

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6029878号  
(P6029878)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl. F I  
FO1M 1/16 (2006.01) FO1M 1/16 F

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-152481 (P2012-152481)	(73) 特許権者	000144810 株式会社山田製作所 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地
(22) 出願日	平成24年7月6日(2012.7.6)	(74) 代理人	100080090 弁理士 岩堀 邦男
(65) 公開番号	特開2014-15869 (P2014-15869A)	(72) 発明者	宮島 淳一 群馬県伊勢崎市香林町2丁目1296 株 式会社山田製作所開発本部内
(43) 公開日	平成26年1月30日(2014.1.30)	(72) 発明者	小屋敷 秀彦 群馬県伊勢崎市香林町2丁目1296 株 式会社山田製作所開発本部内
審査請求日	平成27年6月4日(2015.6.4)	(72) 発明者	渡邊 貴俊 群馬県伊勢崎市香林町2丁目1296 株 式会社山田製作所開発本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主流路と、該主流路の途中に装着され流路断面積を増減させる流路断面積調整スプールと、前記主流路における前記流路断面積調整スプールの位置よりも下流側で分岐する下流側分岐流路と、該下流側分岐流路から前記流路断面積調整スプールに向かってオイルを送る連通流路と、前記下流側分岐流路と前記連通流路との間に装着されると共に前記下流側分岐流路と前記連通流路とを連通及び遮断する流路開閉スプールと、前記連通流路の途中に装着される流路開閉バルブと、前記主流路における前記流路断面積調整スプールの位置よりも上流側で分岐し、前記流路開閉スプールに油圧を供給する上流側分岐流路とからなり、エンジンの低回転域では、前記流路開閉バルブは前記連通流路を遮断して前記主流路の流路断面積を最大とし、エンジンの中回転域では前記流路開閉スプールは前記下流側分岐流路と前記連通流路とを連通させると共に前記流路開閉バルブは前記連通流路を連通させて前記流路断面積調整スプールを摺動させ前記主流路の流路断面積が減少する方向に移動させ、エンジンの高回転域では前記流路開閉スプールが前記下流側分岐流路と前記連通流路とを遮断し、前記主流路の流路断面積を最大としてなることを特徴とする制御バルブ。

10

【請求項2】

主流路と、該主流路の途中に装着される流路断面積調整スプールと、前記主流路における前記流路断面積調整スプールの位置よりも下流側で分岐する下流側分岐流路と、該下流側分岐流路と連通すると共に前記流路断面積調整スプールにオイルを送る連通流路と、前

20

記下流側分岐流路と前記連通路との間に装着される流路開閉スプールと前記連通路の途中に装着されると共に該連通路を連通及び遮断する流路開閉バルブと、前記主流路における前記流路断面積調整スプールの位置よりも上流側で分岐し、前記流路開閉スプールに油圧を供給する上流側分岐流路とからなり、前記流路開閉スプールは前記上流側分岐流路の油圧の増加に伴って前記下流側分岐流路と前記連通路とを遮断させ、前記流路開閉バルブは前記下流側分岐流路からの油圧の増加に伴って前記連通路を連通し、前記流路断面積調整スプールは、前記主流路の流路断面積が最大側となるように弾性付勢され且つ前記連通路からの油圧の増加に伴って前記主流路の流路断面積が減少するように移動してなることを特徴とする制御バルブ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記流路開閉バルブが前記連通路を連通させるのに必要な油圧は、前記流路開閉スプールが前記下流側分岐流路と前記連通路とを遮断させるのに必要な油圧よりも小さく設定されてなることを特徴とする制御バルブ。

【請求項 4】

請求項 1, 2 又は 3 のいずれか 1 項の記載において、前記流路断面積調整スプールが装着される流路断面積調整スプール室と、前記流路開閉バルブが装着される流路開閉バルブ室との間にはドレン流路が設けられ、且つ前記流路開閉バルブ室には排出流路が形成され、前記流路開閉バルブが前記連通路を遮断する場合には前記ドレン流路と前記排出流路とを連通させてなることを特徴とする制御バルブ。

【請求項 5】

請求項 1, 2, 3 又は 4 のいずれか 1 項の記載において、前記流路断面積調整スプールが装着される流路断面積調整スプール室は、前記主流路と直交する、主室部と副室部とから構成され、前記流路断面積調整スプールは前記主流路を横切るように前記主室部と前記副室部とを往復移動する構成としてなることを特徴とする制御バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの潤滑油供給装置、特に、シリンダヘッドのカムジャーナルなどへ潤滑油を送る動弁系供給流路と、シリンダブロックのクランクシャフト、コンロッドなどへ潤滑油を送るクランク軸系供給流路とを備えた潤滑油供給装置において、各流路への供給油圧を調整するための制御バルブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エンジンの回転数の大小に応じて、オイルポンプから供給するオイルの油圧を変化させて、それぞれの回転数領域に最適な油圧を有するオイルを供給しようとする試みが行われている。また、動弁系潤滑回路、クランク軸系潤滑回路へ供給する油圧をそれぞれ必要とする異なる油圧に調整することでオイルポンプの負荷を軽減しようとしている。

【0003】

この種の目的を達成するために、特許文献 1 が存在する。以下、特許文献 1 を概説する。なお、説明における符号は、特許文献 1 に記載されていたものをそのまま使用する。まず、オイルが、オイルパン 10 からオイルポンプ 12 により汲み上げられ、第 1 給油経路 16 a と、第 2 給油経路 16 b とに送られる。

【0004】

第 1 給油経路 16 a は、主にクランク軸の軸受部 18 にオイルを供給する経路であり、第 2 給油経路 16 b は、例えば動弁機構 20 などにオイルを供給する経路である。第 1 給油経路 16 a 上には、クランク軸の軸受部 18 に供給するオイル量を制御するための油圧制御弁 22 が配置されている。油圧制御弁 22 は、その出力油圧をコントロールユニット 24 によって制御されるように構成されている。

【0005】

コントロールユニット 24 は、エンジン回転数センサ 26、エンジン負荷センサ 28、

10

20

30

40

50

油温センサ30、油圧センサ32によって制御される。油圧が所定値を超えるとオイルポンプ12とフィルタ14との間のオイル経路部分からオイルパン10に過剰な油圧を逃がすリリーフバルブ34が設けられている。以上の構成において、油圧制御弁22の制御はコントロールユニット24によって行われるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009 264241号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

特許文献1及び同種の構成を備えた従来技術では、以下のような課題が存在する。特許文献1では、制御手段として電子制御としたものである。そのために、油圧制御弁22を制御するためには、エンジン回転数、油温、エンジン負荷、油圧など数多くの情報の取得が必要であり、また、MAP制御や油温補正等の複雑な制御も必要になるため、大きなコスト増加となる可能性がある。更には、油圧制御弁22を駆動することによって、電力が消費されるため、発電装置の駆動のためエンジンの負荷が増大する可能性がある。

【0008】

さらに加えて、制御に必要な各種センサ、油圧制御弁22、コントロールユニット24等の電気システムのいずれか一つに故障が起きた場合、十分な制御ができなくなり、期待する効果が得られなくなるといった課題も生じる。そこで、本発明の目的（解決しようとする技術的課題）は、本発明では、電子制御が本来有している課題を避けるべく、機構を油圧駆動とすることで、安価で信頼性の高い制御バルブを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

そこで、発明者は、上記課題を解決すべく、鋭意、研究を重ねた結果、請求項1の発明を、主流路と、該主流路の途中に装着され流路断面積を増減させる流路断面積調整スプールと、前記主流路における前記流路断面積調整スピールの位置よりも下流側で分岐する下流側分岐流路と、該下流側分岐流路から前記流路断面積調整スプールに向かってオイルを送る連通路と、前記下流側分岐流路と前記連通路との間に装着されると共に前記下流側分岐流路と前記連通路とを連通及び遮断する流路開閉スプールと、前記連通路の途中に装着される流路開閉バルブと、前記主流路における前記流路断面積調整スピールの位置よりも上流側で分岐し、前記流路開閉スプールに油圧を供給する上流側分岐流路とからなり、エンジンの低回転域では、前記流路開閉バルブは前記連通路を遮断して前記主流路の流路断面積を最大とし、エンジンの中回転域では前記流路開閉スプールは前記下流側分岐流路と前記連通路とを連通させると共に前記流路開閉バルブは前記連通路を連通させて前記流路断面積調整スプールを撓動させ前記主流路の流路断面積が減少する方向に移動させ、エンジンの高回転域では前記流路開閉スプールが前記下流側分岐流路と前記連通路とを遮断し、前記主流路の流路断面積を最大としてなる制御バルブとしたことにより、上記課題を解決した。

30

40

【0010】

請求項2の発明を、主流路と、該主流路の途中に装着される流路断面積調整スプールと、前記主流路における前記流路断面積調整スピールの位置よりも下流側で分岐する下流側分岐流路と、該下流側分岐流路と連通すると共に前記流路断面積調整スプールにオイルを送る連通路と、前記下流側分岐流路と前記連通路との間に装着される流路開閉スプールと前記連通路の途中に装着されると共に該連通路を連通及び遮断する流路開閉バルブと、前記主流路における前記流路断面積調整スピールの位置よりも上流側で分岐し、前記流路開閉スプールに油圧を供給する上流側分岐流路とからなり、前記流路開閉スプールは前記上流側分岐流路の油圧の増加に伴って前記下流側分岐流路と前記連通路とを遮断させ、前記流路開閉バルブは前記下流側分岐流路からの油圧の増加に伴って前記連通路

50

を連通し、前記流路断面積調整スプールは、前記主流路の流路断面積が最大側となるように弾性付勢され且つ前記連通流路からの油圧の増加に伴って前記主流路の流路断面積が減少するように移動してなる制御バルブとしたことにより上記課題を解決した。

【0011】

請求項3の発明を、請求項1又は2において、前記流路開閉バルブが前記連通流路を連通させるのに必要な油圧は、前記流路開閉スプールが前記下流側分岐流路と前記連通流路とを遮断させるのに必要な油圧よりも小さく設定されてなる制御バルブとしたことにより、上記課題を解決した。

【0012】

請求項4の発明を、請求項1, 2又は3のいずれか1項の記載において、前記流路断面積調整スプールが装着される流路断面積調整スプール室と、前記流路開閉バルブが装着される流路開閉バルブ室との間にはドレン流路が設けられ、且つ前記流路開閉バルブ室には排出流路が形成され、前記流路開閉バルブが前記連通流路を遮断する場合には前記ドレン流路と前記排出流路とを連通させてなる制御バルブとしたことにより、上記課題を解決した。

【0013】

請求項5の発明を、請求項1, 2, 3又は4のいずれか1項の記載において、前記流路断面積調整スプールが装着される流路断面積調整スプール室は、前記主流路と直交する、主室部と副室部とから構成され、前記流路断面積調整スプールは前記主流路を横切るように前記主室部と前記副室部とを往復移動する構成としてなる制御バルブとしたことにより、上記課題を解決した。

【発明の効果】

【0014】

請求項1及び請求項2の発明では、電気的な駆動を必要とするソレノイド弁やセンサなどを使うことなく、機械的な油圧機構のみにより、エンジン回転数の変化、すなわち主流路の油圧の変化に応じて、制御バルブの下流側の油圧を制御する構成としたものである。

【0015】

これにより、電気系統の故障により油圧制御が適切に行なえなくなる可能性を排除し、従来技術の潤滑油供給装置を超える作動信頼性を確保するとともに、部品や制御の追加などによるコストアップを抑えることが可能となる。

【0016】

また、動作については、エンジンの中回転域では流路断面積調整スプールに油圧が掛かり、流路断面積調整スプールが軸方向に移動することにより、オイル回路の流路断面積を絞る構成としたものである。オイル通路の断面積を絞ることにより、流路断面積調整スプールの下流側の油圧を低下させることが出来る。

【0017】

また、エンジンの高回転域では、連通流路を流れるオイルが流路開閉スプールによって遮断され、ドレン流路と流路開閉バルブ室の排出流路が連通することで流路断面積調整スプールに与えられる油圧が低下し、流路断面積調整スプールが具備する弾性付勢力によって流路断面積調整スプールが主流路の流路断面積を最大となる方向に移動し、エンジンの回転数に応じてオイルの流量、圧力を増加させることができる。

【0018】

このように本発明では、下流側の油圧は低下することなく、エンジンの低回転域では、始動から徐々に油圧を上昇させることができる。また、エンジンの中回転域では、油圧の上昇を抑制し無駄なオイルの働きを防止できる。また、エンジンの高回転域では潤滑や冷却のために高い油圧を必要とする場合には、それに応じて高い油圧を供給出来る。

【0019】

請求項3の発明では、前記流路開閉バルブが前記連通流路を連通させるのに必要な油圧は、前記流路開閉スプールが前記下流側分岐流路と前記連通流路とを遮断させるのに必要

10

20

30

40

50

な油圧よりも小さく設定され、前記主流路を流れる油圧上昇により前記流路開閉バルブは前記流路開閉スプールよりも先に移動する構成によって、弾性部材の弾性付勢力を設定するのみで、エンジンの回転数に応じた適正な動作が行われる。

【0020】

請求項4の発明では、前記流路開閉バルブが前記連通流路を遮断し、前記流路断面積調整スプール室への油圧の供給が停止された場合の前記流路断面積調整スピールの動作を円滑に行うことができる。請求項5の発明では、流路断面積調整スプールが安定した状態で軸方向の往復移動が行われる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】(A)は本発明の制御バルブの構成を示す断面図、(B)は(A)の構成の略示図である。

【図2】制御バルブにおけるエンジンの低回転域の作用を示す略示図である。

【図3】制御バルブにおけるエンジンの中回転移行直後の作用を示す略示図である。

【図4】制御バルブにおけるエンジンの中回転域の作用を示す略示図である。

【図5】(A)は制御バルブにおけるエンジンの高回転域の作用を示す略示図、(B)は(A)の(A)部において流路開閉バルブ室のオイルを排出し初期位置に復帰する行程を示す略示図である。

【図6】本発明における制御バルブをオイル回路に配置した略示図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本発明の制御バルブは、エンジン各部にオイルを供給するオイル循環回路内に設けられるものである。さらに、具体的には、主にクランク軸の軸受部等に供給するオイルの制御を行う(図6参照)。

【0023】

本発明の制御バルブは、エンジンのオイル循環回路におけるクランク軸系潤滑回路の途中に配置されるが、動弁系潤滑回路を制御する場合にも適用され、この場合には本発明の制御バルブを動弁系潤滑回路の途中に配置することになる。

【0024】

本発明の構成は、主にハウジングAと、流路断面積調整スプール41、流路開閉バルブ42、流路開閉スプール43及びこれらのバルブを弾性的に付勢する弾性部材45、46、47等とから構成される〔図1(A)参照〕。ハウジングAには、主流路11が形成されている。該主流路11は、オイルの循環回路の一部をなす。

【0025】

したがって、本発明の制御バルブがクランク軸系潤滑回路に設けられる場合には、主流路11はクランク軸系潤滑回路の一部を構成する。図1(B)は、図1(A)のハウジングAの内部の構造を簡略化したものである。

【0026】

主流路11は、ハウジングAの外部とのオイル管と接続する部分において、流入側接続端部11aと流出側接続端部11bとが存在し、前記流入側接続端部11aよりオイル循環回路のオイルが流入し、前記流出側接続端部11bからオイルが流出してゆく。

【0027】

ハウジングAには、流路断面積調整スプール室21、流路開閉バルブ室22及び流路開閉スプール室23が形成される。流路断面積調整スプール室21は、主流路11を横切るように形成され、さらに具体的には、前記主流路11に対して直交状態で交差するように形成された部屋であり、主流路11によって、2つの部屋に分離されている。

【0028】

その一方は主室部211と称し、他方を副室部212と称する。流路断面積調整スプール室21には、後述する流路断面積調整スプール41が装着される。また、前記主流路11における流路断面積調整スプール室21の位置よりも下流側に位置する箇所には下流側

10

20

30

40

50

分岐流路 1 2 が分岐形成され、前記流路断面積調整スプール室 2 1 よりも上流側には上流側分岐流路 1 3 が分岐形成される。なお、前記上流側及び前記下流側については、任意の位置から見て、流入方向を上流側とし、流出方向を下流側とする。したがって、オイルは上流側から下流側に向かって流れる。

【 0 0 2 9 】

前記流路開閉スプール室 2 3 には、その頂部に頂部流入口 2 3 a が形成され、側部で且つ軸方向に同一となる位置に側部流入口 2 3 b 及び側部流出口 2 3 c が形成されている。さらに前記側部流入口 2 3 b と前記側部流出口 2 3 c とは軸方向に異なる位置で、前記頂部流入口 2 3 a から遠い位置に副流入口 2 3 d 及び副ドレン口 2 3 e が形成されている。

【 0 0 3 0 】

前記流路開閉バルブ室 2 2 は、その頂部に頂部流入口 2 2 a が形成され、側部には側部流出口 2 2 b が形成されている。さらに、該側部流出口 2 2 b とは軸方向に異なる位置で、前記頂部流入口 2 2 a から遠い側部位置にドレン流入口 2 2 c が形成され、流路開閉バルブ室 2 2 の底部箇所にはドレン排出口 2 2 d が形成されている〔図 1 ( B ) 参照〕。

【 0 0 3 1 】

流路開閉スプール室 2 3 の側部流入口 2 3 b には、前記下流側分岐流路 1 2 を介して主流路 1 1 の下流側と連通している。また、頂部流入口 2 3 a は、前記上流側分岐流路 1 3 を介して主流路 1 1 の上流側と連通している〔図 1 ( B ) 参照〕。

【 0 0 3 2 】

流路開閉スプール室 2 3 と流路断面積調整スプール室 2 1 との間には連通流路 3 が形成され、該連通流路 3 によって連通されている。流路開閉バルブ室 2 2 は、前記連通流路 3 の途中又は中間箇所に配置されている。つまり、該連通流路 3 は、流路開閉バルブ室 2 2 によって 2 つに分離される構成となっている。

【 0 0 3 3 】

そして、連通流路 3 は、前記流路開閉スプール室 2 3 と前記流路開閉バルブ室 2 2 との間を第 1 連通流路 3 1 とし、該流路開閉バルブ室 2 2 と前記流路断面積調整スプール室 2 1 との間を第 2 連通流路 3 2 と称する。

【 0 0 3 4 】

第 1 連通流路 3 1 の一方側端部は、流路開閉スプール室 2 3 の側部流出口 2 3 c に連通している。また、第 1 連通流路 3 1 の他方側端部は、流路開閉バルブ室 2 2 の頂部流入口 2 2 a に連通している。さらに、第 1 連通流路 3 1 の途中には、分岐して前記副流入口 2 3 d と連通する副分岐流路 3 1 a が設けられている。

【 0 0 3 5 】

第 2 連通流路 3 2 の一方側端部は、流路開閉バルブ室 2 2 の軸方向に直交する側面部に形成された側部流出口 2 2 b と連通している。また、第 2 連通流路 3 2 の他方側端部は、流路断面積調整スプール室 2 1 の軸方向に頂部の頂部流入口 2 1 a に連通している。さらに流路開閉バルブ室 2 2 と流路断面積調整スプール室 2 1 との間には、前記第 2 連通流路 3 2 とは軸方向に沿って異なる位置にドレン流路 3 3 が連通するように形成されている。

【 0 0 3 6 】

具体的には、流路断面積調整スプール室 2 1 の頂部で前記頂部流入口 2 1 a とは異なる位置に頂部流出口 2 1 b が形成され、前記流路開閉バルブ室 2 2 のドレン流入口 2 2 c と、流路断面積調整スプール室 2 1 の頂部流出口 2 1 b との間に前記ドレン流路 3 3 が形成される〔図 1 ( B ) 参照〕。また、流路開閉バルブ室 2 2 のドレン排出口 2 2 d から、ハウジング A の外部に連通する排出流路 3 4 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

前記流路断面積調整スプール室 2 1 には、流路断面積調整スプール 4 1 が配置されている。流路断面積調整スプール 4 1 は、前記流路断面積調整スプール室 2 1 に軸方向に移動自在で、且つ前記主流路 1 1 を略直交状態で横切るように装着される。

【 0 0 3 8 】

具体的には、流路断面積調整スプール 4 1 は、その軸方向の一方側の部分が、前記主室

10

20

30

40

50

部 2 1 1 に装着され、軸方向の他方側の部分が前記副室部 2 1 2 に装着される。そして、流路断面積調整スプール 4 1 は、軸方向に移動して、前記主流路 1 1 の流路断面積を変化させることにより、主流路 1 1 を流れるオイルの流量を制御する役目をなす。

【 0 0 3 9 】

流路断面積調整スプール 4 1 は、前記主室部 2 1 1 に挿入される第 1 摺動部 4 1 1 と、前記副室部 2 1 2 に挿入される第 2 摺動部 4 1 2 と、前記第 1 摺動部 4 1 1 と前記第 2 摺動部 4 1 2 を連結する括れ部 4 1 b 及び大径顎状部 4 1 d とから構成される。前記第 1 摺動部 4 1 1 と前記第 2 摺動部 4 1 2 の外径は、前記主流路 1 1 の内径と略等しく又は極僅かに小さく形成されている。

【 0 0 4 0 】

前記括れ部 4 1 b は、第 1 摺動部 4 1 1 と第 2 摺動部 4 1 2 の外径よりも小さく形成されている。また、大径顎状部 4 1 d は、第 1 摺動部 4 1 1 の端部に形成され且つ該第 1 摺動部 4 1 1 の外径よりも大きく形成されている。前記括れ部 4 1 b の周囲は空隙部 4 1 c となる。

【 0 0 4 1 】

流路断面積調整スプール 4 1 は、弾性部材 4 5 によって、主流路 1 1 内を括れ部 4 1 b が横切り、主流路 1 1 の流路断面積が最大となるような弾性付勢力がかけられている。このとき、主流路 1 1 内のオイルは、前記括れ部 4 1 b と主流路 1 1 の内壁との間の空隙部 4 1 c を通って流れることになる。前記弾性部材 4 5 の実施形態としては、主にコイルスプリングが使用される。

【 0 0 4 2 】

そして、流路断面積調整スプール室 2 1 の頂部流入口 2 1 a からオイルが流入することによって、流路断面積調整スプール 4 1 の大径顎状部 4 1 d が前記連通路 3 を流れるオイルから圧力を受けて押圧され、前記弾性部材 4 5 の弾性付勢力に抗して、流路断面積調整スプール 4 1 が流路断面積調整スプール室 2 1 の副室部 2 1 2 の方向に移動する。

【 0 0 4 3 】

これによって、流路断面積調整スプール室 2 1 の主室部 2 1 1 内の第 1 摺動部 4 1 1 が主流路 1 1 内に突出し、主流路 1 1 の流路断面積は最大状態から減少し、流路断面積調整スプール室 2 1 より下流側へのオイル供給量が減少する。また、第 1 摺動部 4 1 1 は、主流路 1 1 の流路断面積を減少させるものであり、オイルの流れを完全に遮断するものではなく、オイルの流量を減少させるのみである。

【 0 0 4 4 】

次に、前記流路開閉バルブ室 2 2 には、流路開閉バルブ 4 2 が配置されている。該流路開閉バルブ 4 2 は、連通路 3 を構成する第 1 連通路 3 1 と第 2 連通路 3 2 とを遮断及び連通させる役目をなす。

【 0 0 4 5 】

そして、流路開閉バルブ 4 2 は、弾性部材 4 6 の弾性付勢力によって、常時、流路開閉バルブ室 2 2 の軸方向における頂部箇所に向かって押圧され、該流路開閉バルブ室 2 2 の頂部箇所に位置し、この状態を流路開閉バルブ 4 2 の初期状態とし、初期状態では連通路 3 を構成する第 1 連通路 3 1 と第 2 連通路 3 2 とを遮断している〔図 1 ( B ) 参照〕。また、流路開閉バルブ 4 2 は中空円筒の有底形状に形成され、その側面部には連通貫通孔 4 2 a が形成されており、該連通貫通孔 4 2 a は、ドレン動作を行う。

【 0 0 4 6 】

次に、前記流路開閉スプール室 2 3 には、流路開閉スプール 4 3 が配置されている。該流路開閉スプール 4 3 は、下流側分岐流路 1 2 と連通路 3 を構成する第 1 連通路 3 1 とを連通及び遮断させる役目をなす。

【 0 0 4 7 】

流路開閉スプール 4 3 は、第 1 摺動部 4 3 1 と、第 2 摺動部 4 3 2 と、第 3 摺動部 4 3 3 と、第 1 括れ部 4 3 b と、第 2 括れ部 4 3 c とからなる。前記第 3 摺動部 4 3 3 は、前記第 1 摺動部 4 3 1 と前記第 2 摺動部 4 3 2 との中間となる位置に形成され、全て同一の

10

20

30

40

50

直径である。

【0048】

そして、第1摺動部431と第3摺動部433との間に直径が小さい第1括れ部43bが存在し、第3摺動部433と第2摺動部432との間に直径が小さい第2括れ部43cが存在する。また、前記第1括れ部43bは、前記第2括れ部43cよりも流路開閉スプール43の頂部側寄りに形成されている。両第1括れ部43bと第2括れ部43cの周囲は空隙部43dとなる。

【0049】

流路開閉スプール43は、弾性部材47の弾性付勢力によって、常時、流路開閉スプール室23の頂部箇所に向かって押圧され、該流路開閉スプール室23の頂部箇所に位置している。この状態を流路開閉スプール43の初期状態とする。前記弾性部材46及び弾性部材47は、主にコイルスプリングが使用される。

10

【0050】

流路開閉スプール43は、流路開閉スプール室23の頂部箇所に位置している状態、すなわち初期状態では、前記第1括れ部43bは、側部流入口23bと側部流出口23cの位置にあり、側部流入口23bと側部流出口23cとは第1括れ部43bの周囲の空隙部43dを介して開放され、下流側分岐流路12と第1連通流路31とが連通する。また、初期状態では、第2摺動部432が副流入口23dと副ドレン口23eの位置にあり、副流入口23dと副ドレン口23eとを閉鎖している(図2参照)。

【0051】

そして、流路開閉スプール室23の頂部流入口23aと連通する上流側分岐流路13にオイルが流れて油圧が増加することによって、流路開閉スプール43は、弾性部材47の弾性付勢力に抗して移動し、第1摺動部431が側部流入口23bと側部流出口23cとの位置に到達して閉鎖し、下流側分岐流路12と第1連通流路31とを遮断させる。そして、連通流路3から流路断面積調整スプール室21へのオイルの流れを停止させる。

20

【0052】

流路断面積調整スプール41は、弾性部材45によって、主流路11内を括れ部41bが横切る状態になるように弾性付勢力がかけられている。そして第2連通流路32から流路断面積調整スプール室21にオイルが流入することによって、流路断面積調整スプール41の大径鏑状部41dが押圧され、前記弾性部材45の弾性付勢力に抗して移動する。

30

【0053】

次に、本発明の動作を主にエンジンの低回転域、中回転域及び高回転域について説明する。なお、エンジンの回転状態において、アイドルリング(アイドル回転とも言う)も含まれる。アイドルリング域では、車両は停止しており、エンジンには走行時の負荷はかからないが、低回転域から高回転域では車両は走行するために、エンジンに負荷がかかるものである。

【0054】

エンジンの低回転域では、図2に示すように、流路断面積調整スプール41は、弾性部材45によって、初期状態にあり、主流路11に対して括れ部41bのみが横切った状態で、流路断面積が最大状態にあり、流路断面積調整スプール41の括れ部41bの周囲の空隙部41cを通過して、オイルは上流側から下流側に流れていく。

40

【0055】

このとき、主流路11を流れるオイルは、下流側分岐流路12及び上流側分岐流路13に流れ込むが、弾性部材46、47の弾性付勢力に対して油圧が十分に小さいため、流路開閉バルブ42及び流路開閉スプール43は開閉動作することはない。したがって、流路断面積調整スプール41下流側、すなわちクランク軸系供給油圧と流路断面積調整スプール41上流側、すなわち動弁系供給油圧は略等しい。

【0056】

また、エンジンの低回転域では油圧を低下させるような制御は行わないため、回転数が低く元々ポンプ吐出量が少ない領域であっても十分な油圧及び流量を確保することが出来

50



る。なお、アイドル域における動作は、低回転域の場合と略同等であり、図は省略する。

【 0 0 5 7 】

次に、エンジンの中回転域は、中回転移行直後と中回転域に分けて説明する。低回転域から中回転域に移行した直後にかけて、主流路 1 1 から下流側分岐流路 1 2 に流れるオイルの圧力が増加する（図 3 参照）。ここで、主流路 1 1 を流れるオイルは上流側分岐流路 1 3 にも流れるが、中回転域における上流側の油圧による力は、流路開閉スプール 4 3 を弾性付勢する弾性部材 4 7 の弾性付勢力よりも小さく、略不動状態で、流路開閉スプール 4 3 は、略初期状態が維持される。

【 0 0 5 8 】

したがって、流路開閉スプール室 2 3 の側部流入口 2 3 b と側部流出口 2 3 c の位置には流路開閉スプール 4 3 の第 1 括れ部 4 3 b が位置し、側部流入口 2 3 b と、側部流出口 2 3 c とは開放状態であり、側部流入口 2 3 b と側部流出口 2 3 c とは開放され下流側分岐流路 1 2 と第 1 連通流路 3 1 とは連通している。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 連通流路 3 1 からのオイルの圧力増加に伴って、流路開閉バルブ 4 2 は、弾性部材 4 6 の弾性付勢力に抗して押圧され、流路開閉バルブ室 2 2 を移動する。これによって、該流路開閉バルブ室 2 2 の頂部流入口 2 2 a と側部流出口 2 2 b とが開放され、連通流路 3 の第 1 連通流路 3 1 と第 2 連通流路 3 2 とが連通する。

【 0 0 6 0 】

これによって、前記下流側分岐流路 1 2 , 第 1 連通流路 3 1 , 第 2 連通流路 3 2 が連通し、下流側分岐流路 1 2 及び連通流路 3 ( 第 1 連通流路 3 1 , 第 2 連通流路 3 2 ) によって、流路断面積調整スプール室 2 1 の頂部流入口 2 1 a からオイルが流入する。また、このとき、流路開閉バルブ室 2 2 のドレン流入口 2 2 c とドレン排出口 2 2 d とは流路開閉バルブ 4 2 の円筒側面部によって閉鎖されている（図 4 参照）。

【 0 0 6 1 】

したがって、流路断面積調整スプール室 2 1 では、頂部流出口 2 1 b からのオイルは流出することができない。これによって、流路断面積調整スプール 2 1 は弾性部材 4 5 の弾性付勢力に抗して移動する。そして、流路断面積調整スプール 2 1 は、主流路 1 1 に対して横切る部分が括れ部 4 1 b から第 1 摺動部 4 1 1 に移動し、主流路 1 1 の流路断面積が減少する。

【 0 0 6 2 】

つまり、流路断面積調整スプール 4 1 が移動することにより、第 1 摺動部 4 1 1 が主流路 1 1 の流路断面積を減少させ、オリフィスとしての役目をなす。したがって、主流路 1 1 を上流側から下流側に流れるオイルの流量が減少する。

【 0 0 6 3 】

ただし、オイルの流れは完全に停止することなく、減少するのみであり、多少の流れは維持される。よって、主流路 1 1 の流路断面積が減少することで、制御バルブの上流側の油圧（動弁系供給油圧に等しい）よりも制御バルブの下流側の油圧（クランク軸系供給油圧に等しい）の方が小さくなる。

【 0 0 6 4 】

次に、エンジンの高回転域では、主流路 1 1 の上流側の油圧が中回転域よりも上昇するため、主流路 1 1 から上流側分岐流路 1 3 を介して、アッパースプール室 2 3 に供給される油圧も上昇する（図 5 参照）。これによって、流路開閉スプール 4 3 は弾性部材 4 7 の弾性付勢力に抗して弾性部材 4 7 の方向に移動する。

【 0 0 6 5 】

そして、流路開閉スプール 4 3 の第 1 摺動部 4 3 1 が流路開閉スプール室 2 3 の側部流入口 2 3 b と側部流出口 2 3 c を閉鎖し、同時に副流入口 2 3 d と副ドレン口 2 3 e を閉鎖していた第 2 摺動部 4 3 2 が移動して、第 2 括れ部 4 3 c が副流入口 2 3 d と副ドレン口 2 3 e の位置に到達して、副流入口 2 3 d と副ドレン口 2 3 e とを開放し連通させる（

10

20

30

40

50

図 5 参照)。

【 0 0 6 6 】

そして、流路開閉バルブ 4 2 は、高回転域において第 1 連通流路 3 1 からのオイルの圧力が無くなり、弾性部材 4 6 の弾性付勢力によって、頂部流入口 2 2 a 側に向かって移動し、初期位置に復帰する。この過程で、流路開閉バルブ室 2 2 及び第 1 連通流路 3 1 内のオイルは、該第 1 連通流路 3 1 の途中にて分岐する前記副分岐流路 3 1 a を介して、前記流路開閉スプール室 2 3 の副流入口 2 3 d と副ドレン口 2 3 e から排出される〔図 5 ( B ) 参照〕。

【 0 0 6 7 】

また、流路開閉バルブ 4 2 は、初期位置にあり、該流路開閉バルブ 4 2 の連通貫通孔 4 2 a は、流路開閉バルブ室 2 2 のドレン流入口 2 2 c と同一位置となって連通している。これによって、流路断面積調整スプール 4 1 は弾性部材 4 5 の弾性付勢力によって押圧される。

10

【 0 0 6 8 】

そして、流路断面積調整スプール室 2 1 内に溜まっているオイルは、頂部流出口 2 1 b からドレン流路 3 3 を流れ、前記流路開閉バルブ室 2 2 のドレン流入口 2 2 c とドレン排出口 2 2 d と、流路開閉バルブ 4 2 の連通貫通孔 4 2 a を流れ、排出流路 3 4 からハウジング A の外部に排出される。これによって、流路断面積調整スプール 4 1 は、円滑に初期位置に復帰できる。

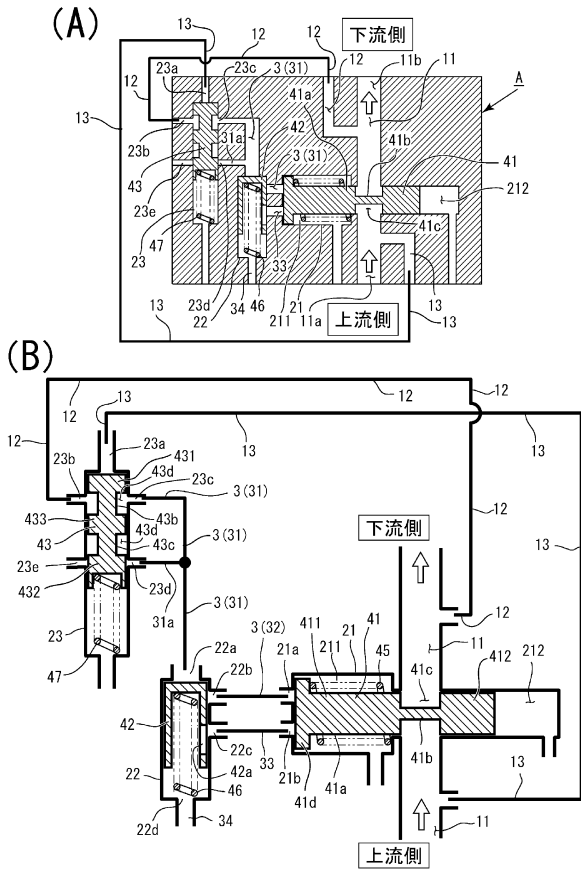
【 符号の説明 】

20

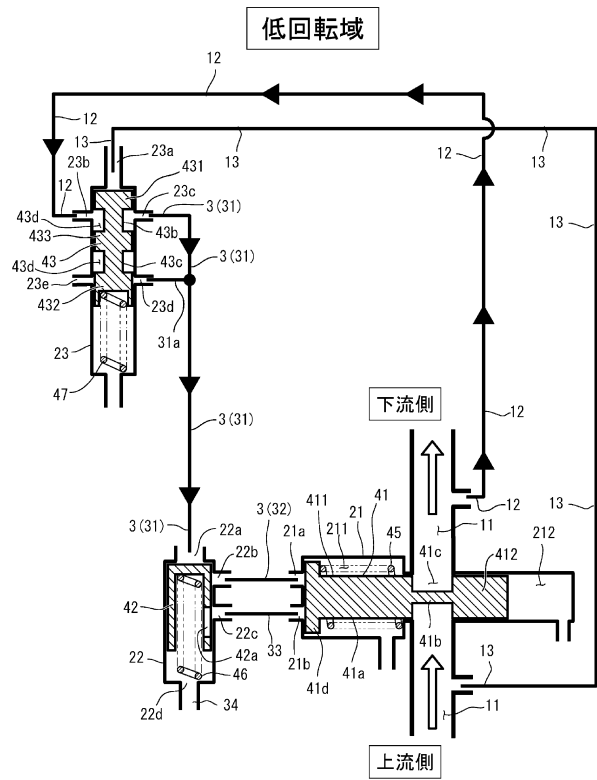
【 0 0 6 9 】

1 1 ... 主流路、 1 2 ... 下流側分岐流路、 1 3 ... 上流側分岐流路、  
 2 1 ... 流路断面積調整スプール室、 2 2 ... 流路開閉バルブ室、  
 2 3 ... 流路開閉スプール室、 2 1 1 ... 主室部、 2 1 2 ... 副室部、 3 ... 連通流路、  
 3 3 ... ドレン流路、 3 4 ... 排出流路、 4 1 ... 流路断面積調整スプール、  
 4 2 ... 流路開閉バルブ、 4 3 ... 流路開閉スプール。

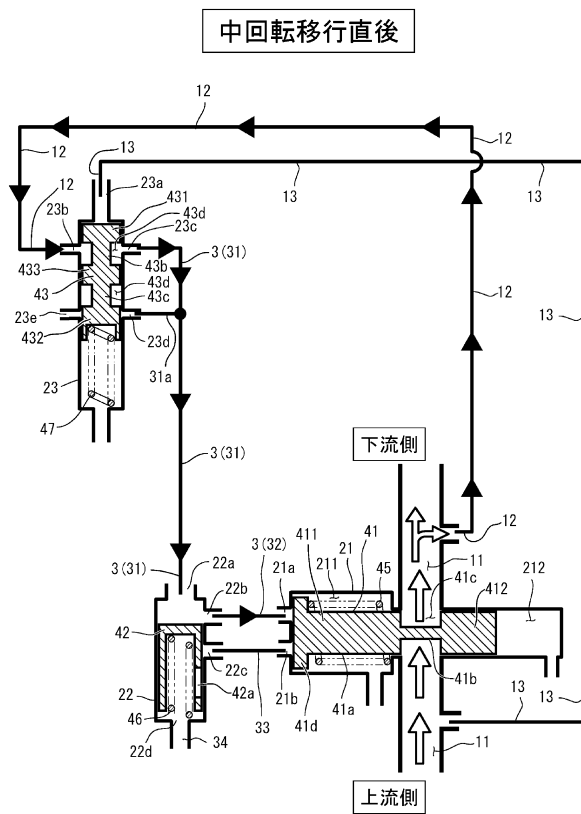
【図1】



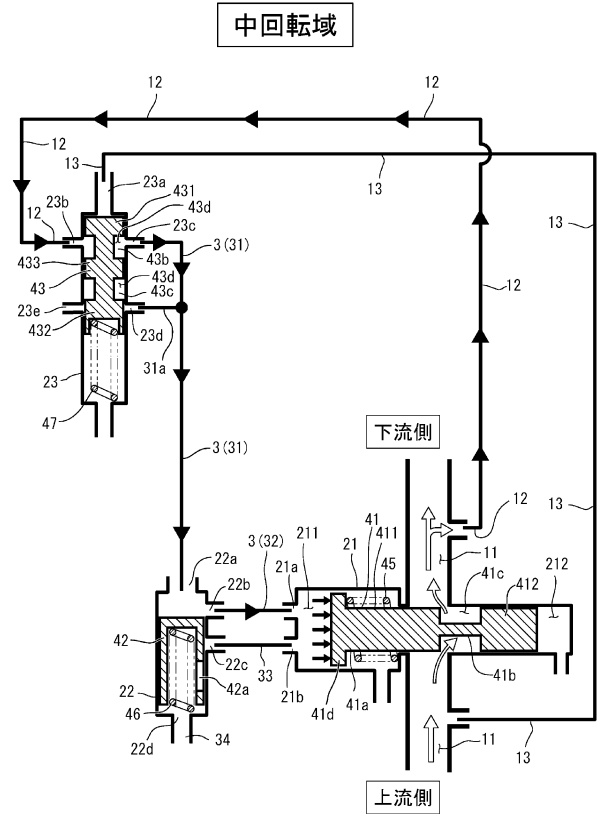
【図2】



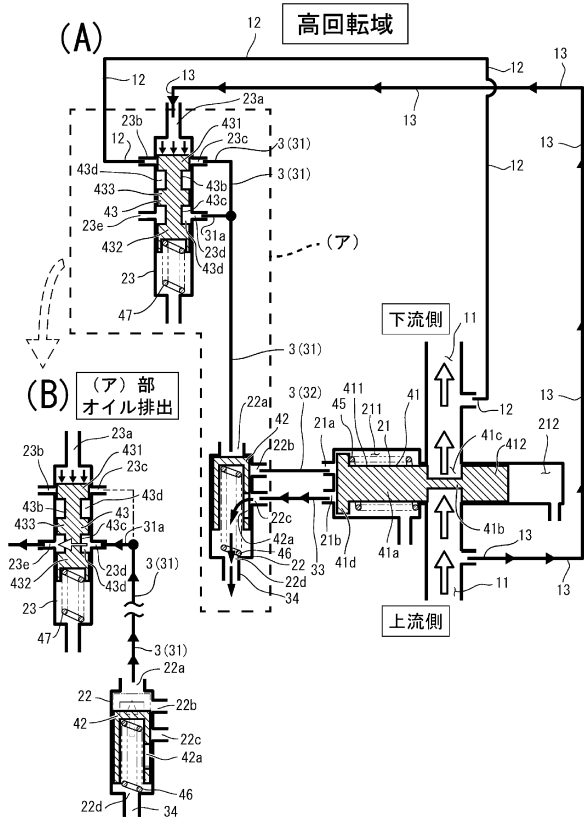
【図3】



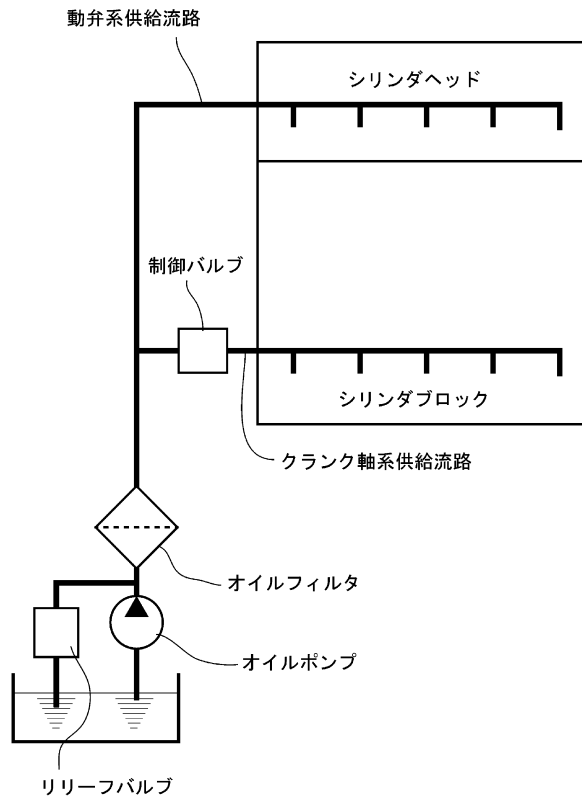
【図4】



【図5】



【図6】



## フロントページの続き

審査官 中川 康文

- (56)参考文献 実開昭62-091098(JP,U)  
実開昭63-060004(JP,U)  
米国特許第5085181(US,A)  
特開平04-234588(JP,A)  
特開平04-287815(JP,A)  
特開平06-200725(JP,A)  
特開平07-071216(JP,A)  
実用新案登録第2598994(JP,Y2)  
米国特許第6443263(US,B1)  
独国特許出願公開第10141786(DE,A1)  
米国特許出願公開第2005/0142006(US,A1)  
国際公開第2008/037070(WO,A1)  
特開2008-223755(JP,A)  
特開2009-264241(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0192898(US,A1)  
米国特許出願公開第2011/0067667(US,A1)  
米国特許出願公開第2011/0067668(US,A1)  
米国特許出願公開第2011/0232594(US,A1)  
特開2012-062837(JP,A)  
特開2013-204517(JP,A)  
米国特許第9038659(US,B2)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/34 - 1/356  
F01L 9/00 - 9/04  
F01L 13/00 - 13/08  
F01M 1/00 - 9/12  
F16K 17/18 - 17/34  
F16N 1/00 - 99/00