

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6676868号  
(P6676868)

(45) 発行日 令和2年4月8日(2020.4.8)

(24) 登録日 令和2年3月17日(2020.3.17)

(51) Int.Cl.		F I
<b>C 1 O M 163/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 1 O M 163/00
C 1 O M 133/16	(2006.01)	C 1 O M 133/16
C 1 O M 133/56	(2006.01)	C 1 O M 133/56
C 1 O M 135/10	(2006.01)	C 1 O M 135/10
C 1 O M 159/24	(2006.01)	C 1 O M 159/24

請求項の数 12 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-186912 (P2018-186912)	(73) 特許権者	000183646
(22) 出願日	平成30年10月1日(2018.10.1)		出光興産株式会社
(62) 分割の表示	特願2015-504460 (P2015-504460) の分割		東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
原出願日	平成26年3月7日(2014.3.7)	(74) 代理人	100078732
(65) 公開番号	特開2018-199836 (P2018-199836A)		弁理士 大谷 保
(43) 公開日	平成30年12月20日(2018.12.20)	(74) 代理人	100153866
審査請求日	平成30年10月25日(2018.10.25)		弁理士 滝沢 喜夫
(31) 優先権主張番号	特願2013-47399 (P2013-47399)	(72) 発明者	鎌野 秀樹
(32) 優先日	平成25年3月8日(2013.3.8)		千葉県市原市姉崎海岸2-4番地4
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	菅野 芳男

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】

鉱油及び合成油から選ばれる少なくとも1つを含み、粘度指数が120以上であり、環分析によるパラフィン分が70%以上である基油と、

(A) アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれる分散剤と、

(B) カルシウムスルフォネート、カルシウムフェネート、及びカルシウムサリチレートから選ばれる1種以上の化合物と、マグネシウムスルフォネート、マグネシウムフェネート、及びマグネシウムサリチレートから選ばれる1種以上の化合物とのみからなる金属系清浄剤と、を有し、

(A) 成分が組成全量基準における窒素含有量換算で0.01質量%以上0.10質量%以下含まれ、

(B) 成分が組成物全量基準における金属含有量換算で0.01質量%以上0.3質量%以下含まれ、

(A) 成分中における該アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれ、(A)成分に含まれるホウ素と窒素の質量比であるB/N比が0.5以上であり、

組成物全量基準におけるリン含有量が100質量ppm以上1200質量ppm以下であり、

組成物全量基準における硫酸灰分が 1 . 1 質量% 以下である潤滑油組成物。

【請求項 2】

( B ) 成分が組成物全量基準における金属含有量換算で 0 . 0 9 質量% 以上含まれる、請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 3】

( B ) 成分中における前記カルシウムスルフォネート、カルシウムフェネート、及びカルシウムサリチレートから選ばれる 1 種以上の化合物が組成物全量基準における金属含有量換算で 0 . 0 5 質量% 以上含まれる、請求項 1 又は 2 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 4】

( B ) 成分中における前記マグネシウムスルフォネート、マグネシウムフェネート、及びマグネシウムサリチレートから選ばれる 1 種以上の化合物が組成物全量基準における金属含有量換算で 0 . 0 4 質量% 以上含まれる、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

10

【請求項 5】

( A ) 成分が、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化合物から選ばれる 1 種以上の化合物と、アルケニルコハク酸イミド及びアルキルコハク酸イミドから選ばれる 1 種以上の化合物とが含まれる分散剤である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 6】

( B ) 成分が、カルシウムスルフォネートとマグネシウムスルフォネートとが含まれる金属系清浄剤であり、

20

( B ) 成分の塩基価が 1 0 m g K O H / g 以上 6 0 0 m g K O H / g 以下である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 7】

アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、及びモリブデンアミン系酸化防止剤から選ばれる酸化防止剤が該潤滑油組成物全量基準で 0 . 3 質量% 以上 3 質量% 以下含まれる請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 8】

前記リン含有量が 2 0 0 質量 p p m 以上 1 1 0 0 質量 p p m 以下である請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

30

【請求項 9】

前記 B / N 比が 0 . 6 以上である請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 1 0】

( B ) 成分として、マグネシウムスルフォネートが該潤滑油組成物全量基準で金属量 0 . 0 5 質量% 以下含まれる請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 1 1】

内燃機関の潤滑に用いられる請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 1 2】

少なくともピストンヘッドが鋳鉄材料で製造された内燃機関の潤滑に用いられる請求項 1 1 に記載の潤滑油組成物。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、ガスエンジン、ハイブリッド車用エンジン等の内燃機関に使用される潤滑油組成物に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

現在、地球規模での環境規制はますます厳しくなり、自動車を取り巻く状況も、燃費規制、排出ガス規制等厳しくなる一方である。この背景には地球温暖化等の環境問題と、石油資源の枯渇に対する懸念からの資源保護がある。以上の理由から、自動車の省燃費化が

50

一層望まれている。

自動車用エンジンの高出力を図ると、エンジンにおける燃焼温度及び圧力は上昇する傾向にある。特に、ディーゼルエンジンでは、高温における耐性及び剛性、耐熱亀裂性などが求められるため、エンジンを堅強に設計する必要がある。しかし、低燃費化のためには、エンジンの軽量化が求められる。

そこで従来、ディーゼルエンジン用ピストンには、軽量化のために、JIS AC8A等のアルミニウム合金が用いられてきた。また、アルミニウム合金を用いたディーゼルエンジンの潤滑に適する潤滑油組成物が開発されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-10070号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、アルミニウム合金からなるピストンは、熱的及び機械的耐久温度が350程度であり、熱膨張量も大きいため、近年の自動車用エンジンの高出力化及び低燃費化の要求に応える改良のなかで、アルミニウム合金に代わって、熱的及び機械的耐久温度が約400程度までの鋳鉄ピストンが一部採用されている。

鋳鉄ピストンは、アルミニウム合金からなるピストンに比べて耐久性が高いうえに、鋳鉄に含まれる黒鉛が自己潤滑性を有するため、耐焼付性も良好である。しかし、鋳鉄ピストンは、アルミニウム合金に比べて、ピストン上死点近縁が高温になることで、摩耗が大きく清浄性にも劣ることから、エンジンの性能低下を引き起こし易いことが懸念される。

そこで、本発明は、従来よりも熱的及び機械的耐久温度を高めて高出力化及び低燃費化を実現し得る自動車用内燃機関に用いてもエンジンの性能低下を防止でき、エンジン性能とエンジンの耐久性とを両立できる潤滑油組成物を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者は、鋭意研究を重ねた結果、基油と、分散剤と、金属系清浄剤とを有する潤滑油組成物において、これらを特定条件で混合することにより、上記課題を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0006】

すなわち、本発明に係る潤滑油組成物は、鉱油及び合成油から選ばれる少なくとも1つを含み、粘度指数が120以上であり、環分析によるパラフィン分が70%以上である基油と、(A)アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれる分散剤と、(B)アルカリ金属スルフォネート、アルカリ金属フェネート、アルカリ金属サリチレート、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート、及びアルカリ土類金属サリチレートから選ばれる1種以上の化合物が含まれる金属系清浄剤と、を有し、(A)成分が組成全量基準における窒素含有量換算で0.01質量%以上0.10質量%以下含まれ、(B)成分が組成物全量基準における金属含有量換算で0.01質量%以上0.3質量%以下含まれ、(A)成分中における該アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれ、(A)成分に含まれるホウ素と窒素の質量比であるB/N比が0.5以上であり、組成物全量基準におけるリン含有量が100質量ppm以上1200質量ppm以下であり、組成物全量基準における硫酸灰分が1.1質量%以下である。

【0007】

また、本発明に係る潤滑油組成物の製造方法は、鉱油及び合成油から選ばれる少なくとも1つを含み、粘度指数が120以上であり、環分析によるパラフィン分が70%以上である基油に、(A)アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物

10

20

30

40

50

、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれる分散剤と、(B)アルカリ金属スルフォネート、アルカリ金属フェネート、アルカリ金属サリチレート、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート、及びアルカリ土類金属サリチレートから選ばれる1種以上の化合物が含まれる金属系清浄剤とを、(A)成分が組成全量基準における窒素含有量換算で0.01質量%以上0.10質量%以下含まれ、(B)成分が組成物全量基準における金属含有量換算で0.01質量%以上0.3質量%以下含まれ、(A)成分中における該アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれ、(A)成分に含まれるホウ素と窒素の質量比であるB/N比が0.5以上であり、組成物全量基準におけるリン含有量が100質量ppm以上1200質量ppm以下であり、組成物全量基準における硫酸灰分が1.1質量%以下であるように配合することにより潤滑油組成物を製造する潤滑油組成物の製造方法である。

10

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、従来よりも熱的及び機械的耐久温度を高めて高出力化及び低燃費化を実現し得る自動車用内燃機関に用いてもエンジンの性能低下を防止でき、エンジン性能とエンジンの耐久性とを両立できる潤滑油組成物を提供することができる。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

## [潤滑油組成物]

20

本発明に係る潤滑油組成物は、鉱油及び合成油から選ばれる少なくとも1つを含み、粘度指数が120以上であり、環分析によるパラフィン分が70%以上である基油と、(A)アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれる分散剤と、(B)アルカリ金属スルフォネート、アルカリ金属フェネート、アルカリ金属サリチレート、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート、及びアルカリ土類金属サリチレートから選ばれる1種以上の化合物が含まれる金属系清浄剤と、を有する。

(A)成分は、組成全量基準における窒素含有量換算で0.01質量%以上0.10質量%以下含まれ、(B)成分は、組成物全量基準における金属含有量換算で0.01質量%以上0.3質量%以下含まれる。

30

また、(A)成分中における該アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれ、(A)成分に含まれるホウ素と窒素の質量比であるB/N比が0.5以上である。さらに、潤滑油組成物においては、組成物全量基準におけるリン含有量が100質量ppm以上1200質量ppm以下であり、組成物全量基準における硫酸灰分が1.1質量%以下である。本発明に係る潤滑油組成物を、以下、単に「本組成物」という場合がある。

## 【0010】

## [基油]

本組成物の基油は、鉱油でも合成油でもよい。この鉱油や合成油の種類に制限はなく、従来、潤滑油組成物の基油として使用されている鉱油や合成油の中から任意のものを適宜選択して用いることができる。

40

鉱油としては、例えば、原油を常圧蒸留して得られる常圧残油を減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製等の1つ以上の処理を行って精製した鉱油、あるいはワックス、GTLWAXを異性化することによって製造される鉱油等が挙げられる。

合成油としては、例えば、ポリブテン、ポリオレフィン[ -オレフィン単独重合体や共重合体(例えばエチレン - オレフィン共重合体)など]、各種のエステル(例えば、ポリオールエステル、二塩基酸エステル、リン酸エステルなど)、各種のエーテル(例えば、ポリフェニルエーテルなど)、ポリグリコール、アルキルベンゼン、アルキルナフ

50

タレンなどが挙げられる。これらの合成油のうち、粘度特性、添加剤の溶解性およびシーリングゴムへの適合性の観点より特にポリオレフィン、ポリオールエステルが好ましい。

本発明では、上記鉱油を1種用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。また、上記合成油を1種用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。さらには、鉱油1種以上と合成油1種以上とを組み合わせ用いてもよい。

基油の粘度については特に制限はなく、潤滑油組成物の用途に応じて選択できる。基油の粘度は、100における動粘度が、通常、 $2\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $30\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、好ましくは $3\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $15\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、特に好ましくは $4\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $10\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。100における動粘度が $2\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であると蒸発損失が少なく、また $30\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であると、粘性抵抗による動力損失が抑制され、燃費改善効果が得られる。

10

#### 【0011】

また、基油は、環分析によるパラフィン分（%CPと記載することがある）が70%以上である。%CPが70%未満であると、酸化安定性が悪く、酸価の上昇やスラッジが発生しやすくなる。上述の観点から、%CPは、80%以上であることが好ましい。

さらに、基油の粘度指数は、120以上である。好ましくは、125以上、さらに好ましくは、130以上である。この粘度指数が120未満の基油は、温度の変化による粘度変化が大きく、低温における燃費改善効果が低減する。

#### 【0012】

##### 〔(A)成分〕

20

(A)成分は、アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれる分散剤である。

(A)成分は、アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物のうち、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物又はアルキルコハク酸イミドのホウ素化物のいずれか一方を必須とする。(A)成分がアルケニルコハク酸イミド又はアルキルコハク酸イミドのホウ素化物を含むことにより、高温清浄性が高められる。

本実施形態においてコハク酸イミドは、モノイミド構造及びビスイミド構造を含む。

モノイミド構造としては、アルケニル若しくはアルキルコハク酸モノイミド単体に基づく構造と、アルケニル若しくはアルキルコハク酸モノイミドのホウ素化物に基づく構造の双方が含まれる。アルケニル若しくはアルキルコハク酸モノイミドとしては、例えば、下記式(1)で示されるアルケニル若しくはアルキルコハク酸モノイミドが挙げられる。

30

ビスイミド構造も同様に、アルケニル若しくはアルキルコハク酸ビスイミド単体に基づく構造と、アルケニル若しくはアルキルコハク酸ビスイミドのホウ素化物に基づく構造の双方が含まれる。アルケニル若しくはアルキルコハク酸ビスイミドとしては、例えば、下記式(2)で示されるアルケニル若しくはアルキルコハク酸ビスイミドが挙げられる。

#### 【0013】



ン、ペンチレンジアミン等の単一ジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、ジ(メチルエチレン)トリアミン、ジブチレントリアミン、トリブチレントトラミン、およびペンタペンチレンヘキサミン等のポリアルキレンポリアミン、アミノエチルピペラジン等のピペラジン誘導体を挙げることができる。

【0018】

また、アルケニル若しくはアルキルコハク酸イミドのホウ素化合物は、常法により製造したものを使用することができる。

例えば、上記のポリオレフィンを無水マレイン酸と反応させてアルケニルコハク酸無水物とした後、更に上記のポリアミンと酸化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ酸、ホウ酸無水物、ホウ酸エステル、ホウ酸のアンモニウム塩等のホウ素化合物を反応させて得られる中間体と反応させてイミド化させることによって得られる。

10

【0019】

ここで、(A)成分は、モノイミド構造に由来する窒素と、ビスイミド構造に由来する窒素との質量比(Nm/Nb)が0.5以下であり、好ましくは0.4以下である。質量比(Nm/Nb)が0.5以下であると、エンジンの耐久性を向上できる。

【0020】

(A)成分中におけるアルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化合物から選ばれる1種以上の化合物は、組成物全量基準の窒素含有量換算で0.01質量%以上0.10質量%以下含まれる。より好ましくは、0.02質量%以上0.09質量%以下であり、さらに好ましくは、0.03質量%以上0.08質量%以下である。この化合物が窒素含有量換算で0.01質量%未満であると高温清浄性が悪くなり、0.10質量%を超えると酸化安定性が悪くなる。

20

【0021】

また、(A)成分におけるアルケニル若しくはアルキルコハク酸イミドのホウ素化合物を構成するホウ素と窒素の質量比(B/N比)は、0.5以上であり、好ましくは0.6以上、さらに好ましくは0.8以上である。B/N比が0.5以上であると、高温清浄性が大きく向上する。

【0022】

(A)成分におけるアルケニル若しくはアルキルコハク酸イミドのホウ素化合物に由来するホウ素含有量が一定量以上存在することで、高温清浄性が発揮される。(A)成分におけるアルケニル若しくはアルキルコハク酸イミドのホウ素化合物に由来するホウ素含有量は、組成物全量基準において、0.01質量%以上0.06質量%以下であれば、十分な高温清浄性が得られる。好ましくは、0.02質量%以上0.05質量%以下である。

30

【0023】

[(B)成分]

本発明に係る潤滑油組成物の(B)成分は、アルカリ金属スルフォネート、アルカリ金属フェネート、アルカリ金属サリチレート、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート、及びアルカリ土類金属サリチレートから選ばれる1種以上の化合物が含まれる金属系清浄剤である。(B)成分としては、これらのなかでも、アルカリ金属スルフォネート又はアルカリ土類金属スルフォネートの少なくともいずれか一方であることが好ましい。

40

【0024】

アルカリ土類金属スルフォネートとしては、分子量300~1,500、好ましくは400~700のアルキル芳香族化合物をスルフォン化することによって得られるアルキル芳香族スルフォン酸のアルカリ土類金属塩が挙げられる。特に、マグネシウム塩、カルシウム塩等が挙げられ、中でもカルシウム塩が好ましく用いられる。

アルカリ土類金属フェネートとしては、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応物のアルカリ土類金属塩、特に、マグネ

50

シウム塩、カルシウム塩等が挙げられ、中でもカルシウム塩が好ましく用いられる。

アルカリ土類金属サリシレートとしては、アルキルサリチル酸のアルカリ土類金属塩、特に、マグネシウム塩、カルシウム塩等が挙げられ、中でもカルシウム塩が好ましく用いられる。

アルカリ土類金属系清浄剤を構成するアルキル基としては、炭素数4～30のものが好ましく、より好ましくは6～18のアルキル基であり、これらは直鎖状でも分枝状でもよい。これらはまた1級アルキル基、2級アルキル基または3級アルキル基でもよい。

【0025】

また、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、前述のアルキル芳香族スルホン酸、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応物、アルキルサリチル酸等を、マグネシウム及びカルシウムから選ばれる1以上のアルカリ土類金属の酸化物や水酸化物等のアルカリ土類金属塩基と直接反応させて得られる中性アルカリ土類金属スルフォネート、中性アルカリ土類金属フェネート及び中性アルカリ土類金属サリシレートが含まれる。

10

【0026】

また、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、前述のアルキル芳香族スルホン酸、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応物、アルキルサリチル酸等を、一度、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩としてからアルカリ土類金属塩と置換して得られる中性アルカリ土類金属スルフォネート、中性アルカリ土類金属フェネート及び中性アルカリ土類金属サリシレートが含まれる。

20

【0027】

さらに、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、中性アルカリ土類金属スルフォネート、中性アルカリ土類金属フェネート及び中性アルカリ土類金属サリシレートと、過剰のアルカリ土類金属塩やアルカリ土類金属塩基とを水の存在下で加熱することにより得られる塩基性アルカリ土類金属スルフォネート、塩基性アルカリ土類金属フェネート及び塩基性アルカリ土類金属サリシレートが含まれる。

【0028】

さらにまた、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、炭酸ガスの存在下で中性アルカリ土類金属スルフォネート、中性アルカリ土類金属フェネート及び中性アルカリ土類金属サリシレートを、アルカリ土類金属の炭酸塩又はホウ酸塩と反応させることにより得られる過塩基性アルカリ土類金属スルフォネート、過塩基性アルカリ土類金属フェネート及び過塩基性アルカリ土類金属サリシレートも含まれる。

30

アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートは、上述したのから選ばれる1種または2種以上を併用することができる。

【0029】

金属系清浄剤としては、上記の中性塩、塩基性塩、過塩基性塩およびこれらの混合物等を用いることができ、特に過塩基性サリシレート、過塩基性フェネート、過塩基性スルフォネートの1種以上と中性スルフォネートとの混合がエンジン内部の清浄性、耐摩耗性において好ましい。金属系清浄剤は、通常、軽質潤滑油基油等で希釈された状態で市販されており、入手可能である。金属系清浄剤の金属含有量が1.0質量%以上20質量%以下、好ましくは2.0質量%以上16質量%以下のものを用いるのが望ましい。

40

【0030】

(B)成分の塩基価は、10mg KOH/g以上600mg KOH/g以下が好ましく、より好ましくは、20mg KOH/g以上500mg KOH/g以下が好ましい。なお、ここでいう全塩基価とは、JISK 2501「石油製品および潤滑油 - 中和価試験方

50

法」の 7. に準拠して測定される電位差滴定法（塩基価・過塩素酸法）による全塩基価を意味する。

【 0 0 3 1 】

また、( B ) 成分に含まれる金属比に特に制限はなく、通常 2 0 以下のものを 1 種または 2 種以上混合して使用できるが、好ましくは、金属比が 3 以下、より好ましくは 1 . 5 以下、特に好ましくは 1 . 2 以下の金属系清浄剤を必須成分とすることが、酸化安定性や塩基価維持性および高温清浄性等により優れるため特に好ましい。なお、ここでいう金属比とは、金属系清浄剤における金属元素の価数×金属元素含有量 ( m o l % ) / せっけん基含有量 ( m o l % ) で表され、金属元素とはカルシウム、マグネシウム等、せっけん基とはスルホン酸基、フェノール基およびサリチル酸基等を意味する。

10

【 0 0 3 2 】

本発明に係る潤滑油組成物は、硫酸灰分を 1 . 1 質量%以下に低減するために、( B ) 成分は、0 . 3 質量%以下とするのが好ましい。また、( B ) 成分の配合量は、組成物全量基準における金属含有量換算で 0 . 0 1 質量%以上 0 . 3 質量%以下含まれる。

また、潤滑油組成物の硫酸灰分を 1 . 1 質量%以下に低減するという観点から、より好ましくは、( B ) 成分に、ナトリウムスルフォネートが該潤滑油組成物全量基準で金属量 0 . 0 5 質量%以下含まれることである。または、マグネシウムスルフォネートが該潤滑油組成物全量基準で金属量 0 . 0 5 質量%以下含まれることである。

本発明に係る潤滑油組成物においては、硫黄含有量が組成物全量基準で 0 . 3 質量%以下であることが好ましく、0 . 2 質量%以下であることがより好ましく、さらに好ましくは 0 . 1 質量%以下である。硫黄含有量が 0 . 3 質量%以下であると、排出ガスの浄化触媒の性能低下を効果的に抑えることができる。

20

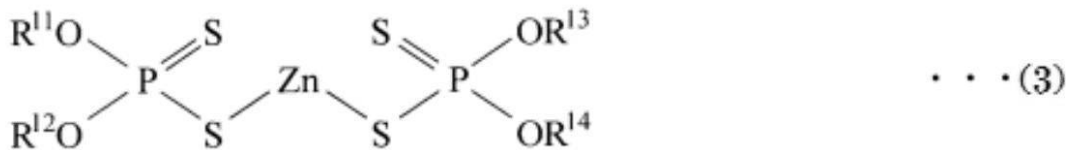
【 0 0 3 3 】

[ ( C ) 成分 ]

本組成物には、さらに ( C ) 成分として、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（以下、「Z n D T P」とも記載する。）が好ましく配合される。( C ) 成分としては、例えば、下記式 ( 3 ) で示される Z n D T P が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

【化 2】



30

【 0 0 3 5 】

上記式 ( 3 ) において、R<sup>1 1</sup>、R<sup>1 2</sup>、R<sup>1 3</sup>およびR<sup>1 4</sup>は、炭素数 3 ~ 2 2 の第 1 級または第 2 級のアルキル基または炭素数 3 ~ 1 8 のアルキル基で置換されたアルキルアリール基から選ばれた置換基であり、それらは互いに同一であってもよいし、異なってもよい。

【 0 0 3 6 】

本発明においては、これらの Z n D T P は 1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を組み合わせ用いてもよいが、特に、第 2 級のアルキル基のジチオリン酸亜鉛を主成分とするものが、耐摩耗性を高めるためには好ましい。

40

Z n D T P の具体例としては、ジプロピルジチオリン酸亜鉛、ジブチルジチオリン酸亜鉛、ジペンチルジチオリン酸亜鉛、ジヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジイソペンチルジチオリン酸亜鉛、ジエチルヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジオクチルジチオリン酸亜鉛、ジノニルジチオリン酸亜鉛、ジデシルジチオリン酸亜鉛、ジドデシルジチオリン酸亜鉛、ジプロピルフェニルジチオリン酸亜鉛、ジペンチルフェニルジチオリン酸亜鉛、ジプロピルメチルフェニルジチオリン酸亜鉛、ジノニルフェニルジチオリン酸亜鉛、ジドデシルフェニルジチオリン酸亜鉛等が挙げられる。

50

## 【 0 0 3 7 】

[ その他の成分 ]

本発明に係る潤滑油組成物には、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、酸化防止剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、防錆剤、金属不活性化剤、消泡剤、耐摩耗剤、極圧剤、さらに他の添加剤を添加してもよい。

< 酸化防止剤 >

酸化防止剤としては、フェノール系やアミン系などの酸化防止剤を用いることができる。

フェノール系酸化防止剤としては、例えば、オクタデシル - 3 - ( 3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) プロピオネート ; 4 , 4 ' - メチレンビス ( 2 , 6 - ジ - t - ブチルフェノール ) ; 4 , 4 ' - ビス ( 2 , 6 - ジ - t - ブチルフェノール ) ; 4 , 4 ' - ビス ( 2 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; 2 , 2 ' - メチレンビス ( 4 - エチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; 2 , 2 ' - メチレンビス ( 4 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; 4 , 4 ' - ブチリデンビス ( 3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; 4 , 4 ' - イソプロピリデンビス ( 2 , 6 - ジ - t - ブチルフェノール ) ; 2 , 2 ' - メチレンビス ( 4 - メチル - 6 - ノニルフェノール ) ; 2 , 2 ' - イソブチリデンビス ( 4 , 6 - ジメチルフェノール ) ; 2 , 2 ' - メチレンビス ( 4 - メチル - 6 - シクロヘキシルフェノール ) ; 2 , 6 - ジ - t - ブチル - 4 - メチルフェノール ; 2 , 6 - ジ - t - ブチル - 4 - エチルフェノール ; 2 , 4 - ジメチル - 6 - t - ブチルフェノール ; 2 , 6 - ジ - t - アミル - p - クレゾール ; 2 , 6 - ジ - t - ブチル - 4 - ( N , N ' - ジメチルアミノメチルフェノール ) ; 4 , 4 ' - チオビス ( 2 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; 4 , 4 ' - チオビス ( 3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; 2 , 2 ' - チオビス ( 4 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール ) ; ビス ( 3 - メチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - t - ブチルベンジル ) スルフィド ; ビス ( 3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル ) スルフィド ; n - オクチル - 3 - ( 4 - ヒドロキシ - 3 , 5 - ジ - t - ブチルフェニル ) プロピオネート、n - オクタデシル - 3 - ( 4 - ヒドロキシ - 3 , 5 - ジ - t - ブチルフェニル ) プロピオネート ; 2 , 2 ' - チオ [ ジエチル - ビス - 3 - ( 3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) プロピオネート ] などが挙げられる。これらの中で、特にビスフェノール系およびエステル基含有フェノール系のものが好適である。

## 【 0 0 3 8 】

また、アミン系酸化防止剤としては、例えばモノオクチルジフェニルアミン、モノノニルジフェニルアミンなどのモノアルキルジフェニルアミン系 ; 4 , 4 ' - ジブチルジフェニルアミン、4 , 4 ' - ジペンチルジフェニルアミン、4 , 4 ' - ジヘキシルジフェニルアミン、4 , 4 ' - ジヘプチルジフェニルアミン、4 , 4 ' - ジオクチルジフェニルアミン、4 , 4 ' - ジノニルジフェニルアミンなどのジアルキルジフェニルアミン系 ; テトラブチルジフェニルアミン、テトラヘキシルジフェニルアミン、テトラオクチルジフェニルアミン、テトラノニルジフェニルアミンなどのポリアルキルジフェニルアミン系 ; およびナフチルアミン系のもの、具体的には - ナフチルアミン、フェニル - - ナフチルアミン、さらにはブチルフェニル - - ナフチルアミン、ペンチルフェニル - - ナフチルアミン、ヘキシルフェニル - - ナフチルアミン、ヘプチルフェニル - - ナフチルアミン、オクチルフェニル - - ナフチルアミン、ノニルフェニル - - ナフチルアミンなどのアルキル置換フェニル - - ナフチルアミンなどが挙げられる。これらの中で、ナフチルアミン系よりジフェニルアミン系の方が、酸化防止効果の点から好ましい。

## 【 0 0 3 9 】

また、本発明においては、モリブデンアミン系酸化防止剤をさらに添加してもよい。モリブデンアミン系酸化防止剤としては、6 価のモリブデン化合物、具体的には三酸化モリブデンおよび / またはモリブデン酸とアミン化合物とを反応させてなるもの、例えば特開 2 0 0 3 - 2 5 2 8 8 7 号公報に記載の製造方法で得られる化合物を用いることができる。

10

20

30

40

50

6 価のモリブデン化合物と反応させるアミン化合物としては特に制限されない。具体的には、モノアミン、ジアミン、ポリアミンおよびアルカノールアミンが挙げられる。より具体的には、メチルアミン、エチルアミン、ジメチルアミン、ジエチルアミン、メチルエチルアミン、メチルプロピルアミン等の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基（これらのアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有するアルキルアミン；エテニルアミン、プロベニルアミン、ブテニルアミン、オクテニルアミン、およびオレイルアミン等の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基（これらのアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有するアルケニルアミン；メタノールアミン、エタノールアミン、メタノールエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン等の炭素数 1 ~ 30 のアルカノール基（これらのアルカノール基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有するアルカノールアミン；メチレンジアミン、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、およびブチレンジアミン等の炭素数 1 ~ 30 のアルキレン基を有するアルキレンジアミン；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、ペンタエチレンヘキサミン等のポリアミン；ウンデシルジエチルアミン、ウンデシルジエタノールアミン、ドデシルジプロパノールアミン、オレイルジエタノールアミン、オレイルプロピレンジアミン、ステアリルテトラエチレンペンタミン等の上記モノアミン、ジアミン、ポリアミンに炭素数 8 ~ 20 のアルキル基またはアルケニル基を有する化合物やイミダゾリン等の複素環化合物；これらの化合物のアルキレンオキシド付加物；およびこれらの混合物等が例示できる。また、特公平 3 - 22438 号公報および特開 2004 - 2866 号公報に記載されているコハク酸イミドの硫黄含有モリブデン錯体等が例示できる。

10

20

## 【0040】

上述した酸化防止剤の配合量は、基油との相溶性の観点から、組成物全量基準で、0.3 質量% 以上 3 質量% 以下が好ましい。また、0.4 質量% 以上 3 質量% 以下がより好ましく、0.4 質量% 以上 2 質量% 以下がより一層好ましく、0.5 質量% 以上 2 質量% 以下が特に好ましい。酸化防止剤が組成物全量基準で 0.3 質量% 以上であれば酸価の上昇を抑えることができ、3 質量% 以下では潤滑油基油に対する溶解性が担保できる。

## 【0041】

## &lt; 粘度指数向上剤 &gt;

粘度指数向上剤としては、例えば、ポリメタクリレート、分散型ポリメタクリレート、オレフィン系共重合体（例えば、エチレン - プロピレン共重合体など）、分散型オレフィン系共重合体、スチレン系共重合体（例えば、スチレン - ジエン共重合体、スチレン - イソプレン共重合体など）などが挙げられる。これら粘度指数向上剤の配合量は、配合効果の点から、組成物全量基準で、0.5 質量% 以上 15 質量% 以下であり、好ましくは 1 質量% 以上 10 質量% 以下である。

30

## 【0042】

## &lt; 流動点降下剤 &gt;

流動点降下剤としては、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、塩素化パラフィンとナフタレンとの縮合物、塩素化パラフィンとフェノールとの縮合物、ポリメタクリレート、ポリアルキルスチレン等が挙げられ、例えば、質量平均分子量が 5,000 以上 50,000 以下のポリメタクリレートが好ましく用いられる。これらは、組成物全量基準で、0.1 質量% 以上 5 質量% 以下の割合で使用される。

40

## 【0043】

## &lt; 防錆剤 &gt;

防錆剤としては、石油スルフォネート、アルキルベンゼンスルフォネート、ジニルナフタレンスルフォネート、アルケニルコハク酸エステル、多価アルコールエステル等が挙げられる。これら防錆剤の配合量は、配合効果の点から、組成物全量基準で、0.01 質量% 以上 1 質量% 以下であり、好ましくは 0.05 質量% 以上 0.5 質量% 以下である。

## 【0044】

## &lt; 金属不活性化剤 &gt;

金属不活性化剤（銅腐食防止剤）としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、トリルト

50

リアゾール系、チアジアゾール系、イミダゾール系およびピリミジン系化合物等が挙げられる。この中でベンゾトリアゾール系化合物が好ましい。金属不活性化剤を配合することでエンジン部品の金属腐食および酸化劣化を抑制することができる。これら金属不活性化剤の配合量は、配合効果の点から、組成物全量基準で、好ましくは0.01質量%以上0.1質量%以下であり、より好ましくは0.03質量%以上0.05質量%以下である。

【0045】

<消泡剤>

消泡剤としては、シリコン油、フルオロシリコン油およびフルオロアルキルエーテル等が挙げられ、消泡効果および経済性のバランスなどの点から、組成物全量に基づき、0.005質量%以上0.1質量%以下を配合させることが好ましい。

10

【0046】

<耐摩耗剤又は極圧剤>

耐摩耗剤又は極圧剤としては、ジチオリン酸亜鉛、リン酸亜鉛、ジチオカルバミン酸亜鉛、ジチオカルバミン酸モリブデン、ジチオリン酸モリブデン、ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類、硫化エステル類、チオカーボネート類、チオカーバメート類、ポリサルファイド類等の硫黄含有化合物；亜リン酸エステル類、リン酸エステル類、ホスホン酸エステル類、及びこれらのアミン塩又は金属塩等のリン含有化合物；チオ亜リン酸エステル類、チオリン酸エステル類、チオホスホン酸エステル類、及びこれらのアミン塩又は金属塩等の硫黄及びリン含有耐摩耗剤が挙げられる。

他の耐摩耗剤又は極圧剤を必要に応じて配合する場合、他の耐摩耗剤又は極圧剤の配合量は、潤滑油組成物全量基準で、亜鉛として元素換算で600質量ppm以下である。好ましくは、0質量ppm以上500質量ppm以下、より好ましくは0質量ppm以上400質量ppm以下である。

20

また、他の耐摩耗剤又は極圧剤の配合量は、潤滑油組成物全量基準で、リンとして元素換算で500質量ppm以下である。好ましくは、0質量ppm以上400質量ppm以下、より好ましくは0質量ppm以上300質量ppm以下である。亜鉛の配合量が600質量ppm以下、リンの配合量が500質量ppm以下であると、潤滑油組成物中、例えば、エンジン油中の塩基性化合物を消耗し更油期間が極端に短くなることがない。

【0047】

<潤滑油組成物のリン含有量、及び硫酸灰分>

30

本発明に係る潤滑油組成物においては、組成物全量基準におけるリン含有量は、100質量ppm以上1200質量ppm以下である。前記リン量が100質量ppm未満であれば、耐摩耗性が不十分になる。一方、前記リン含有量が1200質量ppmを超えると、排出ガスの浄化触媒への被毒を十分に抑えることができない。

リン含有量は、好ましくは200質量ppm以上1100質量ppm以下、より好ましくは300質量ppm以上1000質量ppm以下、特に好ましくは400質量ppm以上900質量ppm以下である。

本発明に係る潤滑油組成物においては、組成物全量基準における硫酸灰分は、1.1質量%以下である。該硫酸灰分が1.1質量%を超えると、ディーゼルエンジンにおいて、DPFのフィルタに堆積する灰分量が増え、該DPFフィルタの灰分詰まりが起こりやすくなり、DPFフィルタの寿命が短くなる。

40

潤滑油組成物の酸化安定性や塩基価維持性、高温清浄性をより高める観点から、硫酸灰分は、より好ましくは、0.2質量%以上であり、特に、0.3質量%以上とすることで、より長期間塩基価および高温清浄性を維持できる組成物を得ることができる。

なお、この硫酸灰分とは、試料を燃焼して生じた炭化残留物に硫酸を加えて加熱し、恒量にした灰分をいい、通常、潤滑油組成物中の金属添加剤の大略量を知るために用いられる。具体的には、JIS K 2272 [5.硫酸灰分試験方法]に規定される方法により測定される。

【0048】

本発明に係る潤滑油組成物は、高温清浄性に優れるだけでなく、エンジン内部に多用さ

50

れるフッ素ゴムシールへの適合性が良好であるので、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスエンジン、ハイブリッド車用エンジンなどの内燃機関に好適に用いることができる。内燃機関としては、アルミニウム合金材料、ニッケルクロム合金材料、炭素鋼材料、クロムモリブデン鋼材料などの材料を用いて製造された一般的な内燃機関が挙げられるが、本発明に係る潤滑油組成物は、とりわけ、少なくともピストンヘッドが鋳鉄材料で製造された内燃機関の潤滑に好適に用いることができる。

#### 【0049】

##### [潤滑油組成物の製造方法]

本実施形態に係る潤滑油組成物の製造方法は、鉱油及び合成油から選ばれる少なくとも1つを含み、粘度指数が120以上であり、環分析によるパラフィン分が70%以上である基油に、(A)アルケニルコハク酸イミド、アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物、アルキルコハク酸イミド、及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれる分散剤と、(B)アルカリ金属スルフォネート、アルカリ金属フェネート、アルカリ金属サリチレート、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート、及びアルカリ土類金属サリチレートから選ばれる1種以上の化合物が含まれる金属系清浄剤とを、(A)成分が組成全量基準における窒素含有量換算で0.01質量%以上0.10質量%以下含まれ、(B)成分が組成物全量基準における金属含有量換算で0.01質量%以上0.3質量%以下含まれ、(A)成分中における該アルケニルコハク酸イミドのホウ素化物及びアルキルコハク酸イミドのホウ素化物から選ばれる1種以上の化合物が含まれ、(A)成分に含まれるホウ素と窒素の質量比であるB/N比が0.5以上であり、組成物全量基準におけるリン含有量が100質量ppm以上1200質量ppm以下であり、組成物全量基準における硫酸灰分が1.1質量%以下であるように配合することにより、潤滑油組成物を製造することを特徴とする方法である。

#### 【0050】

また、本実施形態に係る潤滑油組成物の製造方法は、さらには、上述した基油に、必要に応じて、酸化防止剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、防錆剤、金属不活性化剤、消泡剤、耐摩耗剤、極圧剤、さらに他の添加剤を配合するものである。

#### 【0051】

なお、上述のように、基油に、(A)成分及び(B)成分、さらには、必要に応じて、酸化防止剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、防錆剤、金属不活性化剤、消泡剤、耐摩耗剤、極圧剤、及びさらに他の添加剤を配合してなる潤滑油組成物とは、これらの配合された各種の添加剤を含有する。該潤滑油組成物は、場合によっては、これらの配合された各種の添加剤の少なくとも一部は反応して別の化合物となってもよい。

#### 【実施例】

#### 【0052】

以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

##### [実施例及び比較例]

下記の基油、分散剤、金属系清浄剤、その他の添加剤を用いて潤滑油組成物の試料油を調製し、後述の評価方法により、これら試料油の特性及び性状を測定した。結果を第1表及び第2表に示す。

基油：水素化精製基油、40 動粘度 $21\text{ mm}^2/\text{s}$ 、100 動粘度 $4.5\text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数127、%CP 83、%CAO.0、硫黄含有量10質量ppm未満、NOACK蒸発量13.3質量%

粘度指数向上剤A：ポリメタクリレート、重量平均分子量420,000、樹脂量39質量%

フェノール系酸化防止剤：オクタデシル-3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート

アミン系酸化防止剤：ジアルキルジフェニルアミン、窒素含有量4.62質量%

ジチオリン酸亜鉛：Zn含有量9.0質量%、リン含有量8.2質量%、硫黄含有量1

10

20

30

40

50

7. 1 質量%、アルキル基；第2級ブチル基と第2級ヘキシル基の混合物

金属系清浄剤A：中性カルシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）20 mg KOH / g、カルシウム含有量1.8 質量%、硫黄含有量1.8 質量%

金属系清浄剤B：中性カルシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）22 mg KOH / g、カルシウム含有量2.4 質量%、硫黄含有量3.0 質量%

金属系清浄剤C：過塩基性カルシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）308 mg KOH / g、カルシウム含有量12 質量%、硫黄含有量1.1 質量%

金属系清浄剤D：過塩基性カルシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）320 mg KOH / g、カルシウム含有量13 質量%、硫黄含有量2.4 質量%

金属系清浄剤E：過塩基性カルシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）450 mg KOH / g、カルシウム含有量15 質量%、硫黄含有量1.2 質量%

金属系清浄剤F：過塩基性カルシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）500 mg KOH / g、カルシウム含有量18.5 質量%

金属系清浄剤G：過塩基性カルシウムフェネート、塩基価（過塩素酸法）200 mg KOH / g、カルシウム含有量7.2 質量%、硫黄含有量2.0 質量%

金属系清浄剤H：過塩基性カルシウムフェネート、塩基価（過塩素酸法）255 mg KOH / g、カルシウム含有量9.2 質量%、硫黄含有量3.3 質量%

金属系清浄剤I：過塩基性カルシウムフェネート、塩基価（過塩素酸法）400 mg KOH / g、カルシウム含有量14 質量%、硫黄含有量2 質量%

金属系清浄剤J：中性カルシウムサリチレート、塩基価（過塩素酸法）64 mg KOH / g、カルシウム含有量2.3 質量%

金属系清浄剤K：過塩基性ナトリウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）450 mg KOH / g、ナトリウム含有量19.5 質量%、硫黄含有量1.2 質量%

金属系清浄剤L：過塩基性マグネシウムスルフォネート、塩基価（過塩素酸法）410 mg KOH / g、マグネシウム含有量9.4 質量%、硫黄含有量2.0 質量%

金属系清浄剤M：過塩基性カルシウムサリシレート、塩基価（過塩素酸法）230 mg KOH / g、カルシウム含有量7.9 質量%

金属系清浄剤N：過塩基性カルシウムサリシレート、塩基価（過塩素酸法）290 mg KOH / g、カルシウム含有量7.8 質量%

無灰分散剤A：アルケニルコハク酸イミドのホウ素誘導体、ポリブテニル基の数平均分子量1000、窒素含有量1.8 質量%、ホウ素含有量2.0 質量%

無灰分散剤B：アルケニルコハク酸イミド、ポリブテニル基の数平均分子量2000、窒素含有量1.0 質量%

メチルベンゾトリアゾール誘導体：1 - [ N , N - ビス ( 2 - エチルヘキシル ) アミノメチル ] メチルベンゾトリアゾール

その他の添加剤：流動点降下剤及び消泡剤

【0053】

[ 基油及び潤滑油組成物の特性評価 ]

( 1 ) 基油及び潤滑油組成物の動粘度

J I S K 2 2 8 3 に規定される「石油製品動粘度試験方法」に準拠して測定した。

( 2 ) 基油の粘度指数

J I S K 2 2 8 3 に規定される「石油製品動粘度試験方法」に準拠して測定した。

( 3 ) 基油の硫黄含有量

J I S K 2 5 4 1 に準拠して測定した。

( 4 ) 基油の% C A ... 環分析 n - d - M 法にて芳香族成分の割合（百分率）を算出した。

( 5 ) 基油の% C P ... 環分析 n - d - M 法にてパラフィン成分の割合（百分率）を算出した。

( 6 ) 基油の N O A C K 蒸発量

J P I - 5 S - 4 1 - 2 0 0 4 に準拠して測定した。

( 7 ) ホウ素含有量

J P I - 5 S - 3 8 - 9 2 に準拠して測定した。

( 8 ) 窒素含有量

J I S K 2 6 0 9 に準拠して測定した。

( 9 ) モリブデンおよびリン含有量

J P I - 5 S - 3 8 - 9 2 に準拠して測定した。

( 1 0 ) 硫酸灰分

J I S K 2 2 7 2 に準拠して測定した。

【 0 0 5 4 】

[ 評価方法 ]

< 高温清浄性評価法 ( ホットチューブ試験 ) >

高温清浄性は、J P I - 5 S - 5 5 - 9 9 に準拠してホットチューブ試験で評価した。具体的には、内径 2 mm のガラス管中に試料油を 0 . 3 1 m L / h の流量で、空気を 1 0 m L / m i n の流量で 1 6 時間流し続けた。ガラス管の温度は 2 8 0 に保った。その後ガラス管中に付着したデポジット付着物の質量を測定した。評価は 1 0 段階であり、点数が高いほど、デポジット付着物の質量が少なく、高温清浄性に優れる。

10

< 初期被膜形成試験 >

曾田四球試験機を用いて、油温 8 0 、回転数 5 0 0 r p m、荷重 0 . 0 4 8 0 M P a の条件で、試験時間 1 8 0 秒間で回転球と固定球とが潤滑油被膜にて電氣的に完全に絶縁される時間を被膜形成時間として評価した。被膜形成時間が短いほど、初期被膜形成能力が優れ、耐摩耗性能に優れる。

20

< 耐荷重性能試験 >

曾田四球試験機を用いて、油温 8 0 、回転数 5 0 0 r p m の条件で、初期荷重 0 . 0 4 8 M P a から 3 分毎に荷重を 0 . 1 9 6 M P a ずつ上昇させて、0 . 2 8 8 M P a まで荷重を掛けて、回転球と固定球とが電氣的に完全に導通する荷重を完全接触荷重として評価した。完全接触荷重の値が大きいほど、耐荷重性能に優れる。

【 0 0 5 5 】

【表 1】

第1表

実施例	参考例																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
基油A	質量%	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分
粘度指数向上剤A	質量%	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
フェノール系酸化防止剤	質量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
アミン系酸化防止剤	質量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ジチオリン酸亜鉛	質量%	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
金属系清浄剤A	質量%	5.00															
金属系清浄剤B	質量%		3.85														
金属系清浄剤C	質量%			0.78													
金属系清浄剤D	質量%				0.72												
金属系清浄剤E	質量%					0.59											
金属系清浄剤F	質量%						0.49										
金属系清浄剤G	質量%							1.25									
金属系清浄剤H	質量%								0.98								
金属系清浄剤I	質量%									0.63							
金属系清浄剤J	質量%										3.89						
金属系清浄剤K	質量%											0.56					
金属系清浄剤L	質量%												0.90				
金属系清浄剤M	質量%													1.13			
金属系清浄剤N	質量%																0.26
無灰分散剤A	質量%	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
無灰分散剤B	質量%	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
メチルベンゾ トリアゾール誘導体	質量%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
その他の添加剤	質量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
カルシウム	質量%	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
マグネシウム	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
ナトリウム	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
リン	質量%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
亜鉛	質量%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
ホウ素	質量%	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
窒素	質量%	0.06	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
窒素(無灰分散剤由来)	質量%	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
硫酸灰分	質量%	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38
・高温清浄性試験 ポットチューブ試験評点	M.R.	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0
・初期被膜形成試験 被膜形成時間	秒	14	5	5	4	5	6	8	7	5	4	30	52	6	8	33	20
・耐荷重試験 完全接触荷重	MPa	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<	0.288<

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

【表 2】

第2表

	比較例																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
基油A	質量%	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分	残分
粘度指数向上剤A	質量%	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
フェノール系酸化防止剤	質量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
アミン系酸化防止剤	質量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ジチオリン酸亜鉛	質量%	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
金属系清浄剤A	質量%	5.00														5.00	
金属系清浄剤B	質量%	3.85															
金属系清浄剤C	質量%		0.78														
金属系清浄剤D	質量%			0.72													
金属系清浄剤E	質量%				0.59												
金属系清浄剤F	質量%					0.49											
金属系清浄剤G	質量%						1.25										
金属系清浄剤H	質量%							0.98									
金属系清浄剤I	質量%								0.63								
金属系清浄剤J	質量%									3.89							
金属系清浄剤K	質量%										0.56						
金属系清浄剤L	質量%											0.90					
金属系清浄剤M	質量%												1.13				
金属系清浄剤N	質量%													1.15			
無灰分散剤A	質量%	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
無灰分散剤B	質量%	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
メチルベンゾ	質量%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
トリアゾール誘導体	質量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
その他の添加剤	質量%	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
カルシウム	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マグネシウム	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ナトリウム	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
リン	質量%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
亜鉛	質量%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
ボツ素	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
窒素	質量%	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
窒素(無灰分散剤由来)	質量%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
硫酸灰分	質量%	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
・高温清浄性試験	M.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
・ホットチューブ試験	秒	156	152	25	121	51	58	72	41	180	180	180	42	59	180	180	180
・初期被膜形成試験	MPa	0.192	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.144	0.144	0.144	0.192	0.144	0.096	0.048
・耐荷重能試験																	
・完全接触荷重																	

【 0 0 5 7 】

【 評価結果 】

表 1 の結果より、本発明の潤滑油組成物を用いた実施例では、ホットチューブ試験におけるデポジット付着量が少ないことから高温清浄性に優れていることがわかる。また、実

10

20

30

40

50

施例の潤滑油組成物は、初期被膜形成試験における結果が良好であることから、ピストン上死点においても油膜切れが起こりにくく、耐摩耗性が良好であることがわかる。また、耐荷重性能にも優れる。

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			
C 1 0 M	159/22	(2006.01)	C 1 0 M	159/22	
C 1 0 M	129/10	(2006.01)	C 1 0 M	129/10	
C 1 0 M	129/54	(2006.01)	C 1 0 M	129/54	
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	10/12	(2006.01)	C 1 0 N	10:12	
C 1 0 N	20/00	(2006.01)	C 1 0 N	20:00	Z
C 1 0 N	20/02	(2006.01)	C 1 0 N	20:02	
C 1 0 N	30/00	(2006.01)	C 1 0 N	30:00	Z
C 1 0 N	40/25	(2006.01)	C 1 0 N	40:25	

- (56) 参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 4 1 2 8 3 ( J P , A )  
 国際公開第 2 0 0 8 / 1 1 7 7 7 6 ( W O , A 1 )  
 特開 2 0 1 2 - 2 3 3 1 1 6 ( J P , A )  
 特開平 0 6 - 2 9 9 2 7 6 ( J P , A )

## (58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 1 0 M 1 6 9 / 0 4  
 C 1 0 M 1 0 1 / 0 2  
 C 1 0 M 1 2 9 / 1 0  
 C 1 0 M 1 2 9 / 5 4  
 C 1 0 M 1 3 3 / 1 6  
 C 1 0 M 1 3 3 / 5 6  
 C 1 0 M 1 3 5 / 1 0  
 C 1 0 M 1 5 9 / 2 2  
 C 1 0 M 1 5 9 / 2 4  
 C 1 0 N 1 0 / 0 2  
 C 1 0 N 1 0 / 0 4  
 C 1 0 N 1 0 / 1 2  
 C 1 0 N 2 0 / 0 0  
 C 1 0 N 2 0 / 0 2  
 C 1 0 N 3 0 / 0 0  
 C 1 0 N 4 0 / 2 5