

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4994044号
(P4994044)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

C 1 OM 163/00	(2006.01)	C 1 OM 163/00
C 1 OM 137/10	(2006.01)	C 1 OM 137/10
C 1 OM 139/00	(2006.01)	C 1 OM 139/00
C 1 OM 159/22	(2006.01)	C 1 OM 159/22
C 1 ON 10/04	(2006.01)	C 1 ON 10:04

請求項の数 13 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2007-690 (P2007-690)

(22) 出願日

平成19年1月5日(2007.1.5)

(65) 公開番号

特開2008-169228 (P2008-169228A)

(43) 公開日

平成20年7月24日(2008.7.24)

審査請求日

平成21年8月13日(2009.8.13)

(73) 特許権者 391050525

シェブロンジャパン株式会社

東京都港区愛宕2丁目5番1号

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

(72) 発明者 永松 洋之

静岡県御殿場市新橋1289-578番地

審査官 坂井 哲也

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】

潤滑油基油に少なくとも下記の添加剤成分が溶解もしくは分散されてなる潤滑油組成物：

(1) カルシウム量換算で0.06～0.25質量%の、TBN200～300の高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩、

(2) カルシウム量換算で0.05～0.75質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が1.8～2.5で、炭素原子数14～18の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

(3) カルシウム量換算で0.19～1.05質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が4.2～5.8で、炭素原子数20～28の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

(4) 硝素量換算で0.005～0.06質量%そしてホウ素量換算で0.001～0.02質量%のホウ素化無灰性分散剤、そして

(5) リン量換算で0.01～0.1質量%のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛。

【請求項 2】

TBNが20～60の範囲にある請求項1に記載の潤滑油組成物。

【請求項 3】

(2) の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩がTBN120～220を示す請求項1に記載の潤滑油組成物。

10

20

【請求項 4】

(3) の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩が TBN 230 ~ 340 を示す請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 5】

ホウ素化無灰性分散剤が分子構造中にホウ素原子を含むこはく酸イミド誘導体である請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 6】

ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛が第 1 級ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛である請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 7】

潤滑油基油に少なくとも下記の添加剤成分が溶解もしくは分散されてなる潤滑油組成物：

(1) カルシウム量換算で 0.06 ~ 0.40 質量 % の、TBN 200 ~ 300 の高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩、

(2) カルシウム量換算で 0.05 ~ 0.5 質量 % の、過塩基化部のカルシウム量 / 石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が 1.8 ~ 2.5 で炭素原子数 14 ~ 18 の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

(3) カルシウム量換算で 0.08 ~ 1.55 質量 % の、過塩基化部のカルシウム量 / 石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が 3.6 ~ 4.5 で、炭素原子数 20 ~ 28 の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

(4) カルシウム量換算で 0.1 ~ 0.70 質量 % の、過塩基化部のカルシウム量 / 石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が 7.7 ~ 8.7 で、炭素原子数 20 ~ 28 の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

(5) 窒素量換算で 0.005 ~ 0.06 質量 % そしてホウ素量換算で 0.001 ~ 0.02 質量 % のホウ素化無灰性分散剤、そして

(6) リン量換算で 0.01 ~ 0.1 質量 % のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛。

【請求項 8】

TBN が 20 ~ 60 の範囲にある請求項 7 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 9】

(2) の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩が TBN 120 ~ 220 を示す請求項 7 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 10】

(3) の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩が TBN 200 ~ 270 を示す請求項 7 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 11】

(4) の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩が TBN 280 ~ 350 を示す請求項 7 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 12】

ホウ素化無灰性分散剤が分子構造中にホウ素原子を含むこはく酸イミド誘導体である請求項 7 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 13】

ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛が第 1 級ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛である請求項 7 に記載の潤滑油組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に船舶用として利用されている四ストロークランクピストンディーゼル内燃機関の潤滑に適した潤滑油組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

船舶用のトランクピストンディーゼル内燃機関の潤滑のための潤滑油としては、潤滑油自体の各種性能を高め、かつ潤滑油の耐久性を高めるための各種の添加剤を含有する潤滑油組成物が使用されている。

【0003】

代表的なトランクピストンディーゼル内燃機関用潤滑油の配合組成は、動粘度が約22～300mm²/s(40の測定値)の範囲にある潤滑油基油に、高塩基性カルシウムスルホネート(高塩基性アルキルベンゼンスルホン酸カルシウム塩清浄剤)、高塩基性カルシウムフェネート(高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩清浄剤)、あるいは高塩基性カルシウムサリシレート(高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩清浄剤)などの高塩基性金属含有清浄剤、および無灰性分散剤などの添加剤を分散もしくは溶解した配合組成である。

【0004】

すなわち、トランクピストンディーゼル内燃機関の主な燃料は、A重油あるいはC重油を中心とする硫黄成分の多い石油系燃料であり、その燃焼によって酸性の硫黄酸化物(特に、硫酸)が少なからず発生するため、その中和を目的とした高塩基性の金属含有清浄剤が配合されている。また、この金属含有清浄剤と無灰性分散剤とは、硫黄酸化物の中和と共に、燃料および潤滑油の劣化により発生するすすやスラッジなどと呼ばれる燃焼残渣を潤滑油中に均一に分散させ、それらの燃焼残渣が、ピストン、ピストン溝、シリンダーライナ壁など内燃機関内部の各部材の表面に堆積するのを防止する役目をする。

【0005】

近年において、トランクピストンディーゼル内燃機関の燃料消費量を低減させることを目的とした研究が進んでいる。トランクピストンディーゼル内燃機関の燃料消費量に影響する要素として、ピストンのトップリングの摩耗があることは従来から知られている。すなわち、ピストンリングの摩耗が激しいと、摩耗したピストンリングとシリンダーライナとの間の隙間からの燃料ガスの漏れが発生しやすく、その結果、燃料消費量が増加することになる。

【0006】

トランクピストンディーゼル内燃機関を主な対象とした潤滑油としては、高温運転される内燃機関の清浄性を高めるために、主要金属含有清浄剤として、高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩清浄剤や、高塩基性硫化アルキルサリチル酸カルシウム塩清浄剤が利用される傾向がある。

【0007】

特許文献1には、主として船舶、発電、鉄道等に使用される内燃機関、特に四ストロークトランクピストン内燃機関の潤滑に、炭素数が8～19の炭化水素基を一つ有するサリチル酸金属塩と炭素数が20～32の炭化水素基を一つ有するサリチル酸金属塩とを含むサリシレート系清浄剤を含有する潤滑油組成物が有効に用いられることの記載がある。

【0008】

特許文献2には、主として船舶、発電、鉄道等に使用される内燃機関、特に四ストロークトランクピストン内燃機関の潤滑に、(A)塩基価が240mgKOH/g未満及び/又は金属比が4.5未満であり、炭素数が20～40の炭化水素基を一つ有するアルカリ金属サリシレート又はアルカリ土類金属サリシレート及び/又はその(過)塩基性塩と、(B)塩基価が240mgKOH/g以上及び/又は金属比が4.5以上である金属系清浄剤を含有する潤滑油組成物が有効に用いられることの記載がある。

【0009】

【特許文献1】特開2005-263860号公報

【特許文献2】特開2005-263861号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本願発明の発明者の研究によって、これまでに知られている高塩基性アルキルサリチル

10

20

30

40

50

酸カルシウム塩を金属系清浄剤として含有する潤滑油組成物は、高温清浄性、すす分散性、そして貯蔵安定性の面では優れているが、前述したピストンのトップリングの摩耗低減には有効とは言えないことを判明した。

【0011】

従って、本願発明の課題は、高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩を金属系清浄剤として含有する潤滑油組成物であって、ディーゼルエンジンのピストンのトップリングの摩耗の低減に有効な潤滑油組成物を提供することにある。

さらに、本願発明の課題は、特にトランクピストンディーゼル内燃機関の潤滑に有効な潤滑油組成物を提供することある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は、潤滑油組成物の添加剤組成として、高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩を用いる際に、高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩と組合わせ、高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩として、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度とサリチル酸に更されている炭化水素基の長さとをそれぞれ調整した二種類以上の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩を用い、さらに無灰性分散剤としてホウ素化された無灰性分散剤を用いることにより、ディーゼルエンジンのピストンのトップリングの摩耗の低減に有効な潤滑油組成物が得られることを見出し、本願発明に到達した。

【0013】

本発明は、潤滑油基油（好ましくは、40における動粘度が $22 \sim 300 \text{ mm}^2/\text{s}$ の基油）に少なくとも下記の添加剤成分が溶解もしくは分散されてなる潤滑油組成物（以下、本発明潤滑油組成物-1という）にある。

（1）カルシウム量換算で0.06～0.25質量%（潤滑油組成物全体量に対する百分率、以下同じ）の、TBN200～300の高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩、

（2）カルシウム量換算で0.05～0.75質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が1.8～2.5で、炭素原子数14～18の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

（3）カルシウム量換算で0.19～1.05質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が4.2～5.8で、炭素原子数20～28の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

（4）窒素量換算で0.005～0.06質量%そしてホウ素量換算で0.001～0.02質量%のホウ素化無灰性分散剤、そして

（5）リン量換算で0.01～0.1質量%のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛。

【0014】

本発明はまた、潤滑油基油（好ましくは、40における動粘度が $22 \sim 300 \text{ mm}^2/\text{s}$ の基油）に少なくとも下記の添加剤成分が溶解もしくは分散されてなる潤滑油組成物（以下、本発明潤滑油組成物-2という）にある。

（1）カルシウム量換算で0.06～0.40質量%の、TBN200～300の高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩、

（2）カルシウム量換算で0.05～0.5質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が1.8～2.5で炭素原子数14～18の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

（3）カルシウム量換算で0.08～1.55質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が3.6～4.5で、炭素原子数20～28の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

（4）カルシウム量換算で0.1～0.70質量%の、過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度が7.7～8.7で、炭素原子数20～28の炭化水素基を一つ有する高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩、

10

20

30

40

50

(5) 室素量換算で0.005~0.06質量%そしてホウ素量換算で0.001~0.02質量%のホウ素化無灰性分散剤、そして

(6) リン量換算で0.01~0.1質量%のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛。

【0015】

本発明において、TBNは、トータルベースナンバー（全塩基価、単位は、mg・KOH/g）を意味する。

【0016】

本発明において、「過塩基化部のカルシウム量/石鹼部のカルシウム量で表わされる塩基度」とは、過塩基化されていないアルキルサリチル酸カルシウム塩中のカルシウム量（分母）に対する過塩基化に寄与しているカルシウム量（分子）の比率を意味し、この塩基度が高いことは、過塩基度が高いことを意味する。この塩基度は、用いる高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩添加剤成分中のアルキルサリチル酸の量の測定、測定されたアルキルサリチル酸の中和に必要なカルシウム量の計算（分母）、用いる高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩添加剤成分中のカルシウム量の測定、そしてこの測定値から分母のカルシウム量を減じた量の計算（分子）を用いて決定することができる。

10

【0017】

本発明潤滑油組成物-1の好ましい態様を次に記す。

1) 潤滑油組成物のTBNが20~60の範囲にある。

2) (2)の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩がTBN120~220を示す。

3) (3)の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩がTBN230~340を示す。

20

4) ホウ素化無灰性分散剤が分子構造中にホウ素原子を含むこはく酸イミド誘導体である。

5) ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛が第1級ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛である。

【0018】

本発明潤滑油組成物-2の好ましい態様を次に記す。

1) 潤滑油組成物のTBNが20~60の範囲にある。

2) (2)の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩がTBN120~220を示す。

3) (3)の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩がTBN200~270を示す。

30

4) (4)の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩がTBN280~350を示す。

5) ホウ素化無灰性分散剤が分子構造中にホウ素原子を含むこはく酸イミド誘導体である。

6) ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛が第1級ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛である。

【発明の効果】

【0019】

本発明の潤滑油組成物は、特に四ストロークトランクピストンディーゼルエンジン油として有用であり、高温清浄性、すす分散性、そして貯蔵安定性が優れているばかりではなく、ピストンのトップリングの摩耗の低減に有効に作用する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の潤滑油組成物に用いられる基油としては、動粘度（40での測定値）が約22mm²/s~300mm²/sの鉱油もしくは合成油が好ましく使用される。特に、好ましいのは動粘度（40での測定値）22mm²/s~140mm²/sの鉱油もしくは合成油である。鉱油としては、原油を常圧蒸留または減圧蒸留して得られた油留分に溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、水素化精製などの処理を行って精製した油を用いることができる。

【0021】

本発明の潤滑油組成物には、まず、金属系清浄剤として知られている高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩が含まれている。

50

【0022】

高塩基性硫化アルキルフェネートカルシウム塩清浄剤は、平均炭素原子数が約8～30のアルキル基を有するアルキルフェノールの硫化物のカルシウム塩である。高塩基性硫化アルキルフェネートカルシウム塩清浄剤としては、TBN(全塩基価：単位はmg·KOH/g)が200～300の高塩基性硫化アルキルフェノールのカルシウム塩が用いられる。なお、高高塩基性アルキルフェネートカルシウム塩清浄剤の使用に際して、TBNが200未満(特にTBN50～180)の低高塩基性のアルキルフェネートカルシウム塩清浄剤を併用することもできる。

【0023】

本発明の潤滑油組成物には、次に、塩基度と炭化水素基とが互いに異なる二種類もしくは三種類以上の高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩が用いられる。本発明で用いられる高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩は、指定された炭素原子数(本発明では、平均炭素原子数の範囲で表示してある)の炭化水素基が付加したサリチル酸(もしくはその誘導体)を過剰量のカルシウム塩基で中和して得られる金属清浄剤であり、公知であり、市販品である。

高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩は高い塩基度を持つものを含有させることが好ましい。この高い塩基度を持つ高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩は、ピストンのトップリングの摩耗の低減に特に有効である。

【0024】

本発明の潤滑油組成物は、更にホウ素化された窒素含有無灰性分散剤(ホウ素原子を分子構造中に含む窒素含有無灰性分散剤)を含んでいる。

【0025】

本発明の潤滑油組成物に用いられる窒素含有無灰性分散剤としては、コハク酸イミド、ベンジルアミンおよびこれらを有機酸、無機酸、アルコール、エステル等で変性して得た無灰性分散剤を挙げることができる。特に好ましく用いることができる窒素含有無灰性分散剤はコハク酸イミド分散剤である。コハク酸イミド分散剤は、例えば、平均分子量800～8000のポリブテンまたは平均分子量800～8000の塩素化ポリブテンと無水マレイン酸とを100～200の温度で反応させて得られるポリブテニルコハク酸と、ポリアミンとを反応させて製造することができる。ポリアミンとしては、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、ヘキサエチレンヘプタミンなどを用いることができる。本発明に用いるホウ素化された窒素含有無灰性分散剤は、例えば、上記のポリブテニルコハク酸ポリアミン反応生成物にホウ酸もしくはホウ酸誘導体を加えて反応させることにより得ることができる。

【0026】

本発明の潤滑油組成物中には、さらにジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛(例、ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ジアリールジチオリン酸亜鉛)が含まれる。

【0027】

ジアルキルジチオリン酸亜鉛のアルキル基としては、炭素原子数2～18の直鎖もしくは分岐鎖の、一級アルキル基、二級アルキル基、もしくは三級アルキル基、例えば、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、デシル、ドデシル、そしてオクタデシルを挙げることができるが、一級アルキル基を持つジアルキルジチオリン酸亜鉛が好ましい。ジアリールジチオリン酸亜鉛としては、ジアルキルアリールジチオリン酸亜鉛であることが好ましく、そのアルキルアリール基としては、C₂～C₁₈のアルキル基を有するフェニル基、例えば、ブチルフェニル基、ノニルフェニル基およびドデシルフェニル基などが挙げられる。

【0028】

本発明の潤滑油組成物は、基油に各成分をそれぞれ別に、同時にあるいは順次に添加して製造することができる。あるいは、各添加剤成分を高濃度で含有する添加剤組成物を予め調製し、これと基油とを混合して製造することもできる。また、本発明の潤滑油組成物には、さらに公知の各種の潤滑油添加剤を配合することもできる。

10

20

30

40

50

【実施例】

【0029】

[実施例1～2 - 比較例1～4]

[潤滑油組成物の調製]

下記の添加剤成分を後記の表1に記載の添加量にて、基油中に溶解もしくは分散させて合計6種類の潤滑油組成物（いずれもTBNが30で、SAEが40）を調製した。

実施例および比較例で使用した添加剤と基油は、次の通りである。

(1) 高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩（フェネート）

TBNが250のフェネート（Ca含有量：9.6質量%）

(2) 高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩A（サリシレートA）

10

塩基度が2.0、炭化水素基の炭素原子数が14～18（混合物）のサリシレート（TBN：170、Ca含有量：6.1質量%）

(3) 高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩B（サリシレートB）

塩基度が4.8、炭化水素基の炭素原子数が20～28（混合物）のサリシレート（TBN：275、Ca含有量：9.89質量%）

(4) 無灰性分散剤

ホウ素含有ビス型ポリブテニルコハク酸イミド（N含有量：1.95質量%、B含有量：0.66質量%）

(5) ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛（Zn-DTP）

20

第一級アルキルジチオリン酸亜鉛（P含有量：7.4質量%）

(6) 基油：40の動粘度が120mm²/sの基油（基油混合物）

【0030】

[潤滑油組成物の評価]

各潤滑油組成物について、トランクピストンディーゼルエンジンのピストンのトップリングの摩耗特性を評価する試験として知られているファレックス試験を下記の条件にて行なった。

試験油温度：100

ステップアップ荷重：115kgで5分、次いで227kgで5分、そして最後に340kgで20分

評価方法：ピン摩耗量（mg）で評価した。摩耗量の少ない方が好ましい。

30

【0031】

試験した潤滑油組成物の添加剤成分組成と評価結果を表1に示す。

【0032】

表1

	実施例		比較例				
	1	2	1	2	3	4	
フェネート Ca%	0.125	0.22	--	0.125	0.22	0.55	
サリシレートA Ca%	0.43	0.39	0.24	--	0.85	0.53	
サリシレートB Ca%	0.63	0.57	0.83	0.95	--	--	
無灰性分散剤 N%	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	
	B%	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Zn-DTP P%	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
ピン摩耗量 (mg)	1.3	2.8	8.6	4.1	4.7	13.9	

【0033】

[実施例3～4 - 比較例5～8]

[潤滑油組成物の調製]

50

下記の添加剤成分を後記の表2に記載の添加量にて、基油中に溶解もしくは分散させて合計6種類の潤滑油組成物（いずれもTBNが30で、SAEが40）を調製した。

実施例および比較例で使用した添加剤と基油は、次の通りである。

（1）高塩基性硫化アルキルフェノールカルシウム塩（フェネート）

TBNが25.0のフェネート（Ca含有量：9.6質量%）

（2）高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩A（サリシレートA）

塩基度が2.0、炭化水素基の炭素原子数が14～18（混合物）のサリシレート（TBN：17.0、Ca含有量：6.1質量%）

（3）高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩C（サリシレートC）

塩基度が4.0、炭化水素基の炭素原子数が20～28（混合物）のサリシレート（TBN：23.0、Ca含有量：8.2質量%）

（4）高塩基性アルキルサリチル酸カルシウム塩D（サリシレートD）

塩基度が8.0、炭化水素基の炭素原子数が20～28（混合物）のサリシレート（TBN：32.0、Ca含有量：11.4質量%）

（5）無灰性分散剤

ホウ素含有ビス型ポリブテニルコハク酸イミド（N含有量：1.95質量%、B含有量：0.66質量%）

（6）ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛（Zn-DTP）

第一級アルキルジチオリン酸亜鉛（P含有量：7.4質量%）

（7）基油：40の動粘度が120mm²/sの基油（基油混合物）

【0034】

【潤滑油組成物の評価】

各潤滑油組成物について、トランクピストンディーゼルエンジンのピストンのトップリングの摩耗特性を評価する試験として知られているファレックス試験を下記の条件にて行なった。

試験油温度：100

ステップアップ荷重：115kgで5分、次いで227kgで5分、そして最後に340kgで20分

評価方法：ピン摩耗量（mg）で評価した。摩耗量の少ない方が好ましい。

【0035】

試験した潤滑油組成物の添加剤成分組成と評価結果を表2に示す。

【0036】

表2

	実施例		比較例				
	3	4	5	6	7	8	
フェネート	Ca%	0.09	0.22	--	0.09	0.22	0.55
サリシレートA	Ca%	0.39	0.18	0.24	0.39	0.85	0.53
サリシレートC	Ca%	0.25	0.30	0.37	0.60	--	--
サリシレートD	Ca%	0.35	0.37	0.46	--	--	--
無灰性分散剤	N%	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
	B%	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Zn-DTP	P%	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
ピン摩耗量（mg）		1.5	3.5	9.0	4.6	4.7	13.9

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 10 N 30/06 (2006.01) C 10 N 30:06
C 10 N 40/25 (2006.01) C 10 N 40:25

(56)参考文献 特開平02-008296 (JP, A)
特開平11-061170 (JP, A)
特開平10-121081 (JP, A)
特開平11-080771 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 10 M 101/00 - 177/00