

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4601760号
(P4601760)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 C 14/22 (2006.01)

F O 4 C 14/22 B

F O 4 C 2/344 (2006.01)

F O 4 C 2/344 3 3 1 J

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-72994 (P2000-72994)	(73) 特許権者	000146010
(22) 出願日	平成12年3月15日(2000.3.15)		株式会社ショーワ
(65) 公開番号	特開2001-263269 (P2001-263269A)		埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1
(43) 公開日	平成13年9月26日(2001.9.26)	(74) 代理人	100081385
審査請求日	平成19年2月26日(2007.2.26)		弁理士 塩川 修治
		(72) 発明者	渡辺 誠
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1
			株式会社ショーワ 栃木開発センター内
		(72) 発明者	菊地 典夫
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1
			株式会社ショーワ 栃木開発センター内
		(72) 発明者	羽野 芳弥
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112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】 可変容量型ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポンプケーシングに挿入されるポンプ軸に固定して回転駆動されるとともに、多数のベーンを溝に収容して半径方向に移動可能となるロータと、

ポンプケーシングの嵌装孔に嵌装されるアダプタリングと、

アダプタリングに嵌装され、ロータの外周部との間にポンプ室を形成するとともに、アダプタリング内で移動変位可能とし、カムリングとアダプタリングとの間に第1と第2の流体圧室を分割形成するカムリングと、

ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィスの上、下流側の圧力差によって、スプリングにより設定された原位置から移動し、ポンプ室からの圧力流体の吐出流量に応じて第1と第2の流体圧室への供給流体圧を制御することにより、カムリングを移動させてポンプ室の容積を変化させ、ポンプ室からの吐出流量を制御可能とする切換弁と、

ポンプ吐出側での過大流体圧をリリースするリリース弁とを有してなる可変容量型ポンプにおいて、

前記リリース弁が、

主弁にパイロット弁を付帯してなるパイロット作動型のリリース弁からなり、

弁室内に摺動可能に主弁を設け、弁室の主弁に対する一端側に定めた第1弁室には前記ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィスの上流側の流体圧を印加し、弁室の主弁に対する他端側に定めた第2弁室には該メータリングオリフィスの下流側の流体圧を印加し、

10

20

第1弁室をドレン通路に連絡する第1リリーフ路を弁室に設け、主弁を第1弁室の側に付勢して主弁を第1リリーフ路の閉じ位置に設定する第1付勢手段を備え、

主弁には第2弁室をドレン通路に連絡する第2リリーフ路を設け、第2弁室からドレン通路への流体の流れのみを許容するように該第2リリーフ路を開閉するパイロット弁を設けるとともに、パイロット弁をリリーフ設定圧で第2リリーフ路の閉じ位置に設定する第2付勢手段を備え、

パイロット弁を第2弁室の流体圧により第2付勢手段に抗して、開動作せしめることにより第2弁室の流体圧を第2リリーフ路からドレン通路へリリーフすることによる第2弁室の流体圧の低減状態下で、主弁を第1弁室の流体圧により第1付勢手段に抗して開動作せしめることにより第1弁室の流体圧を第1リリーフ路からドレン通路へリリーフ可能としてなり、

10

主弁の開動作端で主弁の端面が第2弁室のストッパ面に衝合するとき、第2弁室と主弁の端面に開口してある第2リリーフ路の連通を保つ連通路を、第2弁室のストッパ面と主弁の端面の少なくとも一方に設けてなり、

ポンプケーシングに穿設した弁格納孔に切換弁及びスプリングを収容し、この切換弁にリリーフ弁を内蔵してなるものであり、リリーフ弁は、切換弁を主弁とするとともに、切換弁のための弁格納孔を弁室とし、切換弁のためのスプリングを主弁のための第1付勢手段とし、主弁に設けた第2リリーフ路の内部にパイロット弁を設け、パイロット弁のための第2付勢手段を主弁の内部に設けてなることを特徴とする可変容量型ポンプ。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車のパワーステアリング装置等に用いられる可変容量型ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動車の油圧パワーステアリング装置で操舵力をアシストするために、特開平8-200239号公報に記載の如くの可変容量型ポンプが提案されている。この従来の可変容量型ポンプは、自動車のエンジンで直接回転駆動されるものであり、ポンプケーシングに嵌装したアダプタリングに移動変位可能に嵌装されたカムリング内にロータを設け、カムリングとロータの外周部との間にポンプ室を形成している。

30

【0003】

そして、この従来技術では、カムリングをアダプタリング内で移動変位可能とし、且つポンプ室の容積が最大となるような付勢力をばねによりカムリングに付与するとともに、カムリングとアダプタリングとの間に第1と第2の流体圧室を分割形成し、ポンプ室からの圧力流体の吐出流量に応じて両流体圧室への供給流体圧を制御することによりカムリングを移動させる切換弁を有し、結果として、ポンプ室の容積を変化させてポンプ室からの吐出流量を制御する。これにより、この可変容量型ポンプでは、回転数が低い自動車の停車時や低速走行時には大きな操舵アシスト力が得られるように吐出流量を大とし、回転数の高い高速走行時には操舵アシスト力を小さくするように吐出流量を一定量以下に制御し、パワーステアリング装置に要求される操舵アシスト力を発生可能としている。

40

【0004】

また、この従来技術では、パワーステアリング装置における操舵の据え切り状態が持続する等により、ポンプ吐出側での流体圧が過大になると、これをリリーフする直動型リリーフ弁をポンプ吐出側通路に設けている。

【0005】

【発明が解決しようする課題】

従来技術でポンプ吐出側通路に設置してあるリリーフ弁は、直動型であるがために、通過流量によるリリーフ圧力の変化（圧力オーバーライド特性）が大きい。そして、通過流量は、使用回転数の増大により増加し、油温の低下により減少する傾向にある。従って、従来の直動型リリーフ弁を有する可変容量型ポンプでは、使用回転数や油温変化の影響を受け

50

、本来必要なリリーフ圧力が得られない。

【 0 0 0 6 】

また、リリーフ弁にあっては、過大流体圧をリリーフするためのリリーフ路を常に確実に確保し、安定したリリーフ動作を確保する必要がある。

【 0 0 0 7 】

本発明の課題は、可変容量型ポンプにおいて、ポンプ吐出側での過大流体圧をリリーフするに際し、使用条件（回転数、油温）が変化しても安定したリリーフ圧を設定するとともに、常に確実にリリーフ路を確保して安定したリリーフ動作を確保することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の本発明は、ポンプケーシングに挿入されるポンプ軸に固定して回転駆動されるとともに、多数のベーンを溝に収容して半径方向に移動可能としてなるロータと、ポンプケーシングの嵌装孔に嵌装されるアダプタリングと、アダプタリングに嵌装され、ロータの外周部との間にポンプ室を形成するとともに、アダプタリング内で移動変位可能とし、カムリングとアダプタリングとの間に第 1 と第 2 の流体圧室を分割形成するカムリングと、ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィスの上、下流側の圧力差によって、スプリングにより設定された原位置から移動し、ポンプ室からの圧力流体の吐出流量に応じて第 1 と第 2 の流体圧室への供給流体圧を制御することにより、カムリングを移動させてポンプ室の容積を変化させ、ポンプ室からの吐出流量を制御可能とする切換弁と、ポンプ吐出側での過大流体圧をリリーフするリリーフ弁とを有してなる可変容量型ポンプにおいて、前記リリーフ弁が、主弁にパイロット弁を付帯してなるパイロット作動型のリリーフ弁からなり、弁室内に摺動可能に主弁を設け、弁室の主弁に対する一端側に定めた第 1 弁室には前記ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィスの上流側の流体圧を印加し、弁室の主弁に対する他端側に定めた第 2 弁室には該メータリングオリフィスの下流側の流体圧を印加し、第 1 弁室をドレン通路に連絡する第 1 リリーフ路を弁室に設け、主弁を第 1 弁室の側に付勢して主弁を第 1 リリーフ路の閉じ位置に設定する第 1 付勢手段を備え、主弁には第 2 弁室をドレン通路に連絡する第 2 リリーフ路を設け、第 2 弁室からドレン通路への流体の流れのみを許容するように該第 2 リリーフ路を開閉するパイロット弁を設けるとともに、パイロット弁をリリーフ設定圧で第 2 リリーフ路の閉じ位置に設定する第 2 付勢手段を備え、パイロット弁を第 2 弁室の流体圧により第 2 付勢手段に抗して、開動作せしめることにより第 2 弁室の流体圧を第 2 リリーフ路からドレン通路へリリーフすることによる第 2 弁室の流体圧の低減状態下で、主弁を第 1 弁室の流体圧により第 1 付勢手段に抗して開動作せしめることにより第 1 弁室の流体圧を第 1 リリーフ路からドレン通路へリリーフ可能としてなり、主弁の開動作端で主弁の端面が第 2 弁室のストッパ面に衝合するとき、第 2 弁室と主弁の端面に開口してある第 2 リリーフ路の連通を保つ連通路を、第 2 弁室のストッパ面と主弁の端面の少なくとも一方に設けてなり、ポンプケーシングに穿設した弁格納孔に切換弁及びスプリングを収容し、この切換弁にリリーフ弁を内蔵してなるものであり、リリーフ弁は、切換弁を主弁とするとともに、切換弁のための弁格納孔を弁室とし、切換弁のためのスプリングを主弁のための第 1 付勢手段とし、主弁に設けた第 2 リリーフ路の内部にパイロット弁を設け、パイロット弁のための第 2 付勢手段を主弁の内部に設けてなるようにしたものである。

【 0 0 1 1 】

【作用】

請求項 1 の発明によれば下記 (a) ~ (c) の作用がある。

(a) ポンプ吐出側通路に設置されるリリーフ弁をパイロット作動型とした。従って、このリリーフ弁では、通過流量によるリリーフ圧力の変化（圧力オーバーライド特性）が小さく、使用条件（回転数、油温）の変化によって通過流量が変化しても安定したリリーフ圧を設定できる。

【 0 0 1 2 】

(b) 主弁の開動作端で、主弁の端面が第 2 弁室のストッパ面に衝合しても、主弁の端面

10

20

30

40

50

に開口している第２リリーフ路は、第２弁室のストッパ面に塞がれる（図６（Ｃ））ことなく、連通路を介して第２弁室との連通が維持される（図６（Ａ）、（Ｂ））。従って、主弁は、常に確実にリリーフ路を確保し、第２弁室のストッパ面に付着してしまう如くがなく、リリーフ後には該ストッパ面から直ちに離隔して原位置に復帰し、安定したリリーフ動作を確保できる。リリーフ弁が確実に作動するため、パワーステアリング装置等の保護と操舵の安全を確保できる。

【００１３】

(c)リリーフ弁が、カムリングを移動制御するための切換弁に内蔵された。従って、ポンプケーシングの通路構成の簡素、小型化を図ることができる。

【００１５】

10

【発明の実施の形態】

図１は可変容量型ポンプの本発明実施形態を示す断面図、図２は図１のII-II線に沿う断面図、図３は図１のIII-III線に沿う断面図、図４は図２のIV-IV線に沿う断面図、図５は可変容量型ポンプの油圧回路図、図６は可変容量型ポンプのリリーフ弁の要部を示す模式図、図７は可変容量型ポンプのリリーフ弁のキャップを示す模式図、図８は可変容量型ポンプのアダプタリングを示す模式図、図９は図１のIX-IX線に沿う矢視図、図１０は可変容量型ポンプのカバーを示す模式図、図１１は可変容量型ポンプの参考形態を示す油圧回路図である。

【００１６】

可変容量型ポンプ１０は、自動車の油圧パワーステアリング装置の油圧発生源となるベーンポンプであり、図１～図３に示す如く、ポンプケーシング１１に挿入されるポンプ軸１２にセレーションにより固定されて回転駆動されるロータ１３を有している。ポンプケーシング１１は、ポンプハウジング１１Ａとカバー１１Ｂをボルト１４で一体化して構成され、軸受１５Ａ～１５Ｃを介してポンプ軸１２を支持している。ポンプ軸１２は、自動車のエンジンで直接回転駆動可能とされている。

20

【００１７】

ロータ１３は周方向の多数位置のそれぞれに設けた溝１６にベーン１７を収容し、各ベーン１７を溝１６に沿う半径方向に移動可能としている。

【００１８】

ポンプケーシング１１のポンプハウジング１１Ａの嵌装孔２０には、プレッシャプレート１８、アダプタリング１９が積層状態で嵌着され、これらは後述する支点ピン２１によって周方向に位置決めされた状態でカバー１１Ｂにより側方から固定保持されている。支点ピン２１の一端はカバー１１Ｂに装着固定されている。

30

【００１９】

ポンプケーシング１１のポンプハウジング１１Ａに固定されている上述のアダプタリング１９にはカムリング２２が嵌装されている。カムリング２２は、ロータ１３とある偏心量をもってロータ１３を囲み、プレッシャプレート１８とカバー１１Ｂの間で、ロータ１３の外周部との間にポンプ室２３を形成する。そして、ポンプ室２３のロータ回転方向上流側の吸込領域には、カバー１１Ｂに設けた吸込ポート２４が開口し、この吸込ポート２４にはハウジング１１Ａ、カバー１１Ｂに設けた吸込通路２５Ａ、２５Ｂを介してポンプ１０の吸込口２６が連通せしめられている。他方、ポンプ室２３のロータ回転方向下流側の吐出領域には、プレッシャプレート１８に設けた吐出ポート２７が開口し、この吐出ポート２７にはハウジング１１Ａに設けた高圧力室２８Ａ、吐出通路２８Ｂを介してポンプ１０の吐出口２９が連通せしめられている。

40

【００２０】

これにより、可変容量型ポンプ１０にあっては、ポンプ軸１２によってロータ１３を回転駆動し、ロータ１３のベーン１７が遠心力でカムリング２２に押し付けられて回転するとき、ポンプ室２３のロータ回転方向上流側では隣り合うベーン１７間とカムリング２２とが囲む容積を回転とともに拡大して作動流体を吸込ポート２４から吸込み、ポンプ室２３のロータ回転方向下流側では隣り合うベーン１７間とカムリング２２とが囲む容積を回転

50

とともに減縮して作動流体を吐出ポート 27 から吐出する。

【0021】

然るに、可変容量型ポンプ 10 は、下記(A) の如くの吐出流量制御装置 40 と、下記(B) の如くのベーン加圧装置 60 とを有している。

【0022】

(A) 吐出流量制御装置 40

吐出流量制御装置 40 は、ポンプケーシング 11 に固定されている上述のアダプタリング 19 の鉛直最下部に前述の支点ピン 21 を載置し、カムリング 22 の鉛直最下部をこの支点ピン 21 に支持し、カムリング 22 をアダプタリング 19 内で揺動変位可能としている。

10

【0023】

そして、吐出流量制御装置 40 は、ポンプケーシング 11 を構成するポンプハウジング 11A に設けたばね室 41 に納めたスプリング 42 を、アダプタリング 19 に設けたばね孔 19A に貫通させてカムリング 22 の外周部に圧接せしめることにより、ポンプ室 23 の容積が最大となるような付勢力をカムリング 22 に付与可能としている。スプリング 42 は、ばね室 41 の開口部に螺着されるキャップ 41A によりバックアップされる。尚、アダプタリング 19 は後述する第 2 流体圧室 44B を形成する内周部の一部にカムリング移動規制ストッパ 19B を凸状形成され、後述するようにポンプ室 23 の容積を最小とするカムリング 22 の移動限を規制可能としている。また、アダプタリング 19 は後述する第 1 流体圧室 44A を形成する内周部の一部にカムリング移動規制ストッパ 19C を凸状形成され、後述するようにポンプ室 23 の容積を最大とするカムリング 22 の移動限を規制可能としている。

20

【0024】

また、吐出流量制御装置 40 は、カムリング 22 とアダプタリング 19 との間に第 1 と第 2 の流体圧室 44A、44B を分割形成している。即ち、第 1 流体圧室 44A と第 2 流体圧室 44B は、カムリング 22 とアダプタリング 19 の間で、支点ピン 21 と、その軸対称位置に設けたシール材 45 とで分割される。このとき、第 1 と第 2 の流体圧室 44A、44B は、カムリング 22 とアダプタリング 19 の間の両側方をカバー 11B とプレッシャプレート 18 により区画され、アダプタリング 19 の前述したカムリング移動規制ストッパ 19B、19C にカムリング 22 が衝合したときに、ストッパ 19C の両側に分離される第 1 流体圧室 44A 同士を連絡する連絡溝 18A、ストッパ 19B の両側に分離される第 2 流体圧室 44B 同士を連絡する連絡溝 18B をプレッシャプレート 18 に備える。

30

【0025】

ここで、前述したポンプ 10 の吐出経路において、ポンプ室 23 から吐出されてプレッシャプレート 18 の吐出ポート 27 からポンプハウジング 11A の高圧力室 28A に送出された圧力流体は、プレッシャプレート 18 に穿設したメータリングオリフィス 46 から上述の第 2 の流体圧室 44B、アダプタリング 19 を貫通している前述のばね室 41、更にポンプハウジング 11A の嵌装孔 20 に切欠形成される吐出連絡孔 100 を介して吐出通路 28B に圧送されるようになっている。

【0026】

吐出流量制御装置 40 は、上述のポンプ 10 の吐出経路で、第 2 流体圧室 44B に開口するメータリングオリフィス 46 の開口面積をカムリング 22 の側壁で増減させ、可変メータリングオリフィスを形成している。即ち、オリフィス 46 はカムリング 22 の移動変位に伴ってその側壁で開度調整せしめられる。そして、吐出流量制御装置 40 は、▲1▼オリフィス 46 通過前の高圧力室 28A の高流体圧を第 1 流体圧供給路 47A (図 4)、切換弁装置 48、ポンプハウジング 11A、アダプタリング 19 に穿設した連通路 49 を介して第 1 流体圧室 44A に導き、▲2▼オリフィス 46 通過後の減圧圧力を前述の如く第 2 流体圧室 44B に導き、両流体圧室 44A、44B に作用する圧力の差圧によりカムリング 22 を前述のスプリング 42 の付勢力に抗して移動させ、ポンプ室 23 の容積を変化させてポンプ 10 の吐出流量を制御可能としている。

40

50

【 0 0 2 7 】

尚、切換弁装置 4 8 は、ポンプハウジング 1 1 A に穿設した弁格納孔 5 1 にスプリング 5 2、切換弁 5 3 を收容し、スプリング 5 2 で付勢される切換弁 5 3 をポンプハウジング 1 1 A に螺着したキャップ 5 4 で担持している。切換弁 5 3 は、切換弁体 5 5 A、弁体 5 5 B を備え、切換弁体 5 5 A の加圧室 5 6 A に第 1 流体圧供給路 4 7 A を連通し、弁体 5 5 B の他方のスプリング 5 2 が格納されている背圧室 5 6 B にポンプハウジング 1 1 A、アダプタリング 1 9 に穿設した連通路 5 7 を介して第 2 流体圧室 4 4 B を連通している。また、切換弁体 5 5 A と弁体 5 5 B の間の中間室 5 6 C には前述した吸込通路（ドレン通路）2 5 A が貫通して形成され、タンクに連絡される。切換弁体 5 5 A は、ポンプハウジング 1 1 A、アダプタリング 1 9 に穿設した前述の連通路 4 9 を開閉可能としている。即ち、ポンプ 1 0 の吐出圧力が低い低回転域では、スプリング 5 2 の付勢力により切換弁 5 3 を図 2 に示す原位置に設定し、切換弁体 5 5 A により第 1 流体圧室 4 4 A との連通路 4 9 を閉じ、ポンプ 1 0 の中高回転域では加圧室 5 6 A に加えられる高圧流体により切換弁 5 3 を移動させて連通路 4 9 を開き、この高圧流体を第 1 流体圧室 4 4 A に導くことを可能とする。

10

【 0 0 2 8 】

従って、吐出流量制御装置 4 0 を備えたポンプ 1 0 の吐出流量特性は以下の如くである。

(1) ポンプ 1 0 の回転数が低い自動車の低速走行域では、ポンプ室 2 3 から吐出されて切換弁装置 4 8 の加圧室 5 6 A に及ぶ流体の圧力が未だ低く、切換弁 5 3 は原位置に位置し、カムリング 2 2 はスプリング 4 2 により付勢された原状態を維持する。このため、ポンプ 1 0 の吐出流量は、回転数に比例して増加する。

20

【 0 0 2 9 】

(2) ポンプ 1 0 の回転数の増加により、ポンプ室 2 3 から吐出されて切換弁装置 4 8 の加圧室 5 6 A に及ぶ流体の圧力が高くなると、切換弁装置 4 8 はスプリング 5 2 の付勢力に抗して切換弁 5 3 を移動させて連通路 4 9 を開き、この高圧流体を第 1 流体圧室 4 4 A に導く。これにより、カムリング 2 2 は第 1 流体圧室 4 4 A と第 2 流体圧室 4 4 B とに作用する圧力の差圧により移動し、ポンプ室 2 3 の容積を徐々に減縮していく。従って、ポンプ 1 0 の吐出流量は、回転数の増加に対し、回転数の増加による流量増加分と、ポンプ室 2 3 の容積減縮による流量減少分とを相殺し、一定の大流量を維持させることができる。

30

【 0 0 3 0 】

(3) ポンプ 1 0 の回転数が継続して更に増加し、カムリング 2 2 が更に移動することにより、カムリング 2 2 がスプリング 4 2 を一定量超えて押動すると、このカムリング 2 2 の側壁がポンプ室 2 3 からの吐出経路の中間部のオリフィス 4 6 の開口面積を絞り始める。従って、ポンプ 1 0 の吐出通路 2 8 B に圧送される吐出流量は、このオリフィス 4 6 の絞り量に比例して低減する。

【 0 0 3 1 】

(4) ポンプ 1 0 の回転数が一定値を超える自動車の高速運転域に達すると、カムリング 2 2 がアダプタリング 1 9 のストッパ 1 9 B に衝合する移動限に達し、カムリング 2 2 の側壁によるオリフィス 4 6 の絞り量も最大となり、ポンプ 1 0 の吐出流量は一定の小流量を維持する。

40

【 0 0 3 2 】

尚、吐出流量制御装置 4 0 において、切換弁装置 4 8 の加圧室 5 6 A を第 1 流体圧室 4 4 A に導く連通路 4 9 に絞り 4 9 A を設け、第 2 流体圧室 4 4 B を切換弁装置 4 8 の背圧室 5 6 B に導く連通路 5 7 に絞り 5 7 A を設けてある。

【 0 0 3 3 】

(B) ベーン加圧装置 6 0

ベーン加圧装置 6 0 は、ロータ 1 3 のベーン 1 7 を收容している溝 1 6 の基部 1 6 A の両側に対応する、プレッシャプレート 1 8、サイドプレート 2 0 の溝 1 6 との摺接面にリング状油溝 6 1、6 2 を設けてある。そして、ポンプハウジング 1 1 A に設けてあるポンプ室 2 3 の高圧力室 2 8 A を、プレッシャプレート 1 8 に設けた油孔 6 3 を介して上述の油

50

溝 6 1 に連通している。これにより、ポンプ室 2 3 から高圧力室 2 8 A に吐出した圧力流体をプレッシャプレート 1 8、サイドプレート 2 0 の油溝 6 1、6 2 を介して、ロータ 1 3 の周方向の全てのベーン 1 7 のための溝 1 6 の基部に導き、各ベーン 1 7 をカムリング 2 2 に向けて加圧可能とするものである。

【 0 0 3 4 】

これにより、ポンプ 1 0 にあっては、回転の始めは遠心力によりベーン 1 7 をカムリング 2 2 に押し付けるものの、吐出圧力が生じた後には、ベーン加圧装置 6 0 によってベーン 1 7 とカムリング 2 2 との接触圧を増大させ、圧力流体の逆流を防止可能とする。

【 0 0 3 5 】

尚、ポンプ 1 0 にあっては、高圧力室 2 8 A と吸込通路（ドレン通路）2 5 A との間に、ポンプ吐出側での過大流体圧をリリースするリリース弁 7 0 を有している。また、ポンプ 1 0 は、吸込通路 2 5 B からポンプ軸 1 2 の軸受 1 5 C に向かう潤滑油供給路 1 2 1 をカバー 1 1 B に穿設し、ポンプ軸 1 2 の軸受 1 5 B まわりから吸込通路 2 5 A に戻る潤滑油戻り路 1 2 2 をポンプハウジング 1 1 A に穿設してある。

【 0 0 3 6 】

然るに、ポンプ 1 0 にあっては、リリース弁 7 0 の構成、アダプタリング 1 9 の構成、カバー 1 1 B の構成をそれぞれ以下の如くになっている。

【 0 0 3 7 】

(1) リリース弁 7 0 の構成（図 1 ～ 図 7 ）

リリース弁 7 0 は、切換弁装置 4 8 の切換弁 5 3 に内蔵され、切換弁 5 3 そのものから主弁 7 1 にパイロット弁 7 2 を付帯させたパイロット作動型にて構成されている。そして、主弁 7 1 は、ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィス 4 6 の上流側通路、換言すれば第 1 弁室（加圧室 5 6 A と同じ）7 3 A をドレン通路 2 5 A（吸込通路）に対し開閉可能とする。また、パイロット弁 7 2 には、ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィス 4 6 の下流側の流体圧、ひいてはキャップ 5 4 によって区画されている第 2 弁室（背圧室 5 6 B と同じ）7 3 B の流体圧が印加される。このとき、メータリングオリフィス 4 6 の下流側の流体圧は、連通路 5 7 の絞り 5 7 A を介してパイロット弁 7 2 に印加される。

【 0 0 3 8 】

具体的には、リリース弁 7 0 は、下記(a) ～ (d) の構成を備える。

(a) リリース弁 7 0 は、弁室 7 3（弁格納孔 5 1 と同じ）内に摺動可能に主弁 7 1（切換弁 5 3）を設け、弁室 7 3 の主弁 7 1 に対する一端側に定めた第 1 弁室 7 3 A（加圧室 5 6 A）には、ポンプ 1 0 の吐出側通路に設けたメータリングオリフィス 4 6 の上流側の流体圧を第 1 流体圧供給路 4 7 A を介して印加する。また、弁室 7 3 の主弁 7 1 に対する他端側に定めた第 2 弁室 7 3 B（背圧室 5 6 B）には、該メータリングオリフィス 4 6 の下流側の流体圧を連通路 5 7（絞り 5 7 A）を介して印加する。そして、リリース弁 7 0 は、第 1 弁室 7 3 A をドレン通路 2 5 A に連絡する第 1 リリース路 7 4 A（図 5）を弁室 7 3 に設け、主弁 7 1 を第 1 弁室 7 3 A の側に付勢して主弁 7 1 を第 1 リリース路 7 4 A の閉じ位置に設定する第 1 スプリング 7 5 A（第 1 付勢手段、スプリング 5 2 と同じ）を備える。

【 0 0 3 9 】

(b) リリース弁 7 0 は、第 2 弁室 7 3 B をドレン通路 2 5 A に連絡する第 2 リリース路 7 4 B、7 4 C を主弁 7 1 に設け、第 2 弁室 7 3 B からドレン通路 2 5 A への流体の流れのみを許容するように該第 2 リリース路 7 4 B、7 4 C を開閉するパイロット弁 7 2 を該第 2 リリース路 7 4 B、7 4 C の内部に設け、パイロット弁 7 2 をリリース設定圧で第 2 リリース路 7 4 B、7 4 C の閉じ位置（弁座 7 6 A）に設定する第 2 スプリング 7 5 B（第 2 付勢手段）、弁押え 7 5 C を主弁 7 1 の内部に設けてある。

【 0 0 4 0 】

尚、主弁 7 1 は、図 6 に示す如く、パイロット弁 7 2 のための弁座 7 6 A を形成するためのカラー 7 6 を挿入且つ加締め固定されて一体に備え、カラー 7 6 は弁座 7 6 A を形成さ

10

20

30

40

50

れるとともに第2リリーフ路74Bの一部を形成する。このとき、カラー76は、主弁71の孔に挿入され、パイロット弁72のための第2スプリング75Bにリリーフ設定圧に対応する適宜のばね荷重を生成し得る程度にその挿入長さを調整された上で、加締部76Bにて加締め固定される。

【0041】

(c) リリーフ弁70は、ポンプ10が用いられているパワーステアリング装置による操舵の据え切り状態が持続する等により、ポンプ吐出側での流体圧が過大になり、メータリングオリフィス46の下流側の吐出通路につながっている第2弁室73Bの流体圧がリリーフ設定圧に達すると、第2弁室73Bの流体圧がパイロット弁72を第2スプリング75Bに抗して開動作せしめる。これにより、第2弁室73Bの流体圧を第2リリーフ路74B、74Cからドレン通路25Aへリリーフし、このリリーフによる第2弁室73Bの流体圧の低減状態で、主弁71を第1弁室73Aの流体圧により第1スプリング75Aに抗して開動作させ、結果として第1弁室73Aの流体圧を第1リリーフ路74Aからドレン通路25Aへリリーフ可能とする。これにより、ポンプ吐出側の過大流体圧をリリーフできるものとなる。

【0042】

(d) リリーフ弁70は、上記(c)の主弁71の開動作端で、主弁71に一体のカラー76の端面77が第2弁室73Bを画成しているキャップ54のストッパ面54Aに衝合するようになっている。このとき、リリーフ弁70にあっては、図6(A)、(B)に示す如く、第2弁室73Bのストッパ面54Aと主弁71の端面77の少なくとも一方に、第2弁室73Bと主弁71に設けてある第2リリーフ路74Bの連通路を保つ連通路78を設けてある。本実施形態では、図7に示す如く、キャップ54のストッパ面54Aに楕円状凹部79を設け、この凹部79の短径を主弁71の端面77の外径より小さく、長径を端面77の外径より大きくし、端面77がストッパ面54Aに衝合するとき、凹部79の長径が必ず連通路78を形成する。主弁71の端面77の周方向の一部に切欠凹部を設け、端面77がストッパ面54Aに衝合するとき、端面77の切欠凹部により連通路78を形成するものとしても良い。また、第2弁室73Bのストッパ面54Aと主弁71の端面77の少なくとも一方に凸部を設けることによって連通路78を形成するものとしても良い。

【0043】

従って、ポンプ10は、上述(1)のリリーフ弁70の構成を具備することにより、以下の作用がある。

▲1▼ポンプ吐出側通路に設置されるリリーフ弁70をパイロット作動型とした。

従って、このリリーフ弁70では、通過流量によるリリーフ圧力の変化(圧力オーバーライド特性)が小さく、使用条件(回転数、油温)の変化によって通過流量が変化しても安定したリリーフ圧を設定できる。

【0044】

▲2▼リリーフ弁70が、カムリング22を移動制御するための切換弁53に内蔵された。従って、ポンプケーシング11の通路構成の簡素、小型化を図ることができる。

【0045】

▲3▼リリーフ弁70を構成するパイロット弁72に流体圧を印加する連通路57に絞り57Aを設けた。従って、パイロット弁72に作用する流体圧の急激な圧力変化を回避してチャタリングを防止し、リリーフ弁70の騒音、振動を防止できる。

【0046】

▲4▼主弁71の開動作端で、主弁71の端面77が第2弁室73Bのストッパ面54Aに衝合しても、主弁71の端面に開口している第2リリーフ路74Bは、第2弁室73Bのストッパ面54Aに塞がれる(図6(C))ことなく、連通路57を介して第2弁室73Bとの連通が維持される(図6(A)、(B))。従って、主弁71は、常に確実にリリーフ路を確保し、第2弁室73Bのストッパ面54Aに付着してしまう如くがなく、リリーフ後には該ストッパ面54Aから直ちに離隔して原位置に復帰し、安定したリリーフ動作を確保できる。リリーフ弁70が確実に作動するため、パワーステアリング装置等の

保護と操舵の安全を確保できる。

【 0 0 4 7 】

(2) アダプタリング 1 9 の構成 (図 2、図 8)

ポンプ 1 0 にあっては、図 2、図 8 に示す如く、前記アダプタリング 1 9 の周方向の一部に、アダプタリング 1 9 の幅方向の全域に渡るスリット 8 0 を設けることとしている。このとき、アダプタリング 1 9 は、ポンプハウジング 1 1 A の嵌装孔 2 0 に嵌着される前の自由状態で、その外径を嵌装孔 2 0 の孔径より大径に設定され、ポンプハウジング 1 1 A の嵌装孔 2 0 の孔径と同等以下の弾性的な縮径変形状態から、嵌装孔 2 0 に密着し得る弾性的な拡張習性を付与された状態で嵌装孔 2 0 に嵌装される。即ち、アダプタリング 1 9 は、弾性的な縮径変形状態を付与されて嵌装孔 2 0 に嵌装され、嵌装完了状態では、その弾性的な縮径変形状態から弾性的に拡張して嵌装孔 2 0 に弾発的に圧接する状態 (圧入状態) にて該嵌装孔 2 0 に密着せしめられる。

10

【 0 0 4 8 】

このとき、アダプタリング 1 9 は、スリット 8 0 を周方向のいずれに設けても良く、例えば前述したスプリング 4 2 のためのばね孔 1 9 A と直径方向の反対側位置に設けても良いが、本実施形態では、ばね孔 1 9 A を横断する位置にスリット 8 0 を設けている。

【 0 0 4 9 】

更に、ポンプ 1 0 にあっては、図 2、図 8 に示す如く、アダプタリング 1 9 のポンプハウジング 1 1 A の側の外面部を、カムリング 2 2 の側の内面部に連通する連通路 8 1、8 2、8 3 を、該アダプタリング 1 9 に貫通状に設けている。このとき、連通路 8 1 ~ 8 3 は、ポンプ吐出経路において、メータリングオリフィス 4 6 の上流側の流体圧が供給される第 1 流体圧室 4 4 A に連通せしめられる。

20

【 0 0 5 0 】

従って、ポンプ 1 0 は、上述 (2) のアダプタリング 1 9 の構成を具備することにより、以下の作用がある。

▲ 1 ▼ アダプタリング 1 9 は、ポンプケーシング 1 1 への嵌装組立時には、スリット 8 0 の存在に起因する弾性的な縮径変形状態を付与されて、ポンプケーシング 1 1 の嵌装孔 2 0 に容易に嵌装され、嵌装組立性を良好にできる。

【 0 0 5 1 】

▲ 2 ▼ アダプタリング 1 9 は、ポンプケーシング 1 1 への嵌装組立後には、ポンプケーシング 1 1 の嵌装孔 2 0 に密着する弾性的な拡張習性を付与される。従って、アダプタリング 1 9 は、ポンプケーシング 1 1 への嵌装時にその嵌装孔 2 0 に密着し、ポンプの作動時におけるアダプタリング 1 9 の振動、異音の発生を低減できる。

30

【 0 0 5 2 】

▲ 3 ▼ アダプタリング 1 9 にスリット 8 0 を設けたことにより、アダプタリング 1 9 をポンプケーシング 1 1 の嵌装孔 2 0 に強力に圧入維持できないから、アダプタリング 1 9 の内側の流体圧室 4 4 A、4 4 B 等の流体が、当該スリット 8 0、或いはアダプタリング 1 9 とカバー 1 1 B、プレッシャープレート 1 8 との隙間から、アダプタリング 1 9 の外面とポンプケーシング 1 1 の間に浸入する可能性を生ずる。このアダプタリング 1 9 の外面とポンプケーシング 1 1 の間に浸入した流体は、連通路 8 1 ~ 8 3 を介して、アダプタリング 1 9 のカムリング側の内面部に逃がすことができる。従って、流体がアダプタリング 1 9 の外面とポンプケーシング 1 1 の間に浸入したままになったときには、この流体がアダプタリング 1 9 とポンプケーシング 1 1 の間に隙間を形成することによって起こり得る、ポンプの作動時におけるアダプタリング 1 9 の振動、異音の発生を防止できる。

40

【 0 0 5 3 】

▲ 4 ▼ アダプタリング 1 9 の連通路 8 1 ~ 8 3 を、メータリングオリフィス 4 6 の上流側の流体圧が供給される第 1 流体圧室 4 4 A に連通した。第 1 流体圧室 4 4 A の流体圧は、高圧であるから、アダプタリング 1 9 の外面をポンプケーシング 1 1 に強く押圧し、アダプタリング 1 9 の外面部の浸入流体をその連通路 8 1 ~ 8 3 から確実にカムリングの側の内径部に絞り出しできる。

50

【 0 0 5 4 】

(3) カバー 1 1 B の構成 (図 9 、 図 1 0)

ポンプ 1 0 は、ポンプハウジング 1 1 A の側部にボルト 1 4 で結合され、ポンプ室 2 3 (ロータ 1 3 及びベーン 1 7) の側面を密封するカバー 1 1 B を以下の如くに構成している。カバー 1 1 B は、図 9 に示す如く、5 本のボルト 1 4 A ~ 1 4 E によりポンプハウジング 1 1 A に固定され、5 本のうちの 3 本のボルト 1 4 A ~ 1 4 C をポンプ室 2 3 の吐出領域側 (ポンプ軸 1 2 より下半部) に配置し、2 本のボルト 1 4 D、1 4 E をポンプ室 2 3 の吸込領域側 (ポンプ軸 1 2 より上半部) に配置している。

【 0 0 5 5 】

また、カバー 1 1 B は外面にリブ 9 0、9 1 ~ 9 5 を備える。リブ 9 0 は、カバー 1 1 B の外面の相隣るボルト固定用ボス部 9 0 A ~ 9 0 E をつなぐ周方向に設けられる。リブ 9 1 ~ 9 5 は、カバー 1 1 B の外面の相隣るボルト固定用ボス部 9 0 A ~ 9 0 E の間で、中心部から半径方向に向かう放射状に設けられる。

【 0 0 5 6 】

従って、ポンプ 1 0 は、上述 (3) のカバー 1 1 B の構成を具備することにより、以下の作用がある。

▲ 1 ▼ カバー 1 1 B をポンプハウジング 1 1 A に固定するボルト 1 4 A ~ 1 4 E を 5 本とし、ボルト 1 4 A ~ 1 4 E の使用数を従来の 4 本から 1 本増やし、ボルト 1 4 A ~ 1 4 E の増加数を必要最低限とした。そして、5 本の内の 3 本をカバー 1 1 B におけるポンプ室 2 3 の吐出領域側、換言すればより大きな圧力が作用する側に配置し、カバー 1 1 B の相隣るボルト 1 4 A ~ 1 4 E による固定部間のスパンを小とすることにより、カバー 1 1 B の撓みの低減を図った。

【 0 0 5 7 】

▲ 2 ▼ カバー 1 1 B の剛性を上げるために、カバー 1 1 B の重量を上げることになるカバー 1 1 B の肉厚化によらず、リブ 9 0、9 1 ~ 9 5 を設けた、これにより、カバー 1 1 B の肉厚を不必要に増すことなく、必要な部分にのみリブ 9 0、9 1 ~ 9 5 を設けることにより、カバー 1 1 B の軽量化を図りながら、剛性を向上できる。

【 0 0 5 8 】

▲ 3 ▼ カバー 1 1 B の周方向にリブ 9 0 を設けたから、カバー 1 1 B の相隣るボルト 1 4 A ~ 1 4 E の固定部間での剛性を向上し、カバー 1 1 B の撓みを低減できる。

【 0 0 5 9 】

▲ 4 ▼ カバー 1 1 B の半径方向にリブ 9 1 ~ 9 5 を設けたから、カバー 1 1 B の半径方向での剛性を向上し、カバー 1 1 B の撓みを低減できる。

【 0 0 6 0 】

上述 ▲ 1 ▼ ~ ▲ 4 ▼ により、カバー 1 1 B の撓みを低減できるから、変形したカバー 1 1 B により覆われるポンプ室 2 3 内での吐出領域から吸込領域への流体圧のリークによる吐出量の低下、ロータ 1 3 の溝 1 6 に設けたベーン 1 7 のスムーズな移動を変形したカバー 1 1 B の内面が阻害することによるポンプ 1 0 の吸入、吐出効率の悪化、ロータ 1 3 及びベーン 1 7 が変形したカバー 1 1 B に異常接触することによる異音の発生を回避できる。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 の参考形態が図 1 ~ 図 1 0 のものと異なる点は、リリーフ弁 7 0 を切換弁装置 4 8 の切換弁 5 3 に内蔵するものとせず、リリーフ弁 7 0 を切換弁装置 4 8 の切換弁 5 3 に整列配置したことにある。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 のリリーフ弁 7 0 は、主弁 7 1 にパイロット弁 7 2 を付帯させたパイロット作動型にて構成され、主弁 7 1 は、ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィス 4 6 の上流側通路、換言すれば第 1 弁室 7 3 A をドレン通路 2 5 A に対し開閉可能とする。また、パイロット弁 7 2 は、ポンプ吐出側通路に設けたメータリングオリフィス 4 6 の下流側の流体圧、ひいては第 2 弁室 7 3 B の流体圧を印加される。このとき、メータリングオリフィス 4 6 の下流側の流体圧は、絞り 1 3 0 を介してパイロット弁 7 2 に印加される。そし

10

20

30

40

50

て、図 11 のリリーフ弁 70 は、図 1 ~ 図 10 のリリーフ弁 70 の前述した(a) ~ (c) と同様に下記(a) ~ (c) の構成を具備する。

【0063】

(a) リリーフ弁 70 は、弁室 73 内に摺動可能に主弁 71 を設け、弁室 73 の主弁 71 に対する一端側に定めた第 1 弁室 73 A には、ポンプ 10 の吐出側通路に設けたメータリングオリフィス 46 の上流側の流体圧を通路 131 を介して印加する。また、弁室 73 の主弁 71 に対する他端側に定めた第 2 弁室 73 B には、該メータリングオリフィス 46 の下流側の流体圧を通路 132 (絞り 130) を介して印加する。そして、リリーフ弁 70 は、第 1 弁室 73 A をドレン通路 25 A に連絡する第 1 リリーフ路 74 A を弁室 73 に設け、主弁 71 を第 1 弁室 73 A の側に付勢して主弁 71 を第 1 リリーフ路 74 A の閉じ位置に設定する第 1 スプリング 75 A (第 1 付勢手段) を備える。

10

【0064】

(b) リリーフ弁 70 は、第 2 弁室 73 B をドレン通路 25 A に連絡する第 2 リリーフ路 74 B、74 C を主弁 71 に設け、第 2 弁室 73 B からドレン通路 25 A への流体の流れのみを許容するように該第 2 リリーフ路 74 B、74 C を開閉するパイロット弁 72 を該第 2 リリーフ路 74 B、74 C の内部に設け、パイロット弁 72 をリリーフ設定圧で第 2 リリーフ路 74 B、74 C の閉じ位置 (弁座 76 A) に設定する第 2 スプリング 75 B (第 2 付勢手段)、弁押え 75 C を主弁 71 の内部に設けてある。

【0065】

(c) リリーフ弁 70 は、ポンプ 10 が用いられているパワーステアリング装置による操舵の据え切り状態が持続する等により、ポンプ吐出側での流体圧が過大になり、メータリングオリフィス 46 の下流側の吐出通路につながっている第 2 弁室 73 B の流体圧がリリーフ設定圧に達すると、第 2 弁室 73 B の流体圧がパイロット弁 72 を第 2 スプリング 75 B に抗して開動作せしめる。これにより、第 2 弁室 73 B の流体圧を第 2 リリーフ路 74 B、74 C からドレン通路 25 A へリリーフし、このリリーフによる第 2 弁室 73 B の流体圧の低減状態で、主弁 71 を第 1 弁室 73 A の流体圧により第 1 スプリング 75 A に抗して開動作させ、結果として第 1 弁室 73 A の流体圧を第 1 リリーフ路 74 A からドレン通路 25 A へリリーフ可能とする。これにより、ポンプ吐出側の過大流体圧をリリーフできるものとなる。

20

【0066】

図 11 のリリーフ弁 70 によれば、リリーフ弁 70 が、カムリング 22 を移動制御するための切換弁 53 に並列配置された。従って、リリーフ弁 70 のリリーフ動作が、切換弁 53 の切換動作に直接影響することがなく、切換弁 53 によるカムリング 22 の移動制御の安定を図ることができる。

30

【0067】

尚、図 11 のリリーフ弁 70 にあっても、主弁 71 の開動作端で主弁 71 の端面が第 2 弁室 73 B のストッパ面に衝合するとき、第 2 弁室 73 B と主弁 71 の端面に開口してある第 2 リリーフ路 74 B の連通を保つ連通路 78 を、第 2 弁室 73 B のストッパ面と主弁 71 の端面の少なくとも一方に設けることができる。これによれば、リリーフ弁 70 に常に確実にリリーフ路を確保して安定したリリーフ動作を確保できる。

40

【0068】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

【0069】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、可変容量型ポンプにおいて、ポンプ吐出側での過大流体圧をリリーフするに際し、使用条件 (回転数、油温) が変化しても安定したリリーフ圧を設定するとともに、常に確実にリリーフ路を確保して安定したリリーフ動作を確保することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は可変容量型ポンプの本発明実施形態を示す断面図である。

【図 2】 図 2 は図 1 のII-II 線に沿う断面図である。

【図 3】 図 3 は図 1 のIII-III 線に沿う断面図である。

【図 4】 図 4 は図 2 のIV-IV 線に沿う断面図である。

【図 5】 図 5 は可変容量型ポンプの油圧回路図である。

【図 6】 図 6 は可変容量型ポンプのリリーフ弁の要部を示す模式図である。

【図 7】 図 7 は可変容量型ポンプのリリーフ弁のキャップを示す模式図である。

【図 8】 図 8 は可変容量型ポンプのアダプタリングを示す模式図である。

【図 9】 図 9 は図 1 のIX-IX 線に沿う矢視図である。

10

【図 10】 図 10 は可変容量型ポンプのカバーを示す模式図である。

【図 11】 図 11 は可変容量型ポンプの参考形態を示す油圧回路図である。

【符号の説明】

10 可変容量型ポンプ

11 ポンプケーシング

12 ポンプ軸

13 ロータ

16 溝

17 ベーン

19 アダプタリング

20

20 嵌装孔

22 カムリング

23 ポンプ室

25 A ドレン通路（吸込通路）

44 A 第 1 流体圧室

44 B 第 2 流体圧室

46 メーリングオリフィス

48 切換弁装置

51 弁格納孔

52 スプリング

30

53 切換弁

54 A ストップ面

57 A 絞り

70 リリーフ弁

71 主弁

72 パイロット弁

73 弁室

73 A 第 1 弁室

73 B 第 2 弁室

74 A 第 1 リリーフ路

40

74 B 第 2 リリーフ路

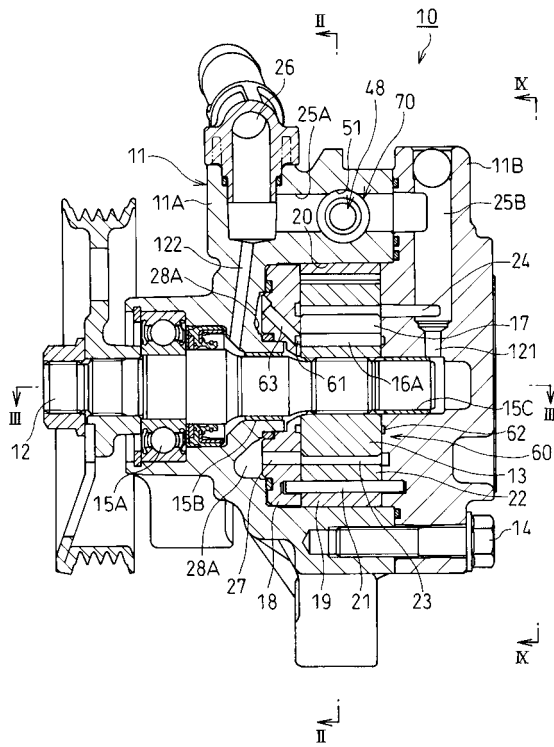
75 A 第 1 スプリング（第 1 付勢手段）

75 B 第 2 スプリング（第 2 付勢手段）

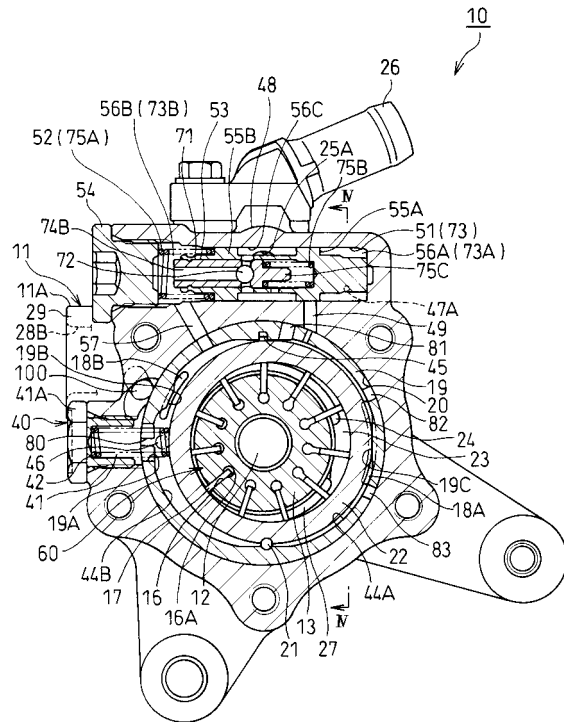
77 端面

78 連通路

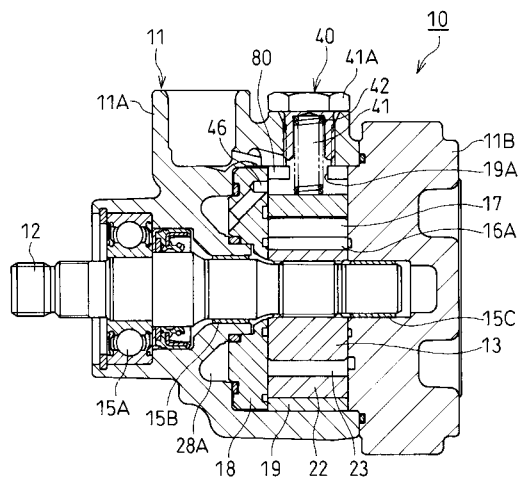
【図 1】



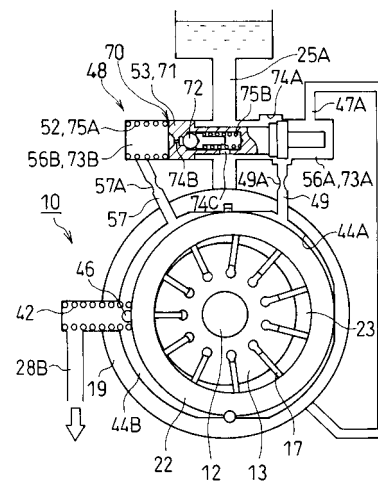
【図 2】



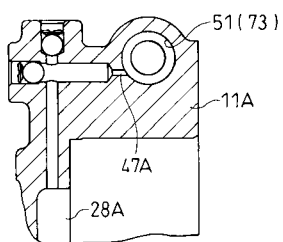
【図 3】



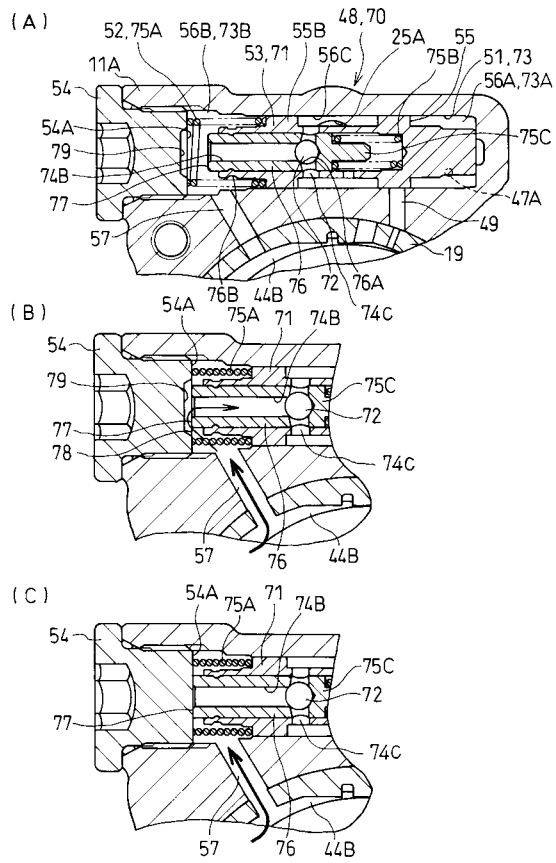
【図 5】



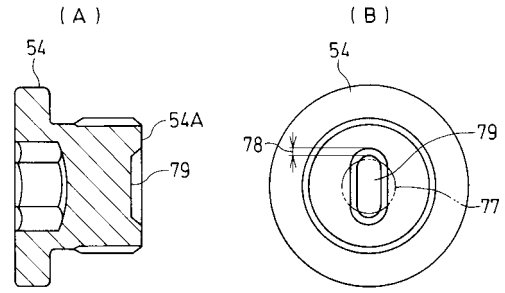
【図 4】



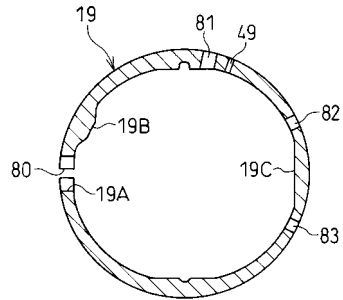
【図 6】



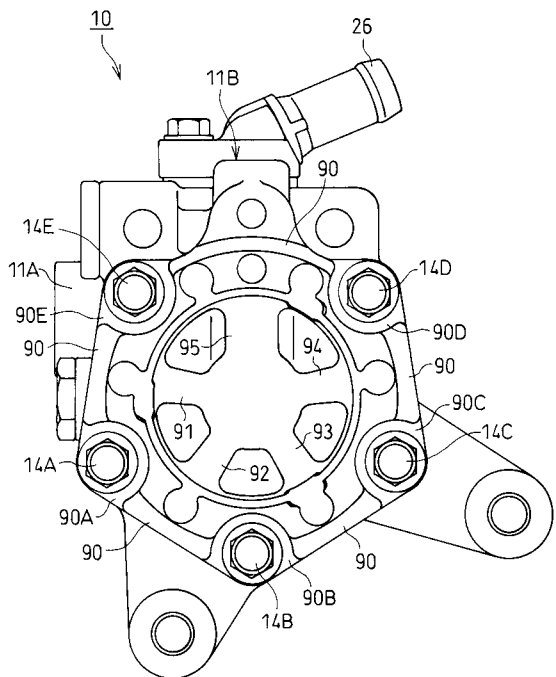
【図 7】



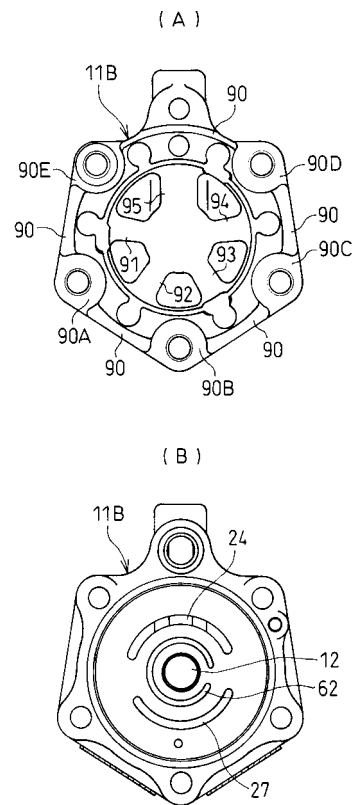
【図 8】



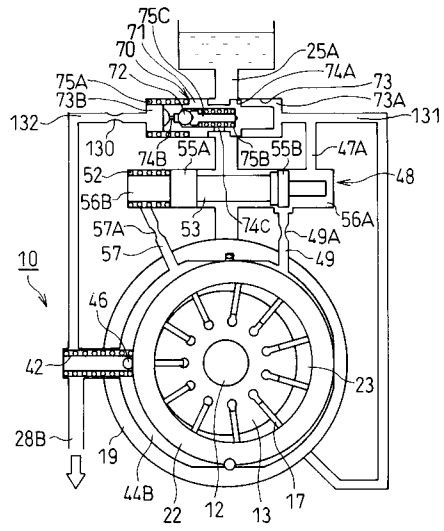
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 久保 竜一

- (56)参考文献 特開2000-018175(JP,A)
特開平07-217552(JP,A)
特開平07-243385(JP,A)
特開平11-294347(JP,A)
特開平11-257252(JP,A)
特開昭59-110882(JP,A)
特開平09-068172(JP,A)
ダイキン工業油機技術グループ,「疑問にこたえる機械の油圧(上)」,片岡 巖、外1名,1988年10月20日,初版第15刷,P166-169

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F04C 14/22
F04C 14/28
F04C 15/06
F04C 2/344
B62D 5/07