

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5809602号  
(P5809602)

(45) 発行日 平成27年11月11日(2015.11.11)

(24) 登録日 平成27年9月18日(2015.9.18)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 5 B</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 5 B	11/00	D
<b>F 1 6 K</b>	<b>27/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	27/00	D
<b>F 1 6 K</b>	<b>27/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	27/04	
<b>F 1 5 B</b>	<b>11/028</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 5 B	11/02	G

請求項の数 3 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-125124 (P2012-125124)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成24年5月31日 (2012.5.31)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-249896 (P2013-249896A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成25年12月12日 (2013.12.12)	(74) 代理人	100079441
審査請求日	平成26年10月15日 (2014.10.15)		弁理士 広瀬 和彦
		(72) 発明者	小林 義伸
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	東ヶ崎 光久
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	窪田 哲
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多連弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の油圧源側の油通路と複数のアクチュエータ側の油通路とに連通するスプール摺動穴が6個以上設けられた弁ハウジングと、該弁ハウジングの各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側の油通路とアクチュエータ側の油通路とを連通、遮断する6個以上のスプールとを備えてなる多連弁装置において、

前記弁ハウジングは、対向する合せ面の位置で互いに衝合、離間される第1ハウジングブロックと第2のハウジングブロックとに2分割する構成とし、

前記各スプール摺動穴のうち前記第1のハウジングブロックに設けられた3個以上のスプール摺動穴は、前記合せ面に対して平行な方向と垂直な方向とに立体構造をなして配設する構成とし、

前記第2のハウジングブロックに設けられた残り3個以上のスプール摺動穴は、前記合せ面に対して平行な方向と垂直な方向とに他の立体構造をなして配設する構成とし、

前記第1、第2のハウジングブロックのうち一方のハウジングブロックには、前記各油通路内の最高圧力を予め決められた設定圧以下に抑えるリリーフ弁を設け、

該リリーフ弁は、前記一方のハウジングブロックに設けられた前記各スプール摺動穴よりも前記合せ面に近い位置に配置する構成としたことを特徴とする多連弁装置。

【請求項2】

前記弁ハウジングは、前記各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられた前記各スプールと共に建設機械に用いる複数の方向制御弁を構成してなる請求項1に記載の多連弁

装置。

【請求項 3】

前記第 1 のハウジングブロックは、合計 4 個の前記各スプール摺動穴に挿嵌して設けられた合計 4 個の前記スプールと共に左、右の走行用方向制御弁、作業装置の作業具用方向制御弁および予備の方向制御弁を構成し、前記第 2 のハウジングブロックは、合計 5 個の前記各スプール摺動穴に挿嵌して設けられた合計 5 個の前記スプールと共に前記作業装置の一对のブーム用方向制御弁、一对のアーム用方向制御弁および上部回転体の回転用方向制御弁を構成してなる請求項 1 または 2 に記載の多連弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、例えば油圧ショベル等の建設機械に搭載され、走行用および作業用油圧アクチュエータを駆動制御するのに好適に用いられる多連弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧ショベル等の建設機械では、例えば油圧ポンプ等の油圧源から油圧アクチュエータ（例えば、油圧モータ、油圧シリンダ等）に圧油を給排するため、該油圧アクチュエータと油圧源との間に複数のスプール弁（方向制御弁）からなる多連弁装置を設ける構成としている。

【0003】

20

この種の従来技術による多連弁装置は、複数個のスプール摺動穴を有し該各スプール摺動穴に連通する油圧源側、アクチュエータ側の油通路がそれぞれ設けられた弁ハウジングと、該弁ハウジングの各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側の油通路とアクチュエータ側の油通路とを選択的に連通、遮断する複数個のスプールとを備えたものである。

【0004】

また、このような多連弁装置に用いる弁ハウジングとしては、例えば 3 個以上のハウジングブロックを互いの合せ面で衝合して重合せる構成としたスタック型と、2 分割して形成された 2 つのハウジングブロックを合せ面の位置で互いに衝合させる構成とした 2 分割型と、全体を単一のハウジングブロックとして形成したモノブロック型との 3 タイプが知られている（例えば、特許文献 1、2、3 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 4 - 73404 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 205426 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 291601 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

ところで、上述した従来技術では、油圧源として 2 個以上の油圧ポンプを用いると共に、油圧回路内の最高圧力を 1 個のリリーフ弁で制限する場合に、2 つの油圧ポンプ間で吐出圧力にバラツキが生じ易いという問題がある。即ち、第 1 の油圧ポンプが接続される第 1 のポンポートと第 2 の油圧ポンプが接続される第 2 のポンポートと前記リリーフ弁とを、多連弁装置の弁ハウジングに設けた場合、前記第 1 のポンポートからリリーフ弁に至る第 1 の管路長と前記第 2 のポンポートからリリーフ弁に至る第 2 の管路長とに大きな差が生じると、管路長が長い方の油圧ポンプは、管路長が短い方の油圧ポンプよりも吐出圧力が低く抑えられてしまう。

【0007】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、例えば 2 つ

50

の油圧ポンプ間でほぼ中間となる位置にリリーフ弁を配置することができ、2つの油圧ポンプ間で吐出圧力にバラツキが発生するのを抑えることができるようにした多連弁装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明は、複数の油圧源側の油通路と複数のアクチュエータ側の油通路とに連通するスプール摺動穴が6個以上設けられた弁ハウジングと、該弁ハウジングの各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側の油通路とアクチュエータ側の油通路とを連通、遮断する6個以上のスプールとを備えてなる多連弁装置に適用される。

10

【0009】

そして、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、前記弁ハウジングは、対向する合せ面の位置で互いに衝合、離間される第1ハウジングブロックと第2のハウジングブロックとに2分割する構成とし、前記各スプール摺動穴のうち前記第1のハウジングブロックに設けられた3個以上のスプール摺動穴は、前記合せ面に対して平行な方向と垂直な方向とに立体構造をなして配設する構成とし、前記第2のハウジングブロックに設けられた残り3個以上のスプール摺動穴は、前記合せ面に対して平行な方向と垂直な方向とに他の立体構造をなして配設する構成とし、前記第1、第2のハウジングブロックのうち一方のハウジングブロックには、前記各油通路内の最高圧力を予め決められた設定圧以下に抑えるリリーフ弁を設け、該リリーフ弁は、前記一方のハウジングブロックに設けられた前記各ス

20

【0010】

請求項2の発明によると、前記弁ハウジングは、前記各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられた前記各スプールと共に建設機械に用いる複数の方向制御弁を構成している。

【0011】

請求項3の発明によると、前記第1のハウジングブロックは、合計4個の前記各スプール摺動穴に挿嵌して設けられた合計4個の前記スプールと共に左、右の走行用方向制御弁、作業装置の作業具用方向制御弁および予備の方向制御弁を構成し、前記第2のハウジングブロックは、合計5個の前記各スプール摺動穴に挿嵌して設けられた合計5個の前記ス

30

【発明の効果】

【0012】

上述の如く、請求項1に記載の発明によれば、回路（油通路）内の最高圧力を予め決められた設定圧以下に抑える1つのリリーフ弁を、第1、第2のハウジングブロックの合せ面に近い位置で一方のハウジングブロックに設ける構成としているので、例えば2つの油圧ポンプ間でほぼ中間となる位置（即ち、合せ面に近い位置）に1つのリリーフ弁を配置することができ、2つの油圧ポンプ間で吐出圧力にバラツキが発生するのを良好に抑えることができる。

40

【0013】

また、多連弁装置の弁ハウジングを2分割して形成された第1、第2のハウジングブロックにより構成でき、該第1、第2のハウジングブロックは、相手方と対向する合せ面の位置で互いに衝合したり、離間したりされる。前記第1のハウジングブロック内には、各スプール摺動穴のうち3個以上のスプール摺動穴を前記合せ面に対し平行な方向と垂直な方向とに立体構造をなす配置関係をもって配設することができ、前記第2のハウジングブロック内でも、残り3個以上のスプール摺動穴を前記合せ面に対し平行な方向と垂直な方向とに他の立体構造をなす配置関係をもって配設することができる。このため、スプール摺動穴（スプール弁）の個数を増やすときには、合せ面に垂直な方向でハウジングブロックの寸法を大きくして対応でき、合せ面に平行な方向で寸法を大きくする必要がなく、合

50

せ面の面積を可能な限り小さくすることができる。

【0014】

また、請求項2の発明では、例えば油圧ショベル等の建設機械に多連弁装置を搭載することにより、走行用の油圧アクチュエータおよび作業用の油圧アクチュエータをそれぞれ個別に駆動制御する複数の方向制御弁として多連弁装置を用いることができる。

【0015】

さらに、請求項3の発明によると、第1のハウジングブロック側では、合計4個のスプール摺動穴内にそれぞれのスプールを挿嵌して設けることにより、左、右の走行用方向制御弁、作業装置の作業具用方向制御弁および予備の方向制御弁等を組立てることができる。また、第2のハウジングブロック側では、合計5個のスプール摺動穴内にそれぞれのス

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態による多連弁装置が搭載された油圧ショベルを示す全体図である。

【図2】図1中の多連弁装置を拡大して示す斜視図である。

【図3】多連弁装置を図2とは反対側からみた斜視図である。

【図4】多連弁装置を図2中の矢示IV - IV方向からみた縦断面図である。

【図5】多連弁装置を図2中の矢示V - V方向からみた縦断面図である。

20

【図6】多連弁装置を図2中の矢示VI - VI方向からみた縦断面図である。

【図7】第1のハウジングブロックを左、右の走行用制御弁等と共に図5中の矢示VII - VII方向からみた横断面図である。

【図8】第1のハウジングブロックをバケット用制御弁および予備の制御弁等と共に図5中の矢示VIII - VIII方向からみた横断面図である。

【図9】第1のハウジングブロックをリリース弁等と共に図5中の矢示IX - IX方向からみた横断面図である。

【図10】第2のハウジングブロックをブーム用制御弁等と共に図5中の矢示X - X方向からみた横断面図である。

【図11】第2のハウジングブロックをアーム用制御弁等と共に図5中の矢示XI - XI方向からみた横断面図である。

30

【図12】第2のハウジングブロックを旋回用制御弁等と共に図5中の矢示XII - XII方向からみた横断面図である。

【図13】第2のハウジングブロックを合せ面の位置で図5中の矢示XIII - XIII方向からみた横断面図である。

【図14】図1に示す油圧ショベルに用いる多連弁装置の油圧回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態による多連弁装置を、建設機械としての油圧ショベルに搭載した場合を例に挙げ、添付図面を参照して詳細に説明する。

40

【0018】

実施の形態の記載では、多連弁装置の代表例として、第1のハウジングブロックに合計4個のスプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックに合計5個のスプール摺動穴を設ける場合を例に挙げている。しかし、本発明に係る多連弁装置は、これに限るものではなく、6～12個のスプール摺動穴が設けられた弁ハウジングのうち、第1のハウジングブロックに3～6個のスプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックに3～6個のスプール摺動穴を設ける構成としてもよいものである。

【0019】

ここで、図1ないし図14は本発明の実施の形態に係る多連弁装置を示している。図中、1は建設機械としての油圧ショベルで、この油圧ショベル1は、図1に示すように自走

50

可能なクローラ式の下部走行体 2 と、該下部走行体 2 上に旋回可能に搭載された上部旋回体 3 と、後述の作業装置 7 とにより大略構成されている。

【 0 0 2 0 】

この場合、油圧ショベル 1 の上部旋回体 3 は、下部走行体 2 と共に建設機械の車体を構成するものである。そして、上部旋回体 3 は、下部走行体 2 上で旋回駆動される旋回フレーム 3 A を有し、この旋回フレーム 3 A 上には、後述のキャブ 4、カウンタウエイト 5 および建屋カバー 6 等が設けられている。

【 0 0 2 1 】

4 は旋回フレーム 3 A の前部左側に配設されたキャブで、該キャブ 4 は、略四角形の箱体として形成され、その内部に運転室を画成している。キャブ 4 の内側には、オペレータが着席または着座する運転席、操作レバー、走行用レバー（いずれも図示せず）等が配設されている。

10

【 0 0 2 2 】

5 は旋回フレーム 3 A の後端側に設けられたカウンタウエイトで、該カウンタウエイト 5 は、旋回フレーム 3 A の後端側に着脱可能に搭載され、前側の作業装置 7 に対して上部旋回体 3 全体の重量バランスをとるものである。また、カウンタウエイト 5 の前側には、エンジン（図示せず）等を収容する後述の建屋カバー 6 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

6 はキャブ 4 とカウンタウエイト 5 との間に位置して旋回フレーム 3 A 上に立設された建屋カバーである。この建屋カバー 6 は、例えば薄い鋼板からなる複数枚の金属パネルを用いて形成され、内部にエンジン等を収容する機械室（図示せず）を画成するものである。建屋カバー 6 内には、前記エンジンによって回転駆動される後述の油圧ポンプ 7 7 , 7 9（図 1 4 参照）が設けられている。また、建屋カバー 6 内には、キャブ 4 に近い位置に後述の多連弁装置 1 1 が設けられている。

20

【 0 0 2 4 】

7 は上部旋回体 3 の前部に俯仰動可能に設けられた作業装置で、該作業装置 7 は、基端側が旋回フレーム 3 A に俯仰動可能に取付けられたブーム 8 と、該ブーム 8 の先端側に俯仰動可能に取付けられたアーム 9 と、例えば土砂等の掘削作業を行うため該アーム 9 の先端側に回動可能に設けられた作業具としてのバケット 1 0 とにより大略構成されている。

【 0 0 2 5 】

作業装置 7 のブーム 8 は、ブームシリンダ 8 A により旋回フレーム 3 A に対して上、下に俯仰動され、アーム 9 は、ブーム 8 の先端側でアームシリンダ 9 A により上、下に俯仰動される。また、作業具としてのバケット 1 0 は、アーム 9 の先端側で作業具用シリンダとしてのバケットシリンダ 1 0 A により上、下に回動されるものである。

30

【 0 0 2 6 】

次に、1 1 は本実施の形態で採用した多連弁装置で、該多連弁装置 1 1 は、図 2 ~ 図 4 に示すように弁ハウジング 1 2 と、後述のスプール 2 7 , 3 1 , 3 5 , 3 9 , 4 9 , 5 1 , 5 6 , 5 8 , 6 2 およびリリーフ弁 8 8 等により構成されている。そして、多連弁装置 1 1 の弁ハウジング 1 2 は、図 2 ~ 図 6 等に示すように、後述する第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 により 2 分割して形成されている。

40

【 0 0 2 7 】

ここで、第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 は、後述の合せ面 1 3 B , 1 4 A に対して平行な左、右方向（図 2 中の X 軸方向）と前、後方向（Y 軸方向）に延びると共に、合せ面 1 3 B , 1 4 A に垂直な上、下方向（Z 軸方向）にもそれぞれ延びる直方体状のブロックとして形成される。第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 は、合せ面 1 3 B , 1 4 A を介して互いに分離可能に衝合されるものである。

【 0 0 2 8 】

1 3 は弁ハウジング 1 2 の半割体となる第 1 のハウジングブロックで、該第 1 のハウジングブロック 1 3 は、鋳造等の手段を用いて図 2 ~ 図 7 に示す如く直方体状をなす鋳造品として成形されている。第 1 のハウジングブロック 1 3 は、上側の一面 1 3 A（以下、上

50

面 1 3 A という)、下側の合せ面 1 3 B、前、後の側面 1 3 C、1 3 D および左、右の側面 1 3 E、1 3 F からなる合計 6 個の面を有している。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、第 1 のハウジングブロック 1 3 には、前側の側面 1 3 C のうち後述のカバー 8 1 A よりも上側となる位置に後述のポンプポート 6 5 が開口して設けられている。また、前側の側面 1 3 C には、左、右方向 ( X 軸方向 ) に離間した位置に後述の圧油給排ポート 2 9 A、2 9 B と圧油給排ポート 3 7 A、3 7 B とがそれぞれ開口して設けられている。図 3 に示すように、後側の側面 1 3 D には、左、右方向 ( X 軸方向 ) に離間した位置に後述の圧油給排ポート 3 3 A、3 3 B と圧油給排ポート 4 1 A、4 1 B とがそれぞれ開口して設けられている。

10

【 0 0 3 0 】

1 4 は弁ハウジング 1 2 の他の半割体を構成する第 2 のハウジングブロックである。この第 2 のハウジングブロック 1 4 も、鑄造等の手段により直方体状のブロック ( 鑄物 ) として成形されている。第 2 のハウジングブロック 1 4 は、上側の合せ面 1 4 A、下側の他面 1 4 B ( 以下、下面 1 4 B という )、前、後の側面 1 4 C、1 4 D および左、右の側面 1 4 E、1 4 F からなる合計 6 個の面を有している。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、第 2 のハウジングブロック 1 4 には、前側の側面 1 4 C のうち後述のカバー 8 5 A よりも下側となる位置に後述のポンプポート 7 1 が開口して設けられ、ポンプポート 7 1 よりも X 軸方向で左側となる位置には後述のタンクポート 7 5 が開口して設けられている。また、前側の側面 1 4 C には、後述の圧油給排ポート 5 3 A、5 3 B が左、右方向 ( X 軸方向 ) に離間して設けられている。図 3 に示すように、後側の側面 1 4 D には、後述の圧油給排ポート 6 0 A、6 0 B と圧油給排ポート 6 4 A、6 4 B とがそれぞれ左、右方向 ( X 軸方向 ) に離間して設けられている。

20

【 0 0 3 2 】

1 5 は第 1 のハウジングブロック 1 3 に形成した複数 ( 例えば、合計 4 個 ) の凹窪部で、これらの凹窪部 1 5 は、合せ面 1 3 B よりも上側となる位置で第 1 のハウジングブロック 1 3 の各角隅部 ( 即ち、前、後の側面 1 3 C、1 3 D と左、右の側面 1 3 E、1 3 F との間の角隅部 ) を、それぞれ断面 L 字状に切欠いて凹設することにより形成されている。

【 0 0 3 3 】

各凹窪部 1 5 の下面側は、合せ面 1 3 B との間がボルト締結用の座面部 1 5 A となり、該各座面部 1 5 A は、複数のボルト 1 6、1 6、... を用いて第 1 のハウジングブロック 1 3 を第 2 のハウジングブロック 1 4 に衝合状態で固着 ( 結合 ) するための締結部を構成する。そして、凹窪部 1 5 は、座面部 1 5 A の上側位置にボルト 1 6 用のボルト装着スペースを形成するものである。

30

【 0 0 3 4 】

第 2 のハウジングブロック 1 4 には、合せ面 1 4 A のうち前記各座面部 1 5 A と上、下で対向する位置にそれぞれねじ穴 1 7 ( 図 1 0、図 1 3 参照 ) が形成され、これらのねじ穴 1 7 には、ボルト 1 6 がそれぞれ螺着されている。これにより、第 1 のハウジングブロック 1 3 と第 2 のハウジングブロック 1 4 とは、合計 4 本のボルト 1 6 を用いて衝合状態

40

【 0 0 3 5 】

1 8、1 9、2 0、2 1 は第 1 のハウジングブロック 1 3 に設けられた 4 個のスプール摺動穴で、該スプール摺動穴 1 8 ~ 2 1 は、図 2 に示す後述のカバー体 2 2 と同様に立体構造をなして第 1 のハウジングブロック 1 3 内に配置されている。スプール摺動穴 1 8 ~ 2 1 は、図 4、図 5、図 7、図 8 に示す如く X 軸方向に沿って互いに並行に延び、Y 軸方向と Z 軸方向では互いに離間する構成となっている。

【 0 0 3 6 】

ここで、第 1 のハウジングブロック 1 3 に設けるスプール摺動穴の個数は 4 個に限らず、スプール摺動穴を立体構造をなすように最少個数として 3 個設ける構成とすればよい。

50

この場合、第1のハウジングブロック13には、例えば走行左用制御弁、走行右用制御弁、バケット用制御弁の合計3個のスプール摺動穴18, 19, 20を設け、予備の制御弁用のスプール摺動穴21は省略することができる。

【0037】

即ち、スプール摺動穴18~21のうちスプール摺動穴18, 19は、図7に示すようにX軸方向では並行して延び、Y軸方向には所定の間隔をもって配置されている。また、スプール摺動穴20, 21も、図8に示すようにX軸方向で並行して延び、Y軸方向には所定の間隔をもって配置されている。スプール摺動穴18, 20は、図4に示す如くX軸方向に沿って互いに並行に延び、Z軸方向には所定の間隔をもって配置されている。また、スプール摺動穴19, 21も、図5に示す如くX軸方向に沿って互いに並行に延び、Z軸方向には所定の間隔をもって配置されている。

10

【0038】

ここで、第1のハウジングブロック13には、図7に示すようにスプール摺動穴18の周壁側に環状の油溝18A, 18Bが軸方向に離間して形成され、該油溝18A, 18B間には他の環状の油溝18C, 18Cが形成されている。また、スプール摺動穴18の周壁側には、油溝18A, 18Bよりも軸方向の外側となる位置に別の油溝18D, 18Dが形成されている。

【0039】

これらの油溝18A~18Dのうち油溝18A, 18Bは、圧油給排側の油溝となって後述する走行右用の圧油給排ポート29A, 29Bに連通し、アクチュエータ側の油通路を構成するものである。各油溝18Cは、高圧側の油溝となって後述するポンプポート65側のポンプ通路66、高圧通路68, 69に連通し、各油溝18Dは、低圧側の油溝となって後述するタンク78側の低圧通路70の側方通路部70Bと連通している。これらの油溝18C, 18Dは、油圧源側の油通路を構成するものである。

20

【0040】

また、第1のハウジングブロック13には、図7に示す如くスプール摺動穴19の周壁側に、アクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝19A, 19Bと、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝19C, 19C、低圧側の油溝19D, 19Dとが互いに軸方向に離間して形成されている。

【0041】

スプール摺動穴20の周壁側には、図8に示す如くアクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝20A, 20Bと、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝20C, 20C、低圧側の油溝20D, 20Dとが互いに軸方向に離間して形成されている。また、スプール摺動穴21の周壁側には、図8に示す如くアクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝21A, 21Bと、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝21C, 21C、低圧側の油溝21D, 21Dとが互いに軸方向に離間して形成されている。

30

【0042】

22は第1のハウジングブロック13の側面13Fに設けられたカバー体で、該カバー体22は、図2に示すように合計4個の筒状突出部22A, 22B, 22C, 22Dを有し、これらの筒状突出部22A~22Dは、後述する制御弁26, 30, 34, 38の油圧パイロット部26B, 30B, 34B, 38Bを構成するものである。

40

【0043】

筒状突出部22A, 22B, 22C, 22Dは、図4、図5、図7、図8に示すように、スプール摺動穴18, 19, 20, 21と同軸となってハウジングブロック13の側面13FからX軸方向に突出している。即ち、筒状突出部22A~22Dは、スプール摺動穴18~21と同様にX軸方向に沿って互いに並行に延び、Y軸方向とZ軸方向では互いに離間する立体構造の配置関係に配設されている。

【0044】

23は第1のハウジングブロック13の側面13Eに設けられた他のカバー体で、該カバー体23は、図3に示すように合計4個の短尺な筒状部23A, 23B, 23C, 23

50

Dを有し、これらの筒状部23A～23Dは、後述する制御弁26, 30, 34, 38の油圧パイロット部26A, 30A, 34A, 38Aを構成するものである。

【0045】

24は第2のハウジングブロック14の側面14Fに設けられたカバー体で、該カバー体24は、図2に示すように合計5個の筒状突出部24A, 24B, 24C, 24D, 24Eを有し、これらの筒状突出部24A～24Eは、後述する制御弁47, 48, 54, 55, 61の油圧パイロット部47B, 48B, 54B, 55B, 61Bを構成するものである。

【0046】

筒状突出部24A, 24B, 24C, 24D, 24Eは、図4、図5、図10～図12に示す如く後述のスプール摺動穴42, 43, 44, 45, 46と同軸となってハウジングブロック14の側面14FからX軸方向に突出している。即ち、筒状突出部24A～24Eは、スプール摺動穴42～46と同様にX軸方向に沿って互いに並行に延び、Y軸方向とZ軸方向では互いに離間する立体構造の配置関係に配設されている。

【0047】

25は第2のハウジングブロック14の側面14Eに設けられた他のカバー体で、該カバー体25は、図3に示す如く合計5個の短尺な筒状部25A, 25B, 25C, 25D, 25Eを有し、これらの筒状部25A～25Eは、後述する制御弁47, 48, 54, 55, 61の油圧パイロット部47A, 48A, 54A, 55A, 61Aを構成するものである。

【0048】

26は第1のハウジングブロック13に設けられた走行右用の方向制御弁(以下、走行用制御弁26という)で、該走行用制御弁26は、図7に示す如くスプール摺動穴18内にスプール27を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。走行用制御弁26は、スプール27の軸方向両側に位置してカバー体22, 23内に左, 右の油圧パイロット部26A, 26Bを有し、右側の油圧パイロット部26Bには、スプール27を常時中立位置に向けて付勢するスプリング28が配設されている。

【0049】

ここで、走行用制御弁26は、走行用レバー等の操作弁(図示せず)から油圧パイロット部26A, 26Bに供給されるパイロット圧に従ってスプール27をスプール摺動穴18の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝18A, 18Bを油圧源側の油溝18C, 18Dに対して選択的に連通, 遮断する。これにより、走行用制御弁26は、図14中の中立位置(イ)から左, 右の切換位置(ロ), (ハ)に切換わるものである。

【0050】

29A, 29Bはハウジングブロック13の側面13Cに設けられた圧油給排ポートで、該圧油給排ポート29A, 29Bは、図7に示すようにアクチュエータ側の油溝18A, 18Bに一方で連通し、他方ではハウジングブロック13の側面13Cに図2に示す如く開口している。図14に示すように圧油給排ポート29A, 29Bは、下部走行体2(図1参照)に設ける左, 右の走行用モータ2L, 2Rのうち、例えば右側の走行用モータ2Rに圧油を給排するものである。

【0051】

30は第1のハウジングブロック13に設けられた走行左用の方向制御弁(以下、走行用制御弁30という)で、該走行用制御弁30は、図7に示す如くスプール摺動穴19内にスプール31を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。走行用制御弁30は、スプール31の軸方向両側に位置してカバー体22, 23内に左, 右の油圧パイロット部30A, 30Bを有し、油圧パイロット部30Bには、スプール31を常時中立位置に向けて付勢するスプリング32が配設されている。

【0052】

走行用制御弁30は、走行用レバー等の操作弁(図示せず)から油圧パイロット部30A, 30Bに供給されるパイロット圧に従ってスプール31をスプール摺動穴19の軸方

10

20

30

40

50



向に変位させ、アクチュエータ側の油溝 19 A, 19 B を油圧源側の油溝 19 C, 19 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、走行用制御弁 30 は、図 14 中の中立位置 (イ) から左, 右の切換位置 (ロ), (ハ) に切換わるものである。

【0053】

33 A, 33 B はハウジングブロック 13 の側面 13 D に設けられた他の圧油給排ポートで、該圧油給排ポート 33 A, 33 B は、図 7 に示すようにアクチュエータ側の油溝 19 A, 19 B に一方で連通し、他方ではハウジングブロック 13 の側面 13 D に図 3 に示す如く開口している。図 14 に示すように、圧油給排ポート 33 A, 33 B は、下部走行体 2 (図 1 参照) に設ける左, 右の走行用モータ 2 L, 2 R のうち例えば左側の走行用モータ 2 L に圧油を給排するものである。

10

【0054】

34 は第 1 のハウジングブロック 13 に設けられた作業具用の方向制御弁 (以下、バケット用制御弁 34 という) で、該バケット用制御弁 34 は、図 8 に示す如くスプール摺動穴 20 内にスプール 35 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。バケット用制御弁 34 には、スプール 35 の軸方向両側に位置してカバー体 22, 23 内に左, 右の油圧パイロット部 34 A, 34 B が設けられ、右側の油圧パイロット部 34 B には、スプール 35 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 36 が配設されている。

【0055】

バケット用制御弁 34 は、バケット用操作レバー等の操作弁 (図示せず) から油圧パイロット部 34 A, 34 B に供給されるパイロット圧に従ってスプール 35 をスプール摺動穴 20 の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝 20 A, 20 B を油圧源側の油溝 20 C, 20 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、バケット用制御弁 34 は、図 14 中の中立位置 (イ) から左, 右の切換位置 (ロ), (ハ) に切換わるものである。

20

【0056】

37 A, 37 B はハウジングブロック 13 の側面 13 C に設けられた圧油給排ポートで、該圧油給排ポート 37 A, 37 B は、図 8 に示すようにアクチュエータ側の油溝 20 A, 20 B に一方で連通し、他方ではハウジングブロック 13 の側面 13 C に図 2 に示す如く開口している。そして、圧油給排ポート 37 A, 37 B は、作業装置 7 のバケットシリンダ 10 A (図 1 参照) に圧油を給排するものである。

【0057】

30

38 は第 1 のハウジングブロック 13 に設けられた予備の方向制御弁 (以下、予備の制御弁 38 という) で、該予備の制御弁 38 は、図 8 に示すようにスプール摺動穴 21 内にスプール 39 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。予備の制御弁 38 には、スプール 39 の軸方向両側に位置してカバー体 22, 23 内に左, 右の油圧パイロット部 38 A, 38 B が設けられ、右側の油圧パイロット部 38 B には、スプール 39 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 40 が配設されている。

【0058】

予備の制御弁 38 は、操作レバー等の操作弁 (図示せず) から油圧パイロット部 38 A, 38 B に供給されるパイロット圧に従ってスプール 39 をスプール摺動穴 21 の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝 21 A, 21 B を油圧源側の油溝 21 C, 21 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、予備の制御弁 38 は、図 14 中の中立位置 (イ) から左, 右の切換位置 (ロ), (ハ) に切換わるものである。

40

【0059】

41 A, 41 B はハウジングブロック 13 の側面 13 D に設けられた他の圧油給排ポートで、該圧油給排ポート 41 A, 41 B は、図 8 に示すようにアクチュエータ側の油溝 21 A, 21 B に一方で連通し、他方ではハウジングブロック 13 の側面 13 D に図 3 に示す如く開口している。圧油給排ポート 41 A, 41 B は、予備の油圧アクチュエータ (図示せず) 等に圧油を給排するものである。

【0060】

42, 43, 44, 45, 46 は第 2 のハウジングブロック 14 に設けられた 5 個のス

50

スプール摺動穴で、該スプール摺動穴 4 2 ~ 4 6 は、図 2 に示すカバー体 2 4 に対応する立体構造をなして第 2 のハウジングブロック 1 4 内に配置されている。スプール摺動穴 4 2 ~ 4 6 は、図 4、図 5、図 1 0 ~ 図 1 2 に示す如く X 軸方向に沿って互いに並行に延び、Y 軸方向と Z 軸方向では互いに離間する構成となっている。

【 0 0 6 1 】

ここで、第 2 のハウジングブロック 1 4 に設けるスプール摺動穴の個数は 5 個に限らず、スプール摺動穴を立体構造をなすように最少個数として 3 個設ける構成とすればよい。この場合、第 2 のハウジングブロック 1 4 には、例えばブーム用制御弁、アーム用制御弁、旋回用制御弁の合計 3 個のスプール摺動穴 4 2 , 4 4 , 4 6 を設け、ブーム用制御弁、アーム用制御弁のスプール摺動穴 4 3 , 4 5 は省略することができる。

10

【 0 0 6 2 】

スプール摺動穴 4 2 ~ 4 6 のうちスプール摺動穴 4 2 , 4 3 は、図 1 0 に示すように X 軸方向では並行して延び、Y 軸方向には所定の間隔をもって配置されている。また、スプール摺動穴 4 5 , 4 6 は、図 1 1 に示すように X 軸方向で並行して延び、Y 軸方向には所定の間隔をもって配置されている。また、スプール摺動穴 4 2 , 4 4 は、図 4 に示す如く X 軸方向に沿って互いに並行に延び、Z 軸方向には間隔をもって配置されている。一方、図 5 に示す如く、スプール摺動穴 4 5 は、スプール摺動穴 4 3 , 4 6 の間に Z 軸方向に離間して配置され、これらのスプール摺動穴 4 3 , 4 5 , 4 6 は、X 軸方向に沿って互いに並行に延びている。

【 0 0 6 3 】

20

ここで、第 2 のハウジングブロック 1 4 には、図 1 0 に示すようにスプール摺動穴 4 2 の周壁側に環状の油溝 4 2 A , 4 2 B が軸方向に離間して形成され、該油溝 4 2 A , 4 2 B 間には他の環状の油溝 4 2 C , 4 2 C が形成されている。また、スプール摺動穴 4 2 の周壁側には、油溝 4 2 A , 4 2 B よりも軸方向の外側となる位置に別の油溝 4 2 D , 4 2 D が形成されている。

【 0 0 6 4 】

これらの油溝 4 2 A ~ 4 2 D のうち油溝 4 2 A , 4 2 B は、圧油給排側の油溝となって後述するブーム用の圧油給排ポート 5 3 A , 5 3 B に連通し、アクチュエータ側の油通路を構成するものである。また、各油溝 4 2 C は、高圧側の油溝となって後述する油圧ポンプ 7 7 側の高圧通路 6 9 に連通し、各油溝 4 2 D は、低圧側の油溝となって後述するタンク側の側方通路部 7 6 B と連通している。これらの油溝 4 2 C , 4 2 D は、油圧源側の油通路を構成するものである。

30

【 0 0 6 5 】

また、第 2 のハウジングブロック 1 4 には、図 1 0 に示す如くスプール摺動穴 4 3 の周壁側に、アクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝 4 3 A , 4 3 B と、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝 4 3 C , 4 3 C、低圧側の油溝 4 3 D , 4 3 D とが互いに軸方向に離間して形成されている。

【 0 0 6 6 】

スプール摺動穴 4 4 の周壁側には、図 1 1 に示す如くアクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝 4 4 A , 4 4 B と、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝 4 4 C , 4 4 C、低圧側の油溝 4 4 D , 4 4 D とが互いに軸方向に離間して形成されている。また、スプール摺動穴 4 5 の周壁側には、図 1 1 に示す如くアクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝 4 5 A , 4 5 B と、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝 4 5 C , 4 5 C、低圧側の油溝 4 5 D , 4 5 D とが互いに軸方向に離間して形成されている。

40

【 0 0 6 7 】

さらに、図 1 2 に示すように、スプール摺動穴 4 6 の周壁側には、アクチュエータ側の油通路を構成する圧油給排側の油溝 4 6 A , 4 6 B と、油圧源側の油通路を構成する高圧側の油溝 4 6 C , 4 6 C、低圧側の油溝 4 6 D , 4 6 D とが互いに軸方向に離間して形成されている。

50

## 【 0 0 6 8 】

47, 48は第2のハウジングブロック14に設けられたブーム用の方向制御弁(以下、ブーム用制御弁47, 48という)で、該ブーム用制御弁47, 48のうち一方のブーム用制御弁47は、図10に示す如く、スプール摺動穴42内にスプール49を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。ブーム用制御弁47は、スプール49の軸方向両側に位置してカバー体24, 25内に左, 右の油圧パイロット部47A, 47Bを有し、右側の油圧パイロット部47Bには、スプール49を常時中立位置に向けて付勢するスプリング50が配設されている。

## 【 0 0 6 9 】

ここで、ブーム用制御弁47は、ブーム用操作レバー等の操作弁(図示せず)から油圧パイロット部47A, 47Bに供給されるパイロット圧に従ってスプール49をスプール摺動穴42の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝42A, 42Bを油圧源側の油溝42C, 42Dに対して選択的に連通, 遮断する。これにより、ブーム用制御弁47は、図14中の中立位置(イ)から左, 右の切換位置(ロ), (ハ)に切換わる。

10

## 【 0 0 7 0 】

ブーム用制御弁47, 48のうち他方のブーム用制御弁48は、スプール摺動穴43内にスプール51を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。ブーム用制御弁48は、スプール51の軸方向両側に位置してカバー体24, 25内に左, 右の油圧パイロット部48A, 48Bを有し、右側の油圧パイロット部48Bには、スプール51を常時中立位置に向けて付勢するスプリング52が配設されている。

20

## 【 0 0 7 1 】

ここで、ブーム用制御弁48は、前述のブーム用制御弁47と同様に前記操作弁から油圧パイロット部48A, 48Bに供給されるパイロット圧に従ってスプール51をスプール摺動穴43の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝43A, 43Bを油圧源側の油溝43C, 43Dに対して選択的に連通, 遮断する。これにより、ブーム用制御弁48は、図14中の中立位置(イ)から左, 右の切換位置(ロ), (ハ)に切換わるものである。

## 【 0 0 7 2 】

53A, 53Bはハウジングブロック14の側面14Cに設けられた圧油給排ポートで、該圧油給排ポート53A, 53Bは、図10に示すように、アクチュエータ側の油溝42A, 42Bと油溝43A, 43Bとに一方で連通し、他方ではハウジングブロック14の側面14Cに図2に示す如く開口している。圧油給排ポート53A, 53Bは、作業装置7のブームシリンダ8A(図1参照)に圧油を給排するものである。即ち、ブーム用制御弁47, 48は、共通の圧油給排ポート53A, 53Bを介して作業装置7のブームシリンダ8Aに圧油を給排するものである。

30

## 【 0 0 7 3 】

54, 55は第2のハウジングブロック14に設けられたアーム用の方向制御弁(以下、アーム用制御弁54, 55という)で、該アーム用制御弁54, 55のうち一方のアーム用制御弁54は、図11に示す如く、スプール摺動穴44内にスプール56を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。アーム用制御弁54は、スプール56の軸方向両側に位置してカバー体24, 25内に左, 右の油圧パイロット部54A, 54Bを有し、右側の油圧パイロット部54Bには、スプール56を常時中立位置に向けて付勢するスプリング57が配設されている。

40

## 【 0 0 7 4 】

ここで、アーム用制御弁54は、アーム用操作レバー等の操作弁(図示せず)から油圧パイロット部54A, 54Bに供給されるパイロット圧に従ってスプール56をスプール摺動穴44の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝44A, 44Bを油圧源側の油溝44C, 44Dに対して選択的に連通, 遮断する。これにより、アーム用制御弁54は、図14中の中立位置(イ)から左, 右の切換位置(ロ), (ハ)に切換わる。

## 【 0 0 7 5 】

50

アーム用制御弁 5 4 , 5 5 のうち他方のアーム用制御弁 5 5 は、スプール摺動穴 4 5 内にスプール 5 8 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。アーム用制御弁 5 5 は、スプール 5 8 の軸方向両側に位置してカバー体 2 4 , 2 5 内に左, 右の油圧パイロット部 5 5 A , 5 5 B を有し、右側の油圧パイロット部 5 5 B には、スプール 5 8 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 5 9 が配設されている。

【 0 0 7 6 】

ここで、アーム用制御弁 5 5 は、前述のアーム用制御弁 5 4 と同様に前記操作弁から油圧パイロット部 5 5 A , 5 5 B に供給されるパイロット圧に従ってスプール 5 8 をスプール摺動穴 4 5 の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝 4 5 A , 4 5 B を油圧源側の油溝 4 5 C , 4 5 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、アーム用制御弁 5 5 は、図 1 4 中の中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) に切換わり、アーム用制御弁 5 4 と共に後述の圧油給排ポート 6 0 A , 6 0 B 側に圧油を給排するものである。

10

【 0 0 7 7 】

6 0 A , 6 0 B はハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 D に設けられた圧油給排ポートで、該圧油給排ポート 6 0 A , 6 0 B は、図 1 1 に示すように、アクチュエータ側の油溝 4 4 A , 4 4 B と油溝 4 5 A , 4 5 B とに一方で連通し、他方ではハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 D に図 3 に示す如く開口している。圧油給排ポート 6 0 A , 6 0 B は、作業装置 7 のアームシリンダ 9 A (図 1 参照) に圧油を給排する。即ち、アーム用制御弁 5 4 , 5 5 は、作業装置 7 のアームシリンダ 9 A に対し、共通の圧油給排ポート 6 0 A , 6 0 B を介して圧油を給排するものである。

20

【 0 0 7 8 】

6 1 は第 2 のハウジングブロック 1 4 に設けられた旋回用の方向制御弁 (以下、旋回用制御弁 6 1 という) で、該旋回用制御弁 6 1 は、図 1 2 に示す如くスプール摺動穴 4 6 内にスプール 6 2 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。そして、旋回用制御弁 6 1 は、スプール 6 2 の軸方向両側に位置してカバー体 2 4 , 2 5 内に左, 右の油圧パイロット部 6 1 A , 6 1 B を有し、右側の油圧パイロット部 6 1 B には、スプール 6 2 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 6 3 が配設されている。

【 0 0 7 9 】

ここで、旋回用制御弁 6 1 は、旋回用操作レバー等の操作弁 (図示せず) から油圧パイロット部 6 1 A , 6 1 B に供給されるパイロット圧に従ってスプール 6 2 をスプール摺動穴 4 6 の軸方向に変位させ、アクチュエータ側の油溝 4 6 A , 4 6 B を油圧源側の油溝 4 6 C , 4 6 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、旋回用制御弁 6 1 は、図 1 4 中の中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) に切換わるものである。

30

【 0 0 8 0 】

6 4 A , 6 4 B はハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に設けられた圧油給排ポートで、該圧油給排ポート 6 4 A , 6 4 B は、図 1 2 に示すようにアクチュエータ側の油溝 4 6 A , 4 6 B に一方で連通し、他方ではハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 D に図 3 に示す如く開口している。そして、図 1 4 に示すように、圧油給排ポート 6 4 A , 6 4 B は、上部旋回体 3 (図 1 参照) 側に設けられた旋回用モータ 3 M に圧油を給排するものである。

【 0 0 8 1 】

6 5 はハウジングブロック 1 3 の側面 1 3 C に設けられた第 1 のポンプポートで、該第 1 のポンプポート 6 5 は、図 2 に示すように後述のカバー 8 1 A よりも上側となる位置で側面 1 3 C の中央部に開口し、後述する油圧ポンプ 7 7 の吐出側に接続されるものである。図 6 に示すように、第 1 のポンプポート 6 5 は、第 1 のハウジングブロック 1 3 内に穿設したポンプ通路 6 6 、センタバイパス通路 6 7 および高圧通路 6 8 , 6 9 等に連通している。

40

【 0 0 8 2 】

ここで、センタバイパス通路 6 7 および高圧通路 6 8 は、図 7、図 1 4 に示すようにポンプ通路 6 6 を介して第 1 のポンプポート 6 5 に連通している。また、高圧通路 6 9 は、図 1 4 の油圧回路にも示す通り、センタバイパス通路 6 7 から分岐した通路であり、セン

50

タバイパス通路 6 7 よりもハウジングブロック 1 3 の側面 1 3 C に近い位置に配設されている（図 8、図 9 参照）。センタバイパス通路 6 7 および高圧通路 6 9 は、図 6 に示すように第 1 のハウジングブロック 1 3 から第 2 のハウジングブロック 1 4 内へと上，下方向（Z 軸方向）に延びて形成されている。

【 0 0 8 3 】

このため、センタバイパス通路 6 7 は、図 6 に示す如く合せ面 1 3 B，1 4 A の上，下で液密に接続される。また、高圧通路 6 9 についても、合せ面 1 3 B，1 4 A の上，下で液密に接続されている。ここで、ポンプ通路 6 6、高圧通路 6 9 は、第 1 の油圧ポンプ 7 7 から吐出される圧油を走行用制御弁 2 6、パケット用制御弁 3 4、ブーム用制御弁 4 7、アーム用制御弁 5 4 等に供給するものである。

10

【 0 0 8 4 】

7 0 は第 1 のハウジングブロック 1 3 内に形成された低圧通路で、該低圧通路 7 0 は、図 4～図 9 に示すように、ポンプ通路 6 6、センタバイパス通路 6 7 および高圧通路 6 8，6 9 から離間した位置に形成されている。低圧通路 7 0 は、第 1 のハウジングブロック 1 3 の上面 1 3 A に沿って延びる複数（2 本）の上側通路部 7 0 A と、上端側が該各上側通路部 7 0 A に連通し第 1 のハウジングブロック 1 3 の左，右の側面 1 3 E，1 3 F に沿って下向きに延びる左，右の側方通路部 7 0 B とを含んで構成されている。

【 0 0 8 5 】

低圧通路 7 0 の各側方通路部 7 0 B は、その下端側が合せ面 1 3 B の位置で後述するタンク通路 7 6 の各側方通路部 7 6 B と連通している。このため、低圧通路 7 0 の上側通路部 7 0 A および側方通路部 7 0 B 内を流れる油液（各油圧アクチュエータからの戻り油）は、後述のタンク 7 8 にタンク通路 7 6 を介して排出されるものである。

20

【 0 0 8 6 】

7 1 はハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に設けられた第 2 のポンプポートで、該第 2 のポンプポート 7 1 は、図 2 に示すように後述のカバー 8 5 A よりも下側となる位置で側面 1 4 C の中央部に開口し、後述する第 2 の油圧ポンプ 7 9 の吐出側に接続されるものである。第 2 のポンプポート 7 1 は、第 2 のハウジングブロック 1 4 内に穿設したポンプ通路 7 2 に連通すると共に、第 2 のハウジングブロック 1 4 から第 1 のハウジングブロック 1 3 にわたって、例えば Z 軸方向に延びるように形成されたセンタバイパス通路 7 3 および高圧通路 7 4 にも連通している。

30

【 0 0 8 7 】

ここで、高圧通路 7 4 は、図 6 に示すように、センタバイパス通路 7 3 よりもハウジングブロック 1 3，1 4 の側面 1 3 D，1 4 D に近い位置に配設されている。センタバイパス通路 7 3 および高圧通路 7 4 は、第 2 のハウジングブロック 1 4 から第 1 のハウジングブロック 1 3 内へと上向きに延びて形成されている。

【 0 0 8 8 】

このため、センタバイパス通路 7 3 および高圧通路 7 4 は、図 6 に示す如く合せ面 1 3 B，1 4 A の上，下で液密に接続されるものである。高圧通路 7 4 は、後述する第 2 の油圧ポンプ 7 9 から吐出された圧油を、旋回用制御弁 6 1、アーム用制御弁 5 5、ブーム用制御弁 4 8、予備の制御弁 3 8、走行用制御弁 3 0 等に供給するものである。

40

【 0 0 8 9 】

7 5 は第 2 のハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に設けられたタンクポートで、該タンクポート 7 5 は、図 2 に示すように第 2 のポンプポート 7 1 から左方向に離間した位置で側面 1 4 C に開口し、後述のタンク 7 8 に接続されるものである。タンクポート 7 5 は、図 1 2 に示すようにタンク通路 7 6 の下側通路部 7 6 A を介して左，右の側方通路部 7 6 B 等に連通し、これらの側方通路部 7 6 B 内を流れる油液（各油圧アクチュエータからの戻り油）をタンク 7 8 に排出するものである。

【 0 0 9 0 】

ここで、各側方通路部 7 6 B は、例えば図 4、図 5 に示す如く第 2 のハウジングブロック 1 4 内で左，右（X 軸方向）大きく離間して形成されている。そして、これらの側方通

50

路部 76B は、第 1 のハウジングブロック 13 内に形成した前記低圧通路 70 の側方通路部 70B と合せ面 13B, 14A の位置で液密に接続されるものである。

【0091】

77 はタンク 78 と共に第 1 の油圧源を構成する第 1 の油圧ポンプで、該第 1 の油圧ポンプ 77 は、その吐出側が図 6、図 7 に示すように第 1 のポンプポート 65 に接続され、ポンプ通路 66 および高圧通路 69 等を介して制御弁 26, 34, 47, 54 等に圧油を供給するものである。

【0092】

79 はタンク 78 と共に第 2 の油圧源を構成する第 2 の油圧ポンプで、該第 2 の油圧ポンプ 79 は、その吐出側が図 6、図 12 に示すように第 2 のポンプポート 71 に接続され、ポンプ通路 72 および高圧通路 74 等を介して制御弁 61, 55, 48, 38, 30 等に圧油を供給するものである。

10

【0093】

80 は走行用制御弁 30 に付設したチェック弁で、該チェック弁 80 は、図 7 に示す如くハウジングブロック 13 の側面 13D から高圧通路 74 側に向けて装入するように取付けられ、側面 13D との間はカバー 80A によって閉塞されている。チェック弁 80 は、高圧通路 74 から油溝 19C 側に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

【0094】

81 はバケット用制御弁 34 に付設したチェック弁で、該チェック弁 81 は、図 8 に示す如くハウジングブロック 13 の側面 13C から高圧通路 69 側に向けて装入するように取付けられ、側面 13C との間はカバー 81A によって閉塞されている。チェック弁 81 は、高圧通路 69 から油溝 20C 側に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

20

【0095】

82 は予備の制御弁 38 に付設した他のチェック弁で、該チェック弁 82 は、前述したチェック弁 80 とほぼ同様に構成され、ハウジングブロック 13 の側面 13D 側にカバー 82A が設けられている。チェック弁 82 は、高圧通路 74 から油溝 21C 側に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

【0096】

また、第 2 のハウジングブロック 14 にも、チェック弁 83 ~ 86 が設けられている。このうちチェック弁 83, 84 は、図 16 に示す如くブーム用制御弁 51, 55 に付設され、これらのチェック弁 83, 84 はカバー 83A, 84A を備えている。一方、チェック弁 85, 86 は、図 11 に示すようにアーム用制御弁 54, 55 に付設され、これらのチェック弁 85, 86 はカバー 85A, 86A を備えている。さらに、チェック弁 87 は、図 12 に示すように旋回用制御弁 61 に付設され、チェック弁 87 はカバー 87A を備えている。

30

【0097】

88 は第 1 のハウジングブロック 13 に設けられたメインのリリーフ弁で、該リリーフ弁 88 は、図 9、図 14 に示すように、一对のチェック弁 89, 90 間に位置して第 1 のハウジングブロック 13 に取付けられている。図 9 に示すように、チェック弁 89 は、高圧通路 68 に連通したリリーフ通路 91 を閉塞するように、弁ばね 89A により常時閉弁方向に付勢されている。リリーフ通路 91 内の圧力が弁ばね 89A の設定圧を越えると、チェック弁 89 は開弁し、リリーフ弁 88 の圧力室 88A には、高圧通路 68 内の圧力がリリーフ通路 91 を介して導かれる。しかし、チェック弁 89 は、圧力室 88A からリリーフ通路 91 側に向けて油液が流通するのを阻止する。

40

【0098】

また、チェック弁 90 は、高圧通路 74 に連通したリリーフ通路 92 を閉塞するように、弁ばね 90A により常時閉弁方向に付勢されている。リリーフ通路 92 内の圧力が弁ばね 90A の設定圧を越えると、チェック弁 90 は開弁し、リリーフ弁 88 の圧力室 88A

50

には、高圧通路 7 4 内の圧力がリリーフ通路 9 2 を介して導かれる。しかし、チェック弁 9 0 は、圧力室 8 8 A からリリーフ通路 9 2 側に向けて油液が流通するのを阻止するものである。

【 0 0 9 9 】

リリーフ弁 8 8 は、圧力室 8 8 A (即ち、高圧通路 6 8 , 7 4 ) 内の圧力が所定のリリーフ設定圧を越えると開弁し、このときの過剰圧を低圧通路 7 0 の側方通路部 7 0 B 等を介してタンク 7 8 側にリリーフさせる。これにより、リリーフ弁 8 8 は、ポンプ通路 6 6 , 7 2 および高圧通路 6 8 , 6 9 , 7 4 内の最高圧力を予め決められたリリーフ設定圧以下に抑えるものである。

【 0 1 0 0 】

ここで、リリーフ弁 8 8 は、図 5 に示す如く予備の制御弁 3 8 (スプール摺動穴 2 1 ) よりも下側でハウジングブロック 1 3 の合せ面 1 3 B に近い位置、即ちハウジングブロック 1 3 内に設けられたスプール摺動穴 1 8 ~ 2 1 よりも合せ面 1 3 B に近い位置に配設されている。これにより、リリーフ弁 8 8 は、例えば図 1 4 に例示するように第 1 のポンプポート 6 5 と第 2 のポンプポート 7 1 との間でほぼ中間となる位置 (即ち、両者間の管路長をほぼ等しくできる位置) に配置されるものである。

【 0 1 0 1 】

本実施の形態による油圧ショベル 1 に搭載した多連弁装置 1 1 は、上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

【 0 1 0 2 】

まず、油圧ショベル 1 (車両) を走行させるときには、キャブ 4 内に搭乗したオペレータが左、右の走行用レバー等を傾転操作すると、このときのパイロット圧に従って左、右の走行用制御弁 2 6 , 3 0 が中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) のいずれかに切換えられる。

【 0 1 0 3 】

これにより、右側の走行用制御弁 2 6 は、油圧ポンプ 7 7 からの圧油を圧油給排ポート 2 9 A , 2 9 B を介して右側の走行用モータ 2 R に給排する。そして、左側の走行用制御弁 3 0 は、油圧ポンプ 7 9 からの圧油を圧油給排ポート 3 3 A , 3 3 B を介して左側の走行用モータ 2 L に給排する。この結果、下部走行体 2 は、左、右の走行用モータ 2 L , 2 R で履帯を駆動し、車両を前進または後進させる走行動作を行うものである。

【 0 1 0 4 】

また、作業現場において土砂等の掘削作業を行うときには、作業装置 7 のブーム 8 とアーム 9 を上、下に俯仰動させつつ、バケット 1 0 を回動する。即ち、キャブ 4 内のオペレータがバケット用操作レバーを傾転操作することにより、バケット用制御弁 3 4 が中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) のいずれかに切換えられ、油圧ポンプ 7 7 からの圧油をバケット用制御弁 3 4、圧油給排ポート 3 7 A , 3 7 B を介してバケットシリンダ 1 0 A に給排する。

【 0 1 0 5 】

また、ブーム用操作レバーが傾転されると、ブーム用制御弁 4 7 , 4 8 が中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) のいずれかに切換えられ、油圧ポンプ 7 7 , 7 9 からの圧油をブーム用制御弁 4 7 , 4 8、圧油給排ポート 5 3 A , 5 3 B を介してブームシリンダ 8 A に給排する。そして、アーム用操作レバーが傾転されると、アーム用制御弁 5 4 , 5 5 が中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) のいずれかに切換えられ、油圧ポンプ 7 7 , 7 9 からの圧油をアーム用制御弁 5 4 , 5 5、圧油給排ポート 6 0 A , 6 0 B を介してアームシリンダ 9 A に給排する。

【 0 1 0 6 】

また、下部走行体 2 上で上部旋回体 3 を旋回駆動するときには、旋回用操作レバーの傾転操作に従って旋回用制御弁 6 1 を中立位置 (イ) から切換位置 (ロ) , (ハ) のいずれかに切換える。これにより、油圧ポンプ 7 9 からの圧油を旋回用制御弁 6 1、圧油給排ポート 6 4 A , 6 4 B を介して旋回用モータ 3 M に給排するものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 7 】

ここで、本実施の形態では、多連弁装置 1 1 の弁ハウジング 1 2 を第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 に 2 分割して形成する構成とし、該第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 は、相手方と対向する合せ面 1 3 B , 1 4 A の位置で互いに衝合、離間される構成としている。そして、第 1 のハウジングブロック 1 3 には、合せ面 1 3 B との間がボルト締結用の座面部 1 5 A となる各凹窪部 1 5 を形成している。

## 【 0 1 0 8 】

これにより、第 1 のハウジングブロック 1 3 を第 2 のハウジングブロック 1 4 に衝合状態で固着（結合）するときには、各凹窪部 1 5 によるボルト装着スペースを活用し、前記座面部 1 5 A に比較的短尺な複数のボルト 1 6 を締結するだけで、第 1 のハウジングブロック 1 3 と第 2 のハウジングブロック 1 4 とを衝合状態で固着することができ、多連弁装置 1 1 の弁ハウジング 1 2 を容易に組立てることができる。

10

## 【 0 1 0 9 】

これによって、第 1 のハウジングブロック 1 3 内には、例えば合計 4 個のスプール摺動穴 1 8 ~ 2 1 を、Y 軸方向と Z 軸方向とに互いに離間させた状態で、X 軸方向に沿って互いに並行に延びるように立体構造をなして配置することができ、第 1 のハウジングブロック 1 3 側には、左、右の走行用制御弁 2 6 , 3 0、バケット用制御弁 3 4 および予備の制御弁 3 8 をコンパクトな構造で組立てることができる。

## 【 0 1 1 0 】

一方、第 2 のハウジングブロック 1 4 内には、例えば合計 5 個のスプール摺動穴 4 2 ~ 4 6 を、Y 軸方向と Z 軸方向とに互いに離間させると共に、X 軸方向で互いに並行に延びるように立体構造をもって配置することができる。これによって、第 2 のハウジングブロック 1 4 側には、ブーム用制御弁 4 7 , 4 8、アーム用制御弁 5 4 , 5 5 および旋回用制御弁 6 1 をコンパクトな構造で組立てることができる。

20

## 【 0 1 1 1 】

このため、弁ハウジング 1 2 内に設けるスプール摺動穴（スプール弁）の個数を増やすときには、合せ面 1 3 B , 1 4 A に垂直な Z 軸方向でハウジングブロック 1 3 , 1 4 の寸法を大きくして対応すればよく、例えば合せ面 1 3 B , 1 4 A に平行な Y 軸方向にハウジングブロック 1 3 , 1 4 の寸法を大きくする必要がなくなり、合せ面 1 3 B , 1 4 A の面積を可能な限り小さくすることができる。

30

## 【 0 1 1 2 】

従って、本実施の形態によれば、2 分割型である弁ハウジング 1 2 の利点を活かしつつ、第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 間の衝合面積、即ち合せ面 1 3 B , 1 4 A の面積を小さくでき、合せ面 1 3 B , 1 4 A 間を通る高圧通路 6 9 , 7 4、センタパイパス通路 6 7 , 7 3 等の通路本数（油通路の接続箇所）を従来技術に比較して確実に減らすことができる。

## 【 0 1 1 3 】

これにより、第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 間での合せ面 1 3 B , 1 4 A における油漏れ、シール不良等の発生を抑えることができ、シール性を向上することができる。そして、第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 を衝合状態で締結するのに用いるボルト 1 6 の本数を減らすことができ、部品点数を低減して組立て時の作業性を高めることができる。

40

## 【 0 1 1 4 】

また、スプール摺動穴 1 8 ~ 2 1 , 4 2 ~ 4 6 を第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 内に立体構造をなしてコンパクトに工夫して配置できるため、従来の 2 分割型に比較しても弁ハウジング 1 2 全体の小型、軽量化を図ることができ、移送、搬送時の取扱い性、作業性を向上することができる。

## 【 0 1 1 5 】

また、第 1 , 第 2 のハウジングブロック 1 3 , 1 4 をそれぞれ鋳造するとき用いる鋳型、特に中子の構造を簡略化することができ、成形加工後に内部の切粉を除去したり、確

50



認したりする作業を容易に行うことができる。しかも、鑄造時の成形工程に伴う作業時間を短縮でき、作業性、生産性の向上化を実現することができる。

【0116】

また、第1のハウジングブロック13には、例えばスプール摺動穴18～21よりも合せ面13Bに近い位置にリリーフ弁88を設ける構成としている。このため、第1、第2のハウジングブロック13、14内に形成した複数のポンプ通路66、72、高圧通路69、74のうち、例えば2つの油圧ポンプ77、79間でほぼ中間となる位置（即ち、合せ面13B、14Aに近い位置）にリリーフ弁88を配置することができる。

【0117】

この結果、第1の油圧ポンプ77に接続されたポンプ通路66、高圧通路69と、第2の油圧ポンプ79に接続されたポンプ通路72、高圧通路74との間で、管路内の最高圧力にバラツキが発生するのを抑えることができ、2つの油圧ポンプ77、79間における吐出圧力（最高圧力）の調整作業等を容易に行うことができる。

【0118】

なお、前記実施の形態では、第1のハウジングブロック13に、左、右の走行用制御弁26、30、バケット用制御弁34および予備の制御弁38を設け、第2のハウジングブロック14には、ブーム用制御弁47、48、アーム用制御弁54、55および旋回用制御弁61を設ける場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば第1のハウジングブロック13に、2個のブーム用制御弁、2個のアーム用制御弁および1個の旋回用制御弁を設け、第2のハウジングブロック14に走行左用制御弁、走行右用制御弁、バケット用制御弁および予備の制御弁等を設ける構成としてもよい。

【0119】

この場合、第1のハウジングブロック13には、最少個数として3個のスプール摺動穴（例えば、ブーム用制御弁、アーム制御弁、旋回用制御弁の合計3個のスプール摺動穴）を設け、第2のハウジングブロック14には、同じく最少個数として3個のスプール摺動穴（例えば、走行左用制御弁、走行右用制御弁、バケット用制御弁の合計3個のスプール摺動穴）を設ける構成としてもよい。具体的には、6～12個の制御弁（スプール摺動穴）が設けられた弁ハウジングのうち、第1のハウジングブロックに3個～6個の制御弁（スプール摺動穴）を設け、第2のハウジングブロックに3個～6個の制御弁（スプール摺動穴）を設ける構成としてもよい。

【0120】

これらの制御弁（6個以上で、12個以下のスプール摺動穴からなる複数の制御弁）を、第1、第2のハウジングブロックのうち、いずれのハウジングブロックに設けるかは、多連弁装置が搭載される油圧ショベル（建設機械）または、これ以外の油圧式作業機械との関係で適宜に変更すればよい。この場合、第1のハウジングブロックには、立体構造をなすように合計3個以上で、6個以下のスプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックには、他の立体構造をなすように合計3個以上で、6個以下のスプール摺動穴を設ける構成とすればよいものである。

【0121】

特に、2つの油圧ポンプ間でほぼ中間となる位置（即ち、合せ面に近い位置）に1つのリリーフ弁を配置する構成とするためには、第1のハウジングブロックに設けるスプール摺動穴の個数と第2のハウジングブロックに設けるスプール摺動穴の個数とを、可能な限り等しい個数となるように設計するのが好ましい。これにより、2つの油圧ポンプ間で吐出圧力にバラツキが発生するのを良好に抑えることができる。

【0122】

さらに、本発明の多連弁装置が搭載される建設機械としては油圧ショベルに限らず、例えばホイール式油圧ショベル、油圧クレーン、ホイールローダ、ブルドーザ、またはリフトトラックと呼ばれる作業車両等にも適用でき、建設機械以外の油圧装置にも適用できるものである。

【符号の説明】

10

20

30

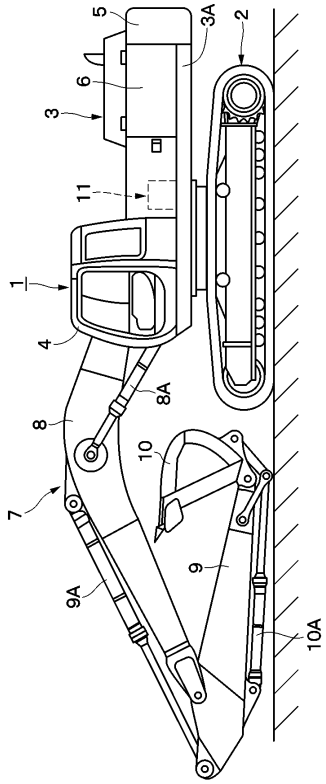
40

50

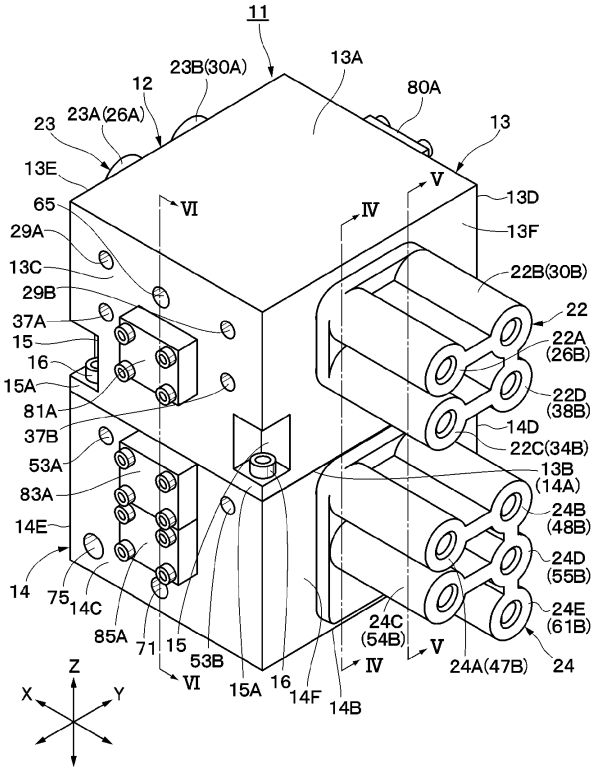
## 【 0 1 2 3 】

1	油圧ショベル（建設機械）	
2	下部走行体	
3	上部旋回体	
7	作業装置	
8	ブーム	
9	アーム	
10	バケット（作業具）	
11	多連弁装置	
12	弁ハウジング	10
13	第1のハウジングブロック	
13B, 14A	合せ面	
14	第2のハウジングブロック	
18, 19, 20, 21	スプール摺動穴	
18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B	圧油給排側の油溝（アクチュエータ側の油通路）	
18C, 19C, 20C, 21C	高圧側の油溝（油圧源側の油通路）	
18D, 19D, 20D, 21D	低圧側の油溝（油圧源側の油通路）	
22, 23, 24, 25	カバー体	
26, 30	走行用制御弁	20
27, 31, 35, 39	スプール	
29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B	圧油給排ポート（アクチュエータ側の油通路）	
34	バケット用制御弁（作業具用制御弁）	
38	予備の制御弁	
42, 43, 44, 45, 46	スプール摺動穴	
42A, 42B, 43A, 43B, 44A, 44B, 45A, 45B, 46A, 46B	圧油給排側の油溝（アクチュエータ側の油通路）	
42C, 43C, 44C, 45C, 46C	高圧側の油溝（油圧源側の油通路）	
42D, 43D, 44D, 45D, 46D	低圧側の油溝（油圧源側の油通路）	30
47, 48	ブーム用制御弁	
49, 51, 56, 58, 62	スプール	
53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B	圧油給排ポート（アクチュエータ側の油通路）	
54, 55	アーム用制御弁	
61	旋回用制御弁	
65	第1のポンプポート	
67, 73	センタバイパス通路	
68, 69, 74	高圧通路（油圧源側の油通路）	
70	低圧通路（油圧源側の油通路）	40
71	第2のポンプポート	
75	タンクポート	
76	タンク通路（油圧源側の油通路）	
77	第1の油圧ポンプ（第1の油圧源）	
78	タンク	
79	第2の油圧ポンプ（第2の油圧源）	
80 ~ 87	チェック弁	
88	リリーフ弁	

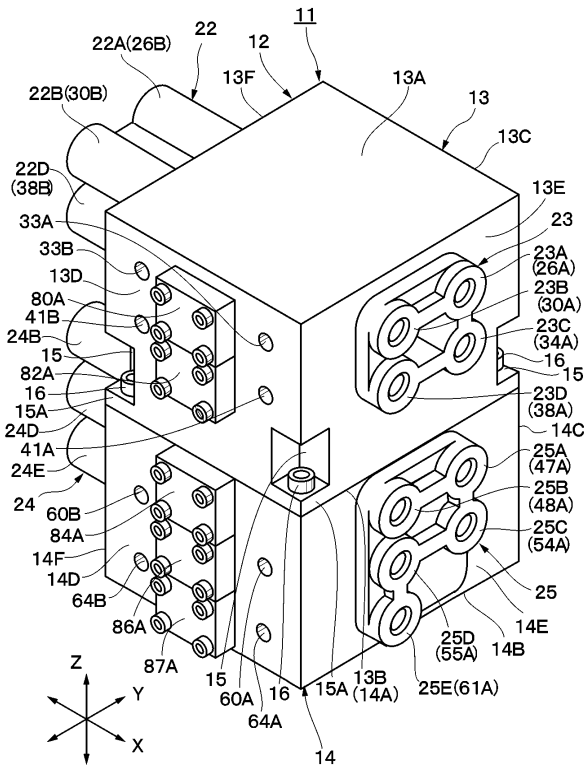
【図1】



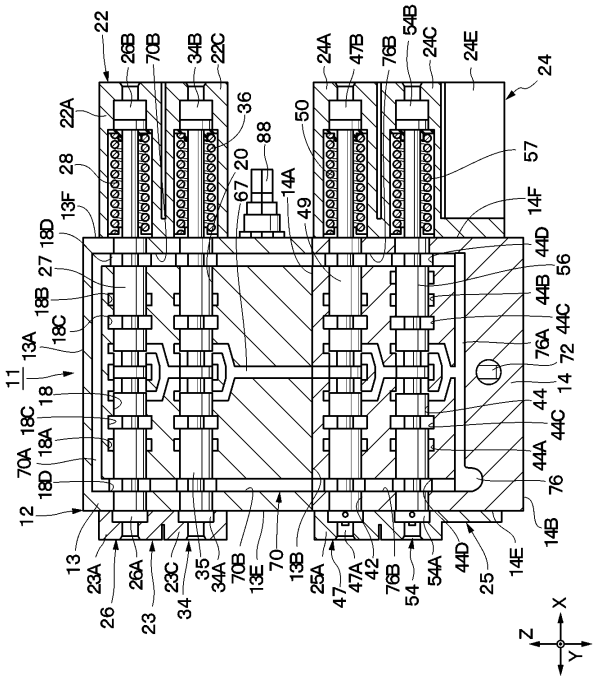
【図2】



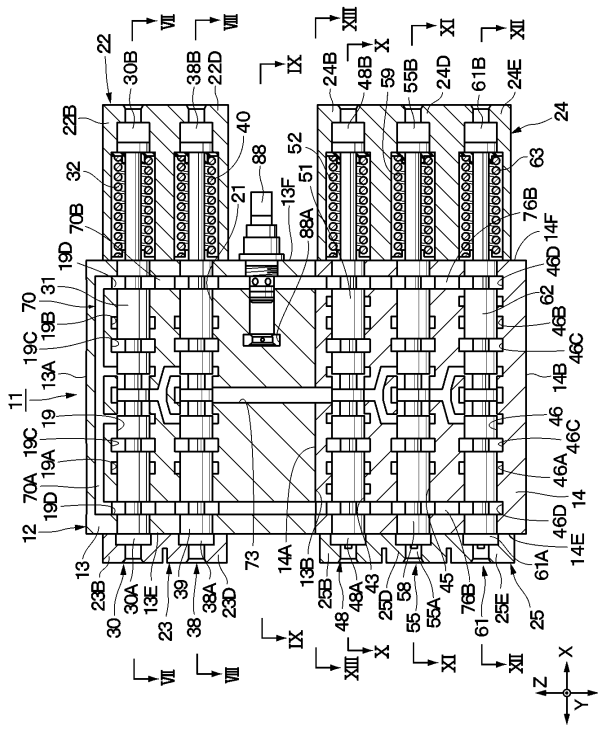
【図3】



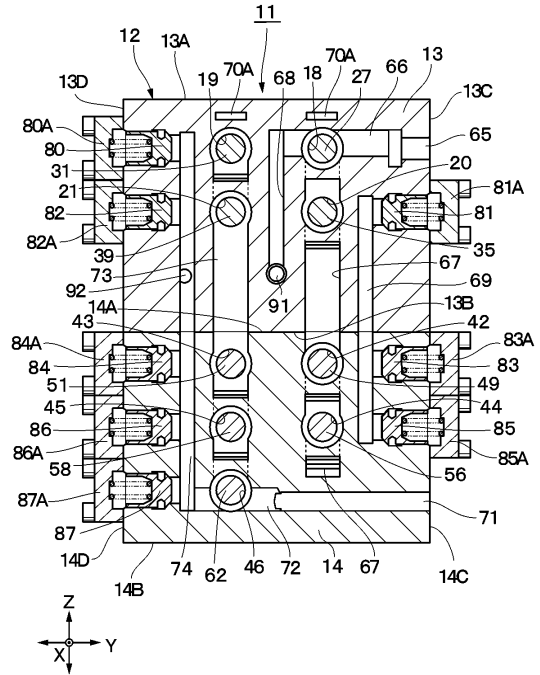
【図4】



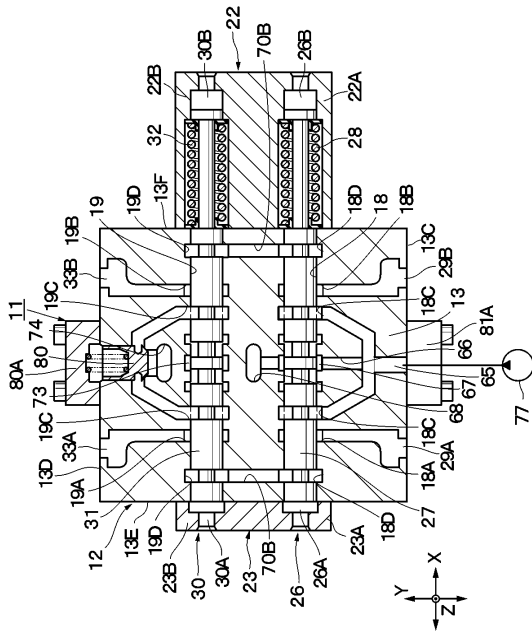
【図 5】



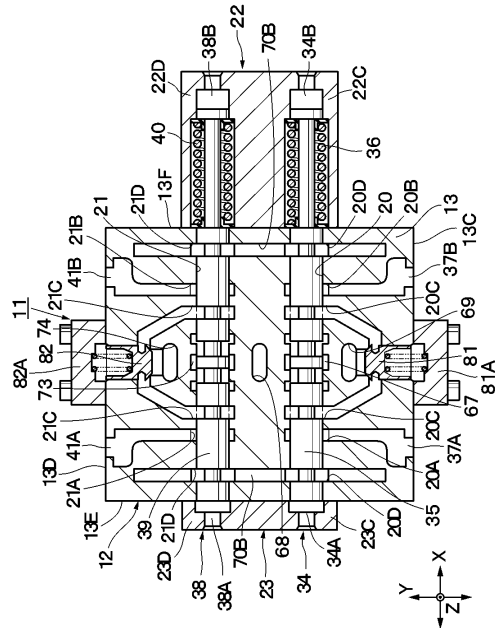
【図 6】



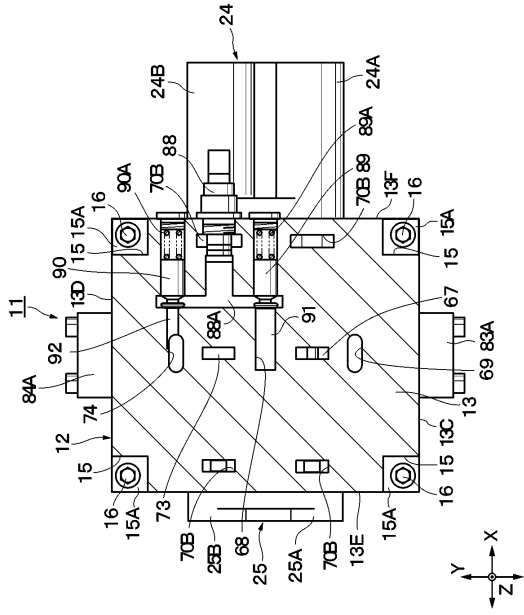
【図 7】



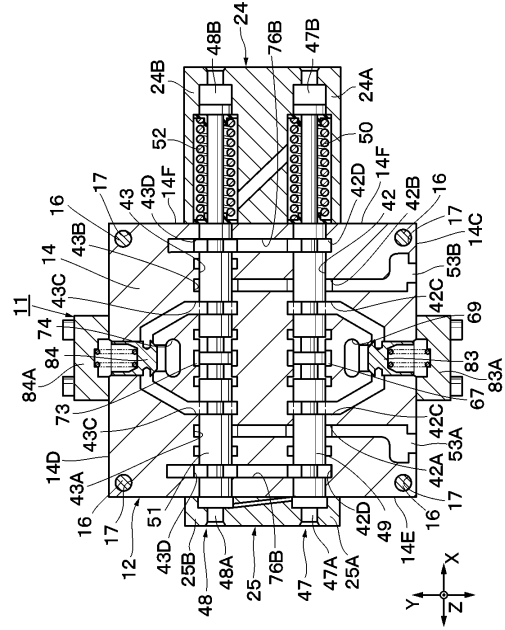
【図 8】



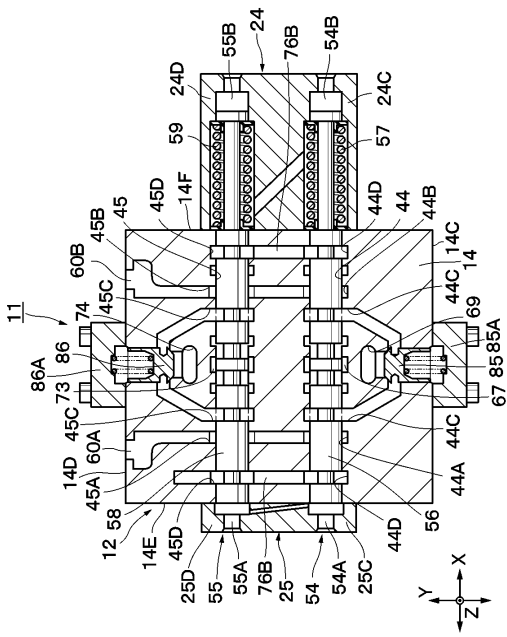
【 図 9 】



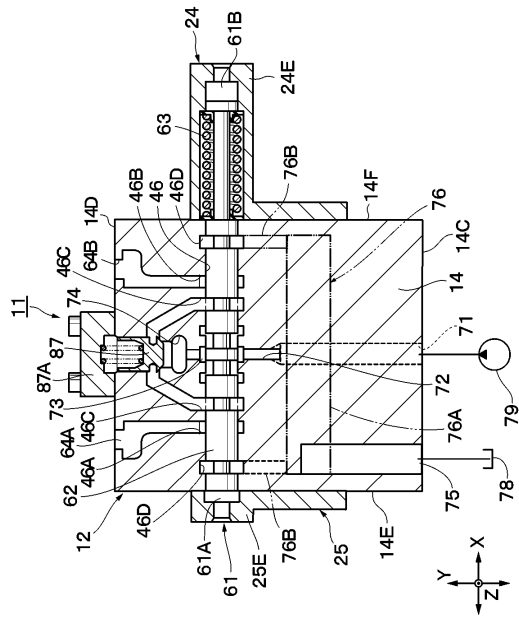
【 図 10 】



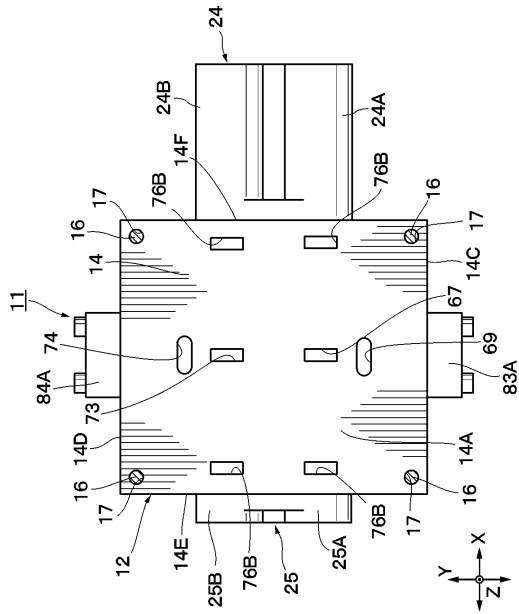
【 図 11 】



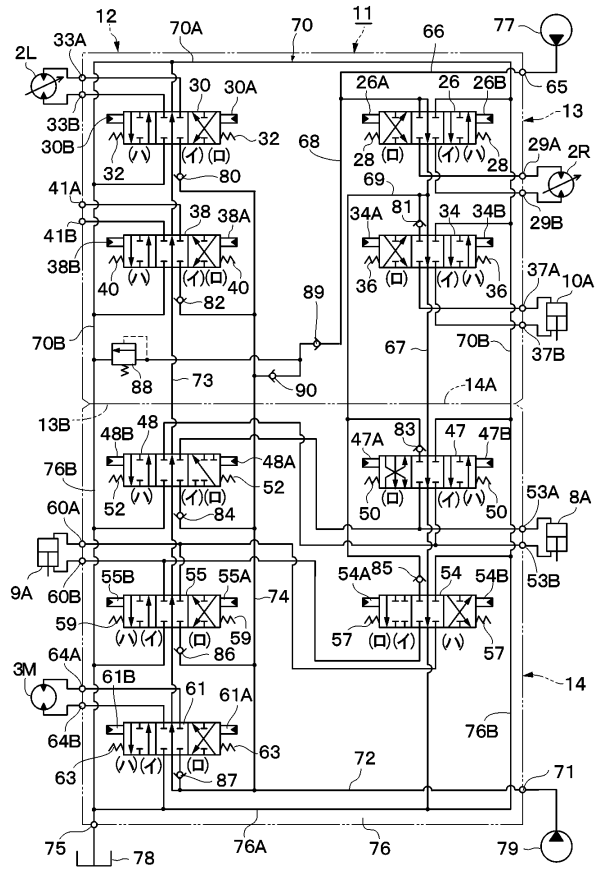
【 図 12 】



【 図 13 】



【 図 14 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松崎 浩

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

審査官 富永 達朗

(56)参考文献 特開2011-112123(JP,A)

特開2003-97743(JP,A)

特開2004-324741(JP,A)

特開2007-321807(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 27/00 - 27/12

F15B 11/00 - 11/22