

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6190449号
(P6190449)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.		F I	
C 1 O M 145/30	(2006.01)	C 1 O M	145/30
C 1 O M 145/34	(2006.01)	C 1 O M	145/34
C 1 O N 30/06	(2006.01)	C 1 O N	30:06
C 1 O N 40/25	(2006.01)	C 1 O N	40:25

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-509452 (P2015-509452)	(73) 特許権者	505036674
(86) (22) 出願日	平成25年5月3日(2013.5.3)		トータル・マーケティング・サービシーズ
(65) 公表番号	特表2015-516008 (P2015-516008A)		フランス国, エフ-92800 プテオ,
(43) 公表日	平成27年6月4日(2015.6.4)		クール ミッシュレ, 24
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/059274	(74) 代理人	100087941
(87) 国際公開番号	W02013/164459		弁理士 杉本 修司
(87) 国際公開日	平成25年11月7日(2013.11.7)	(74) 代理人	100086793
審査請求日	平成28年4月14日(2016.4.14)		弁理士 野田 雅士
(31) 優先権主張番号	1254151	(74) 代理人	100112829
(32) 優先日	平成24年5月4日(2012.5.4)		弁理士 堤 健郎
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100142608
			弁理士 小林 由佳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドエンジンまたはマイクロハイブリッドエンジンを有する車両のエンジン潤滑剤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1種の基油と、エチレンオキシド類とプロピレンオキシド類との共重合又はプロピレンオキシド類の単独重合によって得られる少なくとも1種のポリアルキレングリコールとを含む潤滑剤組成物の、ハイブリッドエンジンおよび/またはマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させ、かつ該内燃エンジンの金属表面および/またはポリマー表面および/またはアモルファスカーボン表面を潤滑するための使用。

【請求項2】

請求項1に記載の使用において、マイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両に、スターターオルタネータまたはヘビーデューティスタータが備えられている、使用。

【請求項3】

請求項1または2に記載の使用において、内燃エンジンのコンロッド軸受の摩耗を減少させるための使用。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の使用において、内燃エンジンの軸受の寿命を増加させるための使用。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の使用において、内燃エンジンの軸受の交換間隔を延長させるための使用。

10

20

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の使用において、潤滑剤組成物が、ポリアルキレングリコールを、該潤滑剤組成物の総質量に対し、質量%で、0.1 ~ 20%含有する、使用。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の使用において、ポリアルキレングリコールが、プロピレンオキシド類の単独重合に由来する、使用。

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の使用において、ポリアルキレングリコールが、エチレンオキシドとプロピレンオキシドとの共重合に由来し、プロピレンオキシドを、該ポリアルキレングリコールの総質量に対し、質量%で、60%以上有する、使用。

10

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の使用において、金属表面が合金からなる、使用。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の使用において、前記合金が鋼である、使用。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の使用において、前記合金が、基元素として、錫 (Sn)、鉛 (Pb)、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、カドミウム (Cd)、銀 (Ag) または亜鉛 (Zn) を含む、使用。

20

【請求項 12】

請求項 11 に記載の使用において、前記合金が、鉛 (Pb) および銅 (Cu) を含む、使用。

【請求項 13】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の使用において、ポリマー表面がポリテトラフルオロエチレンを含む、使用。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の使用において、潤滑剤組成物の 100 における動粘度が、ASTM D445 規格に準拠した測定値で、5.6 ~ 12.5 cSt である、使用。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッドエンジンを搭載した車両やマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両、特に、「ストップアンドスタート」システムを備えたマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両のエンジンの潤滑技術に関する。

【背景技術】

【0002】

環境上の配慮や化石エネルギー資源の節約を迫る目的から、電気モータを装備した車両が開発されている。しかし、電気モータは、出力および航続距離に限られているだけでなく、バッテリーの充電に必要な時間も極めて長い。

40

【0003】

これに対し、ハイブリッドエンジンシステムは、一般的な内燃エンジンと電気モータとを、シリーズ方式、パラレル方式、またはこれらの組合せの方式で接続・利用することにより、上記の問題に対処している。

【0004】

ハイブリッド車両では、電気モータによって始動を行う。50 km / 時付近の速度に達するまでは、電気モータによって車両の駆動力を供給する。この速度を超える場合、あるいは、高加速度が必要な場合には、内燃エンジンに切り替わる。速度が低下する場合や、車両の停止時には、内燃エンジンが停止して電気モータに切り替わる。そのため、ハイブ

50

リッド車両の内燃エンジンの停止・再始動の回数は、通常の車両の内燃エンジンの停止・再始動の回数よりも格段に多くなる。

【0005】

また、一部の車両には、「ストップアンドスタート」システム（以下では、「自動停止・再始動装置」と呼ぶ場合がある）が備えられている。一般的に、そのような車両は、「マイクロハイブリッド」車両と称される。事実、そのような車両には、内燃エンジンに加えて、車両が止まっているときの内燃エンジンの停止・再始動を確実にを行うために、スターターオルタネータまたはヘビーデューティスタータが備えられている。したがって、ハイブリッド車両の内燃エンジンと同様に、「ストップアンドスタート」システムが備えられたマイクロハイブリッド車両の内燃エンジンの停止・再始動の回数も、通常の車両の内燃エンジンの停止・再始動の回数よりも格段に多くなる。

10

【0006】

このように、ハイブリッド車両やマイクロハイブリッド車両の内燃エンジンは、その寿命のあいだ、通常の車両の内燃エンジンよりも遥かに多い回数の停止・再始動を経験するため、エンジンが停止して破断した油膜が再形成されるまでの間に、エンジンの再起動が行われる。これに対し、通常の車両の内燃エンジンでは、このような現象の発生は極めてまれである。

【0007】

上記の現象は、特に長期的に見た場合、ハイブリッド車両やマイクロハイブリッド車両の内燃エンジン特有の摩耗の問題を引き起こす可能性がある。このような特有の摩耗の問題は、特にコンロッド軸受で顕著に観察される。この問題は、普通の車両の内燃エンジンでは見られない。

20

【0008】

この対策として、ハイブリッドエンジンやマイクロハイブリッドエンジンの軸受の表面を保護するコーティング、特に、ポリアミド-イミドコーティングなどのポリマーコーティングが開発されている。しかし、このような技術は、実施するには複雑かつ高価であることが判明している。

【0009】

ハイブリッド内燃エンジンを潤滑するための油に関して記載した文献もある。特許文献1には、ハイブリッド内燃エンジン用の潤滑油であって、合成基油とパッケージ添加剤とを含み、該パッケージ添加剤が、少なくとも1種の分散剤、少なくとも1種の清浄剤および少なくとも1種の含リン系耐摩耗剤を含有する、ハイブリッド内燃エンジン用の潤滑油が記載されている。しかし、特許文献1には、少なくとも1種のポリアルキレングリコールを潤滑剤組成物中に配合する構成は記載されていない。さらに、特許文献1には、軸受摩耗の対策として特定の処理を施す構成は、記載も示唆もされていない。

30

【0010】

特許文献2には、自動車エンジン用の潤滑油であって、少なくとも1種の基油と、少なくとも1種のポリアルキレングリコールと、複数種の添加剤からなる混合物とを含む、自動車エンジン用の潤滑油が記載されている。しかし、特許文献2には、そのような潤滑油の、ハイブリッド車両やマイクロハイブリッド車両の内燃エンジンの軸受を潤滑するため、および、該軸受の摩耗を減少させるための使用は記載されていない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】欧州特許出願公開第2177596号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2011/0039741号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

したがって、ハイブリッド車両やストップアンドスタートシステムを備えたマイクロハ

50

イブリッド車両の内燃エンジンの信頼性の高い動作を可能にする潤滑剤組成物、特に、該内燃エンジンの摩耗を減少させることが可能な潤滑剤組成物、より特に、該内燃エンジンの軸受の摩耗、特にコンロッド軸受の摩耗を減少させることが可能な潤滑剤組成物の開発が必要とされている。

【0013】

さらに、ハイブリッド車両やストップアンドスタートシステムを備えたマイクロハイブリッド車両の内燃エンジンの信頼性の高い動作を可能にする潤滑剤組成物、特に、該内燃エンジンの軸受の摩耗を、その軸受の表面に対して特殊な表面処理を必ずしも施さずとも減少させることが可能な潤滑剤組成物の開発が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

出願人は、ハイブリッド車両やストップアンドスタートシステムを備えたマイクロハイブリッド車両の内燃エンジンに対する潤滑剤組成物中において、ポリアルキレングリコール、特に、エチレンオキシド類とプロピレンオキシド類とを共重合させることによって得られるポリアルキレングリコール、又はプロピレンオキシド類を単独重合させることによって得られるポリアルキレングリコールを使用することにより、驚くべきことに、該内燃エンジンに存在する軸受の摩耗を大幅に減少できることを見出した。このような使用により、内燃エンジンの寿命を有利に増加させることが可能となり、特に、内燃エンジンの部品の交換間隔を有利に延長させることが可能になる。

【0015】

本発明は、少なくとも1種の基油と、エチレンオキシド類とプロピレンオキシド類との共重合又はプロピレンオキシド類の単独重合によって得られる少なくとも1種のポリアルキレングリコールを含む潤滑剤組成物を、ハイブリッドエンジンおよび/またはマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両の内燃エンジンの、金属表面および/またはポリマー表面および/またはアモルファスカーボン表面を潤滑するために使用することを目的とする。

【0016】

有利なことに、このような組成物を使用することにより、ハイブリッドエンジンやマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両の内燃エンジンの軸受の摩耗、特に、コンロッド軸受の摩耗を、該軸受の表面に対して特殊な表面処理を必ずしも施さずとも減少させることができる。

【0017】

好ましくは、前記マイクロハイブリッド車両には、スターターオルタネータまたはヘビードューティスタータが備えられている。

【0018】

好ましくは、前記使用により、内燃エンジンの摩耗を減少させることができ、特に、内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させることができ、より特に、内燃エンジンのコンロッド軸受の摩耗を減少させることができる。

【0019】

好ましくは、前記使用により、内燃エンジンの寿命を増加させることができ、特に、内燃エンジンの軸受の寿命を増加させることができ、より特に、内燃エンジンのコンロッド軸受の寿命を増加させることができる。

【0020】

好ましくは、前記使用により、内燃エンジンの部品の交換間隔を延長させることができ、特に、内燃エンジンの軸受の交換間隔を延長させることができ、より特に、内燃エンジンのコンロッド軸受の交換間隔を延長させることができる。

【0021】

好ましくは、前記潤滑剤組成物は、ポリアルキレングリコールを、該潤滑剤組成物の総質量に対し、質量%で、0.1~20%、より好ましくは0.2~15%、さらに好ましくは0.5~10%、なお好ましくは1~5%、なおいっそう好ましくは2~4%含有す

10

20

30

40

50

る。

【0022】

第1の実施形態において、ポリアルキレングリコールは、プロピレンオキシド類の単重合に由来するものである。

【0023】

第2の実施形態において、ポリアルキレングリコールは、エチレンオキシドとプロピレンオキシドとの共重合に由来し、該ポリアルキレングリコールの総質量に対し、質量%で、60%以上のプロピレンオキシドを有するものである。

【0024】

一実施形態において、前記金属表面は合金からなる。

10

【0025】

前記合金は鋼であることが好ましい。

【0026】

前記合金は、基元素として、錫(Sn)、鉛(Pb)、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、カドミウム(Cd)、銀(Ag)または亜鉛(Zn)を含むことが好ましい。

【0027】

前記合金は、鉛(Pb)および銅(Cu)を含むことが好ましい。

【0028】

別の実施形態において、前記ポリマー表面はポリテトラフルオロエチレンを含む。

【0029】

好ましくは、前記潤滑剤組成物の、ASTM D445規格に準拠して測定される、100における動粘度は、5.6~12.5cStである。

20

【発明を実施するための形態】

【0030】

本発明は、ハイブリッドエンジンやマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両の、内燃エンジンの潤滑技術の分野に関するものである。

【0031】

ハイブリッドエンジンを搭載した車両とは、ここでは、二種類の異なるエネルギー貯蔵源を利用して駆動される車両を意味する。具体的には、ハイブリッド車両は、内燃エンジンに、電気モータを組み合わせており、前記電気モータが車両の駆動力に関与する。ハイブリッド車両の動作原理は以下のとおりである。

30

- ・静止フェーズ(車両が動いていないフェーズ)では、両種類のエンジンを停止させる。
- ・始動時には、電気モータによって車両を高速度(25km/時または30km/時)になるまで車両を駆動させる。
- ・高速度に達すると、内燃エンジンに切り替わる。
- ・高加速度を得たい場合には、両種のエンジンを同時に始動させることにより、同程度の出力を有するエンジンと同等の加速度、またはより高出力のエンジンに相当する加速度を得ることができる。
- ・さらに、必要に応じ、減速時や制動フェーズでは、運動エネルギーがバッテリーの充電に利用される。

40

【0032】

したがって、ハイブリッド車両では、内燃エンジンが、その寿命のあいだ、普通の車両の内燃エンジンよりも遥かに多い回数の停止・再始動を経験することになる(「ストップアンドスタート」現象)。

【0033】

マイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両とは、内燃エンジンは装備しているが、ハイブリッド車両のような電気モータは装備しておらず、車両の停止・再始動時に内燃エンジンを確実に停止・始動させるスターターオルタネータやヘビーデューティスタータによるストップアンドスタートシステムにより、「ハイブリッド」的な性質を実現している

50

車両のことを意味する。

【0034】

より好適な構成として、本発明は、ストップアンドスタート現象とそれに付随する摩擦が増加する市街地環境における、ハイブリッドシステムまたはマイクロハイブリッドシステムを備えた車両の内燃エンジンの潤滑技術に関する。

【0035】

このように停止・再始動の頻繁な繰り返しによって生じる摩擦は、潤滑剤と接触する様々な部品に見受けられる。そのような部品として、ピストン、ピストンリング、ピストンピン、ピストンピンボス、小端部、大端部、コンロッド軸受、クランクピン、ジャーナル、クランクシャフト軸受、クランク軸受、ジャーナル軸受またはメイン軸受、チェーンピン、オイルポンプギア、ギアシステム、カムシャフト、カムシャフト軸受、カムフォロワ、ロッカーアームローラ、油圧式バルブリフタ、ターボチャージャーシャフト、ターボチャージャー軸受などが挙げられる。

10

【0036】

自動車のエンジンには、エンジンブロック、シリンダヘッド、シリンダヘッドガスケット、ライナー、ならびにこれらの部品の組立構と締付を確保するための各種部品を含む、静止部が存在する。自動車のエンジンには、さらに、クランクシャフト、コンロッド、コンロッド軸受、ピストン、およびピストンリングを含む、可動部も存在する。

【0037】

コンロッド（コネクションロッド）の役割は、ピストンが受けた力をクランクシャフトに伝達し、往復直線運動を一方向の円運動に変換することにある。

20

【0038】

コンロッドは、2つの円形の孔を有しており、一方は小端部の孔と称される小径の孔であり、他方は大端部の孔と称される大径の孔である。小端部と大端部とを連結する、コンロッドの本体部は、これら2つの孔の間に位置する。

【0039】

小端部はピストンピンを囲むようにして該ピストンピンと係合する。これら小端部とピストンピンとの間の摩擦は、それら2つの可動部品の間に介設される、耐摩耗金属（例えば、青銅）で被覆された又はそのような耐摩耗金属で構成された円形リングまたはころ軸受（通常、針状ころ軸受）によって低減される。

30

【0040】

大端部はクランクシャフトのクランクピンを取り囲む。これら大端部とクランクピンアセンブリとの間の摩擦は、大端部とクランクピンとの間に存在する油膜や、それらの間に介設された軸受によって低減される。この場合の軸受は、大端部軸受と称される。

【0041】

クランクシャフトは回転部材である。クランクシャフトは、ジャーナルと称される特定の数の軸受によって適切な位置に保持される。この回転部材に対し、可動部品であるクランクシャフトジャーナルを取り囲む、クランクシャフト軸受が固定部材として存在する。これら2つの部材間の潤滑は不可欠であり、軸受間に作用する力に耐えるための軸受も設置される。この場合の軸受は、ジャーナル軸受（またはクランク軸受またはメイン軸受）と称される。

40

【0042】

大端部軸受やジャーナル軸受の役割は、クランクシャフトを適切に回転せしめることにある。これらの軸受は、半円筒状の薄肉シェルの形態をしている。これらの軸受は、潤滑状態の影響を大きく受ける部品である。軸受と回転軸、クランクピン、またはジャーナルとの間で接触が起こると、放出されるエネルギーにより、必然的に、大きな摩擦が生じたり、エンジンが破損したりする。発生した摩擦はこの現象をさらに増幅させ、接触をなおいっそう深刻なものにする。

【0043】

ハイブリッド車両やマイクロハイブリッド車両のように停止・再始動を頻繁に繰り返す

50

た場合、頻繁に軸受の油膜の破断・再形成が生じる。つまり、停止ノ再始動をするたびに、金属-金属の界面で接触が生じるが、このような高頻度の接触は、軸受にとって大きな問題となる。

【0044】

エンジンにおける軸受の摩耗には、様々な種類のものがある。エンジンで起こり得る各種摩耗として、凝着摩耗（すなわち、金属-金属の接触による摩耗）、アブレシブ摩耗、腐食摩耗、疲労摩耗、複雑な形態の摩耗（接触腐食、キャビテーション壊食、電氣的摩耗など）などが挙げられる。中でも、エンジンに設けられた軸受は、凝着摩耗を起こし易い。本発明はこの種の摩耗を減少させるのに極めて適しているが、上記したその他の種類の摩耗に対しても好適である。

10

【0045】

摩耗にさらされる表面、具体的には、軸受の表面は、金属製の表面または別材質層によって被覆された金属製の表面であり、そのような別材質層としては、ポリマーの層、アモルファスカーボンの層などが挙げられる。油膜が不十分になると、そのような表面と表面との界面で接触が起こり、摩耗が生じる。

【0046】

前記金属製の表面は、錫（Sn）、鉛（Pb）などの純金属で構成される表面であってもよい。大抵の場合、前記金属製の表面は、金属と少なくとも1種の別の金属元素または非金属元素からなる金属系合金である。よく使用される合金は鋼、すなわち、鉄（Fe）と炭素（C）との合金である。大抵の場合、自動車産業で用いられる軸受は、大部分、支

20

【0047】

本発明において、前記の金属表面を構成し得るその他の金属合金としては、基元素として、錫（Sn）、鉛（Pb）、銅（Cu）またはアルミニウム（Al）を含む合金が挙げられる。カドミウム（Cd）、銀（Ag）、亜鉛（Zn）なども、本発明において、前記金属表面を構成し得る金属合金の基元素として挙げることができる。前記合金には、これらの基元素に加えて、アンチモン（Sb）、ヒ素（As）、クロム（Cr）、インジウム（In）、マグネシウム（Mg）、ニッケル（Ni）、白金（Pt）およびシリコン（Si）から選択される別の元素も添加され得る。

30

【0048】

好適な合金は、次の組合せに基づく合金である：Al/Sn；Al/Sn/Cu；Cu/Sn；Cu/Al；Sn/Sb/Cu；Pb/Sb/Sn；Cu/Pb；Pb/Sn/Cu；Al/Pb/Si；Pb/Sn；Pb/In；Al/Si；Al/Pb。この中でさらに好適な組合せは、Sn/Cu、Sn/Al、Pb/Cu、またはPb/Alである。

【0049】

銅-鉛基合金も好適な合金である。それらは、銅-鉛合金やホワイトメタル合金と称される場合がある。

【0050】

他の実施形態において、摩耗の影響を受ける前記表面は、ポリマー系の表面である。大抵の場合、前記軸受は、鋼製であり、このようなポリマー表面を有する。使用され得る前記ポリマーとしては：ポリアミド、ポリエチレンなどの熱可塑性ポリマー；テトラフルオロエチレンなどのフルオロポリマー（特に、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE））；ポリイミド、フェノール系プラスチック（又はフェノール-ホルムアルデヒド（PF）樹脂）などの熱硬化性ポリマー；などが挙げられる。

40

【0051】

他の実施形態において、摩耗の影響を受ける前記表面は、アモルファスカーボン製の表面である。大抵の場合、前記軸受は、鋼製であり、このようなアモルファスカーボン製の表面を有する。アモルファスカーボン製の表面は、 sp^2 混成の炭素及び sp^3 混成の炭

50

素を有し、DLC、ダイヤモンドライクカーボン、ダイヤモンドライクコーティングなどとも称される。

【0052】

(ポリアルキレングリコール)

本発明において使用する潤滑剤組成物は、少なくとも1種のポリアルキレングリコール(PAG)を含む。このようなポリアルキレングリコールは、エチレンオキシド類とプロピレンオキシド類との共重合、又はプロピレンオキシド類の単独重合によって得られる。プロピレンオキシド単位のみを単独重合させることによって得られるポリアルキレングリコールは、ポリプロピレングリコールと称される。

【0053】

本発明にかかる組成物中において使用されるポリアルキレングリコールは、プロピレンオキシド類によるポリマーであるか、あるいは、エチレンオキシド類とプロピレンオキシド類との(ランダムおよび/またはブロック)コポリマーであり、例えば国際公報第2009/134716号の第2頁第26行~第4頁第12行に記載された既知の方法のように、アルコール系開始剤でエチレンオキシド類またはプロピレンオキシド類のエポキシ結合を攻撃して生長反応を進行させることで調製可能である。

【0054】

例えば、商品名SYNALOX(登録商標)で市販されているポリアルキレングリコールを、本発明において使用してもよい。

【0055】

好ましくは、PAGは、プロピレンオキシド類によるホモポリマーであってもよい。

【0056】

ポリアルキレングリコールがエチレンオキシド類とプロピレンオキシド類とのコポリマーである場合、そのようなポリアルキレングリコールは、プロピレンオキシド類に由来する単位を、該ポリアルキレングリコールの総質量に対し、質量%で、60%以上有していてもよく、好ましくは70%以上、より好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%以上有する。

【0057】

事実、エチレンオキシド類を主成分として得られたポリアルキレングリコール(PAG)では、エンジンオイル処方物中に配合するうえで十分な親油性を備えていない。特にこれらのポリアルキレングリコールは、他の鉱物基油や合成基油や天然基油と組み合わせて使用することができない。

【0058】

好ましくは、本発明にかかるPAGの粘度指数VIは、(ASTM D2270規格に準拠した測定値で)30以上であり、より好ましくは65以上であり、さらに好ましくは150以上であり、なおいっそう好ましくは300以上である。

【0059】

好ましくは、ASTM D445規格に準拠した測定される、40における粘度(KV40)は、20~800cSt、より好ましくは30~400cSt、さらに好ましくは140~350cStである。

【0060】

好ましくは、100における粘度(KV100)は、ASTM D445規格に準拠した測定値で、5~150cSt、より好ましくは10~100cSt、さらに好ましくは20~60cStである。

【0061】

好ましくは、ASTM D4274規格に準拠して測定される重量平均分子量 M_w は、200~6000g/モル、より好ましくは400~4000g/モル、さらに好ましくは1100~2600g/モルである。

【0062】

(潤滑剤組成物)

10

20

30

40

50

本発明にかかる潤滑剤組成物は、ポリアルキレングリコールを、該潤滑剤組成物の総質量に対し、質量%で、0.1～20%含有していてもよく、好ましくは0.2～15%、より好ましくは0.5～10%、さらに好ましくは1～5%、なお好ましくは2～4%含有する。

【0063】

出願人は、前述したようなポリアルキレングリコールを潤滑剤組成物中において、特に、エンジン用の潤滑剤組成物中において使用することにより、驚くべきことに、燃料消費を変更したりせず、有利には燃料消費を減少させつつ、ハイブリッド車両やストップアンドスタートシステムを備えたマイクロハイブリッド車両のエンジンにおけるコンロッド軸受の摩耗を大幅に減少できることを実証した。

10

【0064】

(基油)

本発明において使用する潤滑剤組成物は、少なくとも1種の基油を含有している。潤滑剤組成物の総質量に対する基油の含有量は、質量%で、一般的条件としては50～90%であってもよく、60～85%であることが好ましく、65～80%であることがより好ましく、70～75%であることがさらに好ましい。

【0065】

本発明にかかる潤滑剤組成物中において使用され得る少なくとも1種の基油は、以下にまとめたAPI分類のグループ1～5の鉱物由来および合成由来の基油(あるいは、ATIEL分類の等価物)の、各単体または2種以上の混合物であってもよい。さらに本発明

20

【0066】

【表1】

	飽和分	硫黄分	粘度指数(VI)
グループ1 鉱油	< 90 %	> 0.03 %	80 ≤ VI < 120
グループ2 水素化分解油	≥ 90 %	≤ 0.03 %	80 ≤ VI < 120
グループ3 水素化分解油または水素化異性化油	≥ 90 %	≤ 0.03 %	≥ 120
グループ4	ポリ α オレフィン(PAO)		
グループ5	エステル類、およびグループ1～4に該当しない基油		
グループ6*	ポリ内部オレフィン(PIO)		

30

*ATIEL分類にのみ設けられたグループ

【0067】

前記基油は、植物由来の基油であっても動物由来の基油であっても鉱物由来の基油(鉱物基油)であってもよい。本発明にかかる鉱物基油には、原油を常圧蒸留や減圧蒸留した後、溶剤抽出、脱アスファルト、溶剤脱ろう、水添処理、水素化分解・水素化異性化、水素化仕上げ等の精製工程に通すことによって得られるあらゆるタイプの基油が含まれ得る。

40

【0068】

本発明にかかる組成物中において使用され得る基油は、例えば、カルボン酸とアルコールとの所定のエステルや、ポリオレフィンなどの合成由来の基油(合成基油)であってもよい。基油として使用されるポリオレフィンは、例えば、炭素数4～32のモノマー(例えば、オクテン、デセン等)から得られ、100における粘度(ASTM D445規格)が1.5～15cStとなるものである。前記ポリオレフィンは、その重量平均分子量(ASTM D5296規格)は、典型的には250～3000g/molである

50

。

【0069】

合成基油と鉱物基油との混合物を使用してもよい。このような混合物は、例えば、マルチグレードオイルを処方して、コールドスタート（低温始動）時の問題を防ぎたい場合に利用される。

【0070】

（さらなる添加剤）

前記潤滑剤組成物は、例えば、高分子エステル；オレフィンコポリマー（OCP）；スチレン、ブタジエンまたはイソプレンのホモポリマー、またはこれらの2以上のコポリマー；ポリメタクリレート（PMA）などの、粘度指数向上ポリマー（VI向上剤）を含ん

10

【0071】

本発明にかかる潤滑剤組成物は、例えば高分子エステル；オレフィンコポリマー（OCP）；スチレン、ブタジエンまたはイソプレンのホモポリマー、またはこれらの2以上のコポリマー；ポリメタクリレート（PMA）などから選択される、粘度指数向上ポリマーを、該潤滑剤組成物の総質量に対し、質量%で、0～20%程度、5～15%程度または7～10%程度含有していてもよい。

【0072】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物の粘度指数（VI値）は、ASTM D2270規格に準拠した測定値で、130を超え、より好ましくは140を超え、さらに好ましくは150を超える。

20

【0073】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物の100での動粘度（KV100）は、ASTM D445規格に準拠した測定値で、3.8～26.1cSt、より好ましくは5.6～12.5cStである。後者の粘度数値は、SAE J300分類での高温時のグレード20（5.6～9.3cSt）またはグレード30（9.3～12.5cSt）に相当する。

【0074】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物は、SAE J300分類による、低温時の粘度等級がグレード0Wまたは5Wであり、且つ高温時の粘度等級がグレード20または30であるマルチグレードのエンジン用潤滑剤組成物である。

30

【0075】

本発明において使用するエンジン用潤滑剤組成物は、さらに、該潤滑剤組成物をエンジンオイルとして利用するのに適したものとするための、いかなる種類の添加剤を含んでいてもよい。

【0076】

このような添加剤は、個別に添加されてもよいし、および/または、ACEA（欧州自動車工業会）および/またはAPI（米国石油協会）が規定する性能レベルを満たす、商用潤滑剤処方用のパッケージ添加剤中に含有されるものとしてもよい。そのようなパッケージ添加剤（すなわち、添加剤組成物）は、希釈用の基油を約30重量%含有した濃縮物であって

40

【0077】

以下に限定するものではないが、具体的は、本発明にかかる潤滑剤組成物は、例えば、耐摩耗・極圧剤、酸化防止剤、過塩基性の清浄剤や過塩基性でない清浄剤、曇り点降下剤、分散剤、消泡剤、増ちょう剤などを含んでもよい。

【0078】

耐摩耗・極圧剤は、保護対象の摩擦面に吸着されることで保護膜を形成しその表面を保護する。一般的に最もよく使用される耐摩耗・極圧剤は、亜鉛ジチオホスフェート（ZnDTP）類である。耐摩耗・極圧剤には、他にも、含リン系、含硫黄系、含窒素系、含塩素系、含ホウ素系の化合物などといった様々な種類のものがある。

50

【 0 0 7 9 】

幅広い種類の耐摩耗剤があるが、エンジンオイルとして使用される場合の潤滑剤組成物中に最もよく配合される耐摩耗剤は、含リン - 硫黄系の耐摩耗剤、例えば、金属アルキルチオホスフェート類、具体的には、亜鉛アルキルチオホスフェート類、より具体的には、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート (ZnDTP) 類である。その中でも好適な化合物は、式： $Zn((SP(S)(OR_9)(OR_{10}))_2$ [式中、 R_9 および R_{10} は、好ましくは炭素数 1 ~ 18 の、飽和または不飽和の、直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基である。] で表されるものである。前記潤滑剤組成物は、前記 ZnDTP を、該潤滑剤組成物の総質量に対して一般的に約 0.1 ~ 約 2% 含有し得る。

【 0 0 8 0 】

よく使用される耐摩耗剤としては、その他にも、リン酸アミン類、ポリスルフィド、特に、含硫黄オレフィンなどが挙げられる。

【 0 0 8 1 】

エンジン用の前記潤滑剤組成物は、前記耐摩耗・極圧剤を、該潤滑剤組成物の総質量に対して一般的に 0.5 ~ 6% 含有していてもよく、好ましくは 0.7 ~ 2%、より好ましくは 1 ~ 1.5% 含有する。

【 0 0 8 2 】

酸化防止剤は、使用中のオイルの劣化を遅らせて、オイルの劣化に起因するデポジット (堆積物) やスラッジの形成やオイルの粘度上昇を抑制する。酸化防止剤は、ラジカル抑制剤またはヒドロペルオキシド分解剤として作用する。よく使用される酸化防止剤としては、フェノール系やアミノ系の酸化防止剤が挙げられる。

【 0 0 8 3 】

フェノール系の酸化防止剤は、無灰分のものであってもよいし、中性金属塩または塩基性金属塩のものであってもよい。典型的なフェノール系の酸化防止剤としては、立体障害 (ヒンダード) されたヒドロキシ基を有する化合物、例えば、2つのヒドロキシ基が互いの位置からみてそれぞれオルト位またはパラ位にある化合物や、炭素数 6 以上のアルキル基によって置換されたフェノール部位を有する化合物などが挙げられる。

【 0 0 8 4 】

他の種類の酸化防止剤として、アミノ系化合物が挙げられる。アミノ系化合物は、それ単独でも使用可能であるし、任意でフェノール系化合物と組み合わせて使用されてもよい。アミノ系の酸化防止剤の典型的な例としては：式： $R_{11}R_{12}R_{13}N$ で表される芳香族アミン [式中、 R_{11} は脂肪族基または置換されていてもよい芳香族基であり、 R_{12} は置換されていてもよい芳香族基であり、 R_{13} は水素原子、アルキル基、アリール基または式： $R_{14}S(O)_xR_{15}$ で表される基 (式中、 R_{14} および R_{15} はアルキレン基、アルケニレン基、アラルキレン基であり、 x は 0、1 または 2 の整数である) である。] ; などが挙げられる。

【 0 0 8 5 】

その他にも、硫化アルキルフェノール類、そのアルカリ金属塩、そのアルカリ土類金属塩なども、酸化防止剤として使用され得る。

【 0 0 8 6 】

さらなる他の種類の酸化防止剤として、油溶性の銅化合物、例えば、銅チオホスフェート類、銅ジチオホスフェート類、カルボン酸の銅塩、銅ジチオカルバメート類、銅スルホネート類、銅フェネート類、銅アセチルアセトネート類などが挙げられる。コハク酸またはコハク酸無水物の銅 (I) 塩および銅 (II) 塩も使用され得る。

【 0 0 8 7 】

エンジン用潤滑剤組成物は、前記酸化防止剤を単体または混合物の形態で、該潤滑剤組成物の総質量に対し、一般的に、質量%で、0.1 ~ 5% 含有していてもよく、好ましくは 0.3 ~ 2%、より好ましくは 0.5 ~ 1.5% 含有する。

【 0 0 8 8 】

清浄剤は、酸化・燃焼の副生成物を溶解させることで金属部品の表面上のデポジット形

10

20

30

40

50

成を減少させたり、燃焼によって生じる特定の酸性不純物や潤滑剤組成物中に存在する特定の酸性不純物を中和したりする。

【0089】

潤滑剤組成物を処方する際によく使用される典型的な清浄剤は、親油性の長い炭化水素鎖と親水性の頭部とを有するアニオン性化合物である。これに結合するカチオンは、アルカリ金属またはアルカリ土類金属のカチオンである。

【0090】

好ましくは、前記清浄剤は、カルボン酸のアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩、スルホン酸のアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩（スルホネート類）、サリチル酸のアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩（サリチレート類）、ナフテン酸のアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩（ナフテネート類）、ならびに石炭酸のアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩（フェネート類）から選択され、より好ましくは、カルシウム塩、マグネシウム塩、ナトリウム塩およびバリウム塩から選択される。

10

【0091】

上記の金属塩は、化学量論量にほぼ等しい量の金属または該化学量論量を超える量の金属を有し得る。後者の場合の清浄剤が、いわゆる過塩基性の清浄剤である。

【0092】

前記過塩基性の清浄剤に過塩基性を付与する余剰の金属は、油に溶解できない金属塩、例えば炭酸塩、水酸化物、シュウ酸塩、酢酸塩、グルタミン酸塩などの形で存在しており、前記金属塩は好ましくは炭酸塩、より好ましくは炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸ナトリウムまたは炭酸バリウムである。

20

【0093】

本発明にかかる潤滑剤組成物は、中性のもの、過塩基性のものに関わらず、当業者にとって周知のあらゆる種類の清浄剤を含み得る。前記清浄剤の過塩基性の大小は、ASTM D 2896規格に準拠して測定される塩基価（BN）（mg KOH / g）によって表される。中性の清浄剤のBNは0 ~ 80 mg KOH / gである。一方で、過塩基性の清浄剤のBNは典型的には約150 mg KOH / gもしくはそれ以上、さらには、250 mg KOH / g以上、または450 mg KOH / g以上の範囲にある。前記清浄剤を含む場合の前記潤滑剤組成物のBNも、ASTM D 2896規格に準拠して測定される塩基価（BN）（mg KOH / g）によって表される。

30

【0094】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物中に配合される清浄剤の量は、ASTM D 2896規格に準拠して測定される該潤滑剤組成物のBNが5 ~ 20 mg KOH / g（潤滑剤組成物1 gあたり）、より好ましくは8 ~ 15 mg KOH / gとなるように調節される。

【0095】

曇り点降下剤は、パラフィン結晶の形成を遅らせることにより、低温時での潤滑剤組成物の挙動を向上させる。曇り点降下剤の例としては、ポリアルキルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリアリールアミド、ポリアルキルフェノール、ポリアルキルナフタレン、アルキル化ポリスチレンなどが挙げられる。前記潤滑剤組成物は、前記曇り点降下剤を、該潤滑剤組成物の質量に対して一般的に、質量%で、0.1 ~ 0.5%含有し得る。

40

【0096】

コハク酸イミド類、PIB（ポリイソブテン）コハク酸イミド類、マンニヒ塩基などの分散剤は、潤滑剤組成物の使用時に発生する酸化副生成物で構成される不溶性の固体不純物を、懸濁状態に維持し、その除去を確実にする。前記潤滑剤組成物は、前記分散剤を、該潤滑剤組成物の総質量に対して一般的に、質量%で、0.5 ~ 10%含有していてもよく、好ましくは1 ~ 5%含有する。

【0097】

本発明にかかる潤滑剤組成物は、さらに、摩擦調整剤、例えば、有機モリブデン化合物から選択される摩擦調整剤を含んでもよい。その名が指すとおり、有機モリブデン化合物

50

とは、モリブデン - 炭素 - 水素ベースの化合物であるが、硫黄やリン、さらには、酸素や窒素が含まれる場合もある。

【0098】

本発明にかかる潤滑剤組成物中において使用され得る有機モリブデン化合物の例としては、モリブデンジチオホスフェート類、モリブデンジチオカルバメート類、モリブデンジチオホスフィネート類、モリブデンキサンテート類、モリブデンチオキサンテート類、などが挙げられ、その他にもモリブデンカルボキシレート類、モリブデンエステル化合物、モリブデンアミド化合物、のような様々な有機モリブデン錯体化合物が挙げられる。このような有機モリブデン錯体化合物は、モリブデン酸化物やアンモニウムモリブデート類と、油脂、グリセリド、脂肪酸または脂肪酸の誘導体（例えば、脂肪酸エステル、脂肪酸アミン、脂肪酸アミドなど）とを反応させることによって得られる。

10

【0099】

本発明にかかる潤滑剤組成物中において使用され得る有機モリブデン化合物は、例えば、欧州特許出願公開第2078745号明細書の段落[0036]～[0062]に記載されている。

【0100】

好適な有機モリブデン化合物は、モリブデンジチオホスフェート類および/またはモリブデンジチオカルバメート類である。

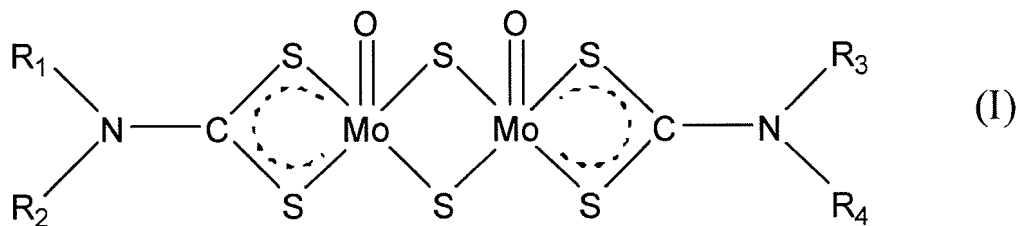
【0101】

特に、軸受の摩耗を減少させるのに、前記ポリアルキレングリコールにモリブデンジチオカルバメート類を組み合わせるのが極めて効果的であることが判明した。そのようなモリブデンジチオカルバメート類は、下記の一般式(I)で表される：

20

【0102】

【化1】



30

【0103】

式中、 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 は、互いに独立して、炭素数4～18（好ましくは、炭素数8～13）の、飽和または不飽和の、直鎖アルキル基または分岐鎖アルキル基である。

【0104】

同様の効果は、モリブデンジチオホスフェート類についても見出された。そのようなモリブデンジチオホスフェート類は、下記の一般式(II)で表される：

40

【0105】

【 0 1 1 3 】

試験結果は、参照用の潤滑剤組成物でのダメージ率と試験対象の潤滑剤組成物でのダメージ率の比較分析の結果に基づき、ダメージ率に正または負の表面形状補正の要素を組み込むために、参照用の潤滑剤組成物と対比の上で評価した。

【 0 1 1 4 】

全ての試験対象の潤滑剤組成物について、そのダメージ率を参照用の潤滑剤組成物でのダメージ率と比較した。これにより、各ダメージ率を、後述の表 1 において「摩耗」と書かれた行に示す摩耗率（％）として定量化した。

【 0 1 1 5 】

潤滑剤組成物 A は、グレード 5 W 3 0 の、参照用の潤滑剤組成物である。

10

【 0 1 1 6 】

潤滑剤組成物 B は、プロピレンオキシド類の単独重合に由来するポリアルキレングリコール（100％PO）を含む潤滑剤組成物である。このポリアルキレングリコールは、分子量（ASTM D4274規格）が400g/molであり、粘度指数（ASTM D2270規格）が65であり、KV40（ASTM D445規格）が30cStであり、KV100（ASTM D445規格）が5cStである。

【 0 1 1 7 】

以下の表 1 に、これらの潤滑剤組成物の質量組成及び特性をまとめる：

【 0 1 1 8 】

【表 2】

20

表 1

	A	B
基油*	70 %	68 %
パッケージ添加剤	12.3 %	12.3 %
粘度指数向上ポリマー	16.6 %	16.6 %
酸化防止剤	0.8 %	0.8 %
PPD	0.3 %	0.3 %
PAG 100% PO	-	2%
HTHS (高温高せん断)粘度 (mPa.s) ASTM D4741	3.5	3.5
KV100 (cSt) ASTM D445	12.04	11.8
-30°CでのCCS (コールドクランクシミュレータ)粘度 (mPa.s) ASTM D5293	6360	6400
SAE グレード	5W30	5W30
摩耗	100%	46%

*パッケージ添加剤中の希釈用の基油は含まない。

30

【 0 1 1 9 】

基油としては、グループ 3 の基油の混合物（粘度指数は 1 7 1 ）を使用した。

40

【 0 1 2 0 】

使用した粘度指数向上ポリマーは、直鎖状スチレン/ブタジエンポリマーであって、（ASTM D5296規格に基づいて測定した） M_w が139700であり、（ASTM D5296規格に基づいて測定した） M_n が133000であり、多分散度が1.1であり、グループ 3 の基油中に活性成分として 8 % 配合されたものである。

【 0 1 2 1 】

使用した酸化防止剤は、アルキルアリアルアミン構造のアミノ系の酸化防止剤である。

【 0 1 2 2 】

使用した P P D（曇り点降下剤）は、ポリメタクリレート系のものである。

50

【 0 1 2 3 】

使用したパッケージ添加剤は、耐摩耗剤、酸化防止剤、分散剤および一般的な清浄剤を含むものである。

【 0 1 2 4 】

試験結果から、潤滑剤組成物 B 中におけるポリアルキレングリコールの使用により、潤滑剤組成物 A と比べて摩耗を減少できることが分かる。

なお、本発明は、実施の態様として以下の内容を含む。

〔 態様 1 〕

少なくとも 1 種の基油と、エチレンオキシド類とプロピレンオキシド類との共重合又はプロピレンオキシド類の単独重合によって得られる少なくとも 1 種のポリアルキレングリコールとを含む潤滑剤組成物の、ハイブリッドエンジンおよび/またはマイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させ、かつ該内燃エンジンの金属表面および/またはポリマー表面および/またはアモルファスカーボン表面を潤滑するための使用。

10

〔 態様 2 〕

態様 1 に記載の使用において、マイクロハイブリッドエンジンを搭載した車両に、スターターオルタネータまたはヘビーデューティスタータが備えられている、使用。

〔 態様 3 〕

態様 1 または 2 に記載の使用において、内燃エンジンのコンロッド軸受の摩耗を減少させるための使用。

20

〔 態様 4 〕

態様 1 から 3 のいずれか一態様に記載の使用において、内燃エンジンの軸受の寿命を増加させるため（特に、内燃エンジンのコンロッド軸受の寿命を増加させるため）の使用。

〔 態様 5 〕

態様 1 から 4 のいずれか一態様に記載の使用において、内燃エンジンの軸受の交換間隔を延長させるため（特に、内燃エンジンのコンロッド軸受の交換間隔を延長させるため）の使用。

〔 態様 6 〕

態様 1 から 5 のいずれか一態様に記載の使用において、潤滑剤組成物が、ポリアルキレングリコールを、該潤滑剤組成物の総質量に対し、質量%で、0.1 ~ 20% 含有する（好ましくは 0.2 ~ 15%、より好ましくは 0.5 ~ 10%、さらに好ましくは 1 ~ 5%、なお好ましくは 2 ~ 4% 含有する）、使用。

30

〔 態様 7 〕

態様 1 から 6 のいずれか一態様に記載の使用において、ポリアルキレングリコールが、プロピレンオキシド類の単独重合に由来する、使用。

〔 態様 8 〕

態様 1 から 6 のいずれか一態様に記載の使用において、ポリアルキレングリコールが、エチレンオキシドとプロピレンオキシドとの共重合に由来し、プロピレンオキシドを、該ポリアルキレングリコールの総質量に対し、質量%で、60% 以上有する、使用。

〔 態様 9 〕

態様 1 から 8 のいずれか一態様に記載の使用において、金属表面が合金からなる、使用。

40

〔 態様 10 〕

態様 9 に記載の使用において、前記合金が鋼である、使用。

〔 態様 11 〕

態様 9 に記載の使用において、前記合金が、基元素として、錫 (Sn)、鉛 (Pb)、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、カドミウム (Cd)、銀 (Ag) または亜鉛 (Zn) を含む、使用。

〔 態様 12 〕

態様 11 に記載の使用において、前記合金が、鉛 (Pb) および銅 (Cu) を含む、使

50

用。

〔態様 1 3〕

態様 1 から 8 のいずれか一態様に記載の使用において、ポリマー表面がポリテトラフルオロエチレンを含む、使用。

〔態様 1 4〕

態様 1 から 1 3 のいずれか一態様に記載の使用において、潤滑剤組成物の 1 0 0 における動粘度が、A S T M D 4 4 5 規格に準拠した測定値で、5 . 6 ~ 1 2 . 5 c S t である、使用。

フロントページの続き

- (72)発明者 ルラスル・オリビエ
フランス国, エフ - 6 9 0 0 7 リヨン, リュー デュ ドクトゥール サルヴァ, 4
- (72)発明者 バラド・ジェローム
フランス国, エフ - 6 9 0 0 2 リヨン, ケ ジャン ムーラン 15

審査官 松原 宜史

- (56)参考文献 特開昭60 - 088094 (JP, A)
国際公開第2010/046620 (WO, A1)
特表2002 - 541386 (JP, A)
特開2001 - 355634 (JP, A)
特開平06 - 074238 (JP, A)
特開2007 - 224887 (JP, A)
特表2007 - 537315 (JP, A)
米国特許出願公開第2011/0098204 (US, A1)
特開平04 - 183791 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C10M 101/00 - 177/00
C10N 10/00 - 80/00