

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6130860号  
(P6130860)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	61/02	
<b>F 0 4 B</b>	<b>49/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 0 4 B	49/06	3 2 1 B
<b>F 0 4 B</b>	<b>49/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 0 4 B	49/00	A
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	61/00	

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-552746 (P2014-552746)	(73) 特許権者	000220712 株式会社 T B K 東京都町田市南成瀬4丁目2番地1
(86) (22) 出願日	平成24年12月17日(2012.12.17)	(74) 代理人	100092897 弁理士 大西 正悟
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/008051	(74) 代理人	100097984 弁理士 川野 宏
(87) 国際公開番号	W02014/097345	(74) 代理人	100157417 弁理士 並木 敏章
(87) 国際公開日	平成26年6月26日(2014.6.26)	(72) 発明者	吉谷 浩忠 東京都町田市南成瀬4丁目2番地1 株 式会社 T B K 内
審査請求日	平成27年10月16日(2015.10.16)	(72) 発明者	寺田 義之 東京都町田市南成瀬4丁目2番地1 株 式会社 T B K 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オイル供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源および前記駆動源により駆動される駆動装置を備え、前記駆動装置が、前記駆動源の駆動に応じた量のオイルの供給が要求される第1の供給対象部と、所定圧以上のオイルの供給が要求される第2の供給対象部とを備えて構成される駆動機構において、前記第1および前記第2の供給対象部へオイルを供給するオイル供給装置であって、

前記駆動源により駆動されてその吐出オイルを前記第1の供給対象部に供給するとともに前記第2の供給対象部にも供給可能な第1の供給ポンプと、  
電動モータと、

前記電動モータにより駆動されて、前記第1の供給ポンプから吐出されるオイルの一部を昇圧して前記第2の供給対象部に供給する第2の供給ポンプと、

前記第1の供給ポンプから吐出されて前記第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力に基づいて前記電動モータの駆動制御を行うモータ駆動制御手段とを備え、

前記モータ駆動制御手段は、

前記第1の供給ポンプから吐出されて前記第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力が前記所定圧未満のときに、前記電動モータにより前記第2の供給ポンプを駆動して前記第2の供給ポンプにより前記第1の供給ポンプから吐出されるオイルの一部を前記所定圧以上に昇圧して前記第2の供給対象部に供給する制御を行い、

前記第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力が前記所定圧以上のときに、前記電動モータによる前記第2の供給ポンプの駆動を停止させる制御を行うように構成されたこと

10

20

を特徴とするオイル供給装置。

【請求項 2】

前記第 1 の供給ポンプから吐出されるオイルを前記第 2 の供給ポンプを迂回させて前記第 2 の供給対象部に供給する迂回供給路を有し、

前記迂回供給路に、前記第 1 の供給ポンプから吐出されるオイルを前記迂回供給路を経由させて前記第 2 の供給対象部に供給することを許容するが、これと逆の流れを規制するチェックバルブを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のオイル供給装置。

【請求項 3】

前記第 1 の供給ポンプから吐出されるオイルを前記第 2 の供給ポンプを迂回させて前記第 2 の供給対象部に供給する迂回供給路を有し、

前記迂回供給路に、前記迂回供給路を開閉する流路開閉手段を備え、

前記流路開閉手段は、前記電動モータの駆動時に前記迂回供給路を閉止し、前記電動モータの停止時に前記迂回供給路を開放するように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のオイル供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源の駆動に応じた量のオイルの供給が要求される第 1 の供給対象部と、所定圧以上のオイルの供給が要求される第 2 の供給対象部とにオイルを供給するオイル供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

上記のような第 1 および第 2 の供給対象部を備えた装置の一例として、トルクコンバータ、変速機構、およびこの変速機構の変速段設定を行うクラッチやブレーキの作動制御を行う油圧制御バルブ等を備えて構成される自動変速機が挙げられる。このように構成される自動変速機の一例として、例えば特許文献 1 の図 1 に、ロックアップクラッチ 5 を有したトルクコンバータ 6、自動変速機構 7 および油圧制御バルブ 1 2 等を備えて構成されるハイブリッド車両の自動変速機が開示されている。自動変速機は、駆動源により駆動されるオイルポンプを備え、このオイルポンプからの吐出されるオイルを、駆動源により回転駆動される変速機構に供給して潤滑を行うとともに、油圧制御バルブに供給してその作動を制御するように構成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 153041 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

変速機構は、その回転速度が高くなるに従って摩擦による発熱量が増大するので、変速機構を十分に潤滑・冷却するためにはその回転速度に応じた量の作動油を供給することが要求される。駆動源（エンジン）により駆動されるオイルポンプからの吐出油を変速機構に供給すれば、変速機構は駆動源により回転駆動されるものであるため、その回転速度に応じた量のオイル（潤滑油）を供給でき、この要求を満足させることができる。一方、油圧制御バルブもオイルポンプからのオイルの供給を受けて作動するものであるが、油圧制御バルブの作動を制御するためには、バルブ作動に必要な所定以上の油圧を必要とする。このように、変速機構の潤滑部には駆動源の回転速度に応じた量のオイル（潤滑油）の供給が求められ、一方、油圧制御バルブにはその作動に必要な圧のオイル（作動油）の供給が求められる。

【0005】

このような異なる要求を満たすため、従来においては、原動機により駆動されるオイル

ポンプから吐出されたオイル、すなわち原動機の回転速度に対応した量の吐出オイルを、例えば調圧バルブによりバルブ作動制御に必要な所定圧の油圧とする制御を行い、このように調圧バルブにより調圧された所定圧のオイルを油圧制御バルブに作動油として供給するように構成されていた。そして、油圧制御バルブで必要とされる油量（これは一般的に極く少量である）を除く残りのオイルは、調圧バルブを通過して変速機構に潤滑油として供給されるようになっていた。

【0006】

このことから分かるように、従来の構成では、原動機により駆動されたオイルポンプから吐出されたオイルは、調圧バルブ等により一旦バルブ作動に必要な所定圧に調圧される構成であるため、原動機によるオイルポンプ駆動のために大きなトルク（所定圧を発生させるのに必要なトルク）が要求され、大きな動力が必要であった。すなわち、油圧制御バルブに必要な作動油量は少量であるにも拘わらず、原動機により駆動されたオイルポンプからの吐出オイルの全量を所定圧に調圧する必要があるため、原動機の駆動動力が大きくなるという問題、すなわち、原動機の駆動動力のロスがあるという問題があった。なお、変速機構の潤滑部へのオイル（潤滑油）の供給圧は、潤滑部の流路抵抗により生じる圧でしかなく、調圧する必要もなくそのまま潤滑部に供給するだけで良い。このときの油圧は、一般的に供給油量の増加に応じて（すなわち、原動機によるオイルポンプの駆動回転速度に応じて）増加するが、通常は低圧であり、その駆動トルクおよび動力も小さなものである。

【0007】

上記問題を解決するために、潤滑油供給用のオイルポンプと、油圧制御バルブの作動油供給用のオイルポンプとを別々に用いるということも考えられるが、二つのオイルポンプをエンジンにより常時駆動する構成であるため、装置コストが高いという問題がある。また、油圧制御バルブへの作動油供給用のオイルポンプは駆動源の回転速度に応じた吐出油量となるため、実際に油圧制御バルブに必要な油量は少量であるにも拘わらず、回転速度に応じた量の作動油供給が行われるため、やはりその分の駆動動力ロスが発生するという問題がある。

【0008】

本発明は上記のような課題に鑑みてなされたものであり、無駄なエネルギー消費を抑えつつ、供給オイルに対する異なる要求（油量要求および油圧要求）を同時に満たすようにオイルの供給を行うことができるオイル供給装置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】

【0009】

上記目的達成のため、本発明に係るオイル供給装置は、駆動源（例えば、実施形態におけるエンジンE）および前記駆動源により駆動される駆動装置（例えば、実施形態における自動変速機3）を備え、前記駆動装置が、前記駆動源の駆動に応じた量のオイルの供給が要求される第1の供給対象部（例えば、実施形態における自動変速機構6）と、所定圧以上のオイルの供給が要求される第2の供給対象部（例えば、実施形態における油圧制御バルブ7）とを備えて構成される駆動機構（例えば、実施形態における走行駆動機構2）において、前記第1および前記第2の供給対象部へオイルを供給するオイル供給装置であって、前記駆動源により駆動されてその吐出オイルを前記第1の供給対象部に供給するとともに前記第2の供給対象部にも供給可能な第1の供給ポンプ（例えば、実施形態におけるメインポンプ5）と、電動モータと、前記電動モータにより駆動されて、前記第1の供給ポンプから吐出されるオイルの一部を昇圧して前記第2の供給対象部に供給する第2の供給ポンプ（例えば、実施形態におけるサブポンプ11）と、前記第1の供給ポンプから吐出されて前記第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力に基づいて前記電動モータの駆動制御を行うモータ駆動制御手段（例えば、実施形態におけるモータコントローラ12）とを備え、前記モータ駆動制御手段は、前記第1の供給ポンプから吐出されて前記第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力が前記所定圧未満のときに、前記電動モータにより前記第2の供給ポンプを駆動して前記第2の供給ポンプにより前記第1の供給ポンプか

ら吐出されるオイルの一部を前記所定圧以上に昇圧して前記第2の供給対象部に供給する制御を行い、前記第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力が前記所定圧以上のときに、前記電動モータによる前記第2の供給ポンプの駆動を停止させる制御を行うように構成されたことを特徴とする。

【0010】

上述のオイル供給装置において、前記第1の供給ポンプから吐出されるオイルを前記第2の供給ポンプを迂回させて前記第2の供給対象部に供給する迂回供給路（例えば、実施形態におけるバイパス油路25）を有し、前記迂回供給路に、前記第1の供給ポンプから吐出されるオイルを前記迂回供給路を経由させて前記第2の供給対象部に供給することを許容するが、これと逆の流れを規制するチェックバルブを備えた構成が好ましい。

10

【0011】

また、上述のオイル供給装置において、前記第1の供給ポンプから吐出されるオイルを前記第2の供給ポンプを迂回させて前記第2の供給対象部に供給する迂回供給路を有し、前記迂回供給路に、前記迂回供給路を開閉する流路開閉手段（例えば、実施形態における開閉バルブ）を備え、前記流路開閉手段は、前記電動モータの駆動時に前記迂回供給路を閉止し、前記電動モータの停止時に前記迂回供給路を開放するように構成された構成も好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係るオイル供給装置は、第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力が前記所定圧未満のときに、第2の供給ポンプにより第1の供給ポンプから吐出されるオイルの一部を所定圧以上に昇圧して第2の供給対象部に供給する制御を行い、第1の供給対象部へ供給されるオイルの圧力が前記所定圧以上のときに、第2の供給ポンプの駆動を停止させる制御を行うように構成されている。このため、駆動源により駆動される第1の供給ポンプから吐出されるオイルの吐出圧が、第2の供給対象部で要求される所定圧に満たないときには、第2の供給ポンプを駆動して第2の供給対象部で要求されるオイル量だけ所定圧に昇圧すれば良い。このため、例えば吐出オイルの全量を所定圧に調圧する従来構成と比較して、駆動源の駆動動力ロスを低減しつつ、第2の供給対象部における供給オイルの要求を満たすことができる。また、このとき、第1の供給ポンプは駆動源により駆動されて駆動源の駆動に応じた量のオイルを吐出するので、第1の供給ポンプから吐出されたオイルをそのまま第1の供給対象部に供給すれば、第1の供給対象部における供給オイルの要求を満たすことができる。

20

30

【0013】

上述のオイル供給装置において、第2の供給ポンプを迂回させて第2の供給対象部にオイルを供給する迂回供給路に、迂回供給路を経由させて第2の供給対象部にオイルを供給することを許容するが、これと逆の流れを規制するチェックバルブを備えた構成が好ましい。この構成によれば、第1の供給ポンプから所定圧以上のオイルが吐出されるときに第2の供給ポンプの駆動を停止させれば、自動的に迂回供給路を経由させて第2の供給対象部に所定圧以上のオイルを供給することができる。

【0014】

また、上述のオイル供給装置において、第2の供給ポンプを迂回させて第2の供給対象部にオイルを供給する迂回供給路に、電動モータの駆動時に迂回供給路を閉止し、電動モータの停止時に迂回供給路を開放する流路開閉手段を備えた構成された構成も好ましい。この構成の場合、第1の供給ポンプから所定圧未満のオイルが吐出されて電動モータが駆動される時に、流路開閉手段により迂回供給路が閉止されるので、第2の供給ポンプにより所定圧に昇圧させたオイルを第2の供給対象部に供給することができる。一方、第1の供給ポンプから所定圧以上のオイルが吐出されて電動モータが停止される時に、流路開閉手段により迂回供給路が開放されるので、迂回供給路を経由して所定圧以上のオイルを第2の供給対象部に供給することができる。また、第2の供給ポンプは、第1の供給ポンプの吐出圧と所定圧との差圧分を昇圧すれば良いので、例えば第2の供給ポンプのみにより

40

50

オイルを所定圧にまで昇圧して第2の供給対象部に供給する構成と比較して、第2の供給ポンプを小型化して第2の供給ポンプにおけるエネルギー消費を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係るオイル供給装置を備えて構成される走行駆動機構を示すブロック図である。

【図2】オイル供給装置を構成するメインポンプの特性を示したグラフである。

【図3】変形例に係るオイル供給装置を備えて構成される走行駆動機構を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1には、本発明に係るオイル供給装置1によりオイルが供給される走行駆動機構2のブロック図を示しており、この図1を参照しながら、まず走行駆動機構2の構成について説明する。

【0017】

走行駆動機構2は、駆動源としてのエンジンEと、入力されたエンジンEの回転駆動力を変速して出力する自動変速機3と、自動変速機3から出力される回転駆動力が伝達される走行車輪3とを備えて構成される。

【0018】

自動変速機3は、エンジンEの出力軸8と接続されてエンジンEの回転駆動力が入力されるトルクコンバータTCと、トルクコンバータTCの出力軸9上に配設されたメインポンプ5と、トルクコンバータTCの出力軸9と接続された自動変速機構6と、自動変速機構6の作動制御を行う油圧制御バルブ7とを備えて構成される。

20

【0019】

トルクコンバータTCは、例えばタービンランナー（不図示）とポンプインペラー（不図示）とを向かい合わせて配置し、その間にステーター（不図示）を挟持するとともにオイルを充填させて構成される。エンジンEの出力軸8がポンプインペラーに接続されており、このポンプインペラーがエンジンEにより回転駆動されてオイルに流れが発生する。このオイルの慣性力が、トルクコンバータTCの出力軸9が接続されたタービンランナーに作用し、出力軸9が回転駆動される。なお、このトルクコンバータTCに代えて、クラッチ機構を用いることも可能である。

30

【0020】

自動変速機構6は、遊星歯車機構からなる複数の変速ギヤ列を備えた有段変速機構であり、油圧制御バルブ7により変速制御用のクラッチ（不図示）やブレーキ（不図示）の作動制御が行われて、変速段を自動的に設定して自動変速を行う。

【0021】

油圧制御バルブ7は、作動油（作動油圧）の供給を受け、その作動油圧により発生する押圧力を利用して作動するバルブであり、自動変速機構6を構成するクラッチやブレーキ等の作動制御を行う。このように、油圧制御バルブ7はその作動油圧により発生する押圧力を利用して作動するように構成されているため、この油圧制御バルブ7を作動させるに足る押圧力を発生させる必要がある。このためには、油圧制御バルブ7の構成に応じて要求される押圧力を発生させることができるだけの油圧、すなわちこの押圧力に対応する所定圧以上の作動油の供給が要求される。

40

【0022】

以上ここまで、走行駆動機構2の構成について説明した。この走行駆動機構2によれば、自動変速機構6が運転状態に応じた所望の変速段に自動的に設定された状態で、エンジンEの回転駆動力が自動変速機構6により変速されて走行車輪3に伝達されて車両が走行する。このように、エンジンEの回転駆動力を変速して走行車輪3に伝達する自動変速機3では、互いに回転速度が相違して滑り接触する部分や軸受部分に潤滑油を供給してスムーズな回転伝達が行えるようにすることが求められる。また、特にクラッチ、ブレーキ部

50

分において回転速度に応じて摩擦熱が発生するため、自動変速機構 6 を潤滑・冷却する必要がある。このときに必要とされる潤滑油量としては、その回転速度に対応した量が要求される。また、上述のように自動変速機構 6 を構成するクラッチやブレーキの作動制御を行うためには、油圧制御バルブ 7 に所定圧以上の作動油を供給する必要もある。

【 0 0 2 3 】

そこで、自動変速機構 6 における潤滑油供給が必要な部分（以下、潤滑対象部と称する）に潤滑・冷却用のオイルを供給するとともに、油圧制御バルブ 7 にこの油圧制御バルブを作動させるための作動油を供給するオイル供給装置 1 が設けられている。以下においては、図 1 を参照しながらオイル供給装置 1 の構成について説明する。

【 0 0 2 4 】

オイル供給装置 1 は、上述のメインポンプ 5 と、メインポンプ 5 と自動変速機構 6 における潤滑対象部とを繋ぐメイン供給路 2 1 と、このメイン供給路 2 1 の途中から分岐して油圧制御バルブ 7 に繋がるサブ供給路 2 4 と、このサブ供給路 2 4 に配設されたサブポンプ 1 1 と、サブポンプ 1 1 を駆動する電動モータ M と、電動モータ M の駆動制御を行うモータコントローラ 1 2 とを備えて構成される。なお、サブ供給路 2 4 は、メイン供給路 2 1 とサブポンプ 1 1 とを繋ぐ上流側サブ供給路 2 2 と、サブポンプ 1 1 と油圧制御バルブ 7 とを繋ぐ下流側サブ供給路 2 3 とから構成される。

【 0 0 2 5 】

メインポンプ 5 は、例えば、ケーシング内に一對のギアが噛み合った状態で回転自在に配設されて構成される固定容量式の外接ギアポンプから構成される。このため、メインポンプ 5 は、トルクコンバータ T C を介してエンジン E の回転駆動力が伝達されて回転駆動されると、オイルパン 1 0 に貯留されたオイルを吸い上げてメイン供給路 2 1 に吐出する。

【 0 0 2 6 】

サブポンプ 1 1 は、例えば固定容量式の外接ギアポンプからなり、電動モータ M によりサブポンプ 1 1 が回転駆動されると、メイン供給路 2 1 のオイルの一部が上流側サブ供給路 2 2 を介してサブポンプ 1 1 に吸い込まれ、下流側サブ供給路 2 3 に昇圧されて吐出される。

【 0 0 2 7 】

メイン供給路 2 1 には、メインポンプ 5 によりメイン供給路 2 1 に吐出されて自動変速機構 6 における潤滑対象部に供給されるオイル（潤滑油）の圧力 P M を検出するメイン側圧力検出器 1 3 が設けられており、このメイン側圧力検出器 1 3 で検出された圧力 P M の値を示す信号はモータコントローラ 1 2 に出力される。また、下流側サブ供給路 2 3 には、下流側サブ供給路 2 3 から油圧制御バルブ 7 に供給されるオイルの圧力 P S を検出するサブ側圧力検出器 1 4 が設けられており、このサブ側圧力検出器 1 4 で検出された圧力 P S の値を示す信号はモータコントローラ 1 2 に出力される。モータコントローラ 1 2 は、油圧制御バルブ 7 を作動させるために要求される作動油圧（所定圧）を予め記憶しており、メイン側圧力検出器 1 3 およびサブ側圧力検出器 1 4 から入力された結果（圧力 P M および圧力 P S ）に基づいて、電動モータ M に対して電力供給制御を行う（詳細は後述）。

【 0 0 2 8 】

上流側サブ供給路 2 2 と下流側サブ供給路 2 3 との間には、チェックバルブ 1 5 を備えたバイパス油路 2 5 が設けられている。チェックバルブ 1 5 は、バイパス油路 2 5 を経由して下流側サブ供給路 2 3 から上流側サブ供給路 2 2 へのオイルの流れを規制し、これとは逆のオイルの流れを許容するバルブである。このため、下流側サブ供給路 2 3 よりも上流側サブ供給路 2 2 の圧力が高い場合には、チェックバルブ 1 5 が開放され、バイパス油路 2 5 を経由して上流側サブ供給路 2 2 から下流側サブ供給路 2 3 へのオイル供給を許容する。逆に、上流側サブ供給路 2 2 より下流側サブ供給路 2 3 の圧力が高い場合には、チェックバルブ 1 5 は閉止され、バイパス油路 2 5 を経由するオイルの流れは規制される。

【 0 0 2 9 】

以上、オイル供給装置 1 の構成について説明した。次に、このオイル供給装置 1 の作動を説明する前に、従来のオイル供給装置について、図 2 を参照しながら簡単に説明する。

10

20

30

40

50

なお、図2には、油圧制御バルブ7を作動させることができる作動油の所定圧が、約1600kPaの場合を例示している。

【0030】

従来のオイル供給装置は、調圧バルブを用いてオイルポンプから吐出されたオイルを所定圧(約1600kPa)に調圧して油圧制御バルブに作動油として供給するとともに、調圧バルブを通過したオイルを潤滑油として変速機構に供給するように構成されていた。このため、油圧制御バルブで必要とされる油量は極く少量であるにも拘らず、オイルポンプからの吐出油の全量が所定圧に調圧されるので、無駄なエンジン動力を使うこととなるという問題があった。具体的には、エンジンの回転数がアイドル回転状態から上昇すると、エンジン回転数の上昇に従ってオイルポンプからの吐出油量は増えるが、調圧バルブにより吐出油の全量が約1600kPaに調圧される。このため、点R2の回転数に達して吐出油圧が約1600kPaに達するまでは、吐出油圧が約1600kPaのままで吐出油量が増加することになる(ラインC参照)。そして、オイルポンプの回転数が点R2の回転数以上に増加すると、潤滑油圧が1600kPaを超えるので、吐出油圧もこの圧力となり、グラフAで示すように吐出油圧が増加する。なお、調圧バルブを用いる代わりにグラフBに示す特性のオイルポンプを用いることも可能ではあるが、この場合には、より一層無駄なエンジン動力を使うことになる。

10

【0031】

以上、従来のオイル供給装置について説明した。次に、本発明の実施形態に戻り、メインポンプ5の特性について、図2を参照しながら説明する。図2にはメインポンプ5の特性(回転数とオイルの吐出油圧との関係)を、グラフAで示している。メインポンプ5からの吐出されたオイルが自動変速機構6に供給されると、自動変速機構6の潤滑対象部の流路抵抗により、エンジンEの回転速度の上昇、すなわち供給されるオイル量の増加に応じて供給圧(潤滑油圧)が増加するので、グラフAで示す変化となる。

20

【0032】

図2を参照すると分かるように、このメインポンプ5の吐出油圧は、点R2以上の回転数のときに1600kPa以上となるので、この回転数領域においては、メインポンプ5から吐出されたオイルをそのまま油圧制御バルブ7に供給しても所定圧を確保できるので問題ない。しかし、点R1~点R2までの回転数領域においては、メインポンプ5の吐出油圧が所定圧よりも低いので、メインポンプ5から吐出されたオイルをそのまま油圧制御バルブ7に供給すると、油圧制御バルブ7の作動に支障をきたすことになる。

30

【0033】

このため、本発明に係るオイル供給装置1では、点R1~点R2の回転数領域(吐出油圧が所定圧以下の領域)において、電動モータMによりサブポンプ11を駆動させ、油圧制御バルブ7に供給される作動油圧を所定圧(約1600kPa)に昇圧させる制御を行う。このとき、油圧制御バルブ7の作動に必要な作動油量は少ないため、電動モータMの駆動回転は小さくて良く、その駆動動力も小さくて良い。さらに、メインポンプ5から吐出されて自動変速機構6の潤滑対象部へ供給される潤滑油を、電動モータMにより所定圧との差圧分だけ昇圧するものであるため、その駆動動力は一層小さくて良い。一方、メインポンプ5からのオイルの吐出油圧は、グラフAで示すように回転数に応じて変化するものであるため、上述した従来構成のオイル供給装置と比較して、図2の三角形部分Dに対応するエンジンEの駆動動力のロスを防止でき、エンジンEの燃費を向上させることができる。

40

【0034】

以上、メインポンプ5の特性について説明した。次に、オイル供給装置1の作動を、メインポンプ5が点R1の回転数で回転駆動される場合(エンジンEがアイドル回転時の場合)、点R1と点R2との間の回転数で回転駆動される場合、点R2の回転数で回転駆動される場合、および点R3の回転数で回転駆動される場合に分けて説明する。

【0035】

まず、メインポンプ5が点R1の回転数で回転駆動される場合について説明する。メイ

50

ンポンプ 5 が点 R 1 の回転数で回転駆動されると、オイルパン 10 に貯留されたオイルが吸い上げられて、このときの回転数に対応した吐出油圧および吐出量でメイン供給路 21 に吐出されて自動変速機構 6 に供給される。このとき、メイン供給路 21 を介して自動変速機構 6 の潤滑対象部に供給される潤滑油量は、エンジン E の回転数に対応しているため、自動変速機構 6 の潤滑に支障はない。一方、油圧制御バルブ 7 においては、油圧制御バルブを作動させるために所定圧以上の作動油の供給が要求される。ところが、メインポンプ 5 が点 R 1 の回転数で回転駆動される場合、メインポンプ 5 から吐出されるオイルの吐出油圧は所定圧に満たない約 800 kPa であるため、メインポンプ 5 から吐出されるオイルをそのまま油圧制御バルブ 7 に供給しても、油圧制御バルブを作動させることが困難である。

10

**【0036】**

そこで、このような場合には、モータコントローラ 12 によって以下のような制御が行われる。上述したように、モータコントローラ 12 には、メイン側圧力検出器 13 からメイン供給路 21 の圧力 P M の値を示す信号が入力されている。モータコントローラ 12 は、入力信号に対応する圧力 P M を予め記憶した所定圧と比較し、圧力 P M が所定圧未満の場合には、サブポンプ 11 から下流側サブ供給路 23 へオイルが吐出されるように電動モータ M に対して電力供給制御を行い、圧力 P M が所定圧以上の場合には、電動モータ M の回転駆動を停止させる電力供給制御を行う。これは、メインポンプ 5 から所定圧未満のオイルが吐出される場合、その吐出オイルをそのまま油圧制御バルブ 7 に供給しても油圧制御バルブを作動させることが困難であるが、一方、メインポンプ 5 から所定圧以上のオイルが吐出される場合、その吐出オイルをそのまま（昇圧することなく）油圧制御バルブ 7 に供給すれば、油圧制御バルブを作動させることができるからである。メインポンプ 5 が点 R 1 の回転数で回転駆動される場合、圧力 P M が所定圧未満なので、モータコントローラ 12 により、サブポンプ 11 から下流側サブ供給路 23 へオイルが吐出されるように電動モータ M に対して電力供給制御が行われる。

20

**【0037】**

これにより、下流側サブ供給路 23 内の圧力が上昇するが、上述したように、モータコントローラ 12 には、サブ側圧力検出器 14 から下流側サブ供給路 23 の圧力 P S の値を示す信号も入力されており、この入力信号を基に下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が検出される。モータコントローラ 12 は、サブ側圧力検出器 14 から入力される信号を基にして、下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が所定圧となるように電動モータ M に対して電力供給制御を行う。そして、下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が所定圧まで上昇した後は、圧力 P S を所定圧に維持するように電動モータ M に対して電力供給制御を行う。

30

**【0038】**

ここで、圧力 P S を所定圧に維持する電力供給制御の具体例について、簡単に説明する。例えば下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が上昇して所定圧に近づく場合に、下流側サブ供給路 23 の圧力 P S と所定圧との差が小さくなるに従って、電動モータ M の回転数を下げるまたは駆動トルクを下げる（サブポンプ 11 による昇圧圧力を下げる）電力供給制御が行われる。また、下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が所定圧を超えて上昇する場合に、下流側サブ供給路 23 の圧力 P S と所定圧との差が大きくなるに従って、電動モータ M の回転数を下げるまたは駆動トルクを下げる電力供給制御が行われる。このような電動モータ M に対する電力供給制御により、下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が変動しても速やかに所定圧に維持される。モータコントローラ 12 は、短い時間間隔（例えば 10 ms）でメイン側圧力検出器 13 およびサブ側圧力検出器 14 からの信号を検出し、この検出結果に基づいて上述した電動モータ M への電力供給制御を行う。

40

**【0039】**

上述のようにしてサブポンプ 11 の回転駆動制御が行われると、メイン供給路 21 のオイルの一部が上流側サブ供給路 22 を介してサブポンプ 11 に吸い込まれ、吸い込まれたオイルが下流側サブ供給路 23 に吐出されて下流側サブ供給路 23 の圧力 P S が所定圧に昇圧される。このように、所定圧に昇圧された作動油が油圧制御バルブ 7 に供給されるの

50

で、この所定圧の作動油を用いて油圧制御バルブを作動させることができる。なお、メインポンプ5が点R1の回転数で回転駆動される場合には、チェックバルブ15が閉止され、バイパス油路25を経由して上流側サブ供給路22から下流側サブ供給路23へのオイル供給が規制される。

**【0040】**

次に、メインポンプ5が点R1と点R2との間の回転数で回転駆動される場合について説明する。この場合も、メインポンプ5から吐出されるオイルの吐出油圧は所定圧に満たないので、モータコントローラ12によって、上述した点R1の回転数で回転駆動される場合と同様の電力供給制御が行われる。すなわち、モータコントローラ12により、サブポンプ11から下流側サブ供給路23へオイルが吐出されるように電動モータMに対して電力供給制御が行われる。これにより、下流側サブ供給路23内の圧力が上昇するが、モータコントローラ12には、サブ側圧力検出器14から下流側サブ供給路23の圧力PSの値を示す信号も入力されており、下流側サブ供給路23の圧力PSが所定圧となるように電動モータMに対して電力供給制御が行われる。そして、下流側サブ供給路23の圧力PSが所定圧まで上昇した後は、圧力PSが所定圧に維持されるように電動モータMに対して電力供給制御が行われる。

10

**【0041】**

次に、メインポンプ5が点R2の回転数で回転駆動される場合について説明する。メインポンプ5が点R2の回転数で回転駆動されると、オイルパン10に貯留されたオイルが吸い上げられて、このときの回転数に対応した吐出油圧および吐出量でメイン供給路21に吐出されて自動変速機構6に供給される。このとき、メイン供給路21を介して自動変速機構6に供給される潤滑油量はエンジンEの回転数に対応しているため、自動変速機構6の潤滑に支障はない。一方、油圧制御バルブ7においては、油圧制御バルブを作動させるために所定圧以上の作動油の供給が要求される。メインポンプ5が点R2の回転数で回転駆動される場合、メインポンプ5から吐出されるオイルの吐出油圧が所定圧に達しているため、メインポンプ5から吐出されるオイルをそのまま油圧制御バルブ7に供給すれば、油圧制御バルブを作動させることができる。

20

**【0042】**

この場合、モータコントローラ12は、メイン側圧力検出器13からの入力信号に対応する圧力PMと所定圧と比較し、圧力PMが所定圧以上であると判断する。このように判断した場合、モータコントローラ12は、電動モータMの駆動を停止させる電力供給制御を行う。このとき、上流側サブ供給路22および下流側サブ供給路23の両方が所定圧となってチェックバルブ15が開放され、バイパス油路25を経由して上流側サブ供給路22から下流側サブ供給路23への作動油供給が許容される。このため、メインポンプ5からメイン供給路21に吐出された所定圧のオイルの一部が、上流側サブ供給路22、バイパス油路25および下流側サブ供給路23を経由して油圧制御バルブ7に供給されるので、この所定圧の作動油を用いて油圧制御バルブを作動させることができる。

30

**【0043】**

なお、圧力PMが上昇して所定圧に達するまで電動モータMを回転駆動させ、圧力PMが降下してこれと同一の所定圧に達するまで電動モータMを停止させる制御を行う場合、メインポンプ5が点R2近傍の回転数で回転駆動されるときに、電動モータMが回転駆動と停止とを繰り返して安定しない（ハンチングを起こす）虞がある。そこで、このような場合にはヒステリシス（応差）を設けて、例えば圧力PMが上昇して所定圧に達するまで電動モータMを回転駆動させるが、一方で、圧力PMが降下して所定圧よりも低い圧力（例えば1550kPa）に達するまで電動モータMを停止させ、この所定圧よりも低い圧力を下回ると電動モータMを回転駆動させる制御を行うと良い。

40

**【0044】**

次に、メインポンプ5が点R3の回転数で回転駆動される場合について説明する。メインポンプ5が点R3の回転数で回転駆動されると、オイルパン10に貯留されたオイルが吸い上げられて、このときの回転数に対応した吐出油圧および吐出量でメイン供給路21

50

に吐出されて自動変速機構 6 に供給される。このとき、メイン供給路 2 1 を介して自動変速機構 6 に供給される潤滑油量はエンジン E の回転数に対応しているため、自動変速機構 6 の潤滑に支障はない。一方、油圧制御バルブ 7 においては、油圧制御バルブを作動させるために所定圧以上の作動油の供給が要求される。メインポンプ 5 が点 R 3 の回転数で回転駆動される場合、メインポンプ 5 から吐出されるオイルの吐出油圧が所定圧を超えているため、メインポンプ 5 から吐出されるオイルをそのまま油圧制御バルブ 7 に供給すれば、油圧制御バルブを作動させることができる。

【 0 0 4 5 】

この場合、モータコントローラ 1 2 は、メイン側圧力検出器 1 3 からの入力信号に対応する圧力 P M と所定圧と比較し、圧力 P M が所定圧以上であると判断する。このように判断した場合、モータコントローラ 1 2 は、電動モータ M の駆動を停止させる電力供給制御を行う。このとき、上流側サブ供給路 2 2 の圧力が下流側サブ供給路 2 3 の圧力を超えているのでチェックバルブ 1 5 が開放され、バイパス油路 2 5 を経由して上流側サブ供給路 2 2 から下流側サブ供給路 2 3 への作動油供給が許容される。このため、メインポンプ 5 からメイン供給路 2 1 に吐出された所定圧のオイルの一部が、上流側サブ供給路 2 2、バイパス油路 2 5 および下流側サブ供給路 2 3 を経由して油圧制御バルブ 7 に供給されるので、この所定圧の作動油を用いて油圧制御バルブを作動させることができる。

【 0 0 4 6 】

以上説明したオイル供給装置 1 の作動は、次のようにまとめることができる。すなわち、エンジン E の回転数に応じてメインポンプ 5 の回転数が変化すると、メインポンプ 5 からのオイルの吐出油圧が変化するが、上述したようにして、メイン側圧力検出器 1 3 からの信号に基づいて電動モータ M の駆動制御が行われる。このとき、メインポンプ 5 からのオイルの吐出油圧が所定圧に満たない場合には電動モータ M を回転駆動させる制御が行われ、一方、所定圧以上の場合には電動モータ M を停止させる制御が行われる。そして、電動モータ M を回転駆動させる制御において、モータコントローラ 1 2 は、サブ側圧力検出器 1 4 から入力される信号に基づいて、下流側サブ供給路 2 3 の圧力 P S が所定圧となるように昇圧した後、この所定圧を維持するように電動モータ M に対して電力供給制御を行う。

【 0 0 4 7 】

上述の実施形態では、メイン側圧力検出器 1 3 およびサブ側圧力検出器 1 4 で検出される結果に基づいて、電動モータ M の駆動制御を行う構成を例示して説明したが、例えばメイン側圧力検出器 1 3 を設けずにサブ側圧力検出器 1 4 のみを用いて、電動モータ M の駆動制御を行う構成も可能である。この構成の場合には、サブ側圧力検出器 1 4 で検出される圧力 P S が所定圧以上に維持されるように、モータコントローラ 1 2 により電動モータ M の駆動制御が行われる。

【 0 0 4 8 】

上述の実施形態では、バイパス油路 2 5 にチェックバルブ 1 5 を配設した構成を例示して説明したが、例えば図 3 に示すように、チェックバルブ 1 5 に代えて、閉止位置 3 1 と開放位置 3 2 との間で切換可能に構成された開閉バルブ 3 0 を用いても良い。この開閉バルブ 3 0 は、開放位置 3 2 側に設けられたソレノイド 3 3 にモータコントローラ 1 2 からの作動信号が入力され、この作動信号に基づいて閉止位置 3 1 と開放位置 3 2 との切換制御が行われる。開閉バルブ 3 0 の切換制御について説明すると、モータコントローラ 1 2 は、電動モータ M の駆動時には開閉バルブ 3 0 を閉止位置 3 1 に位置させる作動信号を出力する。これにより、バイパス油路 2 5 を閉止させた上で、サブポンプ 1 1 により所定圧に昇圧させた作動油を油圧制御バルブ 7 に供給する。一方、モータコントローラ 1 2 は、電動モータ M の停止時には開閉バルブ 3 0 を開放位置 3 2 に位置させる作動信号を出力する。これにより、バイパス油路 2 5 を開放させて、メインポンプ 5 から吐出された所定圧以上のオイル（作動油）を、バイパス油路 2 5 を経由して油圧制御バルブ 7 に供給する。

【 0 0 4 9 】

上述の実施形態では、メインポンプ 5 およびサブポンプ 1 1 として外接ギアポンプを用

10

20

30

40

50

いた構成を例示して説明したが、外接ギアポンプ以外にも例えばベーンポンプ、内接ギアポンプ、トロコイドポンプ等の流体ポンプを用いることが可能である。また、上述の実施形態では、固定容量式のポンプを用いた場合を例示して説明したが、可変容量式のポンプを用いても良い。

【 0 0 5 0 】

上述の実施形態では、本発明に係るオイル供給装置 1 を自動変速機 3 に適用した例について説明したが、オイル供給装置 1 はこれに限定して適用されるものではなく、潤滑・冷却のために油量が必要とされる部分とバルブ作動のために所定圧以上の油圧が必要とされる部分とを備えて構成される動力伝達装置全般（例えば、車両の手動変速機）にも適用可能である。

10

【 0 0 5 1 】

上述の実施形態においては、駆動源としてのエンジン E を備えた走行駆動機構 2 に本発明に係るオイル供給装置 1 を適用した例について説明したが、例えば駆動源としての電動モータを備えた走行駆動機構に本発明に係るオイル供給装置 1 を適用することも可能である。

【 0 0 5 2 】

上述の実施形態では、遊星歯車機構からなる複数の変速ギヤ列を備えて構成される自動変速機構 6 を例示して説明したが、例えば一对のシープ間にベルトを巻き掛けて構成されるベルト式無段変速機構からなる自動変速機にもオイル供給装置 1 を適用可能である。また、平行軸式の自動変速機構からなる自動変速機にもオイル供給装置 1 を適用可能である。

20

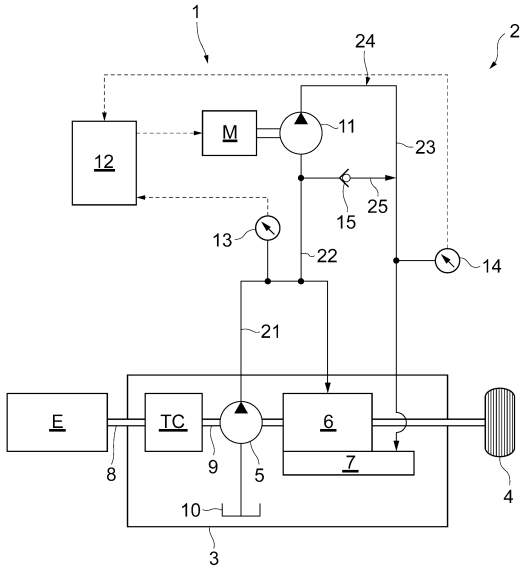
【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

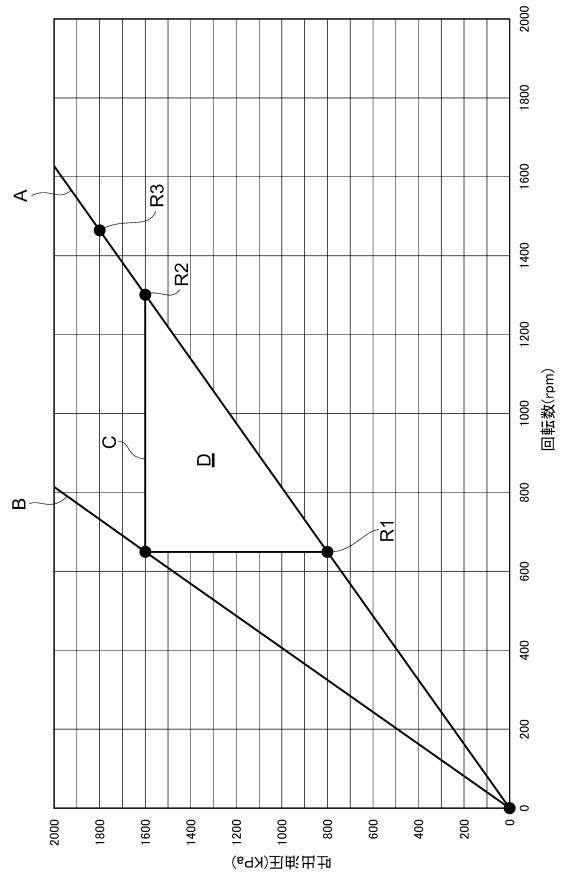
- 1     オイル供給装置
- 2     走行駆動機構（駆動機構）
- 3     自動変速機（駆動装置）
- 5     メインポンプ（第 1 の供給ポンプ）
- 6     自動変速機構（第 1 の供給対象部）
- 7     油圧制御バルブ（第 2 の供給対象部）
- 1 1   サブポンプ（第 2 の供給ポンプ）
- 1 2   モータコントローラ（モータ駆動制御手段）
- 1 5   チェックバルブ
- 2 5   バイパス油路（迂回供給路）
- 3 0   開閉バルブ（流路開閉手段）
- E     エンジン（駆動源）
- M     電動モータ

30

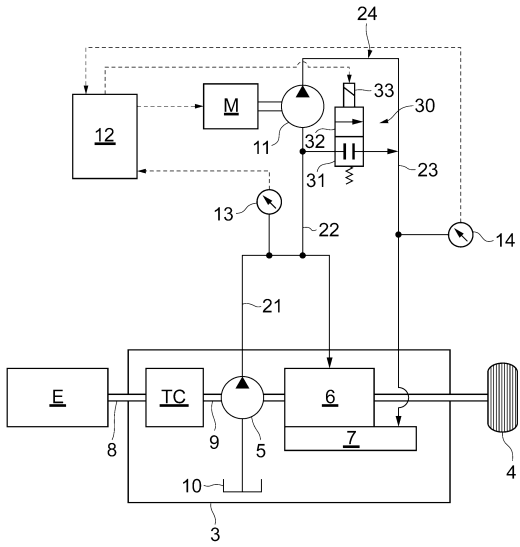
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 西藤 直人

- (56)参考文献 特開2008-180302(JP,A)  
特開2012-082947(JP,A)  
特開2011-122627(JP,A)  
特開2009-052639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 49/00  
F04B 49/06  
F16H 61/00  
F16H 61/02