

(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
2022年12月1日(01.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/250018 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 169/04 (2006.01) *C10N 40/25* (2006.01)
C10N 10/04 (2006.01) *C10M 101/02* (2006.01)
C10N 10/12 (2006.01) *C10M 159/22* (2006.01)
C10N 30/00 (2006.01)

KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/021115

(22) 国際出願日: 2022年5月23日(23.05.2022)

(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 2021-087450 2021年5月25日(25.05.2021) JP

(71) 出願人: E N E O S 株式会社 (ENEOS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 Tokyo (JP).

(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).

(72) 発明者: 村本 朱(MURAMOTO Aki); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 E N E O S 株式会社内 Tokyo (JP). 常岡秀雄(TSUNEOKA Hideo); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 E N E O S 株式会社内 Tokyo (JP).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(74) 代理人: 特許業務法人 もえぎ特許事務所 (MOEGI PATENT OFFICE); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町一丁目12番3号 K a n a l P l a t z 7階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: LUBRICANT COMPOSITION FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用潤滑油組成物

(57) Abstract: Provided is a lubricant composition for an internal combustion engine, comprising: (A) a lubricant base oil which contains one or more mineral-oil-based base oils and which has a kinematic viscosity of 2.5-4.0 mm²/s at 100 °C; and (B) magnesium salicylate the content of which is 0.1-10 mass% based on the total amount of the composition, wherein the HTHS viscosity is 1.6-2.5 mPa · s at 150 °C. This lubricant composition for an internal combustion engine exhibits both good fuel saving performance and an LSPI-reducing effect.

(57) 要約: (A) 1種以上の鉱油系基油を含む、100℃における動粘度が2.5 mm²/s以上4.0 mm²/s以下である潤滑油基油、および(B)組成物全量基準で0.1質量%以上10質量%以下のマグネシウムサリシレートを含む、内燃機関用潤滑油組成物であって、150℃におけるHTHS粘度が、1.6 mPa · s以上2.5 mPa · s以下である、内燃機関用潤滑油組成物。内燃機関用潤滑油組成物は良好な省燃費性能およびLSPIの低減効果を兼ね備える。



WO 2022/250018 A1

明 細 書

発明の名称： 内燃機関用潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関用潤滑油組成物に関する。本発明は、詳細には、乗用車用の内燃機関用潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車用内燃機関には、小型高出力化、省燃費化、排ガス規制対応など、様々な要求がなされている。特に、自動車用内燃機関の燃費向上を目的として、エンジンのダウンサイジングターボ化が進んでいる。

[0003] ダウンサイジングターボエンジンでは、通常のエンジンよりも高圧縮比となり、エンジンの低回転時における異常燃焼（L S P I : L o w S p e e d P r e - I g n i t i o n（低速プレイグニッション））発生頻度の上昇が課題となっている（非特許文献1）。L S P Iが発生するのは、内燃機関用潤滑油中のカルシウム系清浄剤が影響すると考えられている。このため、内燃機関用潤滑油の清浄性および中和性を維持するために、金属系清浄剤のうちの一部をマグネシウム系清浄剤に置き換えた内燃機関用潤滑油も開発されている（特許文献1および2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開第2017-105886号公報

特許文献2：特開第2016-196667号公報

[0005] 非特許文献1：Fujimoto, K.; Yamashita, M.; Hirano, S.; Kato, K. et al., "Engine Oil Development for Preventing Pre-Ignition in Turbocharged Gasoline Engine", SAE Int. J. Fuels Lubr. 7(3):2014, doi:10.4271/2014-01-2785.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一方で、金属系清浄剤のうちマグネシウム系清浄剤が増加した場合にも燃費のさらなる向上が求められている。特許文献1および2に記載の内燃機関用潤滑油では、良好な省燃費性能およびL S P Iの低減効果が得られない場合があった。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、省燃費性能およびL S P Iの低減効果を兼ね備えた内燃機関用潤滑油組成物について、鋭意検討した。本発明者らは、検討の結果、内燃機関用潤滑油における150℃における特定のHTHS粘度と、金属系清浄剤としてマグネシウムサリシレートとを組み合わせることで、L S P Iの低減効果と燃費性能のさらなる向上を両立できることを見出した。すなわち、本発明者らは、以下の構成を採用することによって、前記課題を解決できることを見出し、発明を完成するに至った。

[0008] 本発明は、かかる知見に基づきなされたもので、次の通りのものである。

<1>

(A) 1種以上の鉱油系基油を含む、100℃における動粘度が2.5 mm²/s以上4.0 mm²/s以下である潤滑油基油、および(B)組成物全量基準で0.1質量%以上10質量%以下のマグネシウムサリシレートを含む、内燃機関用潤滑油組成物であって、

150℃におけるHTHS粘度が、1.6 mPa・s以上2.5 mPa・s以下である、前記内燃機関用潤滑油組成物。

<2>

(B) マグネシウムサリシレートの含有量が、組成物全量基準で0.1質量%以上3.0質量%以下であり、そして(C)粘度指数向上剤の含有量が、組成物全量基準で0.1質量%以上10質量%以下である、<1>に記載の内燃機関用潤滑油組成物。

<3>

摩擦調整剤として、(D) モリブデン系摩擦調整剤を組成物全量基準で0.01質量%以上10質量%以下さらに含む、<1>または<2>に記載の

内燃機関用潤滑油組成物。

<4>

前記マグネシウムサリシレート塩基価が、 350 mg KOH/g 以下である、<1>～<3>のいずれかに記載の内燃機関用潤滑油組成物。

<5>

150°C におけるHTHS粘度が、 $1.6\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $2.0\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である、<1>～<4>のいずれかに記載の内燃機関用潤滑油組成物。

<6>

以下の式(6)で計算するLSPI頻度指標が、0以下である、<1>～<5>のいずれかに記載の内燃機関用潤滑油組成物。

式(6) : $\text{LSPI 頻度指標} = 6.59 \times \text{Ca} - 26.6 \times \text{P} - 5.12 \times \text{Mo} + 1.69$

(式(6)中、Caは組成物中のカルシウム含有量(質量%)を表し、Pは組成物中のリン含有量(質量%)を表し、Moは組成物中のモリブデン含有量(質量%)を表す。))。

発明の効果

[0009] 本発明の内燃機関用潤滑油組成物によれば、良好な省燃費性能およびLSPIの低減効果を兼ね備えた内燃機関用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

[0010] [A] 潤滑油基油

本発明の潤滑油組成物においては、潤滑油基油として、鉱油系基油を用いることができる。

[0011] 本発明の潤滑油組成物に用いられる鉱油系基油としては、原油を常圧蒸留して得られる留出油が挙げられる。または、この留出油をさらに減圧蒸留して得られる留出油を、各種の精製プロセスで精製した潤滑油留分も使用することができる。精製プロセスとしては、水素化精製、溶剤抽出、溶剤脱ろ

、水素化脱ろう、硫酸洗浄、白土処理などを、適宜組み合わせることができる。これらの精製プロセスを適宜の順序で組み合わせて処理することにより、本発明で利用できる潤滑油基油を得ることができる。異なる原油あるいは留出油を異なる精製プロセスの組合せに供することにより得られた、性状の異なる複数の精製油の混合物も使用可能である。

[0012] 本発明の潤滑油組成物に用いられる鉱油系基油としては、API分類におけるグループIII基油に属するものを用いることが好ましい。APIグループIII基油は、硫黄分が0.03質量%以下、飽和分が90質量%以上、且つ粘度指数が120以上の鉱油系基油である。複数の種類のグループIII基油を用いてもよく、一種のみを用いてもよい。

[0013] 本発明の潤滑油組成物においては、潤滑油基油として鉱油系基油のみを含むこともでき、その他の潤滑油基油を含むこともできる。具体的には、本発明の潤滑油組成物において、鉱油系基油の含有量は、潤滑油基油基準で、例えば、50質量%以上、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、90質量%以上、95質量%以上、または99質量%以上であることができる。

その他の潤滑油基油としては、例えば合成系基油を用いることができる。合成系基油としては、例えば、ポリ- α -オレフィンなどのポリオレフィン、ポリエステル、ポリアルキレングリコール、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、およびGTL基油などが挙げられる。

[0014] 本発明の潤滑油組成物に含まれる潤滑油基油の100℃における動粘度は、 $2.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $4.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。本発明の潤滑油基油の100℃における動粘度は、好ましくは $3.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $3.2 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、さらに好ましくは $3.4 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。また、上限は、好ましくは $3.9 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $3.8 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、さらに好ましくは $3.6 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。具体的な範囲としては、 $2.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $4.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、好ましくは $3.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $3.9 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $3.2 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $3.8 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。

mm^2/s 以下、さらに好ましくは $3.4 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $3.6 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。潤滑油基油の 100°C における動粘度が $4.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることにより、十分な省燃費性能を得ることができる。また、潤滑油基油の 100°C における動粘度が $2.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることにより、潤滑箇所での油膜形成を確保でき、潤滑油組成物の蒸発損失も小さくすることができる。

前記の 100°C における動粘度は、全ての潤滑油基油を混合した状態での動粘度、すなわち、基油全体としての動粘度を意味する。すなわち、複数の基油が含まれる場合の、特定の1つの潤滑油基油の動粘度を意味するものではない。

なお、本明細書において「 100°C における動粘度」とは、ASTM D-445 に準拠して測定された 100°C での動粘度を意味する。

[0015] 本発明の潤滑油組成物において、潤滑油基油の含有量は、潤滑油組成物全量基準で、例えば、 50 質量%以上 95 質量%以下、好ましくは 60 質量%以上 95 質量%以下、より好ましくは 70 質量%以上 95 質量%以下、さらに好ましくは 80 質量%以上 95 質量%以下、最も好ましくは 85 質量%以上 95 質量%以下である。

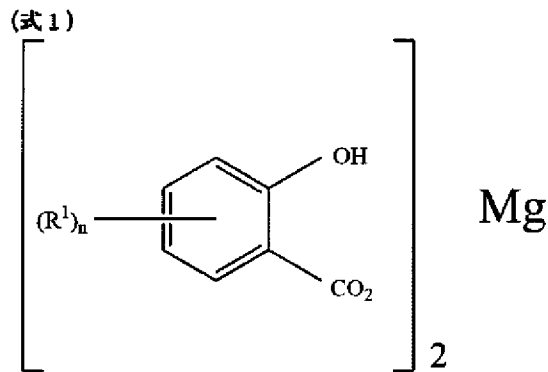
[0016] [B] マグネシウムサリシレート

本発明の潤滑油組成物では、金属系清浄剤として、マグネシウムサリシレートを用いる。マグネシウムサリシレートに加えて、他の金属系清浄剤を含むことができるが、マグネシウムサリシレートのみを含むことが好ましい。

[0017] マグネシウムサリシレートとしては、以下の式(1)で表される化合物を例示できる。

[0018]

[化1]



[0019] 前記式(1)中、 R^1 はそれぞれ独立に炭素数14～30のアルキル基またはアルケニル基を表し、 n は1または2を表す。 Mg はマグネシウムを表す。 n としては1が好ましい。なお $n=2$ であるとき、 R^1 は異なる基の組み合わせであってもよい。

マグネシウムサリシレートは、炭酸塩で過塩基化されていてもよく、ホウ酸塩で過塩基化されていてもよい。

[0020] 本発明の潤滑油組成物に含まれるマグネシウムサリシレートの含有量は、潤滑油組成物全量基準で0.1質量%以上、好ましくは0.2質量%以上、より好ましくは0.5質量%以上、さらに好ましくは1質量%以上である。上限は、10質量%以下、好ましくは8質量%以下、より好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは4質量%以下である。具体的な範囲としては、0.1質量%以上10質量%以下、0.1質量%以上3.0質量%以下が例示される。好ましくは0.2質量%以上8質量%以下、より好ましくは0.5質量%以上5質量%以下、さらに好ましくは1質量%以上4質量%以下である。マグネシウムサリシレートの含有量が0.1質量%以上であることにより有効な省燃費性能と清浄効果が得られ、またマグネシウムサリシレートの含有量が10質量%以下であることにより省燃費性能およびLSPの低減効果が両立できる。

[0021] 本発明の潤滑油組成物に含まれるマグネシウムサリシレート由来のマグネシウムの量は、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは500質量ppm以上、より好ましくは1000質量ppm以上である。上限は、好ましくは20

00質量ppm以下、より好ましくは1600質量ppm以下である。具体的な範囲としては、好ましくは500質量ppm以上2000質量ppm以下、より好ましくは1000質量ppm以上1600質量ppm以下である。マグネシウムの含有量を前記範囲内にすることにより、LSP1の発生を抑えながら、エンジン内部の清浄性を高く保つことができる。

[0022] (塩基価)

本発明の潤滑油組成物に含まれるマグネシウムサリシレートの塩基価は、省燃費性のさらなる向上の観点から、好ましくは140mg KOH/g以上、より好ましくは180mg KOH/g以上、さらに好ましくは200mg KOH/g以上である。上限は、好ましくは500mg KOH/g以下、より好ましくは400mg KOH/g以下、さらに好ましくは350mg KOH/g以下である。具体的な範囲としては、好ましくは140mg KOH/g以上500mg KOH/g以下、より好ましくは180mg KOH/g以上400mg KOH/g以下、さらに好ましくは200mg KOH/g以上350mg KOH/g以下である。なお、前記塩基価は、JIS K 2501 5.2.3により測定される値である。

塩基価が低い方が、MgCO₃による阻害効果が少ないので、省燃費性を更に向上することができる。

[0023] 本発明の潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲内において、マグネシウムサリシレート以外の金属系清浄剤、例えばフェネート系清浄剤、スルホネート系清浄剤、マグネシウムサリシレート以外のサリシレート系清浄剤を含むことができるが、マグネシウムサリシレートのみを含むことが好ましい。

[0024] 本発明者らは、マグネシウムサリシレートを清浄剤として用い、さらに、150℃におけるHTHS粘度を1.6mPa・s以上2.5mPa・s以下に調整することにより、LSP1の低減効果および省燃費性能を兼ね備えた内燃機関用潤滑油組成物を調製することが可能であることを見出した。マグネシウムサリシレート以外のマグネシウムを含む金属系清浄剤を用いても

、このような内燃機関用潤滑油組成物は得られなかった。これは驚くべきことである（後述の実施例および比較例）。

[0025] 〔C〕粘度指数向上剤

本発明の潤滑油組成物は、粘度指数向上剤を含むことが好ましい。粘度指数向上剤としては、内燃機関用潤滑油組成物の分野で一般に使用されているものを使用することができる。具体的には、ポリメタクリレート、オレフィンコポリマー、ポリブテン、ポリイソブテン、ポリイソブチレン、ポリスチレン、エチレン-プロピレン共重合体、およびスチレン-ジエン共重合体およびその水素化物等が使用できる。ポリメタクリレートが好ましい。

[0026] 本発明の潤滑油組成物に含まれる粘度指数向上剤の重量平均分子量は、好ましくは10,000以上、より好ましくは50,000以上、さらに好ましくは100,000以上である。上限は、好ましくは800,000以下、より好ましくは500,000以下、さらに好ましくは400,000以下である。具体的な範囲としては、好ましくは10,000以上800,000以下、より好ましくは50,000以上500,000以下、さらに好ましくは100,000以上400,000以下である。

高分子ポリマーの重量平均分子量は、それぞれゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）で求められる値（ポリスチレン換算により得られた分子量）を意味する。

[0027] 本発明の潤滑油組成物に含まれる粘度指数向上剤の含有量は、潤滑油組成物の150℃におけるHTHS粘度が、1.6 mPa・s以上2.5 mPa・s以下となるように適宜調整することが好ましい。本発明の潤滑油組成物に粘度指数向上剤が含まれる場合、その含有量は、潤滑油組成物全量基準で0.1質量%以上、好ましくは0.2質量%以上、より好ましくは0.5質量%以上、さらに好ましくは1質量%以上である。上限は、10質量%以下、好ましくは8質量%以下、より好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは3質量%以下である。具体的な範囲としては、0.1質量%以上10質量%以下、好ましくは0.2質量%以上8質量%以下、より好ましくは0.5

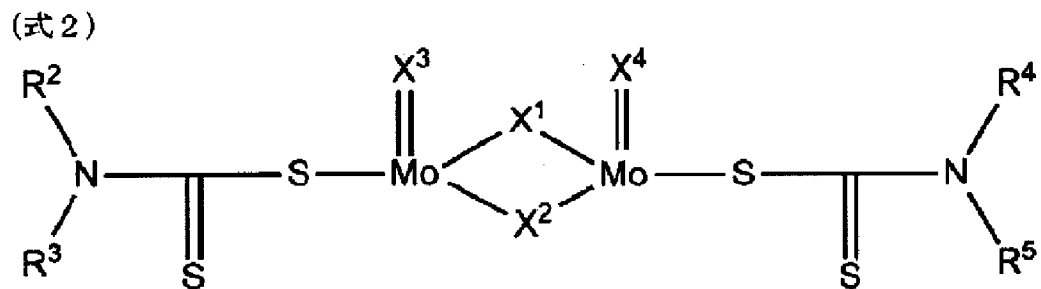
質量%以上5質量%以下、さらに好ましくは1質量%以上3質量%以下である。

[0028] [(D) モリブデン系摩擦調整剤]

本発明の潤滑油組成物は、(D) モリブデン系摩擦調整剤を摩擦調整剤としてさらに含むことが好ましい。成分(D)としては、モリブデンジチオカーバメート（以下、単にM o D T Cと称することがある。）が好ましい。

[0029] M o D T Cとしては、例えば次の式(2)で表される化合物を用いることができる。

[0030] [化2]



[0031] 前記式(2)中、 $R^2 \sim R^5$ は、それぞれ同一でも異なってもよく、炭素数2～24のアルキル基または炭素数6～24の(アルキル)アリール基、好ましくは炭素数4～13のアルキル基または炭素数10～15の(アルキル)アリール基である。アルキル基は第1級アルキル基、第2級アルキル基、第3級アルキル基のいずれでもよく、また直鎖でも分枝状でもよい。なお「(アルキル)アリール基」は「アリール基もしくはアルキルアリール基」を意味する。アルキルアリール基において、芳香環におけるアルキル基の置換位置は任意である。 $X^1 \sim X^4$ はそれぞれ独立に硫黄原子または酸素原子であり、 $X^1 \sim X^4$ のうち少なくとも1つは硫黄原子である。

[0032] M o D T C以外のモリブデン系摩擦調整剤としては、例えば、モリブデンジチオホスフェート、酸化モリブデン、モリブデン酸、アンモニウム塩等のモリブデン酸塩、二硫化モリブデン、硫化モリブデン、硫化モリブデン酸、硫黄を含有する有機モリブデン化合物等を挙げることができる。

[0033] 本発明の潤滑油組成物にモリブデン系摩擦調整剤が含まれる場合、その含

有量は、潤滑油組成物全量基準で0.01質量%以上、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.2質量%以上、さらに好ましくは0.5質量%以上である。上限は、10質量%以下、好ましくは8質量%以下、より好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは2質量%以下である。具体的な範囲としては、0.01質量%以上10質量%以下、好ましくは0.1質量%以上8質量%以下、より好ましくは0.5質量%以上5質量%以下、さらに好ましくは0.5質量%以上2質量%以下である。

[0034] 本発明の潤滑油組成物に含まれるモリブデン系摩擦調整剤由来のモリブデンの量は、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは100質量ppm以上、より好ましくは500質量ppm以上である。上限は、好ましくは2000質量ppm以下、より好ましくは1000質量ppm以下である。具体的な範囲としては、好ましくは100質量ppm以上2000質量ppm以下、より好ましくは500質量ppm以上1000質量ppm以下である。モリブデン含有量が前記下限値以上であることにより、省燃費性能、およびLSP抑制能をさらに高めることができる。またモリブデン含有量が前記上限値以下であることにより、潤滑油組成物の貯蔵安定性を高めることができる。

[0035] (その他の添加剤)

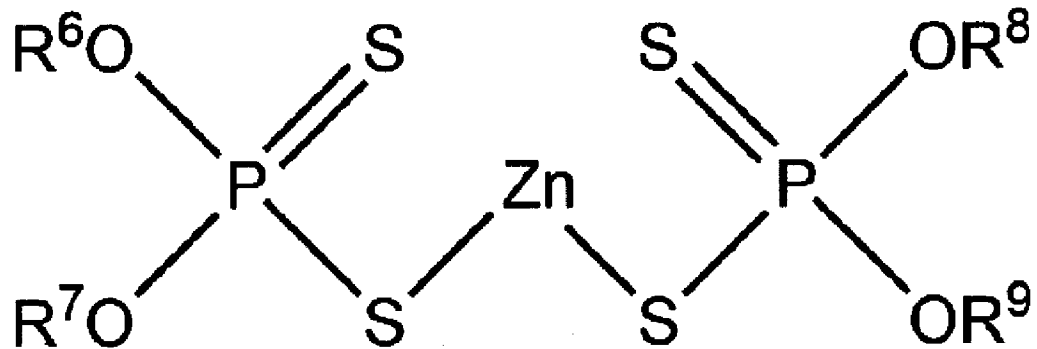
本発明の潤滑油組成物は、さらに、摩耗防止剤、酸化防止剤または分散剤を含むことができる。

[0036] 摩耗防止剤としては、ジアルキルジチオリン酸亜鉛(ZnDTP)を添加することが好ましい。例えば、ジアルキルジチオリン酸亜鉛としては、次の一般式(3)に示す化合物を挙げることができる。

[0037]

[化3]

式(3)



[0038] 前記一般式(3)中の $\text{R}^6 \sim \text{R}^9$ は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～24の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基であり、 $\text{R}^6 \sim \text{R}^9$ のうち少なくとも1つは、炭素数1～24の直鎖状または分枝状のアルキル基である。このアルキル基は、第1級でも、第2級でも、第3級であってもよい。

本発明の潤滑油組成物においては、これらのジアルキルジチオリン酸亜鉛は一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。ジアルキルジチオリン酸亜鉛としては、第1級アルキル基を有するジチオリン酸亜鉛(プライマリーZnDTP)または第2級アルキル基を含有するジチオリン酸亜鉛(セカンダリーZnDTP)が好ましく、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好ましい。

[0039] 本発明の潤滑油組成物にジアルキルジチオリン酸亜鉛が含まれる場合、その含有量は、潤滑油組成物全量基準で0.01質量%以上、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.2質量%以上、さらに好ましくは0.5質量%以上である。上限は、10質量%以下、好ましくは8質量%以下、より好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは2質量%以下である。具体的な範囲としては、0.01質量%以上10質量%以下、好ましくは0.1質量%以上8質量%以下、より好ましくは0.5質量%以上5質量%以下、さらに好ましくは0.5質量%以上2質量%以下である。

[0040] 本発明の潤滑油組成物に含まれるジアルキルジチオリン酸亜鉛由来のリン

の量は、組成物全量基準で、好ましくは100質量ppm以上、より好ましくは500質量ppm以上である。上限は、好ましくは2000質量ppm以下、より好ましくは1000質量ppm以下である。具体的な範囲としては、好ましくは100質量ppm以上2000質量ppm以下、より好ましくは500質量ppm以上1000質量ppm以下である。

[0041] 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公知の酸化防止剤を使用可能である。例としては、アルキル化ジフェニルアミン、フェニル- α -ナフチルアミン、アルキル化- α -ナフチルアミンなどのアミン系酸化防止剤、2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)などのフェノール系酸化防止剤などを挙げることができる。

潤滑油組成物が酸化防止剤を含む場合、その含有量は、潤滑油組成物全量基準で、通常5.0質量%以下であり、好ましくは3.0質量%以下であり、また好ましくは0.1質量%以上であり、より好ましくは0.5質量%以上である。

[0042] 分散剤としては、無灰分散剤、例えば、コハク酸イミドまたはベンジルアミンなどが挙げられる。

潤滑油組成物が分散剤を含む場合、その含有量は、潤滑油組成物全量基準で、通常5.0質量%以下であり、また好ましくは0.1質量%以上である。

[0043] 本発明の潤滑油組成物は、さらにその性能を向上するために、その目的に応じて潤滑油に一般的に使用されている他の添加剤を含むことができる。そのような添加剤としては、摩耗防止剤または極圧剤、流動点降下剤、腐食防止剤、防錆剤、金属不活性化剤、消泡剤等の添加剤を挙げることができる。

[0044] (内燃機関用潤滑油組成物)

本発明の潤滑油組成物の150℃におけるHTHS粘度は、1.6mPa・s以上2.5mPa・s以下である。150℃におけるHTHS粘度が2.5mPa・s以下であることにより、良好な省燃費性能を得ることができ

る。1. 6 mPa・sを下回ると、潤滑性不足となる可能性がある。

本発明の潤滑油組成物の150℃におけるHTHS粘度は、1. 6 mPa・s以上2. 5 mPa・s以下、好ましくは1. 6 mPa・s以上2. 4 mPa・s以下、より好ましくは1. 6 mPa・s以上2. 3 mPa・s以下、より好ましくは1. 6 mPa・s以上2. 2 mPa・s以下、さらに好ましくは1. 6 mPa・s以上2. 1 mPa・s以下、最も好ましくは1. 6 mPa・s以上2. 0 mPa・s以下である。

なお、150℃におけるHTHS粘度とは、ASTM D 4683に規定される150℃での高温高せん断粘度を示す。

[0045] 本発明の潤滑油組成物の粘度指数は、120以上220以下であることが好ましく、より好ましくは140以上200以下である。潤滑油組成物の粘度指数が140以上であることにより、150℃における低いHTHS粘度を維持しながら省燃費性能をさらに向上させることができる。また、潤滑油組成物の粘度指数が220を超える場合には、蒸発性が悪化するおそれがある。

なお、本明細書において粘度指数とは、JIS K 2283-1993に準拠して測定された粘度指数を意味する。

[0046] 本発明の潤滑油組成物の40℃における動粘度は、好ましくは10 mm²/s以上、より好ましくは14 mm²/s以上、さらに好ましくは16 mm²/s以上、最も好ましくは18 mm²/s以上である。上限は、好ましくは30 mm²/s以下、より好ましくは28 mm²/s以下、さらに好ましくは25 mm²/s以下、最も好ましくは22 mm²/s以下である。具体的な範囲としては、好ましくは10 mm²/s以上30 mm²/s以下、より好ましくは14 mm²/s以上28 mm²/s以下、さらに好ましくは16 mm²/s以上25 mm²/s以下、最も好ましくは18 mm²/s以上22 mm²/s以下である。潤滑油組成物の40℃における動粘度が30 mm²/s以下であることにより、十分な省燃費性能を得ることができる。また、潤滑油組成物の40℃における動粘度が10 mm²/s以上であることにより、潤滑箇所での油膜

形成を確保でき、潤滑油組成物の蒸発損失も減少させることができる。

なお、本明細書において「40℃における動粘度」とは、ASTM D-445に準拠して測定された40℃での動粘度を意味する。

[0047] 本発明の潤滑油組成物の100℃における動粘度は、好ましくは $3\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $4\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。上限は、好ましくは $7\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。具体的な範囲としては、好ましくは $3\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $7\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $4\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。

[0048] 本発明の潤滑油組成物の15℃における密度(ρ_{15})は、好ましくは0.860以下、より好ましくは0.850以下である。なお、本明細書において15℃における密度とは、JIS K 2249-1995に準拠して15℃において測定された密度を意味する。

[0049] 本発明の潤滑油組成物を用いることにより、LSP発生頻度を低減することができる。本明細書において、LSP発生頻度とは、エンジンの低回転時における異常燃焼発生頻度を意味する。

非特許文献1には、潤滑油組成物を内燃機関の潤滑に用いたときのLSPの発生頻度は、該潤滑油組成物のCa含有量と正の相関を有し、該潤滑油組成物のP含有量およびMo含有量と負の相関を有することが報告されている。より具体的には、潤滑油組成物中の各元素の含有量に基づいて、LSP頻度の指標を次の回帰式(6)で推定できることが報告されている。

式(6)

$$\text{LSP頻度指標} = 6.59 \times \text{Ca} - 26.6 \times \text{P} - 5.12 \times \text{Mo} + 1.69$$

(式(6)中、Caは組成物中のカルシウム含有量(質量%)を表し、Pは組成物中のリン含有量(質量%)を表し、Moは組成物中のモリブデン含有量(質量%)を表す。)

[0050] 本発明の潤滑油組成物の前記式(6)によるLSP頻度指標(計算値)は、好ましくは0以下であり、より好ましくは0.1以下であり、より好ま

しくは0.2以下であり、より好ましくは0.3以下であり、より好ましくは0.4以下であり、さらに好ましくは0.5以下であり、最も好ましくは0.6以下である。

[0051] 本発明の潤滑油組成物の蒸発損失量は、250℃におけるNOACK蒸発量は、30質量%以下であることが好ましく、20質量%以下であることがさらに好ましく、15質量%以下であることが特に好ましい。潤滑油基油成分のNOACK蒸発量が30質量%を超える場合、潤滑油の蒸発損失が大きく、粘度増加等の原因となるため好ましくない。なお本明細書においてNOACK蒸発量とは、ASTM D 5800に準拠して測定される潤滑油の蒸発量である。潤滑油組成物の250℃におけるNOACK蒸発量の下限は特に制限されるものではないが、通常5質量%以上である。

実施例

[0052] 実施例を用いて、以下に本発明を説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。なお、特に説明のない限り、%は質量%を示す。

[0053] <潤滑油の配合>

各実施例および各比較例について表1～2に示す配合割合で、基油および添加剤を配合することによって、試験用潤滑油組成物を調製した。得られた試験用潤滑油組成物に対して、次に示す評価を行った。評価結果を表1～2に示す。

[0054] (A) 基油

・基油1：グループⅢ基油（鉱油） 動粘度3.3 mm²/s（100℃）、粘度指数 112

・基油2：グループⅢ基油（鉱油） 動粘度4.3 mm²/s（100℃）、粘度指数 123

表1～2に示した質量比で基油を混合し、潤滑油基油を調製した。表中、基油の数値は基油全量基準での質量比を表している。

[0055] (2) 添加剤

表1～2に記載の通り、添加剤を添加した。添加剤の詳細は以下の通りで

ある。添加剤の配合量は、潤滑油組成物全量基準である。

(B) 金属系清浄剤

・金属系清浄剤1：カルシウムサリシレート（カルシウム含有量が8.0質量%、塩基価：225 mg KOH/g）

・金属系清浄剤2：カルシウムスルホネート（カルシウム含有量が12.5質量%、塩基価：320 mg KOH/g）

・金属系清浄剤3：マグネシウムサリシレート（マグネシウム含有量が7.4質量%、塩基価：342 mg KOH/g）

・金属系清浄剤4：マグネシウムサリシレート（マグネシウム含有量が6.1質量%、塩基価：292 mg KOH/g）

・金属系清浄剤5：マグネシウムサリシレート（マグネシウム含有量が4.3質量%、塩基価：218 mg KOH/g）

・金属系清浄剤6：マグネシウムサリシレート（マグネシウム含有量が8.3質量%、塩基価：390 mg KOH/g）

・金属系清浄剤7：マグネシウムスルホネート（マグネシウム含有量が9.1質量%、塩基価：405 mg KOH/g）

(C) 粘度指数向上剤

・粘度指数向上剤1：ポリメタクリレート（重量平均分子量380,000）

(D) 摩擦調整剤

・摩擦調整剤1：モリブデンジチオカーバメート（モリブデン含有量が9.1質量%、硫黄含有量が10.8質量%）

[0056] ・摩耗防止剤1：ジアルキルジチオリン酸亜鉛（亜鉛含有量が9.3質量%、リン含有量が9.3質量%、硫黄含有量が17.6質量%、セカンダリーZnDTP）

・分散剤1：コハク酸ポリイミド（窒素含有量1.75質量%）

・酸化防止剤1：アミン系酸化防止剤

・酸化防止剤2：フェノール系酸化防止剤

[0057] <評価方法>

(1) 省燃費性能

各試験用潤滑油組成物について、モータリングエンジントルク試験を行った。各試験用潤滑油組成物について、当該潤滑油組成物（油温 95℃）により潤滑されたDOHCエンジン（排気量 2.0 L）の出力軸を電動モータにより一定速度で回転させるのに必要なトルクを測定した。測定は 1000 rpmで行い、比較例 1 における測定値に対するトルクの低減率を算出した。トルクの低減率が高いほど省燃費性能に優れることを意味する。

[0058] (2) LSP I 頻度計算値

前述の式（6）を用いて、各試験用潤滑油組成物のLSP I 頻度指標を算出した。結果はLSP I 頻度指標が低いほどLSP I 抑制能が良いことを示す。

[0059] 各試験用潤滑油組成物の評価結果を以下の表 1～2 に示す。なお、実施例 1～4 および比較例 1～7 の各試験用潤滑油組成物の 15℃における密度は、いずれも 0.850 以下である。

[0060]

[表1]

			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
基油	基油 1	mass%	58	58	58	58	58
	基油 2	mass%	42	42	42	42	42
金属系 清浄剂	金属系清浄剂 1	mass%					2.50
	金属系清浄剂 2	mass%					
	金属系清浄剂 3	mass%			1.62		
	金属系清浄剂 4	mass%		2.10			
	金属系清浄剂 5	mass%	3.00				
	金属系清浄剂 6	mass%				1.56	
	金属系清浄剂 7	mass%					
摩耗 防止剂	摩耗防止剂 1	mass%	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
摩擦 調整剂	摩擦調整剂 1	mass%	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
粘度指数 向上剂	粘度指数向上剂 1	mass%	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
分散剂	分散剂 1	mass%	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
酸化 防止剂	酸化防止剂 1	mass%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	酸化防止剂 2	mass%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
基油特性	動粘度(100℃)	mm ² /s	3.5	3.5	3.5	3.5	4.2
組成物 特性	HTHS 粘度(150℃)	mPa・s	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
	粘度指数		145	145	147	145	147
	動粘度(40℃)	mm ² /s	20.02	19.82	20.00	19.88	20.40
	動粘度(100℃)	mm ² /s	4.53	4.50	4.54	4.51	4.60
	Mg 含有量	massppm	1300	1300	1300	1300	12
	Mo 含有量	massppm	670	670	670	670	660
	P 含有量	massppm	780	780	780	780	770
評価結果	省燃費性能	%	2.3	2.0	1.7	1.6	基準
	LSPI 頻度計算値		-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	0.6

[0061]

[表2]

			比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
基油	基油 1	mass%			58	58	58
	基油 2	mass%	100	100	42	42	42
金属系 清浄剤	金属系清浄剤 1	mass%		2.50		2.50	
	金属系清浄剤 2	mass%					1.60
	金属系清浄剤 3	mass%	1.62				
	金属系清浄剤 4	mass%					
	金属系清浄剤 5	mass%					
	金属系清浄剤 6	mass%					
	金属系清浄剤 7	mass%			1.30		
摩耗 防止剤	摩耗防止剤 1	mass%	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
摩擦 調整剤	摩擦調整剤 1	mass%	0.70	0.70	0.70	0.20	0.70
粘度指数 向上剤	粘度指数向上剤 1	mass%	12.7	12.2	2.00	1.70	1.70
分散剤	分散剤 1	mass%	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
酸化 防止剤	アミン系	mass%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	フェノール系	mass%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
基油特性	動粘度 (100℃)	mm ² /s	4.2	4.2	3.5	3.5	3.5
組成物 特性	HTHS 粘度 (150℃)	mPa・s	2.6	2.6	1.7	1.7	1.6
	粘度指数		224	220	145	147	142
	動粘度 (40℃)	mm ² /s	33.88	34.38	20.01	20.56	19.38
	動粘度 (100℃)	mm ² /s	8.05	8.05	4.52	4.62	4.40
	Mg 含有量	massppm	1200	14	1300	12	12
	Mo 含有量	massppm	710	700	670	200	670
	P 含有量	massppm	800	810	780	770	780
評価結果	省燃費性能	%	-4.5	-4.2	-0.2	-2.7	-2.5
	LSPI 頻度計算値		-0.8	0.4	-0.7	0.9	0.6

[0062] マグネシウムサリシレート金属系清浄剤として用い、150℃におけるHTHS粘度を1.7に調整した実施例1～4は、比較例1に対して省燃費性能が改善し、LSPI頻度計算値も低くなった。

カルシウムサリシレート金属系清浄剤として用いた比較例1は、LSPI頻度計算値が高くなった。

150℃におけるHTHS粘度を2.6に調整した比較例2は、比較例1

に対して省燃費性能が悪化した。

カルシウムサリシレート金属系清浄剤として用い、150℃におけるHTHS粘度を2.6に調整した比較例3は、比較例1に対して省燃費性能が悪化し、LSPI頻度計算値が高くなった。

マグネシウムスルホネート金属系清浄剤として用いた比較例4は、省燃費性能が悪化した。

カルシウムサリシレート金属系清浄剤として用い、モリブデン系摩擦調整剤の添加量を減少させた比較例5は、LSPI頻度計算値が高くなった。

カルシウムスルホネート金属系清浄剤として用いた比較例5は、省燃費性能が悪化し、LSPI頻度計算値が高くなった。

カルシウムスルホネート金属系清浄剤として用い、150℃におけるHTHS粘度を1.6に調整した比較例6は省燃費性能が悪化し、LSPI頻度計算値が高くなった。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明の内燃機関用潤滑油組成物によれば、良好な省燃費性能およびLSPIの低減効果を兼ね備えた内燃機関用潤滑油組成物を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] (A) 1種以上の鉱油系基油を含む、 100°C における動粘度が $2.5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $4.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である潤滑油基油、および
- (B) 潤滑油組成物全量基準で 0.1 質量%以上 10 質量%以下のマグネシウムサリシレートを含む、内燃機関用潤滑油組成物であって、
- 150°C におけるHTHS粘度が、 $1.6\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $2.5\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である、前記内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項2] (B) マグネシウムサリシレートの含有量が、潤滑油組成物全量基準で 0.1 質量%以上 3.0 質量%以下であり、
- さらに(C) 粘度指数向上剤を含み、
- 前記(C) 粘度指数向上剤の含有量が、潤滑油組成物全量基準で 0.1 質量%以上 10 質量%以下である、請求項1に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項3] 摩擦調整剤として、(D) モリブデン系摩擦調整剤を潤滑油組成物全量基準で 0.01 質量%以上 10 質量%以下さらに含む、請求項1または2に記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項4] 前記マグネシウムサリシレートの塩基価が、 350 mg KOH/g 以下である、請求項1～3のいずれかに記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項5] 150°C におけるHTHS粘度が、 $1.6\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $2.0\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である、請求項1～4のいずれかに記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- [請求項6] 以下の式(6)で計算するLSP I 頻度指標が、 0 以下である、請求項1～5のいずれかに記載の内燃機関用潤滑油組成物。
- 式(6)
- $$\text{LSP I 頻度指標} = 6.59 \times \text{Ca} - 26.6 \times \text{P} - 5.12 \times \text{Mo} + 1.69$$

（式（6）中、 C_a は組成物中のカルシウム含有量（質量％）を表し、 P は組成物中のリン含有量（質量％）を表し、 M_o は組成物中のモリブデン含有量（質量％）を表す。）。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M 169/04(2006.01)i; *C10N 10/04*(2006.01)n; *C10N 10/12*(2006.01)n; *C10N 30/00*(2006.01)n; *C10N 40/25*(2006.01)n;
C10M 101/02(2006.01)n; *C10M 159/22*(2006.01)n
 FI: C10M169/04; C10M159/22; C10M101/02; C10N10:04; C10N10:12; C10N30:00 Z; C10N40:25

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; C10N10/04; C10N10/12; C10N30/00; C10N40/25; C10M101/02; C10M159/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 2020-164688 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 08 October 2020 (2020-10-08) claims 1-8, paragraphs [0056], [0062], [0073]-[0089], examples 1-4	1-6
A	WO 2019/221296 A1 (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 21 November 2019 (2019-11-21) claims 1-11	1-6
A	WO 2018/212339 A1 (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 22 November 2018 (2018-11-22) claims 1-9	1-6
A	US 2020/0354644 A1 (LANXESS SOLUTIONS US INC.) 22 November 2020 (2020-11-22) claims 1-33	1-6
A	JP 2021-054878 A (ENEOS CORP.) 08 April 2021 (2021-04-08) claims 1-8	1-6
A	WO 2015/114920 A1 (TONENGENERAL SEKIYU K.K.) 06 August 2015 (2015-08-06) claims 1-12	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021115**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/099140 A1 (EXXONMOBIL RESEARCH AND ENGINEERING CO.) 15 June 2017 (2017-06-15) claims 1-7	1-6
A	WO 2018/021559 A1 (EXXONMOBIL RESEARCH AND ENGINEERING CO.) 01 February 2018 (2018-02-01) claims 1-10	1-6
A	WO 2020/095943 A1 (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 14 May 2020 (2020-05-14) claims 1-15	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/021115

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2020-164688	A	08 October 2020	US	2020/0308503	A1	
				claims 1-8, paragraphs [0132]-[0134], [0152]-[0153], [0186]-[0227], examples 1-4			
				DE	102020203761	A	
				CN	111748398	A	
WO	2019/221296	A1	21 November 2019	US	2021/0214640	A1	
				claims 1-11			
				CN	112119142	A	
WO	2018/212339	A1	22 November 2018	US	2020/0080018	A1	
				claims 1-9			
				EP	3626805	A1	
				CN	110637077	A	
US	2020/0354644	A1	22 November 2020	WO	2019/099471	A1	
				EP	3754001	A1	
JP	2021-054878	A	08 April 2021	(Family: none)			
WO	2015/114920	A1	06 August 2015	US	2017/0022441	A1	
				claims 1-12			
				EP	3101095	A1	
				CN	106164229	A	
WO	2017/099140	A1	15 June 2017	US	2018/0355272	A1	
				claims 1-20			
				EP	3388500	A1	
				CN	108699480	A	
WO	2018/021559	A1	01 February 2018	US	2019/0169520	A1	
				claims 1-20			
				EP	3492568	A1	
				CN	109844080	A	
WO	2020/095943	A1	14 May 2020	CN	112888769	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C10M 169/04(2006.01)i; C10N 10/04(2006.01)n; C10N 10/12(2006.01)n; C10N 30/00(2006.01)n; C10N 40/25(2006.01)n; C10M 101/02(2006.01)n; C10M 159/22(2006.01)n FI: C10M169/04; C10M159/22; C10M101/02; C10N10:04; C10N10:12; C10N30:00 Z; C10N40:25		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C10M169/04; C10N10/04; C10N10/12; C10N30/00; C10N40/25; C10M101/02; C10M159/22 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年 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）		
C. 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 2020-164688 A（出光興産株式会社）08.10.2020（2020-10-08） 請求項1-8、段落0056、0062、0073-0089、実施例1-4	1-6
A	WO 2019/221296 A1（JXTGエネルギー株式会社）21.11.2019（2019-11-21） 請求項1-11	1-6
A	WO 2018/212339 A1（JXTGエネルギー株式会社）22.11.2018（2018-11-22） 請求項1-9	1-6
A	US 2020/0354644 A1（LANXESS SOLUTIONS US INC.）22.11.2020（2020-11-22） 請求項1-33	1-6
A	JP 2021-054878 A（ENEOS株式会社）08.04.2021（2021-04-08） 請求項1-8	1-6
A	WO 2015/114920 A1（東燃ゼネラル石油株式会社）06.08.2015（2015-08-06） 請求項1-12	1-6
☒ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.06.2022		国際調査報告の発送日 28.06.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中野 孝一 4V 9153 電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C. 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
A	WO 2017/099140 A1 (エクソンモービル リサーチ アンド エンジニアリング カ ンパニー) 15.06.2017 (2017 - 06 - 15) 請求項1-7	1-6
A	WO 2018/021559 A1 (エクソンモービル リサーチ アンド エンジニアリング カ ンパニー) 01.02.2018 (2018 - 02 - 01) 請求項1-10	1-6
A	WO 2020/095943 A1 (J X T Gエネルギー株式会社) 14.05.2020 (2020 - 05 - 14) 請求項1-15	1-6

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/021115

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-164688	A	08.10.2020	US 2020/0308503 A1 請求項1-8、段落0132-0134、0152-0153、0186-0227、実施例1-4 DE 102020203761 A CN 111748398 A	
WO	2019/221296	A1	21.11.2019	US 2021/0214640 A1 請求項1-11 CN 112119142 A	
WO	2018/212339	A1	22.11.2018	US 2020/0080018 A1 請求項1-9 EP 3626805 A1 CN 110637077 A	
US	2020/0354644	A1	22.11.2020	WO 2019/099471 A1 EP 3754001 A1	
JP	2021-054878	A	08.04.2021	(ファミリーなし)	
WO	2015/114920	A1	06.08.2015	US 2017/0022441 A1 請求項1-12 EP 3101095 A1 CN 106164229 A	
WO	2017/099140	A1	15.06.2017	US 2018/0355272 A1 請求項1-20 EP 3388500 A1 CN 108699480 A	
WO	2018/021559	A1	01.02.2018	US 2019/0169520 A1 請求項1-20 EP 3492568 A1 CN 109844080 A	
WO	2020/095943	A1	14.05.2020	CN 112888769 A	