

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/152540 A1

- (51) 国際特許分類:
C10M 169/04 (2006.01) *C10N 20/00* (2006.01)
C10M 101/02 (2006.01) *C10N 20/02* (2006.01)
C10M 107/02 (2006.01) *C10N 20/04* (2006.01)
C10M 133/04 (2006.01) *C10N 30/06* (2006.01)
C10M 139/00 (2006.01) *C10N 40/25* (2006.01)
C10M 145/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057465
- (22) 国際出願日: 2016年3月9日(09.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-059666 2015年3月23日(23.03.2015) JP
- (71) 出願人: 出光興産株式会社 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中谷 幾子 (NAKAYA, Ikuko); 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸24番地4 Chiba (JP). 高嶋 頼由 (TAKASHIMA, Yoriyuki); 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 大谷 保 (OHTANI, Tamotsu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目25番2号 虎ノ門E S

ビル7階 特許業務法人大谷特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))



WO 2016/152540 A1

(54) Title: LUBRICATING OIL COMPOSITION FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE, AND METHOD FOR REDUCING FRICTION IN GASOLINE ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用潤滑油組成物及びガソリンエンジンの摩擦低減方法

(57) Abstract: Provided is a lubricating oil composition for an internal-combustion engine, whereby adequate friction-reducing effects can be demonstrated from a region of low temperatures assumed to occur during engine starting to a region of actual-use temperatures of 80°C or above. A lubricating oil composition for an internal-combustion engine, including a lubricating-oil base oil and a surfactant having alkylene oxide constituent units and an HLB value of 7 to less than 15.

(57) 要約: エンジン始動時を想定した低温領域から、80°C以上の実用温度領域において、十分な摩擦低減効果を発揮できる内燃機関用潤滑油組成物を提供する。アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤、及び潤滑油基油を含む内燃機関用潤滑油組成物。

明 細 書

発明の名称：

内燃機関用潤滑油組成物及びガソリンエンジンの摩擦低減方法

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関用潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車運転中のエネルギー損失および二酸化炭素の排出を低減させるために、自動車の省燃費性を向上させることが検討されている。自動車の省燃費性を向上させる対策としては、自動車車体の軽量化が進んでいるが、潤滑油についても省燃費性に寄与することが求められている。このため、潤滑油によるさらなる摩擦低減の向上が検討されている。

潤滑油による摩擦低減の手法としては、特許文献1～5が提案されている。

[0003] 特許文献1は、摩擦低減の手法として代表的なものであるM○DTCのようなモリブデン系化合物を摩擦低減剤として用いることを提案している。

特許文献2及び3は、ヒドロキシル基又はアミノ基を有する有機化合物と、ホウ酸又はホウ酸誘導体を高温環境下で加熱攪拌して得られるホウ素含有化合物を摩擦低減剤として用いることを提案している。

特許文献4は、潤滑油基油に、HLB値が15以上である非イオン系界面活性剤を配合した潤滑油組成物を提案している。

特許文献5は、特定のアミン化合物を含有してなる摩擦式駆動力伝達装置に用いる潤滑油組成物を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-010177号公報

特許文献2：特開2014-118558号公報

特許文献3：国際公開2014/098161

特許文献4：特開2002-294270号公報

特許文献5：国際公開2011/062282

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来、エンジン油の省燃費性としては、主にエンジンの暖気運転が終了した後を想定した80～100℃程度の温度領域での燃費性能を対象とするのが一般的であった。しかしながら、近年、エンジン始動時を想定した25～60℃程度の低温領域での省燃費性も要求されている。

しかし、特許文献1のように、モリブデン系摩擦低減剤を配合したのみでは、エンジン始動時等の低温領域では摩擦低減効果が得られず、省燃費性を十分に向上することができないものであった。

特許文献2～5に提案されている摩擦低減剤及び潤滑油組成物は、低温領域での摩擦低減については検討されていない。

[0006] 一方、低温領域での摩擦低減効果を得る方法として、従来、グリセリンモノオレート等の無灰系摩擦低減剤が用いられてきた。しかし、このような無灰系摩擦低減剤は、80℃以上の実用温度領域では、摩擦低減効果が得られない。

現在、内燃機関用の潤滑油組成物には、エンジン始動時の低温領域から80℃以上の実用温度領域における高い摩擦低減効果と、低灰分化が要求されている。モリブデン系摩擦低減剤と無灰系摩擦低減剤とを併用するだけでは、該要求への対応が困難になっている。

そこで、エンジン始動時の低温領域から80℃以上の実用温度領域でも十分な摩擦低減効果が得られる無灰摩擦低減剤を用いた潤滑油組成物が求められている。

[0007] 本発明は、エンジン始動時を想定した低温領域だけでなく、80℃以上の実用温度領域においても十分な摩擦低減効果が得られる内燃機用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

[0008] 上記課題を解決すべく、本発明の実施形態は、アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤、及び潤滑油基油を含む内燃機用潤滑油組成物を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明の内燃機用潤滑油組成物は、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域において、摩擦低減効果を良好にすることができ、ひいては省燃費性を良好にできる。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を説明する。

[内燃機用潤滑油組成物]

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤、及び潤滑油基油を含むものである。

[0011] <界面活性剤>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤を含む。

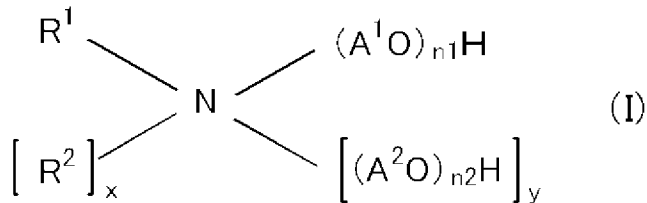
HLB値が上記範囲である界面活性剤であっても、アルキレンオキサイドを構成単位に有さないものは、摩擦低減が不十分な傾向にある。また、アルキレンオキサイドを構成単位に有する界面活性剤であっても、HLB値7未満のものは金属表面に対する吸着性が悪く、摩擦低減が不十分である。また、アルキレンオキサイドを構成単位に有する界面活性剤であっても、HLB値15超のものは潤滑油基油への溶解性が悪く、極めて使いにくい。

[0012] 上記界面活性剤としては、各種界面活性剤を用いることができるが、金属表面への吸着による摩擦の低減、及び安定性の観点から、窒素原子にアルキレンオキサイドが結合してなるアミン系化合物、アミド系化合物等が好適である。これらの中でも、アミン系化合物が好適であり、アミン系化合物の中でも第3級アミンが好適である。

第3級アミンの界面活性剤としては、以下の一般式(1)に示す化合物が

挙げられる。一般式（I）に示す化合物は、上記効果を有しつつ、灰分が0質量%である点で好適である。

[0013] [化1]



（式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に、炭素数4～18のアルキル基、又は炭素数4～18のアルケニル基を示す。また、式中、 x は0又は1を示し、かつ $x=0$ の時に y は1を示し、 $x=1$ の時に y は0を示す。また、式中、 A^1O 及び A^2O はそれぞれ独立に、炭素数2～4のオキシアルキレン基を示す。また、式中、 n_1 及び n_2 はオキシアルキレン基の平均付加モル数を示し、それぞれ独立に1～13の整数を示し、かつ n_1+n_2 は5～14である。）

[0014] R^1 及び R^2 のアルキル基及びアルケニル基は、直鎖状、分岐状及び環状のいずれであってもよいが、直鎖状であることが好ましい。また、 R^1 及び R^2 は、アルケニル基が好適である。また、 $x=0$ の時、 R^1 のアルキル基及びアルケニル基の炭素数は、12～18であることが好ましい。 $x=1$ の時、 R^1 及び R^2 のアルキル基及びアルケニル基の炭素数は、4～16であることが好ましい。

[0015] A^1O 及び A^2O のオキシアルキレン基の炭素数は2～3であることが好ましく、炭素数2であることがさらに好ましい。

また、 n_1 及び n_2 は、それぞれ独立に2～10の整数であることが好ましく、3～7であることがより好ましい。 n_1+n_2 は8～12であることが好ましく、9～11であることがさらに好ましい。

[0016] なお、 $(A^1O)_{n_1}$ 及び $(A^2O)_{n_2}$ は、炭素数が異なるオキシアルキレン基がランダム又はブロックに結合してなるものであってもよい。例えば、 $(A^1O)_{n_1}$ 及び $(A^2O)_{n_2}$ は、エチレンオキサイド（EO）基とプロピレン

オキサイド（PO）基とが、ランダム又はブロックに結合してなるものであってもよい。

[0017] 上記界面活性剤として、一般式（1）の第3級アミンを用いる場合、全て同一種のものを用いてもよいが、異種ものを混合して用いてもよい。同一種とは、上記一般式（1）の R^1 、 R^2 等が全て同一のものをいう。異種とは、上記一般式（1）の R^1 、 R^2 等の一以上が異なるものをいう。

また、異種ものを混合する場合でも、好適な実施態様のものを多く含むことが好ましい。例えば、上記一般式（1）の第3級アミンの全質量に対して、 R^1 及び R^2 がアルケニル基である第3級アミンの質量の割合〔 R^1 及び R^2 がアルケニル基である一般式（1）の第3級アミンの質量／一般式（1）第3級アミンの全質量〕が60質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましい。

また、効果の安定性の観点からは、一般式（1）の第3級アミンとして、 R^1 の炭素数が全て同一のものを用いることが好ましい。一般式（1）の第3級アミンが R^2 を含む場合、さらに R^2 の炭素数が全て同一のものを用いることが好ましい。

[0018] また、上記界面活性剤としては、ポリオキシアルキレン脂肪酸エステルも好適である。

ポリオキシアルキレン脂肪酸エステルのオキシアルキレン基の炭素数は、2～4であることが好ましく、2～3であることがより好ましく、2であることがさらに好ましい。該オキシアルキレン基は、炭素数の異なるオキシアルキレン基がランダム又はブロックに結合してなるものであってもよい。また、オキシアルキレン基の平均付加モル数は2～10の整数であることが好ましく、3～7であることがより好ましい。

ポリオキシアルキレン脂肪酸エステルの脂肪酸に由来する構成単位の炭素数は、8～28であることが好ましく、14～22であることがより好ましく、16～20であることがさらに好ましい。

このようなポリオキシアルキレン脂肪酸エステルとしては、ポリオキシエチレンオレイン酸エステル、ポリオキシエチレンステアリン酸エステル等が挙げられる。

[0019] 上記界面活性剤は、摩擦低減、及び、摩擦低減と清浄性との両立の観点から、分子量が350～950 g/molの範囲内にあることが好ましく、440～940 g/molの範囲内にあることがより好ましい。

なお、本実施形態において、界面活性剤の分子量は、液体クロマトグラフ質量分析法（LC/MS）による質量スペクトルにより測定したものである。具体的には、界面活性剤の質量電荷比（m/z）のピークが現れる範囲を、界面活性剤の分子量（g/mol）の範囲とみなした。

また、上記界面活性剤は、灰分が0質量%であることが好ましい。

[0020] 本実施形態では、内燃機用潤滑油組成物中に上記界面活性剤を0.01～2.0質量%含むことが好ましく、0.1～1.5質量%含むことがより好ましく、0.2～1.0質量%含むことがさらに好ましい。

上記界面活性剤の含有量を0.01質量%以上とすることにより、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域において摩擦を低減することができる。また、界面活性剤の含有量を2.0質量%以下とすることにより、摩擦低減を維持するとともに、清浄性の低下を抑制しやすくできる。

[0021] <コハク酸イミドのホウ素変性体>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、さらに、コハク酸イミドのホウ素変性体を含むことが好ましい。

上記界面活性剤とともにコハク酸イミドのホウ素変性体を含有することにより、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域において、摩擦をより低減できるとともに、清浄性を良好にすることができる。

[0022] コハク酸イミドのホウ素変性体としては、アルケニル又はアルキルコハク酸モノイミド、あるいは、アルケニル又はアルキルコハク酸ビスイミドをホ

2～6である。n 4が1以上であると、本化合物により得られる効果を適切に発揮することが期待される。n 4が6以下であると、潤滑油基油に対する溶解性がより一層良好となる。

[0025] アルケニル基としては、ポリブテニル基、ポリイソブテニル基、エチレン-プロピレン共重合体を挙げることができ、アルキル基としてはこれらを水添したものが挙げられる。好適なアルケニル基としては、ポリブテニル基又はポリイソブテニル基が挙げられる。ポリブテニル基は、1-ブテンとイソブテンの混合物あるいは高純度のイソブテンを重合させたものが好適に用いられる。また、好適なアルキル基の代表例としては、ポリブテニル基又はポリイソブテニル基を水添したものが挙げられる。

[0026] 上記コハク酸イミドのホウ素変性体は、例えば、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(A)を得て、さらに、ポリアミンと、ホウ素化合物とを反応させて中間体(B)を得た後、アルケニルコハク酸無水物(A)と中間体(B)とを反応させてイミド化することにより得ることができる。モノイミド又はビスイミドは、アルケニルコハク酸無水物若しくはアルキルコハク酸無水物とポリアミンとの比率を変えることによって製造することが可能である。

また、上記コハク酸イミドのホウ素変性体は、ホウ素未含有のアルケニル又はアルキルコハク酸モノイミドや、アルケニル又はアルキルコハク酸ビスイミドを、ホウ素化合物で処理しても製造できる。

[0027] 上記したポリオレフィンを形成するオレフィン単量体としては、炭素数2～8の α -オレフィンの1種又は2種以上を混合して用いることができるが、イソブテンと1-ブテンの混合物を好適に用いることができる。

一方、ポリアミンとしては、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチレンジアミン、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、ジ(メチルエチレン)トリアミン、ジブチレントリアミン、トリブチレンテトラミン、及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。

[0028] 上記ホウ素化合物としては、ホウ酸、ホウ酸塩及びホウ酸エステル等が挙げられる。

ホウ酸としては、オルトホウ酸、メタホウ酸及びパラホウ酸等が挙げられる。また、ホウ酸塩としては、メタホウ酸アンモニウム、四ホウ酸アンモニウム、五ホウ酸アンモニウム及び八ホウ酸アンモニウム等のホウ酸アンモニウム等が挙げられる。また、ホウ酸エステルとしては、ホウ酸モノメチル、ホウ酸ジメチル、ホウ酸トリメチル、ホウ酸モノエチル、ホウ酸ジエチル、ホウ酸トリエチル、ホウ酸モノプロピル、ホウ酸ジプロピル、ホウ酸トリプロピル、ホウ酸モノブチル、ホウ酸ジブチル及びホウ酸トリブチル等が挙げられる。

[0029] 上記コハク酸イミドのホウ素変性体に含有される窒素原子量に対するホウ素原子量の比（B/N比）は、摩擦低減の観点から、質量基準で0.6以上であることが好ましく、0.7以上であることがより好ましく、0.8以上であることがさらに好ましい。また、B/N比は、特に限定されないが、2.0以下であることが好ましく、1.5以下であることがより好ましく、1.3以下であることがさらに好ましい。

[0030] 上記コハク酸イミドのホウ素変性体は、摩擦低減の観点から、3配位のコハク酸イミドのホウ素変性体を多く含むことが好ましく、具体的には、3配位のコハク酸イミドのホウ素変性体を、3配位と4配位のコハク酸イミドのホウ素変性体の合計量に対して、モル比で0.50以上含有することが好ましく、0.60以上とすることがより好ましく、0.65以上とすることがさらに好ましい。

3配位のコハク酸イミドのホウ素変性体及び4配位のコハク酸イミドのホウ素変性体の割合は、例えば、 $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ 標準（0 ppm）として ^{11}B -NMR測定により測定可能である。この ^{11}B -NMR測定では、3配位のコハク酸イミドのホウ素変性体のピークが5～25 ppmに出現し、4配位

のコハク酸イミドのホウ素変性体のピークが $-10\sim 5$ ppmに出現するため、各ピークの積分値を算出することにより上記割合を算出することが可能である。

[0031] 本実施形態では、上記コハク酸イミドのホウ素変性体の含有量が、内燃機用潤滑油組成物中の $0.1\sim 15.0$ 質量%であることが好ましく、 $0.2\sim 10.0$ 質量%であることがより好ましく、 $0.5\sim 5.0$ 質量%であることがさらに好ましく、 $0.5\sim 2.0$ 質量%であることがよりさらに好ましい。上記コハク酸イミドのホウ素変性体の含有量を前記範囲とすることにより、エンジン始動時を想定した低温領域から、 80°C 以上の実用温度領域において、摩擦をより低減できるとともに、清浄性をより良好にしやすいことができる。

[0032] また、本実施形態では、上記コハク酸イミドのホウ素変性体のホウ素原子換算の含有量が、内燃機用潤滑油組成物中の 0.2 質量%以下であることが好ましく、 $0.001\sim 0.05$ 質量%であることがより好ましく、 $0.005\sim 0.03$ 質量%であることがさらに好ましい。上記コハク酸イミドのホウ素変性体のホウ素原子換算の含有量を前記範囲とすることにより、エンジン始動時を想定した低温領域から、 80°C 以上の実用温度領域において、摩擦をより低減できるとともに、清浄性をより良好にしやすいことができる。

[0033] また、本実施形態では、上記コハク酸イミドのホウ素変性体の含有量に対する上記界面活性剤の含有量の質量比（上記ホウ素変性体の含有量／上記界面活性剤の含有量）が 100 以下であることが好ましく、 20 以下であることがより好ましく、 5 以下であることがさらに好ましい。該質量比を前記範囲とすることにより、エンジン始動時を想定した低温領域から、 80°C 以上の実用温度領域において、摩擦をより低減できるとともに、清浄性をより良好にしやすいことができる。

[0034] また、本実施形態では、上記コハク酸イミドのホウ素変性体のホウ素原子換算の含有量に対する上記界面活性剤の含有量（上記コハク酸イミドのホウ素変性体のホウ素原子換算の含有量／上記界面活性剤の含有量）の質量比が

1以下であることが好ましく、0.2以下であることがより好ましく、0.05以下であることがさらに好ましい。該質量比を前記範囲とすることにより、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域において、摩擦をより低減できるとともに、摩擦低減及び清浄性をより両立させやすくできる。

[0035] <ポリ(メタ)アクリレート>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、さらに、粘度指数向上剤として、ポリ(メタ)アクリレートを含有することが好ましい。

ポリ(メタ)アクリレートを含有することにより、上記界面活性剤及び上記コハク酸イミドのホウ素変性体の摩擦低減による省燃費性の向上に加えて、さらに省燃費性を向上することができる。

[0036] ポリ(メタ)アクリレートを構成するモノマーはアルキル(メタ)アクリレートであり、好ましくは炭素数1~18の直鎖アルキル基または炭素数3~34の分岐アルキル基のアルキル(メタ)アクリレートである。

アルキル(メタ)アクリレートを構成する好ましいモノマーとして、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、ヘプチル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、ノニル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、テトラ(メタ)アクリレート、ヘキサ(メタ)アクリレート、オクタデシル(メタ)アクリレートなどが挙げられ、これらモノマーを2種類以上使用してコポリマーとしてもよい。これらモノマーのアルキル基は直鎖状でもよいし、分岐鎖状のものでもよい。

また、炭素数3~34の分岐アルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートとしては、イソプロピル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、3,5,5-トリメチルヘキシル(メタ)アクリレート、2-ブチルオクチル(メタ)アクリレート、2-ヘキシルデシル(メ

タ) アクリレート、2-オクチルドデシル(メタ)アクリレート、2-デシルテトラデシル(メタ)アクリレート、2-ドデシルヘキサデシル(メタ)アクリレート、2-テトラデシルオクタデシル(メタ)アクリレートが挙げられる。

[0037] ポリ(メタ)アクリレートは、重量平均分子量が100,000~600,000のものが好ましく、15,000~300,000のものがより好ましい。

なお、本実施形態において「重量平均分子量」は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)測定によって求めたポリスチレン換算の分子量をいうものとする。

[0038] ポリ(メタ)アクリレートは、SSIが30%以下であることが好ましく、1~28%であることがより好ましい。上記重量平均分子量を上記範囲とすることにより、SSIを30%以下とすることができる。

ここで、SSIとは、せん断安定性指数(Shear Stability Index)を意味し、ポリ(メタ)アクリレートの分解に抵抗する能力を示す。SSIが大きいほど、ポリマーはせん断に対して不安定で、より分解されやすい。

[0039] [数1]

$$SSI = \frac{Kv_0 - Kv_1}{Kv_0 - Kv_{oil}} \times 100$$

SSIは、ポリマーに由来するせん断による粘度低下をパーセンテージで示すもので、上記計算式により算出される。式中、 Kv_0 は、基油にポリ(メタ)アクリレートを加えた混合物の100℃動粘度の値である。 Kv_1 は、基油にポリ(メタ)アクリレートを加えた混合物を、ASTM D6278の手順にしたがって、30サイクル高剪断ボッシュ・ディーゼルインジェクターに通過させた後の100℃動粘度の値である。また、 Kv_{oil} は、基油の100℃動粘度の値である。なお、基油としては、100℃動粘度5.35 mm²/s、粘度指数105のGroup II基油を使用する。

[0040] ポリ(メタ)アクリレートの含有量は、省燃費性の観点から、内燃機用潤

滑油組成物中の1～15質量%であることが好ましく、2～10質量%であることがより好ましく、3～8質量%であることがさらに好ましい。

[0041] <モリブデン系化合物>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、摩擦低減の観点から、さらにモリブデン化合物を含有することが好ましい。

モリブデン化合物としては、MoDTC（ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデン）、MoDTP（ジアルキルジチオリン酸モリブデン）等が挙げられる。

モリブデン化合物の含有量は、内燃機用潤滑油組成物中の2.0質量%以下であることが好ましく、0.1～1.0質量%であることがより好ましい。

[0042] <潤滑油基油>

潤滑油基油としては、鉱油及び／又は合成油が挙げられる。

鉱油としては、溶剤精製、水添精製等の通常の前製法により得られるパラフィン系鉱油、中間系鉱油及びナフテン系鉱油等；フィッシュアトロプッシュプロセス等により製造されるワックス（ガストウリキッドワックス）、鉱油系ワックス等のワックスを異性化することによって製造されるワックス異性化系油等が挙げられる。

合成油としては、炭化水素系合成油、エーテル系合成油等が挙げられる。炭化水素系合成油としては、ポリブテン、ポリイソブチレン、1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エチレン-プロピレン共重合体等の α -オレフィンオリゴマー又はその水素化物、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン等を挙げることができる。エーテル系合成油としては、ポリオキシアルキレングリコール、ポリフェニルエーテル等が挙げられる。

[0043] 潤滑油基油は、上述の鉱油及び合成油のうちの一つを用いた単一系でも良いが、鉱油の二種以上を混合してなるもの、合成油の二種以上を混合してなるもの、鉱油及び合成油のそれぞれの一種又は二種以上を混合してなるもののように、混合系であってもよい。

特に、潤滑油基油としては、米国石油協会の基油分類において、グループ3及びグループ4に分類される鉱油又は合成油から選ばれる1種以上を用いることが好ましい。

[0044] 潤滑油基油の含有量は、内燃機用潤滑油組成物中の70質量%以上100質量%未満であることが好ましく、75質量%以上95質量%以下であることがより好ましく、80質量%以上90質量%以下であることがさらに好ましい。

[0045] <添加剤>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、金属系清浄剤、酸化防止剤、摩耗防止剤等の添加剤を含有してもよい。

これら添加剤の含有割合は、内燃機用潤滑油組成物の全量に対して、それぞれ0.01～5質量%であることが好ましい。

[0046] <内燃機用潤滑油組成物の物性>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域における摩擦低減の観点から、40℃動粘度、100℃動粘度及び150℃HTHS粘度が、それぞれ以下の範囲であることが好ましい。

40℃動粘度は、20～40 mm²/sであることが好ましく、30～35 mm²/sであることがより好ましい。

100℃動粘度は、3.0～12.5 mm²/sであることが好ましく、4.0～9.3 mm²/sであることがより好ましい。

150℃HTHS粘度は、1.4～2.9 mPa·sであることが好ましく、1.7～2.9 mPa·sであることがより好ましい。

なお、動粘度はJIS K2283に準拠して測定した。また、HTHS粘度は、ASTM D4683に準拠して、TBS粘度計 (Tapered Bearing Simulator Viscometer) を用い、油温100℃、せん断速度10⁶/s、回転数 (モーター) 3000 rpm、間隔 (ローターとステーターとの間隔) 3 μmの条件で測定した。

[0047] <内燃機用潤滑油組成物の用途>

本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、四輪自動車、二輪自動車等の各種の内燃機用潤滑油に好適に使用できる。また、内燃機の中でも、ガソリンエンジン用に特に好適に使用できる。

[0048] [内燃機の摩擦低減方法]

本実施形態の内燃機の摩擦低減方法は、内燃機に、上述した本実施形態の内燃機用潤滑油組成物を添加するものである。

本実施形態の内燃機の摩擦低減方法によれば、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域において、摩擦低減効果を良好にすることができ、ひいては省燃費性を良好にできる。内燃機がガソリンエンジンである場合、前記効果を特に良好にできる。

実施例

[0049] 次に、本実施形態を実施例によりさらに詳細に説明する。

[0050] 1. 内燃機用潤滑油組成物の調製

表1の組成比で実施例、比較例及び参考例の内燃機用潤滑油組成物を調製した。なお、実施例、比較例及び参考例の内燃機用潤滑油組成物は、全て、150℃におけるHTHS粘度を2.6 mPa·sに調整したものである。

[0051] 2. 測定及び評価

実施例、比較例及び参考例の内燃機用潤滑油組成物について、以下の測定及び評価を行った。結果を表1に示す。

2-1. 動粘度

明細書本文の記載に従い、内燃機用潤滑油組成物の40℃動粘度及び100℃動粘度を測定した。

[0052] 2-2. 摩擦係数

以下の条件で内燃機用潤滑油組成物の摩擦係数を測定した。

試験機：MTM (Mini Traction Machine) 試験機、
PCS Instruments社製

試験片：標準テストピース

ラッピング（ならし）時間：2時間

油温：80℃

荷重：10N

測定速度：1.2 m/s

[0053] [表1]

表1

		実施例				比較例				参考例
		1	2	3	4	1	2	3	4	
潤滑油 組成物 の組成 (質量%)	潤滑油基油	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
	界面活性剤A	0.50	-	0.50	-	-	-	-	-	-
	界面活性剤B	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-
	界面活性剤C	-	-	-	0.50					
	界面活性剤D	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-
	界面活性剤E	-	-	-	-	-	-	-	0.50	-
	コハク酸イミドの ホウ素変性体	-	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-
	MoDTC	-	-	-	-	-	-	-	-	0.70
	ポリメタクリレート	5.50	5.50	5.20	5.50	5.50	5.50	5.20	5.50	5.50
	金属系清浄剤	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
	酸化防止剤	0.50	0.50	0.80	0.50	0.50	0.50	0.80	0.50	0.50
パッケージ添加剤	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	
その他添加剤	0.20	0.20	0.25	0.20	0.20	0.20	0.25	0.20	0.20	
動粘度	40℃動粘度 (mm ² /s)	31.56	31.78	33.69	31.70	32.44	32.43	33.32	32.04	33.73
	100℃動粘度 (mm ² /s)	7.64	7.71	7.85	7.67	7.76	7.71	7.81	7.69	7.89
摩擦係数		0.0162	0.0196	0.0145	0.0178	0.0364	0.0219	0.0229	0.0233	0.0270

[0054] 表1の材料は以下の通りである。

<潤滑油基油>

100℃動粘度が4.07 mm²/sの鉱油、粘度指数：131、%C_A：
-0.4、%C_N：12.8、%C_P：87.6

<界面活性剤A>

一般式(1)の第3級アミン($x=0$ 、 $n_1+n_2=10$ 、 A^1O 及び A^2O の炭素数:2、 R^1 :オレイル基)69質量%と、一般式(1)の第3級アミン($x=0$ 、 $n_1+n_2=10$ 、 A^1O 及び A^2O の炭素数:2、 R^1 :ステアリル基)31質量%との混合物(質量割合は液体クロマトグラフ質量分析法により測定)。HLB値:13.2。液体クロマトグラフ質量分析法による質量スペクトルのピーク出現位置:440~940 m/z (≒分子量の範囲:440~940 g/mol)。

なお、液体クロマトグラフ質量分析は、次の条件で行った。

<高速液体クロマトグラフー質量分析の条件>

- ・検出器:フォトダイオードアレイ検出器、蒸発光散乱検出器
- ・カラム:Inertsil ODS (3.0×150mm、3 μ m)
- ・移動相:A) MeCN / (0.1%ギ酸+0.1%ギ酸アンモニウム)

=80/20

B) THF

・質量分析:サーモフィッシャーサイエンティフィック社製イオントラップMS

- ・イオン源:Heated ESI positive、negative
- ・ m/z 範囲:150-1000

<界面活性剤B>

一般式(1)の第3級アミン($x=0$ 、 $n_1+n_2=7$ 、 A^1O 及び A^2O の炭素数:2、 R^1 :オレイル基)85質量%と、一般式(1)の第3級アミン($x=0$ 、 $n_1+n_2=10$ 、 A^1O 及び A^2O の炭素数:2、 R^1 :ステアリル基)15質量%との混合物(質量割合は液体クロマトグラフ質量分析法により測定)。HLB値:11.7。液体クロマトグラフ質量分析法による質量スペクトルのピーク出現位置:400~850 m/z (≒分子量の範囲:400~850 g/mol)。

<界面活性剤C>

ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル（HLB値：11.1、オキシアルキレン基の炭素数：2、オキシアルキレン基の平均付加モル数：5、脂肪酸に由来する構成単位の炭素数：18）

<界面活性剤D>

商品名：エソミンO/12、ライオンアクゾ社製、物質名：ポリオキシエチレンオレイルアミン（一般式（1）の第3級アミン、 $x=0$ 、 $n_1+n_2=2$ 、 A^1O 及び A^2O の炭素数：2）、HLB値6.5、重量平均分子量：356

<界面活性剤E>

商品名：INFINEUM-C9440、インフィニウム製、物質名：グリセロールモノオレート

[0055] <コハク酸イミドのホウ素変性体>

ポリブテニルコハク酸ビスイミドのホウ素変性体、4配位と3配位の比率（3配位のピークの積分値/4配位のピークの積分値+3配位のピークの積分値）：0.67、ホウ素原子量/窒素原子量：1.1、ホウ素含量：1.30質量%、窒素含量：1.23質量%

<MODTC>

Mo含有量0.07質量%のMODTC

<ポリメタクリレート>

重量平均分子量：23万、SS1：25.2%

<金属系清浄剤>

カルシウムサリシレート、カルシウム含有量：7.8質量%、過塩基性、塩基価224mgKOH/g

<酸化防止剤>

フェノール系酸化防止剤、商品名：IRGANOX-L135、BASF社製

<パッケージ添加剤>

ZnDTP、高分子ビスイミド、アミン系酸化防止剤を含むパッケージ添

加剤

<その他添加剤>

金属不活性化剤、流動点降下剤

[0056] 表1の結果から、実施例1～4の内燃機用潤滑油組成物は、無灰系の摩擦低減剤を用いながらも、80℃以上の実用温度領域において、摩擦低減効果に優れることが確認できる。特に、アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤と、コハク酸イミドのホウ素変性体とを併用してなる実施例3の内燃機用潤滑油組成物は、前記効果に極めて優れることが確認できる。

[0057] 2-3. 清浄性

実施例1、3、比較例1～3、参考例の内燃機用潤滑油組成物について、さらに清浄性の評価を行った。

<評点>

試験温度は300℃に設定し、その他の条件については、JPI-5S-55-99に準拠して測定した。JPI-5S-55-99に準拠して、試験後のガラス管を0点（黒色）～10点（無色）において0.5刻みで評価を行い、21段階にて評価した。数字が高い程、清浄性が良好であることを示す。

<付着量>

上記評点の試験において、試験後のガラス管に付着したラッカーの質量を測定した。付着量が少ないほど清浄性が良好であることを示す。

[0058] [表2]

表2

		実施例 1	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	参考例
清浄性	ホットチューブ 評点	0.5	8.0	0.0	0.0	8.0	0.0
	ホットチューブ 付着物量(g)	44.2	0.3	38.8	38.2	0.7	121.5

表2の結果から、アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤と、コハク酸イミドのホウ素変性体とを併用してなる実施例3の内燃機用潤滑油組成物は、さらに清浄性を良好にできることが確認できる。

産業上の利用可能性

[0059] 本実施形態の内燃機用潤滑油組成物は、エンジン始動時を想定した低温領域から、80℃以上の実用温度領域において、摩擦を低減し、省燃費性を良好にできるという特性を活かして、四輪自動車、二輪自動車等の各種の内燃機関用に好適に使用できる。また、内燃機関の中でも、ガソリンエンジン用に特に好適に使用できる。

請求の範囲

- [請求項1] アルキレンオキサイドを構成単位に有し、かつHLB値7以上15未満である界面活性剤、及び潤滑油基油を含む内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項2] 前記界面活性剤は、分子量が350～950g/molの範囲内にある、請求項1に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項3] 前記界面活性剤がアミン系化合物である、請求項1又は2に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項4] 前記アミン系化合物が第3級アミンである、請求項3に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項5] 前記界面活性剤がポリオキシアルキレン脂肪酸エステルである、請求項1又は2に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項6] 前記潤滑油組成物中の前記界面活性剤の含有量が0.01～2.0質量%である、請求項1～5のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項7] さらに、コハク酸イミドのハウ素変性体を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項8] 前記潤滑油組成物中の前記コハク酸イミドのハウ素変性体のハウ素原子換算の含有量が0.2質量%以下である、請求項7に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項9] 前記コハク酸イミドのハウ素変性体の含有量に対する前記界面活性剤の含有量（前記コハク酸イミドのハウ素変性体の含有量／前記界面活性剤の含有量）の質量比が100以下である、請求項7又は8に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項10] 前記コハク酸イミドのハウ素変性体のハウ素原子換算の含有量に対する前記界面活性剤の含有量（前記コハク酸イミドのハウ素変性体のハウ素原子換算の含有量／前記界面活性剤の含有量）の質量比が20以下である、請求項7～9のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油

組成物。

- [請求項11] さらに、ポリ（メタ）アクリレートを含む、請求項1～10のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項12] 前記潤滑油基油が、米国石油協会の基油分類において、グループ3及びグループ4に分類される鉱油又は合成油から選ばれる1種以上である請求項1～11のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項13] 100℃の動粘度が、3.8～12.5 mm²/sである、請求項1～12のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項14] ガソリンエンジンに用いられる請求項1～13のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項15] ガソリンエンジンに、請求項1～13のいずれか1項に記載の内燃機関用潤滑油組成物を添加するガソリンエンジンの摩擦低減方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/057465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C10M169/04(2006.01)i, C10M101/02(2006.01)i, C10M107/02(2006.01)i,
C10M133/04(2006.01)i, C10M139/00(2006.01)i, C10M145/14(2006.01)i,
C10N20/00
(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n,

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C10M169/04, C10M101/02, C10M107/02, C10M133/04, C10M139/00, C10M145/14,
C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, 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 1996-2016
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 Japio-GPG/FX & keyword: lubrication, alkylene oxide, internal combustion engine and related terms,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-209182 A (Cosmo Oil Lubricants Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), claims; paragraphs [0001] to [0058]; examples (Family: none)	1-2, 6-13 14-15
X	JP 2013-194097 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 30 September 2013 (30.09.2013), claims; paragraphs [0001] to [0059]; examples & US 2015/0080277 A1 claims; paragraphs [0001] to [0149] & WO 2013/137477 A1 & EP 2826845 A1 & CN 104169402 A & KR 10-2014-0135177 A	1-4, 6-15

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 27 April 2016 (27.04.16)	Date of mailing of the international search report 17 May 2016 (17.05.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057465

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-353456 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), claims; paragraphs [0001] to [0051]; examples & US 2004/0241448 A1 claims; paragraphs [0001] to [0119] & EP 1482190 A2 & CN 1573143 A	1, 3-4, 6-15
X Y	JP 2001-139978 A (Tonen Corp.), 22 May 2001 (22.05.2001), claims; paragraphs [0001] to [0042]; examples (Family: none)	1-2, 5-13 14-15
X	JP 2014-227424 A (Showa Shell Sekiyu Kabushiki Kaisha), 08 December 2014 (08.12.2014), paragraphs [0001] to [0085]; comparative examples 8 to 11 & WO 2014/184362 A1	1-2, 5-6, 11-15
X	JP 2002-294270 A (Tonen General Sekiyu Kabushiki Kaisha), 09 October 2002 (09.10.2002), paragraphs [0001] to [0085]; comparative examples 4 to 8 & US 2003/0191033 A1 paragraphs [0001] to [0151] & EP 1247858 A1 & AU 2936902 A & CA 2380025 A & AU 783903 B & SG 103852 A & CA 2380025 A1	1-2, 11
Y	JP 2008-056876 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0001] to [0008] & US 2009/0203561 A1 paragraphs [0001] to [0022] & WO 2008/029756 A1 & EP 2060619 A1 & KR 10-2009-0046817 A & CN 101511983 A & RU 2009112387 A	14-15
P, X	JP 5807833 B1 (Turbulence Ltd.), 10 November 2015 (10.11.2015), claims; paragraphs [0001] to [0099]; examples (Family: none)	1-3, 5-6, 13-15
A	JP 2005-146010 A (Nippon Oil Corp.), 09 June 2005 (09.06.2005), claims; paragraphs [0001] to [0057]; examples (Family: none)	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057465

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

C10N40/25(2006.01)n

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

Continuation of B. FIELDS SEARCHED

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

JDreamIII & keyword: JUNKATSU, ARUKIREN'OKISAIDO, NAINEN KIKAN (in Japanese) and related terms

<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, C10M101/02(2006.01)i, C10M107/02(2006.01)i, C10M133/04(2006.01)i, C10M139/00(2006.01)i, C10M145/14(2006.01)i, C10N20/00(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(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資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. C10M169/04, C10M101/02, C10M107/02, C10M133/04, C10M139/00, C10M145/14, C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, 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> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2016年											
日本国実用新案登録公報	1996-2016年											
日本国登録実用新案公報	1994-2016年											
<p>国際調査で使用し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>Japio-GPG/FX & キーワード: lubrication, alkylene oxide, internal combustion engine 及びそれに類する用語 JDreamIII & キーワード: 潤滑, アルキレンオキサイド, 内燃機関 及びそれに類する用語</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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 style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 2010-209182 A (コスモ石油ルブリカンツ株式会社) 2010.9.24 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0058], 実施例等 (ファミリーなし)</td> <td>1-2, 6-13 14-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2013-194097 A (出光興産株式会社) 2013.9.30 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0059], 実施例等 & US 2015/0080277 A1 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0149] & WO 2013/137477 A1 & EP 2826845 A1 & CN 104169402 A & KR 10-2014-0135177 A</td> <td>1-4, 6-15</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 請求項の番号	X Y	JP 2010-209182 A (コスモ石油ルブリカンツ株式会社) 2010.9.24 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0058], 実施例等 (ファミリーなし)	1-2, 6-13 14-15	X	JP 2013-194097 A (出光興産株式会社) 2013.9.30 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0059], 実施例等 & US 2015/0080277 A1 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0149] & WO 2013/137477 A1 & EP 2826845 A1 & CN 104169402 A & KR 10-2014-0135177 A	1-4, 6-15
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 請求項の番号										
X Y	JP 2010-209182 A (コスモ石油ルブリカンツ株式会社) 2010.9.24 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0058], 実施例等 (ファミリーなし)	1-2, 6-13 14-15										
X	JP 2013-194097 A (出光興産株式会社) 2013.9.30 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0059], 実施例等 & US 2015/0080277 A1 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0149] & WO 2013/137477 A1 & EP 2826845 A1 & CN 104169402 A & KR 10-2014-0135177 A	1-4, 6-15										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> 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>「L」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>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」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>「T」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>「&」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 style="text-align: center;">27.04.2016</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">17.05.2016</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td style="width:10%; text-align: center;">4V</td> <td style="width:40%; text-align: center;">6119</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">古妻 泰一</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101 内線</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">3483</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	4V	6119	古妻 泰一			電話番号 03-3581-1101 内線	3483	
特許庁審査官 (権限のある職員)	4V	6119										
古妻 泰一												
電話番号 03-3581-1101 内線	3483											

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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 請求項の番号
X	JP 2004-353456 A (日産自動車株式会社) 2004. 12. 16 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0051], 実施例等 & US 2004/0241448 A1 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0119] & EP 1482190 A2 & CN 1573143 A	1, 3-4, 6-15
X Y	JP 2001-139978 A (東燃株式会社) 2001. 5. 22 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0042], 実施例等 (ファミリーなし)	1-2, 5-13 14-15
X	JP 2014-227424 A (昭和シェル石油株式会社) 2014. 12. 8 段落[0001]-[0085], 比較例 8-11 & WO 2014/184362 A1	1-2, 5-6, 11-1 5
X	JP 2002-294270 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2002. 10. 9 段落[0001]-[0085], 比較例 4-8 & US 2003/0191033 A1 段落[0001]-[0151] & EP 1247858 A1 & AU 2936902 A & CA 2380025 A & AU 783903 B & SG 103852 A & CA 2380025 A1	1-2, 11
Y	JP 2008-056876 A (出光興産株式会社) 2008. 3. 13 段落[0001]-[0008] & US 2009/0203561 A1 段落[0001]-[0022] & WO 2008/029756 A1 & EP 2060619 A1 & KR 10-2009-0046817 A & CN 101511983 A & RU 2009112387 A	14-15
P, X	JP 5807833 B1 (有限会社タービュランス・リミテッド) 2015. 11. 10 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0099], 実施例等 (ファミリーなし)	1-3, 5-6, 13-1 5
A	JP 2005-146010 A (新日本石油株式会社) 2005. 6. 9 特許請求の範囲, 段落[0001]-[0057], 実施例等 (ファミリーなし)	1-15