

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5291284号  
(P5291284)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.

F 1

|               |           |               |
|---------------|-----------|---------------|
| C 1 OM 169/04 | (2006.01) | C 1 OM 169/04 |
| F 0 1 M 9/10  | (2006.01) | F 0 1 M 9/10  |
| C 1 OM 129/76 | (2006.01) | F 0 1 M 9/10  |
| C 1 OM 133/16 | (2006.01) | C 1 OM 129/76 |
| C 1 OM 135/18 | (2006.01) | C 1 OM 133/16 |

B

E

請求項の数 9 外国語出願 (全 15 頁) 最終頁に続く

|              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2006-166654 (P2006-166654)  |
| (22) 出願日     | 平成18年5月19日 (2006.5.19)        |
| (65) 公開番号    | 特開2006-328408 (P2006-328408A) |
| (43) 公開日     | 平成18年12月7日 (2006.12.7)        |
| 審査請求日        | 平成21年5月13日 (2009.5.13)        |
| (31) 優先権主張番号 | 05253122.5                    |
| (32) 優先日     | 平成17年5月20日 (2005.5.20)        |
| (33) 優先権主張国  | 欧洲特許庁 (EP)                    |

|           |   |
|-----------|---|
| (73) 特許権者 | 500010875<br>インフィニューム インターナショナル<br>リミテッド<br>イギリス オックスフォードシャー オー<br>エックス 13 6 ビービー アービングド<br>ン ミルトン ヒル ピーオーボックス<br>1 |
| (74) 代理人  | 100082005<br>弁理士 熊倉 賢男  |
| (74) 代理人  | 100084009<br>弁理士 小川 信夫  |
| (74) 代理人  | 100084663<br>弁理士 稲田 篤   |
| (74) 代理人  | 100093300<br>弁理士 浅井 賢治  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】潤滑油組成物

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カム及び回転タペットを有する内燃エンジンにおける回転タペットの磨耗の軽減方法であって、50～900ppm (質量基準) の量のリン含量、1500～3000ppm (質量基準) の量の硫黄含量、0.0～100ppm の量のホウ素含量、及び1.0質量%を超えない量の硫酸化灰分含量を有し、潤滑粘度のベースオイル、完全配合潤滑油組成物の質量を基準として0.0～0.1質量%の量の摩擦改質剤、及び金属含有洗剤又は灰分形成洗剤；無灰分散剤；ホウ素化合物処理無灰分散剤；耐磨耗剤及び酸化防止剤としてのジヒドロカルビルジチオホスフェート金属塩；酸化抑制剤又は酸化防止剤；錆又は腐食抑制剤；発泡抑制剤；粘度安定剤；粘度改質剤；流動点降下剤；補充耐磨耗剤から選ばれた一種以上の添加剤を含む潤滑組成物でエンジンを潤滑することを含む、ことを特徴とする前記方法。

## 【請求項 2】

潤滑油組成物が完全配合油組成物の質量を基準として0.05質量%未満の摩擦改質剤を含む請求項1記載の方法。

## 【請求項 3】

潤滑組成物中の摩擦改質剤が一種以上の下記の物質：脂肪酸のグリセロールエステル；窒素含有摩擦改質剤；及びモリブデン化合物から選ばれる請求項1又は2記載の方法。

## 【請求項 4】

潤滑油組成物の硫酸化灰分が0.7質量%未満の量である請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

10

20

**【請求項 5】**

潤滑油組成物のリン含量が完全配合組成物の質量を基準として、0.06質量%以下である請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

**【請求項 6】**

組成物のホウ素含量が90ppm(質量基準)未満である請求項1から5のいずれか1項記載の方法。

**【請求項 7】**

潤滑油組成物が一種以上の窒素含有分散剤を含み、一種以上の分散剤が必要により0.005~0.08質量%の窒素を組成物に与えてよい請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

10

**【請求項 8】**

カム及びタペット磨耗について650時間のフォルクスワーゲンRNA試験(PV1473ドラフト)に合格するための潤滑油組成物の使用であって、潤滑油組成物が請求項1に明記された配合、そして必要により請求項2から7のいずれか1項に記載の特徴を有することを特徴とする潤滑油組成物の使用。

**【請求項 9】**

カム及びタペット磨耗について650時間のVW RNT試験(PV1473ドラフト)及び燃料経済性についてVW PV1451試験の両方に合格するための請求項8記載の組成物の使用。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

20

**【0001】**

本発明は乗用車自動車潤滑油組成物に関する。特に、専らではないが、本発明は改良された磨耗性能を示す乗用車自動車潤滑油組成物に関する。

**【背景技術】****【0002】**

内燃エンジンを潤滑するのに使用される潤滑油組成物は潤滑粘度のベースオイル、又はこのようなオイルの混合物と、オイルの性能特性を改良するのに使用される添加剤を含む。例えば、添加剤は洗浄力を改良し、エンジン磨耗を軽減し、酸化に対する安定性を与える、摩擦損失を低減し、燃料経済性を増大し、また腐食を抑制するのに使用される。或る種の添加剤、例えば、分散剤-粘度改質剤は多くの利益を与える。その他の添加剤は、潤滑油の一つの特性を改良するが、別の特性に有害である。

30

摩擦改質剤、例えば、モリブデン含有化合物、及び/又は有機摩擦改質剤、例えば、グリセロールモノオレエートを乗用車自動車中に使用して移動するエンジン部分の間の摩擦を低減し、燃料経済性を改良することが長年にわたって知られていた。

例えば、米国特許第4,164,473号及び同第4,479,883号、歐州特許第13469号並びに英国特許第2068380号は乗用車自動車用の摩擦低減添加剤として適している種々の油溶性モリブデン含有化合物を開示している。米国特許第6,723,685号はシーケンスVIB燃料経済性試験に合格するのに充分な量の、モリブデン添加剤及び有機摩擦改質剤を含む組成物を開示している。

加えて、国際特許出願番号WO-A-03/064568は内燃エンジンの磨耗を低減するための潤滑油組成物中の添加剤としての摩擦改質剤の使用を開示している。

40

加えて、乗用車自動車からの硫酸化灰分、リン及び硫黄(SAPS)放出物の許容レベルが減少するにつれて、使用し得る金属ジアルキルジチオホスフェートの如き添加剤のレベルが減少される。これは乗用車自動車中に通常使用される添加剤組み合わせのインバランスをもたらし、乗物製造業者の要求を満たすために配合業者に新しい添加剤組み合わせを考えさせる。

乗用車自動車内燃エンジンは異なる潤滑要件を有する多くの異なるコンホメーションを有する。低SAPS潤滑剤と関連する一つの問題は使用し得る通常の耐磨耗添加剤の量を制限する低減されたリンレベルのための増大されたエンジン磨耗である。この問題は特にバルブ・トレーン中の回転タペットについて明らかであり、これは低SAPS潤滑剤で潤滑された

50

場合に失速することがあり、許容できない磨耗を示すことがある。

米国特許第2003/0148895A号はブジョーTU3Mスカッフィング試験で磨耗を低減することを目的とする潤滑油組成物を開示している。この試験は内燃エンジンのカム及びタペットの磨耗を調べることを目的としている。この書類の開示は好ましくはかなりの量のモリブデン（例えば、3核モリブデン添加剤に由来する）で強化された、比較的高いレベルのホウ素（ホウ素化合物処理(borated)分散剤に由来する）がカム及びタペット磨耗を許容レベルに低減するのに必要とされることを示す。

WO 03/064568 A2は内燃エンジン中の低硫黄燃料との使用のための潤滑油組成物を開示している。潤滑油は、シーケンスIVA試験で試験された場合に、増大された磨耗（カム・ノーズ磨耗及び全体の磨耗）をもたらす。何とならば、そのモリブデン濃度及びホウ素濃度が低下されるからである。その他の不利な作用がまた明らかである。 10

本発明の好ましい実施態様は回転タペットを含むエンジンを潤滑して、特に低SAPS配合物で、改良された磨耗性能を与える方法を提供しようとする。

#### 【発明の開示】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0003】

本発明はカム及び前記カムと関連する回転タペットを有する内燃エンジンの潤滑方法を提供し、前記方法は本発明の記載に従って特許請求の範囲の請求項1により特定される。本発明の好ましい特徴及び任意の特徴は請求項1に直接又は間接に従属される請求項の主題である。 20

本発明は、別の局面において、回転タペットを有する内燃エンジンと潤滑組成物を含む組み合わせを提供し、その潤滑組成物は請求項1の潤滑組成物について明記された特性を有する。

更に別の局面において、本発明は650時間のフォルクスワーゲン（トレードマーク）RNT試験（PV1473ドラフト）、そして必要によりVW（トレードマーク）PV1451 FE試験に合格するための潤滑油組成物の使用を提供し、前記潤滑油組成物は請求項1の潤滑油について明記された配合、そして必要により、請求項1に直接かつ／又は間接に従属される請求項の一つ以上の特徴を有する。

#### 【0004】

本発明は第一の更なる局面において、組成物の合計重量に基づいて、0.09重量%までのリン、0.4重量%までの硫黄及び1.0重量%までの硫酸化灰分を有する潤滑油組成物でエンジンを潤滑することによる、回転タペットを有する乗用車自動車エンジンの潤滑方法を提供し、その潤滑油組成物は潤滑粘度の油を含み、摩擦改質剤を実質的に含まない。 30

第二の更なる局面において、本発明は組成物の合計重量に基づいて、0.09重量%までのリン、0.4重量%までの硫黄及び1.0重量%までの硫酸化灰分を有する潤滑油組成物でエンジンを潤滑することを含む、回転タペットを有する乗用車自動車エンジンの磨耗の低減方法を提供し、その潤滑油組成物は潤滑粘度の油を含み、摩擦改質剤を実質的に含まない。

第三の更なる局面において、本発明は組成物の合計重量に基づいて、0.09重量%までのリン、0.4重量%までの硫黄及び1.0重量%までの硫酸化灰分を有する潤滑油組成物でエンジンを潤滑することを含む、回転タペットを有するエンジンの磨耗を低減するとともに燃料経済性性能を維持する方法を提供し、その組成物は潤滑粘度の油を含み、摩擦改質剤を実質的に含まない。 40

第四の更なる局面において、本発明は回転タペットを有するエンジンと組成物の合計重量に基づいて、0.09重量%までのリン、0.4重量%までの硫黄及び1.0重量%までの硫酸化灰分を有する潤滑油組成物の組み合わせを提供し、その潤滑油組成物は潤滑粘度の油を含み、摩擦改質剤を実質的に含まない。

第五の更なる局面において、本発明は650時間のVW RNTエンジン試験（PV1473ドラフト）に合格するための組成物の合計重量に基づいて、0.09重量%までのリン、0.4重量%までの硫黄及び1.0重量%までの硫酸化灰分を有する潤滑油組成物の使用を提供し、その組成物は潤滑粘度の油を含み、摩擦改質剤を実質的に含まない。 50

第六の更なる局面において、本発明はVW PV1451 FE試験及び650時間のVW RNTエンジン試験 (PV1473 ドラフト) の両方に合格するための組成物の合計重量に基づいて、0.09重量%までのリン、0.4重量%までの硫黄及び1.0重量%までの硫酸化灰分を有する潤滑油組成物の使用を提供し、その組成物は潤滑粘度の油を含み、摩擦改質剤を実質的に含まない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

本発明のエンジンは内燃エンジン、例えば、乗用車自動車エンジンである。エンジンは火花点火エンジン又は圧縮点火エンジンであってもよい。

本発明の実施に有益な潤滑粘度の油は100<sup>10</sup>で測定して、約2mm<sup>2</sup>/秒 (センチストーク) から約40mm<sup>2</sup>/秒まで、特に約3mm<sup>2</sup>/秒から約20mm<sup>2</sup>/秒まで、最も好ましくは約5mm<sup>2</sup>/秒から約15mm<sup>2</sup>/秒までの粘度を有してもよい。

天然油として、動物油及び植物油 (例えば、ヒマシ油、ラード油) 、液体石油並びにパラフィン型、ナフテン型及び混合パラフィン-ナフテン型の水素化精製された、溶剤処理又は酸処理鉱油が挙げられる。石炭又はシェールに由来する潤滑粘度の油がまた有益なベースオイルとして利用できる。

合成潤滑油として、炭化水素油及びハロ置換炭化水素油、例えば、重合オレフィン及び共重合オレフィン (例えば、ポリブチレン、ポリプロピレン、プロピレン-イソブチレンコポリマー、塩素化ポリブチレン、ポリ(1-ヘキセン)、ポリ(1-オクテン)、ポリ(1-デセン) ) 、アルキルベンゼン (例えば、ドデシルベンゼン、テトラデシルベンゼン、ジノニルベンゼン、ジ(2-エチルヘキシル)ベンゼン) 、ポリフェニル (例えば、ビフェニル、ターフェニル、アルキル化ポリフェノール) 、及びアルキル化ジフェニルエーテル及びアルキル化ジフェニルスルフィド並びにこれらの誘導体、類似体及び同族体が挙げられる。

【0006】

アルキレンオキサイドポリマー及び共重合体並びにこれらの誘導体 (その末端ヒドロキシル基がエステル化、エーテル化等により変性されていた) が既知の合成潤滑油の別のクラスを構成する。これらはエチレンオキサイド又はプロピレンオキサイドの重合により調製されたポリオキシアルキレンポリマー、並びにポリオキシアルキレンポリマーのアルキルエーテル及びアリールエーテル (例えば、1000の分子量を有するメチル-ポリイソプロピレングリコールエーテル又は1000~1500の分子量を有するポリエチレングリコールのジフェニルエーテル) ; 並びにこれらのモノカルボン酸エステル及びポリカルボン酸エステル、例えば、テトラエチレングリコールの酢酸エステル、混合C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>脂肪酸エステル及びC<sub>13</sub>オキソ酸ジエステルにより例示される。

合成潤滑油の別の好適なクラスは種々のアルコール (例えば、ブチルアルコール、ヘキシルアルコール、ドデシルアルコール、2-エチルヘキシルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコールモノエーテル、プロピレングリコール) とのジカルボン酸 (例えば、フタル酸、コハク酸、アルキルコハク酸及びアルケニルコハク酸、マレイン酸、アゼライン酸、スペリン酸、セバシン酸、フマル酸、アジピン酸、リノール酸二量体、マロン酸、アルキルマロン酸、アルケニルマロン酸) のエステルを含む。このようなエステルの特別な例として、ジブチルアジペート、ジ(2-エチルヘキシル)セバケート、ジ-n-ヘキシルフマレート、ジオクチルセバケート、ジイソオクチルアゼレート、ジイソデシルアゼレート、ジオクチルフタレート、ジデシルフタレート、ジエイコシルセバケート、リノール酸二量体の2-エチルヘキシルジエステル、及び1モルのセバシン酸を2モルのテトラエチレングリコール及び2モルの2-エチルヘキサン酸と反応させることにより生成された複雑なエステルが挙げられる。

【0007】

合成油として有益なエステルとして、C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>モノカルボン酸とポリオール並びにポリオールエステル、例えば、ネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール及びトリペンタエリスリトールからつくられたものがまた挙げられる。

シリコンをベースとする油、例えば、ポリアルキル-、ポリアリール-、ポリアルコキシ-又はポリアリールオキシシリコーン油及びシリケート油が合成潤滑剤の別の有益なクラスを構成する。このような油として、テトラエチルシリケート、テトライソプロピルシリケート、テトラ-(2-エチルヘキシル)シリケート、テトラ-(4-メチル-2-エチルヘキシル)シリケート、テトラ-(p-tert-ブチル-フェニル)シリケート、ヘキサ-(4-メチル-2-エチルヘキシル)ジシロキサン、ポリ(メチル)シロキサン及びポリ(メチルフェニル)シロキサンが挙げられる。その他の合成潤滑油として、リン含有酸の液体エステル(例えば、トリクレジルホスフェート、トリオクチルホスフェート、デシルホスホン酸のジエチルエステル)並びにポリマーのテトラヒドロフランが挙げられる。

ベースオイルのその他の例は合成軽油(“GTL”)ベースオイルであり、即ち、ベースオイルはフィッシャー-トロップッシュ触媒を使用して水素及び一酸化炭素を含む合成ガスからつくられたフィッシャー-トロップッシュ合成炭化水素に由来する油であってもよい。これらの炭化水素はベースオイルとして有益であるために典型的には更なる加工を必要とする。例えば、それらは、当業界で知られている方法により、水素異性化されてもよく；ハイドロクラッキングされ、水素異性化されてもよく；脱ろうされてもよく；又は水素異性化され、脱ろうされてもよい。

本発明におけるベース原料油及びベースオイルの定義は米国石油協会(API)刊行物1509 “エンジンオイルライセンシング及び認可システム”，第15編，2002年4月，アpendix E，2004年11月に見られるものと同じである。前記刊行物はベース原料油を以下のようにカテゴリー化する。

- a) グループIベース原料油は90%未満の飽和物及び/又は0.03重量%より多い硫黄を含み、かつ表1に明記された試験方法を使用して80以上かつ120未満の粘度指数を有する。
- b) グループIIベース原料油は90%以上の飽和物及び0.03重量%以下の硫黄を含み、かつ表1に明記された試験方法を使用して80以上かつ120未満の粘度指数を有する。
- c) グループIIIベース原料油は90%以上の飽和物及び0.03重量%以下の硫黄を含み、かつ表1に明記された試験方法を使用して120以上の粘度指数を有する。
- d) グループIVベース原料油はポリアルファオレフィン(PAO)である。
- e) グループVベース原料油はグループI、II、III、又はIVに含まれない全てのその他のベース原料油を含む。

#### 【0008】

表1 ベース原料油に関する分析方法

| 性質   | 試験方法        |
|------|-------------|
| 飽和物  | ASTM D 2007 |
| 粘度指数 | ASTM D 2270 |
| 硫黄   | ASTM D 2622 |
|      | ASTM D 4294 |
|      | ASTM D 4927 |
|      | ASTM D 1552 |
|      | ASTM D 3120 |

#### 【0009】

本発明の潤滑粘度の油はグループI、グループII、グループIII、グループIVもしくはグループVベース原料油又は前記ベース原料油のベースオイルブレンドを含んでもよい。

本発明の潤滑粘度の油は一種以上のグループIVベース原料油の少なくとも一部を含むことが好ましい。好適には、本発明の潤滑油組成物は組成物の合計重量を基準として、少なくとも25重量%、好ましくは少なくとも35重量%、更に好ましくは少なくとも40重量%のグループIVベース原料油を含む。好適には、本発明の潤滑油組成物は組成物の合計重量を基準として、85重量%未満、好ましくは75重量%未満、更に好ましくは60重量%未満、特に55重量%未満のグループIVベース原料油を含む。

本発明の潤滑粘度の油は一種以上のグループIIIベース原料油の少なくとも一部を含む

10

20

30

40

50

ことが好ましい。好適には、本発明の潤滑油組成物は組成物の合計重量を基準として、少なくとも15重量%、好ましくは少なくとも20重量%、更に好ましくは少なくとも25重量%のグループIIIベース原料油を含む。好適には、本発明の潤滑油組成物は組成物の合計重量を基準として、80重量%未満、好ましくは60重量%未満、最も好ましくは50重量%未満のグループIIIベース原料油を含む。

本発明の潤滑組成物は一種以上のグループVエステルベース原料油を含んでもよい。好適には、潤滑組成物は組成物の合計重量を基準として25重量%未満、好ましくは10重量%未満、更に好ましくは5重量%以下のエステルベース原料油を含む。好適には、本発明の潤滑油組成物は少なくとも1重量%、好ましくは少なくとも1.5重量%、更に好ましくは少なくとも3重量%のエステルベース原料油を含む。

上記ベース原料油のいずれかはブレンドのための別々の成分として組成物に与えられてもよいことが注目されるべきである。また、ベース原料油のいずれかの全部又は一部が潤滑油組成物の別の成分のための希釈剤として組成物に与えられてもよい。

摩擦改質剤を実質的に含まないことは潤滑油組成物が0.1重量%未満、好適には0.05重量%未満(例えば、0~0.4重量%)又は0.04重量%未満、好ましくは0.01重量%未満、例えば、0~0.0075重量%、最も好ましくは無(0重量%)摩擦改質剤を含むことを意味すると本明細書中定義されることが注目されるべきである。

#### 【0010】

摩擦改質剤は摩擦係数を低下し、それ故、燃料経済性を改良する境界潤滑剤添加剤を意味し、下記の型の化合物を含むが、必ずしもこれらに限定されない。

(1)有機、無灰(金属を含まない)の、窒素を含まない有機摩擦改質剤として、カルボン酸及び酸無水物をアルカノールと反応させることにより生成されたエステルが挙げられる。このような摩擦改質剤として、脂肪族カルボン酸、ポリオールの脂肪族カルボン酸エステル、例えば、脂肪酸のグリセロールエステル、例えば、グリセロールオレエート、グリセロール脂肪酸モノエステルのホウ酸エステル、ジオールとの長鎖ポリカルボン酸のエステル、例えば、二量体化不飽和脂肪酸のブタンジオールエステル、脂肪族ホスホネート、脂肪族ホスフェート、脂肪族チオホスフェート、脂肪族チオホスホネート、脂肪族チオホスフェート及びオキサゾリン化合物が挙げられる。脂肪族基は化合物を好適には油溶性にするように少なくとも8個の炭素原子を通常含む。カルボン酸及び酸無水物とアルカノールのエステルが米国特許第4,702,850号に記載されている。その他の通常の有機摩擦改質剤の例がM. Belzer著“Journal of Tribology”(1992), 114巻, 675-682頁並びにM. Belzer及びS. Jahanmir著“Lubrication Science”(1988), 1巻, 3-26頁に記載されている。

(2)無灰アミン系摩擦改質剤として、油溶性脂肪族アミン、アルコキシリ化モノ-及びジ-アミン並びに脂肪族脂肪酸アミドが挙げられる。このような金属を含まない、窒素含有摩擦改質剤の一つの普通のクラスはエトキシリ化アミンを含む。これらのアミンは、例えば、ホウ素化合物、例えば、ホウ素酸化物、ホウ素ハロゲン化物、メタホウ酸塩、ホウ酸又はモノ-、ジ-もしくはトリ-アルキルホウ酸エステルとの付加物又は反応生成物の形態であってもよい。その他のアミン系摩擦改質剤として、アルコキシリ化アルキル置換モノ-アミン、ジアミン及びアルキルエーテルアミン、例えば、エトキシリ化牛脂アミン及びエトキシリ化牛脂エーテルアミン並びに脂肪族カルボン酸エステル-アミドが挙げられる。摩擦改質剤としての脂肪酸エステル及びアミドの例が米国特許第3,933,659号に開示されている。

#### 【0011】

(3)二硫化モリブデンを付着する添加剤。このようなモリブデン化合物として、硫黄含有、有機モリブデン化合物、例えば、ジチオカルバメート、ジチオホスフェート、ジチオホスフィネート、キサンテート、チオキサンテート、アルキルチオキサンテート及び硫化物が挙げられる。また、このようなモリブデン化合物として、ASTM試験D-664又はD-2896滴定操作により測定して塩基性窒素と反応し、典型的には6価である酸性モリブデン化合物が挙げられる。このような化合物として、モリブデン酸、モリブデン酸アンモニウム、

モリブデン酸ナトリウム、モリブデン酸カリウム、並びにその他のアルカリ土類金属モリブデン酸塩及びその他のモリブデン塩、例えば、モリブデン酸水素ナトリウム、 $\text{MoOCl}_4$ 、 $\text{MoO}_2\text{Br}_2$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_6$ 、三酸化モリブデン及び同様のモリブデン化合物が挙げられる。

本発明の潤滑油組成物は組成物の合計重量を基準として、好適には1.0重量%未満の硫酸化灰分、好ましくは0.9重量%未満、更に好ましくは0.8重量%未満、特に0.7重量%未満の硫酸化灰分を含む。有利には、本発明の潤滑油組成物はASTM D874を使用して測定して0.6重量%以下の硫酸化灰分を含む。

本発明の潤滑油組成物は組成物の合計重量を基準として、好適には0.09重量%未満、好ましくは0.08重量%未満、更に好ましくは0.07重量%未満のリンを含む。有利には、本発明の潤滑油組成物はASTM D4951を使用して測定して、組成物の合計重量を基準として、0.06重量%以下のリンを含む。10

本発明の潤滑油組成物はASTM 5185又はASTM 2622を使用して測定して、組成物の合計重量を基準として、好適には0.4重量%未満、好ましくは0.3重量%未満、更に好ましくは0.2重量%未満の硫黄を含む。

本発明の潤滑油組成物はASTM D2986を使用して測定して、好適には13以下、好ましくは10未満、更に好ましくは4～9の全アルカリ価(TBN)を有する。

本発明の潤滑油組成物は付加的な通常の添加剤を含んでもよい。好適な付加的な添加剤の例が下記の節に示される。

#### 【0012】

金属含有洗剤又は灰形成洗剤は付着物を減少又は除去するための洗剤として、また酸中和剤又は錆抑制剤の両方として作用し、それにより磨耗及び腐食を軽減し、エンジン寿命を延長する。洗剤は一般に長い疎水性テールとともに極性ヘッドを含む。極性ヘッドは酸性有機化合物の金属塩を含む。塩は実質的に化学量論量の金属を含んでもよく、その場合、それらは正塩又は中性塩と通常記載され、典型的には0から80までの全アルカリ価即ちTBN (ASTM D2896により測定し得るような)を有するであろう。多量の金属塩基が過剰の金属化合物(例えば、酸化物又は水酸化物)を酸性ガス(例えば、二酸化炭素)と反応させることにより混入し得る。得られる過塩基化洗剤は金属塩基(例えば、炭酸塩)ミセルの外層として中和された洗剤を含む。このような過塩基化洗剤は150以上のTBNを有してもよく、典型的には250から450以上までのTBNを有するであろう。20

本発明の潤滑油組成物中に使用し得る洗剤として、金属、特にアルカリ金属又はアルカリ土類金属、例えば、バリウム、ナトリウム、カリウム、リチウム、カルシウム、及びマグネシウムの油溶性の中性スルホネート及び過塩基化スルホネート、フェネート、硫化フェネート、チオホスホネート、サリチレート、及びナフテネート並びにその他の油溶性カルボキシレートが挙げられる。最も普通に使用される金属はカルシウム及びマグネシウム(これらが両方とも存在してもよい)、及びカルシウム及び/又はマグネシウムとナトリウムの混合物である。特に便利な金属洗剤は20から450までのTBNを有する中性及び過塩基化カルシウム又はマグネシウムスルホネート、50から450までのTBNを有する中性及び過塩基化カルシウム又はマグネシウムフェネート及び硫化フェネート並びに20から450までのTBNを有する中性及び過塩基化マグネシウム又はカルシウムサリチレートである。洗剤の組み合わせ(過塩基化もしくは中性又はその両方を問わない)が使用されてもよい。潤滑油組成物の配合物中の一般に有益な洗剤としてまた、例えば、米国特許第6,153,565号、同第6,281,179号、同第6,429,178号、及び同第6,429,179号に記載されたような混合表面活性剤系、例えば、フェネート/サリチレート、スルホネート/フェネート、スルホネート/サリチレート、スルホネート/フェネート/サリチレートで生成された“ハイブリッド”洗剤が挙げられる。30

#### 【0013】

洗剤は本発明の潤滑油組成物の最大硫酸化灰分レベル及び硫黄レベルにより与えられる制限内の、あらゆる好適な量で存在してもよい。洗剤は硫酸化灰分(SASH)含量として測定して約0.05重量%から約0.30重量%まで、例えば、約0.07重量%から約0.25重量%まで、更に好ましくは約0.8重量%から約0.22重量%までのカルシウムを潤滑油組成物に与える40

量で使用されてもよい。

無灰分散剤は分散すべき粒子と会合することができる一つ以上の官能基を有する油溶性ポリマーの炭化水素主鎖を含む。典型的には、ポリマー主鎖はしばしばブリッジ基を介して、アミン極性部分、アルコール極性部分、アミド極性部分、又はエステル極性部分により官能化される。無灰分散剤は、例えば、長鎖炭化水素置換モノカルボン酸及びジカルボン酸又はそれらの酸無水物の油溶性塩、エステル、アミノ-エステル、アミド、イミド、及びオキサゾリン；長鎖炭化水素のチオカルボキシレート誘導体；直接結合されたポリアミンを有する長鎖脂肪族炭化水素；並びに長鎖置換フェノールをホルムアルデヒド及びポリアルキレンポリアミンと縮合することにより生成されたマンニッヒ縮合生成物から選ばれてもよい。

これらの分散剤の油溶性ポリマー炭化水素主鎖は典型的にはオレフィンポリマー又はポリエン、特に過半モル量（即ち、50モル%より大きい）のC<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>オレフィン（例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン、ペンテン、オクテン-1、ステレン）、典型的にはC<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>オレフィンを含むポリマーから誘導される。油溶性ポリマー炭化水素主鎖はホモポリマー（例えば、ポリプロピレン又はポリイソブチレン）又はこのようなオレフィンの2種以上のコポリマー（例えば、エチレンとアルファ-オレフィン、例えば、プロピレンもしくはブチレンのコポリマー、又は2種の異なるアルファ-オレフィンのコポリマー）であってもよい。その他のコポリマーとして、コポリマーモノマーの小モル量、例えば、1~10モル%が、-ジエン、例えば、C<sub>3</sub>-C<sub>22</sub>非共役ジオレフィンであるコポリマー（例えば、イソブチレンとブタジエンのコポリマー、又はエチレン、プロピレン及び1,4-ヘキサジエンもしくは5-エチリデン-2-ノルボルネンのコポリマー）が挙げられる。ポリイソブテニル（Mn400-2500、好ましくは950-2200）スクシンイミド分散剤が好ましい。本発明の潤滑油組成物は好ましくは0.005重量%から0.08重量%まで、好ましくは0.01重量%から0.08重量%まで、最も好ましくは約0.05重量%から0.08重量%までの全窒素を含む。潤滑油組成物中の窒素の実質的に全てが分散剤により与えられることが好適である。

#### 【0014】

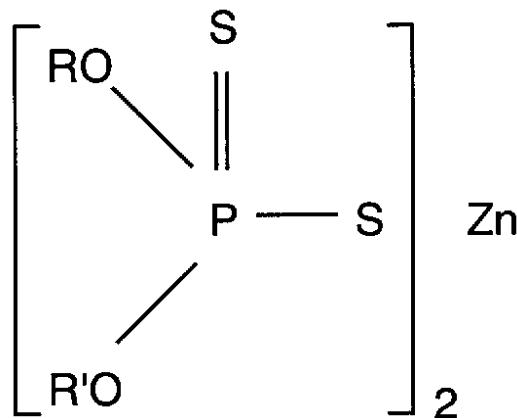
本発明の潤滑油組成物は、一種以上のホウ素化合物処理分散剤を含んでもよい。このような分散剤は一般に米国特許第3,087,936号、同第3,254,025号及び同第5,430,105号に教示されたような通常の手段によりホウ素化合物処理し得る。分散剤のボレーション(boration)はアシル窒素含有分散剤をアシル化窒素組成物1モルについて約0.1原子から約20原子の比率を与えるのに充分な量の、ホウ素化合物、例えば、ホウ素酸化物、ホウ素ハロゲン化物、ホウ素酸、及びホウ素酸のエステルで処理することにより容易に達成される。本発明の潤滑油組成物は好ましくは100ppm未満のホウ素、例えば、90ppm未満のホウ素、更に好ましくは、80ppm未満、例えば、70ppm未満のホウ素を含む。

ジヒドロカルビルジチオホスフェート金属塩が耐磨耗剤及び酸化防止剤として頻繁に使用される。その金属はアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属、又はアルミニウム、鉛、スズ、モリブデン、マンガン、ニッケル又は銅であってもよい。亜鉛塩が潤滑油組成物の合計重量を基準として、0.1~10重量%、好ましくは0.2~2重量%の量で潤滑油中で最も普通に使用される。それらは既知の技術に従って、通常一種以上のアルコール又はフェノールとP<sub>2</sub>S<sub>5</sub>との反応により、最初にジヒドロカルビルジチオリン酸(DDPA)を生成し、次いで生成されたDDPAを亜鉛化合物で中和することにより調製されてもよい。例えば、ジチオリン酸は一級アルコールと二級アルコールの混合物を反応させることによりつくられてもよい。また、多種のジチオリン酸が調製でき、この場合、一つのヒドロカルビル基は完全に二級の特性であり、別のヒドロカルビル基は完全に一級の特性である。亜鉛塩をつくるために、あらゆる塩基性又は中性の亜鉛化合物が使用し得るが、酸化物、水酸化物及び炭酸塩が最も一般に使用される。商用添加剤は中和反応中の塩基性亜鉛化合物の過剰の使用のために過剰の亜鉛を頻繁に含む。

好ましい亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェートはジヒドロカルビルジチオリン酸の油溶性塩であり、下記の式により表し得る。

#### 【0015】

## 【化1】



10

## 【0016】

式中、R及びR'は1個から18個まで、好ましくは2個から12個までの炭素原子を含む同じ又は異なるヒドロカルビル基であってもよく、アルキル基、アルケニル基、アリール基、アリールアルキル基、アルカリール基及び脂環式基の如き基を含む。R基及びR'基として、2個から8個までの炭素原子のアルキル基が特に好ましい。こうして、これらの基は、例えば、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、sec-ブチル、アミル、n-ヘキシル、i-ヘキシル、n-オクチル、デシル、ドデシル、オクタデシル、2-エチルヘキシル、フェニル、ブチルフェニル、シクロヘキシル、メチルシクロペンチル、プロペニル、ブテニルであってもよい。油溶性を得るために、ジチオリン酸中の炭素原子（即ち、R及びR'）の合計数は一般に約5以上であろう。それ故、亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート(ZDDP)が亜鉛ジアルキルジチオホスフェートを含み得る。本発明の潤滑油組成物は多量のリンを与える量のZDDPの存在下で優れた性能を与えることができるが、本発明の潤滑油組成物の改良された性能が特に低SAPS配合で明らかであり、これらは一般に約0.08重量% (800ppm) 以下のリンレベルを有する。それ故、本発明の潤滑油組成物は好適には800ppm未満、好ましくは700ppm未満、更に好ましくは600ppm以下のリンを含む。本発明の潤滑油組成物は好適には少なくとも50ppm、好ましくは少なくとも100ppm、更に好ましくは少なくとも200ppmのリンを含む。

20

## 【0017】

酸化抑制剤又は酸化防止剤は鉱油が使用中に劣化する傾向を軽減する。酸化的劣化は潤滑剤中のスラッジ、金属表面におけるワニスのような付着物、及び増粘により証明し得る。このような酸化抑制剤として、ヒンダードフェノール、好ましくはC<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>アルキル側鎖を有するアルキルフェノールチオエステルのアルカリ土類金属塩、カルシウムノニルフェノールスルフィド、油溶性フェネート及び硫化フェネート、リン硫化又は硫化炭化水素又はエステル、リンエステル、無灰かつ金属含有チオカルバメート、及び米国特許第4,867,890号に記載された油溶性銅化合物が挙げられる。

30

窒素に直接結合された少なくとも二つの芳香族基を有する芳香族アミンが酸化防止のために頻繁に使用される化合物の別のクラスを構成する。一つのアミン窒素に直接結合された少なくとも二つの芳香族基を有する典型的な油溶性芳香族アミンは6個から16個までの炭素原子を含む。アミンは二つより多い芳香族基を含んでもよい。合計少なくとも三つの芳香族基（二つの芳香族基が共有結合又は原子もしくは基（例えば、酸素原子もしくは硫黄原子、又は-CO-基、-SO<sub>2</sub>-基もしくはアルキレン基により結合され、二つが一つのアミン窒素に直接結合される）を有する化合物がまた窒素に直接結合された少なくとも二つの芳香族基を有する芳香族アミンと考えられる。芳香族環は典型的にはアルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシル基、アシルアミノ基、ヒドロキシ基、及びニトロ基から選ばれた一つ以上の置換基により置換されている。一つのアミン窒素に直接結合された少なくとも二つの芳香族基を有するこのような油溶性芳香族アミンの量は0.4重量%活性成分を超えないことが好ましい。

40

50

本発明の潤滑油組成物は潤滑油組成物の合計重量を基準として、約0.05重量%から約5重量%まで、好ましくは約0.10重量%から約3重量%まで、最も好ましくは約0.20重量%から約2.5重量%までのフェノール系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤、又はこれらの両方を含むことが好ましい。

【0018】

本発明の潤滑油組成物は必要により錆又は腐食抑制剤を含んでもよい。あらゆる好適な錆又は腐食抑制剤が使用されてもよい。錆抑制剤として、ノニオン性ポリオキシアルキレンポリオール及びそのエステル、ポリオキシアルキレンフェノール並びに陰イオンアルキルスルホン酸が挙げられる。本発明の潤滑油組成物はコハク酸をベースとする錆抑制剤及び/又はアルキル置換フェノールエトキシレートを含むことが好ましい。

銅及び鉛を有する腐食抑制剤として、5個から50個までの炭素原子を含むチアジアゾールポリスルフィド、それらの誘導体及びこれらのポリマーが挙げられる。このような材料が広く知られており、例えば、米国特許第2,719,125号、同第4,097,387号及び英国特許第1560830号に開示されている。

存在する場合、錆又は腐食抑制剤は組成物の合計重量を基準として、1.0重量%を越えず、好ましくは0.5重量%を超えない量で存在することが好適である。

発泡抑制はポリシロキサン型の消泡剤、例えば、シリコーンオイル又はポリジメチルシリコキサンにより与えられる。

本発明において、ブレンドの粘度の安定性を維持する添加剤を含むことが有利であるかもしれない。この増粘を調節するのに有効である添加剤として、先に開示された無灰分散剤の調製に使用されるモノカルボン酸もしくはジカルボン酸又は酸無水物との反応により官能化された長鎖炭化水素が挙げられる。別の好ましい実施態様において、本発明の潤滑油組成物は有効量のモノカルボン酸もしくはジカルボン酸又は酸無水物との反応により官能化された長鎖炭化水素（例えば、ポリイソブテニル無水コハク酸(PIBSA)）を含む。

ベース原料油の粘度指数は粘度改質剤(VM)又は粘度指数改良剤(VII)として作用する或る種のポリマー材料をその中に混入することにより増大、又は改良し得る。一般に、粘度改質剤として有益なポリマー材料は約5,000から約250,000まで、好ましくは約15,000から約200,000まで、更に好ましくは約20,000から約150,000までの数平均分子量(Mn)を有するものである。ポリマー分子量、特別にはMnは、種々の既知の技術により測定し得る。一つの便利な方法はゲル透過クロマトグラフィー(GPC)であり、これは更に分子量分布情報を与える(W. W. Yau, J. J. Kirkland及びD. D. Bly著“最新サイズ排除液体クロマトグラフィー”, John Wiley and Sons, New York, 1979を参照のこと)。特に低分子量ポリマーについて、分子量を測定するのに有益な別の方法は、蒸気圧浸透圧法（例えば、ASTM D 3592を参照のこと）である。

【0019】

粘度指数改良剤分散剤は粘度指数改良剤及び分散剤の両方として作用する。粘度指数改良剤分散剤の例として、アミン、例えば、ポリアミンと、ヒドロカルビル置換モノカルボン酸又はジカルボン酸（そのヒドロカルビル置換基は粘度指数改良特性を化合物に付与するのに充分な長さの鎖を含む）の反応生成物が挙げられる。一般に、粘度指数改良剤分散剤は、例えば、ビニルアルコールのC<sub>4</sub>-C<sub>24</sub>不飽和エステル又はC<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>不飽和モノカルボン酸もしくはC<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>ジカルボン酸と4~20個の炭素原子を有する不飽和窒素含有モノマーのポリマー；C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>オレフィンとアミン、ヒドロキシアミン又はアルコールで中和された不飽和C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>モノ-又はジ-カルボン酸のポリマー；又はエチレンとC<sub>4</sub>-C<sub>20</sub>不飽和窒素含有モノマーをグラフトすることにより、又は不飽和酸をポリマー主鎖にグラフトし、次いでグラフトされた酸のカルボン酸基をアミン、ヒドロキシアミン又はアルコールと反応させることにより反応させられたC<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>オレフィンのポリマーであってもよい。好ましい潤滑油組成物は本発明の分散剤組成物、ベースオイル、及び粘度指数改良剤分散剤を含む。

流動点降下剤(PPD)（それ以外にまた潤滑油流動性改良剤(LOFI)として知られている）はその温度を低下する。液体の低温流動性を改良する添加剤はC<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>ジアルキルフマレート/酢酸ビニルコポリマーであり、VM、LOFIのようなポリメタクリレートがグラフト材料

10

20

30

40

50

、例えば、無水マレイン酸でグラフトでき、グラフトされた材料が、例えば、アミン、アミド、窒素含有複素環化合物又はアルコールと反応させられて、多機能性添加剤を生成し得る。

上記添加剤の幾つかのその他がまた多くの効果を与える。こうして、例えば、单一添加剤が分散剤-酸化抑制剤として作用し得る。このアプローチが公知であり、本明細書で更に説明される必要はない。

潤滑組成物が一種以上の上記添加剤を含む場合、夫々の添加剤は典型的には添加剤がその所望の作用を与えることを可能にする量でベースオイルにブレンドされる。このような添加剤の代表的な有効量が、クランクケース潤滑剤中に使用される場合に、以下にリストされる。

10

### 【0020】

| 添加剤                 | 重量% (広い範囲) | 重量% (好ましい範囲)   |
|---------------------|------------|----------------|
| 分散剤                 | 0. 1 - 20  | 1 - 8          |
| 金属洗剤                | 0. 1 - 15  | 0. 2 - 9       |
| 腐食抑制剤               | 0 - 5      | 0 - 1. 5       |
| 金属ジヒドロカルビルジチオホスフェート | 0. 1 - 6   | 0. 1 - 4       |
| 酸化防止剤               | 0 - 5      | 0. 01 - 2. 5   |
| 流動点降下剤              | 0. 01 - 5  | 0. 01 - 1. 5   |
| 消泡剤                 | 0 - 5      | 0. 001 - 0. 15 |
| 補充耐磨耗剤              | 0 - 1. 0   | 0 - 0. 5       |
| 粘度改質剤               | 0. 01 - 10 | 0. 25 - 3      |

20

30

### 【0021】

添加剤を含む一種以上の添加剤濃厚物（濃厚物は時折添加剤パッケージと称される）を調製し、それにより数種の添加剤が油に同時に添加されて潤滑油組成物を生成し得ることは必須ではないが、望ましいかもしれない。

最終組成物は5重量%から30重量%まで、好ましくは5重量%から25重量%まで、典型的には10重量%から20重量%までの濃厚物を使用してもよく、残部は潤滑粘度の油である。

本明細書に使用される“油溶性”又は“油分散性”という用語は化合物又は添加剤が可溶性、溶解性、混和性であり、又は全ての比率で油に懸濁し得ることを必ずしも示さない。しかしながら、これらはそれらが、例えば、油が使用される環境中でそれらの意図される効果を与えるのに充分な程度に油に可溶性又は安定に分散性であることを意味する。更に、他の添加剤の追加の混入はまた所望により、高レベルの特別な添加剤の混入を許してもよい。

40

この明細書中、定量的な量の成分についての言及は活性成分基準で示される。或る添加剤は希釈剤と合わされることが普通である。

### 【0022】

本発明は有利には低SAPS潤滑剤で潤滑される乗用車自動車エンジン中の回転タペットの磨耗の軽減方法を提供する。

回転タペットを含むエンジンを潤滑するのに使用される潤滑油からの通常の摩擦改質剤

50

添加剤の除去が、特に回転タペットの、磨耗性能の改良を与えることは予期されない。本発明がまた摩擦改質剤（これは許容し得る燃料経済性性能に通常必要と考えられる）の不在にもかかわらず許容し得る燃料経済性性能を示すことは特に驚くべきことである。

本発明が、図1及び図2を参照して、例のみのために、更に記載される。

図1は回転タペット6を含むエンジンバルブ・トレーンの部分を示す。カムシャフト4に支持された、カム・ロープ2が回転タペット6（これは弁10に連結される）の端部表面と接触することが図1から見られる。

使用中、カム・ロープ2はそれが取り付けられているカムシャフト4の回転により回転される。カム・ロープ2と回転タペット6の面の間に接触の位置がある。偏心形状のカムの作用がタペット6の直線往復運動に影響する。この直線往復運動の遠位極限（示されていない）に移動する際に、タペット6が弁10を始動させ、弁ばね8を圧縮する。カムシャフト4が回転し続け、カム・ロープ2がタペット6を放出する際に、タペットは弁10が閉じる弁ばねの弛緩によりこの直線運動の近位極限に逆に移動する（図1に示されるように）。

### 【0023】

運転温度及び油圧におけるエンジンの運転中に、カムシャフト（カム・ロープ2がその部分である）がタペット6の面と絶えず接触して留まる。図2に示されるように、カム2とタペット6の間の接触の位置が距離Xだけ直線往復運動の軸からずらされる。従って、直線往復運動に加えて、カムシャフト4の回転運動がまた直線運動の軸のまわりのタペット6の回転運動に変わる。この運動が図2に明らかに示される。

カム・ロープ2が回転するにつれて、カム・ロープ2の表面とタペット6の面の間の摺動接触がある。タペット6の回転運動はカム・ロープ2とタペット6の間の接触の位置が変化することを意味する。こうして、カム・ロープ2の影響によるタペット6の機械応力、変形又は磨耗が固定又は制限された領域内で集中されるのではなく、タペット6の作動面にわたって均等に分布される。

本発明は有利にはタペットの回転を促進し、タペットの失速を減少し、こうして改良された磨耗性能に影響する。

本発明が下記の実施例を参照して更に理解され、これらの実施例は本発明の好ましい実施態様を含む。複数の特定成分を“含む”と記載される組成物は複数の特定成分を混合することにより生成される組成物を含むと見なされるべきである。

### 実施例

#### 【実施例1】

#### 【0024】

VW RNT試験（ドラフトPV1473）はカム及びタペット磨耗を評価するのに使用される一つの試験である。その試験は静的エンジンベンチ試験で1.91 TDI PD、85kW VWディーゼルエンジンを使用する。このエンジンは回転タペット及びカムデザインを有する。その試験は650時間の期間の連続試験である。試験の前に、排出カム及びタペット（番号1）を照射し、放射性核種トレーサー技術を使用して磨耗をオンラインで監視する。

4種の油をブレンドし、650時間VW RNT試験（PV1473ドラフト）で試験した。油1及び2は本発明の潤滑油組成物であり、摩擦改質剤を含まない。油A及びBは比較例であり、グリセロールモノオレエート摩擦改質剤及びオレアミド摩擦改質剤を含む。

油1、2、A及びBの夫々は0.6重量%の硫酸化灰分、0.06重量%のリン含量及び0.22重量%付近の硫黄含量を有していた。例示油の夫々をSAE J300（2004年5月）に従って、5W-30の粘度等級にブレンドした。

試験結果を下記の表2に示す。

#### 【0025】

表2

| 測定   | 油 1     | 油 2     | 油 A       | 油 B     |
|--|---------|---------|-----------|---------|
| 放射カム磨耗(nm)                                 | 2 1 8 2 | 1 1 5 7 | 1 2 0 0 6 | 4 2 9 6 |
| 放射タペット磨耗(nm)                               | 4 1 9 4 | 1 3 7 5 | 8 9 5 7   | 8 4 7 9 |
| 放射カム及びタペット<br>(カム制限=4000)<br>(タペット制限=5000) | 合格      | 合格      | 不合格       | 不合格     |

## 【0026】

上記結果は摩擦改質剤を含まない潤滑剤が摩擦改質剤を含む匹敵する配合物よりも650時間VW RNT試験(PV1473ドラフト)で良好に機能したことを実証し、回転タペットの軽減された磨耗を示した。実際に、本発明の油1及び2は放射カム及びタペット制限により特定された試験に合格し、一方、比較油A及びBは不合格であった。

乗用車自動車潤滑油組成物からの摩擦改質剤の除去が回転タペットの改良された耐磨耗性を与えることは予期されない。

## 【実施例2】

## 【0027】

VW PV 1451 FE試験は燃料経済性を測定する。それは特定基準油(CEC RL 191)に対する候補油の比較を伴う。

上記油2、及び油CをVW FE PV1451試験で試験した。油Cは、油Cがグリセロールモノオレエート摩擦改質剤のみを含んだ以外は、実質的に実施例1の油Bに相当する。油2及びC並びに基準油CEC RL 191の夫々を試験で実験し、油2及びCの燃料節減を基準油に対し測定した。

試験結果を下記の表3に示す。

## 【0028】

表3

| 測定                 | 油 2  | 油 C  |
|--------------------|------|------|
| 燃料節減(%)            | 2.03 | 2.04 |
| 結果(合格 $\geq$ 2.0%) | 合格   | 合格   |

## 【0029】

油2及びCの両方が燃料経済性に関するVW PV P1451 FE試験に合格することが表3からわかる。それ故、本発明の潤滑油は650時間VW RNT試験(PV1473ドラフト)に合格するだけでなく、VW PV 1451 FE試験に合格し、こうして許容し得る耐磨耗性及び燃料経済性の組み合わせを与えることがわかる。摩擦改質剤を実質的に含まない乗用車自動車用の潤滑油組成物が工業磨耗試験及び燃料経済性試験の両方に合格することは予期されない。これは特に低SAPS油組成物(これは本来組成物中に使用し得る金属ジヒドロカルビルジチオホスフェート耐磨耗添加剤の量について制限される)で予期されない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0030】

【図1】エンジンのバルブ・トレーンの断面の略図である。

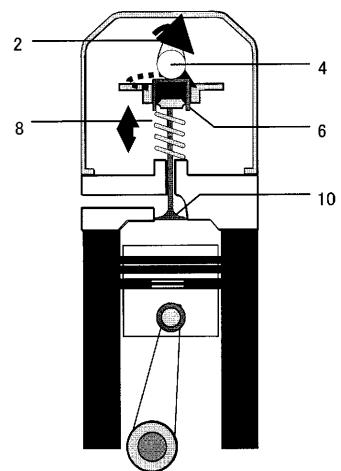
【図2】図1のバルブ・トレーン断面のカム及びタペット作用の略図である。

## 【符号の説明】

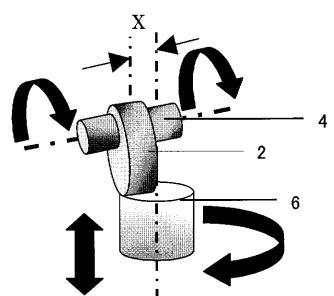
## 【0031】

- 2 - カム・ローブ
- 4 - カムシャフト
- 6 - 回転タペット
- 8 - 弁ばね
- 10 - 弁

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

| (51)Int.Cl.  | F I                      |
|--------------|--------------------------|
| C 10M 137/10 | (2006.01) C 10M 135/18   |
| C 10M 135/20 | (2006.01) C 10M 137/10 A |
| C 10N 10/02  | (2006.01) C 10M 135/20   |
| C 10N 10/04  | (2006.01) C 10N 10:02    |
| C 10N 10/06  | (2006.01) C 10N 10:04    |
| C 10N 10/08  | (2006.01) C 10N 10:06    |
| C 10N 10/12  | (2006.01) C 10N 10:08    |
| C 10N 10/14  | (2006.01) C 10N 10:12    |
| C 10N 10/16  | (2006.01) C 10N 10:14    |
| C 10N 20/00  | (2006.01) C 10N 10:16    |
| C 10N 30/06  | (2006.01) C 10N 20:00 Z  |
| C 10N 40/25  | (2006.01) C 10N 30:06    |
|              | C 10N 40:25              |

(74)代理人 100114007

弁理士 平山 孝二

(72)発明者 ロバート ウィリアム ショー

イギリス オーエックス14 1ワイエル オックスフォードシャー アービングドン ハンソン  
ロード 40

(72)発明者 アンジェラ ジェイ キーニー

イギリス オーエックス4 4ディーエヌ オックスフォード イフリー ヴィレッジ アン グ  
リーンウッド クローズ 12

(72)発明者 クリストファー ジェイ ロック

イギリス オーエックス12 7エイチピー オックスフォードシャー ウォンテイジ チャール  
トン ヴィレッジ パーソネイジ クローズ 1

審査官 品川 陽子

(56)参考文献 特開2002-338986(JP, A)

特開2004-083746(JP, A)

特開2003-327987(JP, A)

特開2004-035619(JP, A)

特開2002-053888(JP, A)

特開2003-336089(JP, A)

特開2005-054193(JP, A)

特開2005-002204(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 10M 169/04

C 10N 40/25