

(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
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/187370 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 161/00 (2006.01) *C10M 129/10* (2006.01)
C10N 20/00 (2006.01) *C10M 133/12* (2006.01)
C10N 20/02 (2006.01) *C10M 133/16* (2006.01)
C10N 20/04 (2006.01) *C10M 133/56* (2006.01)
C10N 30/04 (2006.01) *C10M 139/00* (2006.01)
C10N 40/25 (2006.01) *C10M 143/00* (2006.01)
F02B 39/14 (2006.01)

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, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, 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/JP2021/010097

(22) 国際出願日: 2021年3月12日(12.03.2021)

(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 2020-045632 2020年3月16日(16.03.2020) JP

(71) 出願人: 出光興産株式会社(IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区大手町一丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 蓬田 知行 (YOMOGITA Akinori); 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸24番地4 Chiba (JP).

(74) 代理人: 小林 浩, 外 (KOBAYASHI Hiroshi et al.); 〒1040028 東京都中央区八重洲二丁目8番7号 福岡ビル9階 阿部・井窪・片山法律事務所 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,

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) **Title:** LUBRICATING OIL COMPOSITION, DIESEL ENGINE WITH MOUNTED SUPERCHARGER, AND USE METHOD FOR LUBRICATING OIL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 潤滑油組成物、過給機搭載ディーゼルエンジン、及び潤滑油組成物の使用方法

(57) **Abstract:** Provided is a lubricating oil composition comprising a base oil (A), succinimide (B) which has not been modified with boron, succinimide (C) modified with boron, a metallic detergent (D), and an antioxidant (E), wherein the ratio of the content of boron atoms derived from ingredient (C) to the content of nitrogen atoms derived from ingredients (B) and (C), B/N, is 0.30 or less by mass, the lubricating oil composition satisfying the following requirement (I) and/or requirement (II). Requirement (I): Ingredient (D) includes a metallic detergent (D1) having a base value less than 100 mgKOH/g. Requirement (II): Ingredient (E) includes an amine-based antioxidant (E1), the content of ingredient (E1) being 1.00 mass% or less.

(57) 要約: 基油(A)と、非ホウ素変性コハク酸イミド(B)と、ホウ素変性コハク酸イミド(C)と、金属系清浄剤(D)と、酸化防止剤(E)とを含有し、成分(C)に由来するホウ素原子と、成分(B)及び成分(C)に由来する窒素原子との含有量比[B/N]が、質量比で、0.30以下であり、下記要件(I)及び(II)の少なくとも一方を満たす、潤滑油組成物を提供する。・要件(I): 成分(D)が、塩基価100mgKOH/g未満の金属系清浄剤(D1)を含む。・要件(II): 成分(E)が、アミン系酸化防止剤(E1)を含み、成分(E1)の含有量が1.00質量%以下である。

WO 2021/187370 A1

明 細 書

発明の名称：

潤滑油組成物、過給機搭載ディーゼルエンジン、及び潤滑油組成物の使用方法

技術分野

[0001] 本発明は、潤滑油組成物、及び当該潤滑油組成物を適用した過給機搭載ディーゼルエンジン、並びに当該潤滑油組成物の使用方法に関する。

背景技術

[0002] 過給機搭載ディーゼルエンジンが備える過給機は、高温になるため、ミスト化したエンジン油を吸い込み易い構造を有する。そのため、過給機周辺に浮遊するミストは、デポジットとして、過給機周辺に形成され易い。エンジンの排気量が大きくなるほど、過給機はより高温となり、ミスト化したエンジン油の取り込み量も多くなることから、デポジットの形成は増加する傾向にある。形成されたデポジットは、ターボタージャーの効率を低下させる等の弊害の要因となる。

[0003] このような問題に対応すべく、デポジットの形成を抑制する方法について、様々な検討がされている。

例えば、特許文献1には、デポジットの形成を抑制する性能を向上させた潤滑油組成物の提供を目的として、沸点500～550℃を有する留分を14質量%以上、及び、沸点が550℃を超える留分を5質量%以上含有する潤滑油組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-196595号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような状況下、例えば、過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に好適に適用し得るような新たな潤滑油組成物が求められている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、基油に、非ホウ素変性コハク酸イミドとホウ素変性コハク酸イミドとを所定の割合で含有し、さらに、金属系清浄剤として、所定値以下の塩基価を有する金属系清浄剤を含むか、もしくは、アミン系酸化防止剤を所定値以下の含有量で含有する潤滑油組成物を提供する。

[0007] 具体的な本発明の態様としては、下記〔1〕～〔14〕のとおりである。

〔1〕基油（A）、非ホウ素変性コハク酸イミド（B）、ホウ素変性コハク酸イミド（C）、金属系清浄剤（D）、及び酸化防止剤（E）を含有し、

成分（C）に由来するホウ素原子と、成分（B）及び成分（C）に由来する窒素原子との含有量比〔B／N〕が、質量比で、0.30以下であり、

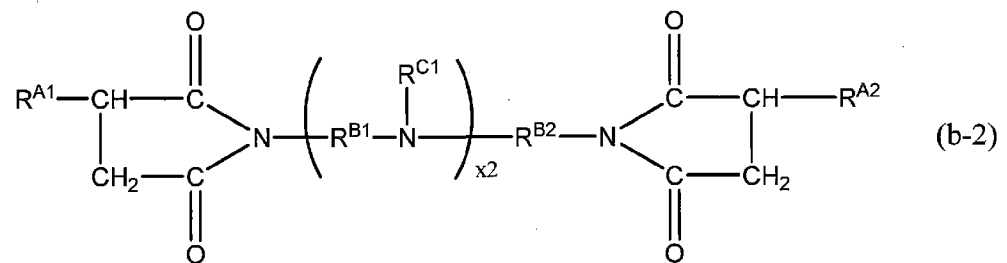
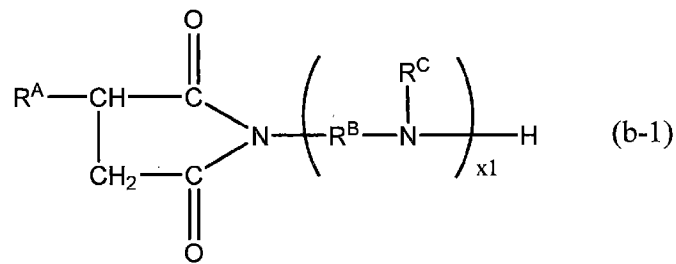
下記要件（I）及び（II）の少なくとも一方を満たす、潤滑油組成物。

・要件（I）：成分（D）が、塩基価100mg KOH／g未満の金属系清浄剤（D1）を含む。

・要件（II）：成分（E）が、アミン系酸化防止剤（E1）を含み、成分（E1）の含有量が、前記潤滑油組成物の全量基準で、1.00質量%以下である。

〔2〕成分（B）が、下記一般式（b-1）で表されるコハク酸モノイミド（B1）、及び下記一般式（b-2）で表されるコハク酸ビスイミド（B2）から選ばれる少なくとも1種である、上記〔1〕に記載の潤滑油組成物。

[化1]



〔上記一般式（b-1）及び（b-2）中、 R^{A} 、 R^{A1} 及び R^{A2} は、それぞれ独立して、質量平均分子量（Mw）が500～3000のアルケニル基である。

R^{B} 、 R^{B1} 及び R^{B2} は、それぞれ独立して、炭素数2～5のアルキレン基である。

R^{C} 及び R^{C1} は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数1～10のアルキル基、又は $-(\text{AO})_n-\text{H}$ で表される基（ただし、Aは、それぞれ独立して、炭素数2～4のアルキレン基であり、nは1～10の整数である）である。

$x1$ は、1～10の整数であり、 $x2$ は、0～10の整数である。〕

〔3〕要件（I）及び（II）を共に満たす、上記〔1〕又は〔2〕に記載の潤滑油組成物。

〔4〕要件（I）で規定する成分（D1）の金属原子換算での含有量が、前記潤滑油組成物の全量基準で、0.005～0.080質量％である、上記〔1〕～〔3〕のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

〔5〕酸化防止剤（E）が、フェノール系酸化防止剤（E2）を含有する、上記〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

〔6〕成分（E1）と成分（E2）との含有量比〔（E1）／（E2）〕が、質量比で、0.01～0.60である、上記〔5〕に記載の潤滑油組成物

。

[7] さらに粘度指数向上剤 (F) を含有し、

成分 (F) が、櫛形ポリマー (F 1) 及びオレフィン系共重合体 (F 2) の少なくとも一方を含む、上記 [1] ～ [6] のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[8] 成分 (F) が、櫛形ポリマー (F 1) 及びオレフィン系共重合体 (F 2) を共に含み、

成分 (F 1) に対する成分 (F 2) の含有量比 $[(F 2) / (F 1)]$ が、質量比で、0.90 以下である、上記 [7] に記載の潤滑油組成物。

[9] 成分 (F 2) が、星形ポリマー (F 2 1) を含む、上記 [8] に記載の潤滑油組成物。

[10] さらに耐摩耗剤 (G) を含有する、上記 [1] ～ [9] のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[11] 前記潤滑油組成物の SAE 粘度グレードが、0W-30 又は 5W-30 である、上記 [1] ～ [10] のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[12] 前記潤滑油組成物が、過給機搭載ディーゼルエンジンに用いられる、上記 [1] ～ [11] のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[13] 上記 [1] ～ [12] のいずれか一項に記載の潤滑油組成物を適用した、過給機搭載ディーゼルエンジン。

[14] 上記 [1] ～ [12] のいずれか一項に記載の潤滑油組成物を過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に適用する、潤滑油組成物の使用方法。

発明の効果

[0008] 本発明の好適な一態様の潤滑油組成物は、デポジットの形成の抑制効果が高いため、過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に好適に適用し得る。

発明を実施するための形態

[0009] 本明細書において、動粘度及び粘度指数は、JIS K 2283 : 2000 に準拠して測定又は算出された値を意味する。

本明細書において、重量平均分子量 (Mw) 及び数平均分子量 (Mn) は

、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）法で測定される標準ポリスチレン換算の値であり、具体的には実施例に記載の方法により測定された値を意味する。

本明細書において、金属原子（アルカリ金属原子、アルカリ土類金属原子、亜鉛原子等）、リン原子及びホウ素原子の含有量は、J P I - 5 S - 3 8 - 2 0 0 3 に準拠して測定した値を意味し、窒素原子の含有量は、J I S K 2 6 0 9 に準拠して測定した値を意味する。

[0010] 〔潤滑油組成物の構成〕

本発明の潤滑油組成物は、基油（A）、非ホウ素変性コハク酸イミド（B）、ホウ素変性コハク酸イミド（C）、金属系清浄剤（D）、及び酸化防止剤（E）を含有し、成分（C）に由来するホウ素原子と成分（B）及び（C）に由来する窒素原子との含有量比 $[B/N]$ が、質量比で、0.30以下となるように調製している。

その上で、本発明の潤滑油組成物は、下記要件（I）及び（II）の少なくとも一方を満たす。

・要件（I）：成分（D）が、塩基価 100 mg KOH/g 未満の金属系清浄剤（D1）を含む。

・要件（II）：成分（E）が、アミン系酸化防止剤（E1）を含み、成分（E1）の含有量が、前記潤滑油組成物の全量基準で、1.00質量%以下である。

[0011] 本発明の潤滑油組成物は、上記の要件を満たすように調製しているため、デポジットの形成の抑制効果（以下、「耐デポジット性」ともいう）が高く、特に、高温環境下で連続的な使用に際しても優れた耐デポジット性を効果的に発現させ得る。

つまり、本発明の潤滑油組成物において、成分（C）と共に含有すると共に、上記含有量比 $[B/N]$ を0.30以下となるように調製することで、成分（C）のホウ素に起因したデポジットの形成も効果的に抑制すると共に、成分（D）及び（E）を配合した際の各成分が有する性能をより効果的に

発現させ得るように、分散性を向上させていると考えられる。そのように添加剤の分散性が向上させた溶液中で、要件（I）及び（II）の少なくとも一方を満たすように調整することで、成分（D 1）及び成分（E 1）が有する性能を効果的に発現させて、耐デポジット性を向上させた潤滑油組成物となり得ると考えられる。

なお、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、本発明の一態様の潤滑油組成物は、上記要件（I）及び（II）を共に満たすことが好ましい。

[0012] 上記観点から、本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（C）に由来するホウ素原子と、成分（B）及び（C）に由来する窒素原子との含有量比 $[B/N]$ は、質量比で、0.30以下であるが、好ましくは0.28以下、より好ましくは0.26以下、更に好ましくは0.25以下、より更に好ましくは0.24以下、特に好ましくは0.22以下であり、また、好ましくは0.01以上、より好ましくは0.05以上、更に好ましくは0.07以上、より更に好ましくは0.09以上、特に好ましくは0.11以上である。

つまり、当該含有量比 $[B/N]$ は、質量比で、好ましくは0.01～0.30、より好ましくは0.01～0.28、より好ましくは0.05～0.26、更に好ましくは0.07～0.25、より更に好ましくは0.09～0.24、特に好ましくは0.11～0.22である。

[0013] 本発明の一態様で用いる潤滑油組成物において、成分（B）及び成分（C）に由来する窒素原子の合計含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.040～0.300質量%、より好ましくは0.045～0.250質量%、更に好ましくは0.050～0.200質量%、より更に好ましくは0.055～0.170質量%、特に好ましくは0.060～0.150質量%である。

また、成分（B）及び成分（C）に由来する窒素原子の合計含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、さらに、0.062質量%

以上、0.065質量%以上、0.067質量%以上、又は0.070質量%以上としてもよく、また、0.140質量%以下、0.130質量%以下、0.120質量%以下、0.110質量%以下、又は0.100質量%以下としてもよい。

[0014] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、要件(1)で規定する成分(D1)の塩基価は、100mg KOH/g未満であるが、好ましくは90mg KOH/g以下、より好ましくは85mg KOH/g以下、更に好ましくは80mg KOH/g以下、より更に好ましくは75mg KOH/g以下、特に好ましくは70mg KOH/g以下であり、さらに、65mg KOH/g以下、60mg KOH/g以下、50mg KOH/g以下、40mg KOH/g以下、又は30mg KOH/g以下としてもよい。

また、要件(1)で規定する成分(D1)の塩基価は、0mg KOH/g以上であるが、5mg KOH/g以上、10mg KOH/g以上、15mg KOH/g以上、20mg KOH/g以上、25mg KOH/g以上、30mg KOH/g以上、35mg KOH/g以上、又は40mg KOH/g以上としてもよい。

なお、要件(1)で規定する成分(D1)及び後述の成分(D2)の塩基価は、JIS K2501「石油製品および潤滑油—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。

[0015] そして、本発明の一態様において、要件(1)を満たす潤滑油組成物において、成分(D1)の金属原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量(100質量%)基準で、好ましくは0.001~0.080質量%、より好ましくは0.005~0.060質量%、更に好ましくは0.007~0.050質量%、より更に好ましくは0.010~0.040質量%、特に好ましくは0.012~0.035質量%である。

なお、成分(D1)の金属原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量(100質量%)基準で、さらに、0.015質量%以上、0.017質量%以上、又は0.020質量%以上としてもよく、また、0.032質量

%以下、0.030質量%以下、又は0.027質量%以下としてもよい。

[0016] 本発明の一態様において、要件（II）を満たす潤滑油組成物において、成分（E1）の含有量は、前記潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、1.00質量%以下であるが、好ましくは0.90質量%以下、より好ましくは0.80質量%以下、更に好ましくは0.70質量%以下、より更に好ましくは0.65質量%以下、特に好ましくは0.60質量%以下であり、さらに、0.55質量%以下、又は0.50質量%以下としてもよく、また、好ましくは0.01質量%以上、より好ましくは0.05質量%以上、更に好ましくは0.10質量%以上、より更に好ましくは0.15質量%以上、特に好ましくは0.20質量%以上であり、さらに、0.25以上、又は0.30質量%以上としてもよい。

つまり、要件（II）を満たす潤滑油組成物において、成分（E1）の含有量は、前記潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.01～1.00質量%、より好ましくは0.01～0.90質量%、より好ましくは0.05～0.80質量%以下、更に好ましくは0.10～0.70質量%、より更に好ましくは0.15～0.65質量%、特に好ましくは0.20～0.60質量%である。

[0017] なお、本発明の一態様の潤滑油組成物は、粘度指数向上剤（F）及び耐摩耗剤（G）の少なくとも一方をさらに含有することが好ましく、粘度指数向上剤（F）及び耐摩耗剤（G）を共に含有することがより好ましい。

また、本発明の一態様の潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、成分（B）～（G）以外の他の潤滑油用添加剤をさらに含有してもよい。

[0018] なお、本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（A）～（E）の合計含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは55質量%以上、より好ましくは65質量%以上、更に好ましくは70質量%以上、より更に好ましくは75質量%以上、特に好ましくは80質量%以上である。

[0019] また、本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（A）～（G）の合計含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは60質量%以上、より好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上、より更に好ましくは90質量%以上、特に好ましくは95質量%以上である。

[0020] 以下、本発明の一態様の潤滑油組成物に含まれる各成分の詳細について説明する。

[0021] <成分（A）：基油>

本発明の一態様で用いる成分（A）である基油としては、鉱油及び合成油から選ばれる1種以上が挙げられる。

鉱油としては、例えば、パラフィン系原油、中間基系原油、ナフテン系原油等の原油を常圧蒸留して得られる常圧残油；これらの常圧残油を減圧蒸留して得られる留出油；当該留出油を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、及び水素化精製等の精製処理を1つ以上施して得られる精製油；等が挙げられる。

[0022] 合成油としては、例えば、 α -オレフィン単独重合体、又は α -オレフィン共重合体（例えば、エチレン- α -オレフィン共重合体等の炭素数8～14の α -オレフィン共重合体）等のポリ α -オレフィン；イソパラフィン；ポリアルキレングリコール；ポリオールエステル、二塩基酸エステル、リン酸エステル等のエステル系油；ポリフェニルエーテル等のエーテル系油；アルキルベンゼン；アルキルナフタレン；天然ガスからフィッシャー・トロプシュ法等により製造されるワックス（GTLワックス（Gas To Liquids WAX））を異性化することで得られる合成油（GTL）等が挙げられる。

[0023] これらの中でも、本発明の一態様で用いる成分（A）としては、API（米国石油協会）基油カテゴリーのグループ2及びグループ3に分類される鉱油、並びに合成油から選ばれる1種以上を含むことが好ましい。

[0024] 本発明の一態様で用いる成分（A）の100℃における動粘度としては、好ましくは2.0～20.0 mm²/s、より好ましくは2.0～15.0 m

m^2/s 、更に好ましくは $3.0 \sim 12.0 \text{ m}^2/\text{s}$ 、より更に好ましくは $3.2 \sim 9.0 \text{ m}^2/\text{s}$ 、特に好ましくは $3.5 \sim 7.0 \text{ m}^2/\text{s}$ である。

[0025] また、本発明の一態様で用いる成分（A）の粘度指数としては、潤滑油組成物の用途に応じて適宜設定されるが、好ましくは70以上、より好ましくは80以上、更に好ましくは90以上、より更に好ましくは100以上、特に好ましくは110以上である。

なお、本発明の一態様において、成分（A）として、2種以上の基油を組み合わせた混合油を用いる場合、当該混合油の動粘度及び粘度指数が上記範囲であることが好ましい。

[0026] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（A）の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは30～98質量%、より好ましくは40～95質量%、更に好ましくは50～93質量%、より更に好ましくは60～90質量%、特に好ましくは65～87質量%である。

[0027] <成分（B）：非ホウ素変性コハク酸イミド>

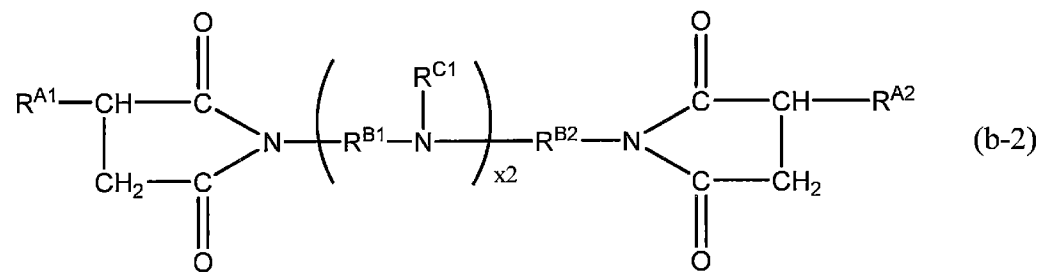
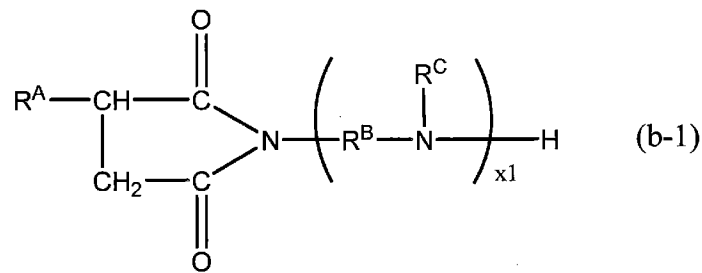
本発明の潤滑油組成物は、非ホウ素変性コハク酸イミド（B）を含有する。

成分（B）は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

本発明の一態様で用いる成分（B）としては、下記一般式（b-1）で表されるアルケニルコハク酸モノイミド（B1）、及び下記一般式（b-2）で表されるアルケニルコハク酸ビスイミド（B2）から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。

[0028]

[化2]



[0029] 上記一般式 (b-1) 及び (b-2) 中、 R^{A} 、 R^{A1} 及び R^{A2} は、それぞれ独立して、重量平均分子量 (Mw) が 500～3000 (好ましくは 1000～3000) のアルケニル基である。当該アルケニル基としては、例えば、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等が挙げられ、ポリブテニル基又はポリイソブテニル基が好ましい。

R^{B} 、 R^{B1} 及び R^{B2} は、それぞれ独立して、炭素数 2～5 のアルキレン基である。

R^{C} 及び R^{C1} は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数 1～10 のアルキル基、又は $-(\text{AO})_n-\text{H}$ で表される基 (ただし、A は、それぞれ独立して、炭素数 2～4 のアルキレン基であり、 n は 1～10 の整数である) である。

$x1$ は、1～10 の整数であり、好ましくは 2～5 の整数、より好ましくは 3 又は 4 である。

$x2$ は、0～10 の整数であり、好ましくは 1～5 の整数、より好ましくは 2～4 の整数である。

[0030] 本発明の一態様で用いる成分 (B) は、上記一般式 (b-1) 及び (b-2) 中の R^{C} 及び R^{C1} が、水素原子ではなく、炭素数 1～10 のアルキル基又は $-(\text{AO})_n-\text{H}$ で表される基である化合物であることが好ましい。このよ

うな化合物を成分（Ｂ）として用いることで、耐熱性及び清浄性をより向上することができ、その結果、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とすることができる。

なお、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、本発明の一態様で用いる成分（Ｂ）は、前記一般式（ｂ－１）で表されるアルケニルコハク酸モノイミド（Ｂ１）を少なくとも含むことが好ましい。

[0031] 本発明の一態様で用いる潤滑油組成物において、成分（Ｂ）の窒素原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量（１００質量％）基準で、好ましくは０．００５～０．１２０質量％、より好ましくは０．００７～０．１００質量％、更に好ましくは０．０１０～０．０８０質量％、より更に好ましくは０．０１５～０．０７０質量％、特に好ましくは０．０２０～０．０６５質量％である。

[0032] <成分（Ｃ）：ハウ素変性コハク酸イミド>

本発明の潤滑油組成物は、成分（Ｂ）と共に、ハウ素変性コハク酸イミド（Ｃ）を含有する。

なお、成分（Ｃ）は、単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

成分（Ｃ）は、成分（Ｂ）と共に含有して、成分（Ｃ）に由来するハウ素原子と、成分（Ｂ）及び（Ｃ）に由来する窒素原子との含有量比〔Ｂ／Ｎ〕を０．３０以下に調整するために用いられる。そして、当該含有量比〔Ｂ／Ｎ〕を０．３０以下に調整して、耐デポジット性に優れた潤滑油組成物とすることができる。

[0033] 本発明の一態様で用いる成分（Ｃ）としては、ハウ素変性コハク酸モノイミドであってもよく、ハウ素変性コハク酸ビスイミドであってもよい。

具体的には、前記一般式（ｂ－１）で表されるアルケニルコハク酸モノイミドのハウ素変性物及び前記一般式（ｂ－２）で表されるアルケニルコハク酸ビスイミドのハウ素変性物が挙げられる。

[0034] 本発明の一態様で用いる成分（Ｃ）を構成するハウ素原子と窒素原子の比率〔Ｂ／Ｎ〕としては、質量比で、好ましくは０．１０～０．９０、より好

ましくは0.15～0.80、更に好ましくは0.20～0.70、より更に好ましくは0.25～0.60、特に好ましくは0.30～0.50である。

[0035] 本発明の一態様で用いる潤滑油組成物において、成分（C）に由来するホウ素原子の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.001～0.070質量%、より好ましくは0.003～0.060質量%、更に好ましくは0.006～0.050質量%、より更に好ましくは0.008～0.040質量%、特に好ましくは0.010～0.035質量%である。

成分（C）に由来するホウ素原子の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、さらに、0.011質量%以上、0.012質量%以上、又は0.013質量%以上としてもよく、また、0.032質量%以下、0.030質量%以下、0.027質量%以下、0.025質量%以下、0.023質量%以下、又は0.020質量%以下としてもよい。

[0036] 本発明の一態様で用いる潤滑油組成物において、成分（C）の窒素原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.015～0.180質量%、より好ましくは0.020～0.150質量%、更に好ましくは0.025～0.120質量%、より更に好ましくは0.030～0.100質量%、特に好ましくは0.032～0.085質量%である。

[0037] <他の無灰系分散剤>

本発明の一態様の潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、成分（B）及び（C）以外の他の無灰系分散剤を含有してもよい。

このような他の無灰系分散剤としては、例えば、コハク酸モノイミド、コハク酸ビスイミド、ベンジルアミン、コハク酸エステル、及びこれらのホウ素変性物等が挙げられる。

[0038] ただし、本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（B）及び（C）以外の他の無灰系分散剤の含有量は、当該潤滑油組成物に含まれる成分（B

）及び（C）の合計１００質量部に対して、好ましくは０～５０質量部、より好ましくは０～３０質量部、更に好ましくは０～１０質量部、より更に好ましくは０～５質量部、特に好ましくは０～１質量部である。

[0039] ＜成分（D）：金属系清浄剤＞

本発明の潤滑油組成物は、金属系清浄剤（D）を含有する。成分（D）を含有することで、清浄分散性が向上し、耐デポジット性に優れた潤滑油組成物とすることができる。

成分（D）は、単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

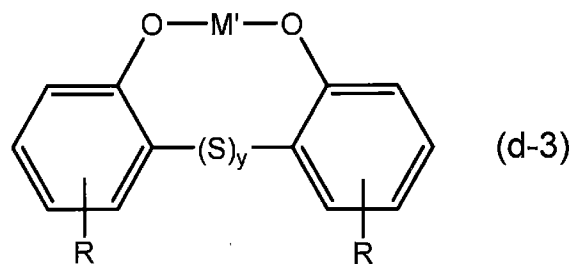
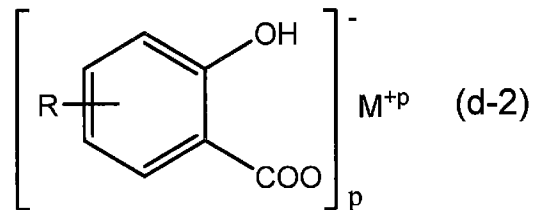
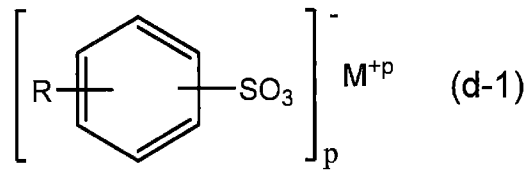
[0040] 本発明の一態様で用いる成分（D）としては、アルカリ金属原子及びアルカリ土類金属原子から選ばれる金属原子を含有する、金属サリシレート、金属フェネート、及び金属スルホネートから選ばれる１種以上であることが好ましい。

なお、前記金属原子としては、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、又はバリウムが好ましく、カルシウムがより好ましい。つまり、成分（D）は、カルシウム系清浄剤であることが好ましい。

[0041] また、前記金属スルホネートとしては、下記一般式（d－１）で表される化合物が好ましく、前記金属サリシレートとしては、下記一般式（d－２）で表される化合物が好ましく、前記金属フェネートとしては、下記一般式（d－３）で表される化合物が好ましい。

[0042]

[化3]



[0043] 上記一般式（d-1）及び（d-2）中、Mは、アルカリ金属及びアルカリ土類金属から選ばれる金属原子であり、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、又はバリウムが好ましく、カルシウムがより好ましい。

上記一般式（d-3）中、M'は、アルカリ土類金属であり、カルシウム、マグネシウム、又はバリウムが好ましく、カルシウムがより好ましい。yは、0以上の整数であり、好ましくは0～3の整数である。

上記一般式（d-1）～（d-3）中、pはMの価数であり、1又は2である。Rは、水素原子又は炭素数1～18の炭化水素基である。

Rとして選択し得る炭化水素基としては、例えば、炭素数1～18のアルキル基、炭素数1～18のアルケニル基、環形成炭素数3～18のシクロアルキル基、環形成炭素数6～18のアリール基、炭素数7～18のアルキルアリール基、炭素数7～18のアリールアルキル基等が挙げられる。

[0044] 上記要件（I）を満たす場合、成分（D）は、塩基価100mg KOH/g未満の金属系清浄剤（D1）を含む。成分（D1）としては、金属スルホネート及び金属サリシレートから選ばれる少なくとも1種を含むことが好ま

しく、カルシウムスルホネート又はカルシウムスルホネートを少なくとも含むことがより好ましい。

本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（D 1）中の金属スルホネート（好ましくはカルシウムスルホネート）及び金属サリシレート（好ましくはカルシウムサリシレート）の合計含有割合としては、当該潤滑油組成物に含まれる成分（D 1）の全量（100質量%）基準で、好ましくは50～100質量%、より好ましくは60～100質量%、更に好ましくは70～100質量%、より更に好ましくは80～100質量%、特に好ましくは90～100質量%である。

[0045] 上記要件（1）を満たす場合、成分（D）は、成分（D 1）と共に、塩基価100mg KOH/g以上の金属系清浄剤（D 2）を含むことが好ましい。

上記要件（1）を満たす場合、成分（D 1）と成分（D 2）との含有量比〔（D 1）／（D 2）〕は、金属原子換算での質量比で、好ましくは1／99～50／50、より好ましくは1．5／98．5～40／60、更に好ましくは2／98～30／70、より更に好ましくは2．5／97．5～25／75、特に好ましくは3／97～20／80である。

[0046] 上記要件（1）を満たさない場合、成分（D）は、成分（D 2）を含むものとなる。

本発明の一態様で用いる成分（D 2）の塩基価は、100mg KOH/g以上であるが、好ましくは110mg KOH/g以上、より好ましくは120mg KOH/g以上、更に好ましくは150mg KOH/g以上、より更に好ましくは180mg KOH/g以上、特に好ましくは200mg KOH/g以上であり、また、好ましくは600mg KOH/g以下、より好ましくは550mg KOH/g以下、更に好ましくは500mg KOH/g以下、より更に好ましくは450mg KOH/g以下、特に好ましくは400mg KOH/g以下である。

つまり、成分（D 2）の塩基価は、好ましくは100～600mg KOH

／g、より好ましくは110～600mg KOH／g、より好ましくは120～550mg KOH／g、更に好ましくは150～500mg KOH／g、より更に好ましくは180～450mg KOH／g、特に好ましくは200～400mg KOH／gである。

[0047] 成分(D2)としては、金属サリシレートを含むことが好ましく、カルシウムサリシレートを含むことがより好ましい。

本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分(D2)中の金属サリシレート(好ましくはカルシウムサリシレート)の含有割合としては、当該潤滑油組成物に含まれる成分(D2)の全量(100質量%)基準で、好ましくは50～100質量%、より好ましくは60～100質量%、更に好ましくは70～100質量%、より更に好ましくは80～100質量%、特に好ましくは90～100質量%である。

[0048] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分(D)の金属原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量(100質量%)基準で、好ましくは0.010～0.600質量%、より好ましくは0.030～0.500質量%、更に好ましくは0.060～0.450質量%、より更に好ましくは0.100～0.400質量%、特に好ましくは0.130～0.300質量%である。

[0049] <成分(E)：酸化防止剤>

本発明の潤滑油組成物は、酸化防止剤(E)を含有する。成分(E)を含有することで、酸化安定性が向上し、耐デポジット性に優れた潤滑油組成物とすることができる。

成分(E)は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0050] 本発明の一態様で用いる成分(E)としては、例えば、アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、モリブデン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等が挙げられる。

[0051] ここで、上記要件(II)を満たす場合、成分(E)は、アミン系酸化防止剤(E1)を含む。

アミン系酸化防止剤としては、例えば、ジフェニルアミン、炭素数3～20のアルキル基を有するアルキル化ジフェニルアミン等のジフェニルアミン系酸化防止剤； α -ナフチルアミン、フェニル- α -ナフチルアミン、炭素数3～20のアルキル基を有する置換フェニル- α -ナフチルアミン等のナフチルアミン系酸化防止剤；等が挙げられる。

[0052] 上記要件 (II) を満たす場合、成分 (E) は、成分 (E 1) と共に、フェノール系酸化防止剤 (E 2) を含むことが好ましい。

また、上記要件 (II) を満たさない場合においても、成分 (E) は、フェノール系酸化防止剤を含むことが好ましい。

フェノール系酸化防止剤としては、例えば、2, 6-ジ-*t*-ブチルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール、C7～C9アルキル-3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、イソオクチル-3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、オクタデシル-3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート等のモノフェノール系酸化防止剤；4, 4'-メチレンビス(2, 6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール) 等のジフェノール系酸化防止剤；ヒンダードフェノール系酸化防止剤；等を挙げられる。

[0053] 上記要件 (II) を満たす場合、成分 (E 1) と成分 (E 2) との含有量比〔(E 1) / (E 2)〕は、質量比で、好ましくは0.01～0.60、より好ましくは0.03～0.50、更に好ましくは0.05～0.40、より更に好ましくは0.07～0.35、特に好ましくは0.10～0.30である。

[0054] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分 (E 2) の含有量は、当該潤滑油組成物の全量 (100質量%) 基準で、好ましくは0.1～7.0質量%、より好ましくは0.5～6.0質量%、更に好ましくは0.7～5.5質量%、より更に好ましくは1.0～5.0質量%、特に好ましくは1.

5～4.0質量%である。

[0055] 本発明の一態様で用いる潤滑油組成物において、成分（E）の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.1～8.0質量%、より好ましくは0.5～7.2質量%、更に好ましくは0.8～6.7質量%、より更に好ましくは1.2～5.2質量%、特に好ましくは1.6～4.7質量%である。

[0056] <成分（F）：粘度指数向上剤>

本発明の一態様の潤滑油組成物は、さらに粘度指数向上剤（F）を含有することが好ましい。成分（F）を含有することで、省燃費性に優れた潤滑油組成物とすることができる。

成分（F）は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0057] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（F）の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.1～10.0質量%、より好ましくは0.5～8.0質量%、更に好ましくは0.7～6.0質量%、より更に好ましくは1.0～4.0質量%、特に好ましくは1.2～2.5質量%である。

[0058] 本発明の一態様で用いる成分（F）は、楕形ポリマー（F1）及びオレフィン系共重合体（F2）から選ばれる1種以上を含むことが好ましく、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、楕形ポリマー（F1）及びオレフィン系共重合体（F2）を共に含むことが好ましい。

[0059] 本発明の一態様で用いる成分（F）において、成分（F1）に対する成分（F2）の含有量比〔（F2）／（F1）〕は、質量比で、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、好ましくは0.90以下、より好ましくは0.80以下、更に好ましくは0.70以下、より更に好ましくは0.60以下であり、また、せん断安定性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、好ましくは0.05以上、より好ましくは0.10以上、更に好ましくは0.12以上、より更に好ましくは0.15以上である。

つまり、以上の観点から、成分（F 1）に対する成分（F 2）の含有量比〔（F 2）／（F 1）〕は、質量比で、好ましくは0.05～0.90、より好ましくは0.10～0.80、更に好ましくは0.12～0.70、より更に好ましくは0.15～0.60である。

[0060] <成分（F 1）：楕形ポリマー>

本発明の一態様で用いる成分（F 1）である楕形ポリマーとしては、高分子量の側鎖が出ている三叉分岐点を主鎖に数多くもつ構造を有する重合体であればよい。

[0061] 本発明の一態様で用いる成分（F 1）としては、マクロモノマー（x 1）に由来する構成単位（X 1）を少なくとも有する重合体が好ましい。この構成単位（X 1）が、上述の「高分子量の側鎖」に該当する。

なお、本発明において、上記の「マクロモノマー（x 1）」とは、重合性官能基を有する高分子量モノマーのことを意味し、末端に重合性官能基を有する高分子量モノマーであることが好ましい。

[0062] 本発明の一態様で用いる成分（F 1）において、構成単位（X 1）の含有量は、成分（F 1）の構成単位の全量（100モル%）基準で、好ましくは0.5～20モル%、より好ましくは0.7～10モル%、更に好ましくは0.9～5モル%である。

なお、本明細書において、成分（F 1）や成分（F 2）における各構成単位の含有量は、¹³C-NMR定量スペクトルを解析して算出した値を意味する。

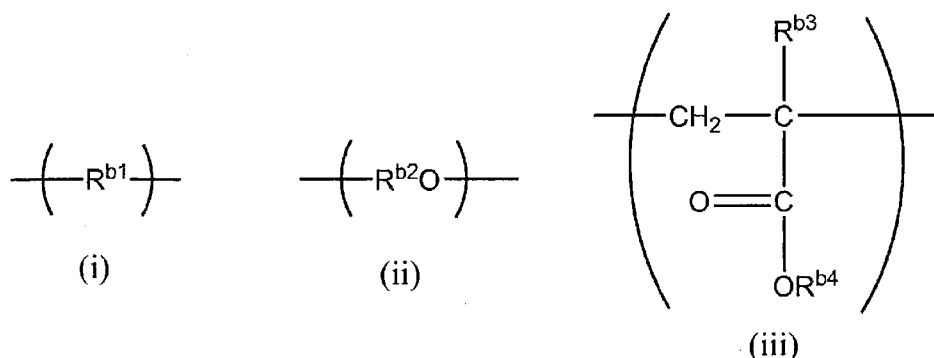
[0063] マクロモノマー（x 1）の数平均分子量（M_n）としては、好ましくは300以上、より好ましくは400以上、更に好ましくは500以上であり、また、好ましくは100,000以下、より好ましくは50,000以下、更に好ましくは20,000以下である。

つまり、マクロモノマー（x 1）の数平均分子量（M_n）は、好ましくは300～100,000、より好ましくは400～50,000、更に好ましくは500～20,000である。

[0064] マクロモノマー (× 1) が有する重合性官能基としては、例えば、アクリロイル基 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-$)、メタクリロイル基 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$)、エテニル基 ($\text{CH}_2=\text{CH}-$)、ビニルエーテル基 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$)、アリル基 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$)、アリルエーテル基 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-$)、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONH}-$ で表される基、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CONH}-$ で表される基等が挙げられる。

[0065] マクロモノマー (× 1) は、上記重合性官能基以外に、例えば、以下の一般式 (i) ~ (iii) で表される繰り返し単位を 1 種以上有していてもよい。

[化4]



[0066] 上記一般式 (i) 中、 $\text{R}^{\text{b}1}$ は、炭素数 1 ~ 10 の直鎖又は分岐鎖のアルキレン基である。

上記一般式 (ii) 中、 $\text{R}^{\text{b}2}$ は、炭素数 2 ~ 4 の直鎖又は分岐鎖のアルキレン基である。

上記一般式 (iii) 中、 $\text{R}^{\text{b}3}$ は、水素原子又はメチル基である。 $\text{R}^{\text{b}4}$ は、炭素数 1 ~ 10 の直鎖又は分岐鎖のアルキル基である。

なお、上記一般式 (i) ~ (iii) で表される繰り返し単位をそれぞれ複数有する場合には、複数の $\text{R}^{\text{b}1}$ 、 $\text{R}^{\text{b}2}$ 、 $\text{R}^{\text{b}3}$ 、及び $\text{R}^{\text{b}4}$ は、それぞれ同一であってもよく、互いに異なるものであってもよい。

[0067] 本発明の一態様において、マクロモノマー (× 1) は、前記一般式 (i) で表される繰り返し単位を有する重合体であることが好ましく、前記一般式 (i) 中の $\text{R}^{\text{b}1}$ が 1, 2-ブチレン基及び 1, 4-ブチレン基の少なくとも一方である繰り返し単位 (× 1 - 1) を有する重合体であることがより好ま

しい。

[0068] 繰り返し単位 (X 1 - 1) の含有量としては、マクロモノマー (x 1) の構成単位の全量 (100モル%) 基準で、好ましくは1~100モル%、より好ましくは20~95モル%、更に好ましくは40~90モル%、より更に好ましくは50~80モル%である。

[0069] なお、マクロモノマー (x 1) が、前記一般式 (i) ~ (iii) から選ばれる2種以上の繰り返し単位を有する共重合体である場合、共重合の形態としては、ブロック共重合体であってもよく、ランダム共重合体であってもよい。

[0070] 本発明の一態様で用いる成分 (F 1) は、1種類のマクロモノマー (x 1) に由来する構成単位 (X 1) のみからなる単独重合体でもよく、2種類以上のマクロモノマー (x 1) に由来する構成単位 (X 1) を有する共重合体であってもよい。

また、本発明の一態様で用いる成分 (F 1) は、マクロモノマー (x 1) に由来する構成単位 (X 1) と共に、マクロモノマー (x 1) 以外の他のモノマーに由来する構成単位 (X 2) を有する共重合体であってもよい。

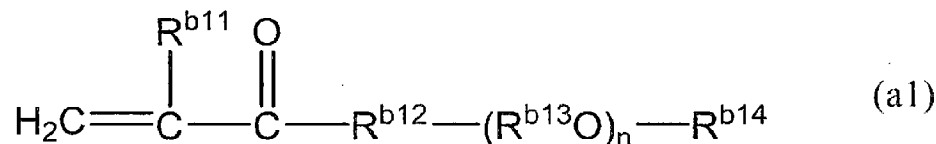
このような楕形ポリマーの具体的な構造としては、モノマー (x 2) に由来する構成単位 (X 2) を含む主鎖に対して、マクロモノマー (x 1) に由来する構成単位 (X 1) を含む側鎖を有する共重合体が好ましい。

[0071] モノマー (x 2) としては、例えば、アルキル (メタ) アクリレート、窒素原子含有ビニル単量体、水酸基含有ビニル単量体、リン原子含有単量体、脂肪族炭化水素系ビニル単量体、脂環式炭化水素系ビニル単量体、ビニルエステル類、ビニルエーテル類、ビニルケトン類、エポキシ基含有ビニル単量体、ハロゲン元素含有ビニル単量体、不飽和ポリカルボン酸のエステル、(ジ) アルキルフマレート、(ジ) アルキルマレエート、芳香族炭化水素系ビニル単量体等が挙げられる。

[0072] なお、モノマー (x 2) としては、リン原子含有単量体及び芳香族炭化水素系ビニル単量体以外の単量体が好ましく、下記一般式 (a 1) で表される

単量体、アルキル（メタ）アクリレート、及び水酸基含有ビニル単量体から選ばれる１種以上を含むことがより好ましく、水酸基含有ビニル単量体（ $\times 2 - d$ ）を少なくとも含むことが更に好ましい。

[化5]



[0073] 上記一般式（a 1）中、 $\text{R}^{\text{b}11}$ は、水素原子又はメチル基である。

$\text{R}^{\text{b}12}$ は、単結合、炭素数１～１０の直鎖又は分岐鎖のアルキレン基、 $-\text{O}-$ 、又は $-\text{NH}-$ である。

$\text{R}^{\text{b}13}$ は、炭素数２～４の直鎖又は分岐鎖のアルキレン基である。また、 n は１以上の整数（好ましくは１～２０の整数、より好ましくは１～５の整数）を示す。なお、 n が２以上の整数の場合、複数の $\text{R}^{\text{b}13}$ は、同一であってもよく、異なってもよく、さらに、 $(\text{R}^{\text{b}13}\text{O})_n$ 部分は、ランダム結合でもブロック結合でもよい。

$\text{R}^{\text{b}14}$ は、炭素数１～６０（好ましくは１０～５０、より好ましくは２０～４０）の直鎖又は分岐鎖のアルキル基である。

[0074] 本発明の一態様で用いる成分（F 1）の重量平均分子量（ M_w ）としては、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、好ましくは２０万以上、より好ましくは２５万以上、更に好ましくは３０万以上、より更に好ましくは３５万以上、特に好ましくは４５万以上であり、また、好ましくは１００万以下、より好ましくは９０万以下、更に好ましくは８０万以下、より更に好ましくは７５万以下、特に好ましくは７０万以下である。

つまり、成分（F 1）の重量平均分子量（ M_w ）は、好ましくは２０万～１００万、より好ましくは２５万～９０万、更に好ましくは３０万～８０万、より更に好ましくは３５万～７５万、特に好ましくは４５万～７０万である。

[0075] また、本発明の一態様で用いる成分（F 1）の分子量分布（ M_w/M_n ）

(但し、 M_n は成分(F 1)の数平均分子量を示す)は、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、好ましくは8.00以下、より好ましくは7.00以下、更に好ましくは6.00以下、より更に好ましくは4.00以下、特に好ましくは3.00以下であり、また、好ましくは1.01以上、より好ましくは1.02以上、更に好ましくは1.05以上、より更に好ましくは1.07以上、特に好ましくは1.10以上である。

つまり、成分(F 1)の分子量分布(M_w/M_n)は、好ましくは1.01~8.00、より好ましくは1.02~7.00、更に好ましくは1.05~6.00、より更に好ましくは1.07~4.00、特に好ましくは1.10~3.00である。

[0076] 本発明の一態様で用いる成分(F 1)のSSI(せん断安定性指数)としては、耐デポジット性をより向上させた潤滑油組成物とする観点から、好ましくは100以下、より好ましくは80以下、更に好ましくは70以下、より更に好ましくは60以下、特に好ましくは50以下である。

また、成分(F 1)のSSIは、下限値の制限は特に無いが、通常0.1以上である。

[0077] なお、本明細書において、SSI(せん断安定性指数)とは、重合体成分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あり、JPI-5S-29-06に準拠して測定された値であって、より具体的には、下記計算式(1)より算出された値である。

$$\text{計算式(1)} : \text{SSI}(\%) = (K_{v_0} - K_{v_1}) / (K_{v_0} - K_{v_{oil}}) \times 100$$

[0078] 上記式(1)中、 K_{v_0} は、重合体成分を鉱油に希釈した試料油の100℃における動粘度の値であり、 K_{v_1} は、重合体成分を鉱油に希釈した試料油を、JPI-5S-29-06の手順にしたがって、出力法に準拠し、超音波を30分間照射した後の100℃における動粘度の値である。また、 $K_{v_{oil}}$ は、重合体成分を希釈する際に用いた鉱油の100℃における動粘度の値である。

[0079] なお、成分（F 1）のSSIの値は、楕形ポリマーの構造によって変化するものである。具体的には、以下に示す傾向があり、これらの事項を考慮することで、成分（F 1）のSSIの値は容易に調整できる。なお、以下の事項は、あくまで一例であって、これら以外の事項を考慮することによっても調整可能である。

- ・楕形ポリマーの側鎖がマクロモノマー（x 1）で構成され、当該マクロモノマー（x 1）に由来する構成単位（X 1）の含有量が、構成単位の全量（100モル%）基準で、0.5モル%以上である楕形ポリマーは、SSIの値が低くなる傾向にある。

- ・楕形ポリマーの側鎖を構成するマクロモノマー（x 1）の分子量が大きくなるほど、SSIの値が低くなる傾向にある。

[0080] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（F 1）の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.50～6.00質量%、より好ましくは0.85～5.00質量%、より好ましくは0.88～4.00質量%、更に好ましくは1.00～3.50質量%、より更に好ましくは1.20～3.00質量%、特に好ましくは1.45～2.50質量%である。

[0081] <成分（F 2）：オレフィン系共重合体>

本発明の一態様で用いる成分（F 2）としては、アルケニル基を有するモノマーに由来の構成単位を有する共重合体であって、例えば、炭素数2～20（好ましくは2～16、より好ましくは2～14）の α -オレフィンの共重合体が挙げられ、より具体的には、エチレン- α -オレフィン共重合体、スチレン-ジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体等が挙げられる。

[0082] 本発明の一態様で用いる成分（F 2）の重量平均分子量（Mw）は、好ましくは20万以上、より好ましくは30万以上、更に好ましくは40万以上、より更に好ましくは50万以上、特に好ましくは55万以上であり、また、好ましくは100万以下、より好ましくは90万以下、更に好ましくは8

0万以下、より更に好ましくは75万以下、特に好ましくは70万以下である。

つまり、成分(F2)の重量平均分子量(Mw)は、好ましくは20万～100万、より好ましくは30万～90万、更に好ましくは40万～80万、より更に好ましくは50万～75万、特に好ましくは55万～70万である。

[0083] また、本発明の一態様で用いる成分(F2)の分子量分布(Mw/Mn) (但し、Mnは成分(F2)の数平均分子量を示す)は、好ましくは8.00以下、より好ましくは7.00以下、更に好ましくは6.00以下、より更に好ましくは3.00以下、特に好ましくは2.00以下であり、また、好ましくは1.001以上、より好ましくは1.005以上、更に好ましくは1.01以上、より更に好ましくは1.02以上、特に好ましくは1.03以上である。

つまり、成分(F2)の分子量分布(Mw/Mn)は、好ましくは1.001～8.00、より好ましくは1.005～7.00、更に好ましくは1.01～6.00、より更に好ましくは1.02～3.00、特に好ましくは1.03～2.00である。

[0084] 本発明の一態様で用いる成分(F2)のSSI(せん断安定性指数)としては、好ましくは60以下、より好ましくは40以下、更に好ましくは30以下、より更に好ましくは20以下、特に好ましくは15以下である。

また、成分(F2)のSSIは、下限値の制限は特に無いが、通常0.1以上である。

[0085] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分(F2)の含有量は、当該潤滑油組成物の全量(100質量%)基準で、好ましくは0.10～2.00質量%、より好ましくは0.15～1.70質量%、更に好ましくは0.17～1.50質量%、より更に好ましくは0.20～1.20質量%、特に好ましくは0.25～1.00質量%である。

[0086] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、耐デポジット性及びせん断安定

性を良好とした潤滑油組成物とする観点から、成分（F 2）が、星形ポリマー（F 2 1）を含むことが好ましい。

本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（F 2）中の成分（F 2 1）の含有割合としては、当該潤滑油組成物に含まれる成分（F 2）の全量（100質量%）基準で、好ましくは50～100質量%、より好ましくは70～100質量%、更に好ましくは80～100質量%、より更に好ましくは90～100質量%、特に好ましくは95～100質量%である。

[0087] 本発明の一態様で用いる成分（F 2 1）である星形ポリマーとしては、1点で3本以上の鎖状高分子が結合している構造を有する重合体であればよい。

また、成分（F 2 1）を構成する鎖状高分子としては、例えば、ビニル芳香族モノマーと共役ジエンモノマーとの共重合体やその水素化物等が挙げられる。

ビニル芳香族モノマーとしては、例えば、スチレン、炭素数8～16のアルキル置換スチレン、炭素数8～16のアルコキシ置換スチレン、ビニルナフタレン、炭素数8～16のアルキル置換ビニルナフタレン等が挙げられる。

共役ジエンモノマーとしては、炭素数4～12の共役ジエンが挙げられ、具体的には、1，3-ブタジエン、イソプレン、ピペリレン、4-メチルペンター1，3-ジエン、3，4-ジメチルー1，3-ヘキサジエン、4，5-ジエチルー1，3-オクタジエン等が挙げられる。

[0088] <成分（F 1）及び（F 2）以外の粘度指数向上剤>

本発明の一態様の潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、成分（F 1）及び（F 2）以外の他の粘度指数向上剤を含有してもよい。

ただし、成分（F 1）及び（F 2）以外の他の粘度指数向上剤の含有量としては、潤滑油組成物に含まれる成分（F 1）及び（F 2）の全量100質量部に対して、好ましくは0～50質量部、より好ましくは0～30質量部、更に好ましくは0～10質量部、より更に好ましくは0～1質量部である。

。

[0089] <成分（G）：耐摩耗剤>

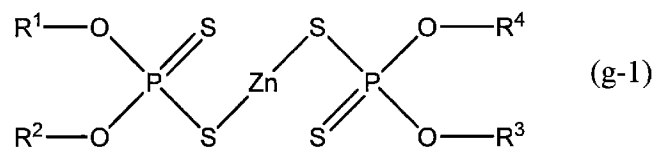
本発明の一態様の潤滑油組成物は、さらに耐摩耗剤（G）を含有することが好ましい。

成分（G）は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0090] 本発明の一態様で用いる成分（G）としては、例えば、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）、リン酸亜鉛、ジチオカルバミン酸亜鉛、ジチオカルバミン酸モリブデン、ジチオリン酸モリブデン、ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類、硫化エステル類、チオカーボネート類、チオカーバメート類、ポリサルファイド類等の硫黄含有化合物；亜リン酸エステル類、リン酸エステル類、ホスホン酸エステル類、及びこれらのアミン塩又は金属塩等のリン含有化合物；チオ亜リン酸エステル類、チオリン酸エステル類、チオホスホン酸エステル類、及びこれらのアミン塩又は金属塩等の硫黄及びリン含有耐摩耗剤が挙げられる。

[0091] これらの中でも、成分（G）としては、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）を含むことが好ましい。ジチオリン酸亜鉛としては、例えば、下記一般式（g-1）で表される化合物等が挙げられる。

[化6]



[0092] 上記式（g-1）中、R¹～R⁴は、それぞれ独立に、炭化水素基を示し、互いに同一であってもよく、異なってもよい。

R¹～R⁴として選択し得る炭化水素基の炭素数は、好ましくは1～20、より好ましくは1～16、更に好ましくは3～12、より更に好ましくは3～10である。

[0093] R¹～R⁴として選択し得る、具体的な当該炭化水素基としては、例えば、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、オクタデシル基等のアルキル基；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、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基等のアルケニル基；シクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、エチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、プロピルシクロヘキシル基、ブチルシクロヘキシル基、ヘプチルシクロヘキシル基等のシクロアルキル基；フェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、ビフェニル基、ターフェニル基等のアリール基；トリル基、ジメチルフェニル基、ブチルフェニル基、ノニルフェニル基、メチルベンジル基、ジメチルナフチル基等のアルキルアリール基；フェニルメチル基、フェニルエチル基、ジフェニルメチル基等のアリールアルキル基等が挙げられる。

これらの中でも、 $R^1 \sim R^4$ として選択し得る、当該炭化水素基としては、アルキル基が好ましく、第1級アルキル基又は第2級アルキル基がより好ましい。

[0094] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（G）の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.01～3.0質量%、より好ましくは0.05～2.5質量%、更に好ましくは0.10～2.0質量%、より更に好ましくは0.20～1.8質量%である。

[0095] 本発明の一態様の潤滑油組成物において、成分（G）として、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）を含む場合、ZnDTPの亜鉛原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.01～1.0質量%、より好ましくは0.03～0.80質量%、更に好ましくは0.05～0.60質量%、より更に好ましくは0.08～0.50質量%、特に好ましくは0.10～0.40質量%である。

また、ZnDTPのリン原子換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.01～1.0質量%、より好まし

くは0.02～0.70質量%、更に好ましくは0.03～0.50質量%、より更に好ましくは0.05～0.40質量%、特に好ましくは0.07～0.30質量%である。

[0096] <潤滑油用添加剤>

本発明の一態様の潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、更に成分（B）～（G）以外の潤滑油用添加剤を含有してもよい。

このような潤滑油用添加剤としては、例えば、流動点降下剤、抗乳化剤、摩擦調整剤、腐食防止剤、金属不活性化剤、防錆剤、帯電防止剤、消泡剤等が挙げられる。

これらの潤滑油用添加剤は、それぞれ、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0097] これらの潤滑油用添加剤のそれぞれの含有量は、本発明の効果を損なわない範囲内で、適宜調整することができるが、潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、それぞれの添加剤ごとに独立して、通常0.001～15質量%、好ましくは0.005～10質量%、より好ましくは0.01～5質量%である。

[0098] <潤滑油組成物の製造方法>

本発明の一態様の潤滑油組成物の製造方法としては、特に制限はないが、生産性の観点から、成分（A）に、成分（B）～（E）、並びに必要なに応じて、成分（F）～（G）及び他の潤滑油用添加剤を配合する工程を有する、方法であることが好ましい。

なお、成分（F）等の樹脂成分は、成分（A）との相溶性の観点から、希釈油に溶解された溶液の形態とし、当該溶液を成分（A）に配合することが好ましい。

[0099] [潤滑油組成物の性状]

本発明の一態様の潤滑油組成物の40℃における動粘度としては、好ましくは10～130mm²/s、より好ましくは20～115mm²/s、更に

好ましくは $25 \sim 100 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、より更に好ましくは $30 \sim 90 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、特に好ましくは $35 \sim 80 \text{ mm}^2/\text{s}$ である。

[0100] 本発明の一態様の潤滑油組成物の 100°C における動粘度としては、好ましくは $6.0 \sim 16.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、より好ましくは $8.0 \sim 14.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、更に好ましくは $8.5 \sim 13.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、より更に好ましくは $9.0 \sim 13.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、特に好ましくは $9.3 \sim 12.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ である。

[0101] 本発明の一態様の潤滑油組成物の粘度指数としては、好ましくは90以上、より好ましくは100以上、更に好ましくは110以上、より更に好ましくは130以上である。

[0102] 本発明の一態様の潤滑油組成物のSAE粘度グレードは、 $0\text{W}-30$ 又は $5\text{W}-30$ であることが好ましい。これらのSAE粘度グレードにおいて、過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に適用した際に各種性能を十分に発現させることができる。

[0103] 本発明の一態様の潤滑油組成物の酸価としては、好ましくは $0.30 \sim 4.00 \text{ mg KOH/g}$ 、より好ましくは $0.70 \sim 3.50 \text{ mg KOH/g}$ 、更に好ましくは $1.20 \sim 3.20 \text{ mg KOH/g}$ 、より更に好ましくは $1.50 \sim 3.00 \text{ mg KOH/g}$ である。

なお、本明細書において、潤滑油組成物の酸価は、JIS K2501:2003（電位差滴定法）に準拠して測定された値を意味する。

[0104] 本発明の一態様の潤滑油組成物の塩基価としては、好ましくは $2.0 \sim 12.0 \text{ mg KOH/g}$ 、より好ましくは $4.0 \sim 11.0 \text{ mg KOH/g}$ 、更に好ましくは $5.0 \sim 10.0 \text{ mg KOH/g}$ 、より更に好ましくは $7.0 \sim 9.5 \text{ mg KOH/g}$ である。

なお、本明細書において、潤滑油組成物の塩基価は、JIS K2501:2003（過塩素酸法）に準拠して測定された値を意味する。

[0105] 本発明の一態様の潤滑油組成物のホウ素原子の含有量が、前記潤滑油組成物の全量基準で、好ましくは $0.001 \sim 0.070$ 質量%、より好ましく

は0.003～0.060質量%、更に好ましくは0.006～0.050質量%、より更に好ましくは0.008～0.040質量%、特に好ましくは0.010～0.035質量%である。

また、本発明の一態様の潤滑油組成物のホウ素原子の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、さらに、0.011質量%以上、0.012質量%以上、又は0.013質量%以上としてもよく、また、0.032質量%以下、0.030質量%以下、0.027質量%以下、0.025質量%以下、0.023質量%以下、又は0.020質量%以下としてもよい。

[0106] 本発明の一態様の潤滑油組成物の窒素原子の含有量は、前記潤滑油組成物の全量基準で、好ましくは0.025～0.400質量%、より好ましくは0.030～0.300質量%、更に好ましくは0.040～0.250質量%、より更に好ましくは0.050～0.200質量%、特に好ましくは0.060～0.170質量%である。

また、本発明の一態様の潤滑油組成物の窒素原子の含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、さらに、0.070質量%以上、0.080質量%以上、0.090質量%以上、又は0.100質量%以上としてもよく、また、0.160質量%以下、0.150質量%以下、0.140質量%以下、又は0.130質量%以下としてもよい。

[0107] 〔潤滑油組成物の用途〕

以上のとおり、本発明の一態様の潤滑油組成物は、デポジットの形成の抑制効果が高いため、過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に好適に適用し得る。

本発明の一態様の潤滑油組成物に対して、JPI-5S-55-99に準拠してガラス管内の温度300℃でホットチューブ試験を行った際に生じる堆積物量は、好ましくは40.0mg以下、より好ましくは35mg以下、より好ましくは30mg以下、更に好ましくは20mg以下、更に好ましくは10mg以下、より更に好ましくは6.5mg以下、より更に好ましくは

5. 0 mg 以下、特に好ましくは4. 0 mg 以下である。

また、本発明の一態様の潤滑油組成物に対して、Fed. Test Method Std. 791-3462に準拠し、パネル温度350℃、油温100℃の条件下で、スプラッシュ時間を3時間、停止時間はなしで、パネルコーキング試験を行った際に生じたコーキング量は、好ましくは400 mg 以下、より好ましくは385 mg 以下、より好ましくは345 mg 以下、更に好ましくは320 mg 以下、更に好ましくは300 mg 以下、より更に好ましくは250 mg 以下、より更に好ましくは200 mg 以下、特に好ましくは170 mg 以下である。

上記のホットチューブ試験を行った際に生じる堆積物量は、潤滑油組成物の経時的使用に伴い発生するデポジット量の指標となり、当該堆積物量の値が小さいほど、経時的使用によってもデポジットの形成の抑制効果が高い潤滑油組成物であるといえる。

また、上記のパネルコーキング試験を行った際に生じるコーキング量は、潤滑油組成物を高温環境下で発生するデポジット量の指標となり、当該堆積物量の値が小さいほど、高温環境下での使用によってもデポジットの形成の抑制効果が高い潤滑油組成物であるといえる。

なお、上記のホットチューブ試験及びパネルコーキング試験の詳細な測定方法及び測定条件は、後述の実施例の記載のとおりである。

[0108] 本発明の一態様の潤滑油組成物の上述の特性を考慮すると、本発明は、以下の〔1〕及び〔2〕も提供し得る。

〔1〕 上述の本発明の一態様の潤滑油組成物を適用した、過給機搭載ディーゼルエンジン。

〔2〕 上述の本発明の一態様の潤滑油組成物を過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に適用する、潤滑油組成物の使用方法。

実施例

[0109] 次に、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって何ら限定されるものではない。なお、各種物性の測定法又は評価法

は、下記のとおりである。

[0110] (1) 動粘度、粘度指数

J I S K 2 2 8 3 : 2 0 0 0 に準拠して測定及び算出した。

(2) カルシウム原子、ホウ素原子、亜鉛原子、リン原子の含有量

J P I - 5 S - 3 8 - 2 0 0 3 に準拠して測定した。

(3) 窒素原子の含有量

J I S K 2 6 0 9 に準拠して測定した。

(4) 重量平均分子量 (M_w)、数平均分子量 (M_n)、

ゲル浸透クロマトグラフ装置 (アジレント社製、「1260型HPLC」) を用いて、下記の条件下で測定し、標準ポリスチレン換算にて測定した値を用いた。

(測定条件)

- ・ カラム : 「Shodex LF404」を2本、順次連結したもの。
- ・ カラム温度 : 35℃
- ・ 展開溶媒 : クロロホルム
- ・ 流速 : 0.3 mL/min

また、測定した重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) との比 [M_w/M_n] を分子量分布として算出した。

(5) SSI (せん断安定性指数)

測定対象となる重合体に希釈油である鉱油を加えて試料油を調製し、当該試料油及び当該鉱油を用いて、J P I - 5 S - 2 9 - 0 6 に準拠して測定した。

具体的には、対象となる重合体について、前記計算式 (1) 中の K_{v_0} 、 K_{v_1} 、 $K_{v_{0.1}}$ の各値を測定して、当該計算式 (1) より算出した。

(6) 塩基価

J I S K 2 5 0 1 : 2 0 0 3 (過塩素酸法) に準拠して測定した。

(7) 酸価

J I S K 2 5 0 1 : 2 0 0 3 (電位差滴定法) に準拠して測定した。

[0111] 実施例 1 ～ 8、比較例 1 ～ 3

表 1 及び 2 に示す種類及び配合量にて、基油に、各種添加剤を配合し、潤滑油組成物をそれぞれ調製した。なお、表 1 及び 2 に記載された粘度指数向上剤の配合量は、希釈油で溶解された状態で配合したとしても、当該希釈油の質量を除いた有効成分換算（固形分換算）での配合量を記載している。

また、それぞれの潤滑油組成物の調製に使用した、基油及び各種添加剤の詳細は以下のとおりである。

[0112] <基油>

・ 100N 鉱油：API 基油カテゴリーのグループ 3 に分類されるパラフィン系鉱油、40℃動粘度 = 18.4 mm²/s、100℃動粘度 = 4.1 mm²/s、粘度指数 = 125。

[0113] <コハク酸イミド>

・ 非ホウ素変性コハク酸イミド (1)：前記一般式 (b-1) 又は (b-2) で表される非ホウ素変性コハク酸イミド、窒素原子 (N) 含有量 = 1.0 質量%。

・ 非ホウ素変性コハク酸イミド (2)：前記一般式 (b-2) 中の R^Aが Mw 500～3000 のアルケニル基、R^Cが水素原子ある非ホウ素変性コハク酸ビスイミド、窒素原子 (N) 含有量 = 1.15 質量%。

・ ホウ素変性コハク酸イミド：前記一般式 (b-1) 又は (b-2) で表されるコハク酸イミドのホウ素変性物、ホウ素原子 (B) 含有量 = 0.49 質量%、窒素原子 (N) 含有量 = 1.50 質量%、B/N = 0.33。

[0114] <金属系清浄剤>

・ 中性 Ca スルホネート：塩基価（過塩素酸法） = 17 mg KOH/g のカルシウムスルホネート、Ca 原子含有量 = 2.4 質量%。

・ 中性 Ca サリシレート：塩基価（過塩素酸法） = 64 mg KOH/g のカルシウムサリシレート、Ca 原子含有量 = 2.3 質量%。

・ 過塩基性 Ca サリシレート：塩基価（過塩素酸法） = 225 mg KOH/g のカルシウムサリシレート、Ca 原子含有量 = 8.0 質量%。

[0115] <酸化防止剤>

・アミン系酸化防止剤：4, 4'-ジノニルフェニルアミン、窒素原子含有量＝4.6質量％。

・フェノール系酸化防止剤：C7～C9アルキル-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

[0116] <粘度指数向上剤>

・楕形ポリマー：Mw＝60万、Mw/Mn＝2.4、SSI＝49である楕形ポリマー。

・星形ポリマー（OCP）：Mw＝58万、Mw/Mn＝1.1、SSI＝14である星形ポリマー。

[0117] <耐摩耗剤>

・ZnDTP：第2級アルキルジチオリン酸亜鉛、P含有量＝7.0質量％、Zn原子含有量＝8.3質量％。

[0118] <他の添加剤>

・添加剤混合物：摩擦調整剤及び金属不活性化剤と共に、流動点降下剤、及び消泡剤を含む添加剤の混合物。

[0119] 調製した潤滑油組成物について、上述の方法に準拠して、40℃動粘度、100℃動粘度、粘度指数、酸価、並びに塩基価を測定又は算出すると共に、以下の評価を行った。これらの結果を表1及び2に示す。

[0120] (1) ホットチューブ試験

調製した潤滑油組成物に対して、JPI-5S-55-99に準拠したホットチューブ試験を行った。具体的には、予め質量を測定した内径2mmのガラス管に、ガラス管の温度を300℃に保ちながら、そのガラス管内に、調製した潤滑油組成物を流量0.3mL/時間で、空気を流量10mL/分で16時間流し続けた。そして、試験後のガラス管の質量を測定し、試験前のガラス管の質量との差を、ガラス管内に付着した堆積物量（単位：mg）として算出した。当該堆積物量が少ない潤滑油組成物ほど、デポジットの形成の抑制効果が高いといえる。

[0121] (2) パネルコーキング試験

Fed. Test Method Std. 791-3462に準拠し、パネルコーキング試験機を用いて、パネル温度350℃、油温100℃の条件下で、スプラッシュ時間を3時間、停止時間はなしで、調製した潤滑油組成物を連続的にパネルへ散布した。試験終了後、パネルの重量を測定し、試験前のパネル重量との差から、パネルに付着したコーキング量を測定した。当該コーキング量が少ない潤滑油組成物ほど、デポジットの形成の抑制効果が高いといえる。

[0122] [表1]

表1

				実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
潤滑油組成物の組成	基油	100N鉱油	質量%	75.09	72.43	75.18	75.73	73.48
	コハク酸イミド	非ホウ素変性コハク酸イミド(1)	質量%	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
		非ホウ素変性コハク酸イミド(2)	質量%					
		ホウ素変性コハク酸イミド	質量%	2.75	5.50	2.75	2.75	5.50
	金属系清浄剤	中性Caスルホネート	質量%	1.05	1.05		0.50	
		中性Caサリシレート	質量%			1.05		
		過塩基性Caサリシレート	質量%	2.31	2.62	2.62	2.62	2.62
	酸化防止剤	アミン系酸化防止剤	質量%	0.40				
		フェノール系酸化防止剤	質量%	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	粘度指数向上剤	櫛形ポリマー	質量%	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
		星形ポリマー(OCP)	質量%	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
	耐摩耗剤	ZnDTP	質量%	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	他の添加剤	添加剤混合物	質量%	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27
	合計			質量%	100.00	100.00	100.00	100.00
星形ポリマー(OCP)／櫛形ポリマーの質量比			-	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17
中性Ca清浄剤のCa原子換算での含有量			質量%	0.025	0.025	0.024	0.012	0
過塩基性Ca清浄剤のCa原子換算での含有量			質量%	0.18	0.21	0.21	0.21	0.21
コハク酸イミド由来の各原子の含有量	コハク酸イミド由来のB原子の含有量		質量%	0.013	0.027	0.013	0.013	0.027
	コハク酸イミド由来のN原子の含有量		質量%	0.07	0.11	0.07	0.07	0.11
	コハク酸イミド由来のB／N比		-	0.20	0.25	0.20	0.20	0.25
潤滑油組成物中の各原子の含有量	Ca原子の含有量		質量%	0.21	0.23	0.23	0.22	0.21
	B原子の含有量		質量%	0.013	0.027	0.013	0.013	0.027
	N原子の含有量		質量%	0.10	0.12	0.08	0.08	0.13
	Zn原子の含有量		質量%	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	P原子の含有量		質量%	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
潤滑油組成物の各種性状	40℃動粘度		mm ² /s	47.1	50.3	46.5	45.7	49.1
	100℃動粘度		mm ² /s	10.4	10.9	10.2	10.1	10.7
	粘度指数		-	219	215	217	217	215
	酸価		mgKOH/g	2.8	2.6	2.8	2.8	2.1
	塩基価		mgKOH/g	7.7	7.9	8.2	7.7	8.0
評価	ホットチューブ試験(300℃) 堆積物量		mg	4.0	3.2	2.1	3.4	7.0
	パネルコーキング試験(350℃) コーキング量		mg	165	318	143	142	447

[0123]

[表2]

表2				実施例5	実施例6	比較例2	実施例7	実施例8	比較例3
潤滑油組成物の組成	基油	100N鉱油	質量%	73.08	73.08	75.83	76.14	73.39	78.58
	コハク酸イミド	非ホウ素変性コハク酸イミド(1)	質量%	2.75			2.75	5.50	
		非ホウ素変性コハク酸イミド(2)	質量%		2.40				
		ホウ素変性コハク酸イミド	質量%	5.50	5.50	5.50	2.75	2.75	2.75
	金属系清浄剤	中性Caスルホネート	質量%						
		中性Caサリシレート	質量%						
		過塩基性Caサリシレート	質量%	2.62	2.62	2.62	2.31	2.31	2.62
	酸化防止剤	アミン系酸化防止剤	質量%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		フェノール系酸化防止剤	質量%	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	粘度指数向上剤	楕形ポリマー	質量%	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
		星形ポリマー(OCP)	質量%	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
	耐摩耗剤	ZnDTP	質量%	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	他の添加剤	添加剤混合物	質量%	9.27	9.62	9.27	9.27	9.27	9.27
	合計			質量%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
星形ポリマー(OCP)／楕形ポリマーの質量比			-	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	
中性Ca清浄剤のCa原子換算での含有量			質量%	0	0	0	0	0	
過塩基性Ca清浄剤のCa原子換算での含有量			質量%	0.21	0.21	0.21	0.18	0.18	0.21
コハク酸イミド由来の各原子の含有量	コハク酸イミド由来のB原子の含有量		質量%	0.027	0.027	0.027	0.013	0.013	0.013
	コハク酸イミド由来のN原子の含有量		質量%	0.11	0.11	0.08	0.07	0.10	0.04
	コハク酸イミド由来のB／N比		-	0.25	0.24	0.33	0.20	0.14	0.33
潤滑油組成物中の各原子の含有量	Ca原子の含有量		質量%	0.21	0.21	0.21	0.18	0.18	0.21
	B原子の含有量		質量%	0.027	0.027	0.027	0.013	0.013	0.013
	N原子の含有量		質量%	0.14	0.14	0.12	0.10	0.13	0.08
	Zn原子の含有量		質量%	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	P原子の含有量		質量%	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
潤滑油組成物の各種性状	40℃動粘度		mm ² /s	50.5	49.0	41.1	42.3	48.7	36.9
	100℃動粘度		mm ² /s	10.9	10.7	9.2	9.4	10.4	8.4
	粘度指数		-	216	215	215	213	209	217
	酸価		mgKOH/g	2.4	2.9	2.1	2.5	2.4	2.2
	塩基価		mgKOH/g	9.0	9.4	9.2	7.4	7.9	8.0
評価	ホットチューブ試験(300℃) 堆積物量		mg	1.9	28.3	42.6	8.7	6.3	50.8
	パネルコーキング試験(350℃) コーキング量		mg	341	382	410	68	105	350

[0124] 表1及び2より、実施例1～8で調製した潤滑油組成物は、比較例1～3の潤滑油組成物に比べて、ホットチューブ試験による堆積物量及びパネルコーキング試験によるコーキング量が少なく、デポジットの形成の抑制効果が高いことが分かる。一方で、比較例1～3で調製した潤滑油組成物は、ホットチューブ試験による堆積物量及びパネルコーキング試験によるコーキング量の少なくとも一方が多く、デポジットの形成の抑制効果に改善の余地がある結果となった。

請求の範囲

〔請求項1〕 基油（A）、非ホウ素変性コハク酸イミド（B）、ホウ素変性コハク酸イミド（C）、金属系清浄剤（D）、及び酸化防止剤（E）を含有し、

成分（C）に由来するホウ素原子と、成分（B）及び成分（C）に由来する窒素原子との含有量比〔B／N〕が、質量比で、0．30以下であり、

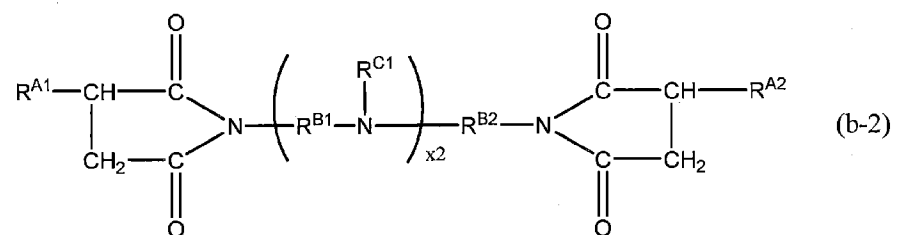
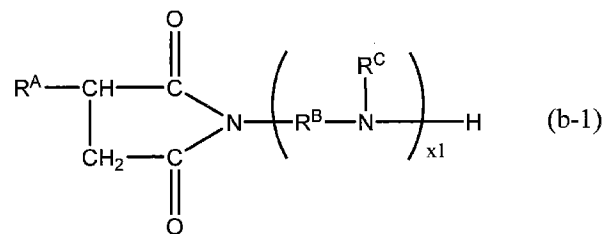
下記要件（I）及び（II）の少なくとも一方を満たす、潤滑油組成物。

・要件（I）：成分（D）が、塩基価100mg KOH／g未満の金属系清浄剤（D1）を含む。

・要件（II）：成分（E）が、アミン系酸化防止剤（E1）を含み、成分（E1）の含有量が、前記潤滑油組成物の全量基準で、1．00質量％以下である。

〔請求項2〕 成分（B）が、下記一般式（b-1）で表されるコハク酸モノイミド（B1）、及び下記一般式（b-2）で表されるコハク酸ビスイミド（B2）から選ばれる少なくとも1種である、請求項1に記載の潤滑油組成物。

〔化1〕



〔上記一般式 (b-1) 及び (b-2) 中、 R^A 、 R^{A1} 及び R^{A2} は、それぞれ独立して、質量平均分子量 (Mw) が 500～3000 のアルケニル基である。

R^B 、 R^{B1} 及び R^{B2} は、それぞれ独立して、炭素数 2～5 のアルキレン基である。

R^C 及び R^{C1} は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数 1～10 のアルキル基、又は $-(AO)_n-H$ で表される基 (ただし、A は、それぞれ独立して、炭素数 2～4 のアルキレン基であり、n は 1～10 の整数である) である。

x_1 は、1～10 の整数であり、 x_2 は、0～10 の整数である。

]

[請求項3] 要件 (I) 及び (II) を共に満たす、請求項 1 又は 2 に記載の潤滑油組成物。

[請求項4] 要件 (I) で規定する成分 (D1) の金属原子換算での含有量が、前記潤滑油組成物の全量基準で、0.005～0.080 質量%である、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[請求項5] 酸化防止剤 (E) が、フェノール系酸化防止剤 (E2) を含有する、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[請求項6] 成分 (E1) と成分 (E2) との含有量比 $[(E1)/(E2)]$ が、質量比で、0.01～0.60 である、請求項 5 に記載の潤滑油組成物。

[請求項7] さらに粘度指数向上剤 (F) を含有し、

成分 (F) が、楕形ポリマー (F1) 及びオレフィン系共重合体 (F2) の少なくとも一方を含む、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[請求項8] 成分 (F) が、楕形ポリマー (F1) 及びオレフィン系共重合体 (F2) を共に含み、

成分 (F1) に対する成分 (F2) の含有量比 $[(F2)/(F1)]$

）］が、質量比で、0.90以下である、請求項7に記載の潤滑油組成物。

[請求項9] 成分（F2）が、星形ポリマー（F21）を含む、請求項8に記載の潤滑油組成物。

[請求項10] さらに耐摩耗剤（G）を含有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[請求項11] 前記潤滑油組成物のSAE粘度グレードが、0W-30又は5W-30である、請求項1～10のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[請求項12] 前記潤滑油組成物が、過給機搭載ディーゼルエンジンに用いられる、請求項1～11のいずれか一項に記載の潤滑油組成物。

[請求項13] 請求項1～12のいずれか一項に記載の潤滑油組成物を適用した、過給機搭載ディーゼルエンジン。

[請求項14] 請求項1～12のいずれか一項に記載の潤滑油組成物を過給機搭載ディーゼルエンジンの潤滑に適用する、潤滑油組成物の使用方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/010097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C10M161/00 (2006.01)i, C10N20/00 (2006.01)n, C10N20/02 (2006.01)n, C10N20/04 (2006.01)n, C10N30/04 (2006.01)n, C10N40/25 (2006.01)n, F02B39/14 (2006.01)i, C10M129/10 (2006.01)i, C10M133/12 (2006.01)i, C10M133/16 (2006.01)i, C10M133/56 (2006.01)i, C10M139/00 (2006.01)i, C10M143/00 (2006.01)i
FI: C10M133/16, C10M161/00, C10M133/56, C10M139/00A, C10M133/12, C10M129/10, C10M143/00, F02B39/14Z, C10N20:00Z, C10N20:04, C10N20:02, C10N40:25, C10N30:04

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)

Int.Cl. C10M161/00, C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/04, C10N40/25, F02B39/14, C10M129/10, C10M133/12, C10M133/16, C10M133/56, C10M139/00, C10M143/00

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 Y A	JP 2010-100707 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 06 May 2010 (2010-05-06), claims, paragraphs [0015]-[0017], example 2	1-7, 10-11 8-9 12-14
X Y A	JP 2009-102486 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 14 May 2009 (2009-05-14), claims, paragraph [0001], examples 5-7	1-2, 5-6, 10-11 7-9 3-4, 12-14



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

"I" 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
06 May 2021

Date of mailing of the international search report
18 May 2021

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/JP2021/010097

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2008/120599 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 09 October 2008 (2008-10-09), claims, paragraph [0001], example 6	1-2, 5-7, 10-11 8-9 3-4, 12-14
X Y A	WO 2008/117776 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 02 October 2008 (2008-10-02), claims, example 9	1-7, 10-11 8-9 12-14
X Y A	JP 2008-144018 A (JX NIPPON OIL AND ENERGY CORPORATION) 26 June 2008 (2008-06-26), claims, paragraph [0128], examples (sample no. 1-5, 8)	1-2, 5-6, 10-11 7-9 3-4, 12-14
X Y A	JP 2006-176672 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 06 July 2006 (2006-07-06), claims, paragraph [0025], examples 9, 10, 14	1-2, 5-6, 10-11 7-9 3-4, 12-14
X Y A	JP 2003-041283 A (JX NIPPON OIL AND ENERGY CORPORATION) 13 February 2003 (2003-02-13), claims, paragraph [0036], examples 5-7	1-2, 5-6, 10-11 7-9 3-4, 12-14
Y A	JP 2019-178296 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 17 October 2019 (2019-10-17), claims	7-9 1-6, 10-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/010097

JP 2010-100707 A	06 May 2010	(Family: none)
JP 2009-102486 A	14 May 2009	US 2010/0218740 A1 claims, paragraph [0001], examples 5-7 WO 2009/054322 A1 EP 2223992 A1 CN 101835880 A KR 10-2010-0087722 A TW 200930805 A CN 103555391 A
WO 2008/120599 A1	09 October 2008	US 2010/0137172 A1 claims, paragraph [0001], examples 5-7 EP 2154231 A1 CN 101646756 A KR 10-2010-0016040 A TW 200907044 A
WO 2008/117776 A1	02 October 2008	US 2010/0113313 A1 claims, example 9 US 2012/0090568 A1 EP 2141220 A1 CN 101646757 A KR 10-2009-0125845 A TW 200911977 A
JP 2008-144018 A	26 June 2008	US 2010/0075875 A1 claims, paragraph [0151], examples (sample no. 1-5, 8) WO 2008/072526 A1 EP 2103673 A1
JP 2006-176672 A	06 July 2006	US 2008/0020953 A1 claims, paragraph [0117], examples 9, 10, 14 WO 2006/068203 A1 EP 1829952 A1 CN 101087869 A KR 10-2007-0089189 A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP

JP 2003-041283 A	13 February 2003	TW 583308 B claims, examples CN 1400295 A
JP 2019-178296 A	17 October 2019	WO 2019/189121 A1 claims

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C10M 161/00(2006.01)i; C10N 20/00(2006.01)n; C10N 20/02(2006.01)n; C10N 20/04(2006.01)n; C10N 30/04(2006.01)n; C10N 40/25(2006.01)n; F02B 39/14(2006.01)i; C10M 129/10(2006.01)i; C10M 133/12(2006.01)i; C10M 133/16(2006.01)i; C10M 133/56(2006.01)i; C10M 139/00(2006.01)i; C10M 143/00(2006.01)i FI: C10M133/16; C10M161/00; C10M133/56; C10M139/00 A; C10M133/12; C10M129/10; C10M143/00; F02B39/14 Z; C10N20:00 Z; C10N20:04; C10N20:02; C10N40:25; C10N30:04																																												
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）） C10M161/00; C10N20/00; C10N20/02; C10N20/04; C10N30/04; C10N40/25; F02B39/14; C10M129/10; C10M133/12; C10M133/16; C10M133/56; C10M139/00; C10M143/00 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 <table border="0"> <tr> <td>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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年																																		
日本国実用新案公報	1922-1996年																																											
日本国公開実用新案公報	1971-2021年																																											
日本国実用新案登録公報	1996-2021年																																											
日本国登録実用新案公報	1994-2021年																																											
C. 関連すると認められる文献 <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 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-100707 A（出光興産株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2</td> <td>1-7, 10-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2</td> <td>12-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2009-102486 A（出光興産株式会社）14.05.2009（2009-05-14） 特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7</td> <td>1-2, 5-6, 10-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7</td> <td>7-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7</td> <td>3-4, 12-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2008/120599 A1（出光興産株式会社）09.10.2008（2008-10-09） 特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6</td> <td>1-2, 5-7, 10-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6</td> <td>3-4, 12-14</td> </tr> </tbody> </table> ☒ 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。 <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </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	JP 2010-100707 A（出光興産株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2	1-7, 10-11	Y	特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2	8-9	A	特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2	12-14	X	JP 2009-102486 A（出光興産株式会社）14.05.2009（2009-05-14） 特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7	1-2, 5-6, 10-11	Y	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7	7-9	A	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7	3-4, 12-14	X	WO 2008/120599 A1（出光興産株式会社）09.10.2008（2008-10-09） 特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6	1-2, 5-7, 10-11	Y	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6	8-9	A	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6	3-4, 12-14	* 引用文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
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 2010-100707 A（出光興産株式会社）06.05.2010（2010-05-06） 特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2	1-7, 10-11																																										
Y	特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2	8-9																																										
A	特許請求の範囲、段落 [0015] - [0017]、実施例 2	12-14																																										
X	JP 2009-102486 A（出光興産株式会社）14.05.2009（2009-05-14） 特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7	1-2, 5-6, 10-11																																										
Y	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7	7-9																																										
A	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 5-7	3-4, 12-14																																										
X	WO 2008/120599 A1（出光興産株式会社）09.10.2008（2008-10-09） 特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6	1-2, 5-7, 10-11																																										
Y	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6	8-9																																										
A	特許請求の範囲、段落 [0001]、実施例 6	3-4, 12-14																																										
* 引用文献のカテゴリー	"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																																											
"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	"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																																											
"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	"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																																											
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献																																											
"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																																												
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日																																											
06.05.2021	18.05.2021																																											
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） 松原 宜史 4V 4162 電話番号 03-3581-1101 内線 3480																																											

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	WO 2008/117776 A1 (出光興産株式会社) 02.10.2008 (2008 - 10 - 02) 請求の範囲、実施例 9	1-7, 10-11
Y	請求の範囲、実施例 9	8-9
A	請求の範囲、実施例 9	12-14
X	JP 2008-144018 A (新日本石油株式会社) 26.06.2008 (2008 - 06 - 26) 特許請求の範囲、段落 [0128]、実施例 (試料番号 1 - 5, 8)	1-2, 5-6, 10-11
Y	特許請求の範囲、段落 [0128]、実施例 (試料番号 1 - 5, 8)	7-9
A	特許請求の範囲、段落 [0128]、実施例 (試料番号 1 - 5, 8)	3-4, 12-14
X	JP 2006-176672 A (出光興産株式会社) 06.07.2006 (2006 - 07 - 06) 特許請求の範囲、段落 [0025]、実施例 9 - 10, 14	1-2, 5-6, 10-11
Y	特許請求の範囲、段落 [0025]、実施例 9 - 10, 14	7-9
A	特許請求の範囲、段落 [0025]、実施例 9 - 10, 14	3-4, 12-14
X	JP 2003-041283 A (新日本石油株式会社) 13.02.2003 (2003 - 02 - 13) 特許請求の範囲、段落 [0036]、実施例 5 - 7	1-2, 5-6, 10-11
Y	特許請求の範囲、段落 [0036]、実施例 5 - 7	7-9
A	特許請求の範囲、段落 [0036]、実施例 5 - 7	3-4, 12-14
Y	JP 2019-178296 A (出光興産株式会社) 17.10.2019 (2019 - 10 - 17) 特許請求の範囲	7-9
A	特許請求の範囲	1-6, 10-14

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/JP2021/010097

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-100707	A	06.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	2009-102486	A	14.05.2009	US 2010/0218740	A1
				請求の範囲、段落 [0 0 0 1]、実施例 5 - 7	
				WO 2009/054322	A1
				EP 2223992	A1
				CN 101835880	A
				KR 10-2010-0087722	A
				TW 200930805	A
				CN 103555391	A
WO	2008/120599	A1	09.10.2008	US 2010/0137172	A1
				請求の範囲、段落 [0 0 0 1]、実施例 5 - 7	
				EP 2154231	A1
				CN 101646756	A
				KR 10-2010-0016040	A
				TW 200907044	A
WO	2008/117776	A1	02.10.2008	US 2010/0113313	A1
				請求の範囲、実施例 9	
				US 2012/0090568	A1
				EP 2141220	A1
				CN 101646757	A
				KR 10-2009-0125845	A
				TW 200911977	A
JP	2008-144018	A	26.06.2008	US 2010/0075875	A1
				請求の範囲、段落 [0 1 5 1]、実施例 (試料番号 1 - 5, 8)	
				WO 2008/072526	A1
				EP 2103673	A1
JP	2006-176672	A	06.07.2006	US 2008/0020953	A1
				特許請求の範囲、段落 [0 1 1 7]、実施例 9 - 1 0, 1 4	
				WO 2006/068203	A1
				EP 1829952	A1
				CN 101087869	A
				KR 10-2007-0089189	A
JP	2003-041283	A	13.02.2003	TW 583308	B
				請求の範囲、実施例	
				CN 1400295	A
JP	2019-178296	A	17.10.2019	WO 2019/189121	A1
				請求の範囲	