

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/157960 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 149/18 (2006.01) C10N 20/02 (2006.01)
C10M 129/74 (2006.01) C10N 20/04 (2006.01)
C10M 157/04 (2006.01) C10N 30/00 (2006.01)
C10M 161/00 (2006.01) C10N 30/02 (2006.01)
C10M 169/04 (2006.01) C10N 30/06 (2006.01)
C10M 107/02 (2006.01) C10N 40/04 (2006.01)
C10M 145/14 (2006.01) C10N 40/14 (2006.01)
C10N 20/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051992

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 25 日(25.01.2016)

(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 2015-074419 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015) JP

(71) 出願人: 出光興産株式会社(IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 青山 佳代子(AOYAMA, Kayoko); 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸 2 4 番地 4 Chiba (JP).

(74) 代理人: 大谷 保, 外(OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目 2 5 番 2 号

虎ノ門 E S ビル 7 階 特許業務法人大谷特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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: TRANSMISSION LUBRICATING OIL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 変速機用潤滑油組成物

(57) Abstract: Provided is a transmission lubricating oil composition having excellent gear characteristics, clutch characteristics, cooling properties, and electrical insulation properties. The transmission lubricating oil composition has blended therein a base oil (A), a viscosity index improver (B) having a mass-average molecular volume of 10,000-50,000, and a poly amide (C-1) and/or a polyol ester (C-2) and includes, as the base oil (A) a synthetic oil (A-1) having a kinematic viscosity at 100°C of 1.0-10.0 mm²/s.

(57) 要約: ギヤ特性、クラッチ特性、冷却性及び電気絶縁性に優れた変速機用潤滑油組成物を提供する。
(A) 基油、(B) 質量平均分子量が 10,000~50,000 である粘度指数向上剤、並びに (C-1) ポリアミド及び/又は (C-2) ポリオールエステルを配合してなり、前記 (A) 基油として、(A-1) 100°C 動粘度が 1.0~10.0 mm²/s である合成油を含む変速機用潤滑油組成物。



WO 2016/157960 A1

明 細 書

発明の名称： 変速機用潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は、変速機用潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 従来より、変速機用の潤滑油組成物は、ギヤ特性及びクラッチ特性が求められている。

ギヤ特性とは、例えば、高負荷での耐焼付き性、せん断安定性である。また、クラッチ特性とは、例えば、クラッチ接続時に摩擦係数が増加する際に生じる変速ショックの抑制である。

また、近年、ハイブリッド車や電気自動車の普及に伴い、モーター冷却用の潤滑油組成物も用いられている。該潤滑油組成物は、モーターに直接接触して冷却する場合があることなどから、冷却性ととも高い絶縁性が求められる。

[0003] また、近年、複数の用途の潤滑油組成物を兼用させることも要求されている。例えば、変速機用の潤滑油組成物に、冷却性及び絶縁性を具備させることにより、変速機用とモーター冷却用の潤滑油組成物を兼用させることが挙げられる。

一般的な変速機用の潤滑油組成物としては、特許文献1～3の技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平2－46635号公報

特許文献2：特開2008－208221号公報

特許文献3：特開2011－168677号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 は、特定のリン酸エステルアミン塩及び特定の脂肪酸エステルを含有させた湿式クラッチ用または湿式ブレーキ用潤滑油組成物を提案している。特許文献 1 の潤滑油組成物は、良好な摩擦特性、熱酸化安定性、耐腐食性、防錆性などの性能を実現させるものである。

特許文献 2 は、特定粘度の基油に、特定粘度のエチレン-プロピレン共重合体を含有させた自動車の変速機用潤滑油組成物を提案している。特許文献 2 の潤滑油組成物は、低粘度かつ優れた疲労寿命を実現させるものである。

特許文献 3 は、特定性状のポリ α -オレフィンと、特定質量平均分子量のポリメタクリレートとを含有させた無段変速機用潤滑油組成物を提案している。特許文献 3 の潤滑油組成物は、低粘度、高粘度指数、安定なせん断安定性、長い疲労寿命を実現させるものである。

しかし、特許文献 1～3 の潤滑油組成物は、いずれも、ギヤ特性、クラッチ特性、冷却性及び電気絶縁性を同時に満足できるものではなかった。

[0006] 本発明は、ギヤ特性、クラッチ特性、冷却性及び電気絶縁性に優れた変速機用潤滑油組成物を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決すべく、本発明では、(A) 基油、(B) 質量平均分子量が 10,000～50,000 である粘度指数向上剤、並びに (C-1) ポリアミド及び／又は (C-2) ポリオールエステルを配合してなり、前記 (A) 基油として、(A-1) 100℃動粘度が 1.0～10.0 mm²/s である合成油を含む変速機用潤滑油組成物を提供する。

発明の効果

[0008] 本発明の変速機用潤滑油組成物は、ギヤ特性（高負荷での耐焼付き性、せん断安定性）、クラッチ特性（クラッチ接続時の変速ショックの抑制）、冷却性及び電気絶縁性を同時に満足することができる。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態（以下、「本実施形態」と称することもある）を説明する。

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、(A) 基油、(B) 質量平均分子量が10,000～50,000である粘度指数向上剤、並びに(C-1) ポリアミド及び／又は(C-2) ポリオールエステルを配合してなり、前記(A) 基油として、(A-1) 100℃動粘度が1.0～10.0 mm²/sである合成油を含むものである。

[0010] なお、本実施形態において、「(A) 成分、(B) 成分、(C-1) 成分及び／又は(C-2) 成分を配合してなる組成物」と規定された組成物は、「(A) 成分、(B) 成分、(C-1) 成分及び／又は(C-2) 成分を含む組成物」だけでなく、「(A) 成分、(B) 成分、(C-1) 成分及び／又は(C-2) 成分の少なくとも何れかの成分の代わりに、当該成分が変性した変性物を含む組成物」や、「(A) 成分、(B) 成分、(C-1) 成分及び／又は(C-2) 成分が反応した反応生成物を含む組成物」も含まれる。

[0011] <(A) 基油>

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、(A) 成分の基油を配合してなる。(A) 成分の基油としては、鉱油、合成油が挙げられるが、本実施形態では、(A) 成分として、(A-1) 100℃動粘度が1.0～10.0 mm²/sである合成油を含むことを要する。

(A) 成分の基油として(A-1) 成分を含まない場合、せん断安定性が低下してギヤ特性を良好にすることができず、さらに、クラッチ接続時の変速ショックが生じ、クラッチ特性を良好にすることができない。また、(A-1) 成分を含まない場合、冷却性が不十分となり、低温環境下での粘度の上昇を抑制できない。一方、(A) 成分の基油として(A-1) 成分を含むことにより、ギヤ特性及びクラッチ特性を良好にすることができる。さらに、(A-1) 成分を含むことにより、冷却性を良好にできるとともに、低温環境下での粘度の上昇を抑制することができる。

[0012] (A-1) 成分の合成油は、上述の(A-1) 成分に基づく効果を発揮しやすくするため、100℃動粘度及び40℃動粘度が以下の範囲であること

が好ましい。

100℃動粘度は1.1～5.0 mm²/sであることが好ましく、1.2～2.5 mm²/sであることがより好ましい。40℃動粘度は2.0～20.0 mm²/sであることが好ましく、3.0～10.0 mm²/sであることがより好ましく、4.0～6.0 mm²/sであることがさらに好ましい。

なお、本実施形態において、動粘度及び粘度指数は、JIS K2283:2000に準拠して測定したものである。

[0013] (A-1)成分の合成油としては、ポリブテン、ポリイソブチレン、1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エチレン-プロピレン共重合体等のポリ α -オレフィン、ポリ α -オレフィンの水素化物、ポリフェニルエーテル、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、エステル油、グリコール系又はポリオレフィン系合成油等が挙げられる。これらの中でも、ギヤ特性を良好にする観点から、ポリ α -オレフィン及び／又はポリ α -オレフィンの水素化物が好適である。

[0014] ポリ α -オレフィンの原料となる α -オレフィンは、直鎖状であっても、分岐を有するものであってもよい。

ポリ α -オレフィンの原料となる α -オレフィンは、炭素数8～20であることが好ましく、炭素数8～12であることがより好ましい。これらの中でも炭素数10の1-デセンが好適である。

[0015] (A-1)成分の配合量は、変速機用潤滑油組成物の全量基準で1.0～10.0質量%であることが好ましく、1.5～7.0質量%であることがより好ましく、2.0～5.0質量%であることがさらに好ましい。(A-1)成分の配合量を1.0質量%以上とすることにより、ギヤ特性、クラッチ特性及び冷却性を良好にすることができ、10.0質量%以下とすることにより、過度な粘度低下によるギヤ特性の悪化を抑制できる。

また、(A-1)成分の配合量は、(A)成分の全量基準で1.5～12.0質量%であることが好ましく、2.0～10.0質量%であることがより好ましく、2.5～5.0質量%であることがさらに好ましい。

[0016] 本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、(A)成分の基油として、(A-1)成分以外の基油を含んでいてもよい。

このような基油としては、鉱油、あるいは100℃動粘度が1.0~10.0 mm²/sの範囲外の合成油が挙げられる。

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

鉱油は、40℃動粘度が5~50 mm²/s、100℃動粘度が1.5~6 mm²/sの範囲のものが好ましい。

鉱油の配合量は、変速機用潤滑油組成物の全量基準で60.0~90.0質量%であることが好ましく、60.0~80.0質量%であることがより好ましく、65.0~75.0質量%であることがさらに好ましい。

[0017] (A)成分の基油の配合量は、変速機用潤滑油組成物の全量基準で70~98質量%であることが好ましく、70~90質量%であることがより好ましく、75~85質量%であることがさらに好ましい。

[0018] <(B)粘度指数向上剤>

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、(B)質量平均分子量(Mw)が10,000~50,000である粘度指数向上剤を配合してなる。

質量平均分子量10,000未満の粘度指数向上剤では、潤滑油組成物の粘度指数を十分に向上することができず、幅広い温度領域において、ギヤ特性、クラッチ特性及び絶縁性の効果を安定して発揮しにくい。また、質量平均分子量50,000超の粘度指数向上剤では、せん断安定性が低下して、ギヤ特性を満足できない。

一方、変速機用潤滑油組成物中に、(B)質量平均分子量(Mw)が10,000~50,000である粘度指数向上剤を配合することにより、幅広い温度領域において、ギヤ特性、クラッチ特性及び絶縁性の効果を安定して

発揮させやすくできる。また、質量平均分子量 50,000 以下の粘度指数向上剤を用いることにより、低温環境下での粘度上昇を抑制できる。

[0019] (B) 成分の粘度指数向上剤の質量平均分子量 (Mw) は、15,000 ~ 45,000 であることが好ましく、20,000 ~ 40,000 であることがより好ましい。

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

[0020] (B) 成分の粘度指数向上剤としては、エチレン-プロピレン共重合体等のオレフィン系重合体、スチレン-ジエン水素化共重合体等のスチレン系共重合体、及びポリ(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらの中でもポリ(メタ)アクリレートが好適である。

[0021] ポリ(メタ)アクリレートを構成するモノマーはアルキル(メタ)アクリレートであり、好ましくは炭素数 1 ~ 18 の直鎖アルキル基または炭素数 3 ~ 34 の分岐アルキル基のアルキル(メタ)アクリレートである。

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

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

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

[0022] (B) 成分の粘度指数向上剤の配合量は、変速機用潤滑油組成物の全量基準で1.0～20.0質量%であることが好ましく、3.0～15.0質量%であることがより好ましく、5.0～10.0質量%であることがさらに好ましい。(B-1) 成分の配合量を1.0質量%以上とすることにより、上述した(B)成分に基づく効果を得やすくすることができ、20.0質量%以下とすることにより、粘度の上昇を抑制できる。

なお、本実施形態の変速機用潤滑油組成物中には、質量平均分子量10,000未満の粘度指数向上剤及び／又は質量平均分子量50,000超の粘度指数向上剤を含有しないことが好ましい。

[0023] <(C-1) ポリアミド、(C-2) ポリオールエステル>

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、(C-1) ポリアミド及び／又は(C-2) ポリオールエステルを配合してなる。

変速機用潤滑油組成物に(C-1) ポリアミド及び／又は(C-2) ポリオールエステルが配合されていない場合、クラッチ接続時に変速ショックが発生し、クラッチ特性を良好にすることができない。一方、変速機用潤滑油組成物に(C-1) ポリアミド及び／又は(C-2) ポリオールエステルを配合することにより、クラッチ特性を良好にすることができる。

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、(C-1) ポリアミド、(C-2) ポリオールエステルの何れかが配合されていればよいが、(C-1) ポリアミド及び(C-2) ポリオールエステルの両方が配合されている場合、クラッチ特性をより良好にできる点で好適である。

[0024] (C-1) 成分のポリアミドとしては、例えば、アミン化合物とカルボン酸化合物とを反応させてなるアミド化合物が挙げられる。

[0025] (C-1) ポリアミドを構成するアミン化合物としては、脂肪族ポリアミンが挙げられる。

脂肪族ポリアミンは、総炭素数が6～30であることが好ましく、12～24であることがより好ましく、16～20であることがさらに好ましい。

[0026] 脂肪族ポリアミンの具体例としては、ヘキサメチレンジアミン、1, 7-ジアミノヘプタン、1, 8-ジアミノオクタン、1, 9-ジアミノノナン、1, 10-ジアミノデカン、1, 11-ジアミノウンデカン、1, 12-ジアミノドデカン、1, 13-ジアミノトリデカン、1, 14-ジアミノテトラデカン、1, 15-ジアミノペンタデカン、1, 16-ジアミノヘキサデカン、1, 17-ジアミノヘプタデカン、1, 18-ジアミノオクタデカン、1, 19-ジアミノノナデカン、1, 20-ジアミノイコサン、1, 21-ジアミノヘンイコサン、1, 22-ジアミノドコサン、1, 23-ジアミノトリコサン、1, 24-ジアミノテトラコサン、1, 25-ジアミノペンタコサン、1, 26-ジアミノヘキサコサン、1, 27-ジアミノヘプタコサン、1, 28-ジアミノオクタコサン、1, 29-ジアミノノナコサン、1, 30-ジアミノトリアコンタン、ヘキセニルジアミン、ヘプテニルジアミン、オクテニルジアミン、ノネニルジアミン、デセニルジアミン、ウンデセニルジアミン、ドデセニルジアミン、トリデセニルジアミン、テトラデセニルジアミン、ペンタデセニルジアミン、ヘキサデセニルジアミン、ヘプタデセニルジアミン、オクタデセニルジアミン、ノナデセニルジアミン、イコセニルジアミン、ヘンイコセニルジアミン、ドコセニルジアミン、トリコセニルジアミン、テトラコセニルジアミン、ペンタコセニルジアミン、ヘキサコセニルジアミン、ヘプタコセニルジアミン、オクタコセニルジアミン、ノナコセニルジアミン、トリアコンテニルジアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、ジ(メチルエチレン)トリアミン、ジブチレントリアミン、トリブチレントトラミン、ペンタペンチレンヘキサミン、トリス(2-アミノエチル)アミン等が挙げられる。

[0027] (C-1) ポリアミドを構成するカルボン酸化合物は、炭化水素基の炭素数が6～30であることが好ましく、8～24であることがより好ましく、12～24であることがさらに好ましく、18～22であることがよりさらに好ましい。

[0028] また、(C-1) ポリアミドを構成するカルボン酸化合物は、一価の脂肪酸であることが好ましい。当該脂肪酸は、直鎖状であっても分岐鎖を有してもよく、飽和、不飽和を問わない。

以上のようなカルボン酸化合物としては、カプロン酸、エナント酸、カプリル酸、2-エチルヘキサン酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ラウリル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、マルガン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸、およびリグノセリン酸等の飽和脂肪酸、ラウリン酸、ミリストレイン酸、パルミトレイン酸、オレイン酸、リノレン酸およびエルカ酸等の不飽和脂肪酸が挙げられる。

[0029] (C-1) 成分のポリアミドは、クラッチ特性を良好にする観点から、分子量1000以下であることが好ましい。

[0030] (C-2) 成分のポリオールエステルとしては、例えば、ポリオールとカルボン酸化合物とを反応させてなるエステルが挙げられる。

また、(C-2) 成分のポリオールエステルは、完全エステル化したものでも、部分エステルでもよいが、クラッチ特性を良好にする観点から、部分エステルが好適である。

[0031] (C-2) ポリオールエステルを構成するポリオールは、炭素数2～15の脂肪族ポリオールが好ましく、炭素数2～8の脂肪族ポリオールがより好ましい。

ポリオールの具体例としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、ジトリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ジトリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、ソルビトール等が挙げられる。これらの中でも、

クラッチ特性を良好にする観点から、3価以上の脂肪族ポリオールが好適であり、その中でもグリセリンが好適である。

[0032] (C-2) ポリオールエステルを構成するカルボン酸化合物としては、炭素数12～24の脂肪酸を用いることが好ましい。ここでいう脂肪酸は、直鎖、分岐を問わず、また、飽和及び不飽和のアルキル基が含まれる。

また、カルボン酸化合物は、ステアリン酸、オレイン酸等の1価のカルボン酸であってもよいし、コハク酸、アジピン酸、ピメリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸等の多価カルボン酸であってもよい。

これらカルボン酸化合物の中でも、ステアリン酸及びオレイン酸が好適である。

[0033] (C-1) 成分及び(C-2)成分の合計配合量は、組成物全量基準で0.01～5.0質量%であることが好ましく、0.02～2.5質量%であることがより好ましく、0.05～1.0質量%であることがさらに好ましい。(C-1)成分及び(C-2)成分の合計配合量を0.01質量%以上とすることにより、クラッチ特性を良好にすることができ、5.0質量%以下とすることにより、クラッチ容量の低下を抑制できる。

[0034] <添加剤>

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、摩擦調整剤、酸化防止剤、分散剤、流動点降下剤、消泡剤等の添加剤を含有してもよい。

添加剤の配合量は、組成物全量基準で15質量%以下であることが好ましい。

[0035] <物性、用途>

本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、-40℃でのブルックフィールド粘度(BF粘度)、40℃動粘度、100℃動粘度及び粘度指数が以下の範囲であることが好ましい。なお、本実施形態において、BF粘度はASTM D2983-09に準拠して測定したものである。

-40℃のBF粘度は、低温領域において安定した効果を発揮する観点か

ら、 $30,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましく、 $15,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることがより好ましく、 $7,500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることがさらに好ましい。

40°C 動粘度は、ギヤ特性及び冷却性のバランスの観点から、 $15 \sim 50 \text{ mm}^2/\text{s}$ であることが好ましく、 $20 \sim 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ であることがより好ましい。

100°C 動粘度は、ギヤ特性及び冷却性のバランスの観点から、 $3 \sim 15 \text{ mm}^2/\text{s}$ であることが好ましく、 $4 \sim 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ であることがより好ましい。

粘度指数は、幅広い温度領域で安定した効果を発揮する観点から、 100 以上であることが好ましく、 150 以上であることがより好ましく、 $170 \sim 230$ であることがさらに好ましい。

[0036] また、本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、絶縁性の観点から、体積抵抗率が $1.0 \times 10^7 \Omega \cdot \text{m}$ 以上であることが好ましく、 $2.5 \times 10^7 \Omega \cdot \text{m}$ 以上であることがより好ましい。変速機用潤滑油組成物の体積抵抗率の上限は特に限定されないが、通常、 $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{m}$ 程度である。

例えば、(A)成分の基油、(A-1)成分の合成油、(B)成分の粘度指数向上剤、(C-1)ポリアミド及び／又は(C-2)ポリオールエステルを上述した好適な範囲で配合すれば、体積抵抗率を上記範囲内とすることができる。

なお、本実施形態において、体積抵抗率は、JIS C2101:1999の体積抵抗率試験に準拠して、室温 25°C で測定したものである。

[0037] また、本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、ギヤ特性の観点から、 100°C での超音波法によるせん断安定性試験での粘度低下率(100°C のせん断安定性)が 5.0% 以下であることが好ましく、 3.0% 以下であることがより好ましく、 2.0% 以下であることがさらに好ましい。

なお、せん断安定性試験での粘度低下率は、JIS K2283:2000に準拠して、せん断安定性試験前とせん断安定性試験後の 100°C の動粘

度を測定し、下記式（１）により算出したものである。また、せん断安定性試験は、超音波Ａ法（ＪＰＩ－５Ｓ－２９）に基づき、超音波照射時間６０分、室温、油量３０ｃｃの測定条件で行った。せん断安定性試験の超音波の出力電圧は、標準油３０ｃｃに超音波を１０分間照射した後、１００℃の動粘度低下率が２５％となる出力電圧とした。

$$\text{せん断安定性（％）} = \left(\left(\left[\text{試験前の動粘度} \right] - \left[\text{試験後の動粘度} \right] \right) / \left[\text{試験前の動粘度} \right] \right) \times 100 \quad (1)$$

[0038] 本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、例えば、ガソリン自動車、ハイブリッド自動車、電気自動車等の変速機用潤滑油組成物として用いることができる。特に、冷却性及び絶縁性に優れることから、ハイブリッド自動車、電気自動車用の変速機用潤滑油組成物として好適に用いることができ、より具体的には、ハイブリッド自動車、電気自動車用の変速機兼モーター冷却用潤滑油組成物、あるいは減速機兼モーター冷却用潤滑油組成物として好適に用いることができる。

実施例

[0039] 次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、これらの例によってなんら限定されるものではない。

１．潤滑油組成物の調製

表１の組成比で、実施例及び比較例の変速機用潤滑油組成物を調製した。

[0040] ２．測定、評価

実施例及び比較例の潤滑油組成物について、以下の測定及び評価を行った。結果を表１に示す。

２－１．動粘度

ＪＩＳ Ｋ２２８３：２０００に準拠して、変速機用潤滑油組成物の４０℃動粘度、１００℃動粘度及び粘度指数を測定した。

２－２．ブルックフィールド粘度（ＢＦ粘度）

ＡＳＴＭ Ｄ２９８３－０９に準拠して、変速機用潤滑油組成物の－４０℃でのＢＦ粘度を測定した。

[0041] 2-3. ギヤ特性

2-3-1. F Z G歯車試験

A S T M D 5 1 8 2 - 9 7 (2 0 1 4) に準拠し、90℃、1450 rpm、15分の条件で試験を行い、スカuffingが発生する荷重ステージを測定した。

[0042] 2-3-2. せん断安定性

J I S K 2 2 8 3 : 2 0 0 0 に準拠して、せん断安定性試験前とせん断安定性試験後の100℃の動粘度を測定し、下記式によりせん断安定性を算出した。また、せん断安定性試験は、超音波A法(J P I - 5 S - 2 9)に基づき、超音波照射時間60分、室温、油量30ccの測定条件で行った。せん断安定性試験の超音波の出力電圧は、標準油30ccに超音波を10分間照射した後、100℃の動粘度低下率が25%となる出力電圧とした。

$$\text{せん断安定性 (\%)} = \left(\left([\text{試験前の動粘度}] - [\text{試験後の動粘度}] \right) / [\text{試験前の動粘度}] \right) \times 100$$

[0043] 2-4. クラッチ特性

J A S O M 3 4 8 - 9 5 に準拠し、S A E N o. 2 試験機(摩擦特性試験機)を使用して、フリクションプレート(F Z 1 2 7 - 2 4 - Y 1)とスチールプレート(F Z 1 3 2 - 8 - Y 1)との摩擦によって3600 rpmで回転している慣性板を静止させる係合試験を行い、静止する途中の回転数1800 rpmにおける摩擦係数 μ_{1800} 、及び停止直前の回転数200 rpmにおける摩擦係数 μ_{200} を測定し、 μ_{200} / μ_{1800} を算出した。なお、面圧は1 MPa、油温は100℃とした。

μ_{200} / μ_{1800} が小さい程、クラッチ接続時の変速ショックを抑制しており、クラッチ特性が良好であるといえる。

[0044] 2-5. 絶縁性(体積抵抗率)

J I S C 2 1 0 1 : 1 9 9 9 の体積抵抗率試験に準拠し、室温25℃で変速機用潤滑油組成物の体積抵抗率($\Omega \cdot m$)を測定した。

2-6. 冷却性

J I S K 2 2 4 2 : 2 0 1 2 に規定される「冷却性能試験方法：A 法」に準拠して、2 0 0 °C に加熱した銀棒を 8 0 °C に加熱した試料油に入れ、銀棒表面の温度変化から冷却曲線を作成し、該冷却曲線の 2 0 0 °C での冷却速度（d e g / s）を算出した。

[0045]

[表1]

表1		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
組成 (質量%)	(A)基油	3	3	3	3	0	0	0	74
	(A-1)合成油								
	その他の合成油	6.6	6.6	6.6	6.6	0	0	0	14
	鉱油	71	71	71	71	79	71	83	0
	(B)粘度指数向上剤	7	7	7	11	8	11	0	0
性状	その他の粘度指数向上剤	0	0	0	0	0.6	0	4.5	0
	(C-1)ポリアミド	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0
	(C-2)ポリオールエステル	0.1	0	0.1	0	0	0	0.1	0
	添加剤(摩擦調整剤、酸化防止剤、分散剤、流動点降下剤、消泡剤等)	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
	40℃動粘度(mm ² /s)	27	27	27	27	30	33	35	16.5
評価	100℃動粘度(mm ² /s)	6.2	6.2	6.2	6.2	7.2	7.2	7.2	4.3
	粘度指数	192	192	192	192	218	192	180	185
	BF粘度(mPa・s)	6000	6000	6000	6000	6800	6800	18000	3000
	ギヤ特性	11	11	11	11	11	11	11	10
	FZG歯車試験	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	5.8%	1.5%	14.8%	1.5%
評価	せん断安定性(%)	0.992	1.000	1.000	1.008	1.008	1.008	0.992	1.008
	クラッチ特性	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷
	電気絶縁性	7.5	7.5	7.5	7.5	7.0	7.0	7.0	8.0
評価	体積抵抗率(Ω・m)								
	冷却性(deg/s)								

[0046] 表1の材料は以下の通りである。

- ・ (A-1) 合成油：ポリ α -オレフィン（ポリデセン、40℃動粘度5.

1 mm²/s、100℃動粘度1.8 mm²/s、粘度指数128)

・その他の合成油：40℃動粘度1240 mm²/s、100℃動粘度100 mm²/s

・鉱油：40℃動粘度9.9 mm²/s、100℃動粘度2.7 mm²/sの
鉱油

・(B) 粘度指数向上剤（ポリメチルメタクリレート、Mw 30,000）

・その他の粘度指数向上剤（ポリメチルメタクリレート、Mw 100,000）

・(C-1) ポリアミド：ステアリン酸と脂肪族ポリアミンとの反応物

・(C-2) ポリオールエステル：オレイン酸モノグリセライドとオレイン酸ジグリセライドとの混合物

[0047] 表1の結果から明らかなように、実施例1～3の変速機用潤滑油組成物は、ギヤ特性、クラッチ特性、冷却性及び絶縁性を同時に満足できるものであった。また、実施例1～3の変速機用潤滑油組成物は、-40℃のBF粘度の上昇を抑制でき、低温領域でも安定した効果を期待できるものであった。

一方、比較例1～5の変速機用潤滑油組成物は、(A-1) 100℃動粘度が1.0～10.0 mm²/sである合成油、(B) 質量平均分子量が10,000～50,000である粘度指数向上剤、(C-1) ポリアミド及び/又は(C-2) ポリオールエステル、のうちの少なくとも一種を含有しないものである。このため、比較例1～5の変速機用潤滑油組成物は、ギヤ特性、クラッチ特性、冷却性及び絶縁性を同時に満足できないものであった。

産業上の利用可能性

[0048] 本実施形態の変速機用潤滑油組成物は、ギヤ特性（高負荷での耐焼付き性、せん断安定性）、クラッチ特性（クラッチ接続時の変速ショックの抑制）、冷却性及び電気絶縁性を同時に満足することができる点で有用である。

請求の範囲

- [請求項1] (A) 基油、(B) 質量平均分子量が10,000～50,000である粘度指数向上剤、並びに(C-1) ポリアミド及び／又は(C-2) ポリオールエステルを配合してなり、前記(A) 基油として、(A-1) 100℃動粘度が1.0～10.0 mm²/sである合成油を含む変速機用潤滑油組成物。
- [請求項2] 前記(A-1) 成分が、ポリ α -オレフィン及び／又はポリ α -オレフィンの水素化物である請求項1に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項3] 前記(A-1) 成分の配合量が、組成物全量基準で1.0～10.0質量％である請求項1又は2に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項4] 前記(B) 成分が、ポリ(メタ)アクリレートである請求項1～3の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項5] 前記(B) 成分の配合量が、組成物全量基準で1.0～20.0質量％である請求項1～4の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項6] 前記(C-1) 成分が、アミン化合物とカルボン酸化合物との反応生成物である請求項1～5の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項7] 前記(C-2) 成分が、ポリオールとカルボン酸化合物との反応生成物である請求項1～6の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項8] 前記(C-2) 成分が、ポリオールと炭素数12～24の脂肪酸との部分エステルである請求項1～7の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項9] 前記(C-1) 成分及び(C-2) 成分の合計配合量が、組成物全量基準で0.01～5.0質量％である請求項1～8の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。
- [請求項10] 100℃動粘度が3～15 mm²/sである請求項1～9の何れか

1 項に記載の変速機用潤滑油組成物。

[請求項11] 粘度指数が100以上である請求項1～10の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。

[請求項12] 体積抵抗率が $1.0 \times 10^7 \Omega \cdot m$ 以上である請求項1～11の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。

[請求項13] -40°C におけるブルックフィールド粘度が30,000 mPa·s以下である請求項1～12の何れか1項に記載の変速機用潤滑油組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet.

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)

C10M149/18, C10M129/74, C10M157/04, C10M161/00, C10M169/04, C10M107/02, C10M145/14, C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/00, C10N30/02, C10N30/06, C10N40/04, C10N40/14

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.
X A	JP 1-271494 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 October 1989 (30.10.1989), claims; page 3, lower left column, lines 4 to 12; table 1; examples 2, 4 (Family: none)	1-2, 4, 7, 9-13 3, 5-6, 8
A	JP 2011-148970 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraph [0027] & US 2012/0264661 A1 paragraph [0056] & EP 2518131 A1 & CN 102666815 A & KR 10-2012-0108027 A	1-13

☒ 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
15 February 2016 (15.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

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/JP2016/051992

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	JP 9-263782 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 07 October 1997 (07.10.1997), claims; paragraphs [0001] to [0008], [0011], [0018], [0022] to [0025]; examples 1 to 3 & US 6051536 A claims; column 1, line 3 to column 3, line 35; column 4, lines 28 to 41; column 5, line 51 to column 6, line 14; column 7, line 15 to column 8, line 49; examples 1 to 3 & EP 798367 A2	1-6, 9-13 7-8
Y	JP 2003-082375 A (Tonen General Sekiyu Kabushiki Kaisha), 19 March 2003 (19.03.2003), paragraphs [0016] to [0029], [0055] & US 2004/0014619 A1 paragraphs [0026] to [0038], [0075]	7-8
Y A	JP 6-145683 A (Tonen Corp.), 27 May 1994 (27.05.1994), claims; paragraphs [0001] to [0023], [0028], [0031] to [0034]; examples 9 to 10 (Family: none)	1-7, 9-13 8
Y	JP 2004-155924 A (Tonen General Sekiyu Kabushiki Kaisha), 03 June 2004 (03.06.2004), paragraphs [0001], [0016] (Family: none)	1-7, 9-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051992

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

*C10M149/18(2006.01)i, C10M129/74(2006.01)i, C10M157/04(2006.01)i,
C10M161/00(2006.01)i, C10M169/04(2006.01)i, C10M107/02(2006.01)n,
C10M145/14(2006.01)n, C10N20/00(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n,
C10N20/04(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N30/02(2006.01)n,
C10N30/06(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n, C10N40/14(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（IPC））

Int.Cl. 特別ページ参照

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））

Int.Cl. C10M149/18, C10M129/74, C10M157/04, C10M161/00, C10M169/04, C10M107/02, C10M145/14, C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/00, C10N30/02, C10N30/06, C10N40/04, C10N40/14

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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 A	JP 1-271494 A（日産自動車株式会社）1989.10.30, 特許請求の範囲, 3 頁左下欄 4-12 行, 表 1, 実施例 2, 実施例 4 (ファミリーなし)	1-2, 4, 7, 9-13 3, 5-6, 8
A	JP 2011-148970 A（出光興産株式会社）2011.08.04, [0027] & US 2012/0264661 A1, [0056] & EP 2518131 A1 & CN 102666815 A & KR 10-2012-0108027 A	1-13

☑ 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

15.02.2016

国際調査報告の発送日

23.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲来▼田 優来

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

4 V

5281

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 9-263782 A (出光興産株式会社) 1997. 10. 07, 特許請求の範囲, [0001]-[0008], [0011], [0018], [0022]-[0025], 実施例 1-3 & US 6051536 A, claim, 1 欄 3 行-3 欄 35 行, 4 欄 28-41 行, 5 欄 51 行-6 欄 14 行, 7 欄 15 行-8 欄 49 行, Example 1-3 & EP 798367 A2	1-6, 9-13 7-8
Y	JP 2003-082375 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2003. 03. 19, [0016]-[0029], [0055] & US 2004/0014619 A1, [0026]-[0038], [0075]	7-8
Y A	JP 6-145683 A (東燃株式会社) 1994. 05. 27, 特許請求の範囲, [0001]-[0023], [0028], [0031]-[0034], 実施例 9-10 (ファミリーなし)	1-7, 9-13 8
Y	JP 2004-155924 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2004. 06. 03, [0001], [0016] (ファミリーなし)	1-7, 9-13

発明の属する分野の分類

C10M149/18(2006.01)i, C10M129/74(2006.01)i, C10M157/04(2006.01)i,
C10M161/00(2006.01)i, C10M169/04(2006.01)i, C10M107/02(2006.01)n,
C10M145/14(2006.01)n, C10N20/00(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(2006.01)n,
C10N30/00(2006.01)n, C10N30/02(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n,
C10N40/14(2006.01)n