

(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2015-183648
(P2015-183648A)

(43) 公開日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
F 0 4 C	15/00	(2006.01)	F O 4 C	15/00	J	3 H O 4 4	
F 1 5 B	15/18	(2006.01)	F 1 5 B	15/18		3 H O 8 1	
B 6 3 H	20/08	(2006.01)	B 6 3 H	21/26	B		
F 0 4 C	15/06	(2006.01)	F O 4 C	15/06	B		
			F O 4 C	15/06	A		
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)							

(21) 出願番号	特願2014-62717 (P2014-62717)	(71) 出願人	000146010
(22) 出願日	平成26年3月25日 (2014. 3. 25)		株式会社ショーワ
		(74) 代理人	100104880
			弁理士 古部 次郎
		(74) 代理人	100125346
			弁理士 尾形 文雄
		(72) 発明者	筒井 隼人
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 1 1 2 番地 1
			株式会社ショーワ栃木開発センター内
		(72) 発明者	植木 武
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 1 1 2 番地 1
			株式会社ショーワ栃木開発センター内

最終頁に続く

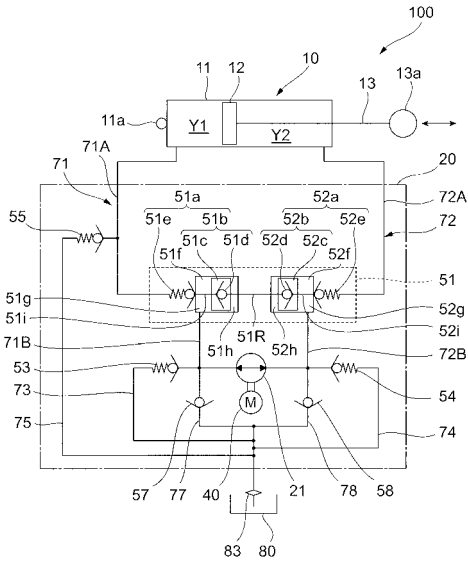
(54) 【発明の名称】 ポンプ装置及び液圧アクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】性能測定の工数を低減することができるポンプ装置及び液圧アクチュエータを提供する。

【解決手段】ポンプ装置20が、ピストン12によって内部が第1室Y1と第2室Y2とに区画されたシリンダ装置10の第1室Y1又は第2室Y2にオイルの流れを切り替える切替弁51と、第1室Y1に接続される第1室側流路71の圧力を逃がすアップブローバルブ53（第1室側リリーフ弁）と、第2室Y2に接続される第2室側流路72の圧力を逃がすダウブローバルブ54（第2室側リリーフ弁）とを一体的に備える。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ピストンによって内部が第 1 室と第 2 室とに区画されたシリンダ装置の前記第 1 室又は前記第 2 室への作動液の流れを切り替える切替弁と、

前記第 1 室に接続される第 1 室側流路の圧力を逃がす第 1 室側リリーフ弁と、

前記第 2 室に接続される第 2 室側流路の圧力を逃がす第 2 室側リリーフ弁と、を一体的に備えたポンプ装置。

【請求項 2】

前記第 1 室側リリーフ弁及び前記第 2 室側リリーフ弁は、作動圧力を調整する圧力調整機構を備えた請求項 1 に記載のポンプ装置。

【請求項 3】

前記第 1 室側リリーフ弁は、前記切替弁と前記第 1 室との間の流路に設けられている請求項 1 又は 2 に記載のポンプ装置。

【請求項 4】

前記第 1 室側リリーフ弁及び前記第 2 室側リリーフ弁は、前記切替弁とポンプ本体との間の流路に設けられ、

前記第 1 室と前記切替弁との間の流路に、作動圧力を調整する圧力調整機構を有する第 3 のリリーフ弁を備えた請求項 1 又は 2 に記載のポンプ装置。

【請求項 5】

ピストンによって内部が第 1 室と第 2 室とに区画されたシリンダ装置と、

前記第 1 室又は前記第 2 室への作動液の流れを切り替える切替弁、前記第 1 室に接続される第 1 室側流路の圧力を逃がす第 1 室側リリーフ弁及び前記第 2 室に接続される第 2 室側流路の圧力を逃がす第 2 室側リリーフ弁を一体的に有するポンプ装置と、を備えた液圧アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ポンプ装置及び液圧アクチュエータに関する。

【背景技術】**【0002】**

液圧アクチュエータは、作動液の液圧によって伸縮する液圧シリンダ（シリンダ装置）、作動液を供給するポンプ装置、シリンダ装置に接続される作動液の液圧を制御する油圧回路及び作動液を貯めるタンクなどを備えている。油圧回路には様々な弁が設けられているが、これらの弁の多くは制御ブロックに設けられている。

ここで、油圧回路の弁のうちリリーフ弁をポンプに一体化したものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 11-082411 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

液圧アクチュエータの生産工程においては、ポンプ装置の単体で性能が測定され、その後、多数の弁が組み込まれた制御ブロックにポンプ装置が組み付けられて油圧回路が繋がると、ポンプ装置を含めた油圧回路全体の性能が測定される。

このように、液圧アクチュエータは、ポンプ装置単体での性能測定と油圧回路での性能測定とを別工程で行う必要があり、工数がかかるという問題がある。また、油圧回路で測定された性能が求められる性能を満たさないときは、組み立て体を分解して弁を交換等し、再度組み立てるという作業も加わる。

10

20

30

40

50

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、性能測定の手数を低減することができるポンプ装置及び液圧アクチュエータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、ピストンによって内部が第1室と第2室とに区画されたシリンダ装置の前記第1室又は前記第2室への作動液の流れを切り替える切替弁と、前記第1室に接続される第1室側流路の圧力を逃がす第1室側リリーフ弁と、前記第2室に接続される第2室側流路の圧力を逃がす第2室側リリーフ弁と、を一体的に備えたポンプ装置である。

この発明のポンプ装置は、前記第1室側リリーフ弁及び前記第2室側リリーフ弁は、作動圧力を調整する圧力調整機構を備えてもよい。

また、この発明のポンプ装置は、前記第1室側リリーフ弁は、前記切替弁と前記第1室との間の流路に設けられていてもよい。

この発明のポンプ装置は、前記第1室側リリーフ弁及び前記第2室側リリーフ弁は、前記切替弁とポンプ本体との間の流路に設けられ、前記第1室と前記切替弁との間の流路に、作動圧力を調整する圧力調整機構を有する第3のリリーフ弁を備えてもよい。

本発明は、ピストンによって内部が第1室と第2室とに区画されたシリンダ装置と、前記第1室又は前記第2室への作動液の流れを切り替える切替弁、前記第1室に接続される第1室側流路の圧力を逃がす第1室側リリーフ弁及び前記第2室に接続される第2室側流路の圧力を逃がす第2室側リリーフ弁を一体的に有するポンプ装置と、を備えた液圧アクチュエータである。

【発明の効果】

【0006】

本発明に係るポンプ装置によれば、性能測定の手数を低減することができる。

本発明に係る液圧アクチュエータによれば、性能測定の手数を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施の形態に係るポンプ装置を含むトリム・チルト装置の外観を示す斜視図である。

【図2】トリム・チルト装置の要部断面図である。

【図3】トリム・チルト装置のハウジング及びシリンダを示す斜視図である。

【図4】トリム・チルト装置が用いられる、船体と船舶推進機との配置を示す側方視の模式図である。

【図5】トリム・チルト装置の油圧回路を示す図である。

【図6】ポンプ装置の外観を示す図である。

【図7】ポンプ装置を構成部品に分解した分解斜視図である。

【図8】図6におけるVIII-VIII線に沿った、アップブローバルブ及びダウブローバルブを含む面による断面図である。

【図9】図6におけるIX-IX線に沿った、切替弁の第1開放弁、第2開放弁及び第3リリーフ弁を含む面による断面図である。

【図10】実施形態2のトリム・チルト装置の油圧回路を示す図である。

【図11】実施形態3のトリム・チルト装置の油圧回路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

<<実施形態1>>

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

図1は本発明の一実施の形態に係るポンプ装置20を含むトリム・チルト装置100（液圧アクチュエータの一例）の外観を示す斜視図、図2はトリム・チルト装置100の要部断面図、図3はトリム・チルト装置100のハウジング81及びシリンダ11を示す斜視図である。

【0009】

<トリム・チルト装置１００の概略構成>

トリム・チルト装置１００は、図１，２に示すように、作動液の一例であるオイルの供給、排出によって伸縮するシリンダ装置１０と、オイルを送出するポンプ装置２０と、ポンプ装置２０を駆動するモータ４０と、オイルを貯めるタンク８０とを備えている。

【００１０】

(シリンダ装置１０)

シリンダ装置１０は、図２に示すように、軸Ｃ方向に延びたシリンダ１１と、シリンダ１１の内部に配置され、シリンダ１１の軸Ｃ方向に沿って摺動するピストン１２と、ピストン１２を一端に固定してピストン１２と一体的に変位し、シリンダ１１に対して軸Ｃ方向に進退するピストンロッド１３とを備えている。

10

シリンダ装置１０は、ピストン１２によって内部が第１室Ｙ１と第２室Ｙ２とに区画されていて、第１室Ｙ１にオイルが供給されるとシリンダ装置１０は伸び、第２室Ｙ２にオイルが供給されるとシリンダ装置１０は縮む。ここで、シリンダ装置１０が伸びるときは第２室Ｙ２からオイルが排出され、シリンダ装置１０が縮むときは第１室Ｙ１からオイルが排出される。

シリンダ１１の図示下端には、後述する船舶推進機３００（後述する図４参照）のスターンプラケット３４０に接続するためのピン（図示省略）が挿入されるピン孔１１ａが形成されている。一方、ピストンロッド１３の図示上端には、船舶推進機３００（図４参照）のスイベルケース３３０に接続するためのピン（図示省略）が挿入されるピン孔１３ａが形成されている。

20

【００１１】

(タンク８０)

タンク８０は、ハウジング８１と、ハウジング８１によって囲まれた空間であるタンク室８２によって構成されている。ハウジング８１はシリンダ１１と一体的に形成されている。そして、図３に示すように、ハウジング８１及びシリンダ１１には、ポンプ装置２０とシリンダ装置１０の第１室Ｙ１及び第２室Ｙ２とを結ぶオイルの流路として、シリンダ側第１室側流路７１Ａの一部とシリンダ側第２室側流路７２Ａの一部との２つだけが形成されている。

【００１２】

ここで、シリンダ側第１室側流路７１Ａの一部は、ハウジング第１孔８１ａと、ハウジング第２孔８１ｂと、ハウジング第３孔８１ｃと、シリンダ第１孔８１ｄと、シリンダ第２孔８１ｅとが接続されて形成されている。

30

ハウジング第１孔８１ａは、ハウジング８１の底面から下方に、ハウジング８１の底部を貫通しないように延びて形成されている。ハウジング第２孔８１ｂは、ハウジング８１の底部の側面からハウジング第１孔８１ａに交差するようにシリンダ１１に向けて水平に延びて形成されている。ハウジング第３孔８１ｃは、ハウジング８１とシリンダ１１との境界部分の側面からハウジング第２孔８１ｂに直交するように水平に延びて形成されている。シリンダ第１孔８１ｄは、シリンダ１１の側面からハウジング第３孔８１ｃに交差するように斜め上方に延びて形成されている。シリンダ第２孔８１ｅは、シリンダ１１の側面からシリンダ第１孔８１ｄに交差し、第１室Ｙ１に開口するように水平に延びて形成されている。

40

なお、ハウジング第２孔８１ｂ、ハウジング第３孔８１ｃ、シリンダ第１孔８１ｄ及びシリンダ第２孔８１ｅは、それぞれハウジング８１の外部に臨んだ部分及びシリンダ１１の外部に臨んだ部分が図示を略した栓などによって塞がれている。

【００１３】

シリンダ側第２室側流路７２Ａの一部は、ハウジング第４孔８１ｆと、ハウジング第５孔８１ｇと、ハウジング第６孔８１ｈと、シリンダ第３孔８１ｉと、シリンダ第４孔８１ｊとが接続されて形成されている。

ハウジング第４孔８１ｆは、ハウジング８１の底面から下方に、ハウジング８１の底部を貫通しないように延びて形成されている。ハウジング第５孔８１ｇは、ハウジング８１

50

の底部の側面からハウジング第4孔81fに交差するように水平に延びて形成されている。ハウジング第6孔81hは、ハウジング81の底部の側面からシリンダ11に向けて、ハウジング第5孔81gに直交するように水平に延びて形成されている。シリンダ第3孔81iは、シリンダ11の上面からハウジング第6孔81hに直交するように下方に延びて形成されている。シリンダ第4孔81jは、第2室Y2からシリンダ第3孔81iに交差するように斜め下方に延びて形成されている。

なお、ハウジング第5孔81g、ハウジング第6孔81h及びシリンダ第3孔81iは、それぞれハウジング81の外部に臨んだ部分及びシリンダ11の外部に臨んだ部分が図示を略した栓などによって塞がれている。

タンク室82の底部にはポンプ装置20が配置されている。タンク室82にはオイルが貯められているため、ポンプ装置20はオイルに浸漬されている。

【0014】

(モータ40)

モータ40は、タンク室82の上部開口を液密に塞ぐようにハウジング81に載せられて、ハウジング81に固定されている。この状態で、モータ40の駆動軸41(図2参照)が、タンク室82に配置されたポンプ装置20のギヤポンプ21(ポンプ本体:後述する図7参照)に連結されて、モータ40によりギヤポンプ21を駆動することができる。

ポンプ装置20については後述する。

【0015】

図4はトリム・チルト装置100が用いられる、船体200と船舶推進機300との配置を示す側方視の模式図である。

図4に示すように、船舶推進機300は推進力を発生する船舶推進機本体310を備え、船舶推進機本体310は、垂直方向(上下方向)に設けられたスイベルシャフト(図示省略)と、水面に対して水平方向に設けられた水平軸320と、スイベルシャフトが回転自在に収容されるスイベルケース330と、スイベルケース330を船体200に接続するスターンブラケット340と、を有している。

そして、スイベルケース330とトリム・チルト装置100のシリンダ11のピン孔11aとがピンにより連結され、スターンブラケット340とピストンロッド13のピン孔13aとがピンにより連結される。シリンダ装置10が伸縮することで、スターンブラケット340とスイベルケース330との間の距離が変化して、船体200に対する船舶推進機300の傾斜角度 θ を変化させる。

【0016】

<トリム・チルト装置100の油圧回路>

図5は、トリム・チルト装置100の油圧回路である。まず、トリム・チルト装置100の油圧回路について、図5を参照して説明する。

シリンダ装置10は、ピストン12によって、内部が第1室Y1と第2室Y2とに区画されていて、第1室Y1にオイルが供給されるとシリンダ装置10は伸び、第2室Y2にオイルが供給されるとシリンダ装置10は縮む。ここで、シリンダ装置10が伸びるときは第2室Y2からオイルが排出され、シリンダ装置10が縮むときは第1室Y1からオイルが排出される。

この油圧回路は、第1室Y1及び第2室Y2へのオイルの供給、排出を制御する回路である。

ポンプ装置20に備えられた一对のギヤからなるギヤポンプ21とシリンダ装置10との間には、第1室Y1に通じた第1室側流路71と第2室Y2に通じた第2室側流路72とが形成されている。第1室側流路71及び第2室側流路72には、これら第1室側流路71と第2室側流路72とに跨がるように、切替弁51が配置されている。

【0017】

(切替弁51)

切替弁51は、第1室Y1又は第2室Y2へのオイルの流れの向きを切り替える。切替弁51は、第1室側流路71上に設けられた第1開放弁51aと第2室側流路72上に設

10

20

30

40

50

けられた第2開放弁52aとを備えている。

第1開放弁51aは、第1作動弁51bと第1逆止弁51eとを備えている。第1作動弁51bは、第1弁室51f内を摺動するスプール51cと、スプール51cに内蔵された作動弁ボール51dとを備えている。第1弁室51fはスプール51cによって、第1逆止弁51eに通じる側のメイン油室51gと反対側のサブ油室51hとに仕切られている。第1室側流路71のうちギヤポンプ21から第1開放弁51aに通じるポンプ側第1室側流路71Bは、第1開放弁51aのメイン油室51gに接続されている。

【0018】

スプール51cには、第1逆止弁51eに向かって突出し、第1逆止弁51eの側に変位したとき第1逆止弁51eを押す突起51iが備えられている。また、スプール51cには、後述する図9に示すように、メイン油室51gとサブ油室51hとを通じさせる第1孔51j及びサブ油室51hと後述する連通路51Rとを通じさせる第2孔51kが形成されている。

作動弁ボール51dは、メイン油室51gの圧力がサブ油室51hの圧力より高いときは第1孔51jを開き、メイン油室51gの圧力がサブ油室51hの圧力より低いときは第1孔51jを閉じる。

【0019】

第2開放弁52aについても第1開放弁51aと同様の構成である。すなわち、第2開放弁52aは、第2作動弁52bと第2逆止弁52eとを備えている。第2作動弁52bは、第2弁室52f内を摺動し、第1逆止弁51eを押す突起51iが備えられているとともに第1孔52j及び第2孔52kが形成されたスプール52cと、スプール52cに内蔵されメイン油室52gとサブ油室52hとの圧力の高低関係に応じて第1孔52jを開閉する作動弁ボール52dとを備えている。第2弁室52fはスプール52cによって、第2逆止弁52eに通じる側のメイン油室52gと反対側のサブ油室52hとに仕切られ、第2室側流路72のうちギヤポンプ21から第2開放弁52aに通じるポンプ側第2室側流路72Bは、第2開放弁52aのメイン油室52gに接続されている。

【0020】

第1開放弁51aのサブ油室51hと第2開放弁52aのサブ油室52hとは連通路51Rによって通じている。

ここで、例えば、ギヤポンプ21を正回転することでギヤポンプ21からポンプ側第1室側流路71Bに送出されたオイルは、第1開放弁51aのメイン油室51gへ流入する。メイン油室51gの圧力が高くなることで第1逆止弁51eが開き、オイルは、第1室側流路71のうち第1開放弁51aからシリンダ装置10の第1室Y1に通じるシリンダ側第1室側流路71Aに流れ、シリンダ装置10の第1室Y1に流入し、ピストン12を第2室Y2に向けて押す。

【0021】

また、第1開放弁51aのメイン油室51gに流入したオイルは、第1作動弁51bのスプール51c内の作動弁ボール51dを開いてサブ油室51hに流入する。そして、サブ油室51hに流入したオイルは、連通路51Rを通じて第2開放弁52aのサブ油室52hに到達する。第2作動弁52bの作動弁ボール52dは閉じているため、サブ油室52hのオイルは、スプール52cをメイン油室52g側に押圧する。

第2作動弁52bがメイン油室52g側に移動することで、第2逆止弁52eが押されて開き、第2室側流路72のうち第2開放弁52aからシリンダ装置10の第2室Y2に通じるシリンダ側第2室側流路72Aとポンプ側第2室側流路72Bとが通じる。これにより、ピストン12によって押された側の第2室Y2のオイルは、第2室側流路72に排出され、第2室側流路72を通してギヤポンプ21に戻る。

【0022】

一方、ギヤポンプ21を逆回転することでギヤポンプ21からポンプ側第2室側流路72Bに送出されたオイルの流れも、ギヤポンプ21の正回転の場合と同様である。すなわち、オイルは、第2開放弁52aのメイン油室52gへ流入し、第2逆止弁52eを開弁

させてシリンダ側第 2 室側流路 7 2 A に流れ、シリンダ装置 1 0 の第 2 室 Y 2 に流入し、ピストン 1 2 を第 1 室 Y 1 に向けて押す。

【0023】

また、第 2 開放弁 5 2 a のメイン油室 5 2 g に流入したオイルは、第 2 作動弁 5 2 b のスプール 5 2 c 内の作動弁ボール 5 2 d を開いてサブ油室 5 2 h に流入し、連通路 5 1 R を通じて第 1 開放弁 5 1 a のサブ油室 5 1 h に到達し、第 1 作動弁 5 1 b のスプール 5 1 c をメイン油室 5 1 g 側に押圧する。押圧されたスプール 5 1 c は第 1 逆止弁 5 1 e を押して開き、シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A とポンプ側第 1 室側流路 7 1 B とが通じ、ピストン 1 2 によって押された側の第 1 室 Y 1 のオイルが第 1 室側流路 7 1 に排出され、第 1 室側流路 7 1 を通ってギヤポンプ 2 1 に戻る。

10

【0024】

このように、第 1 作動弁 5 1 b 及び第 2 作動弁 5 2 b は、ギヤポンプ 2 1 からのオイルの圧力を受けて変位し、この変位により、変位方向の第 2 逆止弁 5 2 e 又は第 1 逆止弁 5 1 e を開かせる機能を有する。

第 1 逆止弁 5 1 e 及び第 2 逆止弁 5 2 e は、第 2 作動弁 5 2 b 又は第 1 作動弁 5 1 b の変位により開かれてシリンダ装置 1 0 からオイルを戻す機能と、第 1 弁室 5 1 f 又は第 2 弁室 5 2 f に作用する圧力により開かれてシリンダ装置 1 0 にオイルを供給する機能を有する。

【0025】

(アップブローバルブ 5 3)

20

ここで、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B には、アップブローバルブ 5 3 (第 1 室側リリーフ弁) が接続されている。アップブローバルブ 5 3 は、通常閉じていて、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B の圧力が予め設定された圧力以上になったときに開き、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B のオイルを、タンク 8 0 に通じる第 1 開放流路 7 3 に逃がす。

ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B の圧力が予め設定された圧力以上になる場合としては、例えば、以下のような場合がある。すなわち、シリンダ装置 1 0 の第 1 室 Y 1 にオイルが供給されてシリンダ装置 1 0 が伸縮範囲の最大限まで伸びた後も、ギヤポンプ 2 1 の回転が止まらずに、第 1 室側流路 7 1 にオイルが供給され続ける場合である。この場合、アップブローバルブ 5 3 が開いて、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B に供給されるオイルを、第 1 開放流路 7 3 を通じてタンク 8 0 に戻す。

30

【0026】

(ダウブローバルブ 5 4)

また、ポンプ側第 2 室側流路 7 2 B には、ダウブローバルブ 5 4 (第 2 室側リリーフ弁) が接続されている。ダウブローバルブ 5 4 は、通常閉じていて、ポンプ側第 2 室側流路 7 2 B の圧力が予め設定された圧力以上になったときに開き、ポンプ側第 2 室側流路 7 2 B のオイルを、タンク 8 0 に通じる第 2 開放流路 7 4 に逃がす。

ポンプ側第 2 室側流路 7 2 B の圧力が予め設定された圧力以上になる場合としては、例えば、以下のような場合がある。すなわち、シリンダ装置 1 0 が縮むときに第 2 室 Y 2 に進入してくるピストンロッド 1 3 の体積の増加分による第 2 室側流路 7 2 の圧力の増大や、シリンダ装置 1 0 の第 2 室 Y 2 にオイルが供給されてシリンダ装置 1 0 が伸縮範囲の最小限まで縮んだ後もギヤポンプ 2 1 の回転が止まらずに、第 2 室側流路 7 2 にオイルが供給され続ける場合などである。この場合、ダウブローバルブ 5 4 が開いて、ポンプ側第 2 室側流路 7 2 B に供給されるオイルを、第 2 開放流路 7 4 を通じてタンク 8 0 に戻す。

40

【0027】

なお、シリンダ装置 1 0 の伸縮の際、第 1 室 Y 1 のオイルと第 2 室 Y 2 のオイルとは、切替弁 5 1 及びギヤポンプ 2 1 を介して、大部分が循環しているだけである。しかし、前述したように、第 2 室 Y 2 へのピストンロッド 1 3 の進入量に応じて第 1 室 Y 1 のオイルと第 2 室 Y 2 のオイルとの総量が増加するため、第 1 室 Y 1 又は第 2 室 Y 2 へ送出するオイルの量が不足する場合は、それぞれチェック弁 5 7, 5 8 が設けられた第 1 供給流路 7 7 又は第 2 供給流路 7 8 を通じて、不足分に対応した量のオイルが、タンク 8 0 からギヤ

50

ポンプ 2 1 に供給される。タンク 8 0 からギヤポンプ 2 1 にオイルが供給される流路が第 1 供給流路 7 7 となるか又は第 2 供給流路 7 8 となるかは、ギヤポンプ 2 1 の回転方向に応じて決まる。

【0028】

(第 3 リリーフ弁 5 5)

また、シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A には、第 3 リリーフ弁 5 5 (第 3 のリリーフ弁) が接続されている。第 3 リリーフ弁 5 5 は、通常閉じていて、シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A の圧力が予め設定された圧力 (アップブローバルブ 5 3 が開放される圧力よりも高い圧力) 以上になったときに開き、シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A のオイルを、タンク 8 0 に通じる第 3 開放流路 7 5 に逃がす。

10

シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A の圧力が予め設定された圧力以上になる場合としては、例えば、以下のような場合がある。すなわち、シリンダ装置 1 0 が伸びている状態で、シリンダ装置 1 0 を縮ませる方向への衝撃等荷重が掛った場合や、オイルの温度が上昇することによりシリンダ側第 1 室側流路 7 1 A の圧力が上昇した場合などである。この場合、第 3 リリーフ弁 5 5 が開いて、シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A に供給されるオイルを、第 3 開放流路 7 5 を介してタンク 8 0 に戻す。

なお、タンク 8 0 に通じる流路にはフィルタ 8 3 が設けられていて、タンク 8 0 内のオイルに混じった異物等が、上述した各流路に流入するのを防止している。

【0029】

<ポンプ装置 2 0>

20

図 6 はポンプ装置 2 0 の外観を示す図、図 7 はポンプ装置 2 0 を構成部品に分解した分解斜視図、図 8 はアップブローバルブ 5 3 及びダウンプローバルブ 5 4 を含む面による断面図、図 9 は切替弁 5 1 の第 1 開放弁 5 1 a、第 2 開放弁 5 2 a 及び第 3 リリーフ弁 5 5 を含む面による断面図である。

【0030】

ポンプ装置 2 0 は、図 7 に示すように、ポンプケース 2 5 と、ギヤポンプ 2 1 と、切替弁 5 1、アップブローバルブ 5 3、ダウンプローバルブ 5 4、第 3 リリーフ弁 5 5 及び 2 つのチェック弁 5 7, 5 8 と備えている。ポンプケース 2 5 は、図示の下から第 1 ケース 2 2、第 2 ケース 2 3 及び覆い板 2 4 (覆い部材) がこの順序で重ねられ、5 本の締結部材 2 8 a, 2 8 b, 2 8 c, 2 8 d, 2 8 e で一体化された、いわゆる三体構造となっている。なお、5 本の締結部材 2 8 a, 2 8 b, 2 8 c, 2 8 d, 2 8 e のうち一部の締結部材は、ポンプ装置 2 0 をハウジング 8 1 (図 1 参照) に固定する機能も果たしている。

30

そして、ポンプ装置 2 0 は、ポンプケース 2 5 の内部に、ギヤポンプ 2 1、切替弁 5 1、アップブローバルブ 5 3、ダウンプローバルブ 5 4、第 3 リリーフ弁 5 5 及び 2 つのチェック弁 5 7, 5 8 が収容されて、図 6 に示すように一体的に構成されている。

【0031】

第 1 ケース 2 2 は、底面に溝 2 2 b が形成されている。また、第 1 ケース 2 2 には、ギヤポンプ 2 1 が収容されるポンプ室 2 2 a、チェック弁 5 7, 5 8 が収容されるチェック弁室 2 2 g, 2 2 h 並びに第 1 逆止弁 5 1 e 及び第 2 逆止弁 5 2 e が収容される第 1 逆止弁室 2 2 m (図 9 参照) 及び第 2 逆止弁室 2 2 n が形成されている。

40

第 1 逆止弁室 2 2 m 及び第 2 逆止弁室 2 2 n はそれぞれ、第 1 ケース 2 2 と第 2 ケース 2 3 とが重ねられた方向に貫通して形成されている。

第 2 ケース 2 3 には、第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f が形成されている。第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f もそれぞれ、第 2 ケース 2 3 を厚さ方向に貫通して形成されている。また、第 2 ケース 2 3 には、アップブローバルブ 5 3 が収容されるアップブローバルブ室 2 3 a と、ダウンプローバルブ 5 4 が収容されるダウンプローバルブ室 2 3 b と、第 3 リリーフ弁 5 5 が収容される第 3 リリーフ弁室 2 3 c とが形成されている。

覆い板 2 4 は例えば鉄板であり、第 2 ケース 2 3 に形成された第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f の開口 2 3 x (後述する図 10 参照) を塞いでいる。

【0032】

50

図 8 に示すように、ギヤポンプ 2 1 はポンプ室 2 2 a に配置されている。

また、アップブローバルブ 5 3 はアップブローバルブ室 2 3 a に、ダウブローバルブ 5 4 はダウブローバルブ室 2 3 b にそれぞれ配置されている。アップブローバルブ 5 3 は、チェック弁室 2 2 g に連なるポンプ側第 1 室側流路 7 1 B とタンク室 8 2 に連なる第 1 開放流路 7 3 との間を開閉する弁ボール 5 3 d と、弁ボール 5 3 d に上方から接触するプッシュピン 5 3 c と、プッシュピン 5 3 c と同軸で、アップブローバルブ室 2 3 a にねじ結合し、工具用の溝 5 3 e が形成された上部が第 2 ケース 2 3 の上方に突出した調整ねじ 5 3 a と、プッシュピン 5 3 c と調整ねじ 5 3 a との間に配置されて、プッシュピン 5 3 c に対して、プッシュピン 5 3 c と調整ねじ 5 3 a との間の距離に応じた軸方向の弾性力を作用させるコイルばね 5 3 b とを備えている。

10

【0033】

このように構成されたアップブローバルブ 5 3 は、第 2 ケース 2 3 の外部に突出した調整ねじ 5 3 a の溝 5 3 e に、例えばマイナスドライバ等入手容易な工具を挿入して、工具を軸回りに回転させることで、第 2 ケース 2 3 に対する調整ねじ 5 3 a のねじ込み深さを変化させることができる。

そして、調整ねじ 5 3 a のねじ込み深さが深くなるにしたがって、プッシュピン 5 3 c と調整ねじ 5 3 a との間の距離が短くなり、コイルばね 5 3 b の初期圧縮量が増加してコイルばね 5 3 b がプッシュピン 5 3 c を下方に押圧する弾性力が強くなり、プッシュピン 5 3 c に接触している弁ボール 5 3 d が、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B を塞いでいる荷重が強くなる。このことは、閉じているアップブローバルブ 5 3 が開く動作に移行するときの、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B の圧力が、より高く設定されたことになる。

20

【0034】

一方、調整ねじ 5 3 a のねじ込み深さが浅くなるにしたがって、プッシュピン 5 3 c と調整ねじ 5 3 a との間の距離が長くなり、コイルばね 5 3 b の初期圧縮量が減少してコイルばね 5 3 b がプッシュピン 5 3 c を下方に押圧する弾性力が弱くなり、プッシュピン 5 3 c に接触している弁ボール 5 3 d が、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B を塞いでいる荷重が弱くなる。このことは、閉じているアップブローバルブ 5 3 が開く動作に移行するときの、ポンプ側第 1 室側流路 7 1 B の圧力が、より低く設定されたことになる。

このように、アップブローバルブ 5 3 の調整ねじ 5 3 a は、アップブローバルブ 5 3 が作動する（閉状態から開状態へ移行する）際の圧力（作動圧力）を調整する圧力調整機構となっている。

30

【0035】

ダウブローバルブ 5 4 もアップブローバルブ 5 3 と同様に、チェック弁室 2 2 h に連なるポンプ側第 2 室側流路 7 2 B とタンク室 8 2 に連なる第 2 開放流路 7 4 との間を開閉する弁ボール 5 4 d と、弁ボール 5 4 d に上方から接触するプッシュピン 5 4 c と、プッシュピン 5 4 c と同軸で、ダウブローバルブ室 2 3 b にねじ結合し、工具用の溝 5 4 e が形成された上部が第 2 ケース 2 3 の上方に突出した調整ねじ 5 4 a と、プッシュピン 5 4 c と調整ねじ 5 4 a との間に配置されて、プッシュピン 5 4 c に対して、プッシュピン 5 4 c と調整ねじ 5 4 a との間の距離に応じた軸方向の弾性力を作用させるコイルばね 5 4 b とを備えている。ダウブローバルブ 5 4 の調整ねじ 5 4 a も、アップブローバルブ 5 3 の調整ねじ 5 3 a と同様に圧力調整機構となっている。

40

ダウブローバルブ 5 4 の作動圧力の調整作用はアップブローバルブ 5 3 による調整作用と同じであるため、説明を省略する。

【0036】

チェック弁 5 7, 5 8 は第 1 ケース 2 2 に形成されたチェック弁室 2 2 g, 2 2 h にそれぞれ配置されている。これらチェック弁 5 7, 5 8 は、第 1 ケース 2 2 と第 2 ケース 2 3 とが重ね合わされる以前の工程で、各チェック弁室 2 2 g, 2 2 h に配置される。

チェック弁室 2 2 g, 2 2 h は、下方に延びた孔 2 2 c, 2 2 d に連通している。この孔 2 2 c, 2 2 d は、チェック弁 5 7, 5 8 によって塞がれる大きさで形成され、ポンプケース 2 5 の下面に形成された溝 2 2 b に連なる。ポンプ装置 2 0 は、タンク室 8 2 にお

50

いてオイルに浸漬されているため、溝 2 2 b はオイルで満たされ、孔 2 2 c 及び 2 2 d が油圧回路における第 1 供給流路 7 7 及び第 2 供給流路 7 8 に相当する。

【0037】

図 9 に示すように、切替弁 5 1 の第 1 開放弁 5 1 a 及び第 2 開放弁 5 2 a のうち第 1 作動弁 5 1 b 及び第 2 作動弁 5 2 b は、第 2 ケース 2 3 に形成された第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f に配置されている。これら第 1 作動弁 5 1 b 及び第 2 作動弁 5 2 b は、第 2 ケース 2 3 と覆い板 2 4 とが重ね合わされる以前の工程で、それぞれ第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f に配置される。

第 1 弁室 5 1 f に第 1 作動弁 5 1 b が配置され、第 2 弁室 5 2 f に第 2 作動弁 5 2 b が配置された状態で、第 2 ケース 2 3 に覆い板 2 4 が重ね合わされて固定されることで、第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f の上面が塞がれる。このとき、第 1 弁室 5 1 f と覆い板 2 4 との間及び第 2 弁室 5 2 f と覆い板 2 4 との間にはそれぞれリング 2 4 a, 2 4 b が装着され、第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f の液密が確保されている。

【0038】

第 1 弁室 5 1 f 及び第 2 弁室 5 2 f はそれぞれ、第 2 ケース 2 3 を厚さ方向に貫通して形成されているため、収容された第 1 作動弁 5 1 b 及び第 2 作動弁 5 2 b はいずれも、第 1 ケース 2 2 と第 2 ケース 2 3 とが重ねられた方向に沿って摺動する。

なお、第 2 ケース 2 3 には、油圧回路において説明した連通路 5 1 R が形成されていて、第 1 弁室 5 1 f のサブ油室 5 1 h と第 2 弁室 5 2 f のサブ油室 5 1 h とを接続している。

【0039】

第 1 ケース 2 2 に形成された第 1 逆止弁室 2 2 m は、第 1 ケース 2 2 と第 2 ケース 2 3 とを重ね合わせた状態で、第 1 弁室 5 1 f に対向する部分に形成されている。また、第 1 ケース 2 2 に形成された第 2 逆止弁室 2 2 n は、第 1 ケース 2 2 と第 2 ケース 2 3 とを重ね合わせた状態で、第 2 弁室 5 2 f に対向する部分に形成されている。

第 1 逆止弁 5 1 e は、リング 5 1 m と、弁ケース 5 1 n と、弁ボール 5 1 p と、プッシュピン 5 1 q と、コイルばね 5 1 r と、ばね押え 5 1 o と、リング 5 1 t とを備えた構成である。

【0040】

弁ケース 5 1 n はリング 5 1 m を介して第 1 逆止弁室 2 2 m に嵌めこまれている。弁ケース 5 1 n には、上部に、対向する第 1 作動弁 5 1 b の突起 5 1 i を通過させる小孔 5 1 u が形成されている。弁ボール 5 1 p、プッシュピン 5 1 q 及びコイルばね 5 1 r は、弁ケース 5 1 n の内側に形成されたケース内室 5 1 s に配置されている。

弁ボール 5 1 p は、弁ケース 5 1 n に形成された小孔 5 1 u を塞ぐ大きさに形成されている。プッシュピン 5 1 q は、上面に弁ボール 5 1 p が接するように弁ボール 5 1 p の下に配置されている。ばね押え 5 1 o は、第 1 逆止弁室 2 2 m の下部に嵌めこまれ、弁ケース 5 1 n を下から支持している。リング 5 1 t は、ばね押え 5 1 o の周囲に配置されている。コイルばね 5 1 r は、プッシュピン 5 1 q とばね押え 5 1 o との間に配置され、プッシュピン 5 1 q に対して軸方向の弾性力を作用させる。

図 2 に示すようにポンプ装置 2 0 がハウジング 8 1 に固定された状態では、ばね押え 5 1 o の中央部に形成された開口 2 2 e が、ケース内室 5 1 s とハウジング 8 1 に形成されたハウジング第 1 孔 8 1 a とを通じさせる。このとき、リング 5 1 t によって、ケース内室 5 1 s 及びハウジング第 1 孔 8 1 a と、タンク室 8 2 との間の液密が確保される。

【0041】

このように構成された第 1 逆止弁 5 1 e は、コイルばね 5 1 r の弾性力により上方に持ち上げられたプッシュピン 5 1 q が弁ボール 5 1 p を上方に押し上げ、弁ボール 5 1 p が弁ケース 5 1 n の小孔 5 1 u を閉じる。これにより、第 1 作動弁 5 1 b のメイン油室 5 1 g と、第 1 逆止弁 5 1 e のケース内室 5 1 s との間は閉じられる。

ここで、第 1 作動弁 5 1 b のメイン油室 5 1 g にオイルが供給されてメイン油室 5 1 g の圧力が上昇すると、メイン油室 5 1 g の圧力が小孔 5 1 u を通じて弁ボール 5 1 p に作

10

20

30

40

50

用し、弁ボール 5 1 p がコイルばね 5 1 r の弾性力に抗して下方に押し下げられ、メイン油室 5 1 g とケース内室 5 1 s とが通じ、メイン油室 5 1 g のオイルが、ケース内室 5 1 s を通じてハウジング第 1 孔 8 1 a に供給される。

【0042】

また、第 2 作動弁 5 2 b のメイン油室 5 2 g にオイルが供給されてメイン油室 5 2 g の圧力が上昇すると、メイン油室 5 2 g のオイルがスプール 5 2 c の第 2 孔 5 2 k を通じてサブ油室 5 2 h、第 1 孔 5 2 j、連通路 5 1 R の順で流れ、さらに、第 1 作動弁 5 1 b の第 1 孔 5 1 j を通じて第 1 作動弁 5 1 b のサブ油室 5 1 h に流入する。

第 1 作動弁 5 1 b のサブ油室 5 1 h は、圧力の上昇により作動弁ボール 5 1 d がサブ油室 5 1 h とメイン油室 5 1 g との連通を遮断し、これにより、第 1 作動弁 5 1 b のスプール 5 1 c がメイン油室 5 1 g の側に移動する。スプール 5 1 c の移動により、スプール 5 1 c に備えられた突起 5 1 i が弁ボール 5 1 p に作用し、コイルばね 5 1 r の弾性力に抗して下方に押し下げられ、メイン油室 5 1 g とケース内室 5 1 s とが通じ、ハウジング第 1 孔 8 1 a からケース内室 5 1 s に戻ったオイルがメイン油室 5 1 g に戻される。

【0043】

第 2 逆止弁室 2 2 n に収容された第 2 逆止弁 5 2 e は、第 1 逆止弁 5 1 e と同様の構成であり、Ｏリング 5 2 m と、弁ケース 5 2 n と、弁ボール 5 2 p と、プッシュピン 5 2 q と、コイルばね 5 2 r と、ばね押え 5 2 o と、Ｏリング 5 2 t とを備えている。第 2 逆止弁 5 2 e の作用は第 1 逆止弁 5 1 e と同じであるため、説明を省略する。

なお、ポンプ装置 2 0 がハウジング 8 1 に固定された状態（図 2 参照）では、ばね押え 5 2 o の中央部に形成された開口 2 2 f が、ケース内室 5 2 s とハウジング 8 1 に形成されたハウジング第 4 孔 8 1 f とを通じさせる。このとき、Ｏリング 5 2 t によって、ケース内室 5 2 s 及びハウジング第 4 孔 8 1 f と、タンク室 8 2 との間の液密が確保される。

【0044】

第 3 リリーフ弁 5 5 は、第 1 ケース 2 2 と第 2 ケース 2 3 とに跨って配置されている。第 3 リリーフ弁 5 5 もアップブローバルブ 5 3、ダウブローバルブ 5 4 と同様に、第 1 逆止弁 5 1 e のケース内室 5 1 s に通じるシリンダ側第 1 室側流路 7 1 A と第 3 開放流路 7 5 との間を開閉する弁ボール 5 5 d と、弁ボール 5 5 d に上方から接触するプッシュピン 5 5 c と、プッシュピン 5 5 c と同軸で、第 2 ケース 2 3 にねじ結合し、ねじ溝 5 5 e が形成された上部が第 2 ケース 2 3 の上方に突出した調整ねじ 5 5 a と、プッシュピン 5 5 c と調整ねじ 5 5 a との間に配置されて、プッシュピン 5 5 c に対して、プッシュピン 5 5 c と調整ねじ 5 5 a との間の距離に応じた軸方向の弾性力を作用させるコイルばね 5 5 b とを備えている。第 3 リリーフ弁 5 5 の調整ねじ 5 5 a も、アップブローバルブ 5 3 の調整ねじ 5 3 a と同様に圧力調整機構となっている。

第 3 リリーフ弁 5 5 の作動圧力の調整作用はアップブローバルブ 5 3 やダウブローバルブ 5 4 による調整作用と同じであるため、説明を省略する。

【0045】

<ポンプ装置 2 0 の作用、効果>

以上のように構成された本実施の形態のポンプ装置 2 0 によると、シリンダ装置 1 0 に接続される油圧回路に含まれる切替弁 5 1、アップブローバルブ 5 3、ダウブローバルブ 5 4、第 3 リリーフ弁 5 5 及びチェック弁 5 7、5 8 がポンプ装置 2 0 に一体的に備えられているため、ポンプ装置 2 0 をシリンダ装置 1 0 と組み付ける以前の単体の状態で、ギヤポンプ 2 1 のオイル圧送能力等性能を測定する工程において、切替弁 5 1、アップブローバルブ 5 3、ダウブローバルブ 5 4、第 3 リリーフ弁 5 5 及びチェック弁 5 7、5 8 が組み込まれた油圧回路全体での性能も測定することができる。

【0046】

これにより、本実施の形態のポンプ装置 2 0 は、ハウジング 8 1 に組み付けられる以前のポンプ装置 2 0 単体での工程において、ギヤポンプ 2 1 の性能測定と油圧回路全体の性能測定とを併せて行うことができる。

したがって、従来行われていたような、ポンプ装置の単体でギヤポンプのみの性能を測

10

20

30

40

50

定し、その後、油圧回路を構成する多数のバルブや弁が組み込まれたハウジングにポンプ装置を組み付け、その組み付け後に油圧回路全体での性能を測定する、という2つの別々の工程での性能測定の作業を、トリム・チルト装置100では、1つの工程での作業にまとめることができる。

これにより、本実施の形態のポンプ装置20を備えたトリム・チルト装置100によれば、ポンプ装置20及び油圧回路の性能測定による工数を低減することができる。

【0047】

しかも、ポンプ装置20はポンプケース25が、3つの部材（第1ケース22、第2ケース23及び覆い板24）に分割できる三体構造を採用しているため、ポンプケース25の内部に上述したバルブ及び弁（切替弁51、アップブローバルブ53、ダウブローバルブ54、第3リリーフ弁55及びチェック弁57、58）を、3つの部材に分解した状態で配置することができる。したがって、ポンプケース25に、バルブ及び弁（切替弁51、アップブローバルブ53、ダウブローバルブ54、第3リリーフ弁55及びチェック弁57、58）を配置するためのレイアウトを単純化することができる。

【0048】

特に、切替弁51、アップブローバルブ53、ダウブローバルブ54、第3リリーフ弁55及びチェック弁57、58の作動方向が、第1ケース22、第2ケース23及び覆い板24の重ね合わせ方向に沿ったものとなるため、これらバルブ及び弁の間を繋ぐ、油圧回路における流路（例えば、第1開放流路73、第2開放流路74及び第3開放流路75等）を、重ね合わせ方向に交差する方向（例えば、図8、9に示すように重ね合わせ方向に直交する方向）に延びるように形成することができる。

したがって、これらの流路も複雑に交差する形状とすることなく単純な直線形状に形成することができる。

【0049】

また、シリンダ装置10に接続される油圧回路における切替弁51、アップブローバルブ53、ダウブローバルブ54、第3リリーフ弁55及びチェック弁57、58が、ポンプ装置20に一体的に備えられていることで、ハウジング81には油圧回路のバルブや弁が配置されない。つまり、ハウジング81には、図3に示した、ポンプ装置20とシリンダ装置10の第1室Y1及び第2室Y2とを結ぶ流路（シリンダ側第1室側流路71Aの一部とシリンダ側第2室側流路72Aの一部）だけが形成される。

具体的には、図3に示したように、シリンダ側第1室側流路71Aの一部を構成するハウジング第1孔81a、ハウジング第2孔81b及びハウジング第3孔81cのみが形成される。

したがって、本実施の形態におけるハウジング81は、バルブや弁が配置されている従来における液圧アクチュエータのハウジングと比較して、形成される流路（シリンダ側第1室側流路71Aとシリンダ側第2室側流路72A）を単純化することができる。この結果、ハウジング81に形成される流路（シリンダ側第1室側流路71Aとシリンダ側第2室側流路72A）においては、流路となる孔同士の交差によって繋がれる部分を低減することができる。

孔同士が交差する部分では、孔を穿孔して加工した際に生じるバリが残留し易い傾向があり、孔同士が交差する部分が低減されることで、流路にバリが残りにくくすることもできる。

【0050】

また、本実施の形態のポンプ装置20は、アップブローバルブ53、ダウブローバルブ54及び第3リリーフ弁55がそれぞれ、ポンプケース25の外部に突出した調整ねじ53a、54a、55aを備えているため、ポンプ装置20として組み立てられた状態で、油圧回路全体の性能を測定する際に、調整ねじ53a、54a、55aを回して、アップブローバルブ53、ダウブローバルブ54及び第3リリーフ弁55の各作動圧力を調整することができる。

ポンプ装置20を構成するギヤポンプ21、油圧回路における各流路、並びにアップブ

ローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55 には、それぞれ製造上の個体差が存在する。これらの構成部品の個体差は、構成部品ごとには小さくても、構成部品が複数組み合わせられたときは大きな個体差となることがある。

【0051】

本実施の形態のトリム・チルト装置 100 においても、上述した構成部品ごとの個体差の集積によって、油圧回路全体の中で、アップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55 の各作動圧力が、許容範囲の上限側に偏ったり、下限側に偏ったりすることが生じ得る。

ここで、本実施の形態のトリム・チルト装置 100 は、ポンプ装置 20 が、油圧回路を構成するギヤポンプ 21、バルブ及び弁並びに流路の略全部が一体的に組み込まれていて、油圧回路全体として個体差が集積した状態となっている。そして、個体差が集積した状態のポンプ装置 20 において、アップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55 の各作動圧力を、それぞれ調整ねじ 53a、54a、55a によって調整することで、油圧回路全体におけるアップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55 の各作動圧力を精度よく調整することができ、ばらつきを抑制することができる。

このように、本実施の形態のポンプ装置 20 及びトリム・チルト装置 100 は、ポンプ装置 20 の単体の状態で、油圧回路全体におけるアップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55 の各作動圧力が調整されるため、これらアップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55 を交換等する必要がなく、製造工程における直行率を向上させることができる。

【0052】

なお、液圧制御回路の弁のうちリリーフ弁をポンプに一体化してなる従来のものでは、ポンプ装置を、液圧アクチュエータにおける実際のバルブ又は弁及び流路とは異なる性能測定用の調圧油路に繋ぐことで、油圧回路の全体を仮に構築し、この仮の状態、油圧回路全体の性能の測定が行われる。この場合、性能測定用の調圧油路は、液圧アクチュエータにおける実際のバルブ又は弁及び流路とは異なるため、流路抵抗等に差異があり、精度のよい性能測定はできない。

これに対して、本実施の形態のポンプ装置 20 及びトリム・チルト装置 100 は、トリム・チルト装置 100 における実際の油圧回路そのものの性能測定を行うことができるため、精度のよい性能測定を行うことができる。

【0053】

また、本実施の形態のポンプ装置 20 及びトリム・チルト装置 100 は、各リリーフ弁（アップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54 及び第 3 リリーフ弁 55）に圧力調整機構（アップブローバルブ 53 における調整ねじ 53a、ダウンプローバルブ 54 における調整ねじ 54a、第 3 リリーフ弁 55 における調整ねじ 55a）が備えられているものに限定されない。これらの各リリーフ弁が圧力調整機構を備えない構成であっても、ポンプ装置 20 に切替弁 51、アップブローバルブ 53、ダウンプローバルブ 54、第 3 リリーフ弁 55 及びチェック弁 57、58 が一体的に備えられた構成による本発明の効果を発揮することができる。

【0054】

<<実施形態 2>>

上述した実施形態のポンプ装置 20、トリム・チルト装置 100 は、図 5 に示すように、シリンダ装置 10 の第 1 室 Y1 に通じる第 1 室側流路 71 に、アップブローバルブ 53 と第 3 リリーフ弁 55 という 2 つのリリーフ弁が設けられたものであるが、本発明に係るポンプ装置及び液圧アクチュエータは、この形態に限定されるものではない。

【0055】

図 10 は、本発明の第 2 施形態（実施形態 2）のポンプ装置 20 の油圧回路を示す図である。

図 10 に示したポンプ装置 20 の油圧回路は、実施形態 1 における油圧回路（図 5 参照

10

20

30

40

50

）に対して、ポンプ側第１室側流路７１Ｂにアップブローバルブ５３及び第１開放流路７３を備えない。一方、シリンダ側第１室側流路７１Ａに、アップブローバルブ５３の機能を備えた第１室側流路リリーフ弁５６（第１室側リリーフ弁）と、第１室側流路リリーフ弁５６が開放されたときにシリンダ側第１室側流路７１Ａの圧力を逃がす第３開放流路７５を備える。

ここで、第１室側流路リリーフ弁５６は、実施形態１における第３リリーフ弁５５と同じシリンダ側第１室側流路７１Ａに接続されている。したがって、第１室側流路リリーフ弁５６は、実施形態１におけるアップブローバルブ５３と第３リリーフ弁５５とを兼ねたものとなる。

【００５６】

すなわち、第１室側流路リリーフ弁５６は、アップブローバルブ５３の機能として、通常閉じていて、ポンプ側第１室側流路７１Ｂの圧力すなわち第１室側流路７１が予め設定された圧力以上になったときに開き、第１室側流路７１のオイルを、タンク８０に通じる第３開放流路７５に逃がす。つまり、シリンダ装置１０の第１室Ｙ１にオイルが供給されてシリンダ装置１０が伸縮範囲の最大限まで伸びた後も、ギヤポンプ２１の回転が止まらずに、第１室側流路７１にオイルが供給され続ける場合に、第１室Ｙ１を保護する。

【００５７】

また、第１室側流路リリーフ弁５６は、第３リリーフ弁５５と同様に、通常閉じていて、シリンダ側第１室側流路７１Ａの圧力が予め設定された圧力以上になったときに開き、シリンダ側第１室側流路７１Ａのオイルを、タンク８０に通じる第３開放流路７５に逃がす。つまり、シリンダ装置１０が伸びている状態で、シリンダ装置１０を縮ませる方向への衝撃等荷重が掛った場合や、オイルの温度が上昇したときに、第１室Ｙ１を保護する。

なお、第１室側流路リリーフ弁５６は、実施形態１におけるアップブローバルブ５３及び第３リリーフ弁５５と同様に、圧力調整機構（アップブローバルブ５３における調整ねじ５３ａ、第３リリーフ弁５５における調整ねじ５５ａに相当）を備えていて、この圧力調整機構により、油圧回路が繋がった状態での性能測定等の際に、アップブローバルブ５３の設定圧力に設定される。

【００５８】

ここで、実施形態１におけるアップブローバルブ５３と第３リリーフ弁５５とは、作動するときの状況が異なっている。つまり、アップブローバルブ５３はギヤポンプ２１側からの圧力上昇に対応するものであり、第３リリーフ弁５５は、主として、シリンダ装置１０側からの圧力上昇に対応するものである。したがって、アップブローバルブ５３と第３リリーフ弁５５とは、それぞれの状況に適応した圧力範囲で作動するように圧力が設定され、そのため別個独立して設けられていた。

なお、第３リリーフ弁５５は、実施形態１で説明したように、アップブローバルブ５３が作動する圧力範囲よりも高い圧力範囲で作動するように設定されているが、これは、第１室側流路７１において第３リリーフ弁５５が切替弁５１よりも下流に配置されているためであり、切替弁５１を介さなければアップブローバルブ５３が作動する圧力範囲と同一の圧力範囲で作動するものとしてもよい。

【００５９】

そこで、実施形態２のポンプ装置２０及びトリム・チルト装置１００は、２つのリリーフ弁（アップブローバルブ５３、第３リリーフ弁５５）をシリンダ側第１室側流路７１Ａにおいて統合することで、実施形態１のポンプ装置２０及びトリム・チルト装置１００に比べて、構成部品の数及び加工工数を減らし、製造コストを低減した。

なお、実施形態２のポンプ装置２０及びトリム・チルト装置１００は、実施形態１のポンプ装置２０及びトリム・チルト装置１００が奏する効果を当然に奏する。

【００６０】

実施形態２のポンプ装置２０及びトリム・チルト装置１００も、両リリーフ弁（第１室側流路リリーフ弁５６及びダウブローバルブ５４）に圧力調整機構が備えられているものに限定されない。

10

20

30

40

50

ただし、少なくとも、アップブローバルブ 5 3 と第 3 リリーフ弁 5 5 との機能を兼ねる第 1 室側流路リリーフ弁 5 6 については、作動する圧力の精度を高めるために、圧力調整機構を備えていることが好ましい。

【0061】

<<実施形態 3>>

上述した実施形態 1 のポンプ装置 2 0、トリム・チルト装置 1 0 0 は、図 5 に示すように、シリンダ装置 1 0 の第 1 室 Y 1 に通じる第 1 室側流路 7 1 に、第 3 リリーフ弁 5 5 が設けられたものであるが、本発明に係るポンプ装置及び液圧アクチュエータは、この形態に限定されるものではない。

【0062】

図 1 1 は、本発明の第 3 の実施形態（実施形態 3）のポンプ装置 2 0 の油圧回路を示す図である。

図 1 1 に示したポンプ装置 2 0 の油圧回路は、実施形態 1 における油圧回路（図 5 参照）に対して、シリンダ側第 1 室側流路 7 1 A に接続されていた第 3 リリーフ弁 5 5 及び第 3 開放流路 7 5 を備えない以外、実施形態 1 と同じ構成である。

【0063】

したがって、実施形態 3 のポンプ装置 2 0 及びトリム・チルト装置 1 0 0 によれば、第 3 リリーフ弁 5 5 が奏する作用、効果を除いて、実施形態 1 のポンプ装置 2 0 及びトリム・チルト装置 1 0 0 と同じ効果を得ることができる。

また、実施形態 3 のポンプ装置 2 0 及びトリム・チルト装置 1 0 0 も、各リリーフ弁（アップブローバルブ 5 3 及びダウブローバルブ 5 4）に圧力調整機構が備えられているものに限定されない。これらの各リリーフ弁が圧力調整機構を備えない構成であっても、ポンプ装置 2 0 に切替弁 5 1、アップブローバルブ 5 3、ダウブローバルブ 5 4 及びチェック弁 5 7、5 8 が一体的に備えられた構成による本発明の効果を発揮することができる。

【0064】

上述した各実施形態は、液圧アクチュエータの一例として、トリム・チルト装置を適用したものであるが、本発明の液圧アクチュエータはこれらトリム・チルト装置に限定されるものではない。

【符号の説明】

【0065】

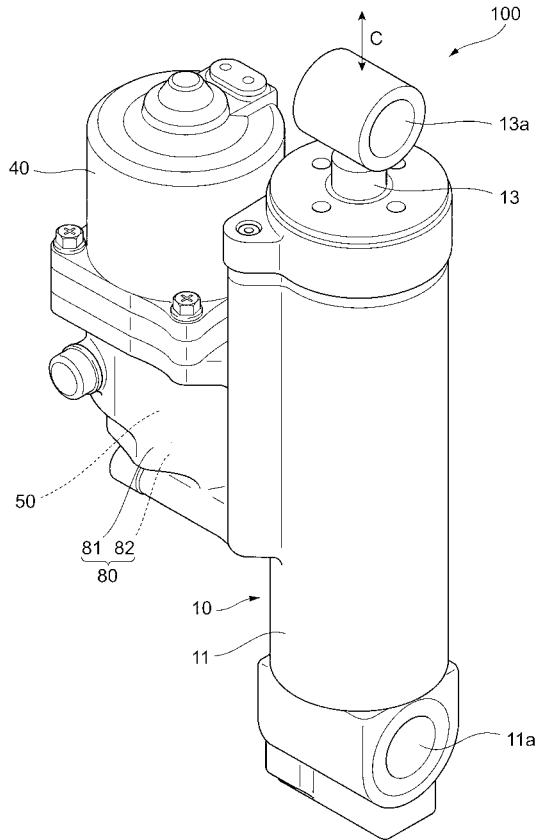
1 0 …シリンダ装置、1 2 …ピストン、2 0 …ポンプ装置、5 1 …切替弁、5 3 …アップブローバルブ（第 1 室側リリーフ弁）、5 4 …ダウブローバルブ（第 2 室側リリーフ弁）、7 1 …第 1 室側流路、7 2 …第 2 室側流路、1 0 0 …トリム・チルト装置（液圧アクチュエータ）、Y 1 …第 1 室、Y 2 …第 2 室

10

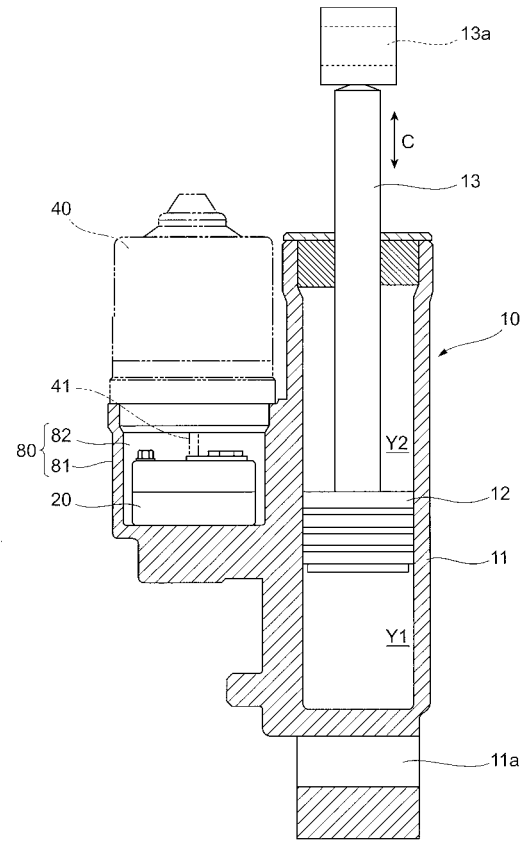
20

30

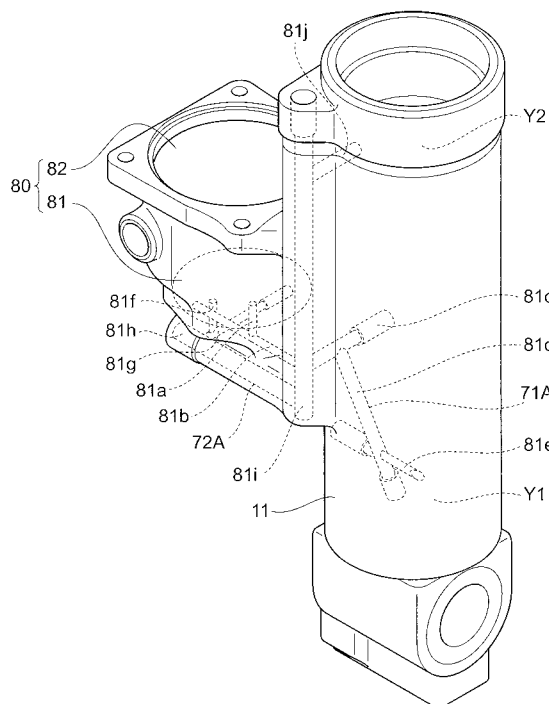
【図 1】



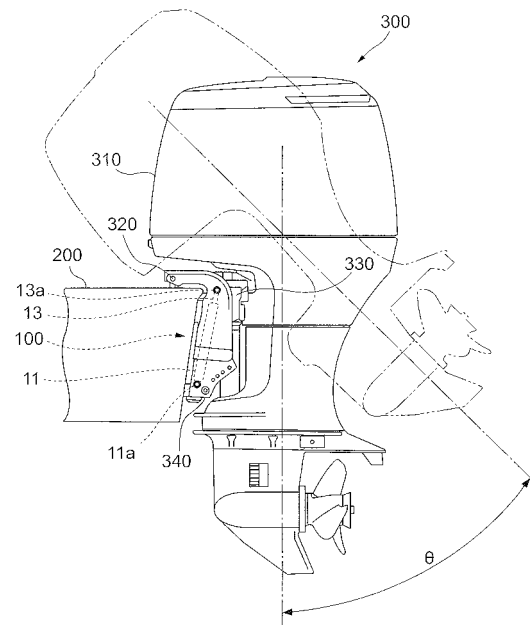
【図 2】



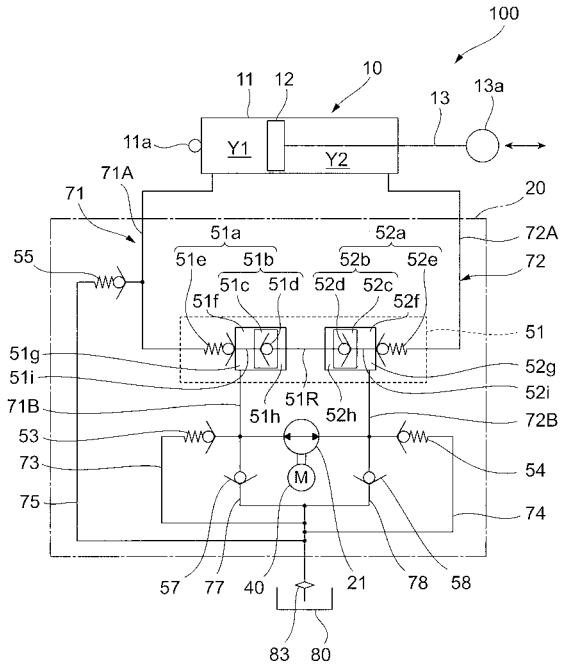
【図 3】



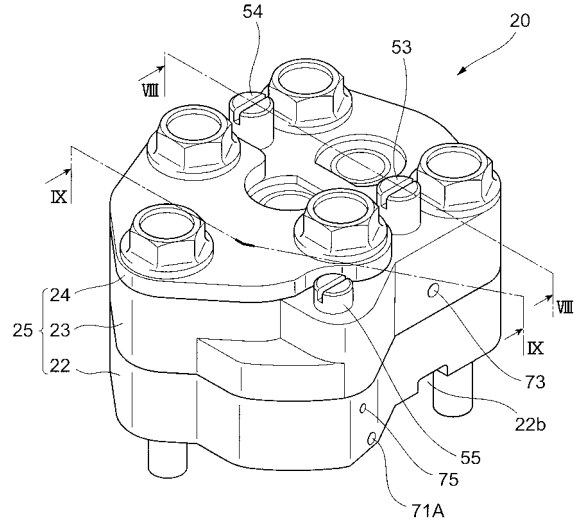
【図 4】



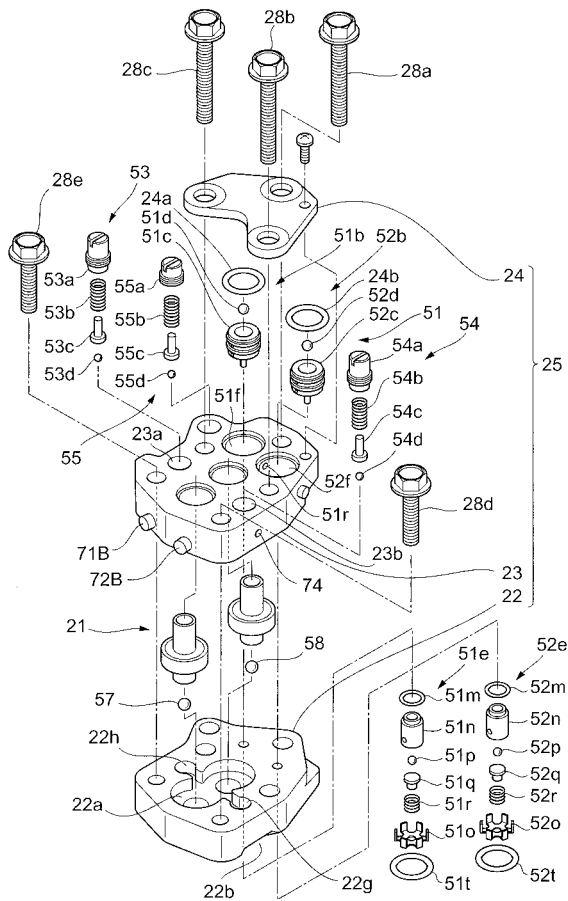
【図 5】



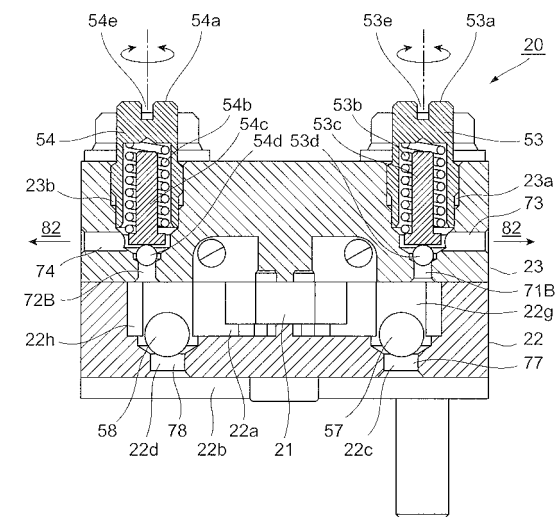
【図 6】



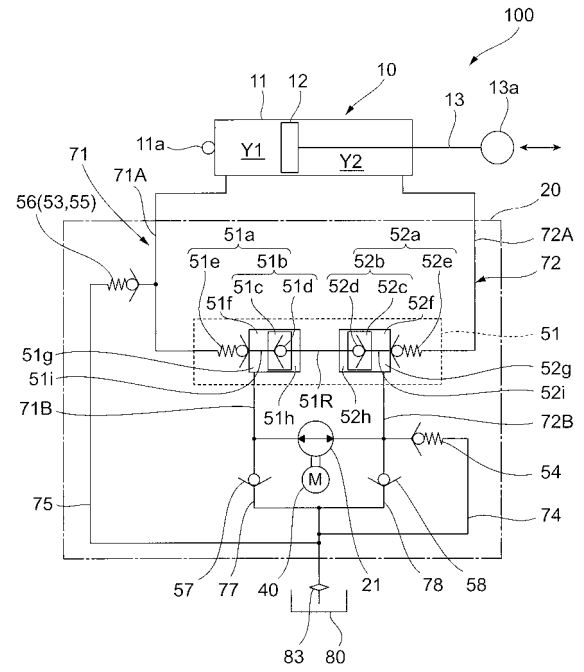
【図 7】



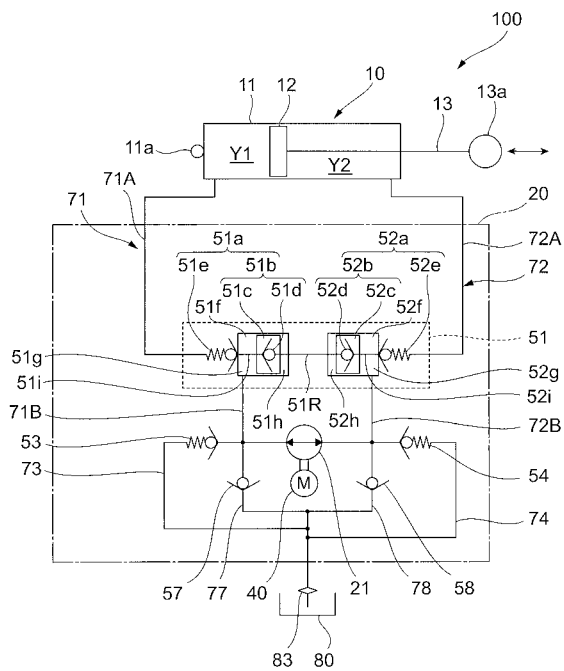
【図 8】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 堀江 伸哉

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 1 1 2 番地 1 株式会社ショーワ栃木開発センター内

(72)発明者 定方 和彦

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 1 1 2 番地 1 株式会社ショーワ栃木開発センター内

Fターム(参考) 3H044 AA02 BB01 CC14 CC15 DD10 DD11

3H081 AA03 BB02 CC20 CC29 DD36 DD37 HH09