

(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
2017 年 5 月 4 日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/073748 A1

- (51) 国際特許分類:
C10M 161/00 (2006.01) *C10M 149/02* (2006.01)
C10M 133/04 (2006.01) *C10N 20/02* (2006.01)
C10M 133/16 (2006.01) *C10N 20/04* (2006.01)
C10M 135/20 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10M 135/36 (2006.01) *C10N 30/06* (2006.01)
C10M 145/14 (2006.01) *C10N 40/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082112
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 28 日(28.10.2016)
- (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 2015-212595 2015 年 10 月 29 日(29.10.2015) JP
- (71) 出願人: J X エネルギー株式会社(JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目 1 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 有山 萌奈(ARIYAMA Mona); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目 1 番 2 号 J X エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 小松原 仁(KO-MATSUBARA Hitoshi); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目 1 番 2 号 J X エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 安田 高真(YASUDA Takama); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目 1 番 2 号 J X エネルギー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 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, 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, JP, KE, KG, 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, 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))

(54) Title: LUBRICANT COMPOSITION

(54) 発明の名称: 潤滑油組成物

(57) Abstract: The present invention provides a lubricant composition which contains: a lubricant base oil; and from 1.0% by mass to 15.0% by mass (inclusive) of a dispersed poly(meth)acrylate compound having a weight average molecular weight of from 20,000 to 200,000 (inclusive), from 0.05% by mass to 6.0% by mass (inclusive) of a thiadiazole compound, from 1.5% by mass to 4.0% by mass (inclusive) of a polysulfide compound and from 0.2% by mass to 1.5% by mass (inclusive) of a friction regulator, each based on the total amount of the lubricant composition. The mass ratio of the polysulfide compound content to the thiadiazole compound content, namely (polysulfide compound)/(thiadiazole compound) is from 0.4 to 50 (inclusive); and the kinematic viscosity of the lubricant composition at 100°C is from 7.0 mm²/s to 35.0 mm²/s (inclusive).

(57) 要約: 本発明は、潤滑油基油と、潤滑油組成物全量基準で、1.0質量%以上15.0質量%以下の、重量平均分子量が2万以上20万以下である分散型ポリ(メタ)アクリレート化合物と、0.05質量%以上6.0質量%以下のチアジアゾール化合物と、1.5質量%以上4.0質量%以下のポリサルファイド化合物と、0.2質量%以上1.5質量%以下の摩擦調整剤と、を含有し、チアジアゾール化合物の含有量に対するポリサルファイド化合物の含有量の質量比(ポリサルファイド化合物/チアジアゾール化合物)が0.4以上50以下であり、潤滑油組成物の100°Cにおける動粘度が7.0mm²/s以上35.0mm²/s以下である、潤滑油組成物を提供する。



WO 2017/073748 A1

明 細 書

発明の名称：潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は、潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 従来、内燃機関や変速機等の機械装置には、その作用を円滑にするために潤滑油組成物が用いられている。潤滑油組成物においては、要求性能に応じて、潤滑油基油に、摩耗防止剤、金属系清浄剤、無灰分散剤、酸化防止剤といった種々の添加剤が配合される（例えば特許文献1～3を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-279287号公報

特許文献2：特開2002-129182号公報

特許文献3：特開平08-302378号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、耐荷重性、疲労寿命、せん断安定性、及び摩擦特性のすべてに優れる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

[0005] 本発明は、潤滑油基油と、潤滑油組成物全量基準で、1.0質量%以上15.0質量%以下の、重量平均分子量が2万以上20万以下である分散型ポリ（メタ）アクリレート化合物と、0.05質量%以上6.0質量%以下のチアジアゾール化合物と、1.5質量%以上4.0質量%以下のポリサルファイド化合物と、0.2質量%以上1.5質量%以下の摩擦調整剤と、を含有し、チアジアゾール化合物の含有量に対するポリサルファイド化合物の含有量の質量比（ポリサルファイド化合物／チアジアゾール化合物）が0.4以上50以下であり、潤滑油組成物の100℃における動粘度が7.0mm²

／s 以上 35.0 mm²/s 以下である、潤滑油組成物を提供する。

[0006] 摩擦調整剤は、1級又は2級のアミド系摩擦調整剤、及び1級又は2級のアミン系摩擦調整剤からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。

[0007] 潤滑油組成物は、ギヤ油用潤滑油組成物として好適に用いられる。

[0008] 潤滑油組成物は、最終減速機油用潤滑油組成物として好適に用いられる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、耐荷重性、疲労寿命、せん断安定性、及び摩擦特性のすべてに優れる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] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0011] 本実施形態に係る潤滑油組成物は、(A)潤滑油基油と、(B)分散型ポリ(メタ)アクリレート化合物と、(C)チアジアゾール化合物と、(D)ポリサルファイド化合物と、(E)摩擦調整剤と、を含有する。

[0012] (A)潤滑油基油(以下「(A)成分」ともいう)は、潤滑油に使用される公知の基油であってよく、例えば、鉱油系基油、合成系基油、又は両者の混合物であってよい。

[0013] 鉱油系基油としては、原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理等の精製処理を単独又は2つ以上適宜組み合わせて精製したパラフィン系、ナフテン系等の鉱油系基油、ノルマルパラフィン、イソパラフィン等が挙げられる。これらの鉱油系基油は、1種単独で使用してもよく、2種以上を任意の割合で組み合わせて使用してもよい。

[0014] 好ましい鉱油系基油としては、以下の基油を挙げることができる。

(1) パラフィン系原油及び／又は混合系原油の常圧蒸留による留出油

(2) パラフィン系原油及び／又は混合系原油の常圧蒸留残渣油の減圧蒸留留出油(WVGO)

(3) 潤滑油脱ろう工程により得られるワックス及び／又はGTLプロセス

等により製造されるフィッシュートロプシュワックス

(4) 上記(1)～(3)の中から選ばれる1種又は2種以上の混合油のマイルドハイドロクラッキング処理油(MHC)

(5) 上記(1)～(4)の中から選ばれる2種以上の油の混合油

(6) 上記(1)、(2)、(3)、(4)又は(5)の脱れき油(DAO)

(7) 上記(6)のマイルドハイドロクラッキング処理油(MHC)

(8) 上記(1)～(7)の中から選ばれる2種以上の油の混合油等を原料油とし、この原料油及び／又はこの原料油から回収された潤滑油留分を、通常の精製方法によって精製し、潤滑油留分を回収することによって得られる潤滑油

[0015] ここで、通常の精製方法は、特に制限されるものではなく、基油製造の際に用いられる任意の精製方法であってよい。通常の精製方法としては、例えば、以下の精製方法が挙げられる。

(a) 水素化分解、水素化仕上げ等の水素化精製

(b) フルフラール溶剤抽出等の溶剤精製

(c) 溶剤脱ろう、接触脱ろう等の脱ろう

(d) 酸性白土、活性白土等による白土精製

(e) 硫酸洗浄、苛性ソーダ洗浄等の薬品(酸又はアルカリ)精製

これらの精製方法は、1種単独で、又は2種以上を任意の組み合わせ及び任意の順序で採用することができる。

[0016] 合成系基油としては、ポリ α -オレフィン又はその水素化物、イソブテンオリゴマー又はその水素化物、イソパラフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ジエステル(ジトリデシルグルタレート、ジ-2-エチルヘキシルアジペート、ジ-2-エチルヘキシルアゼレート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジ-2-エチルヘキシルセバケート等)、ポリオールエステル(トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンペラルゴネート、ペンタエリスリトール2-エチルヘキサノエ

ート、ペンタエリスリトールペラルゴネート等)、ポリオキシアルキレングリコール、ジアルキルジフェニルエーテル、ポリフェニルエーテル等が挙げられ、中でも、ポリ α -オレフィンが好ましい。ポリ α -オレフィンとしては、例えば、炭素数2以上32以下、好ましくは6以上16以下の α -オレフィンのオリゴマー又はコオリゴマー（1-オクテンオリゴマー、デセンオリゴマー、エチレン-プロピレンコオリゴマー等）及びそれらの水素化物が挙げられる。これらの合成系基油は、1種単独で使用してもよく、2種以上を任意の割合で組み合わせて使用してもよい。

[0017] 潤滑油基油の40℃における動粘度は、好ましくは $20\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $50\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、更に好ましくは $90\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。潤滑油基油の40℃における動粘度が $20\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であると、油膜形成が充分となり、潤滑性により優れ、高温条件下での蒸発損失がより小さい潤滑油組成物が得られやすくなる。潤滑油基油の40℃における動粘度は、好ましくは $180\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $140\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、更に好ましくは $130\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。潤滑油基油の40℃における動粘度が $180\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であると、流体抵抗が小さくなるため、回転抵抗がより小さい潤滑油組成物が得られやすくなる。

[0018] 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 $5.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、更に好ましくは $10.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。潤滑油基油の100℃における動粘度が $3.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であると、油膜形成が充分となり、潤滑性により優れ、高温条件下での蒸発損失がより小さい潤滑油組成物が得られやすくなる。潤滑油基油の100℃における動粘度は、好ましくは $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $18\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、更に好ましくは $15\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。潤滑油基油の100℃における動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であると、流体抵抗が小さくなるため、回転抵抗がより小さい潤滑油組成物が得られやすくなる。

[0019] 潤滑油基油の粘度指数は、好ましくは60以上、より好ましくは80以上、更に好ましくは90以上である。粘度指数が60以上であると、低温から

高温にわたってより良好な粘度特性を示す潤滑油組成物が得られやすくなる。

[0020] 本発明における動粘度及び粘度指数は、それぞれ J I S K 2 2 8 3 : 2 0 0 0 に準拠して測定された動粘度及び粘度指数を意味する。

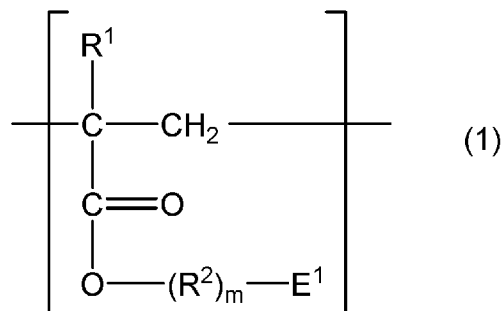
[0021] 潤滑油基油中の硫黄含有量は、潤滑油基油全量を基準として、5 0 0 0 質量 p p m 以下、4 5 0 0 質量 p p m 以下、又は 4 0 0 0 質量 p p m 以下であってよい。潤滑油基油中の硫黄含有量は、I C P 元素分析法によって測定することができる。

[0022] (A) 成分の含有量は、潤滑油組成物全量基準で、例えば 7 0 質量% 以上、8 0 質量% 以上、又は 8 5 質量% 以上であってよい。(A) 成分の含有量は、潤滑油組成物全量基準で、例えば 9 5 質量% 以下、9 3 質量% 以下、又は 9 0 質量% 以下であってよい。

[0023] (B) 分散型ポリ(メタ)アクリレート化合物(以下「(B) 成分」ともいう)は、分散基を有するポリ(メタ)アクリレート化合物を含む。分散基は、好ましくは窒素含有分散基であり、より好ましくはジメチルアミノ基である。

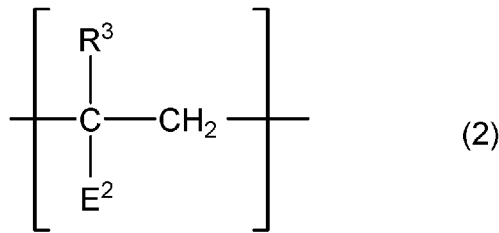
[0024] (B) 成分は、好ましくは、下記式(1)で表される構造単位及び下記式(2)で表される構造単位から選ばれる少なくとも1種の構造単位を有するポリ(メタ)アクリレート化合物を含む。

[0025] [化1]



[式(1)中、R¹は水素原子又はメチル基を表し、R²は炭素数1～18のアルキレン基を表し、E¹は1～2個の窒素原子及び0～2個の酸素原子を有するアミン残基又は複素環残基を表し、mは0又は1を表す。]

[0026] [化2]



[式(2)中、 R^3 は水素原子又は炭化水素基を表し、 E^2 は1～2個の窒素原子及び0～2個の酸素原子を有するアミン残基若しくは複素環残基を表す。]

[0027] R^2 で表される炭素数1～18のアルキレン基としては、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ウンデシレン基、ドデシレン基、トリデシレン基、テトラデシレン基、ペンタデシレン基、ヘキサデシレン基、ヘプタデシレン基、及びオクタデシレン基が例示される。これらのアルキレン基は、直鎖状でも分枝状でもよい。

[0028] R^3 で表される炭化水素基は、例えば炭素数1～12の直鎖状又は分岐状の炭化水素基であってよい。

[0029] E^1 , E^2 で表される基としては、それぞれ、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トリイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、及びピラジノ基が例示される。

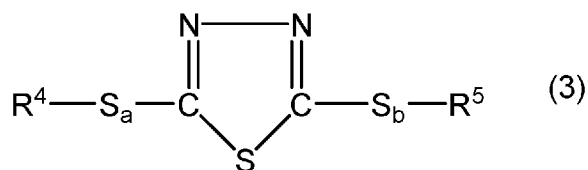
[0030] 分散型ポリ(メタ)アクリレートの重量平均分子量は、疲労寿命に優れる観点から、好ましくは2万以上、より好ましくは3万以上、更に好ましくは4万以上である。分散型ポリ(メタ)アクリレートの重量平均分子量は、せん断安定性に優れる観点から、好ましくは20万以下、より好ましくは17万以下、更に好ましくは11万以下、特に好ましくは5万以下である。分散型ポリ(メタ)アクリレートの重量平均分子量は、疲労寿命とせん断安定性

との両立の観点から、2万以上20万以下であり、好ましくは、2万以上17万以下、2万以上11万以下、2万以上5万以下、3万以上20万以下、3万以上17万以下、3万以上11万以下、3万以上5万以下、4万以上20万以下、4万以上17万以下、4万以上11万以下、又は4万以上5万以下である。本発明における重量平均分子量は、GPC分析により測定される重量平均分子量（ポリスチレン（標準試料）換算値）を意味する。

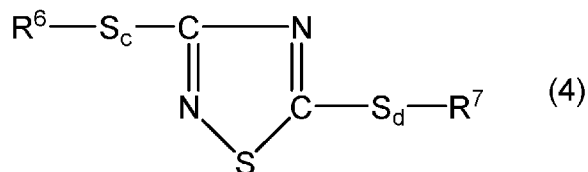
[0031] (B)成分の含有量は、疲労寿命に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは1.0質量%以上、より好ましくは2.0質量%以上、更に好ましくは2.5質量%以上である。(B)成分の含有量は、せん断安定性に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは15.0質量%以下、より好ましくは9.0質量%以下、好ましくは5.0質量%以下である。(B)成分の含有量は、疲労寿命とせん断安定性との両立の観点から、潤滑油組成物全量基準で、1.0質量%以上15.0質量%以下であり、好ましくは、1.0質量%以上9.0質量%以下、1.0質量%以上5.0質量%以下、2.0質量%以上15.0質量%以下、2.0質量%以上9.0質量%以下、2.0質量%以上5.0質量%以下、2.5質量%以上15.0質量%以下、2.5質量%以上9.0質量%以下、又は2.5質量%以上5.0質量%以下である。

[0032] (C)チアジアゾール化合物（以下「(C)成分」ともいう）は、公知のチアジアゾール化合物であってよく、例えば、下記式(3)で表される1,3,4-チアジアゾール化合物、下記式(4)で表される1,2,4-チアジアゾール化合物、下記式(5)で表される1,2,3-チアジアゾール化合物であってよい。

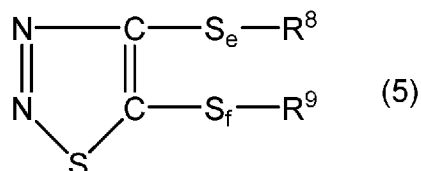
[0033] [化3]



[化4]



[化5]



[0034] 式中、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 及び R^9 は、それぞれ独立に水素原子又は炭素数1～20の炭化水素基を表し、 a 、 b 、 c 、 d 、 e 及び f は、それぞれ独立に0～8の整数を表す。

[0035] このようなチアジアゾール化合物の具体例としては、2，5－ビス（ n －ヘキシルジチオ）－1，3，4－チアジアゾール、2，5－ビス（ n －オクチルジチオ）－1，3，4－チアジアゾール、2，5－ビス（ n －ノニルジチオ）－1，3，4－チアジアゾール、2，5－ビス（1，1，3，3－テトラメチルブチルジチオ）－1，3，4－チアジアゾール、3，5－ビス（ n －ヘキシルジチオ）－1，2，4－チアジアゾール、3，5－ビス（ n －オクチルジチオ）－1，2，4－チアジアゾール、3，5－ビス（ n －ノニルジチオ）－1，2，4－チアジアゾール、3，5－ビス（1，1，3，3－テトラメチルブチルジチオ）－1，2，4－チアジアゾール、4，5－ビス（ n －ヘキシルジチオ）－1，2，3－チアジアゾール、4，5－ビス（ n －オクチルジチオ）－1，2，3－チアジアゾール、4，5－ビス（ n －ノニルジチオ）－1，2，3－チアジアゾール、4，5－ビス（1，1，3，3－テトラメチルブチルジチオ）－1，2，3－チアジアゾールが挙げられる。

[0036] （C）成分の含有量は、耐荷重性に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは0.05質量%以上、より好ましくは0.2質量%以上、更に好ましくは1.0質量%以上、特に好ましくは1.5質量%以上である。

。(C)成分の含有量は、疲労寿命に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは6.0質量%以下、より好ましくは4.5質量%以下、更に好ましくは3.0質量%以下である。(C)成分の含有量は、耐荷重性と疲労寿命との両立の観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.05質量%以上6.0質量%以下であり、好ましくは、0.05質量%以上4.5質量%以下、0.05質量%以上3.0質量%以下、0.2質量%以上6.0質量%以下、0.2質量%以上4.5質量%以下、0.2質量%以上3.0質量%以下、1.0質量%以上6.0質量%以下、1.0質量%以上4.5質量%以下、1.0質量%以上3.0質量%以下、1.5質量%以上6.0質量%以下、1.5質量%以上4.5質量%以下、又は1.5質量%以上3.0質量%以下である。

[0037] (D)ポリサルファイド化合物(以下「(D)成分」ともいう)は、公知のポリサルファイド化合物であってよく、例えば、下記式(6)で表される化合物であってよい。



[0038] 式(6)中、 R^{10} 及び R^{11} は、それぞれ独立に、炭素数3～20の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、炭素数6～20のアリール基、炭素数6～20のアルカリール基、又は炭素数6～20のアラルキル基を表し、 x は2～6の整数、好ましくは2～5の整数を表す。

[0039] (D)成分の含有量は、極圧性に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは1.5質量%以上、より好ましくは1.8質量%以上、更に好ましくは2.0質量%以上である。(D)成分の含有量は、疲労寿命に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは4.0質量%以下、より好ましくは3.0質量%以下、更に好ましくは2.5質量%以下、特に好ましくは2.2質量%以下である。(D)成分の含有量は、極圧性と疲労寿命との両立の観点から、潤滑油組成物全量基準で、1.5質量%以上4.0質量%以下であり、好ましくは、1.5質量%以上3.0質量%以下、1.5質量%以上2.5質量%以下、1.8質量%以上4.0質量%以下、1.

8質量%以上2.5質量%以下、1.8質量%以上2.2質量%以下、2.0質量%以上4.0質量%以下、2.0質量%以上2.5質量%以下、2.0質量%以上2.2質量%以下である。

[0040] (E) 摩擦調整剤（以下「(E) 成分」ともいう）は、公知の摩擦調整剤であってよく、例えば、アミン系、アミド系、イミド系、脂肪酸エステル系、脂肪酸系、脂肪族アルコール系、脂肪族エーテル系の摩擦調整剤であってよい。(E) 成分は、好ましくは、1級又は2級のアミン系摩擦調整剤、及び1級又は2級のアミド系摩擦調整剤からなる群より選ばれる少なくとも1種の摩擦調整剤を含む。

[0041] 1級又は2級のアミン系摩擦調整剤としては、メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、ノニルアミン、デシルアミン、ウンデシルアミン、ドデシルアミン（ラウリルアミン）、トリデシルアミン、テトラデシルアミン、ペンタデシルアミン、ヘキサデシルアミン、ヘプタデシルアミン、オクタデシルアミン（ステアリルアミン）、ドコシルアミン（ベヘニルアミン）、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン、ジノニルアミン、ジデシルアミン、ジウンデシルアミン、ジドデシルアミン、ジトリデシルアミン、ジテトラデシルアミン、ジペンタデシルアミン、ジヘキサデシルアミン、ジヘプタデシルアミン、ジオクタデシルアミン、メチルエチルアミン、メチルプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルプロピルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン等の炭素数1～30のアルキル基（これらのアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有するアルキルアミン；エテニルアミン、プロペニルアミン、ブテニルアミン、オクテニルアミン、オレイルアミン等の炭素数2～30のアルケニル基（これらのアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有するアルケニルアミン；シクロヘキシルアミン等の脂環式アミン；メチレンジアミン、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチレンジアミン等の炭素数

1～30のアルキレン基を有するアルキレンジアミンが例示される。これらの中でも、アルキルアミン及びアルケニルアミンが好ましい。アルキルアミンのアルキル基の炭素数は、好ましくは4～28、より好ましくは6～25である。アルケニルアミンのアルケニル基の炭素数は、好ましくは4～28、より好ましくは6～25である。

[0042] 1級又は2級のアミド系摩擦調整剤としては、エタン酸アミド、プロパン酸アミド、ブタン酸アミド、オクタン酸アミド、デカン酸アミド、ドデカン酸アミド、ヘキサデカン酸アミド、オクタデカン酸アミド、ドコサン酸アミド等の炭素数1～30のアルキル基（これらのアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有する飽和脂肪酸アミド；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等の炭素数2～30のアルケニル基（これらのアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を有する不飽和脂肪酸アミドが例示される。飽和脂肪酸アミドのアルキル基の炭素数は、好ましくは4～28、より好ましくは6～25である。不飽和脂肪酸アミドのアルケニル基の炭素数は、好ましくは4～28、より好ましくは6～25である。

[0043] (E)成分の含有量は、摩擦特性に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは0.2質量%以上、より好ましくは0.5質量%以上、更に好ましくは0.7質量%以上である。(E)成分の含有量は、酸化安定性に優れる観点から、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは1.5質量%以下、より好ましくは1.2質量%以下、更に好ましくは0.9質量%以下である。(E)成分の含有量は、摩擦特性と酸化安定性との両立の観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.2質量%以上1.5質量%以下であり、好ましくは、0.2質量%以上1.2質量%以下、0.2質量%以上0.9質量%以下、0.5質量%以上1.5質量%以下、0.5質量%以上1.2質量%以下、0.5質量%以上0.9質量%以下、0.7質量%以上1.5質量%以下、0.7質量%以上1.2質量%以下、又は0.7質量%以上0.9質量%以下である。

[0044] 潤滑油組成物において、(C)チアジアゾール化合物の含有量に対する（

D) ポリサルファイド化合物の含有量の質量比 ((D) ポリサルファイド化合物 / (C) チアジアゾール化合物) は、疲労寿命に優れる観点から、0.4 以上 5.0 以下であり、より好ましくは 0.5 以上 3.0 以下、更に好ましくは 1.0 以上 1.5 以下、特に好ましくは 1.0 以上 1.0 以下である。当該質量比 ((D) 成分 / (C) 成分) は、0.4 以上、0.5 以上、又は 1.0 以上であってよく、5.0 以下、3.0 以下、1.5 以下、又は 1.0 以下であってよい。

[0045] 潤滑油組成物は、上記 (A) ~ (E) 成分に加えて、必要に応じてその他の添加剤を更に含有していてもよい。その他の添加剤としては、例えば、極圧剤、粘度調整剤、金属系清浄剤、無灰分散剤、酸化防止剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤、金属不活性化剤、消泡剤等が挙げられる。

[0046] 極圧剤としては、亜リン酸エステル (フォスファイト)、リン酸エステル、並びに、これらのアミン塩、金属塩、及び誘導体等のリン系極圧剤、ジチオカーバメート、亜鉛ジチオカーバメート、モリブデンジチオカーバメート (MODTC)、硫化オレフィン、硫化油脂等の硫黄系極圧剤などが挙げられる。

[0047] 粘度調整剤としては、例えば、非分散型ポリ (メタ) アクリレート系粘度調整剤、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体系粘度調整剤、非分散型若しくは分散型エチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物、ポリイソブチレン又はその水素化物、スチレン-ジエン水素化共重合体、ポリアルキルスチレンが挙げられる。

[0048] 金属系清浄剤としては、サリシレート系清浄剤、フェネート系清浄剤、スルホネート系清浄剤等が挙げられる。これらの金属系清浄剤は、アルカリ金属又はアルカリ土類金属との正塩、塩基正塩、過塩基性塩のいずれであってよい。

[0049] 無灰分散剤としては、ポリオレフィンから誘導されるアルケニル基又はアルキル基を有するコハク酸イミド、ベンジルアミン、ポリアミン、マンニッヒ塩基等の含窒素化合物や、これら含窒素化合物をホウ酸、ホウ酸塩等のホ

ウ素化合物で変性させたホウ素変性コハク酸イミド等のホウ素変性含窒素化合物（ホウ素系無灰分散剤）が挙げられる。

[0050] 酸化防止剤としては、フェノール系、アミン系等の無灰酸化防止剤、銅系、モリブデン系等の金属系酸化防止剤が挙げられる。具体的には、例えば、フェノール系無灰酸化防止剤としては、4, 4'-メチレンビス（2, 6-ジ-*tert*-ブチルフェノール）、4, 4'-ビス（2, 6-ジ-*tert*-ブチルフェノール）等が、アミン系無灰酸化防止剤としては、フェニル- α -ナフチルアミン、アルキルフェニル- α -ナフチルアミン、ジアルキルジフェニルアミン、ジフェニルアミン等が挙げられる。

[0051] 腐食防止剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、イミダゾール系化合物等が挙げられる。

[0052] 防錆剤としては、例えば、アルケニルコハク酸エステル、多価アルコールエステル、石油スルホネート、アルキルベンゼンスルホネート、ジノニルナフタレンスルホネート等が挙げられる。

[0053] 抗乳化剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルナフチルエーテル等のポリアルキレングリコール系非イオン系界面活性剤などが挙げられる。

[0054] 金属不活性化剤としては、例えば、イミダゾリン、ピリミジン誘導体、ベンゾトリアゾール又はその誘導体等が挙げられる。

[0055] 消泡剤としては、例えば、25℃における動粘度が1000mm²/s以上100000mm²/s以下のシリコンオイル、アルケニルコハク酸誘導体、ポリヒドロキシ脂肪族アルコールと長鎖脂肪酸とのエステル、メチルサリチレートと α -ヒドロキシベンジルアルコールとのエステル等が挙げられる。

[0056] その他の添加剤の含有量は、潤滑油組成物全量基準で0.01～20質量%であってよい。

[0057] 潤滑油組成物の40℃における動粘度は、好ましくは70mm²/s以上、

より好ましくは $100\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、更に好ましくは $120\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。 40°C における動粘度が $60\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることによって、潤滑部位の油膜保持性及び蒸発性により優れる傾向にある。潤滑油組成物の 40°C における動粘度は、好ましくは $250\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $230\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、更に好ましくは $210\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。 40°C における動粘度が $260\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることによって、低温流動性及び省燃費性に優れる傾向にある。

[0058] 潤滑油組成物の 100°C における動粘度は、好ましくは $7.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $10.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、更に好ましくは $13.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。 100°C における動粘度が $7.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることによって、耐荷重性及び疲労寿命に優れる。潤滑油組成物の 100°C における動粘度は、好ましくは $35.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $25.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、更に好ましくは $20.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。 100°C における動粘度が $35.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることによって、低温流動性及び省燃費性に優れる傾向にある。潤滑油組成物の 100°C における動粘度は、耐荷重性及び疲労寿命、並びに低温流動性及び省燃費性のすべてに優れる観点から、 $7.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $35.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であり、好ましくは、 $7.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $25.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 $7.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $20.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 $10.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $35.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 $10.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $25.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 $10.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $20.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 $13.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $35.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 $13.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $25.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、又は $13.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $20.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下である。

[0059] 潤滑油組成物中の硫黄元素含有量 (C_s) は、潤滑油組成物全量基準で、例えば 10000 質量 ppm 以上であってよく、また、 31000 質量 ppm 以下であってよい。潤滑油組成物中の硫黄元素は、潤滑油基油や、(C)、(D) 成分等の添加剤に含まれる硫黄元素に由来する。

[0060] 潤滑油組成物中のリン元素含有量 (C_p) は、潤滑油組成物全量基準で、例

例えば700質量ppm以上であってよく、また、2000質量ppm以下であってよい。潤滑油組成物中のリン元素は、リン系極圧剤等の添加剤に含まれるリン元素に由来する。

[0061] 潤滑油組成物中のホウ素元素含有量 (C_B) は、潤滑油組成物全量基準で、例えば30質量ppm以上であってよく、また、200質量ppm以下であってよい。潤滑油組成物中のホウ素元素は、ホウ素系無灰分散剤等の添加剤に含まれるホウ素元素に由来する。

[0062] 潤滑油組成物において、硫黄元素、リン元素及びホウ素元素の各含有量 (質量ppm; 潤滑油組成物全量基準) は、耐荷重性及び疲労寿命の点で更に優れる観点から、好ましくは下記式(7)を満たす。

$$0.05 \leq C_S / (C_P \times C_B) \leq 0.50 \quad (7)$$

[0063] $C_S / (C_P \times C_B)$ は、耐荷重性の点で更に優れる観点からは、好ましくは0.05以上、より好ましくは0.07以上、更に好ましくは0.12以上、特に好ましくは0.25以上である。 $C_S / (C_P \times C_B)$ は、疲労寿命の点で更に優れる観点から、好ましくは0.50以下、より好ましくは0.45以下、更に好ましくは0.40以下、特に好ましくは0.35以下である。硫黄元素、リン元素及びホウ素元素の各含有量は、ICP元素分析法によって測定することができる。

[0064] 本実施形態に係る潤滑油組成物は、潤滑油の通常の用途に用いることができるが、ギヤ油用潤滑油組成物として好適に用いられる。より具体的には、潤滑油組成物は、好ましくは、自動車用の手動変速機、自動変速機、無段変速機若しくは最終減速機、又は工業用ギヤシステムに適用される。潤滑油組成物は、最終減速機油用潤滑油組成物として特に好適に用いられる。

実施例

[0065] 以下、実施例に基づき本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0066] 以下に示す潤滑油基油及び添加剤を用いて、潤滑油組成物を調製した。潤滑油組成物の組成を表1～5に示す。

[0067] [潤滑油基油]

A-1: 溶剤精製鉱油 (Gr I、40℃動粘度: $22.7 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、100℃動粘度: $4.4 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 102、硫黄分: 0.14質量%)

A-2: 溶剤精製鉱油 (Gr I、40℃動粘度: $478.3 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、100℃動粘度: $31.6 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 97、硫黄分: 0.48質量%)

A-3: 溶剤精製鉱油 (Gr I、40℃動粘度: $95.1 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、100℃動粘度: $10.9 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 98、硫黄分: 0.58質量%)

A-4: 水素化精製鉱油 (Gr III、40℃動粘度: $46.71 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、100℃動粘度: $7.595 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 129、硫黄分: <10質量ppm)

A-5: 水素化精製鉱油 (Gr III、40℃動粘度: $8.73 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、100℃動粘度: $2.435 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 98、硫黄分: <10質量ppm)

A-6: ポリ α オレフィン (Gr IV、40℃動粘度: $405 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、100℃動粘度: $50 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 187、硫黄分: <10質量ppm)

[添加剤]

B-1: 分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 40000)

B-2: 分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 60000)

B-3: 分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 150000)

b-1: 分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 10000)

b-2: 分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 250000)

b-3: 非分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 40000)

b-4: 非分散型ポリ(メタ)アクリレート (重量平均分子量: 15000)

O)

C-1 : 2, 5-ビス(アルキルジチオ)-1, 3, 4-チアジアゾール(硫黄元素含有量: 36.0質量%)

C-2 : 2, 5-ビス(アルキルジチオ)-1, 3, 4-チアジアゾール(硫黄元素含有量: 34.7質量%)

D-1 : ポリサルファイド(硫黄元素含有量: 45.8質量%)

E-1 : オレイルアミン

E-2 : 2-エチルヘキシルアミン

E-3 : ジステアリルアミン

E-4 : オレイン酸アミド

F-1 : ジ(n-ブチル)フォスファイト(リン元素含有量: 15.5質量%)

G-1 : ホウ素系分散剤10質量%、アミン系酸化防止剤0.1質量%、リン酸エステル15質量%、消泡剤0.5質量%、及び希釈油10質量%を含有する添加剤パッケージ

G-2 : ホウ素系分散剤15質量%、アミン系酸化防止剤0.1質量%、リン酸エステル17質量%、消泡剤0.5質量%、及び希釈油10質量%を含有する添加剤パッケージ

G-3 : ホウ素系分散剤0.1質量%、アミン系酸化防止剤0.1質量%、リン酸エステル10質量%、消泡剤0.5質量%、及び希釈油5質量%を含有する添加剤パッケージ

[0068] 各潤滑油組成物について、以下に示す各評価試験を実施した。結果を表1～5に示す。

[0069] [耐荷重性試験]

ASTM D2596に準拠し、高速四球試験機を用いて、各潤滑油組成物の1800rpmにおける融着荷重(WL)を測定した。本試験においては、融着荷重が大きい(例えば、3089N以上)ほど、耐荷重性に優れていることを意味する。

[0070] [疲労寿命試験]

ユニスチール転がり疲労試験機を用いて、以下の条件でピッチングが発生するまでのギヤの疲労寿命を評価した。本試験においては、疲労寿命が長い（例えば、1000分以上）ほど、疲労寿命に優れていることを意味する。

試験片：スラストニードル

面圧：2 G P a

油温：120℃

回転数：1410 r p m

[0071] [せん断安定性試験]

J P I - 5 S - 2 9 - 8 8 に準拠し、以下の条件でソニックテストを行い、ソニックテスト前後の100℃動粘度から粘度低下率を測定した。本試験においては、粘度低下率が小さい（例えば8%以下）ほど、せん断安定性に優れていることを意味する。

振動数：10 k H z

振幅：28 μ m

照射時間：1時間

[0072] [摩擦係数試験]

L F W - 1 試験機を用いて、以下の条件で金属間摩擦係数を評価した。本試験においては、金属間摩擦係数が小さい（例えば、0.15以下）ほど、摩擦特性に優れていることを意味する。

試験片：ブロックH60、リングS10

荷重：3113 N

すべり速度：0.5 m / s

油温：90℃

[0073]

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
基油組成 (基油全量基準、 質量%)								
A-1	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)
A-2	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)
基油動粘度(mm ² /s) 40°C 100°C	118.1 12.7	118.1 12.7	118.1 12.7	118.1 12.7	118.1 12.7	118.1 12.7	118.1 12.7	118.1 12.7
基油中の S 含有量 (質量 ppm)	3508	3508	3508	3508	3508	3508	3508	3508
潤滑油組成 (潤滑油全量基準、 質量%)								
基油	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
B-1	3.0	—	—	1.0	13.0	3.0	3.0	3.0
B-2	—	3.0	—	—	—	—	—	—
B-3	—	—	3.0	—	—	—	—	—
C-1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.4	—	1.5
C-2	—	—	—	—	—	—	1.5	—
D-1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
E-1	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.30
G-1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
D 成分の含有量/ C 成分の含有量	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.8	1.4	1.4
添加剤中の S 含有量 (質量 ppm)	14524	14524	14524	14524	14524	17944	14331	14524
潤滑油の性状								
動粘度(mm ² /s) 40°C 100°C	144.3 15.6	148.5 15.9	167.3 17.7	127.7 14.2	201.4 20.0	144.3 15.6	144.3 15.6	144.3 15.6
粘度指数	111	111	116	110	115	111	111	111
元素分析(質量 ppm) P S B	1100 18032 55	1100 18032 55	1100 18032 55	1100 18032 55	1100 18032 55	1100 25052 55	1100 17839 55	1100 18032 55
評価試験結果								
耐荷重性(N)	3923	3923	3923	3923	3923	4903	3923	3923
疲労寿命(min)	1578	1590	1628	1228	2198	1432	1498	1688
せん断安定性 せん断後動粘度 粘度低下率(%)	15.5 0.7	15.7 1.6	17.0 4.2	14.1 0.6	19.4 3.1	15.5 0.7	15.5 0.7	15.5 0.7
摩擦特性	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.12

[0074]

[表2]

	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16
基油組成 (基油全量基準、 質量%)								
A-1	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)
A-2	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)
基油動粘度(mm ² /s)								
40℃	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1
100℃	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
基油中の S 含有量 (質量 ppm)	3508	3508	3508	3508	3508	3508	3508	3508
潤滑油組成 (潤滑油全量基準、 質量%)								
基油	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
B-1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
C-1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.2	0.1	0.1
D-1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.7	3.5	3.5
E-1	1.00	—	—	—	0.80	0.80	0.80	0.80
E-2	—	0.80	—	—	—	—	—	—
E-3	—	—	0.80	—	0.09	—	—	—
E-4	—	—	—	0.08	—	—	—	—
F-1	—	—	—	—	—	—	—	0.65
G-1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	—	—	—
G-2	—	—	—	—	—	7.0	—	—
G-3	—	—	—	—	—	—	7.0	7.0
D 成分の含有量/ C 成分の含有量	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	14.9	50	50
添加剤中の S 含有量 (質量 ppm)	14524	14524	14524	14524	14524	12945	16282	16282
潤滑油の性状								
動粘度(mm ² /s)								
40℃	144.3	144.3	144.3	144.3	144.3	144.5	144.6	144.9
100℃	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.8	15.8	15.7
粘度指数	111	111	111	111	111	111	113	112
元素分析(質量 ppm)								
P	1100	1100	1100	1100	1100	1400	890	1600
S	18032	18032	18032	18032	18032	16453	19790	19790
B	55	55	55	55	55	150	170	170
評価試験結果								
耐荷重性(N)	3923	3923	3923	3923	3923	3089	3923	3089
疲労寿命(min)	1424	1592	1569	1580	1555	1572	1489	1679
せん断安定性								
せん断後動粘度 粘度低下率(%)	15.5 0.7	15.5 0.7	15.5 0.7	15.5 0.7	15.5 0.7	15.7 0.7	15.7 0.8	15.6 0.8
摩擦特性	0.08	0.10	0.10	0.10	0.08	0.09	0.09	0.09

[0075]

[表3]

	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23
基油組成 (基油全量基準、質量%)							
A-1	(5)	(28)	(38)	(38)	(35)	—	—
A-2	(80)	(52)	(62)	(62)	—	—	(10)
A-3	(15)	—	—	—	(65)	—	(30)
A-4	—	(20)	—	—	—	(100)	—
A-6	—	—	—	—	—	—	(60)
基油動粘度(mm ² /s)							
40°C	106.6	104.1	118.1	118.1	54.0	46.7	115.9
100°C	11.7	12.0	12.7	12.7	7.6	7.6	28.1
基油中のS含有量 (質量 ppm)	4780	2888	3508	3508	4260	0	1880
潤滑油組成 (潤滑油全量基準、質量%)							
基油	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
B-1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
C-1	1.5	1.5	3.4	5.4	1.5	1.5	1.5
D-1	2.3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
E-1	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
G-1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
D成分の含有量/ C成分の含有量	1.6	1.4	0.6	0.4	1.4	1.4	1.4
添加剤中のS含有量 (質量 ppm)	16521	14524	21544	28744	14524	14524	14524
潤滑油の性状							
動粘度(mm ² /s)							
40°C	129.2	134.2	144.3	144.3	78.3	79.3	144.1
100°C	14.3	14.9	15.6	15.6	10.2	10.6	31.7
粘度指数	110	112	111	111	112	118	262
元素分析(質量 ppm)							
P	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
S	24000	17412	22848	30048	16580	14524	16404
B	55	55	55	55	55	55	55
評価試験結果							
耐荷重性(N)	3923	3923	4903	4903	3089	3089	3923
疲労寿命(min)	1456	1581	1501	1322	1115	1217	2019
せん断安定性							
せん断後動粘度	14.2	14.8	15.5	15.5	10.1	10.5	31.6
粘度低下率(%)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.5	0.4
摩擦特性	0.09	0.09	0.10	0.10	0.08	0.09	0.09

[0076]

[表4]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
基油組成 (基油全量基準、質量%)						
A-1	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)
A-2	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)	(62)
基油動粘度(mm ² /s)						
40℃	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1
100℃	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
基油中の S 含有量 (質量 ppm)	3508	3508	3508	3508	3508	3508
潤滑油組成 (潤滑油全量基準、質量%)						
基油	残部	残部	残部	残部	残部	残部
B-1	-	20.0	-	-	-	-
b-1	-	-	3.0	-	-	-
b-2	-	-	-	3.0	-	-
b-3	-	-	-	-	3.0	-
b-4	-	-	-	-	-	3.0
C-1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
D-1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
E-1	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
G-1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
D 成分の含有量/ C 成分の含有量	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
添加剤中の S 含有量 (質量 ppm)	14524	14524	14524	14524	14524	14524
潤滑油の性状						
動粘度(mm ² /s)						
40℃	122.9	206.2	143.3	193.2	150.2	169.2
100℃	13.7	21.0	15.3	19.8	16.0	17.2
粘度指数	108	121	109	118	111	110
元素分析(質量 ppm)						
P	1100	1100	1100	1100	1100	1100
S	18032	18032	18032	18032	18032	18032
B	55	55	55	55	55	55
評価試験結果						
耐荷重性(N)	3923	3923	3923	3923	3923	3923
疲労寿命(min)	659	1578	912	2021	882	856
せん断安定性						
せん断後動粘度	13.6	19.3	15.2	16.6	15.5	15.5
粘度低下率(%)	0.1	8.8	0.5	19.6	3.6	11.4
摩擦特性	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

[0077]

[表5]

	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13
基油組成 (基油全量基準、質量%)							
A-1	(38)	(38)	(38)	(10)	(38)	(38)	(38)
A-2	(62)	(62)	(62)	—	(62)	(62)	(62)
A-3	—	—	—	—	—	—	—
A-4	—	—	—	—	—	—	—
A-5	—	—	—	(90)	—	—	—
A-6	—	—	—	—	—	—	—
基油動粘度(mm ² /s)							
40°C	118.1	118.1	118.1	9.5	118.1	118.1	118.1
100°C	12.7	12.7	12.7	2.6	12.7	12.7	12.7
基油中のS含有量 (質量 ppm)	3508	3508	3508	140	3508	3508	3508
潤滑油組成 (潤滑油全量基準、質量%)							
基油	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
B-1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
C-1	—	1.5	8.0	1.5	0.1	1.5	1.5
D-1	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	—	2.0
E-1	0.80	—	0.80	0.80	0.80	0.80	2.0
G-1	5.0	5.0	5.0	5.0	—	5.0	5.0
G-3	—	—	—	—	7.0	—	—
D成分の含有量/ C成分の含有量	—	1.4	0.3	1.4	71	1.4	1.4
添加剤中のS含有量 (質量 ppm)	9182	14524	37910	14524	23152	5400	14524
潤滑油の性状							
動粘度(mm ² /s)							
40°C	144.3	144.3	143.9	32.1	144.6	143.3	144.3
100°C	15.6	15.6	15.5	5.4	15.8	15.4	15.6
粘度指数	111	109	110	99	113	110	111
元素分析(質量 ppm)							
P	1100	1100	1100	1100	890	1100	1100
S	12690	18032	32252	14664	26660	8908	18032
B	55	55	55	55	170	55	55
評価試験結果							
耐荷重性(N)	1961	3923	4903	1961	4903	1961	2452
疲労寿命(min)	1256	1578	728	562	908	1301	1344
せん断安定性							
せん断後動粘度	15.5	15.5	15.3	5.3	15.5	15.3	15.5
粘度低下率(%)	0.7	0.7	0.9	0.7	2.1	0.7	0.7
摩擦特性	0.09	0.15	0.09	0.09	0.09	0.09	0.07

請求の範囲

- [請求項1] 潤滑油基油と、
潤滑油組成物全量基準で、
1. 0質量%以上15.0質量%以下の、重量平均分子量が2万以上20万以下である分散型ポリ（メタ）アクリレート化合物と、
0.05質量%以上6.0質量%以下のチアジアゾール化合物と、
1.5質量%以上4.0質量%以下のポリサルファイド化合物と、
0.2質量%以上1.5質量%以下の摩擦調整剤と、
を含有し、
前記チアジアゾール化合物の含有量に対する前記ポリサルファイド化合物の含有量の質量比（ポリサルファイド化合物／チアジアゾール化合物）が0.4以上50以下であり、
潤滑油組成物の100℃における動粘度が7.0mm²/s以上35.0mm²/s以下である、潤滑油組成物。
- [請求項2] 前記摩擦調整剤が、1級又は2級のアミド系摩擦調整剤、及び1級又は2級のアミン系摩擦調整剤からなる群より選ばれる少なくとも1種を含む、請求項1に記載の潤滑油組成物。
- [請求項3] ギヤ油用である、請求項1又は2に記載の潤滑油組成物。
- [請求項4] 最終減速機油用である、請求項1又は2に記載の潤滑油組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M161/00(2006.01)i, C10M133/04(2006.01)n, C10M133/16(2006.01)n,
C10M135/20(2006.01)n, C10M135/36(2006.01)n, C10M145/14(2006.01)n,
C10M149/02(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(2006.01)n,
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M161/00, C10M133/04, C10M133/16, C10M135/20, C10M135/36, C10M145/14,
C10M149/02, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/04

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-203948 A (JX Nippon Oil & Energy Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), & US 2015/0018256 A1 & WO 2013/145414 A1 & EP 2832830 A1 & CN 104220572 A	1-4
A	JP 2013-203947 A (JX Nippon Oil & Energy Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), & US 2015/0051127 A1 & WO 2013/145413 A1 & EP 2832832 A1 & CN 104204170 A	1-4
A	JP 2004-323850 A (Chevron Oronite Co., L.L.C.), 18 November 2004 (18.11.2004), & US 2004/0214729 A1 & EP 1471133 A2	1-4

☒ 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
29 November 2016 (29.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

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/JP2016/082112

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-063870 A (Chevron Chemical S.A.), 29 February 2000 (29.02.2000), & EP 976813 A1	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082112

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C10M161/00(2006.01)i, C10M133/04(2006.01)n, C10M133/16(2006.01)n, C10M135/20(2006.01)n, C10M135/36(2006.01)n, C10M145/14(2006.01)n, C10M149/02(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. C10M161/00, C10M133/04, C10M133/16, C10M135/20, C10M135/36, C10M145/14, C10M149/02, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
A	JP 2013-203948 A (J X日鉱日石エネルギー株式会社) 2013. 10. 07, & US 2015/0018256 A1 & WO 2013/145414 A1 & EP 2832830 A1 & CN 104220572 A	1-4
A	JP 2013-203947 A (J X日鉱日石エネルギー株式会社) 2013. 10. 07, & US 2015/0051127 A1 & WO 2013/145413 A1 & EP 2832832 A1 & CN 104204170 A	1-4

☑ 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
「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

2 9 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲来▼田 優来

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

4 V

5 2 8 1

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
A	JP 2004-323850 A (シェブロン・オロナイト・カンパニー・エルエルシー) 2004. 11. 18, & US 2004/0214729 A1 & EP 1471133 A2	1-4
A	JP 2000-063870 A (シェブロン・ケミカル・エス. アー.) 2000. 02. 29, & EP 976813 A1	1-4