

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-500367

(P2015-500367A)

(43) 公表日 平成27年1月5日(2015.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 1 OM 169/04 (2006.01)	C 1 OM 169/04	4 H 1 O 4
C 1 OM 135/18 (2006.01)	C 1 OM 135/18	
C 1 OM 137/10 (2006.01)	C 1 OM 137/10	A
C 1 OM 101/02 (2006.01)	C 1 OM 101/02	
C 1 ON 10/12 (2006.01)	C 1 ON 10:12	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-545289 (P2014-545289)	(71) 出願人	505036674 トータル・マーケティング・サービスズ フランス国, エフー 92800 プテオ, クール ミッシュレ, 24
(86) (22) 出願日	平成24年12月7日 (2012.12.7)	(74) 代理人	100087941 弁理士 杉本 修司
(85) 翻訳文提出日	平成26年7月28日 (2014.7.28)	(74) 代理人	100086793 弁理士 野田 雅士
(86) 國際出願番号	PCT/EP2012/074786	(74) 代理人	100112829 弁理士 堀 健郎
(87) 國際公開番号	W02013/083777	(74) 代理人	100142608 弁理士 小林 由佳
(87) 國際公開日	平成25年6月13日 (2013.6.13)	(72) 発明者	ルラスル・オリビエ フランス国, エフー 75020 パリ, リ ュー デ オルモー 32
(31) 優先権主張番号	1161380		最終頁に続く
(32) 優先日	平成23年12月9日 (2011.12.9)		
(33) 優先権主張國	フランス (FR)		

(54) 【発明の名称】ハイブリッド車両用またはマイクロハイブリッド車両用のエンジン潤滑剤

## (57) 【要約】

【課題】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およびその使用を提供する。

【解決手段】少なくとも1種の基油および少なくとも1種の有機モリブデン化合物を含む潤滑組成物を使用することにより、ハイブリッド駆動車両および/またはマイクロハイブリッド駆動車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させ、当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。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハイブリッド駆動車両および／またはマイクロハイブリッド駆動車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させるため、ならびに、当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、少なくとも 1 種の基油および少なくとも 1 種の有機モリブデン化合物を含む潤滑組成物の使用。

## 【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駆動車両に、スターターオルタネーターまたはヘビーデュティスターーターが備えられている、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、内燃エンジンの寿命を増加させるための使用（特には、内燃エンジンの軸受の寿命を増加させるための使用、より特には、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）。

## 【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（特には、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）。

## 【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、有機モリブデン化合物を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して、質量 % で、0.1 ~ 10 % 含む（好ましくは 0.5 ~ 8 %、より好ましくは 1 ~ 5 %、さらに好ましくは 2 ~ 4 % 含む）、使用。

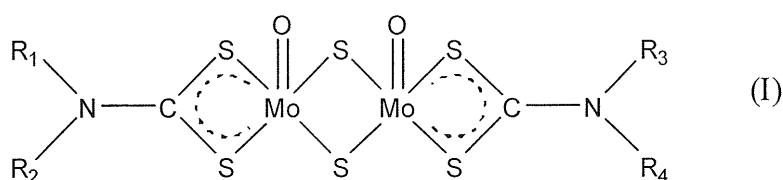
## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の使用において、有機モリブデン化合物が、モリブデンジチオカルバメート類および／またはモリブデンジチオホスフェート類から選択される、単独または混合物の有機モリブデン化合物である、使用。

## 【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の使用において、有機モリブデン化合物が、下記の式（I）で表されるモリブデンジチオカルバメート類から選択される、使用。

## 【化 1】



[式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub> および R<sub>4</sub> は、互いに独立して、（好ましくは炭素数 4 ~ 18、より好ましくは炭素数 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。]

## 【請求項 9】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の使用において、有機モリブデン化合物が、下記の式（II）で表されるモリブデンジチオホスフェート類から選択される、使用。

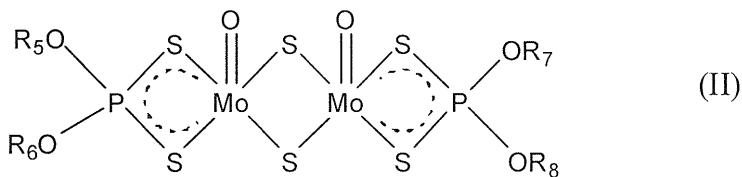
10

20

30

40

## 【化2】



[式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>およびR<sub>8</sub>は、互いに独立して、(好ましくは炭素数4~18、より好ましくは炭素数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。]

10

## 【請求項10】

請求項1から9のいずれか一項に記載の使用において、金属表面が合金である、使用。

## 【請求項11】

請求項10に記載の使用において、合金が鋼である、使用。

## 【請求項12】

請求項10に記載の使用において、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13】

請求項12に記載の使用において、合金が、鉛(Pb)および銅(Cu)を含む、使用。

。

## 【請求項14】

請求項1から9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15】

請求項1から14のいずれか一項に記載の使用において、潤滑剤組成物の、ASTM D445規格に準拠して測定される100での動粘度が、5.6~12.5cStである、使用。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ハイブリッド駆動車両やマイクロハイブリッド駆動車両のエンジンの潤滑技術、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駆動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追及する目的から、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が限られているだけでなく、バッテリの充電に必要な時間も極めて長い。

40

## 【0003】

これに対し、ハイブリッド駆動システムは、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。50km/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原動力を供給する。この速度を超えると、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。速度を低下させる場合や、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・

50

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、自動停止・再始動装置（以下では、「ストップアンドスタート」システムと呼ぶ場合がある）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・再始動を確実に行うために、スターターオルタネーターまたはヘビーデューティスターーターが備えられている。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。そのため、特に、長期的に見ると、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問題を引き起こす傾向がある。そのような特有の摩耗問題は、特にコンロッド軸受で顕著に起こる。そのため、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の摩耗は、通常の車両の内燃エンジンの軸受の摩耗よりも遥かに深刻なものとなることが認められている。

20

#### 【0007】

当業者には周知のように、軸受の摩耗減少を第一の目的とする手段としては、軸受の表面における油膜の保持性を向上するため、潤滑剤の粘度を増加させることが考慮される。

#### 【0008】

他にも、摩擦調整剤を含有した耐摩耗組成物が提案されている。

#### 【0009】

特許文献1には、ASTM D445規格に準拠して測定される100での動粘度が16～27cStであるエンジンオイルの使用であって、1,000～3,000rpmで測定される最大トルクが1,000Nmを超えるハイブリッド駆動車両の内燃エンジンを潤滑するため、前記オイルが式(a)で表される少なくとも1種のエステルを含む使用、が記載されている。ここで、式(a)で表されるエステルは、有機摩擦調整剤である。そのような特定の有機摩擦調整剤を使用することにより、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。しかしながら、摩耗の減少には未だ改善の余地がある。

30

#### 【0010】

特許文献2および特許文献3には、有機モリブデン化合物を摩擦調整剤として含有する組成物が記載されている。しかし、いずれの文献にも、その組成物を、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の摩耗を減少させるために使用することは教示も示唆もされていない。さらに、従来型の車両の内燃エンジンに適用可能な耐摩耗解決手段を、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にそのままの形で転用できないことは、当業者にとって周知の事実である。

40

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0011】

【特許文献1】国際公開第2011/045773号

【特許文献2】国際公開第2010/046620号

【特許文献3】米国特許出願公開第2011/071062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、当該内燃エンジンの摩耗を減少させることができ潤滑剤組成物、より特には、当該内燃

50

エンジンの軸受の摩耗、コンロッド軸受の摩耗を減少させることができ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】

【0013】

出願人は、特定の無機摩擦調整剤を含む潤滑剤組成物を、ハイブリッド駆動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駆動車両の内燃エンジンに対して使用した場合、驚くべきことに、潤滑剤組成物の粘度を増加させることなく当該内燃エンジンに存在する軸受の摩耗を大幅に減少させることができ、このような潤滑剤は、実際の条件下で利用可能であるため、内燃エンジンの寿命の増加や、内燃エンジンの部品の交換間隔の延長が可能となることを見出した。10

【0014】

本発明は、少なくとも1種の基油および少なくとも1種の有機モリブデン化合物を含む潤滑組成物の使用に関する。このような使用は、ハイブリッド駆動車両および/またはマイクロハイブリッド駆動車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させるため、ならびに、当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である。

【0015】

本発明は、少なくとも1種の基油および少なくとも1種の有機モリブデン化合物を含み、ハイブリッド駆動車両および/またはマイクロハイブリッド駆動車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させて、ならびに、当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潤滑剤組成物に関する。20

【0016】

好ましくは、マイクロハイブリッド駆動車両に、スターター-オルタネーターまたはヘビーデューティスター-ターが備えられている。

【0017】

好ましくは、前記潤滑剤組成物を使用することにより、内燃エンジンの摩耗を減少させることができ、特には、内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させることができ、より特には、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。

【0018】

好ましくは、前記潤滑剤組成物を使用することにより、内燃エンジンの寿命を増加させることができ、特には、内燃エンジンの軸受の寿命を増加させることができ、より特には、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。30

【0019】

好ましくは、前記潤滑剤組成物を使用することにより、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、特には、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、より特には、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。

【0020】

好ましくは、前記潤滑剤組成物は、有機モリブデン化合物を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して、質量%で、0.1~10%、より好ましくは0.5~8%、さらに好ましくは1~5%、なおいっそう好ましくは2~4%含む。40

【0021】

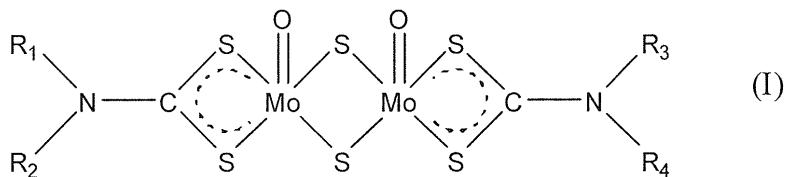
好ましくは、前記有機モリブデン化合物は、モリブデンジチオカルバメート類および/またはモリブデンジチオホスフェート類から選択される、単独または混合物の有機モリブデン化合物である。

【0022】

一実施形態において、前記有機モリブデン化合物は、下記の式(I)で表されるモリブデンジチオカルバメート類から選択される。

【0023】

【化1】



【0024】

[式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>およびR<sub>4</sub>は、互いに独立して、好ましくは炭素数4～18より好ましくは炭素数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。]

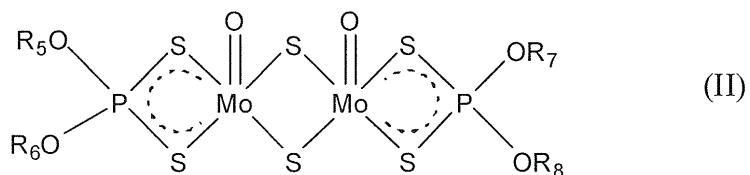
10

【0025】

他の実施形態において、前記有機モリブデン化合物は、下記の式(II)で表されるモリブデンジチオホスフェート類から選択される。

【0026】

【化2】



20

【0027】

[式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>およびR<sub>8</sub>は、互いに独立して、好ましくは炭素数4～18より好ましくは炭素数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。]

【0028】

一実施形態において、前記金属表面は合金である。

30

【0029】

好ましくは、前記合金は鋼である。

【0030】

好ましくは、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。

【0031】

好ましくは、前記合金は、鉛(Pb)および銅(Cu)を含む。

【0032】

好ましくは、前記ポリマー表面がポリテトラフルオロエチレンを含む。

【0033】

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での動粘度が、5.6～12.5cStである。

40

【発明を実施するための形態】

【0034】

本発明の主題は、ハイブリッド駆動車両やマイクロハイブリッド駆動車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させること、ならびに、当該内燃エンジンを潤滑することである。

【0035】

ここで、ハイブリッド駆動車両とは、当該車両を動かすことのできるエネルギー貯蔵源として、2種類の異なるエネルギー貯蔵源を利用する車両のことを意味する。具体的には、ハイブリッド車両とは、内燃エンジンに、車両の原動力の生成に参加する電気モータを組み合せた車両である。ハイブリッド車両の動作原理は以下のとおりである：

50

- 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、両種類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の加速度またはそれ以上の出力を有するエンジンの加速度を得ることができる；さらに、
- 任意で、減速時や制動フェーズでは、運動エネルギーを利用してバッテリを充電する。

10

**【0036】**

したがって、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・再始動を経験することになる（「ストップアンドスタート」現象）。

**【0037】**

マイクロハイブリッド駆動車両とは、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、当該車両の停止・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ー・ヘビーデューティースターターを用いた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車両のことを意味する。

20

**【0038】**

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耗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。

**【0039】**

このように停止・再始動を繰り返すことで生じる摩耗は、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；トラニオン；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。

30

**【0040】**

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造及びシール性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。

**【0041】**

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回転運動に変換することにある。

40

**【0042】**

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。

**【0043】**

小端部はピストンピンを囲むようにして当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ブッシュまたは軸受（大抵の場合、針状ころ軸受）によって低減される。

**【0044】**

50

大端部はクランクシャフトのクランクピンを囲むようにして当該クランクピンと係合する。これら大端部とクランク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。

#### 【0045】

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所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ては、クランクシャフトが固定部材となり、可動部品であるクランクシャフトジャーナルを取り囲んでいる。これら2つの部材間の潤滑は不可欠であり、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。

10

#### 【0046】

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。軸受と回転軸との間（または軸受とクランクピンとの間または軸受とジャーナルとの間）で接触が起こると、構成上、放出されるエネルギーにより、大きな摩耗が生じ、場合によっては、エンジンの破損も生じる可能性がある。発生した摩耗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。

#### 【0047】

ハイブリッド駆動車両やマイクロハイブリッド駆動車両のように停止・再始動を繰り返した場合、軸受には油膜の破断・再形成が繰り返し起こる。つまり、停止／再始動をするたびに、金属・金属の界面で接触が生じてしまう。このような接触が頻繁に起こることは軸受にとって大きな問題となる。

20

#### 【0048】

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）；アプレシブ摩耗；腐食摩耗；疲れ摩耗；複雑な形態の摩耗（接触腐食、キャビテーション壊食、電気由来の摩耗など）；などが挙げられる。中でも、エンジンに設けられた軸受は、凝着摩耗を起こしやすい。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。

30

#### 【0049】

摩耗を受ける前記表面、具体的には、摩耗を受ける軸受の表面は、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。

#### 【0050】

前記金属製の表面は、錫（S n）、鉛（P b）などの純金属で構成される表面であってよい。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（F e）と炭素（C）との合金である。大抵の場合、自動車業界で用いられる軸受は、支承部分が鋼製である軸受であり、この支承部分は別の金属合金によって被覆されている場合もあり、または被覆されていない場合もある。

40

#### 【0051】

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（S n）、鉛（P b）、銅（C u）またはアルミニウム（A l）を含む合金が挙げられる。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は、その他にも、カドミウム（C d）、銀（A g）、亜鉛（Z n）などが挙げられる。前記合金には、そのような基元素に加えて、アンチモン（S b）、ヒ素（A s）、クロム（C r）、インジウム（I n）、マグネシウム（M g）、ニッケル（N i）、白金（P t）およびシリコン（S i）から選択される別の元素も含まれ得る。

50

## 【0052】

好適な合金は、次の組合せに基づく合金である：A1/Sn；A1/Sn/Cu；Cu/Sn；Cu/A1；Sn/Sb/Cu；Pb/Sb/Sn；Cu/Pb；Pb/Sn/Cu；A1/Pb/Si；Pb/Sn；Pb/In；A1/Si；A1/Pb；である。この中でさらに好適な組合せは：Sn/Cu；Sn/A1；Pb/Cu；またはPb/A1。

## 【0053】

銅基合金および鉛基合金は好適な合金である。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。

## 【0054】

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などの熱硬化性ポリマー；などが挙げられる。

## 【0055】

さらなる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<sup>2</sup>混成の炭素及びsp<sup>3</sup>混成の炭素を有し、 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。

## 【0056】

摩耗の影響を受ける前記表面は、セラミック製の表面ではない。そのようなセラミック製のコーティングは、その脆性および近年のエンジンに課される再利用要件により、車両分野において使用されることはある。

## 【0057】

本発明において使用される潤滑剤組成物は、有機モリブデン化合物から選択される少なくとも1種の無機摩擦調整剤を含む。その名が指すとおり、有機モリブデン化合物とは、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。

## 【0058】

本発明にかか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調製することができる。

## 【0059】

本発明にかかる潤滑剤組成物中に配合するのに適した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。

## 【0060】

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。

## 【0061】

特に、軸受の摩耗を減少させるのに、モリブデンジチオカルバメート類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)で記述される。

10

20

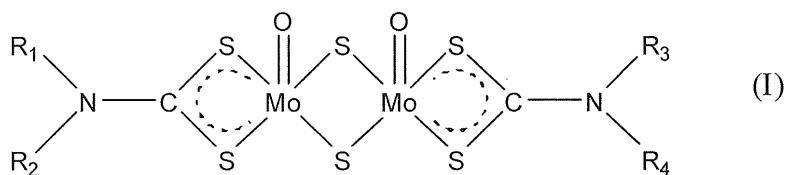
30

40

50

【0062】

【化3】



10

【0063】

[式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>およびR<sub>4</sub>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。]

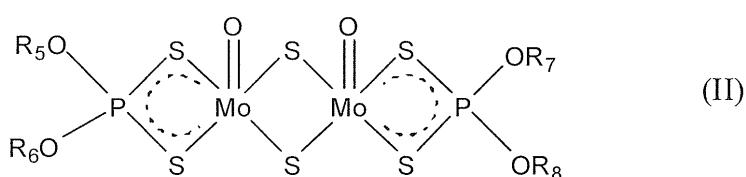
【0064】

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）で記述される。

【0065】

【化4】

20



【0066】

[式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>およびR<sub>8</sub>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。]

30

【0067】

本発明にかかる潤滑剤組成物は、有機モリブデン化合物を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して、質量%で、0.1～10%、好ましくは0.5～8%、より好ましくは1～5%、さらに好ましくは2～4%含み得る。

【0068】

出願人は、上記のような有機モリブデン化合物をエンジンオイル中に配合することにより、驚くべきことに、燃料消費を変更したり燃料消費を減らしたりせずとも、ハイブリッド車両や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。

【0069】

本発明において使用可能な有機モリブデン化合物は、モリブデンを、当該有機モリブデン化合物の総質量に対して、質量%で、1～30%、好ましくは2～20%、より好ましくは4～10%、さらに好ましくは5～8%有する。

40

【0070】

本発明において使用可能な有機モリブデン化合物は、硫黄を、当該有機モリブデン化合物の総質量に対して、質量%で、1～30%、好ましくは2～20%、より好ましくは4～10%、さらに好ましくは5～8%有する。

【0071】

本発明において使用可能な有機モリブデン化合物は、リンを、当該有機モリブデン化合物の総質量に対して、質量%で、1～10%、好ましくは2～8%、より好ましくは3～

50

6 %、さらに好ましくは4～5 %有する。

【0072】

本発明において使用される潤滑剤組成物は、少なくとも1種の基油を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して、質量%で、50～90 %、好ましくは60～85 %、より好ましくは65～80 %、さらに好ましくは70～75 %含み得る。

【0073】

本発明にかかる潤滑剤組成物中に配合される少なくとも1種の基油は、以下にまとめたA P I分類のグループ1～5の鉱物由来もしくは合成由来の基油（あるいは、A T I E L分類の等価物）、またはそのような基油の混合物であってもよい。

【0074】

【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 $\alpha$ 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		

10

20

30

40

50

【0075】

前記基油は、植物由来、動物由来または鉱物由来の基油であってもよい。本発明にかかる鉱物由来の基油には、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、あらゆる種類の基油が含まれ得る。

【0076】

本発明にかかる潤滑剤組成物中に配合される基油は、合成由来の基油であってもよい。そのような合成由来の基油の例としては：カルボン酸とアルコールとの特定のエステル；ポリ オレフィン；などが挙げられる。ポリ オレフィンを基油として使用する場合、当該ポリ オレフィンは、例えば、炭素数が4～32のモノマー（例えば、オクテン、デセン等）に由来するものであり、かつ、(ASTM D 445規格に準拠して測定される)100での粘度が1.5～15 cStである。前記ポリ オレフィンは、(ASTM D 5296規格に準拠して測定される)重量平均分子量が、典型的に250～3,000である。

【0077】

合成由来の基油と鉱物由来の基油との混合物が使用されてもよい。このような混合物は、例えば、コールドスタート（低温始動）時の問題を防ぐことが可能なマルチグレードオイルを処方したい場合に利用される。

【0078】

前記潤滑剤組成物は、粘度指数向上ポリマー（VI向上剤）を含んでいてもよい。そのような粘度指数向上ポリマーの例としては：エステル重合体；オレフィンコポリマー(OCP)；スチレン系、ブタジエン系、またはイソプレン系のホモポリマーまたはコポリマー；ポリメタクリレート(PMA)；などが挙げられる。

【0079】

本発明にかかる潤滑剤組成物は、粘度指数向上ポリマー（VI向上剤）を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して、質量%で、0～20 %程度、または5～15 %程度、または7～10 %程度含み得る。そのような粘度指数向上ポリマーは、例えば：エステル重合体；

オレフィンコポリマー(OCP)；スチレン系、ブタジエン系、またはイソブレン系のホモポリマーまたはコポリマー；およびポリメタクリレート(PMA)；から選択される。

【0080】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物の、ASTM D2270規格に準拠して測定される粘度指数(すなわち、VI値)は、130超、より好ましくは140超、さらに好ましくは150超である。

【0081】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物の、ASTM D445規格に準拠して測定される100での動粘度(KV100)は、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分類では、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。  
10

【0082】

好ましくは、本発明にかかる潤滑剤組成物は、SAE J300分類によると、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エンジンオイルである。

【0083】

本発明において使用されるエンジン用潤滑剤組成物は、さらに、当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、あらゆる種類の潤滑剤を含んでいてもよい。このような潤滑剤は、個別に添加されてもよいし、および／または、ACEA(欧洲自動車工業会)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%含有した濃縮物とされ得る。  
20

【0084】

つまり、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、過塩基性でない清浄剤；疊り点降下剤；分散剤；消泡剤；増ちょう剤；などを含み得る。なお、これらの添加剤は、あくまでも具体例に過ぎないので、これらに限定されないことに留意されたい。

【0085】

耐摩耗・極圧剤は、保護対象の表面に吸着されることで保護膜を形成しその表面を摩擦から保護する。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。  
30

【0086】

幅広い種類の耐摩耗剤があるが、エンジンオイル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<sub>9</sub>およびR<sub>10</sub>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。本発明にかかる潤滑剤組成物は、前記ZnDTPを、当該潤滑剤組成物の総質量に対して一般的に約0.1~約2%含み得る。  
40

【0087】

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。

【0088】

本発明にかかるエンジン用潤滑剤組成物は、前記耐摩耗・極圧剤を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して一般的に0.5~6%、好ましくは0.7~2%、より好ましくは1~1.5%含み得る。  
50

## 【0089】

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、または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。

## 【0090】

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。10

## 【0091】

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： $R_{1,1}R_{1,2}R_{1,3}N$ で表される芳香族アミン〔式中、 $R_{1,1}$ 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、 $R_{1,2}$ は置換されていてもよい芳香族基であり、 $R_{1,3}$ は水素、アルキル基、アリール基または式： $R_{1,4}S(O)_xR_{1,5}$ で表される基（式中、 $R_{1,4}$ および $R_{1,5}$ 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である）である。〕；などが挙げられる。20

## 【0092】

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。

## 【0093】

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；銅とカルボン酸の塩；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；銅アセチルアセトナート類；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。

## 【0094】

本発明にかかるエンジン用潤滑剤組成物は、上記少なくとも1種の酸化防止剤を、当該潤滑剤組成物の総質量に対して一般的に、質量%で、0.1～5%、好ましくは0.3～2%、より好ましくは0.5～1.5%含み得る。30

## 【0095】

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に堆積するデポジットを減少させたり、燃焼によって生じる特定の酸性不純物やオイル中に存在する特定の酸性不純物を中和したりする。

## 【0096】

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。これに結合する金属カチオンは、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。40

## 【0097】

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。

## 【0098】

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当該化学量論量を超える量の金属を含有し得る。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。50

## 【0099】

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であり、好ましくは炭酸塩の形で存在しており、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。

## 【0100】

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150 mg KOH / g 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。10

## 【0101】

好ましくは、本発明にかかるエンジンオイル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当該エンジンオイルのBNが5~20 mg KOH / g (エンジンオイル1g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。

## 【0102】

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、低温時のオイルの挙動を向上させる。曇り点降下剤の例としては：アルキル化ポリメタクリレート；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。本発明にかかる潤滑剤組成物は、前記曇り点降下剤を、当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質量%含み得る。20

## 【0103】

分散剤の例としては：コハク酸イミド類；PIB(ポリイソブテン)コハク酸イミド類；マンニッヒ塩基；などが挙げられる。分散剤は、エンジンオイル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。本発明にかかる潤滑剤組成物は、前記分散剤を、当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%、好ましくは1~5%含み得る。30

## 【0104】

本発明は、さらに、少なくとも1種の基油および少なくとも1種の有機モリブデン化合物を含む潤滑剤組成物を使用することにより、ハイブリッド駆動車両および/またはマイクロハイブリッド駆動車両の内燃エンジンの軸受の摩耗を減少させて、ならびに、当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方法に関する。本発明にかかる潤滑剤組成物について説明したあらゆる特徴および好適な構成は、本発明にかかる上記方法にも適用できる。

## 【実施例】

## 【0105】

## (実施例)

トップアンドスタートシステムを備えたエンジンの軸受について、その摩耗が悪化した状態を、150時間に12,000回の停止/始動サイクルを実行する試験によってシミュレートした。具体的には：

- 1) エンジンの始動；
  - 2) アイドリング速度での10秒間の稼働；ついで
  - 3) エンジンの停止；
- を繰り返し実行した。

## 【0106】

10

20

30

40

50

本試験で使用したシステムは、1,750～2,500 rpm時の最大トルクが200 Nmである4気筒ディーゼルエンジンを装備している。このシステムは、ストップアンドスタート系のシステムであり、車両のクラッチとギアボックスとの間にスターターオルタネーターを備えている。本試験では、エンジンオイルを約100℃の温度に維持した。摩耗は、一般的なラジオトレーサー法によって監視した。具体的には、摩耗試験の対象となるコンロッド軸受の表面に照射し、試験期間中の前記エンジンオイルの放射能の増加、つまり、前記エンジンオイル中における前記照射を受けた金属粒子の増加率を測定した。この増加率は軸受の摩耗率に正比例する。

## 【0107】

参照オイルでのダメージ率と試験対象オイルでのダメージ率とを比較し、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オイルと対比評価した。

## 【0108】

具体的には、全ての試験対象オイルについて、そのダメージ率を参照オイルでのダメージ率と比較する。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(%)として定量化する。

## 【0109】

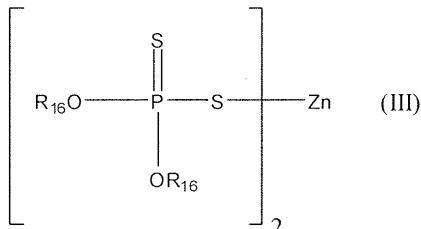
潤滑剤組成物Aは、参照用の潤滑剤組成物(グレード5W30)である。

## 【0110】

潤滑剤組成物Bは、公知の耐摩耗剤(ZnDTP)、下記の式(III)で表される亜鉛ジチオホスフェート化合物を含む潤滑剤組成物である。

## 【0111】

## 【化5】



10

20

30

## 【0112】

[式中、R<sub>16</sub>は、炭素数1～24のアルキル基である。]

## 【0113】

潤滑剤組成物Cは、公知の耐摩耗剤(ZnDTC)、亜鉛ジアミルジチオカルバメート化合物を含む潤滑剤組成物である。

## 【0114】

潤滑剤組成物Dは、従来技術の潤滑剤組成物、具体的には、特許文献1に開示された潤滑剤組成物であって、一般式(a): R(OH)<sub>m</sub>(COOR')(OH)<sub>p</sub>(OOOCR')<sub>q</sub>)<sub>n</sub> [式中、mは1、pは0、qは0、nは3、R'はエチル基である。]に相当するエステル系有機摩擦調整剤を含む潤滑剤組成物である。

## 【0115】

潤滑剤組成物Eは、本発明にかかる潤滑剤組成物であって、一般式(I)で表される無機系有機モリブデン化合物[式中、R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>およびR<sub>4</sub>は、炭素数13のアルキル基および/または炭素数18のアルキル基である。]を摩擦調整剤として含み、その無機系有機モリブデン化合物が、モリブデンを当該化合物の質量に対して10質量%有し、硫黄を当該化合物の質量に対して11質量%有する、潤滑剤組成物である。

## 【0116】

潤滑剤組成物Fは、本発明にかかる潤滑剤組成物であって、一般式(II)で表される無機系有機モリブデン化合物[式中、R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>およびR<sub>8</sub>は、炭素数8のアルキル基である。]を摩擦調整剤として含み、その無機系有機モリブデン化合物が、モリブデ

40

50

ンを当該化合物の質量に対して9質量%有し、硫黄を当該化合物の質量に対して10.1質量%有し、リンを当該化合物の質量に対して3.2質量%有する、潤滑剤組成物である。

【0117】

以下の表1に、試験対象の潤滑剤組成物の質量組成及び特性をまとめる：

【0118】

【表2】

表1

	A	B	C	D	E	F
基油*	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
パッケージ添加剤	12.3 %	12.3 %	12.3 %	12.3 %	12.3 %	12.3 %
ポリマー	16.6 %	16.6 %	16.6 %	16.6 %	16.6 %	16.6 %
酸化防止剤	0.8 %	0.8 %	0.8 %	0.8 %	0.8 %	0.8 %
PPD	0.3 %	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
ZnDTC	-	1%	-	-	-	-
ZnDTP	-	-	1%	-	-	-
HO-C-(COOEt) <sub>3</sub>	-	-	-	1%	-	-
MoDTC	-	-	-	-	1%	-
MoDTP	-	-	-	-	-	1%
HTHS (mPa.s) ASTM D4741	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
KV100 (cSt) ASTM D445	12.04	11.75	11.77	11.54	11.79	11.74
-30°C での CCS (mPa.s) ASTM D5293	6360	6340	6348	6402	6351	6353
SAE グレード	5W30	5W30	5W30	5W30	5W30	5W30
摩耗	100%	72%	74%	68%	50%	48%

\*パッケージ添加剤中の希釈用の基油は含まない。

【0119】

使用する基油は、グループ3の基油の混合物（粘度指数は171）である。

【0120】

使用するポリマーは、直鎖状スチレン／ブタジエンポリマーであって、重量平均分子量M<sub>w</sub>が139,700であり、数平均分子量M<sub>n</sub>が133,000であり、多分散度が1.1であり、PSSI（永久せん断安定性指数）が15であるポリマーであり、具体的には、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。

【0121】

使用する酸化防止剤は、アルキルアリールアミン構造のアミノ系の酸化防止剤である。

【0122】

使用するPPD（暑り点降下剤）は、ポリメタクリレート系のものである。

【0123】

使用する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。

【0124】

潤滑剤組成物Aを参照用にする。

【0125】

潤滑剤組成物Bを用いた試験では大幅な摩耗が発生し、これは目視で確認することがで

10

20

30

40

50

きた（摩耗率は 7 2 %）。潤滑剤組成物 C についても、同じことが言える（摩耗率は 7 4 %）。潤滑剤組成物 D では、有機摩擦調整剤の使用によって摩耗を減少できる（摩耗率は 6 8 %）が、改善の余地が残る。一方、潤滑剤組成物 E 及び潤滑剤組成物 F では、無機摩擦調整剤の使用によって以上の結果を改善することができ、摩耗率はいずれも 5 0 % 以下である。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2012/074786												
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C10M135/18 C10M137/10 ADD. C10N10/12 C10N30/06 C10N40/25														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C10M														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  EPO-Internal														
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2004/231632 A1 (COLUCCI WILLIAM J [US]; ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) claims 1,3; table 1 -----</td> <td style="padding: 2px;">1,5-8, 10,11,15</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">WO 2010/046620 A1 (CASTROL LTD [GB]; ATKINSON DAVID JAMES [GB]; BRETT PETER STUART [GB];) 29 April 2010 (2010-04-29) cited in the application page 10, lines 21-32; claims 1,3 -----</td> <td style="padding: 2px;">1-15</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2004/115574 A1 (GUINTHER GREGORY H [US]; ET AL) 17 June 2004 (2004-06-17) claims 1,13,20 ----- -/-</td> <td style="padding: 2px;">1,3-5,7, 10,11</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2004/231632 A1 (COLUCCI WILLIAM J [US]; ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) claims 1,3; table 1 -----	1,5-8, 10,11,15	X	WO 2010/046620 A1 (CASTROL LTD [GB]; ATKINSON DAVID JAMES [GB]; BRETT PETER STUART [GB];) 29 April 2010 (2010-04-29) cited in the application page 10, lines 21-32; claims 1,3 -----	1-15	X	US 2004/115574 A1 (GUINTHER GREGORY H [US]; ET AL) 17 June 2004 (2004-06-17) claims 1,13,20 ----- -/-	1,3-5,7, 10,11
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2004/231632 A1 (COLUCCI WILLIAM J [US]; ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) claims 1,3; table 1 -----	1,5-8, 10,11,15												
X	WO 2010/046620 A1 (CASTROL LTD [GB]; ATKINSON DAVID JAMES [GB]; BRETT PETER STUART [GB];) 29 April 2010 (2010-04-29) cited in the application page 10, lines 21-32; claims 1,3 -----	1-15												
X	US 2004/115574 A1 (GUINTHER GREGORY H [US]; ET AL) 17 June 2004 (2004-06-17) claims 1,13,20 ----- -/-	1,3-5,7, 10,11												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.												
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search  6 February 2013	Date of mailing of the international search report  19/02/2013													
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Bertrand, Samuel													

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/074786

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/011714 A1 (INTERNAT TECHNOLOGY CT [US]; IVANOV MICHAIL GRIGORIEVICH [RU]; DEEV LE) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraphs [0008], [0033], [0079], [0082], [0086], [0099]; claims 60,61,77 -----	1-15
X	US 2004/211112 A1 (CLAGUE NICHOLAS P [GB] ET AL) 28 October 2004 (2004-10-28) paragraphs [0022], [0038]; claims 1,4,8; table 1 -----	1,3-7, 10,11,15
X	US 2011/071062 A1 (JEONG DO-KON [KR] ET AL) 24 March 2011 (2011-03-24) cited in the application paragraphs [0011], [0020], [0033]; claim 1 -----	1-15
A	SLAVNICH D: "STOP AND START IS ALL GO FOR VALEO AND PSA", AUTOMOTIVE ENGINEER, PROFESSIONAL ENGINEERING PUBLISHING, LONDON, GB, vol. 28, no. 11, 1 December 2003 (2003-12-01), page 54, XP001186820, ISSN: 0307-6490 the whole document -----	1-15
X	JP 2009 063154 A (NSK LTD) 26 March 2009 (2009-03-26) abstract -----	1-15
1		

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) [April 2005]

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/074786
---------------------------------------------------

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004231632	A1 25-11-2004	EP 1479887 A1 JP 2004346939 A KR 20040100879 A SG 117480 A1 US 2004231632 A1	24-11-2004 09-12-2004 02-12-2004 29-12-2005 25-11-2004
WO 2010046620	A1 29-04-2010	EP 2177596 A1 JP 2012511057 A US 2012012076 A1 WO 2010046620 A1	21-04-2010 17-05-2012 19-01-2012 29-04-2010
US 2004115574	A1 17-06-2004	AU 2003241644 A1 CA 2437946 A1 CN 1508402 A EP 1431375 A1 JP 4452467 B2 JP 2004195450 A SG 142123 A1 US 2004115574 A1	08-07-2004 17-06-2004 30-06-2004 23-06-2004 21-04-2010 15-07-2004 28-05-2008 17-06-2004
WO 2011011714	A1 27-01-2011	EP 2456846 A1 US 2012122743 A1 WO 2011011714 A1	30-05-2012 17-05-2012 27-01-2011
US 2004211112	A1 28-10-2004	AU 2004201439 A1 CA 2462476 A1 CN 1542107 A EP 1471130 A1 JP 2004339504 A KR 20040092407 A US 2004211112 A1	07-10-2004 23-10-2004 03-11-2004 27-10-2004 02-12-2004 03-11-2004 28-10-2004
US 2011071062	A1 24-03-2011	CN 102021065 A KR 20110031836 A US 2011071062 A1	20-04-2011 29-03-2011 24-03-2011
JP 2009063154	A 26-03-2009	NONE	

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande internationale n°  
PCT/EP2012/074786

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
INV. C10M135/18 C10M137/10  
ADD. C10N10/12 C10N30/06 C10N40/25

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
C10M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2004/231632 A1 (COLUCCI WILLIAM J [US] ET AL) 25 novembre 2004 (2004-11-25) revendications 1,3; tableau 1 ----- X WO 2010/046620 A1 (CASTROL LTD [GB]; ATKINSON DAVID JAMES [GB]; BRETT PETER STUART [GB];) 29 avril 2010 (2010-04-29) cité dans la demande page 10, ligne 21-32; revendications 1,3 ----- X US 2004/115574 A1 (GUINTHER GREGORY H [US] ET AL) 17 juin 2004 (2004-06-17) revendications 1,13,20 ----- -----	1,5-8, 10,11,15  1-15  1,3-5,7, 10,11  -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou être utilisé pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais utile pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
6 février 2013	19/02/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  Bertrand, Samuel

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande internationale n°  
PCT/EP2012/074786

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2011/011714 A1 (INTERNAT TECHNOLOGY CT [US]; IVANOV MICHAIL GRIGORIEVICH [RU]; DEEV LE) 27 janvier 2011 (2011-01-27) alinéas [0008], [0033], [0079], [0082], [0086], [0099]; revendications 60,61,77 -----	1-15
X	US 2004/211112 A1 (CLAGUE NICHOLAS P [GB] ET AL) 28 octobre 2004 (2004-10-28) alinéas [0022], [0038]; revendications 1,4,8; tableau 1 -----	1,3-7, 10,11,15
X	US 2011/071062 A1 (JEONG DO-KON [KR] ET AL) 24 mars 2011 (2011-03-24) cité dans la demande alinéas [0011], [0020], [0033]; revendication 1 -----	1-15
A	SLAVNICH D: "STOP AND START IS ALL GO FOR VALEO AND PSA", AUTOMOTIVE ENGINEER, PROFESSIONAL ENGINEERING PUBLISHING, LONDON, GB, vol. 28, no. 11, 1 décembre 2003 (2003-12-01), page 54, XP001186820, ISSN: 0307-6490 le document en entier -----	1-15
X	JP 2009 063154 A (NSK LTD) 26 mars 2009 (2009-03-26) abrégé -----	1-15
1		

Formulaire PCT/SAR210 (suite de la deuxième feuille) (avril 2005)

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2012/074786

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004231632 A1 25-11-2004	EP 1479887 A1 JP 2004346939 A KR 20040100879 A SG 117480 A1 US 2004231632 A1	24-11-2004 09-12-2004 02-12-2004 29-12-2005 25-11-2004	
WO 2010046620 A1 29-04-2010	EP 2177596 A1 JP 2012511057 A US 2012012076 A1 WO 2010046620 A1	21-04-2010 17-05-2012 19-01-2012 29-04-2010	
US 2004115574 A1 17-06-2004	AU 2003241644 A1 CA 2437946 A1 CN 1508402 A EP 1431375 A1 JP 4452467 B2 JP 2004195450 A SG 142123 A1 US 2004115574 A1	08-07-2004 17-06-2004 30-06-2004 23-06-2004 21-04-2010 15-07-2004 28-05-2008 17-06-2004	
WO 2011011714 A1 27-01-2011	EP 2456846 A1 US 2012122743 A1 WO 2011011714 A1	30-05-2012 17-05-2012 27-01-2011	
US 2004211112 A1 28-10-2004	AU 2004201439 A1 CA 2462476 A1 CN 1542107 A EP 1471130 A1 JP 2004339504 A KR 20040092407 A US 2004211112 A1	07-10-2004 23-10-2004 03-11-2004 27-10-2004 02-12-2004 03-11-2004 28-10-2004	
US 2011071062 A1 24-03-2011	CN 102021065 A KR 20110031836 A US 2011071062 A1	20-04-2011 29-03-2011 24-03-2011	
JP 2009063154 A 26-03-2009	AUCUN		

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 10N 20/02 (2006.01)	C 10N 20:02	
C 10N 30/00 (2006.01)	C 10N 30:00	Z
C 10N 30/06 (2006.01)	C 10N 30:06	
C 10N 40/25 (2006.01)	C 10N 40:25	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 バラド・ジェローム

フランス国,エフ-69002 リヨン,ケ ジャン ムーラン 15

(72)発明者 ドゥボール・ミカエル

フランス国,エフ-69007 リヨン,リュー マリー マドレーヌ フルカード 18

(72)発明者 トロン・ロジエ

フランス国,エフ-69600 ウーラン,シュマン デ セレスタン 19

F ターム(参考) 4H104 BA07A BB31A BG10C BH07C DA02A EA02Z FA06 LA03 LA20 PA01

PA41