

【0059】

これと同時に、図 1 に示すように、アーム操作レバー AL のリフトパイロット圧出力ポート AL-L から出力されたパイロット圧は、高圧選択弁 21a 及びダンプ用パイロット圧通路 21 を介してバケツ用操作弁 20 の第 1 圧力室 202 (図 2 参照) に供給される。従って、バケツ用操作弁 20 のバケツスプール 210 が図 1 に示す中立位置 20-C から右側に移動する。ここで、アーム操作レバー AL のリフトパイロット圧出力ポート AL-L から出力されたパイロット圧は、規制パイロット圧通路 29 を通じて動作制御手段 60 のサブ圧力室 601 (図 2 参照) にも供給されるため、ピストン部材 61 の第 2 ピストン体 612 が第 2 圧力室 203 (図 4 参照) に進出移動した状態に保持されることになる。これにより、図 4 に示すように、バケツ用操作弁 20 のバケツスプール 210

50

は、動作制御手段 60 の第 2 ピストン体 612 が当接することによって右側への移動が規制され、図 1 に示す第 1 位置 20 - A に維持された状態、つまり、再生供給ポート 20 d が開放される一方、供給ポート 20 c が閉鎖された状態となる。

【 0060 】

これらの結果、図 1 に示すように、油圧ポンプ 31 から主供給通路 30 に吐出された油は、アーム用分岐供給通路 30 A を通じてアーム用操作弁 10 の供給ポート 10 c にのみ供給され、さらに第 1 アクチュエータポート 10 a を通じてヘッド側油室 C1 h に供給されることになる。このとき、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C1 のロッド側油室 C1 r の油は、第 2 アクチュエータポート 10 b、ドレンポート 10 d を通じて再生供給通路 40 に排出される。従って、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C1 が伸長動作し、スキッドステアローダのアーム AM がリフト方向に駆動される。

10

【 0061 】

一方、アーム操作レバー AL のリフトパイロット圧出力ポート AL - L から出力されたパイロット圧は、高圧選択弁 24 a 及び再生用パイロット圧通路 24 を介して再生制御ユニット 50 のレベリング再生弁 51 に供給される。従って、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C1 から排出された油は、アーム用操作弁 10 及び再生供給通路 40 を介してバケット用操作弁 20 の再生供給ポート 20 d に供給され、第 1 アクチュエータポート 20 a を通じて最終的にバケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 のヘッド側油室 C2 h に供給される。このとき、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 のロッド側油室 C2 r の油は、第 2 アクチュエータポート 20 b、ドレンポート 20 e を通じてドレン通路 23 に排出され、タンク T に至る。従って、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 が伸長動作し、アーム AM の先端に取り付けられたバケット BU がダンプ方向に駆動される。

20

【 0062 】

以上から明らかなように、アーム操作レバー AL のみをアームリフト方向に操作した場合、上記駆動制御装置においては、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C1 が伸長動作してアーム AM がリフト方向に駆動するとともに、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 が伸長動作してバケット BU がダンプ方向に駆動する。この場合、バケット用操作弁 20 の供給ポート 20 c が閉鎖した状態に保持されるため、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 に対しては、再生供給通路 40 を通じてのみ油の供給が行われることになる。つまり、アーム操作レバー AL のみをアームリフト方向に操作した場合、2 つの油圧シリンダアクチュエータ C1, C2 に対する油の供給回路がシリーズ回路となる。アーム用油圧シリンダアクチュエータ C1 から排出された油のうち、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 に供給される油の流量は、レベリング再生弁 51 及び圧力制御弁 54 の機能により、常に予め設定した分流比となる。これにより、アーム操作レバー AL のみをアームリフト方向に操作すれば、バケット BU の姿勢を維持したままアーム AM をリフト方向に駆動するようにした、いわゆるレベリング制御を行うことが可能になる。

30

【 0063 】

尚、図 1 及び図 2 に示す中立位置 10 - C, 20 - C からアーム操作レバー AL のみをアームダウン方向に操作した場合には、その操作量に応じたパイロット圧がダウン用パイロット圧通路 12 を通じてアーム用操作弁 10 に供給されることになる。この場合、バケット用操作弁 20 や再生制御ユニット 50 に対してパイロット圧が出力されることはなく、これらは通常状態に保持されたままとなる。これらの結果、アーム操作レバー AL のみをアームダウン方向に操作した場合には、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C2 が動作することなくアーム用油圧シリンダアクチュエータ C1 が縮退動作し、アーム AM がダウン方向に駆動される。

40

【 0064 】

次に、図 1 及び図 2 に示す中立位置 10 - C, 20 - C からアーム操作レバー AL をアームリフト方向に操作するとともに、バケット操作レバー BL をバケットダンプ方向に操作した場合には、それぞれの操作量に応じたパイロット圧がリフトパイロット圧出力ポー

50

ト A L - L 及びダンプパイロット圧出力ポート B L - D から出力される。アーム用操作弁 1 0 に関しては、リフトパイロット圧出力ポート A L - L から出力されるパイロット圧により、先と同様に、第 1 位置 1 0 - A となる。

【 0 0 6 5 】

これに対して、バケット用操作弁 2 0 に関しては、高圧選択弁 2 1 a で選択されたダンプパイロット圧出力ポート B L - D からのパイロット圧がダンプ用パイロット圧通路 2 1 を介して第 1 圧力室 2 0 2 に供給されることになる。しかしながら、アーム操作レバー A L のリフトパイロット圧出力ポート A L - L から規制パイロット圧通路 2 9 を通じて動作制御手段 6 0 のサブ圧力室 6 0 1 に供給されたパイロット圧により、ピストン部材 6 1 の第 2 ピストン体 6 1 2 が第 2 圧力室 2 0 3 に進出移動した状態に保持されるため、先と同様に、バケット用操作弁 2 0 のバケットスプール 2 1 0 が図 1 に示す第 1 位置 2 0 - A に維持される。レベリング再生弁 5 1 についても高圧選択弁 2 4 a で選択されたダンプパイロット圧出力ポート B L - D からパイロット圧が再生用パイロット圧通路 2 4 を介して供給されるが、その場合の動作は先と同様である。

10

【 0 0 6 6 】

一方、バケット操作レバー B L がバケットダンプ方向に操作された場合には、ダンプパイロット圧出力ポート B L - D から出力されたパイロット圧が新たに再生率上昇用パイロット圧通路 2 6 を介して再生率上昇弁 5 2 に供給され、再生率上昇通路 5 5 が開放される。つまり、再生率上昇通路 5 5 を通じたバケット用操作弁 2 0 への油の供給通路が開放されるため、レベリング再生弁 5 1 によって規定された分配比よりも大きな流量の油がバケット用操作弁 2 0 を通じてバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 に供給されることになる。

20

【 0 0 6 7 】

これらの結果、アーム操作レバー A L をアームリフト方向に操作するとともに、バケット操作レバー B L をバケットダンプ方向に操作すると、アーム操作レバー A L を単独でアームリフト方向に操作した場合に比べて大きな速度でバケット B U をダンプ方向に駆動することができるようになる。この場合、バケット操作レバー B L の操作量に応じて再生率上昇弁 5 2 が開口し、再生率上昇通路 5 5 の開口面積が増大する。従って、バケット B U のダンプ方向への駆動速度に関してもバケット操作レバー B L の操作量に応じて大きなものとなる。但し、上述したように、バケット用操作弁 2 0 は図 1 に示す第 1 位置 2 0 - A に維持され、供給ポート 2 0 c が閉鎖された状態を保持するため、2 つの油圧シリンダアクチュエータ C 1 , C 2 に対する油の供給回路がシリーズ回路のままとなる。これにより、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 は油圧ポンプ 3 1 から吐出された油によって駆動され、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 はアーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 から排出された油のみによって駆動され、油圧ポンプ 3 1 から吐出された油によって駆動されることはない。この結果、アーム操作レバー A L 及びバケット操作レバー B L を複合操作した場合にも、アーム操作レバー A L を単独操作しているときと同じ速度でアーム A M をリフト方向に駆動することができる。

30

【 0 0 6 8 】

さらに、アーム操作レバー A L のアームリフト方向への操作量が最大で、かつバケット操作レバー B L のバケットダンプ方向への操作量が最大となった状態においてバケット B U のダンプ方向への駆動速度を増大させるには、アーム操作レバー A L の操作量を減少させれば良い。すなわち、アーム操作レバー A L のアームリフト方向への操作量を減少させると、アーム操作レバー A L からのパイロット圧も減少し、このパイロット圧に基づく動作制御手段 6 0 のピストン部材 6 1 によるバケット用操作弁 2 0 の規制状態が緩和・解除されることになる。これにより、バケット用操作弁 2 0 が図 1 に示す第 1 位置 2 0 - A から第 2 位置 2 0 - B へ向けて動作することが可能となり、バケット用分岐供給通路 3 0 B が開放することになる。しかも、アーム操作レバー A L のアームリフト方向への操作量を減少させているため、アーム用操作弁 1 0 に対するアーム用分岐供給通路 3 0 A からの油の供給量が絞られることになる。このため、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2

40

50

に対しては、再生供給通路40を通じた油の供給に加えて、油圧ポンプ31から吐出された油が直接バケット用分岐供給通路30Bを通じて供給されるようになり、その総流量が増大することになる。これらの結果、アーム操作レバーALのアームリフト方向への操作量が最大で、かつバケット操作レバーBLのバケットダンプ方向への操作量が最大となった状態からもアーム操作レバーALの操作量を減少させることにより、バケットBUのダンプ方向への駆動速度を増大させることができるようになる。

【0069】

いま、図9-1に示すように、中立位置20-Cにあるバケットスプール210の端面が第2リテーナ232に当接するまでの距離 = a、第2リテーナ232の端面と最も進出移動した際の第2ピストン体612の先端面との間の距離 = b、第2リテーナ232の端面がカバー部材204に当接するまでの距離 = c とすると、アーム操作レバーALのアームリフト方向への操作量が最大で、かつバケット操作レバーBLのバケットダンプ方向への操作量が最大の場合、バケットスプール210は $b \sim (a + c)$ の間のストロークとなる。この場合、第1バネ部材233のバネ定数 = k_2 、第1バネ部材233の取付荷重 = f_2 、サブバネ部材613のバネ定数 = k_3 、サブバネ部材613の取付荷重 = f_3 、バケットスプール210の直径 = D_1 (断面積 = A_1)、第2ピストン体612の直径 = D_2 (断面積 = A_2)、ダンプ用パイロット圧通路21から第1圧力室202に供給されるパイロット圧 = P_1 、規制パイロット圧通路29からサブ圧力室601に供給されるパイロット圧 = P_2 とし、バケットスプール210の任意のストロークを L とすると、力の釣合式は下式(1)で現すことができる。

【0070】

$$P_1 \times A_1 = f_2 + k_2 \times L + f_3 + P_2 \times A_2 \dots (1)$$

【0071】

この状態から上述したように、アーム操作レバーALの操作量を減少させると、バケットスプール210が任意のストローク L にある場合、下式(2)が成立する。

【0072】

$$P_1 \times A_1 = f_2 + k_2 \times L + f_3 + k_3 \times (L - b) + P_2 \times A_2 \dots (2)$$

【0073】

上式(2)からバケットスプール210のストローク L は下式(3)となる。

【0074】

$$L = - \{ A_2 / (k_2 + k_3) \} \times P_2 - (f_2 + f_3 - k_3 \times b - P_1 \times A_1) / (k_2 + k_3) \dots (3)$$

【0075】

ここで、 k_2 、 k_3 、 f_2 、 f_3 、 b 、 P_1 、 P_2 、 A_1 、 A_2 は定数であるから上式(3)は下式(4)で現すことができる。

【0076】

$$L = - M \times P_2 + N \dots (4)$$

【0077】

アーム操作レバーALのアームリフト方向への操作量を減少させた場合には、図9-2に示すように、バケットスプール210のストロークが $b \sim (a + c)$ となる。上式(4)の M が、バケットスプール210が変化する場合の傾きである。従って、例えば $M = A_2 / (k_2 + k_3)$ の値を大きく設定すれば、換言すれば、第2ピストン体612として太径のものを適用したり、第1バネ部材233及びサブバネ部材613としてバネ定数の小さいものを適用すれば、図9-2中の実線で示すように、アーム操作レバーALのアームリフト方向への操作量を十分に減少させた場合にのみバケットBUのダンプ方向への駆動速度を増大させることができる。

【0078】

逆に、 $M = A_2 / (k_2 + k_3)$ の値を小さく設定すれば、換言すれば、第2ピストン体612として細径のものを適用したり、第1バネ部材233及びサブバネ部材613としてバネ定数の大きいものを適用すれば、図9-2中の二点鎖線で示すように、アーム操

10

20

30

40

50

作レバー A L のアームリフト方向への操作量を僅かに減少させた時点からバケット用操作弁 20 のバケットスプール 210 がストロークを開始し、その後、操作量を減少させるに従ってバケットスプール 210 のストローク量が増大する。この結果、操作者の操作に応じた形でバケット B U のダンプ方向への駆動速度を増大させることができるようになり、追従性の面で操作性の向上を図ることができる。

【 0079 】

上記のように、バケット操作レバー B L のバケットダンプ方向への操作量が最大となった状態においてアーム操作レバー A L の操作量を減少させ、バケット用操作弁 20 が図 1 に示す第 1 位置 20 - A から第 2 位置 20 - B へ向けて動作した状態においては、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 に対する油の供給圧がキャンセル用パイロット圧通路 27 を通じて再生キャンセル弁 53 に供給されることになる。従って、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 の負荷圧が再生キャンセル弁 53 の設定バネ 53 a による押圧力を超えると、再生キャンセル弁 53 が切替動作し、再生キャンセル通路 56 を開放する。

10

【 0080 】

この結果、再生供給通路 40 の油がタンク T に排出されることになり、バケット用操作弁 20 に対してはバケット用分岐供給通路 30 B を通じてのみ油の供給が行われる。つまり、シリーズ回路においてバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 の負荷圧が予め設定した値を超えると、換言すれば、バケット B U に大きな駆動力が必要な場合、2 つの油圧シリンダアクチュエータ C 1 , C 2 に対する油の供給回路がパラレル回路となり、バケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 に十分な駆動力を確保することができるようになる。

20

【 0081 】

しかも、主供給通路 30 から分岐したアーム用分岐供給通路 30 A 及びバケット用分岐供給通路 30 B には、アーム用油圧シリンダアクチュエータ C 1 に供給される油の供給圧及びバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 に供給される油の供給圧のうちの高い方の供給圧に基づいて動作する圧力補償弁 32 A , 32 B が設けてある。従って、アーム用操作弁 10 の上流側と下流側との圧力差が、バケット用操作弁 20 の上流側と下流側との圧力差と同一の値となるように制御され、2 つの油圧シリンダアクチュエータ C 1 , C 2 の負荷圧とは無関係に、アーム用操作弁 10 の開口面積及びバケット用操作弁 20 の開口面積に比例した流量が確保されるようになる。これにより、負荷圧の小さい油圧シリンダアクチュエータに油が供給された後、負荷圧の大きい油圧シリンダアクチュエータに油が供給される事態を招来することがない。

30

【 0082 】

次に、図 1 に示す中立位置 10 - C , 20 - C からバケット操作レバー B L をバケットチルト方向に操作した場合には、バケット操作レバー B L のチルトパイロット圧出力ポート B L - T から出力されたパイロット圧がチルト用パイロット圧通路 22 を介してバケット用操作弁 20 の第 2 圧力室 203 に供給されるとともに、開放パイロット圧通路 28 を介して動作制御手段 60 に供給される。開放パイロット圧通路 28 を介して動作制御手段 60 にパイロット圧が供給された場合には、ピストン部材 61 が第 1 位置 60 - A となり、図 6 に示すように、サブ圧力室 601 が第 2 ピストン体 612 のドレン用切欠 612 b によってピストンドレンポート 207 と接続されることになり、サブ圧力室 601 の油がドレン通路 23 を介してタンク T に排出される。従って、バケット操作レバー B L がバケットチルト方向に操作された場合には、アーム操作レバー A L の操作如何に関わらず、動作制御手段 60 のサブ圧力室 601 がタンク圧となり、バケットスプール 210 が図 1 に示す第 3 位置 20 - D となる。この結果、図 6 に示すように、第 2 アクチュエータポート 20 b を介してバケット用油圧シリンダアクチュエータ C 2 のロッド側油室 C 2 r に油が供給され、アーム A M に対してバケット B U がチルト方向に駆動される。

40

【 0083 】

ところで、本実施の形態では、上述したように操作レバーとして唯一の作業機レバー A

50

B Lを具備したものを適用し、その操作方向を変更することでアーム操作レバー A L、バケット操作レバー B Lとして機能させるようにしている。しかも、この作業機レバー A B Lは、運転席 D Sの右側に配置されたものである。従って、例えば運転席 D Sに着座した操作者がアーム A Mをリフト方向に駆動させようとして作業機レバー A B Lを後方に傾動させた場合、作業機レバー A B Lが操作者に近づく方向にも傾動する虞れがある。つまり、アーム A Mをリフト方向に駆動させるべく作業機レバー A B Lを後方に傾動させた場合に、無意識のうちに作業機レバー A B Lが瞬間的にバケットチルト方向にも傾動する場合があります。

【0084】

ここで、上述したように、本実施の形態では、アーム操作レバー A Lを単独でアームリフト方向に操作した場合、図4に示すように、バケット用操作弁20が第1位置20-Aに切り替えられるとともに、動作制御手段60のピストン部材61がバケットスプール210の移動を規制することで、2つの油圧シリンダアクチュエータC1, C2に対する油の供給回路がシリーズ回路となるように維持し、レベリング制御を行うようにしている。

【0085】

従って、アーム操作レバー A Lが単独でアームリフト方向に操作されている状態においてバケット操作レバー B Lがバケットチルト方向に操作された場合、バケット操作レバー B Lのチルトパイロット圧出力ポート B L-Tから出力されたパイロット圧がバケット用操作弁20の第2圧力室203に供給され、ピストン部材61を縮退する方向(図4において右方向)、換言すれば、レベリング制御を解除する方向に作用することになる。

【0086】

しかしながら、本実施の形態では、動作制御手段60のピストン部材61として、サブ圧力室601に第1ピストン体611及び制御パネ部材62を配設するとともに、サブ圧力室601と第2圧力室203との間を連通するように設けたピストン収容通路205に第2ピストン体612を摺動可能に配設し、さらに第1ピストン体611と第2ピストン体612との間にサブパネ部材613を介在させたものを適用している。しかも、サブ圧力室601において第1ピストン体611を移動させるには、第1ピストン体611に形成した連絡通路611aを介して第1サブ圧力室601aと第2サブ圧力室601bとの間に油を流通させる必要がある。従って、アーム操作レバー A Lが単独でアームリフト方向に操作されている状態においてバケット操作レバー B Lが瞬間的にバケットチルト方向に操作され、バケット用操作弁20の第2圧力室203に作用したパイロット圧によって第2ピストン体612が縮退移動したとしても、連絡通路611aの流通する油の通過抵抗により第1ピストン体611が緩衝器として機能し、第2ピストン体612の更なる移動を阻止する。これにより、第2ピストン体612のドレン用切欠612bによってサブ圧力室601とピストンドレンポート207とが互いに連通状態になる事態が発生することはなく、シリーズ回路が確保され、レベリング制御が継続して実施されることになる。

【0087】

尚、バケット B Uをチルト方向に駆動すべくバケット操作レバー B Lをバケットチルト方向に継続して操作した場合には、バケット用操作弁20の第2圧力室203に対してパイロット圧が徐々に供給されることになる。このため、連絡通路611aを通じて第1サブ圧力室601aと第2サブ圧力室601bとの間で適宜油が流通することになり、第2ピストン体612が第1ピストン体611とともに縮退するため、ドレン用切欠612bによってサブ圧力室601の油がタンク Tにドレンされることになる。

【0088】

尚、上述した実施の形態では、動作制御手段60のピストン部材61として、第1ピストン体611、第2ピストン体612及びサブパネ部材613によるものを例示しているが、必ずしもこれに限らない。例えば、図10の変形例に示すように、ピストン部材61として実施の形態の第2ピストン体612に相当するもののみを適用し、実施の形態のサブパネ部材613を制御パネ部材62として作用させるようにしても良い。この変形例においても、上式(1)~(4)が成立するため、第2ピストン体612の径や、第1パネ

10

20

30

40

50

部材 2 3 3 及びサブバネ部材 6 1 3 のバネ定数を適宜変更することにより、アーム操作レバー A L のアームリフト方向への操作量が最大で、かつバケット操作レバー B L のバケットダンプ方向への操作量が最大となった状態からアーム操作レバー A L の操作量を減少させた場合のバケット B U の動作タイミングを制御することが可能になる。尚、図 1 0 の変形例において実施の形態と同様の構成に関しては、同一の符号を付してそれぞれの詳細説明を省略している。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図 1】本発明の実施の形態である油圧アクチュエータの駆動制御装置を示す油圧回路図である。

10

【図 2】図 1 に示した油圧アクチュエータの駆動制御装置において中立位置にあるバケット用操作弁及び動作制御手段の具体的な構成を示す油圧回路図である。

【図 3】図 1 に示した油圧アクチュエータの駆動制御装置において第 1 位置にあるバケット用操作弁及び動作制御手段の具体的な構成を示す油圧回路図である。

【図 4】図 1 に示した油圧アクチュエータの駆動制御装置において第 1 位置にあるバケット用操作弁及び動作制御手段の具体的な構成を示す油圧回路図である。

【図 5】図 1 に示した油圧アクチュエータの駆動制御装置において第 2 位置にあるバケット用操作弁及び動作制御手段の具体的な構成を示す油圧回路図である。

【図 6】図 1 に示した油圧アクチュエータの駆動制御装置において第 3 位置にあるバケット用操作弁及び動作制御手段の具体的な構成を示す油圧回路図である。

20

【図 7】図 1 に示した駆動制御装置の適用対象となる油圧アクチュエータを搭載した建設機械の概念図である。

【図 8】図 7 に示した建設機械の運転席を示す平面図である。

【図 9 - 1】図 2 に示した油圧回路図の要部を模式的に示した図である。

【図 9 - 2】アームリフト方向のパイロット圧とバケットスプールのストロークとの関係を示すグラフである。

【図 1 0】図 1 に示した駆動制御装置の変形例を示す油圧回路図である。

【符号の説明】

【0090】

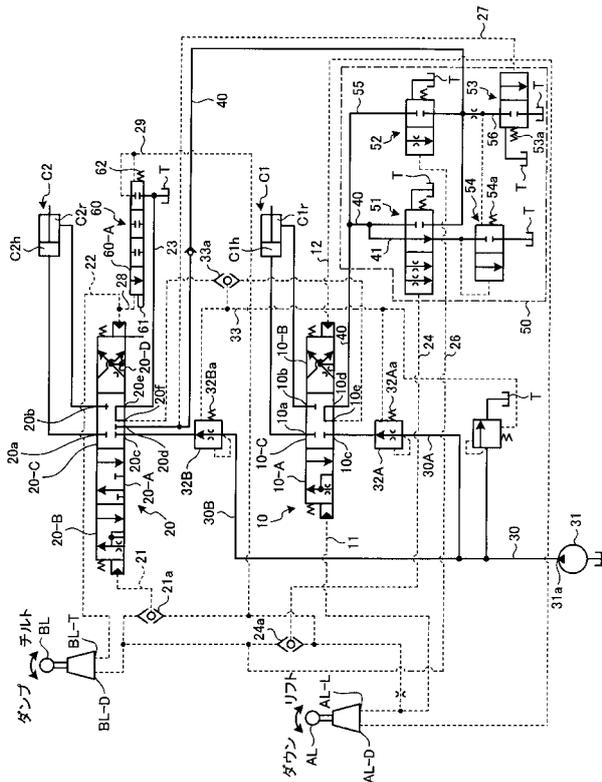
1 0	アーム用操作弁（第 1 弁手段）	30
2 0	バケット用操作弁（第 2 弁手段）	
3 0	主供給通路	
3 0 A	アーム用分岐供給通路（第 1 分岐供給通路）	
3 0 B	バケット用分岐供給通路（第 2 分岐供給通路）	
3 1	油圧ポンプ	
4 0	再生供給通路	
4 1	再生ドレン通路	
5 0	再生制御ユニット	
5 1	レベリング再生弁	
5 2	再生率上昇弁	40
5 3	再生キャンセル弁	
5 4	圧力制御弁	
5 5	再生率上昇通路	
5 6	再生キャンセル通路	
6 0	動作制御手段	
6 1	ピストン部材	
6 2	制御バネ部材	
2 0 0	弁本体	
2 0 1	スプール孔	
2 0 2	第 1 圧力室	50

- 2 0 3 第 2 圧力室
- 2 0 4 カバー部材
- 2 0 5 ピストン収容通路
- 2 0 7 ピストンドレンポート
- 2 1 0 パケットスプール
- 2 2 0 , 2 3 0 押圧手段
- 2 2 1 , 2 3 1 第 1 リテーナ
- 2 2 2 , 2 3 2 第 2 リテーナ
- 2 2 3 , 2 3 3 第 1 パネ部材
- 2 2 4 , 2 3 4 第 2 パネ部材
- 6 0 0 サブカバー部材
- 6 0 1 サブ圧力室
- 6 0 1 a 第 1 サブ圧力室
- 6 0 1 b 第 2 サブ圧力室
- 6 1 1 第 1 ピストン体
- 6 1 1 a 連絡通路
- 6 1 2 第 2 ピストン体
- 6 1 3 サブパネ部材
- A L アーム操作レバー (第 1 操作手段)
- B L バケット操作レバー (第 2 操作手段)
- C 1 アーム用油圧シリンダアクチュエータ (第 1 油圧アクチュエータ)
- C 2 バケット用油圧シリンダアクチュエータ (第 2 油圧アクチュエータ)

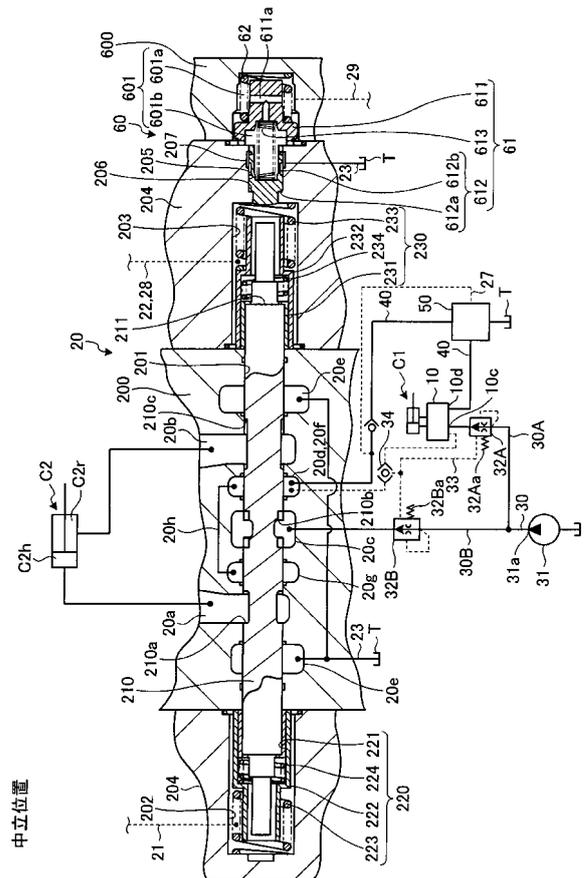
10

20

【 図 1 】

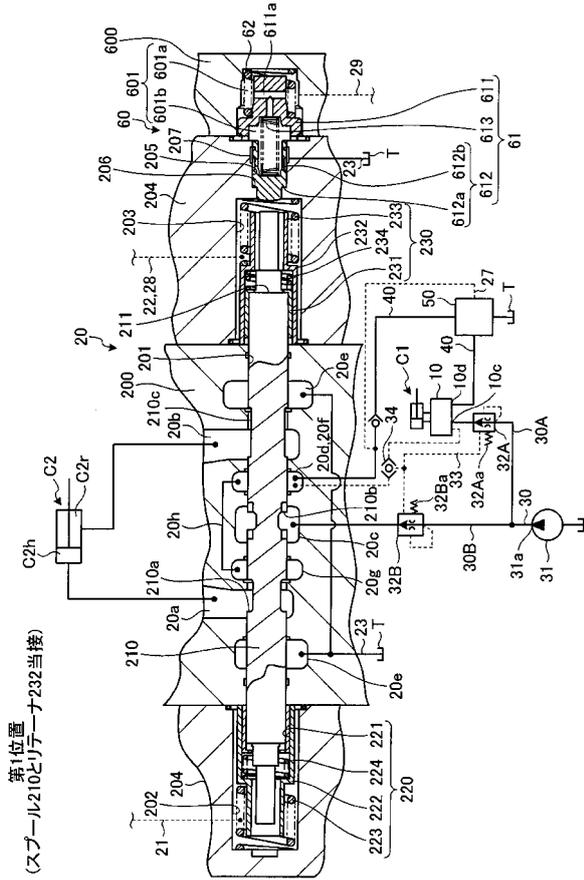


【 図 2 】

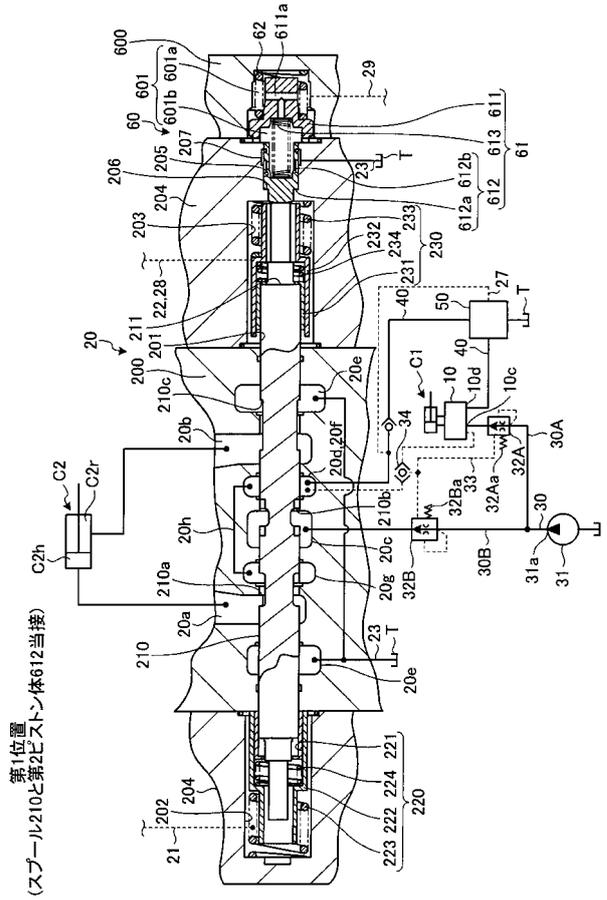


中立位置

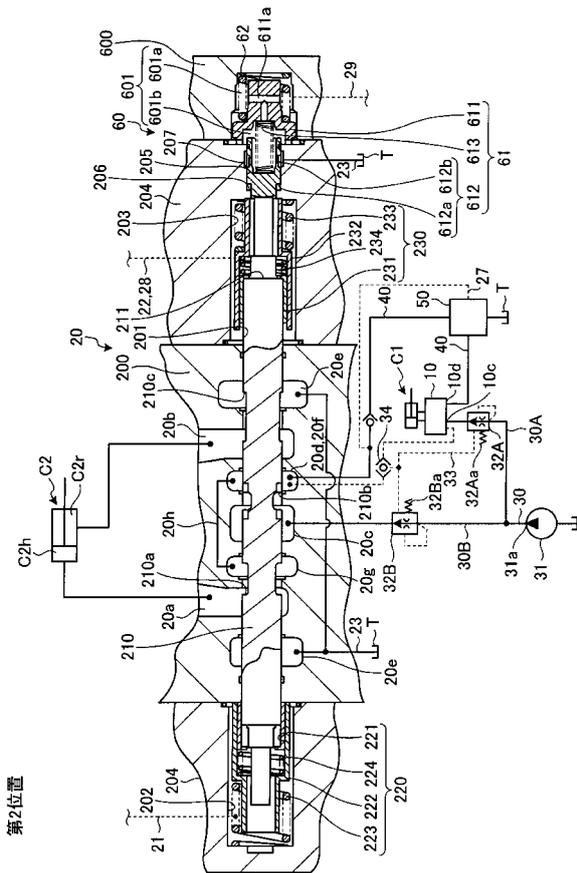
【 図 3 】



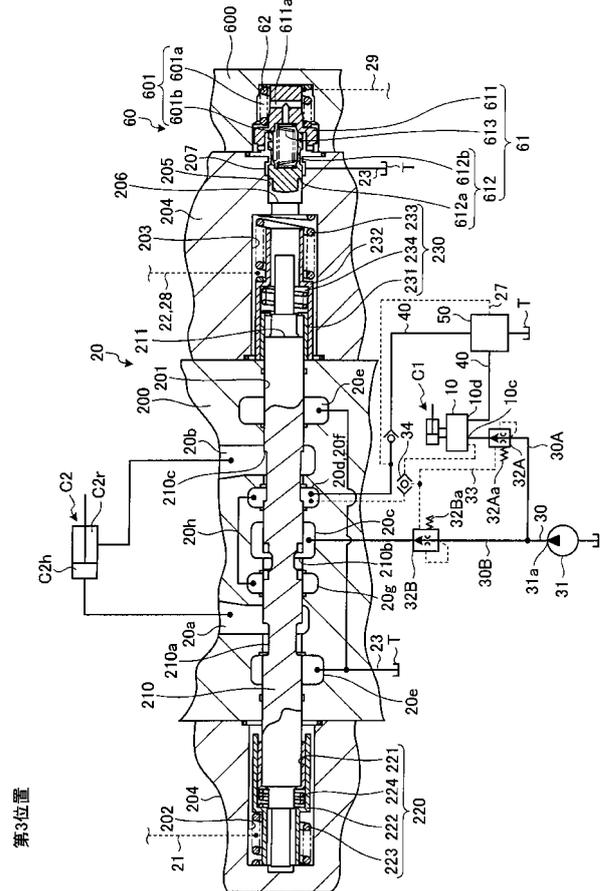
【 図 4 】



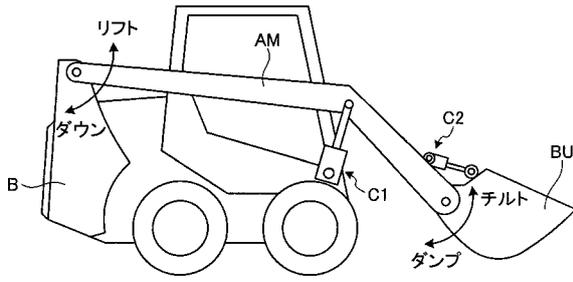
【 図 5 】



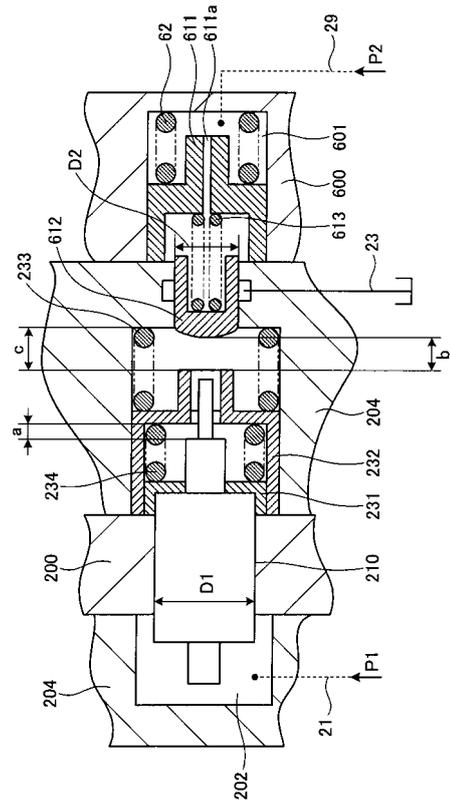
【 図 6 】



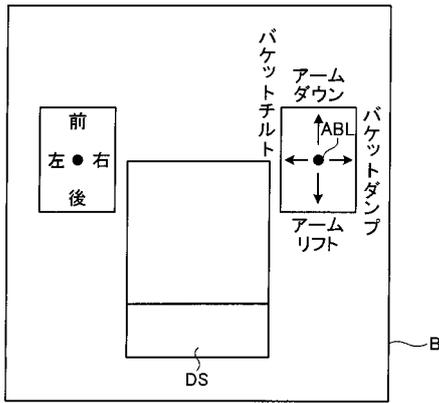
【 図 7 】



【 図 9 - 1 】



【 図 8 】



【 図 10 】

【 図 9 - 2 】

