

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5097321号
(P5097321)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int. Cl. F I
C 1 O M 169/04 (2006.01) C 1 O M 169/04
 C 1 O M 101/02 (2006.01) C 1 O M 101/02
 C 1 O M 107/02 (2006.01) C 1 O M 107/02
 C 1 O M 129/10 (2006.01) C 1 O M 129/10
 C 1 O M 129/26 (2006.01) C 1 O M 129/26

請求項の数 14 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-290865 (P2001-290865)	(73) 特許権者	500010875
(22) 出願日	平成13年9月25日 (2001.9.25)		インフィニウム インターナショナル
(65) 公開番号	特開2002-105482 (P2002-105482A)		リミテッド
(43) 公開日	平成14年4月10日 (2002.4.10)		イギリス オックスフォードシャー オー
審査請求日	平成20年9月25日 (2008.9.25)		エックス 1 3 6 ビービー アービングド
(31) 優先権主張番号	00203302.5		ン ミルトン ヒル ビーオーボックス
(32) 優先日	平成12年9月25日 (2000.9.25)		1
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100059959
(31) 優先権主張番号	01304704.8		弁理士 中村 稔
(32) 優先日	平成13年5月29日 (2001.5.29)	(74) 代理人	100067013
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低粘度潤滑油組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

－ 25℃で 3500 mPa・s 未満の CCS 粘度及び低粘度潤滑油組成物の質量をベースとして 2.0 質量% までの硫酸灰分値を有する低粘度潤滑油組成物であって、

(a) 油組成物の質量をベースとして、1～10 質量% の分散剤；

(b) 油組成物の質量をベースとして、0.05～0.60 質量% のカルシウム元素又は 0.05～0.30 質量% のマグネシウム元素又は相当量でのカルシウムとマグネシウムの両方であって、カルシウム又はマグネシウム又はカルシウムとマグネシウムの両方が 1 種又はそれより多くの清浄剤から誘導されるもの；

(c) 油組成物の質量をベースとして、0～0.16 質量% のリン；

(d) 油組成物の質量をベースとして、0～5 質量% の酸化防止剤；

(e) 油組成物の質量をベースとして、0～2 質量% の流動点降下剤；

(f) 油組成物の質量をベースとして、固形ポリマーとして表したときに、0～2 質量% の粘度改良剤；及び

(g) 残部の、第 I、II、III、IV、V 群ベースストック及びそれらの混合物からなる群より選ばれる潤滑油ベースストックの混合物を含み、但し、ニュートン挙動を示す、(a)～(g) より選ばれる全成分が共に混合される場合、得られる混合物又は組成物のベースブレンド粘度が、100℃で、少なくとも 8.2 mm² s⁻¹ である組成物。

【請求項 2】

分散剤が、ポリイソブテニルスクシンイミド分散剤又はそれらのボレート化誘導体であ

10

20

り、ポリイソブテニルの M_n が950～3,000である請求項1に記載の組成物。

【請求項3】

各清浄剤が、スルホネート、フェナート、サリチレート、カルボキシレート及びそれらの混合物より選ばれる請求項1又は2に記載の組成物。

【請求項4】

成分(b)が、カルシウムスルホネート及びカルシウムフェナート清浄剤の混合物である請求項1～3のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項5】

成分(b)が、カルシウムアルキルサリチレート清浄剤である請求項1～3のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項6】

ベースブレンド粘度が、100℃で、 $8.2 \sim 10 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ である請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項7】

潤滑油ベースストックがポリ α オレフィンである請求項1～6のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項8】

成分(a)～(g)を、請求項1に記載したような、100℃で少なくとも $8.2 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ のベースブレンド粘度を有する組成物又は混合物を提供するように選び、次いで、その成分を、-25℃で3500 mPa・s未満のCCS粘度を有する潤滑油組成物を提供するように混合する工程を含む請求項1～7のいずれか1項に記載の潤滑油組成物を製造する方法。

【請求項9】

エンジン潤滑化する方法であって、エンジンに請求項1～7のいずれか1項に記載の潤滑油組成物を供給することを含む方法。

【請求項10】

ディーゼルエンジンを潤滑化する方法であって、ディーゼルエンジンに請求項1～7のいずれか1項に記載の潤滑油組成物を供給することを含む方法。

【請求項11】

ヘビーデューティエンジンを潤滑化する方法であって、ヘビーデューティエンジンに請求項1～7のいずれか1項に記載の潤滑油組成物を供給することを含む方法。

【請求項12】

M11クロスヘッド摩耗エンジン試験における規格に適合させるための請求項1～7のいずれか1項に記載の潤滑油組成物の使用。

【請求項13】

M11クロスヘッド摩耗エンジン試験の規格に適合させる方法であって、請求項1～7のいずれか1項に記載の潤滑油組成物を試験において用いることを含む方法。

【請求項14】

-25℃で3500 mPa・s未満のCCS粘度及び2.0質量%までの硫酸灰分値を有する低粘度ディーゼルエンジン潤滑油組成物であって、

(a) 1～7質量%の潤滑油無灰分散剤；

(b) 組成物中において0.15～0.60質量%のカルシウム元素及び0～0.15質量%のマグネシウム元素が提供されるような量で存在する、カルシウム又はマグネシウムのスルホネート、フェナート又はサリチレート潤滑油清浄剤；

(c) 組成物中において0.03～0.16質量%のリンが提供されるような量で存在するジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛；

(d) 0～3質量%の無灰酸化防止剤；

(e) 0～2質量%の潤滑油流動点降下剤；

(f) 固形ポリマーとして表したときに、0～2質量%の粘度改良剤；及び

(g) 残部の、第I、II、III、IV及びV群ベースストックからなる群より選ばれ

10

20

30

40

50

る潤滑油ベースストックの混合物を含み、但し、ニュートン挙動を示す全成分が、粘度改良剤及びニュートン挙動を示さない他の成分を除いて、共に混合された場合のベースブレンド粘度が、 100°C で、少なくとも $8.2\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ である組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低粘度クランクケース潤滑剤、即ち、SAE J300類0W又は5Wに関連し、それは、燃焼エンジン、好ましくはディーゼル（圧縮点火）エンジン、特にヘビーデューティ（HD）ディーゼルエンジンにおいて優秀な性能特性を示す。そのような潤滑剤は、また、潤滑油、潤滑油組成物及び潤滑油配合物と称されるかもしれない。

10

【0002】

【従来の技術】

ヘビーデューティトラック市場は、その優秀な寿命及び操作上の経済性の両方のために好ましい動力源としてディーゼルエンジンを利用している。特殊潤滑剤が、乗用車エンジンと比較してより厳密なHDディーゼルエンジン性能規格に適合するように開発されてきている。

数種のエンジン試験が満足のいくHD性能を証明するために必要とされ、それには、すす関連バルブトレイン摩耗、フィルタプラグギング及びスラッジを評価するためのカミンズM11試験が含まれる。

【0003】

20

【発明が解決しようとする課題】

当該技術分野においては、HDディーゼル規格を満たし得る低粘度潤滑油が必要とされている。驚くべきことに、カミンズM11試験において改良された性能を提供する低粘度潤滑油を見い出した。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、低粘度潤滑油組成物、例えばヘビーデューティ（HD）ディーゼル潤滑油組成物を、ニュートン挙動を示す成分のベースブレンド粘度が、 100°C で、少なくとも $8.2\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ 、例えば、 $8.2\sim 30\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ 、好ましくは $8.2\sim 10\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ である条件で首尾良く配合することができるとの知見に基づくものである。

30

【0005】

【発明の実施の形態】

従って、第1の態様において、本発明により、低粘度潤滑油組成物、好ましくはディーゼルエンジン潤滑油組成物、より好ましくはヘビーデューティディーゼルエンジン潤滑油組成物であって、 -25°C で $3500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満のCCS粘度及び油組成物の質量をベースとして2.0質量%までの硫酸灰分値を有し、（a）油組成物の質量をベースとして、1～10質量%の分散剤；

（b）油組成物の質量をベースとして、0.05～0.60質量%のカルシウム元素又は0.05～0.30質量%のマグネシウム元素又は相当量でのカルシウムとマグネシウムの両方であって、カルシウム又はマグネシウム又はカルシウムとマグネシウムの両方が1種又はそれより多くの清浄剤から誘導されるもの；

40

（c）油組成物の質量をベースとして、0～0.16質量%のリンであって、好ましくは、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛から誘導されるもの；

（d）油組成物の質量をベースとして、0～5質量%の酸化防止剤；

（e）油組成物の質量をベースとして、0～2質量%の流動点降下剤；

（f）油組成物の質量をベースとして、固形ポリマーとして表したときに、0～2質量%の粘度改良剤；及び

（g）残部の、第I、II、III、IV、V群ベースストック及びそれらの混合物からなる群より選ばれる潤滑油ベースストック

の混合物を含み、但し、ニュートン挙動を示す全成分が共に混合される場合、得られる混

50

合物又は組成物のベースブレンド粘度が、 100°C で、少なくとも $8.2\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ である組成物を提供する。

疑義を避けるために、成分(c)、(d)、(e)及び(f)は任意である。

【0006】

第2の態様においては、本発明は、成分(a)～(g)を、第1の態様に記載したような、 100°C で少なくとも $8.2\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ のベースブレンド粘度を有する組成物を提供するように選び、次いで、その成分を、 -25°C で $3500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満のCCS粘度を有する潤滑油組成物を提供するように混合する工程を含む第1の態様に記載の潤滑油組成物を製造する方法を提供する。

第3の態様においては、本発明は、エンジン、好ましくはディーゼルエンジン、特にヘビーデューティエンジンを潤滑化する方法であって、エンジンに第1の態様に記載の潤滑油組成物を供給することを含む方法を提供する。

第4の態様において、本発明は、M11クロスヘッド摩耗エンジン試験における規格に適合させるための第1の態様に記載の潤滑油組成物の使用を提供する。

第5の態様において、本発明は、M11クロスヘッド摩耗エンジン試験の規格に適合させるための方法であって、第1の態様に記載の潤滑油組成物を試験において用いることを含む方法を提供する。

【0007】

本件明細書において、全ての質量%の数値は、特に記載のない限り、活性成分(a.i.)に基づくものであり、また、a.i.は、希釈剤又はキャリヤオイルでない添加剤材料を意味する。

本件明細書において使用する用語“ベースブレンド粘度”は、本発明における全ての成分(ベースストック等のキャリヤオイルを含む)である、ニュートン挙動を示す成分を含むが、ニュートン挙動を示すとは考えられていない固形ポリマー又は粘度改良剤の‘活性成分’を含まない組成物又は混合物の、ASTM D445に従って測定された粘度を意味する。従って、ベースブレンド粘度は、ベースストックオイル、分散剤、清浄剤、ZDDP、酸化防止剤、成分のキャリヤオイル及び希釈剤オイルの全て、流動点降下剤、及びニュートン挙動を示す他の成分、例えば消泡剤を含む組成物の粘度を示すかもしれない。

本発明によれば、ベースブレンド粘度パラメータが満足される場合、及び粘度改良剤を含み得る潤滑油組成物のCCS粘度が -25°C で $3500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満である場合、組成物は、カミンズM11 200時間クロスヘッド摩耗試験に合格し、それは、ACEA E5及びAPI CH-4規格限界を満たす。

【0008】

コンピュータモデルシステムを利用して、それらの中に存在する成分の粘度に基づいて潤滑油組成物のベースブレンド粘度を予測することもできる。

組成物の添加剤は、配合、貯蔵又は使用条件下で反応し得ること、及び本発明は、そのような反応の結果として得られ得る又は得られる生成物に対してまで広がることが理解されるであろう。

本発明の好ましい態様においては、本発明の油組成物は、ASTM D874法に従って、1.5%未満、好ましくは1.25%未満、特に1%未満、例えば0～0.5%の灰分を有する。

潤滑油組成物中におけるリンの好ましい量は、0～0.14又は0.12質量%、特に0.09質量%未満、0.08質量%未満、0.07質量%未満又は0.06質量%未満であり；より好ましくは、最大0.05質量%、最大0.04質量%又は最大0.03質量%であり；例えば、0.001～0.03質量%であり；例えば、最大0.02質量%又は最大0.01質量%である。好ましい態様においては、リン含量は、潤滑油組成物において0である。

【0009】

好ましくは、潤滑油組成物は、リンの量とは関係なしに、油組成物の質量をベースとして、0～2質量%、好ましくは最大1.5質量%、例えば最大1質量%の硫黄を含む。好ま

10

20

30

40

50

しい態様においては、硫黄の量は、最大0.4質量%、最大0.3質量%又は最大0.25質量%；特には、最大0.2質量%又は最大0.15質量%；例えば、0.001～0.1質量%である。より好ましい態様においては、硫黄含量は、潤滑油組成物中において0である。

潤滑油組成物中におけるリン及び硫黄元素の量は、ASTM D5185により測定される。

本発明の成分を、以下においてより詳細に記載する。

【0010】

分散剤(a)

分散剤は、分散される粒子と結合(associate)可能な官能基を有する油溶性ポリマー性炭化水素主鎖を含む。

分散剤は、好ましくは、1～7質量%、より好ましくは1.5～6.5質量%、例えば3～6又は5質量%の量で存在する。典型的には、分散剤は、多くの場合に結合基を介してポリマー性主鎖に結合されるアミン、アルコール、アミド又はエステル極性成分を含む。分散剤は、例えば、長鎖炭化水素置換モノ及びジカルボン酸又はそれらの無水物の油溶性塩、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；それらに直接結合したポリアミンを有する長鎖脂肪族炭化水素；及び長鎖置換フェノールとホルムアルデヒド及びポリアルキレンポリアミンとの縮合により形成されたマンニッヒ縮合生成物及びコッホ反応生成物より選ばれたものであってもよい。

【0011】

油溶性ポリマー性炭化水素主鎖は、典型的には、オレフィンポリマー、特には、 C_{2-18} 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、スチレン）、及び典型的には C_{2-5} オレフィンを主要モル量（即ち、50モル%より多く）含むポリマーである。油溶性ポリマー性炭化水素主鎖は、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）又は前記オレフィン2種又はそれより多くのコポリマー（例えば、エチレンとプロピレン及びブチレン等の α オレフィンとのコポリマー又は異なる2種の α オレフィンのコポリマー）であってもよい。

ある好ましいクラスのオレフィンポリマーは、ポリブテン及び具体的にはポリイソブテン（PIB）又はポリ- n -ブテンであり、例えば、 C_4 精製スチームの重合により製造することができる。他の好ましいクラスのオレフィンポリマーは、エチレン α オレフィン（EAO）コポリマー又は α オレフィンホモ及びコポリマーであり、例えば、各ケースにおいて高度（例えば>30%）の末端ビニリデン不飽和を有するメタロセン化学を用いて製造することができる。

【0012】

油溶性ポリマー性炭化水素主鎖は、通常、300～20,000の数平均分子量(M_n)を有するであろう。主鎖の M_n は、主鎖の使用が分散性の主な機能を有する成分を得るためのものである場合、好ましくは500～10,000、より好ましくは700～5,000である。ヘテロポリマー、例えばポリエポキシドが、また、成分を得るのに有用である。比較的低分子(M_n 500～1500)及び比較的高分子(M_n 1500～5,000又はそれより高く)のポリマーの双方が、分散剤を製造するのに有用である。分散剤中における使用に特に有用なオレフィンポリマーは、900～3,000の M_n を有する。成分が粘性改良効果を有することが意図されている場合には、高分子、典型的には2,000～20,000の M_n を有するものを使用するのが望ましく、また、成分が主に粘度改良剤として機能することが意図されている場合には、分子量は、更により高い、20,000～500,000又はそれより高い M_n を有するものであってもよい。分散剤を製造するために使用する官能化(functionalized)オレフィンポリマーは、好ましくは、ポリマー鎖あたり約1個の末端二重結合を有する。

【0013】

そのようなポリマーの M_n は、数種の知られた技術により測定することができる。そのよ

10

20

30

40

50

うな測定に有利な方法は、分子量分布情報を更に提供するゲル透過クロマトグラフィ（GPC）によるものである。

油溶性ポリマー性炭化水素主鎖を官能化して、官能基をポリマー主鎖中へ、又は主鎖の側鎖の1つ又はそれより多くとして導入するように官能化することができる。官能基は、典型的には、極性であり、1種又はそれより多くのヘテロ原子、例えばP、O、S、N、ハロゲン又はホウ素を含むであろう。それは、置換反応により油溶性ポリマー性炭化水素主鎖の飽和炭化水素部へ、又は付加又は環化付加反応によりオレフィン部分へ結合していてもよい。あるいはまた、官能基は、ポリマー鎖末端の酸化又は開裂（例えばオゾン分解におけるような）と関連してポリマー中に導入することができる。

【0014】

有用な官能化反応としては次のものが挙げられる：ポリマーアリのオレフィン結合へのハロゲン化、及びその後の、ハロゲン化ポリマーとエチレン列不飽和官能化合物との反応（例えば、ポリマーがマレイン酸又は無水物と反応する場合、マレエート化）；ハロゲン化なしの“エン”反応による不飽和官能化合物とポリマーとの反応；ポリマーと少なくとも1種のフェノール基との反応（これにより、マンニッヒ塩基タイプ縮合における誘導体化が可能となる）；イソ又はネオ位において又は $-CH_2-$ へ結合したカルボニル基を導入するコッホ反応又はヒドロホルミル化触媒を用いる一酸化炭素との不飽和部でのポリマーの反応；フリーラジカル触媒を用いるフリーラジカル付加による官能化合物とポリマーの反応；チオカルボン酸誘導体との反応；及び空気酸化法、エポキシ化、クロロアミノ化又はオゾン分解によるポリマーの反応。

【0015】

官能化油溶性ポリマー性炭化水素主鎖は、その後、更に、求核反応体、例えば、アミン、アミノアルコール、アルコール、金属化合物又はそれらの混合物を用いて誘導体化されて、相当誘導体を形成する。官能化ポリマーを誘導体化するのに有用なアミン化合物は、少なくとも1つのアミンを含み、かつ、1つ又はそれより多くの更なるアミン又は他の反応体又は極性基を含んでいてもよい。これらのアミンは、ヒドロカルビルアミンであってもよく、又は、ヒドロカルビル基が他の基、例えば、ヒドロキシル基、アルコキシル基、アミド基、ニトリル、及びイミダゾリン基を含む主要ヒドロカルビルアミンであってもよい。特に有用なアミン化合物としては、モノ及びポリアミン、例えば、分子中に2～60個、有利には2～40個（例えば3～20個）の炭素原子及び1～12個、有利には3～12個、好ましくは3～9個の窒素原子を含むポリアルキレン及びポリオキシアルキレンポリアミンが挙げられる。有利には、アミン化合物の混合物、例えば、アルキレンジハライドとアンモニアとの反応により製造されたものを用いてもよい。好ましいアミンは、脂肪族飽和アミンであり、例えば、1, 2-ジアミノエタン；1, 3-ジアミノプロパン；1, 4-ジアミノブタン；1, 6-ジアミノヘキサン；ポリエチレンジアミン、例えばジエチレントリアミン；トリエチレンテトラミン；テトラエチレンペンタミン；ポリプロピレンジアミン、例えば1, 2-プロピレンジアミン；及びジー（1, 3-プロピレン）トリアミンを含む。

【0016】

このましい群の分散剤としては、コハク酸無水物基で置換され、ポリエチレンジアミン（例えばテトラエチレンペンタミン）、アミノアルコール、例えばトリスメチロールアミノメタン、メタロセン触媒重合のポリマー生成物、及び場合により更なる反応体、例えばアルコール及び反応体金属、例えばペンタエリスリトール、及びそれらの組み合わせと反応したものが挙げられる。また、ハロゲン化炭化水素におけるハロゲン基が種々のアルキレンポリアミンで置き換えられる場合、US-A-5,225,092、3,275,554及び3,565,804に示された方法により主鎖に直接ポリアミンが結合している分散剤が有用である。

他のクラスの分散剤は、マンニッヒ塩基縮合生成物を含む。一般には、これらは、例えば、US-A-3,442,808に記載されたように、1モルのアルキル置換モノ又はポリヒドロキシベンゼンを、1～2.5モルのカルボニル化合物（例えばホルムアルデヒド及びパラホルムアルデヒド）及び0.5～2モルのポリアルキレンポリアミンを用いて縮合することによ

10

20

30

40

50

り製造される。

【0017】

分散剤は、US-A-3,087,936及び3,254,025において一般的に記載されているように、種々の従来の後処理、例えばボレート化により更に後処理することができる。これは、アシル窒素含有分散剤を、酸化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ素酸(boron acid)及びホウ素酸のエステル又は高度にボレート化された低 M_w 分散剤からなる群より選ばれるホウ素化合物を、ホウ素／窒素のモル比0.01～5.0を提供するような量で用いて処理することにより容易に行うことができる。有益には、分散剤は、ボレート化アシル窒素化合物の全質量（活性成分ベース）をベースとして約0.05～2.0質量%、例えば0.05～0.7質量%のホウ素を含む。

10

好ましくは、分散剤は、いわゆる無灰分散剤であり、それは、金属含有（従って灰を形成する）清浄剤と対照的に、燃焼の際に実質的に灰を形成しない有機材料である。ボレート化無金属分散剤は、また、本件明細書において、無灰分散剤としてみなされる。

本発明において使用するのに好ましいものは、ポリイソブテニル基の M_n が、950～3,000、例えば900～1,200又は2,000～2,300であるポリイソブテニルスクシンイミド分散剤、又はホウ素元素としてホウ素を0.2質量%以下、例えば0.1質量%以下、例えば0.01～0.1質量%含むそれらのボレート化誘導体である。

【0018】

清浄剤 (b)

清浄剤は、一般に、長鎖の疎水性テールを有する極性ヘッドを含み、極性ヘッドは、酸性有機化合物、例えばスルホン酸、サリチル酸、カルボン酸、フェノール又はそれらの誘導体の金属塩を含む。有機酸の金属塩は、界面活性剤と称されることが多い。

20

本発明の清浄剤は、一種の有機酸の塩、又は一種より多くの有機酸の塩、例えばハイブリッド清浄剤であってもよい。好ましくは、清浄剤は、一種の有機酸の塩である。一種より多くの有機酸が単一の清浄剤中に存在する場合、ある種の有機酸／別の有機酸の割合は、厳密なものではない。

好ましくは、清浄剤は、スルホネート、フェナート、カルボキシレート、サリチレート及びそれらの混合物からなる群より選ばれる。

【0019】

過剰量の金属化合物、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、清浄剤中に多量の金属塩基を含ませることができる。得られる過塩基化清浄剤は、金属塩基（例えばカーボネート）の外層ミセルとしての中性清浄剤（有機酸の金属塩）を含む。そのような過塩基化清浄剤は、150又はそれより高い、及び典型的には250～450又はそれより高いTBNを有していてもよい。

30

本発明の清浄剤は、中性であっても過塩基化されたものであってもよい。清浄剤に関する用語“中性”及び“過塩基化”は、当該技術分野においてよく知られている。

好ましくは、カルシウム又はマグネシウムのいずれかの少なくとも1つの清浄剤が過塩基化清浄剤であり；特に好ましいものは、カルシウムの過塩基化清浄剤である。

清浄剤は、15又は60～600、好ましくは100～450、より好ましくは160～400の範囲の全塩基価（TBN）を有していてもよい。TBNは、ASTM D-2896により測定される。

40

【0020】

カルシウム又はマグネシウムのフェナートは、フェノール及び硫化フェノールのカルシウム又はマグネシウム塩であり、適切な金属化合物、例えば酸化物又は水酸化物との反応により製造され；中性又は過塩基化生成物は、当該技術分野においてよく知られた方法により得ることができる。硫化フェノールは、フェノールを硫黄又は硫黄含有化合物、例えば硫化水素、モノハロゲン化硫黄又はジハロゲン化硫黄と反応させて、一般には、2つ又はそれより多くのフェノールが硫黄含有結合により結合されている化合物の混合物である生成物を形成することにより製造することができる。

カルシウム又はマグネシウムのスルホネートは、堆積物を低減又は除去する清浄剤として

50

、及び酸中和剤又は錆び防止剤としての両方として機能し、それにより摩耗及び腐食が低減され、エンジン寿命が延長される。

【0021】

スルホネートは、スルホン酸から製造することができ、それは、典型的には、アルキル置換芳香族炭化水素、例えば石油の分留により得られた又は芳香族炭化水素のアルキル化により得られたもののスルホネート化により得られる。例としては、ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレン、ジフェニル又はそれらのハロゲン誘導体、例えばクロロベンゼン、クロトルエン及びクロロナフタレンをアルキル化することにより得られたものが挙げられる。アルキル化は、3～70個より多くの炭素原子を有するアルキル化剤を用いて触媒の存在下において行うことができる。アルカリールスルホネートは、通常、アルキル置換芳香族成分あたり9～80個又はそれより多く、好ましくは16～60個の炭素原子を含む。

10

油溶性スルホネート又はアルキルアリールスルホン酸は、金属の酸化物、水酸化物、アルコキシド、カーボネート、カルボキシレート、スルフィド、ヒドロスルフィド、ニトレート、ボレート及びエーテルを用いて中和することができる。金属化合物の量は、最終生成物の所望のTBNを考慮して選ばれるが、典型的には、化学量論的に必要とされるものの約125～220質量%の範囲にある。

【0022】

好ましいのは、TBN300～400の油溶性過塩基化カルシウム及びマグネシウムスルホネート；及びTBN250～400、例えばTBN300のカルシウムスルホネートとTBN100～300、例えば150のカルシウムフェナート又は硫化フェナートの混合物である。

20

清浄剤は、油溶性カルシウム又はマグネシウムヒドロカルビル置換サリチレートであってもよい。ヒドロカルビル置換サリチレート及びそれらの硫化誘導体のヒドロカルビル置換基は、125個までの脂肪族炭素原子を含んでもよい。適切な置換基の例としては、アルキル基、例えばヘキシル、シクロヘキシル、オクチル、イソオクチル、デシル、トリデシル、ヘキサデシル、エイコシル及びトリコシル、末端及び中間オレフィンの双方、例えばエテン、プロペン、1-ブテン、イソブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、2-ブテン、2-ペンテン、3-ペンテン及び4-オクテンの重合により誘導される基が挙げられる。好ましくは、ヒドロカルビル置換基は、モノオレフィンから誘導されたもの、より好ましくはプロペン、1-ブテン又はイソブテンのいずれかであるモノオレフィンから誘導されたものである。

30

【0023】

カルシウム又はマグネシウムサリチレートのTBNは、10～400の範囲内であってもよい。TBN50～300、例えばTBN58～160の2種のカルシウムアルキルサリチレートの混合物が、本発明において効果的であることを見出した。

カルボン酸のカルシウム及びマグネシウム塩としては、モノ及びジカルボン酸が挙げられる。好ましいモノカルボン酸は、8～30個の炭素原子、特には8～24個の炭素原子を有するものである。（本件明細書においてカルボン酸中における炭素原子の数を示す場合、カルボキシル基中における炭素原子がその数に含まれる）。モノカルボン酸の例は、イソオクタン酸、ステアリン酸、オレイン酸、パルミチン酸及びベヘン酸である。イソオクタン酸は、所望の場合には、商品名“セカノイック(Cekanoic)”の下にExxon Chemicalにより販売されているC8酸アイソマーの混合物の形態で使用することができる。他の適切な酸は、カルボキシル基を分離する2又はそれより多くの炭素原子を有するジカルボン酸及びα炭素原子での三級置換(tertiary substitution)を有するものである。更に、35個より多く、例えば36～100個の炭素原子を有するジカルボン酸がまた適切である。不飽和カルボン酸は硫化されていてもよい。

40

【0024】

好ましくは、本発明の潤滑油組成物は、マグネシウム元素の量とは関係なしに、潤滑油組成物の質量をベースとして0.15～0.6質量%、特には0.25～0.55質量%、

50

例えば0.4～0.55質量%のカルシウム元素を有する。

好ましくは、本発明の潤滑油組成物は、カルシウムの量とは関係なしに、潤滑油組成物の質量をベースとして、0.05～0.15質量%、特には0.05～0.1質量%のマグネシウム元素を有する。

本発明の各態様においては、潤滑油組成物は、カルシウムが上記量で存在するように、カルシウム清浄剤を有し、及び場合によりマグネシウムが上記量で存在するようにマグネシウム清浄剤を有することが好ましい。

本発明の各態様においては、少なくとも1種の清浄剤、特には各清浄剤が、カルシウムを含み；有利には少なくとも1種の清浄剤、より有利には各清浄剤が、カルシウム過塩基化清浄剤であることが好ましい。従って、カルシウム清浄剤の量は、上記カルシウムの量に

10

対して必要とされる量に相当する。
本発明の各態様においては、清浄剤が、少なくとも1種のカルシウムアルキルサリチレート又は、カルシウムフェナート及びカルシウムスルホネートの混合物を含むことが好ましい。より好ましくは、各清浄剤はカルシウムアルキルサリチレートである。

【0025】

リン含有化合物 (c)

リン含有化合物は、金属（即ち灰を形成するもの）又は無灰のものであってもよい。典型的には、そのような化合物は、耐摩耗及び酸化防止効果に適する。

ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩が、耐摩耗剤及び酸化防止剤として使用されることが多い。

20

本発明の組成物は、好ましくは、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛（ZDDP）を、リン含有化合物が存在する場合、ZDDPから誘導されるリン0.16質量%までが最終潤滑油組成物中に存在するような量で含む。好ましくは、ZDDPの量は、リンを0～0.14又は0.12質量%、特には0.09質量%未満、0.08質量%未満、0.07質量%未満又は0.06質量%未満；より好ましくは最大0.05質量%、最大0.04質量%又は最大0.03質量%；例えば0.001～0.03質量%；例えば最大0.02質量%又は最大0.01質量%提供するようなものである。

【0026】

ZDDPは、公知の技術に従って、最初に、通常、1種又はそれより多くのアルコール又はフェノールとP₂S₅との反応によりジヒドロカルビルジチオリン酸（DDPA）を形成し、次いで形成されたDDPAを亜鉛化合物で中和することにより製造することができる。例えば、ジチオリン酸は、第1級又は第2級アルコールの混合物を反応させることにより製造することができる。あるいはまた、一方におけるヒドロカルビル基が性質上完全に第2級であり、他方におけるヒドロカルビル基が性質上完全に第1級である、複数のジチオリン酸を製造することができる。亜鉛塩を製造するために、塩基性又は中性亜鉛化合物を使用することができるが、酸化物、水酸化物及びカーボネートが一般的には最も使用される。商業的な添加剤は、中和反応における塩基性亜鉛化合物の過剰量の使用のために、過剰量の亜鉛を含むことが多い。

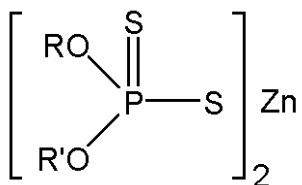
30

好ましいジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛は、ジヒドロカルビルジチオリン酸の油溶性塩であり、以下の式により表すことができる：

40

【0027】

【化1】



【0028】

（式中、R及びR'は、1～18個、好ましくは2～12個の炭素原子を含む、同一又は

50

異なるヒドロカルビル基であり、アルキル、アルケニル、アリール、アリールアルキル、アルカリアル及び脂環式基等の基を含む)。R及びR'基として特に好ましいものは、2～8個の炭素原子を有するアルキル基である。従って、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、ジチオリン酸中における全炭素原子数(即ちR及びR')は、一般に、約5又はそれより高い。ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛は、従って、ジアルキルジチオリン酸亜鉛を含んでいてもよい。有利には、ヒドロカルビル基をジチオリン酸へ導入するために使用されるアルコールの少なくとも50モル%が第2級アルコールである。

10

【0029】

より多くの第2級アルコールが好ましく、特に高窒素系において必要とされるかもしれない。従って、ヒドロカルビル基を導入するために使用するアルコールは、60～75モル%第2級であってもよい。最も好ましくは、ヒドロカルビル基は90モル%より多くが第2級である。

硫黄及びモリブデン含有化合物が、また、耐摩耗剤の例である。

また、無灰のリン及び硫黄含有化合物が適切である。無灰のリン含有化合物の例は、有機ホスフィット及び無灰のジチオホスフェートである。

【0030】

20

酸化防止剤(d)

本発明の潤滑剤は、酸化防止剤を、0～5又は3質量%、好ましくは0.0～2.0質量%；例えば0.2又は0.5～1.5質量%含んでいてもよい。適切な化合物としては、オルト位の一方又は両方で置換された油溶性フェノールであるヒンダードフェノール、例えば一価及び単核のフェノール、例えば2,6-ジ-tert-アルキルフェノール(例えば2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール、2-tert-ブチルフェノール、4-アルキル、2,6-tert-ブチルフェノール、2,6-ジ-イソプロピルフェノール、及び2,6-ジメチル、4-tert-ブチルフェノール)が挙げられる。他の適切なヒンダードフェノールとしては、多価及び多核のフェノール、例えばアルキレン結合ヒンダードフェノール(4,4'-メチレンビス(6-tert-ブチル-ο-クレゾール)、4,4'-メチレンビス(2-tert-アミル-ο-クレゾール)及び2,2'-メチレンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール))が挙げられる。ヒンダードフェノールは、ボレート化又は硫化されていてもよい。好ましいヒンダードフェノールは、良好な油溶性及び比較的低い揮発性を有する。

30

【0031】

潤滑油組成物中に使用可能な他の酸化防止剤には、油溶性銅化合物が含まれる。銅は、適切な油溶性銅化合物としてオイル中にブレンドすることができる。油溶性は、化合物がオイル又は添加剤パッケージ中において通常のブレンド条件下で油溶性であることを意味する。銅は、例えば、ジヒドロカルビルチオ又はジチオリン酸銅の形態であってもよい。あるいはまた、銅は、合成又は天然のカルボン酸、例えば、C₈₋₁₈脂肪酸、不飽和酸又は分枝カルボン酸の銅塩として添加することができる。また、銅の油溶性のジチオカルバメート、スルホネート、フェネート及びアセチルアセトネートが有用である。特に有用な銅化合物の例は、アルケニルコハク酸又は無水物から誘導される、塩基性、中性又は酸性銅Cu^I及び/又はCu^{II}塩である。

40

銅酸化防止剤は、一般には、最終潤滑組成物において、銅約5～500ppmの量で使用されるであろう。

金属ジチオカルバメート(例えばモリブデンジチオカルバメート)、無灰ジチオカルバメート、金属ジチオホスフェート、亜鉛以外、及び有機硫黄化合物がまた、酸化防止剤の例である。

好ましくは、酸化防止剤は、無灰酸化防止剤である。適切な無灰酸化防止剤の例としては

50

、また、油溶性芳香族アミン、例えばC₆₋₁₆ジアルキルジフェニルアミン、特にジノニルジフェニルアミンが挙げられる。

【0032】

流動点降下剤 (e)

潤滑油流動性改良剤としても知られる、0.1～2又は1質量%の量で存在するのが好ましい流動点降下剤により、流体が流動するであろう又は注入され得る最低温度が低減される。そのような添加剤は、よく知られている。流体の低温流動性を改良する添加剤の典型は、C₈₋₁₈ジアルキルフマレート／ビニルアセテートコポリマー及びポリアルキルメタクリレートである。同様に、ジアルキルフマレート及びビニルアセテートは、相溶化剤として使用可能である。

10

【0033】

粘度改良剤 (f)

粘度改良剤 (VM) は、高温及び低温実施可能性を潤滑油に付与するように機能する。使用するVMは、そのみの機能を有していてもよく、又は多機能性であってもよい。分散剤としても機能する多機能性粘度改良剤が、また、知られている。

適切な粘度改良剤は、ポリイソブチレン、エチレン及びプロピレン及び高 α オレフィンのコポリマー、ポリメタクリレート、ポリアルキルメタクリレート、メタクリレートコポリマー、不飽和ジカルボン酸及びビニル化合物のコポリマー、スチレン及びアクリル酸エステルの共重合体、及びスチレン／イソブレン、スチレン／ブタジエン、及びイソブレン／ブタジエンの部分ハロゲン化コポリマー、及びブタジエン及びイソブレン及びイソブレン／ジビニルベンゼンの部分ハロゲン化ホモポリマーである。好ましいものは、ハロゲン化スチレンーイソブレンコポリマー及びハロゲン化イソブレンポリマーである。

20

【0034】

上記添加剤のいくつかにより、複数の作用が提供されるかもしれず；従って、例えば、単一の添加剤が、分散剤－酸化防止剤として作用するかもしれない。このアプローチは、良く知られており、更なる合成を必要としない。上記他の成分の添加は、本件明細書に記載の制限に従ったものでなければならぬことに注意するのが重要である。

好ましくは、粘度改良剤は、潤滑油組成物の質量をベースとして、固形ポリマー又は活性成分として表したときに、0.1～1.5質量%、例えば0.5～1.0質量%の量で存在する。

30

多くのほかの添加剤が、本発明の組成物中に任意成分として存在していてもよく、これらを以下に記載する。

ノニオン性ポリオキシアルキレンポリオール及びそれらのエステル、ポリオキシアルキレンフェノール、及びアニオン性アルキルスルホン酸を使用することができる。

銅及び鉛を含む腐食抑制剤を使用することができるが、典型的には、本発明の配合に必要とされない。典型的には、そのような化合物は、5～50個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それらのポリマーである。他の添加剤は、チアジアゾールのチオ及びポリチオスルフェンアミドである。ベンゾトリアゾール誘導体が、また、このクラスの添加剤に含まれる。これらの化合物が潤滑組成物に含まれる場合、それらは、好ましくは、0.2質量%を越えない量で存在する。

40

【0035】

少量の解乳化成分を使用することができる。好ましい解乳化成分は、アルキレンオキシドを、ビスエポキシドと多価アルコールとの反応により得られた付加物と反応させることにより得られる。解乳化剤は、0.1質量%を越えず、有利には0.001～0.05質量%のレベルで使用すべきである。

非相溶性は、モーター油粘度改良剤の製造において使用するための数種のタイプのポリマーが、ベースストック中に溶解している場合に生じるかもしれない。分離傾向又は粒状外観のいずれかを混合物に付与するポリマーの均一でない分子分散が生じる。その問題は、パッキングを防止又は分解するように機能する官能基に結合する炭化水素基を有する相溶化剤を用いることにより解決される。

50

泡調整剤は、ポリシロキサンタイプの消泡剤、例えばシリコンオイル又はポリジメチルシロキサンを含む多くの化合物により提供することができる。

【0036】

ベースストック (g)

本発明の油組成物では、第 I、II、III、IV 及び V 群ベースストック及びそれらの混合物からなる群より選ばれる、潤滑粘度を有する合成又は鉱油ベースストックが用いられるかもしれない。

ベースストックは、蒸留、溶剤精製、水素処理(hydrogen processing)、オリゴマー化、エステル化及び再精製を含むが、これらに限定される訳ではない種々の異なる方法を用いて製造することができる。

API 1509 "Engine Oil Licensing and Certification System", 第14版(1996年12月)は、全てのベースストックが5つの一般的カテゴリーに分類されることを記載する：

【0037】

第 I 群は、90%未満の飽和及び／又は0.03%より多くの硫黄を含み、かつ、80に等しいか又はそれより高く120未満の粘度指数を有し；

第 II 群は、90%に等しいか又はそれより高い飽和及び0.03%に等しいか又はそれ未満の硫黄を含み、かつ、80に等しいか又はそれより高く120未満の粘度指数を有し；

第 III 群は、90%に等しいか又はそれより高い飽和及び0.03%に等しいか又はそれ未満の硫黄を含み、かつ、120に等しいか又はそれより高い粘度指数を有し；

第 IV 群は、ポリ α オレフィン (PAO) であり；及び

第 V 群は、第 I、II、III 又は IV 群に含まれない全ての他のベースストックを含む。

【0038】

上記群を定義する際に使用される試験方法は、飽和については ASTM D2007 であり；粘度指数については ASTM D2270 であり；及び硫黄については ASTM D2622、4294、4927 及び 3120 である。

ベースストックは、第 I、II、III、IV 又は V 群又はそれらの混合物からのものであってもよい。実際、本発明において適切なベースストックは、同一群内の異なる粘度のベースストック、例えば、100℃で $6 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ の第 IV 群と 100℃で $4 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ の第 IV 群のベースストック混合物を含む。

好ましくは、ベースストックは、(a) 第 IV 群、(b) 第 III 群、(c) 第 IV 群と第 V 群との混合物、(d) 第 III 群と第 IV 群との混合物、(e) 第 III 群と第 V 群との混合物、(f) 第 III 群、第 IV 群及び第 V 群の混合物から選ばれる。混合物において第 V 群ベースストックの量は、典型的には、ベースストックの質量をベースとして、30質量%までである。ベースストックは、また、ベースストックの質量をベースとして、第 I 群及び第 II 群のベースストックを20質量%まで含んでもよい。

ベースストックの粘度は、それが混合物であるか否かに関わらず、100℃で、 $3 \sim 9 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ 、好ましくは $2.5 \sim 7.5 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ 、より好ましくは $4.5 \sim 7 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ 、特には $5 \sim 6 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ であってもよい。

【0039】

第 IV 群ベースストック、即ち、ポリ α オレフィン (PAO) は、 α オレフィンの水素化オリゴマーを含み、最も重要なオリゴマー方法は、フリーラジカル方法、チーグラ触媒、カチオン性及びフリーデル・クラフツ触媒でのものである。ポリ α オレフィン (PAO) は、典型的には、100℃で、 $2 \sim 20 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ の粘度を有する。

好ましいものは、100℃で $4 \sim 8$ 又は $6 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ の粘度を有する第 IV 群ベースストック；又は第 IV 群ベースストックと80質量%までの第 I、II、III 又は V 群ベースストックとの混合物、例えば第 IV 群と第 III 群及び／又は第 V 群との混合物である。また、有利であるものは、第 III 群及び第 V 群ベースストックの混合物である。

【0040】

特に好ましいものは、単なるベースストックとして、 100°C で $6\text{mm}^2\text{s}^{-1}$ のPAOを60～75質量%、及び 100°C で $4\text{mm}^2\text{s}^{-1}$ のPAOを40～25質量%有する第I V群ベースストックである。それらは、例えば、2～16個の炭素原子を有する分枝鎖又は直鎖 α オレフィンのオリゴマーであってもよく、具体例は、ポリプロペン、ポリイソブテン、ポリ-1-ブテン、ポリ-1-ヘキセン、ポリ-1-オクテン及びポリ-1-デセンである。ホモポリマー、共重合体及び混合物が含まれる。PAOは、"Chemistry and Technology of Lubricants", R. M. Mortier及びS. T. Orszulik編集, Blackie(Glasgow) and VCH Publishers Inc. N. Y.発行(1992年):第2章合成ベース流体に記載されている。本発明の各態様においては、潤滑油組成物が、ポリ α オレフィンベースストック;分散剤;カルシウム清浄剤、好ましくはカルシウムアルキルサリチレート;ZDDP;酸化防止剤;流動点降下剤;及び粘度改良剤を、それぞれ、本件明細書で特定した量で含むことが好ましい。

10

潤滑組成物が上記添加剤を1種又はそれより多く含む場合、各添加剤は、典型的には、ベースオイル中に、添加剤がその所望の機能を提供可能である量でブレンドされる。ディーゼルクラックケース潤滑剤中において使用する場合のそのような添加剤の代表的な有効量を以下に記載する。記載する全ての値は、活性成分の質量%としてのものである。

【0041】

	質量% (広範)	質量% (好適)
(a)分散剤	1～10	1～7
(b)清浄剤		
Ca 清浄剤(Ca として表現)	0.05～0.60	0.15～0.55
Mg 清浄剤(Mg として表現)	0.05～0.3	0.05～0.15
(c)ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛(P として表現)	0～0.16	0.03～0.14
(d)酸化防止剤	0～3	0～2.0
(e)流動点降下剤	0～2	0.0～1.0
(f)粘度改良剤(固形ポリマーとして表す)	0～2.0	0.～1.5
腐食抑制剤	0～0.2	0～0.1
消泡剤	0～0.005	0～0.004
補助耐摩耗剤	0～2.0	0～1.5
(g)鉱物又は合成ベースオイル	残部	残部

20

30

40

表中の全ての値は、最終潤滑油組成物をベースとする活性成分質量%を表す。

【0042】

成分は、有利な方法においてベースオイル中へ導入することができる。従って、各成分は

50

、それをオイル中において所望の濃度レベルで分散又は溶解させることによりオイルへ直接的に添加することができる。そのようなブレンドは、周囲温度又は高温でのものであってもよい。

好ましくは、粘度改良剤及び流動点降下剤以外の全ての添加剤を、濃縮物中にブレンドし、それは、その後、ベースストック中にブレンドされて、最終潤滑剤が製造される。そのような濃縮物の使用が有利である。濃縮物は、典型的には、それが、所定量のベース潤滑剤と組み合わされたときに最終配合物中において所望の濃度が提供されるのに適切な量で添加剤を含むように配合されるであろう。

好ましくは、濃縮物添加剤パッケージは、US-A-4,938,880に記載された方法に従って製造する。その特許文献には、分散剤及び金属清浄剤のプレミックスを製造し、それが、少なくとも約100℃で前ブレンドされることが記載されている。その後、プレミックスは、少なくとも85℃に冷却され、更なる成分が添加される。

最終配合物では、2～15質量%、好ましくは5～10質量%、典型的には7～8質量%の添加剤パッケージを使用することができ、残部はベースオイルである。

【0043】

【実施例】

本発明を、以下の実施例により更に記載するが単に説明を目的とするものである。

実施例においては、他に記載のない限り、全ての割合は、質量%“a. i.”として記載し；a. i. は、希釈剤又はキャリヤオイル中における添加剤成分の活性成分含量を意味し、“TBN”は、全塩基数である。

実施例においては、参照番号は、添付図に対するものであり、その唯一の図は、摩耗（y軸）に対するベースブレンド粘度（x軸）のグラフであり、その上に、本発明のオイル組成物の結果及び比較のオイル組成物の結果がプロットされている。

4つのヘビーデューティディーゼル潤滑油組成物を、当該技術分野において知られた方法によりブレンドし；2つの組成物（オイル1及び2）は本発明のものであり、2つの組成物（オイルA及びB）は比較のオイルである。各組成物を、M11エンジン試験（高いすす試験性能）を用いて試験した。

それぞれが-25℃で3500mPa・s未満のCCS粘度を有する各オイルの組成及び試験の結果を、以下の表に概要する。

【0044】

10

20

30

成分	オイル, 質量%			
	1	2	A	B
(a)無灰分散剤	3.78	3.85	3.85	3.85
(b)清浄剤, Ca ベース	0.48	0.38	0.48	0.38
(c)ZDDP, P ベース	0.12	0.15	0.15	0.15
(d)無灰酸化防止剤	-	0.37	-	0.37
(e)流動点降下剤	0.28	0.28	0.28	0.28
(f)粘度改良剤, 固形ホリマーベース	0.38	0.72	0.88	0.88
(g)第 I,II,III,IV 又は V 群からのベースストック	残部	残部	残部	残部
ク				
特性				
ベースブレンド粘度(mm^2s^{-1} , 100°C)	9.3	8.5	8.1	8.1
硫化灰分(質量%)	1.9	1.6	1.9	1.6
TBN	15.9	12.4	16.0	12.4
試験結果				
クロスヘッド摩耗(mg)(6.5/7.5/8.0mg 最大*)	4.6	5.2	14.7	13.2
オイルフィルタ差圧(Kpa)(79/93/100Kpa 最大*)	65	48	55	0
スラッシュレリット(8.7/8.6/8.5 分*)	8.7	9.1	9.2	9.2

*=実施のCMAコードにおいて定義した、1、2 及び 3 試験平均結果リミット

【0045】

上記データは、オイル 1 及び 2（本発明）は、全ての点において M 1 1 試験の条件を満たすが、オイル A 及び B は、少なくとも 2 つの点で満たさないことを示す。

図に関し、グラフは、オイル A、B、1 及び 2 のクロスヘッド摩耗結果をプロットしたものであり、クロスヘッド摩耗は、ベースブレンド粘度が、 $8.2 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ 及びそれより高くから上昇すると劇的に低下することが示されており、それにより、ベースブレンド粘度がクロスヘッド摩耗性能についての重要なパラメータであることが証明される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】摩耗に対するベースブレンド粘度のグラフを示す。

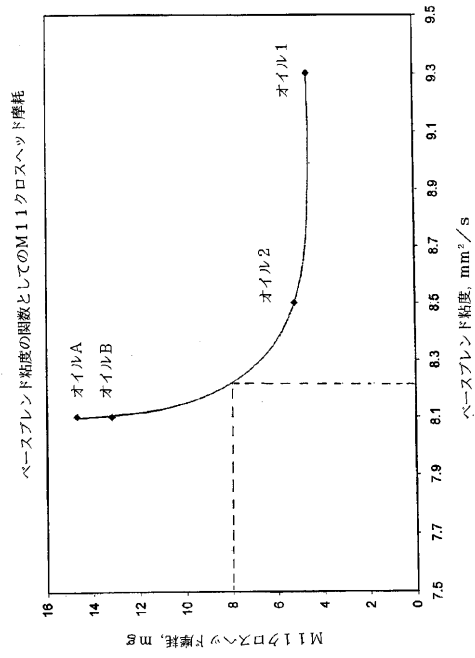
10

20

30

40

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 1 0 M 129/54	(2006.01)	C 1 0 M 129/54	
C 1 0 M 133/12	(2006.01)	C 1 0 M 133/12	
C 1 0 M 133/56	(2006.01)	C 1 0 M 133/56	
C 1 0 M 135/10	(2006.01)	C 1 0 M 135/10	
C 1 0 M 135/18	(2006.01)	C 1 0 M 135/18	
C 1 0 M 135/24	(2006.01)	C 1 0 M 135/24	
C 1 0 M 137/10	(2006.01)	C 1 0 M 137/10	A
C 1 0 M 139/00	(2006.01)	C 1 0 M 139/00	A
C 1 0 M 143/00	(2006.01)	C 1 0 M 143/00	
C 1 0 M 143/06	(2006.01)	C 1 0 M 143/06	
C 1 0 M 143/10	(2006.01)	C 1 0 M 143/10	
C 1 0 M 143/12	(2006.01)	C 1 0 M 143/12	
C 1 0 M 145/14	(2006.01)	C 1 0 M 145/14	
C 1 0 M 145/16	(2006.01)	C 1 0 M 145/16	
C 1 0 M 147/02	(2006.01)	C 1 0 M 147/02	
C 1 0 M 159/20	(2006.01)	C 1 0 M 159/20	
C 1 0 M 159/22	(2006.01)	C 1 0 M 159/22	
C 1 0 M 159/24	(2006.01)	C 1 0 M 159/24	
C 1 0 N 10/02	(2006.01)	C 1 0 N 10:02	
C 1 0 N 10/04	(2006.01)	C 1 0 N 10:04	
C 1 0 N 20/02	(2006.01)	C 1 0 N 20:02	
C 1 0 N 30/02	(2006.01)	C 1 0 N 30:02	
C 1 0 N 30/04	(2006.01)	C 1 0 N 30:04	
C 1 0 N 30/06	(2006.01)	C 1 0 N 30:06	
C 1 0 N 30/10	(2006.01)	C 1 0 N 30:10	
C 1 0 N 40/25	(2006.01)	C 1 0 N 40:25	

(74)代理人 100096194

弁理士 竹内 英人

(74)代理人 100074228

弁理士 今城 俊夫

(74)代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

(74)代理人 100082821

弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 チャールズ ハーバート ボヴィントン

イギリス オクスフォードシャー エスエヌ7 7エスエス ファーリンドン ロングコット キ
ングス レーン アシュボーン

(72)発明者 クリストファー ジェイ ロック

イギリス オクソン オーエックス12 9ワイエフ ウォンティジ ローマン ウェイ 27

(72)発明者 テレンス ケリー

イギリス オクソン オーエックス12 7エイチダブリュー ウォンティジ チャールトン ヴ
ィレッジ ロード ホワイトホーンズ ファーム コティジズ 2

審査官 品川 陽子

- (56)参考文献 特表平11-513410 (JP, A)
特開平09-111275 (JP, A)
国際公開第98/006798 (WO, A1)
特表平11-512758 (JP, A)
特開平07-102273 (JP, A)
特表平10-502413 (JP, A)
特開2002-503752 (JP, A)
特開平11-510524 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C10N 40/25