

(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2006-97491
(P2006-97491A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1M 1/16 (2006.01)	FO1M 1/16 F	3G013
FO1M 1/02 (2006.01)	FO1M 1/16 E	3G015
FO1M 11/02 (2006.01)	FO1M 1/02 A	
FO1P 3/08 (2006.01)	FO1M 11/02	
FO1P 7/16 (2006.01)	FO1P 3/08 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-281908 (P2004-281908)
(22) 出願日 平成16年9月28日 (2004. 9. 28)

(71) 出願人 000000011
アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(74) 代理人 100107308
弁理士 北村 修一郎
(74) 代理人 100114959
弁理士 山▲崎▼ 徹也
(72) 発明者 池川 敦俊
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内
Fターム(参考) 3G013 BB02 BB18 CA01
3G015 DA10 FA02 FA03 FB08 FB09
FC02 FC03 FC05

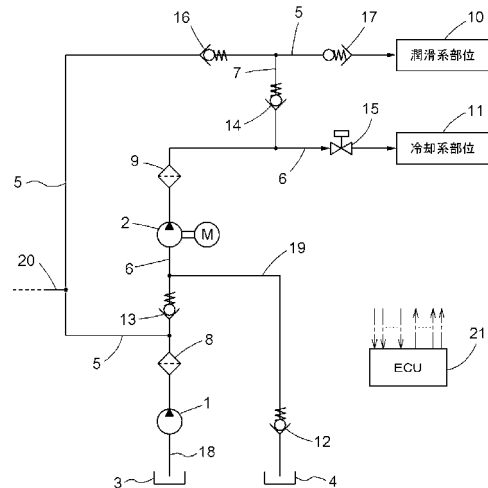
(54) 【発明の名称】 エンジンのオイル供給装置

(57) 【要約】

【課題】 必要な部位に適切なオイル供給を行うエンジンのオイル供給装置を提供する。

【解決手段】 オイル供給装置に、エンジンの油温・回転数・負荷の夫々の変化のうち少なくとも何れか一つの変化に応じて、クランクシャフトで駆動する第1ポンプ1と、作動・停止切替可能な第2ポンプ2とを備え、第1ポンプ1から潤滑系部位10に至る第1油路5と、第2ポンプ2から冷却系部位11に至る第2油路6と、第1・第2油路5,6を連絡する第3油路7とを備え、第3油路7に、第1油路5から第2油路6へのオイル流通を遮断する第1弁14を備え、第2ポンプ2から潤滑・冷却系部位10,11にオイル供給可能とし、潤滑・冷却系部位10,11へのオイル供給量を変更する供給量制御手段21を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの潤滑系部位および冷却系部位にオイルを供給するエンジンのオイル供給装置であって、

エンジンのクランクシャフトからの回転を利用して、第 1 オイル吸引路からのオイルを吸引して吐出する第 1 ポンプと、作動・停止の切替制御可能であり、前記第 1 ポンプから吐出されたオイル及び第 2 オイル吸引路からのオイルの少なくとも一方を吸引して吐出する、前記第 1 ポンプと直列に配置される第 2 ポンプとからなるオイルポンプを備えると共に、

前記第 2 ポンプ及び前記第 2 オイル吸引路から前記第 1 ポンプへのオイルの流通を遮断する逆止弁と前記第 1 ポンプとの間で分岐して前記潤滑系部位に至る第 1 油路と、

前記第 2 ポンプから前記冷却系部位に至る第 2 油路と、

前記第 1 油路および前記第 2 油路を連絡する第 3 油路とを備え、

前記第 1 オイル吸引路と前記第 2 オイル吸引路とが前記第 2 ポンプに対して並列に配置され、

前記第 3 油路に、前記第 1 油路から前記第 2 油路へのオイルの流通を遮断する第 1 弁を備えて、前記第 2 ポンプからは前記冷却系部位および前記潤滑系部位にオイルを供給可能とし、

エンジン油温、および、エンジン回転数、エンジン負荷の夫々の変化のうち少なくとも何れか一つの変化に応じて、前記潤滑系部位へのオイル供給量、あるいは、前記冷却系部位へのオイル供給量、あるいは、前記潤滑系部位および前記冷却系部位へのオイル供給量を変更する供給量制御手段を備えたエンジンのオイル供給装置。

【請求項 2】

前記第 1 油路における、当該第 1 油路と前記第 3 油路との接続点よりも上流側に、前記第 1 ポンプから前記潤滑系部位へ向かうオイル流通のみを許容する第 2 弁を設けてある請求項 1 に記載のエンジンのオイル供給装置。

【請求項 3】

前記第 1 油路における、当該第 1 油路と前記第 3 油路との接続点よりも下流側に、所定圧力で閉弁する第 3 弁を設けてある請求項 1 又は 2 に記載のエンジンのオイル供給装置。

【請求項 4】

前記第 2 油路における、当該第 2 油路と前記第 3 油路との接続点よりも下流側に、オイルの流量を調節する第 4 弁を備えた請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のエンジンのオイル供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの潤滑系部位および冷却系部位にオイルを供給するエンジンのオイル供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンのオイル供給装置としては、メインオイルポンプ（第 1 ポンプ）とモータによって駆動される電動オイルポンプ（第 2 ポンプ）とを設け、エンジン回転数に基づいて両オイルポンプからの油路を適切に切り替えることで、各ポンプからのオイルの供給先が変更されるように構成されたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。このオイル供給装置では、上記第 1 ポンプと上記第 2 ポンプとはオイル供給先に対して並列に設けられており、それらオイルポンプから供給されるオイルが主に油圧駆動用途に使用されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、オイル供給先に対して第 1 ポンプと第 2 ポンプとが直列に設けられているオイル

供給装置もある。このオイル供給装置では、オイル溜部から吸引したオイルを第1ポンプが第2ポンプ側へ吐出し、第2ポンプは第1ポンプから吐出されたオイルのみをオイル供給先へ吐出するように構成されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】実開平4-132414号公報

【特許文献2】特開平10-252434号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

エンジンにおいてオイル供給が要求される部位としては、上記油圧駆動に係る部位の他に、潤滑用のオイル供給を必要とするカムやカムチェーンなどの潤滑系部位と共に、冷却用のオイル供給を必要とするピストンなどの冷却系部位がある。しかし、オイルの温度、オイルの飛散量などに応じてこれら潤滑系部位及び冷却系部位にオイル供給を行うことが必要であるか否かが変化し、且つ、各部位へのオイル供給に使用するオイルポンプの適性（例えば、オイル粘度が高いときには出力トルクの大きなポンプが必要となる）が存在するので、エンジン回転数のみに基づいて油路の切り替えを行う従来のオイル供給装置を用いては、潤滑系部位及び冷却系部位に対して適切なオイル供給を行うことはできないという問題がある。

10

【0006】

更に、特許文献1に記載のオイル供給装置では、上記メインオイルポンプと電動オイルポンプとはオイル供給先に対して並列に設けられているため、オイル供給先に対して高圧でオイル供給を行う必要があるときには、それぞれのポンプが高出力のポンプであることが要求されるという問題がある。

20

また更に、特許文献2に記載のオイル供給装置では、第2ポンプは第1ポンプが稼動していなければオイルを吸引できず、その結果、オイル供給先にオイル供給を行えないという問題がある。特に、エンジンの始動時、第1ポンプがオイルを十分に吸引して第2ポンプ側へ吐出するまでは、第2ポンプからオイル供給先へのオイル供給を行えないという問題が生じる。

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、必要な部位に適切なオイル供給が行われるエンジンのオイル供給装置を提供する点にある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係るオイル供給装置の第1特徴構成は、エンジンの潤滑系部位および冷却系部位にオイルを供給するエンジンのオイル供給装置であって、エンジンのクランクシャフトからの回転を利用して、第1オイル吸引路からのオイルを吸引して吐出する第1ポンプと、作動・停止の切替制御可能であり、前記第1ポンプから吐出されたオイル及び第2オイル吸引路からのオイルの少なくとも一方を吸引して吐出する、前記第1ポンプと直列に配置される第2ポンプとからなるオイルポンプを備えると共に、前記第2ポンプ及び前記第2オイル吸引路から前記第1ポンプへのオイルの流通を遮断する逆止弁と前記第1ポンプとの間で分岐して前記潤滑系部位に至る第1油路と、前記第2ポンプから前記冷却系部位に至る第2油路と、前記第1油路および前記第2油路を連絡する第3油路とを備え、前記第1オイル吸引路と前記第2オイル吸引路とが前記第2ポンプに対して並列に配置され、前記第3油路に、前記第1油路から前記第2油路へのオイルの流通を遮断する第1弁を備えて、前記第2ポンプからは前記冷却系部位および前記潤滑系部位にオイルを供給可能とし、エンジン油温、および、エンジン回転数、エンジン負荷の夫々の変化のうち少なくとも何れか一つの変化に応じて、前記潤滑系部位へのオイル供給量、あるいは、前記冷却系部位へのオイル供給量、あるいは、前記潤滑系部位および前記冷却系部位へのオイル供給量を変更する供給量制御手段を備えた点にある。

40

【0009】

50

本構成によれば、供給量制御手段が、エンジンの運転状態、例えば、エンジンの油温の変化およびエンジンの回転数およびエンジン負荷の変化のうち少なくとも何れか一方に応じて、オイルポンプから潤滑系部位へのオイル供給量、あるいは、冷却系部位へのオイル供給量、あるいは、潤滑系部位および冷却系部位へのオイル供給量を変更可能である。

【0010】

当該オイル供給装置のオイルポンプは、エンジンのクランクシャフトの回転を利用する第1ポンプと、作動・停止の切替制御可能な第2ポンプとで構成してある。このうち、第1ポンプは、比較的粘度の高いオイルを容易に吐出できるトルクを備えており、油温が低くオイルの粘度が高いときでも潤滑系部位にオイルを供給することができる。そして、エンジンの運転状況に応じて第2ポンプの作動を入切することで、エンジンの運転状況に応じて潤滑系部位及び冷却系部位へ最適なオイル供給を行うことができる。

10

このように、オイル供給量を自在に変更できるので、必要な部位に適量のオイルを供給し、不必要な部位へのオイル供給を阻止してエンジン効率を高めることができる。

【0011】

また、第1弁を、第1油路から第2油路へのオイルの流通を遮断するように設け、第1油路のオイルが冷却系部位に供給されるのを阻止することで、例えば、低油温時及び低回転時に、第1ポンプから冷却系部位にオイルが供給されるのを防止できる。この結果、例えば、冷却部位がピストンである場合には、ピストンボアが不必要に冷却されることがない。よって、エンジン始動時等にエンジンの暖機が促進され、エンジンフリクションが早期に低下するため燃料噴射量が低減し、燃費が向上する熱効率の良いエンジンを得ることができる。

20

【0012】

また更に、第2ポンプは、第1ポンプと直列に配置され、第1ポンプが吐出したオイルを吸引するように配置されているので、第2ポンプの吸引側の油圧は第1ポンプから供給される油圧となつて、第2ポンプが単独でオイルを吸引するよりも小さな仕事量でオイルの吸引を行えるようになっている。従って、第2ポンプ自体の出力を小さくして小型化することが可能である。以上のように、上記第2ポンプが上記第1ポンプと直列に配置されていることにより、第2ポンプは、第1ポンプから吐出されるオイルを小さな仕事量で更に昇圧して出力可能であるので、大量且つ高圧のオイル供給を必要とするオイルジェットのようなオイル供給先に第2ポンプがオイル供給を行う場合には特に有利である。

30

【0013】

また更に、第1オイル吸引路と第2オイル吸引路とが並列に設けられているので、例えば、エンジン始動直後において、第1ポンプが第1オイル吸引路からオイルを十分に吸引していないことで第1ポンプ内及び配管内にオイルが充満していない状態であっても、第1オイル吸引路とは並列に設けられた第2オイル吸引路から第2ポンプが単独でオイルを吸引して吐出させることができるようになる。

【0014】

本発明に係るオイル供給装置の第2特徴構成は、前記第1油路における、当該第1油路と前記第3油路との接続点よりも上流側に、前記第1ポンプから前記潤滑系部位へ向かうオイル流通のみを許容する第2弁を設けた点にある。

40

【0015】

本構成によれば、第2ポンプから潤滑系部位にオイルを供給する際に、第2油路から第1弁を備えた第3油路を介して第1油路に流入したオイルが、第1ポンプの側に逆流するのが遮断される。このため、潤滑系部位に確実にオイルを供給することができる。さらに、第2ポンプの作動・停止を切り替える際に、第1ポンプによる潤滑系部位へのオイルの供給が妨げられることがなく、エンジンのオイル供給を円滑に行うことができる。

【0016】

本発明に係るエンジンのオイル供給装置の第3特徴構成は、前記第1油路における、当該第1油路と前記第3油路との接続点よりも下流側に、所定圧力で閉弁する第3弁を設けた点にある。

50

【0017】

エンジンの回転数が増加した際には、クランクケースの内部で飛散するオイルの量が増加する。この状態では、例えば、カムシャワーやチェーンジェット等の潤滑系部位への給油は、当該飛散するオイルによるもので十分である。よって、さらにポンプから潤滑系部位に給油すると、エンジンの各構成部材の動作抵抗にしかならない。

そこで、本構成では、第1ポンプ又は第2ポンプからのオイルの吐出圧が一定以上に高まった場合に閉止する第3弁を、第1油路と第3油路との接続点よりも下流側に設けてある。これにより、エンジン回転数が増加してクランクケースの内部でのオイル飛散量が増大した際には、第3弁が閉じられ、潤滑系部位への更なるオイル供給を停止して、エンジン効率が低下するのを有効に阻止することができる。

10

【0018】

本発明に係るエンジンのオイル供給装置の第4特徴構成は、前記第2油路における、当該第2油路と前記第3油路との接続点よりも下流側に、オイルの流量を調節する第4弁を備えた点にある。

【0019】

本構成によれば、当該第4弁の開度を制御することで、第2ポンプから吐出されて第2油路を通流しているオイルの供給先及び供給量を制御することができる。例えば、第2ポンプから吐出されて第2油路を通流しているオイルは、第4弁が閉止されているときには第3油路を介して潤滑系部位のみに供給される。また、第4弁が開放されているときには潤滑系部位及び冷却系部位の両方に分配供給されることになる。つまり、第4弁の開度制御を行うことで、潤滑系部位に供給する油量と、冷却系部位に供給する油量とを制御することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に図面を参照して本発明のエンジンのオイル供給装置について説明する。

図1のエンジンのオイル供給装置では、エンジン内において潤滑用のオイルの供給が行われる潤滑系部位10と、冷却用のオイルの供給が行われる冷却系部位11へのオイルの供給回路を概略的に示している。例えば、潤滑系部位10としては、カムに潤滑用オイルを吹き付けるカムシャワーや、カムチェーンに潤滑用オイルを吹き付けるチェーンジェット等がある。また、冷却系部位11としては、ピストンに冷却用オイルを吹き付けるピストンジェット等がある。

30

【0021】

このオイルの供給回路では、潤滑系部位10及び冷却系部位11へは第1オイル溜部3又は第2オイル溜部4からオイルが供給される。具体的には、第1オイル溜部3と第2オイル溜部4とからオイルを吸引して、潤滑系部位10及び冷却系部位11にオイルを吐出する第1ポンプ1と第2ポンプ2とが設けられている。第2ポンプへのオイル供給を迅速に行うためには、図1に示したごとく、第1オイル溜部3とは別体に設けた第2オイル溜部4を第2ポンプ2に近付けて設けるのが好ましい。ただし、第1オイル溜部3と第2オイル溜部4とを一体に設けることも十分に可能である。

【0022】

本実施形態においては、第1ポンプ1として、エンジンのクランクシャフトの回転を利用して駆動されるメカオイルポンプを用いる。また、第2ポンプ2としては、モータMの駆動状態を制御することによって、その作動の入切制御及び出力オイル量が制御される電動オイルポンプを用いている。このような第2ポンプ2として電動オイルポンプを設けたことで、例えば、エンジン始動直後など第1ポンプが十分に機能していないときに第2ポンプを稼働させ、第1ポンプのオイル吐出量を補うことができる。

40

また、エンジン始動前であっても、第2ポンプ2を稼働させて潤滑部位10にオイル供給を行うことが可能である。その場合には、潤滑系部位10に十分なオイルが供給された状態でエンジンが始動されるため、エンジン各部のフリクションが低下し、構成部品の磨耗を防止することができる。

50

さらに、このような第2ポンプを備えることで、第1ポンプのオイル吐出能力を少なく設定することも可能となる。この結果、メカオイルポンプである第1ポンプ1を小型化して、エンジンのフリクション低下を実現することが可能となる。

【0023】

第1ポンプ1は、第1オイル溜部3からオイルを吸引するための第1オイル吸引路18と接続されており、第1オイル溜部3から吸引されたオイルは第1ポンプ1から吐出されて第1オイルフィルタ8に流入する。第1オイルフィルタ8を通過して異物が除去されたオイルは、第1油路5を通過して潤滑系部位10に供給される。また、第2ポンプ2が駆動されているとき、第1オイルフィルタ8を通過したオイルは第2油路6に吸引され、第2ポンプ2から吐出されて第2オイルフィルタ9に流入する。そして、第2オイルフィルタ9を通過して異物が除去されたオイルは、第2油路6を通過して冷却系部位11、あるいは、冷却系部位11と潤滑系部位10とに供給される。

10

【0024】

第2ポンプ2は、上述したように第1ポンプ1が駆動しているときには第1オイルフィルタ8を通過したオイルを吸引して第2油路6へとオイルを吐出可能である。しかし、例えば、エンジンの始動直後など、第1ポンプ1からのオイル吐出量が十分でないときには、第2ポンプが第1ポンプを介して第1オイル溜部3からオイルを汲み上げることは容易ではない。そこで、第1オイル溜部3とは別に設けた第2オイル溜部4から第2オイル吸引路19を介してオイルを吸引するように構成してある。このとき、第2ポンプ2によって吸引したオイルが第1ポンプ1の側に逆流しないよう、第2油路6と第2オイル吸引路19との接続点よりも第1ポンプ1の側に逆止弁13を備えてある。また、第1ポンプ1から第2ポンプ2に供給するオイルが第2オイル溜部4の側に逆流するのを防止するために、第2オイル吸引路19にも逆止弁12を備えてある。本構成であれば、第2ポンプ2がいつでも第1ポンプ1を補助することができる。

20

【0025】

このように、第2ポンプ2は、第1ポンプ1と直列に配置され、第1ポンプ1が吐出したオイルを吸引するように配置されているので、第2ポンプ2の吸引側の油圧は第1ポンプ1から供給される油圧となって、第2ポンプ2が単独でオイルを吸引するよりも小さな仕事量でオイルの吸引を行えるようになっている。従って、第2ポンプ2自体の出力を小さくして小型化することも可能である。そして、第2ポンプ2は、第1ポンプ1から吐出されるオイルを小さな仕事量で更に昇圧して出力可能であるので、大量且つ高圧のオイル供給を必要とするオイルジェットのような冷却系部位11に第2ポンプ2がオイル供給を行う場合には特に有利である。

30

【0026】

また更に、第1オイル吸引路18と第2オイル吸引路19とが並列に設けられているので、例えば、始動直後において、第1ポンプ1が第1オイル吸引路18からオイルを十分に吸引していないことで第1ポンプ1内にオイルが充満していない状態であっても、第1オイル吸引路18とは並列に設けられた第2オイル吸引路19から第2ポンプ2が単独でオイルを吸引して吐出させることができるようになっている。

【0027】

尚、図示は省略するが、上記第1オイルフィルタ8および第2オイルフィルタ9を設ける代わりに、第1オイル溜部3からオイルを吸引する第1オイル吸引路18の端部、および、第2オイル溜部4からオイルを吸引する第2オイル吸引路19の端部に夫々オイルフィルタを設けてもよい。

40

【0028】

第1ポンプ1から潤滑系部位10に至る第1油路5と、第2ポンプ2から冷却系部位11に至る第2油路6との間には、両者を連絡する第3油路7を設けてある。その第3油路7には、第3油路7を介した第1油路5から第2油路6へのオイルの流通を遮断し、且つ、第3油路7を介した第2油路6から第1油路5へのオイルの流通を許容する第1弁14（逆止弁）を設けてある。

50

また、第1油路5における、第1油路5と第3油路7との接続点よりも上流側に、潤滑系部位10へ向かう方向のオイル流通のみを許容する第2弁16（逆止弁）が設けてある。

【0029】

さらに、第1油路5と第3油路7との接続点よりも下流側に、所定温度未満且つ所定圧力未満ではオイルの流通を許容し、オイルの温度及び圧力が所定温度以上且つ所定圧力以上でオイルの流通を停止させるように作動する第3弁17（止め弁）を設けてある。上記温度あるいは圧力は、エンジンの特性や、エンジンの各構成部材などに応じて適宜設定される。尚、詳細には説明しないが、第2弁16よりも上流側の第1油路5の途中には第4油路20が分岐されており、クランクシャフト軸受部やカムシャフト軸受部等の他の部位にオイル供給が行われるように構成されている。

10

【0030】

第2油路6と第3油路7との接続点よりも下流側には、冷却系部位11に対するオイルの流量を調節可能な第4弁15を設けてある。当該第4弁の開度を制御することで、第2ポンプ2から吐出されて第2油路6を通流しているオイルの供給先及び供給量を制御することができる。例えば、第2ポンプ2から吐出されて第2油路6を通流しているオイルは、第4弁15が閉止されているときには第3油路7を介して潤滑系部位10のみに供給される。また、第4弁15が開放されているときには潤滑系部位10及び冷却系部位11の両方にオイルを分配供給することができる。

【0031】

以上のように構成されたオイル供給装置には、エンジン回転数、エンジンの負荷信号、エンジン油温や冷却水の水温の検出及び制御信号の出力を行う電子中央制御装置（ECU）21が設けられており、このECU21からの制御信号がモータM及び第4弁15に伝達されて、モータMの作動・停止及び第4弁15の開度が制御される。

20

【0032】

当該ECU21は、供給量制御手段として機能し、エンジン油温、および、エンジン回転数、エンジン負荷の夫々の変化のうち少なくとも何れか一つの変化に応じて、第2ポンプ2から潤滑系部位10へのオイル供給量、または、冷却系部位11へのオイル供給量、あるいは、潤滑系部位10および冷却系部位11へのオイル供給量を変更する供給量変更制御を行う。以下には、図1及び表1を参照して、供給量制御手段としてのECU21が、モータMの作動・停止の制御及び第4弁15の開度の制御を行う形態について説明する。

30

【0033】

【表 1】

	回転数・負荷	油温	
		低	高
冷却系部位	低	A：なし	B：なし (電動オイルポンプ)
	高	C：なし	D：あり (電動オイルポンプ)
潤滑系部位	低	E：あり	F：あり (電動オイルポンプ)
	高	G：あり	H：なし

10

20

【0034】

まず、表1のうち冷却系部位に対するオイル供給について説明する。エンジン油温が所定温度未満のときには、必要以上に冷却系部位11の冷却を行わないために、冷却系部位11には冷却用のオイル供給しない(表1中のA, C)。このとき、第1ポンプ1から第1油路5を介して潤滑系部位10にオイル供給が行われていたとしても、第3油路7に設けた第1弁14の作用によって、第1油路5から第3油路7を介して冷却系部位11にオイル供給が行われることはない。

30

【0035】

他方、エンジン油温が所定温度以上であり且つエンジン回転数、およびエンジン負荷が比較的大きいとき、熱的に過酷な環境にある冷却系部位11を冷却する(表1中のD)。このときオイルの粘度が低いため、ECU21は、作動・停止を制御でき且つ吐出オイル量を制御可能な第2ポンプ2によって冷却系部位11にオイルを供給すると共に、第4弁15を所定の開度に設定する。第2ポンプ2を稼働させる際の、エンジン回転数あるいはエンジン負荷のしきい値はエンジンの特性やエンジンの各構成部材の特性に応じて適宜設定する。

【0036】

一方、エンジン油温が所定温度以上であっても、エンジン回転数およびエンジン負荷が比較的小さいときには、積極的にエンジンを冷却する必要はない。この場合には、第2ポンプ2による冷却系部11へのオイル供給を停止する(表1中のB)。ただし、後述するごとく、潤滑系部位10に対しては、エンジン油温が所定温度以上であり、エンジン回転数およびエンジン負荷が比較的小さいときでも、第2ポンプ2を作動させてオイル供給する必要がある。このため、ECU21は、この第4弁を閉じ操作することで冷却系部位11へのオイル供給を停止している。

40

【0037】

また、表1に示した潤滑系部位に対するオイル供給について説明すると、エンジン油温が所定温度未満のときには、オイル粘度が高くオイルの飛散量が少ないため、潤滑系部位10には潤滑用のオイル供給を行う方がよい(表1中のE, G)。このときECU21は

50

、オイルの粘度が高いことを考慮して、電動オイルポンプを用いた第2ポンプ2ではなく、大きなトルクを出力可能な機械式ポンプである第1ポンプ1によって潤滑系部位10にオイルを供給する。

【0038】

エンジン油温が所定温度以上であり且つエンジン回転数およびエンジン負荷が比較的小さいときには、オイル粘度は低いもののオイルの飛散量が少なくなる。このため、潤滑系部位10には潤滑用のオイル供給を行う。このとき、オイルの粘度が低いため、オイルを吐出させるために大きなトルクは不要である。ECU21は、第2ポンプ2によって潤滑系部位10にオイル供給を行う(表1中のF)。ただし、この供給量はそれほど多くなくても良い。よって、例えば、潤滑系部位10に対するオイルの供給圧力は、冷却系部位11に対するオイルの供給圧力よりも低圧に設定する。

10

また、エンジン油温が所定温度以上であり且つエンジン回転数およびエンジン負荷が比較的大きいときには、オイルの粘度が低くオイルの飛散量が多くなる。よって、この場合には、潤滑系部位10に潤滑用のオイル供給を行わなくてもよい(表1中のH)。

【0039】

詳細に説明すると、供給量制御手段としてのECU21は、エンジン油温が所定温度以上のとき、エンジン回転数およびエンジン負荷の増大に伴って冷却系部位11へのオイル供給量を増大させる供給量変更制御を行う(表1中のD)。具体的には、例えばエンジン回転数およびエンジン負荷が大きい状態においてエンジン油温が所定温度以上に変化したとき、ECU21は、モータMを作動させて電動オイルポンプである第2ポンプ2を作動させ、第2油路6にオイルを流通させる。このとき、オイルの温度及び圧力が所定温度以上且つ所定圧力以上となっているので、第3弁(止め弁)17は閉作動しており、潤滑系部位10へのオイル供給は停止している。その結果、冷却系部位11に対して選択的に冷却用のオイルが供給されて、冷却系部位11の冷却が行われる。

20

【0040】

また、エンジン油温が所定温度以上の状態ではオイルの粘度が低下しているため、例えばエンジン回転数およびエンジン負荷が大きければ潤滑系部位10ではオイルの飛散量が多くなる。このため、潤滑系部位10に対してオイルポンプを用いて潤滑用のオイルが供給されなくても構わない。

他方で、ECU21は、エンジン油温が所定温度未満のとき、冷却系部位11にオイルを供給しないようモータMを停止させ、不必要なエネルギー消費を抑制する。

30

【0041】

また、ECU21は、エンジン油温が所定温度以上のとき、エンジン回転数およびエンジン負荷の増大に伴って潤滑系部位10へのオイル供給量を減少させる供給量変更制御を行う。具体的には、エンジン油温が所定温度以上の状態において、例えばエンジン回転数およびエンジン負荷が小さい状態のとき、ECU21は、電動オイルポンプとしての第2ポンプ2を作動させることで潤滑系部位10へオイル供給を行う。そして、エンジン油温が所定温度以上の状態においてエンジン回転数およびエンジン負荷が大きい状態へ移行したとき、ECU21は、第3弁17を閉作動させることで潤滑系部位10へのオイル供給量を減少させる制御を行う。つまり、エンジン油温が所定温度以上の状態で、且つ、エンジン回転数およびエンジン負荷が増大すると、オイル飛散量が多くなる。これに伴い、潤滑系部位10へのオイル供給を停止すると共に、冷却系部位11には適量のオイルを供給する。このように、ECU21が、エンジン油温が所定温度以上のとき、エンジン回転数およびエンジン負荷の増大に伴って、オイルポンプのオイル供給先を潤滑系部位10から冷却系部位11へ変更する供給量変更制御が行われている。

40

【0042】

<別実施形態>

上記実施形態では、図1に、第3油路7には逆止弁である第1弁14を設け、第1油路5における第1油路5と第3油路7との接続点よりも上流側には逆止弁である第2弁16を設け、第1油路5と第3油路7との接続点よりも下流側には止め弁である第3弁17を

50

設けた例を示したが、各弁の構成を改変することもできる。

【 0 0 4 3 】

1 例えば、図 2 (a) に示すごとく、第 1 弁 1 4 および第 2 弁 1 6 は共に逆止弁で構成し、第 3 弁 2 7 として開閉弁を設けてもよい。E C U 2 1 は、第 1 ポンプ 1 を用いて潤滑系部位 1 0 に潤滑用のオイルを供給する際、および、第 2 ポンプ 2 を用いて潤滑系部位 1 0 に潤滑用のオイルを供給する際に、第 3 弁 2 7 を開作動させる。更に、E C U 2 1 は、第 2 ポンプ 2 を用いて冷却系部位 1 1 のみに冷却用のオイルを供給するとき、潤滑系部位 1 0 にオイル供給が行われぬよう第 3 弁 2 7 を閉作動させ、第 4 弁 1 5 のみを開作動させる。

【 0 0 4 4 】

2 図 2 (b) に示すように、第 2 油路 6 における、第 2 油路 6 と第 3 油路 7 との接続点よりも下流側には第 4 弁 1 5 として開閉弁を設け、第 2 弁 2 6 として開閉弁を設け、第 3 弁 2 7 として開閉弁を設け、図 1 に示した第 1 弁 1 4 を省略するよう改変してもよい。

E C U 2 1 は、第 1 ポンプ 1 を用いて潤滑系部位 1 0 のみに潤滑用のオイル供給を行うときには、第 2 弁 2 6 及び第 3 弁 2 7 を開作動させ、且つ、第 4 弁 1 5 を閉作動させる。また、E C U 2 1 は、第 2 ポンプ 2 を用いて潤滑系部位 1 0 のみに潤滑用のオイル供給を行うときには、第 3 弁 2 7 を開作動させ、且つ、第 4 弁 1 5 及び第 2 弁 2 6 を閉作動させる。更に、E C U 2 1 は、第 2 ポンプ 2 を用いて冷却系部位 1 1 のみに冷却用のオイル供給を行うときには、第 4 弁 1 5 を開作動させ、且つ、第 2 弁 2 6 及び第 3 弁 2 7 を閉作動させる。また更に、E C U 2 1 は、第 2 ポンプ 2 を用いて潤滑系部位 1 0 に潤滑用のオイル供給を行い、且つ、冷却系部位 1 1 に冷却用のオイル供給を行うときには、第 2 弁 2 6 を閉作動させ、且つ、第 4 弁 1 5 及び第 3 弁 2 7 を開作動させる。このように、第 2 弁 2 6 および第 3 弁 2 7、第 4 弁 1 5 として開度調節できるタイプの弁を用いることで、潤滑系部位 1 0 および冷却系部位 1 1 へのオイル供給量をエンジンの運転状態に応じて最適に調節することができる。

【 0 0 4 5 】

3 図 2 (c) に示すように、第 4 弁 1 5 として開閉弁を設け、第 2 弁 1 6 として逆止弁を設け、第 3 弁 1 7 として止め弁を設け、図 1 に示した第 1 弁 1 4 を省略するような改変も可能である。

E C U 2 1 は、第 1 ポンプ 1 および第 2 ポンプ 2 の双方あるいは何れか一方を用いて潤滑系部位 1 0 のみに潤滑用のオイル供給を行うときには、第 4 弁 1 5 を閉作動させる。また、冷却系部位 1 1 にも冷却用のオイルを供給するときには、第 4 弁 1 5 を開作動させる。

【 0 0 4 6 】

4 図 2 (d) に示すように、上記図 2 (a) の構成から第 1 弁 1 4 を省略する改変も可能である。この場合には、第 1 油路 5 と第 2 油路 6 との間のオイルの往来は自由となる。よって、潤滑系部位 1 0 および冷却系部位 1 1 へのオイル供給量は、第 3 弁 2 7 および第 4 弁 1 5 を常に調節しつつ行うこととなる。

例えば、E C U 2 1 は、第 1 ポンプ 1 および第 2 ポンプ 2 の双方あるいは何れか一方を用いて潤滑系部位 1 0 のみに潤滑用のオイルを供給するときには、第 3 弁 2 7 を開作動させ、且つ、第 4 弁 1 5 を閉作動させる。更に、冷却系部位 1 1 のみに冷却用のオイルを供給するときには、第 4 弁 1 5 を開作動させ、第 3 弁 2 7 を閉作動させる。また更に、潤滑系部位 1 0 および冷却系部位 1 1 の双方にオイルを供給するときには、第 4 弁 1 5 及び第 3 弁 2 7 の開度を適宜調節する。

【 0 0 4 7 】

5 図 3 は、表 1 のオイル供給を行うために複数用いていた逆止弁及び止め弁を、油圧により作動する油路切換バルブ 3 0 に置き換えたオイル供給装置の概略図である。これにより、構成部品点数を減少させることができている。

このオイル供給装置の動作例は以下に示す通りである。まず、E C U 2 1 が、第 2 ポン

10

20

30

40

50

プ 2 を停止させているとき、第 1 ポンプ 1 から潤滑系部位 1 0 に作動油が供給される。そして、E C U 2 1 は、エンジンが低回転数で、且つ、エンジン油温が高い場合は、第 2 ポンプ 2 を低圧でオイルが吐出する低圧作動させる。その結果、第 2 ポンプ 2 が低圧作動すると、第 2 ポンプ 2 からの油圧が油圧駆動部 3 3 に作用し、スプリング 3 2 に付勢されたスプール弁を左側に移動させ、第 2 ポンプ 2 からの作動油が潤滑系部位 1 0 に供給されることになる。また、E C U 2 1 は、エンジンが高回転数で、且つ、エンジン油温が高い場合は、第 2 ポンプ 2 を高圧作動させる。その結果、第 2 ポンプ 2 が高圧でオイルが吐出する高圧作動すると、スプール弁が第 2 ポンプ 2 からの油圧により左側に移動した状態で調圧弁 3 1 が閉じて、第 2 ポンプ 2 からの作動油が全て冷却系部位 1 1 へ供給されることになる。

10

【 0 0 4 8 】

6 図 4 は、図 3 の油圧駆動部 3 3 を形状記憶バネ 4 3 により置き換えたオイル供給装置の概略図である。

このオイル供給装置の動作例は以下に示す通りである。まず、E C U 2 1 が、第 2 ポンプ 2 を停止させているとき、第 1 ポンプ 1 から潤滑系部位 1 0 に作動油が供給される。そして、E C U 2 1 は、エンジンが低回転数で、且つ、エンジン油温が高い場合は、第 2 ポンプ 2 を低圧でオイルが吐出する低圧作動させる。その結果、作動油の油温により形状記憶バネ 4 3 が伸張し、スプリング 3 2 により付勢されたスプール弁が左側に移動され、第 2 ポンプ 2 からの作動油が潤滑系部位 1 0 に供給されることになる。また、E C U 2 1 は、エンジンが高回転数で、且つ、エンジン油温が高い場合は、第 2 ポンプ 2 を高圧でオイルが吐出する高圧作動させる。その結果、第 2 ポンプ 2 が高圧作動すると、スプール弁は形状記憶バネ 4 3 が伸張しているため、スプール弁が第 2 ポンプ 2 からの油圧により左側に移動された状態で調圧弁 3 1 が閉じて、第 2 ポンプ 2 からの作動油が全て冷却系部位 1 1 へ供給されることになる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 オイル供給装置の概略図

【 図 2 】 別実施形態に係るオイル供給装置の概略図

【 図 3 】 別実施形態に係るオイル供給装置の概略図

【 図 4 】 別実施形態に係るオイル供給装置の概略図

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

1 第 1 ポンプ

2 第 2 ポンプ

5 第 1 油路

6 第 2 油路

7 第 3 油路

1 0 潤滑系部位

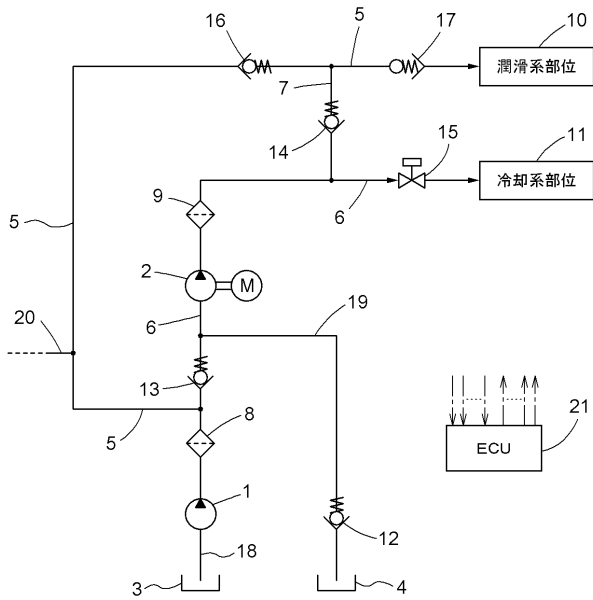
1 1 冷却系部位

1 4 第 1 弁

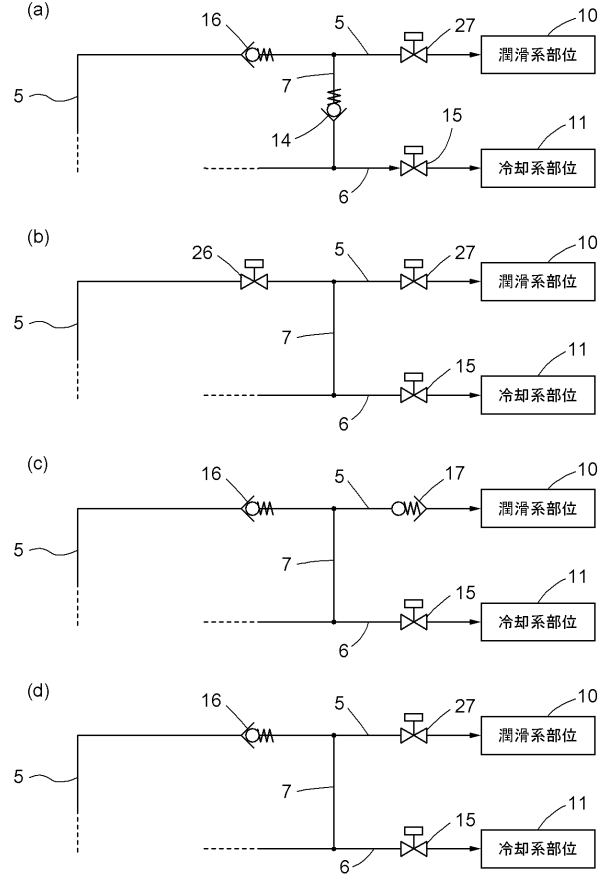
2 1 電子中央制御装置 (E C U 、 供給量制御手段)

40

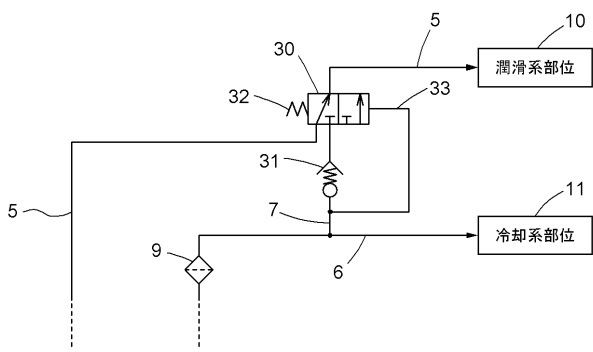
【 図 1 】



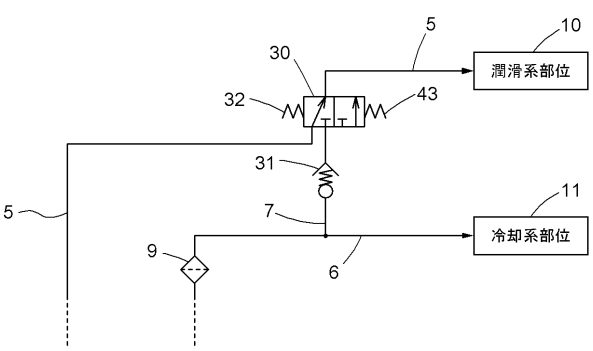
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 P 7/16 5 0 6