(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3594984号

(P3594984)

(45)発行日　平成16年12月2日(2004.12.2)　(24)登録日　平成16年9月10日(2004.9.10)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F04C 15/04	F04C	14/26	A
F04C 2/10	F04C	2/10	341E
F04C 15/00	F04C	15/06	B

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平6-24166
(22)出願日　平成6年2月22日(1994.2.22)
(65)公開番号　特開平7-233787
(43)公開日　平成7年9月5日(1995.9.5)
審査請求日　平成11年11月11日(1999.11.11)

(73)特許権者　000167406
株式会社日立ユニシアオートモティブ
神奈川県厚木市恩名１３７０番地
(74)代理人　100088915
弁理士　阿部　和夫
(72)発明者　大西　秀明
神奈川県厚木市恩名１３７０番地　株式会社ユニシアジェックス内

審査官　早野　公恵

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変容量エンジンオイルポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

エンジンに吐出されるオイルの一部を吸入側に戻すことが可能が油圧制御弁を有し、該油圧制御弁は、ばねによって偏倚された第１スプール弁および第２スプール弁によって構成され、

前記第１スプール弁を偏倚する前記ばねのばね力の方が、前記第２スプール弁を偏倚する前記ばねのばね力より強く設定されており、

吐出されるオイルの油圧が高めれると前記第１スプール弁を元の状態に維持しつつ、前記第２スプール弁が、前記ばねのばね力に抗して後退し、吐出されたオイルの一部を前記吸入側に戻すと共に、

更に吐出されるオイルの油圧が高められると該第１スプール弁もばねのばね力に抗して後退し、吐出されたオイルの一部を前記吸入側に戻すように構成されていることを特徴とする可変容量エンジンオイルポンプ。

【請求項２】

拡大及び圧縮を行うボリューム室と、

拡大されるボリューム室に開口された吸入ポートと、

圧縮されるボリューム室に夫々開口されたメイン吐出ポート及びサブ吐出ポートと、

前記メイン吐出ポートおよび前記サブ吐出ポートから吐出されるオイルの一部をそれぞれ前記吸入ポートに戻す第１および第２戻し通路と、

前記第１および第２戻し通路のオイル戻り量を制御する油圧制御弁と、を有し、

該油圧制御弁は、ばねによって偏倚された第１スプール弁および第２スプール弁によって構成され、前記第１スプール弁を偏倚するばねのばね力の方が前記第２スプール弁を偏倚するばねのばね力より強く設定されており、
吐出されるオイルの油圧が高められると前記第１スプール弁を元の状態に維持しつつ、前記第２スプール弁をばねのばね力に抗して後退させ、前記サブ吐出ポートから吐出されたオイルを前記吸入ポートに戻し、
更に吐出されるオイルの油圧が高められると前記第１スプール弁もばねのばね力に抗して後退し、前記メイン吐出ポートから吐出されたオイルの一部を前記吸入ポートに戻すように構成されていることを特徴とする可変容量エンジンオイルポンプ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、可変容量エンジンオイルポンプに関し、詳しくは、スプール式の油圧調整弁を具え、エンジンの回転数に応じて油圧調整弁を介し送出オイルの容量が可変な内接型の可変容量エンジンオイルポンプに関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来のこの種の可変容量オイルポンプとしてベンツ社がＶ１２エンジンに採用しているものが知られている。このものは、刊行物「モータファン」（１９９１年９月発行）の１８２頁に記載されているように、吐出量の異なる大小２つのギヤポンプと共に油圧調整弁機構を有し、エンジンの回転数に応じて発生する油圧によりスプール型油圧調整弁を動作させ、ポンプから吐出されるオイルの容量を変化させるように構成されている。すなわち、エンジンの回転数が例えば１０００回転以下の低回転時には油圧調整弁の圧力室に供給される油圧もまた低いために大小２つのオイルポンプから吐出されたオイルが油圧調整弁を介して共に吐出されるが、回転の上昇に伴う油圧の上昇に従って油圧調整弁を介して吐出されるオイルの容量が適切にリリーフされるように制御される。

【０００３】

図４はこのようなスプール型油圧調整弁１００の構成を示す。

【０００４】

図４において、１１０はバルブケーシング、１０１はバルブケーシング１１０に形成されているプランジャ室、１０２はプランジャ室１０１内を摺動する３段の大径とした弁部を有するスプール弁、１０３は作動圧室、１０４は作動圧室１０３に向けてスプール弁１０２を偏倚させているばねであり、１０５はスプール弁１０２に設けられた大ポンプからの吐出圧を作動圧室１０３に導く作動圧導入通路である。１０２Ａ，１０２Ｂおよび１０２Ｃはスプール弁１０２に３段に形成されている第１弁部、第２弁部および第３弁部である。一方、バルブケーシング１１０には大ポンプ吐出通路に連通する第１連通路１１１、小ポンプ吐出通路に連通する第２連通路１１２、第１戻し通路１１３Ａおよび第２戻し通路１１３Ｂが設けられている。

【０００５】

このように構成された油圧調整弁１００では、大ポンプの吐出圧が第１連通路１１１から作動圧導入通路１０５を介して作動圧室１０３に導かれるが、エンジンの低速段階では作動圧室１０３に導かれるオイルの吐出圧は未だ低く、従って、スプール弁１０２はばね１０４のばね力により図４に示す状態に保たれる。かくして、小ポンプから吐出されたオイルは第２連通路１１２から第１連通路１１１を介して吐出される。ついで、大ポンプの吐出圧が上昇すると、作動圧室１０３の作動圧が高められることによりスプール弁１０２がばね１０４のばね力に抗してプランジャ室１０１内を移動する。

【０００６】

かくして、スプール弁１０２の第２弁部１０２Ｂの移動により小ポンプ吐出通路に連通する第２連通路１１２が第１戻し通路１１３Ａ側に切替えられ、小ポンプから吐出されたオイルが第１戻し通路１１３Ａから吸入側に戻される。そして、エンジンの高速領域になる

と、大ポンプの吐出圧が一層高められることによりスプール弁１０２が更に移動し、スプール弁１０２の第１弁部１０２Ａによって閉鎖されていた第２戻し通路１１３Ｂと第１連通路１１１とが連通する。

【０００７】

よって大ポンプ用の第１連通路１１１および第２戻し通路１１３Ｂを介してオイルの一部が吸入側に戻され、大ポンプの吐出圧上昇が抑制される。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の可変容量オイルポンプでは、その油圧調整弁を構成しているスプール弁体が一体物で、しかもスプール弁体を圧力室に向けて偏倚させているばねが１個だけであり、スプール弁体の移動位置によって複数のオイル通路に対する開閉や連通の組合せが得られるようにしているため、ばねのばね定数設定と、オイル通路の設定位置とのマッチングが難しく、油圧に応じて適切にオイル通路の切換えが行われるように設定することは容易でない。また、かかる油圧調整弁およびオイルポンプの配設される位置は限られているのでコンパクトな構成でなければならず、また、スプール弁体のバルブストロークが大きいため、ばねの方にもそれに見合った伸縮を長期にわたる動作において保持させる必要があり、ばねの選択が難しい。

【０００９】

本発明の目的は、上述したような従来の問題点に着目し、その解決を図るべく、弁の切換圧設定が自在であり、かつ各スプール弁の変位動作を規制するばねの伸縮行程が短く、個別にばね定数を設定することができて、配置位置に対してそれに見合うように分割ないし一体に油圧調整弁を構成することのできる可変容量エンジンオイルポンプを提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明は、エンジンに吐出されるオイルの一部を吸入側に戻すことが可能が油圧制御弁を有し、該油圧制御弁は、ばねによって偏倚された第１スプール弁および第２スプール弁によって構成され、前記第１スプール弁を偏倚する前記ばねのばね力の方が、前記第２スプール弁を偏倚する前記ばねのばね力より強く設定されており、吐出されるオイルの油圧が高めれると前記第１スプール弁を元の状態に維持しつつ、前記第２スプール弁が、前記ばねのばね力に抗して後退し、吐出されたオイルの一部を前記吸入側に戻すと共に、更に吐出されるオイルの油圧が高められると該第１スプール弁もばねのばね力に抗して後退し、吐出されたオイルの一部を前記吸入側に戻すように構成されていることを特徴とする。

また、本発明は、拡大及び圧縮を行うボリューム室と、拡大されるボリューム室に開口された吸入ポートと、圧縮されるボリューム室に夫々開口されたメイン吐出ポート及びサブ吐出ポートと、前記メイン吐出ポートおよび前記サブ吐出ポートから吐出されるオイルの一部をそれぞれ前記吸入ポートに戻す第１および第２戻し通路と、前記第１および第２戻し通路のオイル戻り量を制御する油圧制御弁と、を有し、該油圧制御弁は、ばねによって偏倚された第１スプール弁および第２スプール弁によって構成され、前記第１スプール弁を偏倚するばねのばね力の方が前記第２スプール弁を偏倚するばねのばね力より強く設定されており、吐出されるオイルの油圧が高められると前記第１スプール弁を元の状態に維持しつつ、前記第２スプール弁をばねのばね力に抗して後退させ、前記サブ吐出ポートから吐出されたオイルを前記吸入ポートに戻し、更に吐出されるオイルの油圧が高められると前記第１スプール弁もばねのばね力に抗して後退し、前記メイン吐出ポートから吐出されたオイルの一部を前記吸入ポートに戻すように構成されていることを特徴とする。

【００１１】

【作用】

本発明によれば、オイルポンプから吐出され、エンジンに供給されるオイルの油圧が低い場合は油圧調整弁では複数のスプール弁がそれぞれのばね力によって規制されることによ

りいずれも動作せず、オイルポンプから十分な吐出量のオイルが送出されるが、油圧が中位に高められると複数のスプール弁のうち１つがその変位を規制しているばねのばね力に抗して変位し、オイルポンプからのオイルの一部をオイルポンプの吸入側に戻す位置に移動することによりエンジンへのオイルの供給量を適切に可変すると共にオイルポンプにかかる負荷を上述の戻し動作により軽減する。また上記油圧が更に高められると複数のスプール弁のうち他のものがその変位を規制しているばねのばね力に抗して変位し、更にオイルポンプからのオイルをオイルポンプ吸入側に戻すことによりポンプに無用の負荷をかけることなくオイル供給量を適切に可変すると共に油圧の異常な上昇を抑制することができる。

【００１２】

【実施例】

以下に、図面を参照しつつ本発明の実施例を具体的に説明する。

【００１３】

図１、図２および図３は本発明の実施例を、そのエンジンの低回転時、中速回転時および高速回転時の状態で示す。これらの図において、１は本発明にかかるスプール型の油圧調整弁、２は油圧調整弁１との組合せによって本発明を構成するオイルポンプ本体を示す。まず図１に従って、油圧調整弁１およびオイルポンプ２の詳細な構成について説明する。

【００１４】

まず、オイルポンプ２において、３は模式的に示したポンプハウジング、４はポンプハウジング３に設けたポンプ室であり、５はポンプ室４内でインナロータ６に内接するアウタロータ、７はインナロータ６の駆動軸である。なお、アウタロータ５とインナロータ６とはポンプ室４内の噛み合い部８で互いに歯型同士が噛合すると共に、閉じ込み部９で歯先間に形成されるボリューム室１０が最大に保たれる。また、１１はポンプハウジング３に形成され、オイルパン１２側から吸引されるオイルが導かれる吸引ポート、１３および１４はメイン吐出ポートおよびサブ吐出ポートである。

【００１５】

このように構成したオイルポンプ２においては、インナロータ駆動軸７の矢印で示す方向の回転に伴い噛み合い部８の下流側で徐々に拡大されるボリューム室１０に吸入ポート１１からオイルが吸入され、閉じ込み部９の下流側で先ずサブ吐出ポート１４に圧力P_2、吐出量Q_2のオイルが吐出される。なお、この場合の吐出圧力P_2は回転方向の圧縮行程が短いことから極めて低く、ほぼ大気圧に近い値に保たれる。ついで、サブ吐出ポート１４とメイン吐出ポート１３との間に形成された第２の閉じ込み部１５の間で、ボリューム室１０に再度閉じ込められたオイルが圧縮され、メイン吐出ポート１３から圧力P_1、吐出量Q_2のオイルが吐出される。なお、この場合の吐出圧力P_1はサブ吐出ポート１４からの吐出圧力P_2よりは高く保たれる。

【００１６】

続いてスプール型油圧調整弁１の構成について述べる。油圧調整弁１において、２０はバルブハウジング、２１Ａおよび２１Ｂはバルブハウジング２０内に同心同径に形成された第１プランジャ室および第２プランジャ室、２２は第２プランジャ室２１Ｂに沿って摺動自在な第２スプール弁、２３は第１プランジャ室２１Ａに沿って摺動自在な第１スプール弁である。第２スプール弁２２には第１弁部２２Ａおよび第２弁部２２Ｂが細径とした連通部２２Ｃを介して２段に形成されている。一方、バルブハウジング２０に形成されている第１プランジャ室２１Ａおよび第２プランジャ室２１Ｂの両端部はそれぞれ栓体２０Ａおよび２０Ｂによって封止されている。

【００１７】

２０Ｃはバルブハウジング２０の第１プランジャ室２１Ａと第２プランジャ室２１Ｂとの間に形成した境界部である。境界部２０Ｃにはバルブハウジング２０の一部が環状に突出されていて、第２スプール弁２２はばね２４のばね力により境界部２０Ｃの第２プランジャ室２１Ｂ側に偏倚され、第１スプール弁２３はばね２５のばね力により境界部２０Ｃの第１プランジャ室２１Ａ側に偏倚される。但しここでばね２５のばね力の方がばね２４の

ばね力より強いように設定されている。なお、本発明による油圧調整弁１はそのバルブハウジング２０に設けた複数の通路をオイルポンプ２側から送出される油圧の後述する変化に応じて動作するスプール弁の移動により切換え、エンジンに供給するオイルの送出量をも変化させるもので、続いてその切換えにかかわる通路の配置ならびに構成を以下に説明する。

【００１８】

油圧調整弁１のバルブハウジング２０において、２６Ａはメイン吐出ポート１３に連通する第１連通路、２６Ｂはサブ吐出ポート１４に連通する第２連通路、２７Ａは第１プランジャ室２１Ａ側に開口する第１戻し通路、２７Ｂは第２プランジャ室２１Ｂ側に開口する第２戻し通路である。また、２８Ａおよび２８Ｂはそれぞれ第１プランジャ室２１Ａおよび第２プランジャ室２１Ｂに開口する開放通路である。更にまた、３０はオイルポンプ２のメイン吐出ポート１３から吐出されるオイルおよびサブ吐出ポート１４から油圧調整弁１を介して吐出されるオイルをエンジンの導くオイル供給通路、３１は第２連通路２６Ｂをオイル供給路３０に連通させるための第３連通路である。

【００１９】

このように油圧調整弁１とオイルポンプ２とによって構成される可変容量オイルポンプによるエンジンへの供給オイルの容量可変動作について説明する。

【００２０】

図１はエンジンの回転数が低く、従って低い油圧で大容量のオイルをエンジンに供給することが要求される段階での制御状態を示す。この段階の回転数ではオイルポンプ２を介してエンジン側に供給されるオイルの油圧も低く、従って、メイン吐出ポート１３から第１連通路２６Ａを介して、油圧調整弁１の境界部２０Ｃに供給される油圧が第１スプール弁２３および第２スプール弁２２に作用する力よりばね２５および２４の作用するばね力の方が打ち勝っている。そこで、第１スプール弁２３および第２スプール弁２２は共にそれぞれのばね２５および２４のばね力により境界部２０Ｃに向けて偏倚された状態に保たれることにより第２連通路２６Ｂと第３連通路３１とが第２スプール弁２２を介して連通する。

【００２１】

かくして、オイル供給通路３０にはオイルポンプ２のメイン吐出ポート１３を介して圧力（油圧）P_1、吐出量Q_1のオイルが供給される一方、オイルポンプ２のサブ吐出ポート１４を介して圧力（油圧）P_2、吐出量Q_2のオイルが供給される。しかして、この時のエンジンへのオイルの供給圧P_Eは圧力P_1およびP_2が共に低いことからこれらの圧力にほぼ等しく、また供給される量Q_Eは吐出量Q_1とQ_2との合計となる。

【００２２】

次に、エンジンの回転数の高まりと共にエンジンを循環するオイルの油圧が高められてくると、図２に示すように、境界部２０Ｃにメイン吐出ポート１３から伝達される油圧によって第２スプール弁２２が変位させられる。なおこの時、第１スプール弁２３の方ではこれを境界部２０Ｃに向けて偏倚させているばね２５のばね力が第１スプール弁２３の受圧面に作用する圧力より強く設定されているので、変位せず、元の状態を維持する。かくして第２スプール弁２２のみがばね２４によるばね力に抗して後退することにより、第２連通路２６Ｂが第２戻し通路２７Ｂに連通し、サブ吐出ポート１４から吐出されたオイルをオイルポンプ２の吸入ポート１１側に戻すように制御される。

【００２３】

よって、このようなエンジンの状態では、エンジンへのオイル供給通路３０にオイルポンプ２のメイン吐出ポート１３からのみ、比較的高い油圧P_1に等しい油圧P_Eで、その供給量Q_Eが吐出量Q_1であるオイルが送出されると共に、サブ吐出ポート１４から吐出された油圧P_2、吐出量Q_2のオイルはそのまま油圧調整弁１の第２スプール弁２２を介してリリーフされるので、その間の管等の摩擦抵抗だけの損失ですみ、オイルポンプ２に無用に馬力を消費させることなく、適切な油圧、供給量のオイルをエンジンに供給するこ

とができる。

【００２４】

ついで、更にエンジンの回転数が高められ、それに連れて油圧が高まると、図３に示すように、その高められた油圧が境界部２０Ｃで第１スプール弁２３の受圧面に作用する。よって、第１スプール弁２３がばね２５のばね力に抗して後退し、メイン吐出ポート１３から吐出された油圧Q_1のオイルのうち、油圧調整弁１を経由する分Q_{RE1}分を連通路３１から第１連通路２７Ａに導き、この分だけオイルをオイルポンプ２の吐入ポート１１側に戻す。すなわち、この場合エンジン側にオイル供給通路３０を介して供給されるオイルの油圧P_Eは油圧P_1に等しく、かつその供給量Q_Eは吐出量Q_1から上述した戻し量Q_{RE1}だけ少なくなることにより油圧P_Eが異常に上昇するのを防止するように制御される。

【００２５】

なお、以上に述べてきた実施例では、１つのバルブハウジング２０に同心、同径の２つのプランジャ室を設け、双方のプランジャ室２１Ａ，２１Ｂ間を境界部２０Ｃを介して連通させた状態に保つと共に個々のプランジャ室にそれぞれスプール弁を設けるようにしたが、必らずしも２つのプランジャ室を同心同径に設ける必要はなく、個別のバルブハウジングに個別のばねによって偏倚されるスプール弁を設け、双方のプランジャ室を連通させた状態に保つと共に、個々のスプール弁を異なる油圧によって動作させるように構成してもよい。なお、油圧調整弁のかかる構成は、本発明にかかる可変容量オイルポンプの搭載される状態に応じて選択されればよい。

【００２６】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、前記第１スプール弁を偏倚する前記ばねのばね力の方が、前記第２スプール弁を偏倚する前記ばねのばね力より強く設定されており、吐出されるオイルの油圧が高めれると前記第１スプール弁を元の状態に維持しつつ、前記第２スプール弁が、前記ばねのばね力に抗して後退し、吐出されたオイルの一部を前記吸入側に戻すと共に、更に吐出されるオイルの油圧が高められると該第１スプール弁もばねのばね力に抗して後退し、吐出されたオイルの一部を前記吸入側に戻すので、油圧の上昇に従ってエンジン側に供給するオイルの供給量を可変とするにあたり、その第１の可変段階と第２の可変段階とを個別のばね力の選択に基づいて設定することが可能となり、油圧調整弁を可変段階に応じて動作させるための圧力設定に自由度が得られると共にスプール弁を２つに分けたことで、個々のスプール弁の作動行程の短縮が図られ、それだけばねの伸縮行程を短縮することができるので、無理のないばねの選択ならびに設計ができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の構成をエンジン循環用オイルの油圧が低い時の状態で模式的に示す断面図である。

【図２】本発明をエンジン循環用オイルの油圧が中程度の時の状態で模式的に示す断面図である。

【図３】本発明を上記油圧が高くなった時の状態で模式的に示す断面図である。

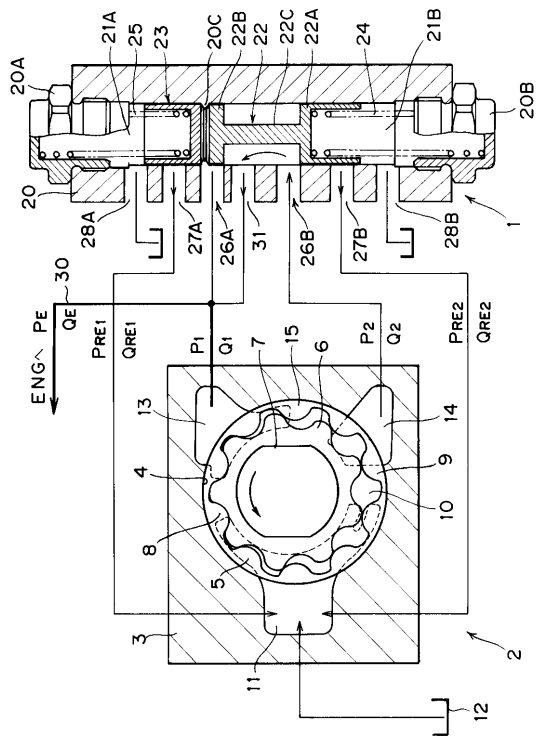
【図４】従来例による油圧調整弁の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

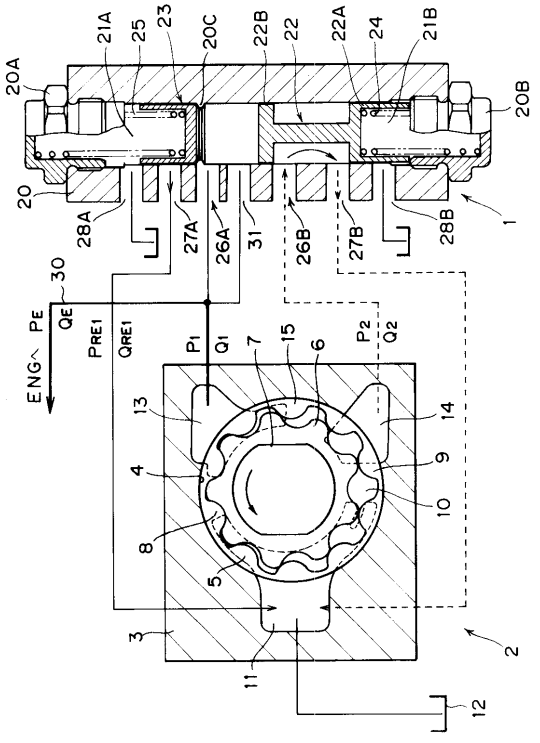
１　油圧調整弁
２　オイルポンプ（本体）
３　ポンプハウジング
４　ポンプ室
５　アウタロータ
６　インナロータ
８　噛み合い部
９　閉じ込み部
１０　ボリューム室

１１　吸入ポート
１３　メイン吐出ポート
１４　サブ吐出ポート
２０　バルブハウジング
２０Ｃ　境界部
２１Ａ　第１プランジャ室
２１Ｂ　第２プランジャ室
２２　第２スプール弁
２２Ａ　第１弁部
２２Ｂ　第２弁部
２２Ｃ　連通部
２３　第１スプール弁
２５，２５　ばね
２６Ａ　第１連通路
２６Ｂ　第２連通路
２７Ａ　第１戻し通路
２７Ｂ　第２戻し通路
２８Ａ，２８Ｂ　開放通路
３０　オイル供給通路
３１　第３連通路

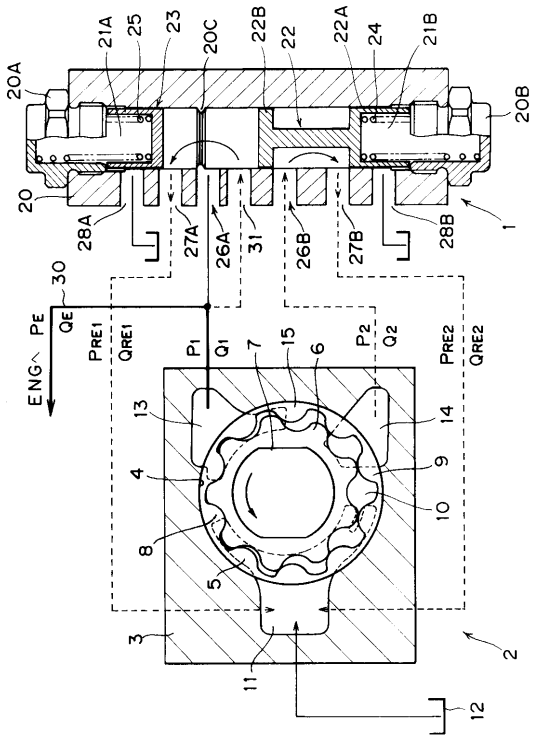
【図１】



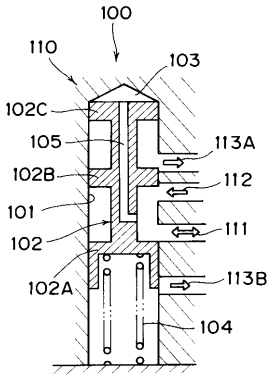
【図２】



【図３】


20A
21A
25
23
20C
22B
22
22A
24
21B
20B
20
28A
27A
26A
31
26B
27B
28B
1
30
ENG
PE
QE
PRE1
QRE1
P1
Q1
7
15
6
P2
Q2
PRE2
QRE2
13
14
4
9
10
8
5
3
11
12
2

【図４】


100
110
103
102C
105
113A
102B
112
101
111
102
102A
113B
104

フロントページの続き

(56)参考文献 特公昭６３－００９１１３（ＪＰ，Ｂ１）
特公昭６３－００７２７７（ＪＰ，Ｂ１）
実開平０２－０９９２０６（ＪＰ，Ｕ）
特表昭６３－５００１１２（ＪＰ，Ａ）
実公昭６１－０３３３３３（ＪＰ，Ｙ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F04C 15/04
F04C 2/10 341
F04C 14/24，14/26