

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年8月7日(07.08.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2008/093446 AI**

- (51) 国際特許分類:  
*CI OM 169/04* (2006.01) *CI ON 20/02* (2006.01)  
*CI OM 137/06* (2006.01) *CI ON 20/06* (2006.01)  
*CI OM 137/10* (2006.01) *CI ON 30/02* (2006.01)  
*CI OM 143/12* (2006.01) *CI ON 30/06* (2006.01)  
*CI OM 145/10* (2006.01) *CI ON 40/25* (2006.01)  
*CI ON 10/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/066696
- (22) 国際出願日: 2007年8月22日(22.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権子ータ:  
特願2007-020916 2007年1月31日(31.01.2007) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 新日本石油株式会社 (NIPPON OIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058412 東京都港区西新橋一丁目3番12号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 辻本鉄平 (TSUJIMOTO, Teppei) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地新日本石油株式会社内 Kanagawa
- (JP). 矢口彰 (YAGUCHI, Akira) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地新日本石油株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 森田順之 (MORITA, Nobuyuki); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目5番8号渡瀬ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, E., FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PG, PH, PL, PT, R., R., RU, .C, .D, .E, .G, .K, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -X-ラシ T (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, E., FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, R., SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(54) Title: LUBRICANT OIL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 潤滑油組成物

(57) Abstract: A lubricant oil composition that among those of the same viscosity grade, attains a further reduction of lubrication resistance to thereby enhance the energy saving performance of lubricant. The lubricant oil composition is characterized in that a lubricant base oil is blended with a viscosity index improver of 30 or below PSSI so that the viscosity index of the composition is 160 or higher and so that the ratio of 100°C kinematic viscosity drop after shear thereof is 15% or below.

(57) 要約: 同一粘度グレードにおいて潤滑抵抗をさらに低減して潤滑油の省エネルギー性能をより高めることができる潤滑油組成物として、潤滑油基油に、PSSIが30以下の粘度指数向上剤を、組成物の粘度指数が160以上、かつせん断後の100°C動粘度低下率が15%以下となるように配合してなることを特徴とする潤滑油組成物が提供される。



1  
WO 2008/093446

## 明 細 書

## 潤 滑 油 組 成 物

## 〔技術分野〕

本発明は、潤滑油組成物に関し、詳しくは潤滑抵抗を低減して潤滑油の省エネルギー性能をより高めることができる潤滑油組成物に関し、さらに詳しくはSAE  $xW-30$ グレードの内燃機関用潤滑油、特にディーゼルエンジン油に好適であり、同一粘度グレードにおいてその潤滑抵抗を低減して省燃費性能をより高めることが可能な潤滑油組成物に関するものである。

## 〔背景技術〕

エンジン油には炭酸ガス排出量削減等の環境問題の観点から、省燃費性能を向上させることが求められている。そのため、MODTC等の摩擦低減剤や高分子量の粘度指数向上剤等の配合（例えば、特許文献1）や、潤滑油の低粘度化・高粘度指数化が進められている。ここで、MODTC等の摩擦低減剤は、ディーゼルエンジン油のようなすす混入が多い場合には、摩擦低減効果が著しく阻害されるため、省燃費性能の持続性に劣り、摩擦調整剤に頼らない基本処方、すなわち、潤滑油の低粘度化や粘度指数の向上が重要となる。

しかし、ディーゼルエンジン油のように摺動条件の厳しい中で使用される潤滑油においては、低粘度化は摺動部での摩耗の増大や、蒸発損失の増大による劣化の促進、排気ガス性状の悪化の原因となることから、SAE  $xW-20$ グレードのような低粘度化（例えば、特許文献2）は難しく、そのためディーゼルエンジン油ではSAE  $(xW-)$  30グレード以上の粘度グレードを中心に改良が進められている。

潤滑油の省燃費性能向上には、基油粘度の低粘度化と組成物の高粘度指数化が最も一般的であり、せん断後の動粘度低下を見込み、高分子量のホリメタクリレート系粘度指数向上剤をある程度多量に配合することが最も有効である。しかし、このような場合のせん断後の動粘度低下率は通常20%程度あるいはそれ以上となるため、せん断後においても同一粘度グレードを維持するために、組成物の動

粘度を予め高めに設定しておく必要があった。このような手法を用いた場合、初期から長期使用の全ての過程において省燃費性を改善するには限界があった。

(1) 特許文献1：特開平8-302378号公報

(2) 特許文献2：特開2001-181664号公報

#### [発明の開示]

本発明の課題は、以上のような事情に鑑み、同一粘度グレードにおいて潤滑抵抗をさらに低減して潤滑油の省エネルギー性能をより高めることができる潤滑油組成物、例えばSAE XW-30グレードの内燃機関用潤滑油、特にディーゼルエンジン油の潤滑抵抗を低減して省燃費性能をより高めることが可能な潤滑油組成物を提供することである。

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、同一粘度グレードの潤滑油において、組成物の粘度指数を特定以上に高めるとともに、組成物のせん断後の粘度低下率を一定レベル以下となるように粘度指数向上剤を配合することにより、上記課題を改善できることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、潤滑油基油に、PSSIが30以下の粘度指数向上剤を、組成物の粘度指数が160以上、かつせん断後の100℃動粘度低下率が15%以下となるように配合してなることを特徴とする潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、前記粘度指数向上剤が、PSSIが30以下のスチレン-ジエンコポリマー系粘度指数向上剤であることを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、前記粘度指数向上剤が、PSSIが15以下のホリメタクリレート系粘度指数向上剤であることを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、組成物の100℃TBS粘度が7mPa・s以下であることを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、組成物の100℃動粘度が9.3~11.0mm<sup>2</sup>/s、40℃動粘度が40~60mm<sup>2</sup>/sであり、せん断後の100℃動粘度が9.3mm<sup>2</sup>/s以上であることを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、リン含有酸エステル金属塩を含有することを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、金属系清浄剤、無灰分散剤及び酸化防止剤を含有することを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

また、本発明は、組成物の硫酸灰分量が0.1～2質量%であることを特徴とする前記潤滑油組成物に関する。

#### [発明の効果]

本発明の潤滑油組成物は、内燃機関用潤滑油として、同一粘度グレードにおいてその潤滑抵抗を低減して省燃費性能をより高めることが可能である。

#### [発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明について詳述する。

本発明の潤滑油組成物における潤滑油基油としては、通常の潤滑油に使用される鉱油系基油及び／又は合成系基油が使用できる。

鉱油系基油としては、具体的には、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、溶剤脱ろろ、接触脱ろろ、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理等の処理を1つ以上行って精製したもの、あるいはスラックワックス、フィッシャートロプシュプロセス等により製造されるGTL WAX (ガストウリキッドワックス)等のn-パラフィンを主成分とするワックスを含有する原料を水素化分解及び／又は異性化して得られるワックス分解／異性化鉱油等の潤滑油基油等が例示できる。

合成油としては、具体的には、ポリ $\alpha$ -オレフィン(例えば、1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エチレン-プロピレンオリゴマー等)、ポリ $\alpha$ -オレフィンの水素化物、イソブテンオリゴマー、イソブテンオリゴマーの水素化物、イソパラフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ジエステル(例えば、ジトリデシルグルタレート、ジオクチルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジオクチルセバケート等)、ホリオールエステル(例えば、トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンペラルゴネート、トリメチロールプロパンイソステアリネート等のトリメチロールプロパンエステル;ペンタエリスリトール2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールペラルゴネート等のペンタエリスリトールエステル)、ホリオ

キシアルキレングリコール、ジアルキルジフェニルエーテル、およびホリフェニルエーテル等が挙げられる。

本発明では、潤滑油基油として、鉱油系基油、合成系基油又はこれらの中から選ばれる2種以上の潤滑油の任意混合物等が使用できる。例えば、 $\pm$ 種以上の鉱油系基油、 $\pm$ 種以上の合成系基油、1種以上の鉱油系基油と1種以上の合成系基油との混合油等を挙げることができる。

潤滑油基油の粘度指数は、特に制限はないが、90以上であることが好ましく、115以上であることがより好ましく、120以上であることがさらに好ましい。粘度指数の高い基油を使用することにより、より酸化安定性が高く、省燃費性、低温粘度特性に優れた組成物を得ることができる。また、潤滑油基油の粘度指数は、通常250以下、好ましくは200以下である。なお、鉱油系潤滑油基油の場合は、その入手性や製造コスト、低温粘度特性に優れる点で160以下であることが望ましい。

潤滑油基油のNOACK蒸発量は、特に制限はないが、通常20質量%以下、好ましくは16質量%、さらに好ましくは10~15質量%である。NOACK蒸発量が20質量%を超えると潤滑油の蒸発損失量が多くなる傾向にあり、粘度増加や添加剤濃縮を起こしやすく省燃費性能を長期間維持しにくくなり、10質量%未満では、省燃費性能を高めにくい傾向にある。

潤滑油基油の100℃における動粘度は、特に制限はないが、 $\pm$ ~20mm<sup>2</sup>/sであることが好ましく、より好ましくは3.5~6mm<sup>2</sup>/s、さらに好ましくは3.7~4.5mm<sup>2</sup>/sであり、最も好ましくは3.8~4.2mm<sup>2</sup>/sである。潤滑油基油の100℃における動粘度が1mm<sup>2</sup>/s未満では、内燃機関から発生する熱による基油の蒸発損失が多くなり、粘度増加や排気ガスへの悪影響が懸念され、一方、20mm<sup>2</sup>/sを超える場合には、粘性抵抗による動力損失が大きくなり、省燃費性能を最大限発揮しにくくなる傾向にある。

潤滑油基油の40℃における動粘度は、特に制限はないが、10~100mm<sup>2</sup>/sであることが好ましく、13~25mm<sup>2</sup>/sであることがより好ましく、15~20mm<sup>2</sup>/sであることがさらに好ましく、16~1gmm<sup>2</sup>/sであることが特に好ましい。40℃における動粘度を100mm<sup>2</sup>/s以下とすることによって組成物の粘度指数をより高めることができ、また省燃費性に優れる。一方、

摩耗防止、蒸発損失抑制の観点から、40℃での動粘度は $1.0\text{mm}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましい。

潤滑油基油の $\%C$ は、特に制限はないが、 $\text{NO}_x$ 存在下における酸価増加及び粘度増加の抑制効果により優れる点で、好ましくは60以上、より好ましくは70以上、さらに好ましくは80以上であり、その上限に特に制限はなく、本発明の1つの態様として95～100でも良いが、すす分散性やスラッジの溶解性により優れる点で95以下が好ましい。

また、潤滑油基油の $\%C_N$ は、特に制限はないが、 $\text{NO}_x$ 存在下における酸価増加及び粘度増加の抑制効果により優れる点で、好ましくは40以下であり、より好ましくは30以下、さらに好ましくは20以下、特に好ましくは15以下である。

また、潤滑油基油の $\%C_A$ は、特に制限はないが、 $\text{NO}_x$ 存在下における酸価増加及び粘度増加の抑制効果により優れる点で5以下が好ましく、より好ましくは2以下、さらに好ましくは1以下、最も好ましくは0.5以下である。

また、潤滑油基油の $\%C_P/\%C_N$ は、特に制限はないが、 $\text{NO}_x$ 存在下における酸価増加及び粘度増加の抑制効果により優れる点で、好ましくは1以上、より好ましくは3以上であり、さらに好ましくは5以上、特に好ましくは6以上であり、その上限に特に制限はないが、すす分散性やスラッジの溶解性により優れる点で好ましくは20以下、より好ましくは15以下、さらに好ましくは10以下、特に好ましくは8以下である。

なお、ここでいう $\%C_A$ 、 $\%C_P$ 及び $\%C_N$ とは、それぞれASTM D 3238-85に準拠した方法（n-d-M環分析）により求められる、芳香族炭素数の全炭素数に対する百分率、パラフィン炭素数の全炭素数に対する百分率及びナフテン炭素数の全炭素数に対する百分率をそれぞれ意味する。

また、潤滑油基油の硫黄分は特に制限はないが、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、0.1質量%以下であることがさらに好ましく、0.01質量%以下が最も好ましい。

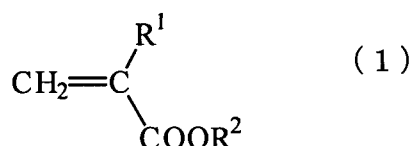
本発明において、潤滑油基油としては、鉱油系基油及びノ又はポリ $\alpha$ -オレフィン系基油が好ましい。鉱油系基油としては、特に、水素化分解鉱油またはワックス異性化鉱油が好ましく、ポリ $\alpha$ -オレフィン系基油としては、炭素数6～1

8 の  $\alpha$ -オレフィン、特に炭素数 6 ~12 の  $\alpha$ -オレフィンの共重合体又はその水素化物が好ましい。

本発明において用いられる (A) 粘度指数向上剤としては、非分散型あるいは分散型の粘度指数向上剤が挙げられる。具体的には、非分散型又は分散型ホリメタクリレート類、分散型エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物、ポリイソブチレン又はその水素化物、スチレン-ジエンコポリマー、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体及びポリアルキルスチレン等が挙げられ、中でも重量平均分子量が好ましくは 1 万以上、より好ましくは 2 万以上、さらに好ましくは 5 万以上、特に好ましくは 8 万以上、通常 100 万以下、好ましくは 40 万以下、より好ましくは 30 万以下、さらに好ましくは 20 万以下、特に好ましくは 15 万以下の非分散型粘度指数向上剤及び/または分散型粘度指数向上剤が好ましく用いられ、特に分散型粘度指数向上剤が最も好ましく用いられる。

非分散型粘度指数向上剤としては、具体的には、下記一般式 (1)、(2) 及び (3) で表される化合物の中から選ばれるモノマー (以下、「モノマー (M-1)」という。) の単独重合体又はモノマー (M-1) の 2 種以上の共重合体あるいはその水素化物等が例示できる。

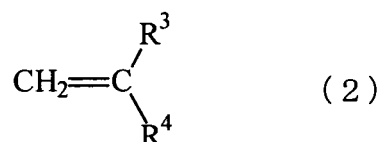
一方、分散型粘度指数向上剤としては、具体的には、下記一般式 (4) 及び (5) で表される化合物の中から選ばれるモノマー (以下、「モノマー (M-2)」という。) の 2 種以上の共重合体又はその水素化物や、一般式 (1) ~ (3) で表される化合物の中から選ばれるモノマー (M-1) の 1 種又は 2 種以上と一般式 (4) 及び (5) で表される化合物の中から選ばれるモノマー (M-2) の 1 種又は 2 種以上との共重合体、あるいはその水素化物等が例示できる。



上記一般式 (1) 中、 $\text{R}^1$  は水素原子又はメチル基を示し、 $\text{R}^2$  は水素原子又は炭素数 1 ~18 のアルキル基を示す。

$\text{R}^2$  で表される炭素数 1 ~18 のアルキル基としては、具体的には、メチル基、

エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、及びオクタデシル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい。）等が例示できる。

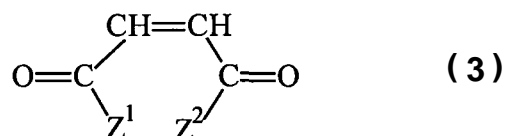


上記一般式（2）中、 $\text{R}^3$ は水素原子又はメチル基を示し、 $\text{R}^4$ は水素原子又は炭素数1～12の炭化水素基を示す。

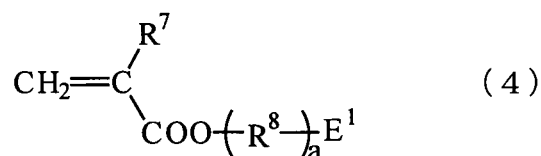
$\text{R}^4$ で表される炭素数1～12の炭化水素基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい。）；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基（これらアルキル基のシクロアルキル基への置換位置は任意である。）；ビニル基（エテニル基）、プロベニル基、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、二重結合の位置も任意である。）；フェニル基、ナフチル基等のアリール基；トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基等の炭素数7～12のアルキルアリール基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である。）；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7～12のアリールアルキ



ル基 (これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい。) 等が例示できる。



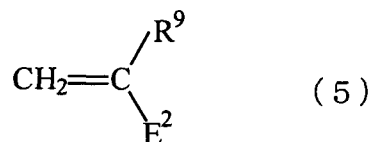
上記一般式 (3) 中、 $Z^1$  及び  $Z^2$  は、それぞれ個別に、水素原子、炭素数 1 ~ 18 のアルコキシ基 ( $-\text{OR}^5$  :  $R^5$  は炭素数 1 ~ 18 のアルキル基) 又は炭素数 1 ~ 18 のモノアルキルアミノ基 ( $-\text{NHR}^6$  :  $R^6$  は炭素数 1 ~ 18 のアルキル基) を示す。



上記一般式 (4) 中、 $R^7$  は水素原子又はメチル基を示し、 $R^8$  は炭素数 1 ~ 8 のアルキレン基を示し、 $E^1$  は窒素原子を 1 ~ 2 個、酸素原子を 0 ~ 2 個含有するアミン残基又は複素環残基を示し、 $a$  は 0 又は 1 である。

$R^8$  で表される炭素数 1 ~ 18 のアルキレン基としては、具体的には、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ウンデシレン基、ドデシレン基、トリデシレン基、テトラデシレン基、ペンタデシレン基、ヘキサデシレン基、ヘプタデシレン基、及びオクタデシレン基 (これらアルキレン基は直鎖状でも分枝状でもよい。) 等が例示できる。

また、 $E^1$  で表される基としては、具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トルイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドキル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、及びピラジノ基等が例示できる。



上記一般式(5)中、 $\text{R}^9$ は水素原子又はメチル基を示し、 $\text{E}^2$ は窒素原子を1～2個、酸素原子を0～2個含有するアミン残基又は複素環残基を示す。

$\text{E}^2$ で表される基としては、具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トルイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、及びピラジノ基等が例示できる。

モノマー(M-1)の好ましい例としては、具体的には、炭素数 $\text{E} \sim 18$ のアルキルアクリレート、炭素数 $1 \sim 18$ のアルキルメタクリレート、炭素数 $2 \sim 20$ のオレフィン、スチレン、メチルスチレン、無水マレイン酸エステル、無水マレイン酸アミド及びこれらの混合物等が例示できる。

モノマー(M-2)の好ましい例としては、具体的には、ジメチルアミノメチルメタクリレート、ジエチルアミノメチルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、2-メチル-5-ビニルピリジン、モルホリノメチルメタクリレート、モルホリノエチルメタクリレート、N-ビニルピロリドン及びこれらの混合物等が例示できる。

モノマー(M-1)とモノマー(M-2)との共重合体の共重合モル比については特に制限はないが、モノマー(M-1):モノマー(M-2)=80:20～95:5程度が好ましい。また共重合方法も任意であり、例えば、ベンゾイルパーオキシド等の重合開始剤の存在下でモノマー(M-1)とモノマー(M-2)をラジカル溶液重合させることにより容易に共重合体を得ることができる。

本発明において用いる粘度指数向上剤のPSSI(パーマネントシアスタビリティインデックス)は、30以下であることが必要であり、好ましくは20以下、より好ましくは15以下であり、さらに好ましくは12以下ある。一方、低すぎると組成物の粘度指数向上効果が小さく、省燃費性向上効果が小さいため、3以上であることが好ましく、5以上がより好ましい。

なお、ここでいうPSSIとは、ASTM D 6022-01 (Standard Practice for Calculation of Permanent Shear Stability Index) に準拠し、ASTM D 6278-02 (Test Method for Shear Stability of Polymer Containing Fluids Using a European Diesel Injector Apparatus)により測定されたデータに基づき計算された、ホリマーの永久せん断安定性指数 (Permanent Shear Stability Index) を意味する。

本発明の潤滑油組成物における上記粘度指数向上剤の含有量は、組成物全量基準で通常1~30質量%であり、好ましくは5~25質量%、さらに好ましくは8~20質量%、特に好ましくは12~18質量%である。

本発明においては、PSSIが30以下の粘度指数向上剤を、組成物の粘度指数が160以上となる量を配合する。好ましくは組成物の粘度指数が170以上、より好ましくは180以上となる量を配合することが望ましく、上限については特に制限はないが通常300以下であり、好ましくは250以下、より好ましくは200以下、さらに好ましくは190以下である。組成物の粘度指数が160以上となる量の粘度指数向上剤を配合することにより、実行温度領域における粘度を下げ、省燃費性を高めることができる。本発明においては、粘度指数を高める場合には、粘度指数向上剤の配合量と組成物の動粘度が高くなり過ぎないように考慮することが好ましく、粘度指数向上剤の配合量を、組成物の粘度指数が200以下となるように配合することが特に好ましい。この場合、高温清浄性にもより優れた組成物を得ることができる。

また本発明においては、せん断後の100℃における動粘度低下率が15%以下となるように、PSSIが30以下の粘度指数向上剤を配合する。なお、ここでいうせん断後の100℃における動粘度低下率は、上記ASTM D 6278-02 (Test Method for Shear Stability of Polymer Containing Fluids Using a European Diesel Injector Apparatus) に準拠し、せん断試験後に測定された100℃における動粘度 (V2) と、せん断試験前の100℃における動粘度 (V1) に基づき計算されたデータ  $((V1 - V2) / V1 \times 100)$  (%) を意味する。

本発明において粘度指数向上剤としては、粘度指数を高め、省エネルギー性向上効果に優れた観点から、ホリメタクリレート系粘度指数向上剤を用いるのが好

ましい。本発明で用いるポリメタクリレート系粘度指数向上剤のPSS1は30以下であり、好ましくは15以下、より好ましくは10以下、特に好ましくは8以下であり、好ましくは1以上、より好ましくは3以上である。特にPSSIが15以下のポリメタクリレート系粘度指数向上剤を用いるのが好ましい。

また本発明において粘度指数向上剤としては、高温高せん断条件下における実効粘度を低下させ、省エネルギー性に優れるとともに高温清浄性により優れる観点から、スチレン-ジエンコポリマー系粘度指数向上剤を用いるのが好ましい。本発明で用いるスチレン-ジエンコポリマー系粘度指数向上剤のPSSIは30以下であり、好ましくは15以下、より好ましくは12以下であり、好ましくは1以上、より好ましくは3以上、さらに好ましくは5以上、特に好ましくは8以上である。スチレン-ジエンコポリマー系粘度指数向上剤としては、スチレン、ポリスチレン及びそれらの水素化物から選ばれる1種又は2種以上のスチレン系モノマー若しくは(コ)ホリマーと、ジエン類、ポリジエン類及びそれらの水素化物から選ばれる1種又は2種以上のジエン系モノマー若しくは(コ)ホリマーとの共重合体又はその水素化物が挙げられ、ジエン系モノマー若しくは(コ)ホリマーとしては、ブタジエン、ポリブタジエン及びそれらの水素化物のようなブタジエン系モノマー若しくは(コ)ホリマー、イソプレン、ポリイソプレン及びそれらの水素化物のようなイソプレン系モノマー若しくは(コ)ホリマーから選ばれることが好ましく、前記イソプレン系モノマー若しくは(コ)ホリマーから選ばれることがさらに好ましい。これらのスチレン-ジエンコポリマー系粘度指数向上剤は、スチレン系モノマー若しくは(コ)ホリマーと、ジエン系モノマー若しくは(コ)ホリマーとの交互共重合体であっても、ランダム共重合体であっても、ブロック重合体であっても良い。これらの中でもスチレン系モノマー若しくは(コ)ホリマーと、ジエン系モノマー若しくは(コ)ホリマーとのブロック共重合体であることがより好ましく、スチレン系モノマー若しくは(コ)ホリマーと、ジエン系モノマー若しくは(コ)ホリマーとのブロック共重合体であることがより好ましく、ホリスチレンブロックと水素化ポリイソプレンブロックを有するブロックコポリマーが特に好ましい。

ポリスチレンブロックと水素化ポリイソプレンブロックを有するブロックコポリマーとしては、例えば、構造式EP-S(式中、EPは、水素化前の数平均分

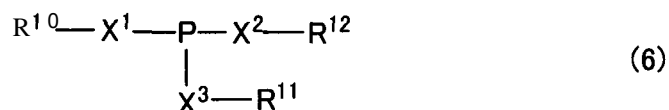
子量 ( $M_w$ ) が 20,000 ~ 150,000 である水素化ポリイソプレノブロックであり、S は、数平均分子量 ( $M_n$ ) が 10,000 ~ 60,000 であるポリスチレンブロックである) の構造を有するブロックコポリマーが挙げられ、本発明においては特に好ましいものである。

また、ポリスチレンブロックと水素化ポリイソプレノブロックを有するブロックコポリマーの他の例としては、例えば、構造式  $EP' - S - EP''$  (式中、 $EP'$  は、水素化前の数平均分子量 ( $M_n$ ) が 40,000 ~ 150,000 である第 1 の水素化ポリイソプレノブロックであり、S は、数平均分子量 ( $M_n$ ) が 25,000 ~ 60,000 であるポリスチレンブロックであり、 $EP''$  は水素化前の数平均分子量 ( $M_n$ ) が 2,500 ~ 30,000 である第 2 の水素化ポリイソプレノブロックであり、 $EP' / EP''$  の分子量比は少なくとも 4 である) で表される不斉トリブロックコポリマーが挙げられる。

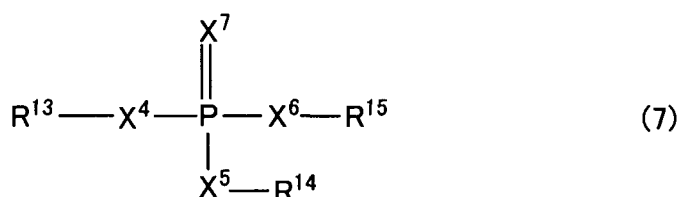
また、他の例としては、 $(EP' - S - EP'')_n - X$  で示される構造 ( $EP'$  は水素化前の数平均分子量 ( $M_w$ ) が 10,000 ~ 100,000 である第 1 のポリイソプレノ ( $I'$ ) の水素化ブロックであり、S は数平均分子量 ( $M_w$ ) が 6,000 ~ 50,000 のポリスチレンのブロックであり、 $EP''$  は水素化前の数平均分子量 ( $M_w$ ) が 2,500 ~ 50,000 である第 2 のポリイソプレノ ( $I''$ ) の水素化ブロックであり、 $I' / I''$  の分子量比 ( $M_w$ ) が少なくとも 1.4 であり、X はポリアルケニルカップリング剤からなる核であり、n は、 $(EP' - S - EP'')$  アーム 1 モル当たり 2 モル以上のポリアルケニルカップリング剤を反応させることによって形成される星状分子 1 分子当たりの平均アーム数である) を持つ星状ポリマーが挙げられる。

本発明の潤滑油組成物は、(B) リン含有化合物を含有することが好ましい。

リン含有化合物としては、リンを分子中に含有する化合物であれば特に制限はないが、例えば、一般式 (6) で表されるリン化合物、一般式 (7) で表されるリン化合物、それらの金属塩、それらのアミン塩、及びこれらの誘導体からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物であることが好ましい。



式(6)において、 $X^1$ 、 $X^2$ 及び $X^3$ は、それぞれ個別に酸素原子又は硫黄原子を示し、 $R^{10}$ 、 $R^{11}$ 及び $R^{12}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～30の炭化水素基、またはN、S、O等のヘテロ元素を含有する炭素数1～30の置換基を示す。



式(7)において、 $X^4$ 、 $X^5$ 、 $X^6$ 及び $X^7$ は、それぞれ個別に酸素原子又は硫黄原子( $X^4$ 、 $X^5$ 及び $X^6$ の1つ又は2つが単結合又は(ポリ)オキシアルキレン基でもよい。)を示し、 $R^{13}$ 、 $R^{14}$ 及び $R^{15}$ は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数1～30の炭化水素基、またはN、S、O等のヘテロ元素を含有する炭素数1～30の置換基を示す。

上記 $R^{10}$ ～ $R^{15}$ で表される炭素数1～30の炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキル置換シクロアルキル基、アリール基、アルキル置換アリール基、及びアリールアルキル基を挙げることができ、炭素数1～30のアルキル基又は炭素数6～24のアリール基であることが好ましく、更に好ましくは炭素数3～18、更に好ましくは炭素数4～12のアルキル基である。これら炭化水素基は酸素原子、窒素原子、硫黄原子のいずれかを分子中に含んでいても良いが、炭素と水素からなる炭化水素が望ましい。

一般式(6)で表されるリン化合物としては、例えば、亜リン酸、モノチオ亜リン酸、ジチオ亜リン酸、トリチオ亜リン酸；上記炭素数1～30の炭化水素基を1つ有する亜リン酸モノエステル、モノチオ亜リン酸モノエステル、ジチオ亜リン酸モノエステル、トリチオ亜リン酸モノエステル；上記炭素数1～30の炭化水素基を2つ有する亜リン酸ジエステル、モノチオ亜リン酸ジエステル、ジチオ亜リン酸ジエステル、トリチオ亜リン酸ジエステル；上記炭素数1～30の炭化水素基を3つ有する亜リン酸トリエステル、モノチオ亜リン酸トリエステル、

ジチオ亜リン酸トリエステル、トリチオ亜リン酸トリエステル；及びこれらの混合物を挙げることができる。

一般式（7）で表されるリン化合物としては、例えば、リン酸、モノチオリン酸、ジチオリン酸、トリチオリン酸、テトラチオリン酸；上記炭素数1～30の炭化水素基を1つ有するリン酸モノエステル、モノチオリン酸モノエステル、ジチオリン酸モノエステル、トリチオリン酸モノエステル、テトラチオリン酸モノエステル；上記炭素数1～30の炭化水素基を2つ有するリン酸ジエステル、モノチオリン酸ジエステル、ジチオリン酸ジエステル、トリチオリン酸ジエステル、テトラチオリン酸ジエステル；上記炭素数1～30の炭化水素基を3つ有するリン酸トリエステル、モノチオリン酸トリエステル、ジチオリン酸トリエステル、トリチオリン酸トリエステル、テトラチオリン酸トリエステル；上記炭素数1～30の炭化水素基を1～3つ有するホスホン酸、ホスホン酸モノエステル、ホスホン酸ジエステル；炭素数1～4の（ホリ）オキシアルキレン基を有する上記リン化合物； $\alpha$ -ジチオホスホリル化プロピオン酸やジチオリン酸とオレフィンシクロペンタジエン又は（メチル）メタクリル酸との反応物等の上記リン化合物の誘導体；及びこれらの混合物を挙げることができる。

一般式（6）又は（7）で表されるリン化合物の塩としては、リン化合物に金属酸化物、金属水酸化物、金属炭酸塩、金属塩化物等の金属塩基、アンモニア、炭素数1～30の炭化水素基又はヒドロキシル基含有炭化水素基のみを分子中に有するアミン化合物等の窒素化合物を作用させて、残存する酸性水素の一部又は全部を中和した塩を挙げることができる。

上記金属塩基における金属としては、具体的には、リチウム、ナトリウム、カリウム、セシウム等のアルカリ金属、カルシウム、マグネシウム、バリウム等のアルカリ土類金属、亜鉛、銅、鉄、鉛、ニッケル、銀、マンガン、モリブデン等の重金属等が挙げられる。これらの中ではカルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属及び亜鉛が好ましい。

上記窒素化合物としては、具体的には、アンモニア、モノアミン、ジアミン、ポリアミンが挙げられる。

これら窒素化合物の中でもデシルアミン、ドデシルアミン、ジメチルドデシルアミン、トリデシルアミン、ヘプタデシルアミン、オクタデシルアミン、オレイ

ルアミン及びステアリルアミン等の炭素数 10～20 のアルキル基又はアルケニル基を有する脂肪族アミン（これらは直鎖状でも分枝状でもよい。）が好ましい例として挙げる事ができる。

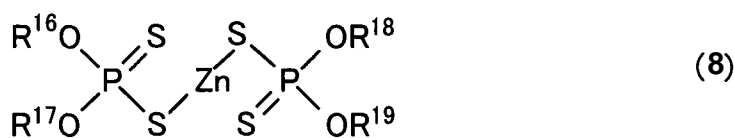
リン含有化合物としては、以下の（B1）～（B3）から選ばれる少なくとも1種を主成分として本発明の潤滑油組成物に含有させることが特に望ましい。

（B1）炭素数 3～8 から選ばれるセカンダリーアルキル基を有するジアルキルジチオリン酸亜鉛

（B2）炭素数 3～8 から選ばれるプライマリーアルキル基を有するジアルキルジチオリン酸亜鉛

（B3）硫黄を含有しないリン含有酸の金属塩

上記（B1）及び（B2）成分としては、下記の一般式（8）で表されるもの等が例示できる。



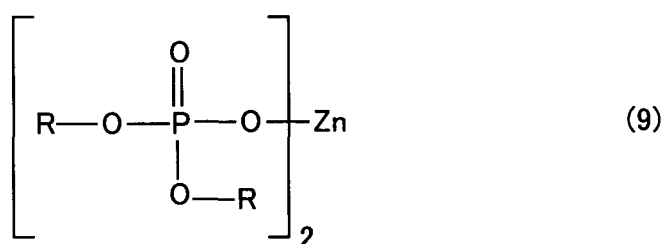
上記式（8）中、 $\text{R}^{16}$ 、 $\text{R}^{17}$ 、 $\text{R}^{18}$ 及び $\text{R}^{19}$ は同一でも、異なっても良く、それぞれ個別に、炭素数 3～8 のセカンダリーアルキル基又はプライマリーアルキル基、好ましくは炭素数 3～6 のセカンダリーアルキル基又は炭素数 6～8 のプライマリーアルキル基を示し、同一分子中に異なる炭素数のアルキル基、異なる構造のアルキル基（セカンダリー、プライマリー）を有していても良い。

本発明においては、低濃度であってもすす混入下における摩耗を抑制しやすい点で（B1）炭素数 3～8 から選ばれるセカンダリーアルキル基を有するジアルキルジチオリン酸亜鉛を含有させることが好ましく、酸化安定性をより向上でき、塩基価維持性能を格段に高めることができる点で（B2）炭素数 3～8 から選ばれるプライマリーアルキル基を有するジアルキルジチオリン酸亜鉛を含有させることが好ましく、すす混入下における摩耗の抑制性能と塩基価維持性能を高いレベルでバランス良く向上できる点で、（B1）及び（B2）成分を併用することが最も好ましい。

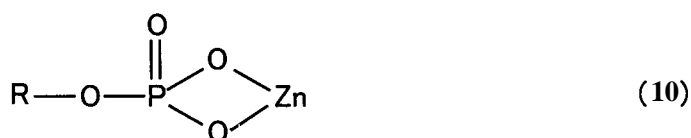


また、上記 (B 3) 成分は、硫黄を含有しないリン含有酸の金属塩であり、前記一般式 (6) における  $X^1 \sim X^3$  の全てが酸素原子 ( $X^1$ 、 $X^2$  及び  $X^3$  の1つ又は2つが単結合又は (ポリ) オキシアルキレン基でもよい。) であるリン化合物の金属塩、前記一般式 (7) における  $X^4 \sim X^7$  の全てが酸素原子 ( $X^4$ 、 $X^5$  及び  $X^6$  の1つ又は2つが単結合又は (ホリ) オキシアルキレン基でもよい。) であるリン化合物の金属塩が代表的な例として挙げられる。これら (B 3) 成分は、高温清浄性や酸化安定性、塩基価維持性などのロングドレイン性能を格段に高めることができる点で好ましく使用することができる。

上記リン化合物の金属塩は、金属の価数やリン化合物のOH基の数に応じその構造が異なり、従ってその構造については何ら限定されない。例えば、酸化亜鉛1モルとリン酸ジエステル (OH基が1つ) 2モルを反応させた場合、下記一般式 (9) で表わされる構造の化合物が主成分として得られると考えられるが、ポリマー化した分子も存在していると考えられる。



また、例えば、酸化亜鉛1モルとリン酸モノエステル (OH基が2つ) 1モルとを反応させた場合、下記一般式 (10) で表わされる構造の化合物が主成分として得られると考えられるが、ポリマー化した分子も存在していると考えられる。



これらの (B 3) 成分の中では、炭素数 3 ~ 18 のアルキル基又はアリール基を2個有する亜リン酸ジエステルと亜鉛との塩、炭素数 3 ~ 18 のアルキル基又はアリール基を1個有するリン酸のモノエステルと亜鉛との塩、炭素数 3 ~ 18 のアルキル基又はアリール基を2個有するリン酸のジエステルと亜鉛との塩、炭素数 1 ~ 18 のアルキル基又はアリール基を2つ有するホスホン酸モノエステルと亜鉛との塩であることが好ましい。これらの成分は、1種類あるいは2種類以

上を任意に配合することができる。

本発明の潤滑油組成物に含有させるリン含有化合物としては、特にリン含有酸エステルの金属塩が好ましく用いられ、S/P（モル比）が $\leq 5$ 以下のものが好ましく、より好ましくは1以下、最も好ましくは0である。

本発明の潤滑油組成物におけるリン含有化合物の含有量は、高温清浄性や塩基価維持性の観点から、リン量として、0.2質量%以下が好ましく、より好ましくは0.1質量%以下である。一方、すす混入下における摩耗を抑制しやすい点で、リン量として、0.005質量%以上が好ましく、より好ましくは0.01質量%以上、さらに好ましくは0.02質量%以上、特に好ましくは0.04質量%以上である。

本発明の潤滑油組成物には、さらに（C）金属系清浄剤、（D）無灰分散剤及び（E）酸化防止剤からなる群より選ばれる少なくとも1種の添加剤を含有させることが好ましい。

（C）金属系清浄剤としては、より具体的には、スルホネート系清浄剤、フェネート系清浄剤、サリシレート系清浄剤を挙げることができる。

スルホネート系清浄剤としては、その構造に特に制限はないが、例えば、分子量100～1500、好ましくは200～700のアルキル芳香族化合物をスルホン化することによって得られるアルキル芳香族スルホン酸のアルカリ金属塩又はアルカリ土類金属塩が挙げられ、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が好ましく用いられ、アルキル芳香族スルホン酸としては、具体的にはいわゆる石油スルホン酸や合成スルホン酸等が挙げられる。石油スルホン酸としては、一般に鉱油の潤滑油留分のアルキル芳香族化合物をスルホン化したもめやホワイトオイル製造時に副生する、いわゆるマホガニ酸等が用いられる。また合成スルホン酸としては、例えば、洗剤の原料となるアルキルベンゼン製造プラントから副生したり、ポリオレフィンをベンゼンにアルキル化することにより得られる、直鎖状や分枝状のアルキル基を有するアルキルベンゼンを原料とし、これをスルホン化したもの、あるいはジニルナフタレンをスルホン化したもの等が用いられる。またこれらアルキル芳香族化合物をスルホン化の際のスルホン化剤としては特に制限はないが、通常、発煙硫酸や硫酸が用いられる。

また、スルホネート系清浄剤としては、上記のアルキル芳香族スルホン酸を直接、マグネシウム及び／またはカルシウム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反応させたり、または一度ナトリウム塩や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させること等により得られる中性アルカリ土類金属スルホネートだけでなく、上記中性アルカリ土類金属スルホネ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（水酸化物や酸化物）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ホネートや、炭酸ガス及び／又はホウ酸若しくはホウ酸塩の存在下で上記中性アルカリ土類金属スルホネートをアルカリ土類金属の塩基と反応させることにより得られる炭酸塩過塩基性アルカリ土類金属スルホネート、ホウ酸塩過塩基性アルカリ土類金属スルホネートも含まれる。

本発明においては、スルホネート系清浄剤として、上記の中性アルカリ土類金属スルホネート、塩基性アルカリ土類金属スルホネート、過塩基性アルカリ土類金属スルホネート及びこれらの混合物等を用いることができる。

サリシレート系清浄剤としては、その構造に特に制限はないが、炭素数1～40のアルキル基を1～2個有するサリチル酸の金属塩、好ましくはアルカリ金属塩又はアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が好ましく用いられる。

本発明におけるサリシレート系清浄剤としては、低温粘度特性により優れる点で、モノアルキルサリチル酸金属塩の構成比が高い方が好ましく、例えば、モノアルキルサリチル酸金属塩の構成比が85～100mol%、ジアルキルサリチル酸金属塩の構成比が0～15mol%であって、3-アルキルサリチル酸金属塩の構成比が40～100mol%であるアルキルサリチル酸金属塩、及び／又はその（過）塩基性塩であることが好ましい。また、本発明におけるサリシレート系清浄剤としては、高温清浄性や塩基価維持性により優れる点でジアルキルサリチル酸金属塩を含むものが好ましい。

サリシレート系清浄剤を構成するアルキルサリチル酸金属塩におけるアルキル基としては、炭素数10～40、好ましくは炭素数10～19又は炭素数20～30、さらに好ましくは炭素数14～18又は炭素数20～26のアルキル基、特に好ましくは炭素数14～18のアルキル基である。炭素数10～40のアル

キル基としては、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、及びトリアコンチル基等の炭素数10~40のアルキル基が挙げられる。これらアルキル基は直鎖状であっても分枝状であっても良く、プライマリーアルキル基、セカンダリーアルキル基、ターシャリーアルキル基であっても良いが、本発明においては上記所望のサリチル酸金属塩を得やすい点で、セカンダリーアルキル基であることが特に好ましい。

また、アルキルサリチル酸金属塩における金属としては、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属等が挙げられ、カルシウム、マグネシウムであることが好ましく、カルシウムであることが特に好ましい。

本発明において、サリシレート系清浄剤は、アルカリ金属又はアルカリ土類金属サリシレート（中性塩）に、さらに過剰のアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩やアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩基（アルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物や酸化物）を水の存在下で加熱することにより得られる塩基性塩や、炭酸ガス又はホウ酸若しくはホウ酸塩の存在下で上記中性塩をアルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物等の塩基と反応させることにより得られる過塩基性塩も含まれる。

フェネート系清浄剤としては、具体的には、炭素数4~40、好ましくは炭素数6~18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルフェノールと硫黄を反応させて得られるアルキルフェノールサルファイド又はこのアルキルフェノールとホルムアルデヒドを反応させて得られるアルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩等が好ましく用いられる。

本発明で用いるフェネート系清浄剤には、上記のようにして得られたアルカリ金属又はアルカリ土類金属フェネート（中性塩）に、さらに過剰のアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩やアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩基（アルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物や酸化物）を水の存在下で加熱することにより

得られる塩基性塩や、炭酸ガス又はホウ酸若しくはホウ酸塩の存在下で上記中性塩をアルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物等の塩基と反応させることにより得られる過塩基性塩も含まれる。

本発明において、金属系清浄剤としては、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属の清浄剤が好ましく、特にスルホネート系清浄剤が好ましい。

本発明で用いる金属系清浄剤の塩基価は任意であるが、優れた清浄性を達成するために、通常塩基価が  $0 \sim 500 \text{ mg KOH/g}$  のものが使用可能であるが、塩基価維持特性及び高温清浄性に優れ、かつ特に磨耗防止性に優れた性能の組成物とするためにはその塩基価は、好ましくは  $150 \sim 450 \text{ mg KOH/g}$ 、更に好ましくは  $200 \sim 400 \text{ mg KOH/g}$  のものを用いる。

なお、塩基価は、JIS K 2501の「石油製品及び潤滑油—中和価試験方法」の7. に準拠して測定される過塩素酸法による塩基価を意味する。

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、また入手可能であるが、一般的にその金属含有量が  $1.0 \sim 2.0$  質量%、好ましくは  $2.0 \sim 1.6$  質量%のものを用いる。

本発明の潤滑油組成物における金属系清浄剤の含有量は任意であるが、通常、組成物全量基準で、金属量として、 $0.005$  質量%以上が好ましく、より好ましくは  $0.05$  質量%以上、さらに好ましくは  $0.08$  質量%以上であり、好ましくは  $1$  質量%以下、より好ましくは  $0.5$  質量%以下、さらに好ましくは  $0.25$  質量%以下であり、特に好ましくは  $0.15$  質量%以下である。含有量が  $0.005$  質量%未満の場合には、高温清浄性、磨耗防止性が劣化しやすくなり、 $1$  質量%を超える場合は、DPF等の排出ガス後処理装置の劣化を促進しやすくなる。

(D) 無灰分散剤としては、潤滑油に用いられる任意の無灰分散剤を用いることができ、例えば、炭素数  $40 \sim 400$  の直鎖若しくは分枝状のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有する含窒素化合物又はその誘導体、あるいはアルケニルコハク酸イミドの変性品等が挙げられる。これらの中から任意に選ばれる1種類あるいは2種類以上を配合することができる。

このアルキル基又はアルケニル基の炭素数は  $40 \sim 400$ 、好ましくは  $60 \sim$

350である。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が40未満の場合は化合物の潤滑油基油に対する溶解性が低下し、一方、その炭素数が400を超える場合は、潤滑油組成物の低温流動性が悪化するため、それぞれ好ましくない。このアルキル基又はアルケニル基は、直鎖状でも分枝状でもよいが、好ましいものとしては、具体的には、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン等のオレフィンのオリゴマーやエチレンとプロピレンのコオリゴマーから誘導される分枝状アルキル基や分枝状アルケニル基等が挙げられる。

無灰分散剤の1例として挙げた含窒素化合物の窒素含有量は任意であるが、塩基価維持特性、高温清浄性、及び磨耗防止性等の点から、通常その窒素含有量が0.01~10質量%、好ましくは0.1~10質量%のものが用いられる。

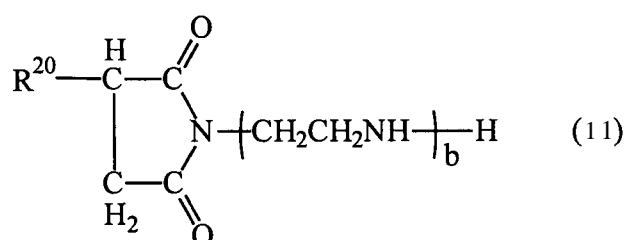
無灰分散剤の具体的としては、例えば、下記の化合物が挙げられる。これらの中から選ばれる1種又は2種以上の化合物を用いることができる。

(D1) 炭素数40~400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するコハク酸イミド、あるいはその誘導体

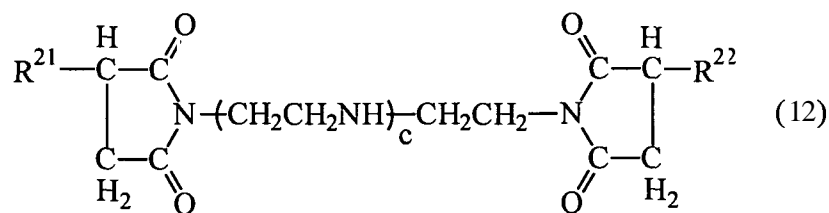
(D2) 炭素数40~400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するベンジルアミン、あるいはその誘導体

(D3) 炭素数40~400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するポリアミン、あるいはその誘導体

上記(D1)コハク酸イミドとしては、より具体的には、下記の式(11)及び(12)で示される化合物等が例示できる。



上記式(11)において、R<sup>20</sup>は炭素数40~400、好ましくは60~350のアルキル基又はアルケニル基を示し、bは1~5、好ましくは2~4の整数を示す。

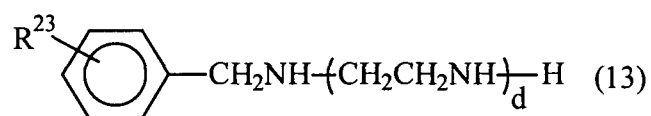


上記式(12)において、 $R^{21}$ 及び $R^{22}$ は、それぞれ個別に炭素数40~400、好ましくは60~350のアルキル基又はアルケニル基を示し、ホリブテニル基であることが好ましい。 $c$ は0~4、好ましくは1~3の整数を示す。

なお、コハク酸イミドは、イミド化に際しては、ポリアミンの一端に無水コハク酸が付加した、式(11)のようないわゆるモノタイプのコハク酸イミドと、ホリアミンの両端に無水コハク酸が付加した、式(12)のようないわゆるビスタイプのコハク酸イミドがあるが、本発明で用いる化合物は、そのいずれでも、またこれらの混合物でもよい。

これらのコハク酸イミドの製法は特に制限はないが、例えば炭素数40~400のアルキル基又はアルケニル基を無水マレイン酸と100~200℃で反応させて得たアルキル又はアルケニルコハク酸をホリアミンと反応させることにより得ることができる。ホリアミンとしては、具体的には、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等が例示できる。

上記(D2)ベンジルアミンとしては、より具体的には、下記の式(13)で表せる化合物等が例示できる。

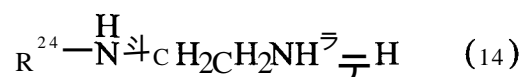


上記式(13)において、 $R^{23}$ は、炭素数40~400、好ましくは60~350のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $d$ は1~5、好ましくは2~4の整数を示す。

このベンジルアミンの製造方法は何ら限定されるものではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、及びエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体等の

ポリオレフィンをフェノールと反応させてアルキルフェノールとした後、これにホルムアルデヒドと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、及びペンタエチレンヘキサミン等のホリアミンをマンニッヒ反応により反応させることにより得ることができる。

上記 (D<sub>3</sub>) ホリアミンとしては、より具体的には、下記の式 (14) で表せる化合物等が例示できる。



上記式 (14) において、R<sup>24</sup>は、炭素数 40～400、好ましくは 60～350 のアルキル基又はアルケニル基を示し、e は 1～5、好ましくは 2～4 の整数を示す。

このホリアミンの製造法は何ら限定されるものではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、及びエチレン- $\infty$ -オレフィン共重合体等のポリオレフィンを塩素化した後、これにアンモニアやエチレンジアミン、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、及びペンタエチレンヘキサミン等のホリアミンを反応させることにより得ることができる。

また、(D) 無灰分散剤の 1 例として挙げた含窒素化合物の誘導体としては、具体的には例えば、前述の含窒素化合物に炭素数 1～30 のモノカルボン酸（脂肪酸等）やシュウ酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等の炭素数 2～30 のポリカルボン酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆる酸変性化合物；前述の含窒素化合物にホウ酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆるホウ素変性化合物；前述の含窒素化合物に硫黄化合物を作用させた硫黄変性化合物；及び前述の含窒素化合物に酸変性、ホウ素変性、硫黄変性から選ばれた 2 種以上の変性を組み合せた変性化合物；等が挙げられる。これらの誘導体の中でもアルケニルコハク酸イミドのホウ酸変性化合物は耐熱性、酸化防止性に優れ、本発明の潤滑油組成物においても塩基価維持性等をより高めるために有効である。

本発明の潤滑油組成物において (D) 無灰分散剤を含有させる場合、その含有量は特に限定されないが、通常潤滑油組成物全量基準で、好ましくは 0.01～



20質量%であり、より好ましくは0.1~10質量%である。(D)成分の含有量が0.01質量%未満の場合には、塩基価維持特性、高温清浄性及び磨耗防止性等をより高めることができず、一方、20質量%を越える場合には、潤滑油組成物の低温流動性が大幅に悪化するため、それぞれ好ましくない。なお、本発明においては、(D)成分として、ホウ素含有コハク酸イミド系無灰分散剤を含有させる場合、高温清浄性により優れた組成物を得ることができ、その含有量は、組成物全量基準で、ホウ素量として、好ましくは0.001~0.1質量%、より好ましくは0.005~0.04質量%、さらに好ましくは0.01~0.02質量%である。

(E)酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤やアミン系酸化防止剤等の無灰酸化防止剤、モリブデン系酸化防止剤等の金属系酸化防止剤など、潤滑油に一般的に使用されている酸化防止剤を使用することができる。酸化防止剤の添加により、潤滑油組成物の酸化防止性をより高められるため、塩基価維持性をより高めることができる。

フェノール系酸化防止剤としては、特に下記の化合物が好ましい具体例として挙げられる。4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-イソプロピリデンビス(2,6-ジ-tert-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-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2,4-ジメチル-6-tert-ブチルフェノール、2,6-ジ-tert- $\alpha$ -ジメチルアミノ-パークレゾール、2,6-ジ-tert-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-tert-ブチルフェノール)、4,4'

ーチオビス（3-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、2, 2'-チオビス（4-メチル-6-tert-ブチルフェノール）、ビス（3-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルベンジル）スルフィド、ビス（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）スルフィド、2, 2'-チオジエチレンビス〔3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、トリデシル-3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、ペンタエリスリチル-テトラキス〔3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、オクタデシル-3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート。これらは二種以上を混合として使用してもよい。

アミン系酸化防止剤としては、例えば、フェニル- $\infty$ -ナフチルアミン、アルキルフェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、ジアルキルジフェニルアミンを挙げることができる。これらは二種以上を混合して使用してもよい。

モリブデン系酸化防止剤としては、硫化オキシモリブデン又はオキシモリブデンのアルキルアミン錯体、硫化オキシモリブデン又はオキシモリブデンのアルケニルコハク酸イミド錯体、硫化オキシモリブデンジチオカーバメート、硫化オキシモリブデンジチオホスフェート等の有機モリブデン系酸化防止剤が挙げられ、これらを $\pm$ 種又は2種以上配合しても良い。これらの中でも、粘度増加を抑制して長期に渡り省燃費性を維持しやすい点及び高温清浄性にもより優れる点で、硫化オキシモリブデン又はオキシモリブデン-ジトリデシルアミン錯体、硫化オキシモリブデン又はオキシモリブデン-アルケニルコハク酸イミド錯体から選ばれる1種又は2種以上を配合することが特に好ましい。

上記フェノール系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤及びモリブデン系酸化防止剤は適宜組み合わせて配合しても良い。

本発明の潤滑油組成物において（E）酸化防止剤を含有させる場合、潤滑油組成物全量基準で、5質量%以下が好ましく、3質量%以下が好ましく、より好ましくは2質量%以下である。5質量%を超えて配合しても、配合量に見合った十分な酸化防止性が得られないため好ましくない。一方、塩基価維持性、高温清浄性等をより高める観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.01質量%以上配合することが好ましく、より好ましくは0.1質量%以上、さらに好ましくは0.

8質量%以上である。

なお、モリブデン系酸化防止剤を配合する場合、その配合量は、潤滑油組成物全量基準で、モリブデン量として0.001~0.2質量%、好ましくは0.005~0.1質量%、さらに好ましくは0.01~0.04質量%、特に好ましくは0.01~0.03質量%である。

本発明の潤滑油組成物は、本発明の潤滑油組成物の性能を著しく悪化させない範囲で、潤滑油に一般的に使用されている任意の添加剤をその目的に応じて配合することができる。このような添加剤としては、例えば、摩耗防止剤、摩擦調整剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤、金属不活性化剤、消泡剤、着色剤等の添加剤等を挙げることができる。

摩耗防止剤としては、潤滑油に用いられる任意の摩耗防止剤が使用できる。例えば、硫黄系の極圧剤等が使用でき、具体的には、ジチオカーバメート、ジサルファイト類、ホリサルファイト類、硫化オレフィン類、硫化油脂類等が挙げられる。

本発明の潤滑油組成物において、これらの摩耗防止剤を使用する場合、その含有量は、特に制限はないが、組成物全量基準で、0.01~5質量%が好ましい。

摩擦調整剤としては、炭素数6~30のアルキル基又はアルケニル基、特に炭素数6~30の直鎖アルキル基又は直鎖アルケニル基を分子中に少なくとも1個有する、アミン化合物、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、脂肪酸、脂肪族アルコール、脂肪族エーテル、ヒドラジド(オレイルヒドラジド等)、セミカルバジド、ウレア(オレイルウレア等)、ウレイド、ビウレット等の無灰摩擦調整剤、モリブデンジチオカーバメート、モリブデンジチオホスフェート等の金属系摩擦調整剤等が挙げられる。

腐食防止剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、チアジアゾール系、及びイミダゾール系化合物等が挙げられる。

防錆剤としては、例えば、石油スルホネート、アルキルベンゼンスルホネート、ジニルナフタレンスルホネート、アルケニルコハク酸エステル、グリセリンモノオレエートやソルビタンモノオレエート等の多価アルコールエステル、及びアミン類等が挙げられる。

抗乳化剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、及びポリオキシエチレンアルキルナフチルエーテル等のポリアルキレングリコール系非イオン系界面活性剤等が挙げられる。

金属不活性化剤としては、例えば、イミダゾリン、ピリミジン誘導体、アルキルチアジアゾール、メルカプトベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール又はその誘導体、1,3,4-チアジアゾールポリスルフィド、1,3,4-チアジアゾリル-2,5-ビスジアルキルジチオカーバメート、2-(アルキルジチオ)ベンゾイミダゾール、及びβ-(o-カルボキシベンジルチオ)プロピオンニトリル等が挙げられる。

消泡剤としては、例えば、シリコーン、フルオロシリコーン、及びフルオロアルキルエーテル等が挙げられる。

これらの添加剤を本発明の潤滑油組成物に含有させる場合には、その含有量は潤滑油組成物全量基準で、摩擦調整剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤ではそれぞれ0.01~5質量%、金属不活性化剤では0.005~1質量%、消泡剤では0.0005~1質量%の範囲で通常選ばれる。

本発明の潤滑油組成物の100℃における動粘度は、特に制限はないが、好ましくは4.0~27.0mm<sup>2</sup>/sであり、より好ましくは5.6~16.3mm<sup>2</sup>/sであり、さらに好ましくは9.3~12.5mm<sup>2</sup>/sであり、特に好ましくは9.3~11.0mm<sup>2</sup>/sである。

また40℃における動粘度は、特に制限はないが、好ましくは14.0~200mm<sup>2</sup>/sであり、より好ましくは20~110mm<sup>2</sup>/sであり、さらに好ましくは40~60mm<sup>2</sup>/sであり、特に好ましくは45~55mm<sup>2</sup>/sである。

また本発明の潤滑油組成物は、せん断後の100℃における動粘度が9.3mm<sup>2</sup>/s以上であることが好ましい。

本発明の潤滑油組成物の粘度グレードは、好ましくはSAE20、30、40、50の範囲であり、より好ましくはSAE20、30の範囲であり、特にSAE30、0W-30、5W-30、10W-30であることが好ましい。

本発明の潤滑油組成物の粘度指数は、粘度-温度特性と省燃費性が向上する点

から、通常160以上であり、好ましくは170以上、より好ましくは180以上であり、せん断安定性と高温清浄性や塩基価維持性能に優れる点から、好ましくは250以下、より好ましくは220以下、さらに好ましくは200以下、特に好ましくは190以下である。

本発明の潤滑油組成物のNOACK蒸発量は、特に制限はないが、通常20質量%以下、好ましくは16質量%、さらに好ましくは10~15質量%である。NOACK蒸発量が20質量%を超えると潤滑油の蒸発損失量が多くなるため好ましくない。

本発明の潤滑油組成物の150°CにおけるTBS粘度は、例えばSAE (xW-1) 30グレードでは、十分な油膜保持性と流体潤滑領域における摩擦低減効果とのバランスで、2.9 mPa・s以上、3.7 mPa・s未満であることが好ましく、より好ましくは3.2 mPa・s以下、さらに好ましくは3 mPa・s以下である。

本発明の潤滑油組成物の100°CにおけるTBS粘度は、例えばSAE (xW-1) 30グレードでは、十分な油膜保持性と流体潤滑領域における摩擦低減効果とのバランスで、7 mPa・s以下であることが好ましく、6.6 mPa・s以下がより好ましく、6.3 mPa・s以下がさらに好ましく、また5 mPa・s以上であることが好ましく、6 mPa・s以上がより好ましい。

なお、ここでいうTBS (Tapered bearing simulator) 粘度とは、高温高せん断下における実効粘度を示し、ASTM D4683 (Standard Test Method for Measuring Viscosity at High Shear Rate and High Temperature by Tapered Bearing Simulator) に準拠した方法により測定される、せん断速度 $10^6/s$ における粘度 (但し、温度条件は150°C又は100°Cとした。) のことである。

本発明の潤滑油組成物の硫酸灰分量は0.1~2質量%であることが好ましく、より好ましくは0.2~1質量%であり、さらに好ましくは0.4~0.8質量%である。

本発明の潤滑油組成物は、二輪車、四輪車、発電用、船用等のガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスエンジン等の内燃機関用潤滑油として好ましく使用することができ、特に自動車用、特にディーゼルエンジン用として好ましく使用することができる。またその他摩耗防止性能及びロングドレイン性能が要求さ

れる潤滑油、例えば自動又は手動変速機等の駆動系用潤滑油、湿式ブレーキ、油圧作動油、タービン油、圧縮機油、軸受け油、冷凍機油等の潤滑油としても好適に使用することができる。

[産業上の利用可能性]

本発明の潤滑油組成物は、内燃機関用潤滑油として、潤滑抵抗を低減して省燃費性能をより高めることが可能であるため産業上の価値は大きい。

[実施例]

以下に実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

(実施例 1 ～2、比較例 1 ～2)

表 1 に示すように、各種潤滑油を調製し、摩擦トルク低減率について測定した。その結果を表 1 に示す。

(摩擦トルク低減率の測定)

摩擦トルク低減率の測定は、エンジンモータリング摩擦試験を用いて以下の条件にて摩擦トルクを測定した。

エンジン：2 L クラスの直列 4 気筒 ローラー型 動弁系 エンジン

エンジン回転数：750 ～3000 r/min

油温：60、80、100℃

基準油：市販の 5W30 油

なお、摩擦トルク低減率の評価にあたっては、測定した各条件における摩擦トルクの平均値を算出し、基準油を用いた場合と比較して摩擦トルク低減率を算出した。

表 1 に示すように、潤滑油基油に P S S I が 10 のスチレン-ジエンコポリマー系粘度指数向上剤を配合した実施例 1 および P S S I が 5 のポリメタクリレート系粘度指数向上剤を配合した実施例 2 は、基準油である市販 5W-30 油に対し摩擦トルク低減率が向上していることが分かる。この効果は、従来の技術思想に基づき、P S S I が高いポリメタクリレート系粘度指数向上剤を配合した比較例 1 ～2 と比べ、大幅な摩擦トルク低減率であることが分かる。

表 1

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
密封由A <sup>1)</sup>	残部	残部	残部	
基油B <sup>2)</sup>				残部
(A)粘度指数向上剤A <sup>3)</sup> 質量%	15			
(A)粘度指数向上剤B <sup>4)</sup> 質量%		10		
(A)粘度指数向上剤C <sup>5)</sup> 質量%			7	7
(B)JN系摩耗防止剤 <sup>6)</sup> P量、質量%	0.0	0.0	0.0	0.0
(C)金属系清浄剤A <sup>7)</sup> Ca量、質量%	0.1	0.1	0.1	0.1
(D)無灰分散剤A <sup>8)</sup> 質量%	6	6	6	6
B量、質量%	0.01	0.01	0.01	0.01
(E)酸化防止剤A <sup>9)</sup> 質量%	1	1	1	1
(F)酸化防止剤B <sup>10)</sup> 質量%	0.15	0.15	0.15	0.15
組成物性状				
動粘度 40°C mm <sup>2</sup> /s	52.7	45.7	52.9	57.1
100°C mm <sup>2</sup> /s	9.91	9.5	11.6	12.3
粘度指数	183	194	222	219
せん断後動粘度 100°C mm <sup>2</sup> /s	9.7	9.3	9.3	9.5
せん断後動粘度低下率 %	2.1	2.1	19.8	22.8
TBS 粘度 100°C mPa·s	6.14	6.60	6.64	6.89
TBS 粘度 150°C mPa·s	2.9	3.1	3.2	3.3
硫酸灰分 質量%	0.55	0.55	0.55	0.55
NOACK 蒸発量(25°C、1h) 質量%	12	12	12	13
摩擦トルク低減率(基準油対比)	1.2%	0.8%	0.3%	-0.4%

- 1) %CA: 0、%CP/%CN: 6.0、硫黄分: 0質量ppm、100°C動粘度: 4.1mm<sup>2</sup>/s、粘度指数: 123、  
40°C動粘度: 18.6mm<sup>2</sup>/s、NOACK 蒸発量: 13質量%
- 2) %CA: 0、%CP/%CN: 4.2、硫黄分: 0質量ppm、100°C動粘度: 4.3mm<sup>2</sup>/s、粘度指数: 123、  
40°C動粘度: 20.0mm<sup>2</sup>/s、NOACK 蒸発量: 14質量%
- 3) ポリスチレンブロック-水素化ポリイソプレノブロックを有するスチレン-ジエン系粘度指数向上剤、  
重量平均分子量: 9万、PSSI: 10
- 4) ポリメタクリレート系粘度指数向上剤、重量平均分子量: 10万、PSSI: 5
- 5) ポリメタウリレート系粘度指数向上剤、重量平均分子量: 40万、PSSI: 45
- 6) ジn-ブチルリン酸亜鉛、リン含有量: 13.2質量%、硫黄含有量: 0質量%、亜鉛含有量: 13.0質量%
- 7) 過塩基性Caスルホネート、塩基値(ASTM:D -2895): 325mgKOH/g、Ca: 12.7質量% S: 2質量%、  
金属比: 10
- 8) ポリブテニルコハ酸イミドポリブテニル基の数平均分子量: 1300及びそのホウ酸変性化合物  
との混合物
- 9) フェノール系及びアミン系酸化防止剤(1:1)
- 10) オキシモリフデンジトリシリアミン錯体、Mo: 10質量%

## 請 求 の 範 囲

1. 潤滑油基油に、PSSIが30以下の粘度指数向上剤を、組成物の粘度指数が160以上、かつせん断後の100℃動粘度低下率が15%以下となるように配合してなることを特徴とする潤滑油組成物。

2. 前記粘度指数向上剤が、PSSIが30以下のスチレンージエンコポリマー系粘度指数向上剤であることを特徴とする請求項1に記載の潤滑油組成物。

3. 前記粘度指数向上剤が、PSSIが15以下のホリメタクリレート系粘度指数向上剤であることを特徴とする請求項1に記載の潤滑油組成物。

4. 組成物の100℃TBS粘度が7mPa・s以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれかの項に記載の潤滑油組成物。

5. 前記潤滑油組成物が、組成物の100℃動粘度が9.3～11.0mm<sup>2</sup>/s、40℃動粘度が40～60mm<sup>2</sup>/sであり、せん断後の100℃動粘度が9.3mm<sup>2</sup>/s以上であることを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の潤滑油組成物。

6. リン含有酸エステル金属塩を含有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の潤滑油組成物。

7. 金属系清浄剤、無灰分散剤及び酸化防止剤を含有することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の潤滑油組成物。

8. 組成物の硫酸灰分量が0.1～2質量%であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の潤滑油組成物。



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/066696

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*C10M169/04* (2006.01)i, *C10M137/06*(2006.01)i, *C10M137/10*(2006.01)i, *C10M143/12* (2006.01)i, *C10M145/10*(2006.01)i, *C10N10/04*(2006.01)n, *C10N20/02* {2006.01}n, *C10N20/06*{2006.01}n, *C10N30/02* (2006.01)n,  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 C10M169/04, C10M137/06, C10M137/10, C10M143/12, C10M145/10, C10N10/04, C10N20/02, C10N20/06, C10N30/02, C10N30/06, C10N40/25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-155924 A (Tonen General Sekiyu Kabushiki Kaisha), 03 June, 2004 (03.06.04), (Family: none)	1 - 3
A	JP 2001-181664 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 03 July, 2001 (03.07.01), & EP 1111028 A1 & US 2001/027169 A1	1 - 8
A	JP 2001-247884 A (Sanyo Chemical Industries, Ltd), 14 September, 2001 (14.09.01), (Family: none)	1 - 3

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 September, 2007 (14.09.07)	Date of mailing of the international search report 02 October, 2007 (02.10.07)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066696

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-307551 A (Nippon NSC Ltd.), 04 November, 2004 (04.11.04), (Family: none)	1 - B
A	JP 2006-152222 A (Afton Chemical Corp.), 15 June, 2006 (15.06.06), & US 2005/130853 A1 & EP 1548092 A1 & CA 248947 A1 & SG 112967 A1 & BR 200405510 A & CN 1654613 A	1 - B
A	JP 2002-529578 A (Shell Internationale Research Maatschappij B.V.), 10 September, 2002 (10.09.02), <i>sc</i> WO 00/27956 A1 & EP 113191 A1 & US 6303550 B1 & DE 69919736 E	1 - B
A	JP 2006-83382 A (Afton Chemical Corp.), 30 March, 2006 (30.03.06), S EP 1637580 A1 & CA 2514499 A1 & SG 121118 A1 & CN 1749377 A & KR 2006051400 A	1 - B

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
(International Patent Classification (IPC))

*Cl 0N3 0/0 6{2006.01)n, Cl 0N4 0/25 (2006.01)n*

(According to International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC)

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: 1 - 8  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
  
(See extra sheet .)
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet (2)

In claim 1, the lubricant oil composition is defined by the expression of "characterized by blending with a viscosity index improver of 30 or below PSSI so that the viscosity index of the composition is 160 or higher and so that the ratio of 100<sup>0</sup>C kinematic viscosity drop after shear thereof is 15% or below", namely, functionally defined by multiple parameters. Thus, the lubricant oil composition cannot be particularly comprehended from the viewpoint of "composition", namely, the viewpoint of individual components and proportion thereof.

Therefore, search has been restricted to, among the lubricant oil compositions according to the invention of claims 1-8, those containing viscosity index improvers (A) and (B) in specified proportion as particularly described in Examples 1 and 2.

<p>A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (ipc) )</p> <p>Int.cl. C10M169/04(2006. 01) i, C10M137/06 (2006. 01) i, C10M137/10 (2006. 01) i, C10M143/12(2006. 01) i, C10M145/10(2006. 01) i, C10N10/04(2006. 01)n, C10N20/02 (2006. 01)n, C10N20/06(2006. 01) n, C10N30/02(2006. 01)n, C10N30/06(2006. 01)n, C10N40/25(2006. 01)n</p>													
<p>B . 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限貨料 (H 際特許分類 (i PC) )</p> <p>Int.cl. C10M169/04, C10M137/06, C10M137/10, C10M143/12, C10M145/10, C10N10/04, C10N20/02, C10N20/06, C10N30/02, C10N30/06, C10N40/25</p>													
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <p>日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 午                  日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 7 午                  日本国実用新案登録公報 1 9 9 6-20 0 7 午                  日本国登録実用新案公報 1 9 9 4-20 0 7 午</p>													
<p>国際調査で用いた電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>													
<p>C . 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004-155924 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2004. 06. 03 (ファミリーなし)</td> <td>1-8)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001-181664 A (日石三菱株式会社) 2001. 07. 03 &amp; EP 1111028 A1 &amp; US 2001/027169 A1</td> <td>1-8)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001-247884 A (三洋化成工業株式会社) 2001. 09. 14 (ファミリーなし)</td> <td>1-8)</td> </tr> </tbody> </table>		引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	A	JP 2004-155924 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2004. 06. 03 (ファミリーなし)	1-8)	A	JP 2001-181664 A (日石三菱株式会社) 2001. 07. 03 & EP 1111028 A1 & US 2001/027169 A1	1-8)	A	JP 2001-247884 A (三洋化成工業株式会社) 2001. 09. 14 (ファミリーなし)	1-8)
引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号											
A	JP 2004-155924 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2004. 06. 03 (ファミリーなし)	1-8)											
A	JP 2001-181664 A (日石三菱株式会社) 2001. 07. 03 & EP 1111028 A1 & US 2001/027169 A1	1-8)											
A	JP 2001-247884 A (三洋化成工業株式会社) 2001. 09. 14 (ファミリーなし)	1-8)											
<p>戸 C欄の続きにも文献が列挙されている。      ㊦ パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>													
<p>引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「LJ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「rpj」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「I&amp;J」同一パテントファミリー文献</p>												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>1 4 . 0 9 . 2 0 0 7</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>0 2 . 1 0 . 2 0 0 7</p>												
<p>国際調査機関の名称及びひいて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA / J P)</p> <p>郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>中島 庸子</p> <p>電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3</p>												

c (続き) 関連するδと認められるδ文献		
引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-307551 A (日木エヌエスシー株式会社) 2004. 11.04 (7 ア ミリーなし)	1-8
A	JP 2006-152222 A (アフトン・ケミカル・コーポレーション) 2006. 06. 15 & US 2005/130853 A1 & EP 1548092 A1 & CA 248947 A1 & SG 112967 A1 & BR 200405510 A & CN 1654613 A	1-8
A	JP 2002-529578 A (シエル インターナショナル リサーチ マー チャッピー ベスローテン フェンノートチャップ) 2002. 09. 10 & WO 00/27956 A1 & EP 113191 A1 & US 6303550 B1 & DE 69919736 E	1-8
A	JP 2006-83382 A (アフトン・ケミカル・コーポレーション) 2006. 03. 30 & EP 1637580 A1 & CA 2514499 A1 & SG 121118 A1 & CN 1749377 A & KR 2006051400 A	1-8

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの青見 (第1ページの2の続き)

供第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. **J** 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2. **J** 請求の範囲 1-8 \_\_\_\_\_ は、有青義な国際調査をすることかできる程度まで所定の要件を備たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、  
(特別Jページ参照)
  
3. **r** 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であつてPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従つて記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に辻へるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. **J** 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. **r** 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することかできたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. **w** 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあつた次の請求の範囲のみについて作成した。
4. **r** 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する任青

**r** 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあつた。

**J** 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあつたが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

**r** 追加調査手数料の納付をうう異議申立てがなかった。



拮大の範囲1には、潤柑仙組成物が  $rpss_i$  が30以下の粘度指数向上剤を、組成物の粘度指数が160以上、かつせん断後の100℃動粘度低下率が15%以下となるように配合してなることを特徴とするJと、複数のパラメータを用い機能的に特定されており、潤柑仙組成物が  $r$ 組成物jの観点、すなわち各成分とその割合の観点から具体的に把握することができない。

したがって、晴水の範囲1-Bに記載された発明である潤柑仙組成物のうち、実施例1、2において具体的に記載されている、粘度指数向上剤A、Bを特定の割合で使用した潤柑仙組成物を調査の対象とした。