

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/156307 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 169/04 (2006.01)	C10N 20/00 (2006.01)
C10M 101/02 (2006.01)	C10N 20/02 (2006.01)
C10M 105/04 (2006.01)	C10N 30/00 (2006.01)
C10M 135/10 (2006.01)	C10N 30/06 (2006.01)
C10M 137/02 (2006.01)	C10N 40/04 (2006.01)
C10M 139/00 (2006.01)	C10N 40/12 (2006.01)
C10M 159/24 (2006.01)	C10N 40/25 (2006.01)
C10N 10/04 (2006.01)	C10N 40/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052503

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 4 日(04.02.2014)

(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 2013-072327 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013) JP

(71) 出願人: J X 日鉱日石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二丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小松原 仁(KOMATSUBARA, Hitoshi); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 号 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 森田 順之(MORITA, Nobuyuki); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目 5 番 8 号渡瀬ビル 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, LT, 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, 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: LUBRICATING OIL COMPOSITION FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 自動変速機用潤滑油組成物

(57) Abstract: Provided is a lubricating oil composition for an automatic transmission that is suitable for use as an automatic transmission oil with increased performance in the prevention of wear and baking even when viscosity is reduced, particularly as a metal-belt continuously variable transmission oil. The lubricating oil composition for an automatic transmission is characterized in that the base oil of the lubricating oil comprises, with the entire mass of the lubricating oil composition as a reference, (A) 300-1000 ppm by mass in boron atom conversion of a boron-containing ashless dispersant, (B) 100-1200 ppm by mass in metal atom conversion of a metal-based cleanser with a total base number of at least 200 mg KOH/g, and (C) 0.01-5% by mass of a friction adjuster, and in that the ratio (Bo/M) of the content of constituent (A) in boron atom conversion (Bo: ppm by mass) over the content of constituent (B) in metal atom conversion (M: ppm by mass) is 0.5-4.

(57) 要約: 低粘度化しても、摩耗や焼付を防止する性能を高めた自動変速機油、特に金属ベルト式無段変速機油として好適な自動変速機用潤滑油組成物として、潤滑油基油に、潤滑油組成物全量を基準として、(A) ホウ素含有無灰分散剤をホウ素原子換算で 300~1000 質量 ppm、(B) 全塩基価が 200 mg KOH/g 以上の金属系清浄剤を金属原子換算で 100~1200 質量 ppm、及び (C) 摩擦調整剤を 0.01~5 質量% 含有し、かつ (A) 成分のホウ素原子換算の含有量 (Bo: 質量 ppm) / (B) 成分の金属原子換算の含有量 (M: 質量 ppm) の比率 (Bo/M) が 0.5~4 であることを特徴とする自動変速機用潤滑油組成物を提供する。

WO 2014/156307 A1

明 細 書

発明の名称：自動変速機用潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は、自動変速機用潤滑油組成物に関し、特に金属ベルト式無段変速機用潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 最近の自動変速機や無段変速機は軽量小型化が望まれており、組み合わされるエンジンの高出力化に伴い、動力伝達能力の向上が追求されている。この軽量小型化は、装着される車両の燃費向上が目的である。

特に金属ベルト式無段変速機の場合、ベルトとプーリー間の摩擦係数を向上することができれば、小型化が可能になるため、そこに使用される潤滑油は金属間摩擦係数を高く保つ特性のものが好ましい。

またさらに、これらの潤滑油による燃費低減も求められている。具体的には潤滑油の低粘度化による、攪拌抵抗の低減や、湿式クラッチパックの空転時や流体潤滑時の粘性抵抗の低減による動力損失の軽減によって、燃費の改善に寄与するものである。

[0003] 従来の変速機油としては、ロックアップクラッチの摩擦特性を良好に維持し、初期シャダー防止性能と、これを長期間維持させるために、摩擦調整剤、金属系清浄剤、無灰分散剤、摩耗防止剤などを最適化した変速機油組成物が提案されている（例えば、特許文献１～７参照。）。

[0004] 例えば、特許文献１には、特定のカルシウムサリシレートとＳＰ系極圧剤、特定のコハク酸イミド及びホウ素含有無灰分散剤を特定量含有する、シャダー防止寿命に優れ、かつ疲労寿命が長いという優れた性能を有する変速機用潤滑油組成物が、特許文献２には、特定の構造を有する有機酸金属塩、摩耗防止剤、及びホウ素含有コハク酸イミドを必須成分として配合した、高い金属間摩擦係数とスリップ制御機構に対するシャダー防止性を両立する無段変速機用潤滑油組成物が、特許文献３には、カルシウムサリシレート、りん

系摩耗防止剤、摩擦調整剤、及び分散型粘度指数向上剤を配合した、高い金属間摩擦係数とスリップ制御機構に対するシャダー防止性を両立し、長期にわたって使用可能な無段変速機用潤滑油組成物が、特許文献4には、ジチオカーバメート化合物、及び炭素数8～30を有する分岐鎖状脂肪酸とアミンの縮合物、更にはアミン系酸化防止剤を配合した、シャダー防止性能に優れ、かつシャダー防止寿命の長い潤滑油組成物が、特許文献5には、カルシウムスルホネート及び亜リン酸エステル類、更に、サルコシン誘導体あるいはカルボン酸とアミンの反応生成物を配合した、スリップロックアップ装置に対してシャダー防止寿命の性能を有し、ベルト式CVT装置に対してスクラッチノイズ防止長寿命の性能を有する自動変速機油組成物が、特許文献6には、特定のアルカリ土類金属スルホネートを特定量含有する、スリップ制御機構付自動変速機用として酸化安定性に優れると共に、シャダー振動防止性能および長期間の使用によってもその性能が持続される長期耐久性を有する自動変速機油組成物が開示されている。また、特許文献7には、カルシウムサリシレートとマグネシウムサリシレート、特定の摩擦調整剤及びホウ酸変性コハク酸イミドを特定量含む、優れたシャダー防止性と一定の伝達トルク容量を有する自動変速機油が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2003-113391号公報
特許文献2：特開2001-323292号公報
特許文献3：特開2000-355695号公報
特許文献4：特開平11-50077号公報
特許文献5：特開平10-306292号公報
特許文献6：特開平10-25487号公報
特許文献7：特開2000-63869号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、低粘度化を進めると、潤滑部の油膜が薄くなり、摩耗や焼付が発生しやすくなる。そこで、金属間摩擦係数を高く維持することにより伝達トルク容量を維持しながら、低粘度化しても、摩耗や焼付を防止する性能を高めた自動変速機油、特に金属ベルト式無段変速機油として好適な自動変速機用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

[0007] 本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、特定のホウ素含有無灰分散剤および金属系清浄剤を特定量及び特定量比で含む潤滑油組成物が、上記課題を改善できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] すなわち本発明は、潤滑油基油に、潤滑油組成物全量を基準として、（A）ホウ素含有無灰分散剤をホウ素原子換算で300～1000質量ppm、（B）全塩基価が200mg KOH/g以上の金属系清浄剤を金属原子換算で100～1200質量ppm、及び（C）摩擦調整剤を0.01～5質量%含有し、かつ（A）成分のホウ素原子換算の含有量（Bo：質量ppm）／（B）成分の金属原子換算の含有量（M：質量ppm）の比率（Bo／M）が0.5～4であることを特徴とする自動変速機用潤滑油組成物である。

発明の効果

[0009] 本発明の潤滑油組成物は、金属間摩擦係数を高く保持でき、さらに耐焼付性に優れた自動変速機用潤滑油組成物であり、特にベルト式無段変速機用として好適な潤滑油組成物である。

また、本発明の潤滑油組成物は、上記以外の変速機油としての性能にも優れており、自動車、建設機械、農業機械等の自動変速機用あるいは手動変速機用、ディファレンシャルギヤ用の潤滑油としても好適に用いることができる。その他、工業用ギヤ油、二輪車、四輪車等の自動車用、発電用、船用等のガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスエンジン用の潤滑油、タービン油、圧縮機油等にも好適に使用することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下本発明について詳述する。

[0011] 本発明の潤滑油組成物は、潤滑油基油に、少なくとも（A）成分としてホウ素含有無灰分散剤、（B）成分として金属系清浄剤、（C）成分として摩擦調整剤を、それぞれ特定量含有してなる。

[0012] 本発明の自動変速機用潤滑油組成物（以下、単に「潤滑油組成物」と記載する。）における潤滑油基油としては特に制限はなく、通常の潤滑油に使用される鉱油系基油、合成油系基油が使用できる。

[0013] 鉱油系基油としては、具体的には、原油を常圧蒸留して得られる常圧残油を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、水素異性化、溶剤脱ろう、水素化精製等の処理を1つ以上行って精製したもの、あるいはワックス異性化鉱油、GTL WAX（ガストゥリキッドワックス）を異性化する手法で製造される基油等が例示できる。

[0014] 本発明における鉱油系基油としては、水素化分解鉱油系基油が好ましい。また、石油系あるいはフィッシャートロピッシュ合成油等のワックスを50質量%以上含む原料を異性化して得られるワックス異性化イソパラフィン系基油がより好ましく用いられる。またこれらは、単独でも任意に混合して使用することができるが、ワックス異性化基油を単独で使用するが好ましい。

[0015] 合成油系基油としては、具体的には、ポリブテン又はその水素化物；1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、1-ドセンオリゴマー等のポリ- α -オレフィン又はその水素化物；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、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、及びジ-2-エチルヘキシルセバケート等のジエステル；ネオペンチルグリコールエステル、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、及びペンタエリスリトールペラルゴネート等のポリオールエステル；アルキルナフタレン、アルキルベンゼン、及び芳香族エステル等の芳香

族系合成油又はこれらの混合物等が例示できる。

- [0016] 本発明において用いる潤滑油基油の100℃における動粘度は特に限定されないが、好ましくは $2\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $2.5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、特に好ましくは $3\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。また、好ましくは $8\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $6\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、さらに好ましくは $4.5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、特に好ましくは $4\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下に調整してなることが望ましい。潤滑油基油の100℃における動粘度が $8\text{ mm}^2/\text{s}$ を超える場合は、低温粘度特性が悪化し、一方、その動粘度が $2\text{ mm}^2/\text{s}$ 未満の場合は、潤滑箇所での油膜形成が不十分であるため潤滑性に劣り、また潤滑油基油の蒸発損失が大きくなるため、それぞれ好ましくない。

なお、ここでいう100℃における動粘度とは、ASTM D-445に規定される100℃での動粘度を示す。

- [0017] また、本発明において用いる潤滑油基油の40℃における動粘度は特に限定されないが、好ましくは $8.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $8.5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、特に好ましくは $9.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上である。また、好ましくは $40\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $30\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、さらに好ましくは $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、特に好ましくは $20\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下に調整してなることが望ましい。潤滑油基油の40℃における動粘度が $40\text{ mm}^2/\text{s}$ を超える場合は、低温粘度特性が悪化し、一方、その動粘度が $8.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 未満の場合は、潤滑箇所での油膜形成が不十分であるため潤滑性に劣り、また潤滑油基油の蒸発損失が大きくなるため、それぞれ好ましくない。

なお、ここでいう40℃における動粘度とは、ASTM D-445に規定される40℃での動粘度を示す。

- [0018] 潤滑油基油の粘度指数については格別の限定はないが、100以上であることが好ましく、より好ましくは120以上、さらに好ましくは130以上、特に好ましくは140以上であり、通常200以下、好ましくは160以下である。粘度指数を100以上とすることによって、低温から高温にわたり良好な粘度特性を示す組成物を得ることができる。一方、粘度指数が高す

ざると低温時の粘度が高くなる傾向があり好ましくない。

[0019] 本発明における潤滑油基油としては、上記鉱油系基油、上記合成油系基油又はこれらの中から選ばれる2種以上の任意混合物等が使用できる。例えば、1種以上の鉱油系基油、1種以上の合成油系基油、1種以上の鉱油系基油と1種以上の合成油系基油との混合油等を挙げることができる。

[0020] 本発明においては、潤滑油組成物の低温粘度特性と粘度指数を改善するため、40℃における動粘度が8～14 mm²/sの低粘度基油、あるいは40℃における動粘度が8～14 mm²/sの低粘度基油と、相対的に高粘度の基油から選ばれる、2種類以上の基油との組合せからなる混合基油が好ましく用いられる。この混合基油を用いる場合、40℃における動粘度が8～14 mm²/sである基油の配合割合が少なくとも20質量%以上、好ましくは40質量%以上であることが好ましい。

[0021] 前記低粘度基油は、40℃における動粘度が8～14 mm²/sであり、好ましくは9～12 mm²/sであり、100℃における動粘度は2 mm²/s以上3.5 mm²/s未満である。

一方、相対的に高粘度の基油は、40℃における動粘度が15～25 mm²/sであり、100℃における動粘度は3.5 mm²/s以上4.5 mm²/s以下である。

上記低粘度基油と相対的に高粘度の基油を混合することにより粘度指数を向上させることができる。

[0022] 前述の低粘度基油の粘度指数は110以上であることが好ましく、120以上であることがより好ましく、125以上であることがさらに好ましい。また、相対的に高粘度である基油の粘度指数は125以上であることが好ましく、130以上であることがより好ましく、135以上であることがさらに好ましい。

[0023] また、本発明において用いる潤滑油基油の硫黄含有量に特に制限はないが、0.1質量%以下であることが好ましく、0.01質量%以下であることがより好ましく、0.005質量%以下であることがさらに好ましく、0.

0.01質量%以下であることが特に好ましく、実質的に0であることが最も好ましい。潤滑油基油の硫黄含有量を低減することで酸化安定性により優れた組成物を得ることができる。

[0024] 本発明の潤滑油組成物は、(A)成分としてホウ素含有無灰分散剤を含有する。

ホウ素含有無灰分散剤としては、無灰分散剤をホウ素化して得られるホウ素化無灰分散剤を挙げることができる。

[0025] 無灰分散剤としては、例えば、下記の窒素化合物を挙げることができる。これらは、単独であるいは二種以上を組み合わせ使用することができる。

(A1) 炭素数40～400の直鎖若しくは分枝状のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するコハク酸イミド、あるいはその誘導体

(A2) 炭素数40～400の直鎖若しくは分枝状のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するベンジルアミン、あるいはその誘導体

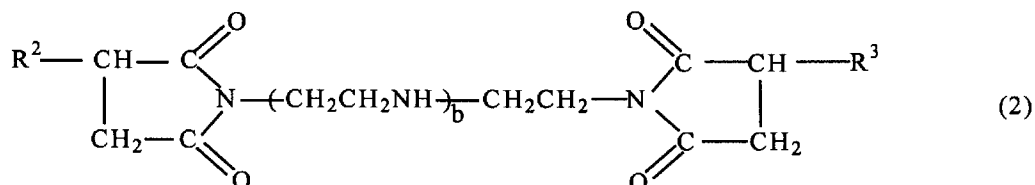
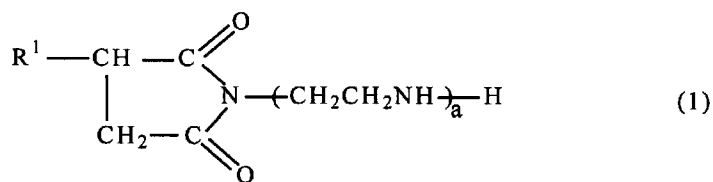
(A3) 炭素数40～400の直鎖若しくは分枝状のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するポリアミン、あるいはその誘導体

[0026] このアルキル基又はアルケニル基の炭素数は40～400、好ましくは60～350である。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が40未満の場合は化合物の潤滑油基油に対する溶解性が低下し、一方、アルキル基又はアルケニル基の炭素数が400を超える場合は、組成物の低温流動性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

このアルキル基又はアルケニル基は、直鎖状でも分枝状でもよいが、好ましいものとしては、具体的には、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン等のオレフィンのオリゴマーやエチレンとプロピレンのコオリゴマーから誘導される分枝状アルキル基や分枝状アルケニル基等が挙げられる。

[0027] (A1) コハク酸イミドとしては、より具体的には、下記一般式(1)又は(2)で示される化合物等が例示できる。

[0028] [化1]



[0029] 一般式(1)において、R¹は炭素数40～400、好ましくは60～350のアルキル基又はアルケニル基を示し、aは1～5、好ましくは2～4の整数を示す。

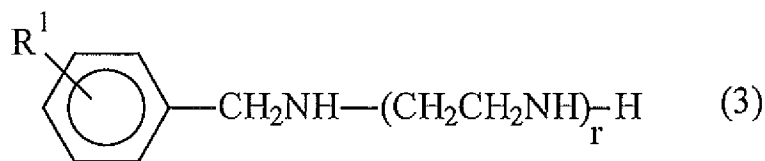
一般式(2)において、 R^2 及び R^3 は、それぞれ個別に、炭素数40～400、好ましくは60～350のアルキル基又はアルケニル基を示し、 b は0～4、好ましくは1～3の整数を示す。

[0030] 上記コハク酸イミドには、イミド化により、ポリアミンの一端に無水コハク酸が付加した形態の一般式（１）で示されるいわゆるモノタイプのコハク酸イミドと、ポリアミンの両端に無水コハク酸が付加した形態の一般式（２）で示されるいわゆるビスタイプのコハク酸イミドが含まれるが、本発明の組成物においては、そのいずれでも、またこれらの混合物でも使用可能である。

[0031] これらのコハク酸イミドの製法は特に制限はないが、例えば炭素数40～400のアルキル基又はアルケニル基を有する化合物を無水マレイン酸と100～200℃で反応させて得たアルキルコハク酸又はアルケニルコハク酸をポリアミンと反応させることにより得ることができる。ポリアミンとしては、具体的には、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、及びペンタエチレンヘキサミン等が例示できる。

[0032] (A2) ベンジルアミンとしては、より具体的には、下記の一般式(3)で表される化合物等が例示できる。

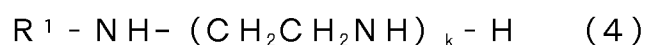
[化2]



[0033] 一般式（３）において、 R^1 は、炭素数４０～４００、好ましくは６０～３５０のアルキル基又はアルケニル基を示し、 r は１～５、好ましくは２～４の整数を示す。

[0034] このベンジルアミンの製造方法は何ら限定されるものではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、及びエチレン- α -オレフィン共重合体等のポリオレフィンフェノールと反応させてアルキルフェノールとした後、これにホルムアルデヒドとジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、及びペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンをマンニッヒ反応により反応させることにより得ることができる。

[0035] （Ａ３）ポリアミンとしては、より具体的には、下記の一般式（４）で表される化合物等が例示できる。



[0036] 一般式（４）において、 R^1 は、炭素数４０～４００、好ましくは６０～３５０のアルキル基又はアルケニル基を示し、 k は１～５、好ましくは２～４の整数を示す。

[0037] このポリアミンの製造方法は何ら限定されるものではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、及びエチレン- α -オレフィン共重合体等のポリオレフィンを塩素化した後、これにアンモニアやエチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、及びペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンを反応させることにより得ることができる。

[0038] 無灰分散剤のホウ素化は、一般に、前述の含窒素化合物にホウ酸等を作用

させ、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和することにより行われる。

例えば、ホウ酸変性コハク酸イミドの製造方法としては、特公昭42-8013号公報及び同42-8014号公報、特開昭51-52381号公報及び特開昭51-130408号公報等に記載されている方法等が挙げられる。具体的には例えば、アルコール類やヘキサン、キシレン等の有機溶媒、軽質潤滑油基油等にポリアミンとポリアルケニルコハク酸（無水物）にホウ酸、ホウ酸エステル、又はホウ酸塩等のホウ素化合物を混合し、適当な条件で加熱処理することにより得ることができる。

[0039] 本発明においては、ホウ素含有無灰分散剤は、潤滑油組成物として本発明で要求されるホウ素量を含有する限りにおいて、組成物としての安定性向上のため、ホウ素化されていない無灰分散剤と併用されてもよい。

ただし、本発明の目的である耐摩耗性や耐焼き付き性を達成するにはホウ素含有無灰分散剤単独であることが好ましい。

[0040] 本発明においては、ホウ素含有無灰分散剤は、その化合物としての安定性の上で、ホウ素化コハク酸イミドであることが好ましい。

ホウ素化コハク酸イミドの炭化水素基の分子量は、重量平均分子量で500以上が好ましく、より好ましくは700以上、さらに好ましくは900以上である。また2000以下が好ましく、1500以下がより好ましい。500未満の場合は摩擦係数が高くなり、また省燃費効果が小さく、一方、2000を超えると実質的に合成が困難である。

[0041] また本発明においては、ホウ素含有無灰分散剤のホウ素含有量は1.0重量%以上であることが好ましく、1.5重量%以上であることがより好ましい。また3重量%以下であることが好ましく、2.5重量%以下であることがより好ましく、2.4重量%以下であることが特に好ましい。

ホウ素含有量が1.0重量%未満であると、本発明の目的である耐摩耗性や耐焼き付き性を達成できない恐れがある。また3重量%を超えると組成物として、沈殿等の発生が懸念され、安定性に欠ける恐れがある。

[0042] また本発明においては、ホウ素含有無灰分散剤の窒素含有量は 1.0 重量%以上であることが好ましく、1.5 重量%以上であることがより好ましい。また 3 重量%以下であることが好ましく、2.5 重量%以下であることがより好ましく、2.0 重量%以下であることが特に好ましい。

窒素含有量が 1.0 重量%未満であると、本発明の目的であるホウ素化が十分にできない恐れがある。また 3 重量%を超えると組成物として、むしろ耐摩耗性の低下を引き起こす可能性がある。

[0043] 本発明における (A) 成分の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、ホウ素原子換算で 300 質量 ppm 以上であることが必要であり、好ましくは 400 質量 ppm 以上、さらに好ましくは 600 質量 ppm 以上である。またその上限値は 1000 質量 ppm 以下であり、900 質量 ppm 以下であることが好ましく、850 質量 ppm 以下がより好ましく、800 質量 ppm 以下が最も好ましい。300 質量 ppm 未満では極圧性が乏しく、1000 質量 ppm より多いと、摩擦材へ悪影響を及ぼし、シャダー防止寿命が短くなる。また沈殿等の発生が懸念され、安定性に欠ける恐れがある。

[0044] また、本発明の潤滑油組成物は、(B) 成分として全塩基価が 200 mg KOH/g 以上の金属系清浄剤を含有する。

なお、ここでいう全塩基価とは、JIS K2501「石油製品及び潤滑油—中和価試験法」の 7. に準拠して測定される過塩素酸法による全塩基価を意味する。

[0045] 金属系清浄剤の具体例としては、例えばアルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレート挙げることができ、これらの中から選ばれる 1 種類又は 2 種類以上の金属系清浄剤を用いることができる。なかでも摩擦特性上カルシウム塩が好ましい。

[0046] アルカリ土類金属スルホネートとしては、より具体的には、例えば分子量 100~1500、好ましくは 200~700 のアルキル芳香族化合物をスルホン化することによって得られるアルキル芳香族スルホン酸のアルカリ土類金属塩を挙げることができる。特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム

塩が好ましい。なかでも摩擦特性上カルシウム塩が好ましい。アルキル芳香族スルホン酸としては、具体的にはいわゆる石油スルホン酸や合成スルホン酸等が挙げられる。

[0047] アルカリ土類金属フェネートとしては、より具体的には、炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルフェノール、このアルキルフェノールと硫黄を反応させて得られるアルキルフェノールサルファイド又はこのアルキルフェノールとホルムアルデヒドを反応させて得られるアルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物のアルカリ土類金属塩を挙げることができる。特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩等が好ましい。

[0048] アルカリ土類金属サリシレートとしては、より具体的には、炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルサリチル酸のアルカリ土類金属塩を挙げることができる。特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩等が好ましい。

[0049] 上記アルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、その全塩基価が200mg KOH/g以上である限りにおいて、アルキル芳香族スルホン酸、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物、及びアルキルサリチル酸等を直接マグネシウム及び／又はカルシウムのアルカリ土類金属の酸化物や水酸化物等のアルカリ土類金属塩基と反応させたり、又は一度ナトリウム塩やカリウム塩等のアルカリ金属塩としてからアルカリ土類金属塩と置換させること等により得られる中性塩（正塩）だけでなく、さらにこれら中性塩（正塩）と過剰のアルカリ土類金属塩やアルカリ土類金属塩基（アルカリ土類金属の水酸化物や酸化物）を水の存在下で加熱することにより得られる塩基性塩や、炭酸ガスの存在下で中性塩（正塩）をアルカリ土類金属の塩基と反応させることにより得られる過塩基性塩（超塩基性塩）も含まれる。

なお、これらの反応は、通常溶媒（ヘキサン等の脂肪族炭化水素溶剤、キ

シレン等の芳香族炭化水素溶剤、軽質潤滑油基油等）中で行われる。また、金属系清浄剤は通常軽質潤滑油基油等で希釈された状態で市販されており、また、入手可能であるが、一般的に、その金属含有量が1.0～20質量%、好ましくは2.0～16質量%のものをを用いるのが望ましい。

本発明に使用される金属系清浄剤は過塩基性塩が好ましい。

[0050] 本発明における（B）成分の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、金属元素換算で100質量ppm以上であることが必要であり、好ましくは200質量ppm以上、より好ましくは300質量ppm以上、さらに好ましくは350質量ppm以上である。また好ましくは、1200質量ppm以下、より好ましくは1000質量ppm以下、さらに好ましくは800質量ppm以下、特に好ましくは600質量ppm以下、最も好ましくは450質量ppm以下である。100質量ppm未満の場合は摩擦特性向上効果が不十分となる傾向にあり、一方、1200質量ppmを超えると湿式クラッチの摩擦材への悪影響による摩擦特性の悪化が懸念される。

[0051] 本発明の金属系清浄剤はカルシウムスルホネートであることが好ましい。またカルシウムスルホネート単独で用いることが好ましい。これはカルシウムスルホネートの摩擦特性が本発明に要求される摩擦特性に最も適合しているためである。

[0052] 本発明の潤滑油組成物において、（A）成分の含有量と（B）成分の含有量が、特定の範囲にあることが重要である。すなわち、潤滑油組成物全量を基準として、（A）成分のホウ素原子換算の含有量（ B_o ：質量ppm）／（B）成分の金属原子換算の含有量（ M ：質量ppm）の比率（ B_o/M ）が0.5～4であることが必要である。 B_o/M の下限値は0.5以上であり、0.6以上が好ましく、0.7以上がより好ましく、1.0以上が特に好ましい。またその上限値は4以下であり、3.5以下が好ましく、3以下がより好ましく、2.5以下がさらに好ましく、2以下が特に好ましい。 B_o/M が0.5未満の場合は金属間摩擦係数向上効果が不十分となり、一方、4を超えても金属間摩擦係数向上効果が不十分となる。

[0053] また、本発明の潤滑油組成物は、(C)成分として摩擦調整剤を含有する。

摩擦調整剤としては、潤滑油分野で摩擦調整剤として通常用いられる任意の化合物が使用可能であるが、炭素数6～30のアルキル基又はアルケニル基、特に炭素数6～30の直鎖アルキル基又は直鎖アルケニル基を分子中に少なくとも1個有する、アミン化合物、イミド化合物、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、脂肪酸金属塩等が好ましく用いられる。

[0054] アミン化合物としては、炭素数6～30の直鎖状若しくは分枝状、好ましくは直鎖状の脂肪族モノアミン、直鎖状若しくは分枝状、好ましくは直鎖状の脂肪族ポリアミン、又はこれら脂肪族アミンのアルキレンオキシド付加物等が例示できる。

[0055] イミド化合物としては、炭素数6～30の直鎖状若しくは分岐状のアルキル基又はアルケニル基を有するコハク酸イミド及び／又はそのカルボン酸、ホウ酸、リン酸、硫酸等による変性化合物等が挙げられる。

[0056] 脂肪酸エステルとしては、炭素数7～31の直鎖状又は分枝状、好ましくは直鎖状の脂肪酸と、脂肪族1価アルコール又は脂肪族多価アルコールとのエステル等が例示できる。脂肪酸アミドとしては、炭素数7～31の直鎖状又は分枝状、好ましくは直鎖状の脂肪酸と、脂肪族モノアミン又は脂肪族ポリアミンとのアミド等が例示できる。

[0057] 脂肪酸金属塩としては、炭素数7～31の直鎖状又は分枝状、好ましくは直鎖状の脂肪酸の、アルカリ土類金属塩（マグネシウム塩、カルシウム塩等）や亜鉛塩等が挙げられる。

[0058] 本発明においては、これらのうち、アミン系摩擦調整剤、エステル系摩擦調整剤、アミド系摩擦調整剤、脂肪酸系摩擦調整剤から選ばれる1種又は2種を含有させることが好ましく、更に、疲労寿命をより向上させることができる点で、アミン系摩擦調整剤、脂肪酸系摩擦調整剤及びアミド系摩擦調整剤から選ばれる1種又は2種以上を含有させることが特に好ましい。また、本発明の駆動伝達装置用潤滑油組成物を、特に自動変速機用又は無段変速機

用潤滑油として使用する場合には、シャダー防止寿命を著しく向上できる点から、イミド系摩擦調整剤を含有させることが特に好ましい。

[0059] 摩擦調整剤の含有量は、組成物全量基準で0.01質量%以上、好ましくは0.05質量%以上、より好ましくは0.1質量%以上、最も好ましくは0.3質量%以上である。また5質量%以下であり、好ましくは3質量%以下、より好ましくは1質量%、さらに好ましくは0.5質量%以下である。0.01質量%未満では、必要なシャダー防止性を確保することが困難となり、また5質量%を超えると、必要な金属間摩擦係数を確保できなくなる恐れがある。

[0060] 本発明の潤滑油組成物は、更に(D)成分としてリン系添加剤を含有することが好ましい。(D)成分を添加することにより、耐摩耗性や耐焼付性、さらに湿式クラッチの摩擦特性を向上させることが可能となる。

[0061] (D)成分のリン系添加剤としては、例えば、アルキルジチオリン酸亜鉛、リン酸、亜リン酸、リン酸モノエステル類、リン酸ジエステル類、リン酸トリエステル類、亜リン酸モノエステル類、亜リン酸ジエステル類、亜リン酸トリエステル類、(亜)リン酸エステル類の塩、及びこれらの混合物が挙げられる。

[0062] ここに挙げた(D)成分のうち、リン酸、亜リン酸以外のものは、通常、炭素数2～30、好ましくは3～20の炭化水素基を含有する化合物である。この炭素数2～30の炭化水素基としては、具体的には、例えば、以下のアルキル基、シクロアルキル基、アルキル置換シクロアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキル置換アリール基、及びアリール置換アルキル基を挙げることができる。これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい。

[0063] また、上述した(亜)リン酸エステル類の塩としては、具体的には、リン酸モノエステル、リン酸ジエステル、亜リン酸モノエステル、亜リン酸ジエステル等に、アンモニアや炭素数1～8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物等の含窒素化合物を作用させて、残存する酸性水素の一部又は全部を中和した塩等が例示できる。

これらの（D）成分は、１種類あるいは２種類以上を任意に配合することができる。

[0064] 本発明においてはアルキルまたはアルケニル亜リン酸エステルが好ましい。特に炭素数８以下、より好ましくは５以下のアルキルリン酸エステルが好ましい。

[0065] また本発明においては亜リン酸とアルキル又はアルケニル亜リン酸エステルを併用することが好ましい。

亜リン酸とアルキル又はアルケニル亜リン酸エステルを併用する場合は、リン量の比率で、亜リン酸：アルキル又はアルケニル亜リン酸エステルが１：０．２～１：３．５であることが好ましい。より好ましくは１：０．５～１：３、さらに好ましくは１：１～１：２である。亜リン酸の比が０．２未満、あるいは１０を超えるとでは金属間摩擦係数とシャダー防止性の性能のバランスが悪化する懸念がある。

[0066] 本発明の潤滑油組成物において（D）成分を配合する場合、その配合量は特に限定されないが、湿式クラッチの摩擦係数向上効果および潤滑油組成物の優れた酸化安定性を得るために、潤滑油組成物全量基準で、リン量として好ましくは５０質量ppm以上、より好ましくは１００質量ppm以上、さらに好ましくは２００質量ppm以上、最も好ましくは４００質量ppm以上である。また好ましくは２０００質量ppm以下、より好ましくは１５００質量ppm以下、さらに好ましくは１０００質量ppm以下、特に好ましくは８００質量ppm以下、最も好ましくは６００質量ppm以下である。

リン量として５０質量ppm未満では耐摩耗性や金属間摩擦係数が十分ではなく、また耐シャダー特性が不十分となる。また２０００質量ppmを超えると、酸化安定性やシール材への悪影響が懸念される。

[0067] 本発明の潤滑油組成物には、（D）成分のリン系添加剤以外の極圧添加剤を併用することができる。併用可能な極圧添加剤としては、潤滑油用の極圧添加剤として通常用いられる任意の化合物が使用可能である。これらの例としては、ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類等の硫黄系化合物

等が挙げられる。これらの極圧添加剤の中から任意に選ばれた 1 種類あるいは 2 種類以上の化合物を任意の量で配合することができる。これらの極圧添加剤の配合量は、通常潤滑油組成物全量基準で 0.01 ~ 5.0 質量%である。

[0068] 本発明の潤滑油組成物には (E) 成分として、粘度指数向上剤を含有することが好ましい。粘度指数向上剤としては、具体的には、各種メタクリル酸エステルから選ばれる 1 種又は 2 種以上のモノマーの重合体、又は共重合体若しくはそれらの水添物などの所謂非分散型粘度指数向上剤、又はさらに窒素化合物を含む各種メタクリル酸エステルを共重合させた所謂分散型粘度指数向上剤等が例示できる。

またその他の粘度指数向上剤の具体例としては、非分散型又は分散型エチレン- α -オレフィン共重合体 (α -オレフィンとしてはプロピレン、1-ブテン、1-ペンテン等が例示できる) 及びその水素化物、ポリイソブチレン及びその水添物、スチレン-ジエン共重合体の水素化物、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体、及びポリアルキルスチレン等を挙げることができる。

[0069] これらの粘度指数向上剤の分子量は、せん断安定性を考慮して選定する。具体的には、粘度指数向上剤の数平均分子量は、例えば分散型及び非分散型ポリメタクリレートの場合は、5,000 ~ 150,000、好ましくは 5,000 ~ 35,000 のものが、ポリイソブチレン又はその水素化物の場合は 800 ~ 5,000、好ましくは 1,000 ~ 4,000 のものが、エチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物の場合は 800 ~ 150,000、好ましくは 3,000 ~ 12,000 のものが好ましい。またこれらの粘度指数向上剤の中でもエチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物を用いた場合には、特にせん断安定性に優れた潤滑油組成物を得ることができる。本発明においては、これらの粘度指数向上剤の中から任意に選ばれた 1 種類あるいは 2 種類以上の化合物を任意の量で配合することができる。粘度指数向上剤の配合量は、通常潤滑油組成物全量基準で 0.1 ~ 4

0質量%の範囲である。

[0070] 本発明における粘度指数向上剤はメタクリル酸エステルの重合体又は共重合体、すなわち、ポリメタクリレートが好ましい。これはポリメタクリレートが粘度指数向上剤として低温粘度特性、および粘度指数向上効果が高いためである。

[0071] 分子量としては、重量平均分子量として5,000~100,000のものがより好ましく、10,000以上のものがより好ましく、また70,000以下のものがより好ましい。さらに重量平均分子量が5,000以上30,000未満のものと、30,000以上70,000以下のものを組み合わせることが好ましい。30,000以上70,000以下のものは60,000以下であることが好ましい。

重量平均分子量が5,000以上30,000未満のものと、30,000以上70,000以下のものを組み合わせる場合は、添加剤としての質量率で、5,000以上30,000未満:30,000以上70,000以下のものが1:0.02~1:1であることが好ましい。より好ましくは1:0.05~1:0.8、さらに好ましくは1:0.1~1:0.5である。

また2種類のポリメタクリレートを組み合わせる理由は、剪断安定性と低温粘度特性ならびに粘度指数向上効果のバランスが本発明において最も良いからである。

[0072] 本発明の潤滑油組成物においては、その性能をさらに向上させる目的で、必要に応じて、上記添加剤の他に、酸化防止剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤、金属不活性化剤、流動点降下剤、ゴム膨潤剤、消泡剤、着色剤等の各種添加剤を単独で又は数種類組み合わせて配合しても良い。

[0073] 本発明の潤滑油組成物に併用可能な酸化防止剤としては、例えば、フェノール系化合物やアミン系化合物等、潤滑油に一般的に使用されているものを挙げることができる。具体的には、例えば、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール等のアルキルフェノール類；メチレン-4,4-ビスフェノール（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール）等のビス

フェノール類；フェニル- α -ナフチルアミン等のナフチルアミン類；ジアルキルジフェニルアミン類；ジ-2-エチルヘキシルジチオリン酸亜鉛等のジアルキルジチオリン酸亜鉛類；及び（3,5-ジ-*tert*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）脂肪酸（プロピオン酸等）と1価又は多価アルコール、例えばメタノール、オクタデカノール、1,6ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトール等とのエステル等が挙げられる。これらの酸化防止剤の中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物を任意の量で配合することができる。本発明においては、アミン系化合物とフェノール系化合物とを併用することが好ましい。

[0074] 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、チアジアゾール系、及びイミダゾール系化合物等が挙げられる。

[0075] 防錆剤としては、例えば、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、アルケニルコハク酸エステル、及び多価アルコールエステル等が挙げられる。

[0076] 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、及び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等が挙げられる。

[0077] 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、アルキルチアジアゾール、メルカプトベンゾチアゾール、ベンゾトリアゾール又はその誘導体、1,3,4-チアジアゾールポリスルフィド、1,3,4-チアジアゾリル-2,5-ビスジアルキルジチオカーバメート、2-(アルキルジチオ)ベンゾイミダゾール、及び β -(α -カルボキシベンジルチオ)プロピオンニトリル等が挙げられる。

[0078] 流動点降下剤としては、潤滑油基油に応じて公知の流動点降下剤を任意に選択することができる。流動点降下剤としては、例えば、重量平均分子量が50,000~300,000、好ましくは60,000~300,000

、特に好ましくは100,000～250,000のポリ（メタ）アクリレート系流動点降下剤が好ましく用いられる。

[0079] 消泡剤としては、潤滑油分野の消泡剤として通常用いられる任意の化合物が使用可能であり、例えば、ジメチルシリコーン、フルオロシリコーン等のシリコーン類が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物を任意の量で配合することができる。

[0080] 着色剤としては、通常用いられる任意の化合物が使用可能であり、また任意の量を配合することができるが、通常その配合量は、組成物全量基準で0.001～1.0質量%である。

[0081] これらの添加剤を本発明の潤滑油組成物に含有させる場合には、その含有量は組成物全量基準で、酸化防止剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤ではそれぞれ0.005～5質量%、金属不活性化剤では0.005～1質量%、流動点降下剤では、0.05～1質量%、消泡剤では0.0005～1質量%、着色剤では0.001～1質量%の範囲で通常選ばれる。

[0082] また、本発明の潤滑油組成物の100℃における動粘度は、好ましくは4 mm²/s以上、より好ましくは4.5 mm²/s以上、さらに好ましくは5 mm²/s以上、特に好ましくは5.5 mm²/s以上、最も好ましくは6 mm²/s以上である。また好ましくは9 mm²/s以下、より好ましくは8 mm²/s以下、さらに好ましくは7.5 mm²/s以下、特に好ましくは7 mm²/s以下、最も好ましくは6.5 mm²/s以下である。

当該動粘度が4 mm²/s未満では、十分な油膜厚さが形成されず、耐摩耗性が不十分になる可能性があり、また9 mm²/sを超えると、十分な省燃費効果が得られないばかりか、低温時始動性が不十分となる可能性がある。

[0083] また、本発明の潤滑油組成物の40℃における動粘度は、好ましくは10 mm²/s以上であり、より好ましくは12 mm²/s以上、さらに好ましくは15 mm²/s以上である。また、好ましくは30 mm²/s以下、より好ましくは25 mm²/s以下、さらに好ましくは20 mm²/s以下である。

当該動粘度が10 mm²/s未満では十分な油膜厚さが形成されず、耐摩耗

性が不十分になる可能性がある、また $30 \text{ mm}^2/\text{s}$ を超えると省燃費性が著しく低下するため、それぞれ好ましくない。

[0084] また、本発明の潤滑油組成物の -40°C における BF 粘度は、好ましくは $20,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下、より好ましくは $15,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下、さらに好ましくは $10,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下、特に好ましくは $8,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下、最も好ましくは $7,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下である。BF 粘度が $20,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ を超えると、低温時始動性が不十分となる傾向にある。

[0085] また、本発明の潤滑油組成物の粘度指数は、好ましくは 160 以上、より好ましくは 180 以上、さらに好ましくは 200 以上、最も好ましくは 210 以上である。また好ましくは 300 以下、より好ましくは 250 以下、さらに好ましくは 230 以下である。粘度指数が 160 未満であると省燃費性が不十分となる傾向がある。また、 300 を超えるような組成物は、ポリ（メタ）アクリレート系粘度指数向上剤の含有量が多すぎるものであり、せん断安定性が不十分となる傾向にある。

[0086] 本発明の自動変速機用潤滑油組成物は、金属ベルトを使用する無段変速機に好適に用いられる。特にチェーンベルトタイプの金属ベルトを使用する無段変速機に好適である。

実施例

[0087] 以下、本発明の内容を実施例および比較例によってさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。

[0088] （実施例 1 ～ 18 及び比較例 1 ～ 7）

表 1 の実施例 1 ～ 18 及び比較例 1 ～ 7 に示す各潤滑油組成物を調製し、以下に示す試験を行い、その評価結果を表 1 に併記した。なお、表 1 中、基油の割合は基油全量基準、各添加剤の添加量は組成物全量基準である。

[0089] （1）ASTM D2783 に準拠した高速四球試験法による初期焼き付き荷重（LNSL）

（2）ASTM D4172 に準拠した高速四球試験法による摩耗痕径

(3) ASTM D 3 2 3 3 に準拠したファレックス焼き付き試験法による
焼き付き荷重

(4) JASO 法 (高荷重法) M 3 5 8 : 2 0 0 5 に準拠した LFW-1 試
験による金属間摩擦係数

(5) JASO 法 M 3 4 9 : 2 0 1 0 に準拠した LVFA 寿命試験法に基
づくシャダー寿命試験

[0090]

[表1]

[illegible]

[0091] 表 1 から明らかなように、ホウ素／金属（B o／M）比率が 7. 0 である比較例 1 および 5. 0 である比較例 7 は、実施例に比較し、L F W－1 の金属間摩擦係数が低い。

また、ホウ素／金属（B o／M）比率が 0. 4 である比較例 2 は、実施例に比較し、L F W－1 の金属間摩擦係数が低い。

また、塩基価が 7 0 m g K O H／g のカルシウムスルホネートを使用した比較例 3 は、実施例に比較し、L F W－1 の金属間摩擦係数が低い。また耐摩耗性や耐焼付性も不十分である。

また、ホウ素を含む無灰分散剤を使用しても、ホウ素量が 2 0 0 質量 p p m である比較例 4 および比較例 5、またホウ素量が 1 2 0 0 質量 p p m である比較例 6 は、実施例に比較し、L F W－1 の金属間摩擦係数が低い。また耐摩耗性や耐焼付性も不十分である。また L F W－1 の金属間摩擦係数も低く、伝達トルク容量に影響している。

請求の範囲

- [請求項1] 潤滑油基油に、潤滑油組成物全量を基準として、(A) ホウ素含有無灰分散剤をホウ素原子換算で300～1000質量ppm、(B) 全塩基価が200mg KOH/g以上の金属系清浄剤を金属原子換算で100～1200質量ppm、及び(C) 摩擦調整剤を0.01～5質量%含有し、かつ(A)成分のホウ素原子換算の含有量(B_o: 質量ppm) / (B)成分の金属原子換算の含有量(M: 質量ppm)の比率(B_o/M)が0.5～4であることを特徴とする自動変速機用潤滑油組成物。
- [請求項2] 前記潤滑油基油は、1種または2種以上の混合物からなり、少なくとも1種が40℃における動粘度8～14mm²/sの鉱油系基油または合成油で、かつ基油配合率が20質量%以上であり、組成物の40℃における動粘度が10～30mm²/s、粘度指数が160以上であることを特徴とする請求項1に記載の自動変速機用潤滑油組成物。
- [請求項3] さらに、(D) リン系添加剤を潤滑油組成物全量基準でリン量として50～2000質量ppm、および(E) 粘度指数向上剤を潤滑油組成物全量基準で0.1～40質量%含有することを特徴とする請求項1または2に記載の自動変速機用潤滑油組成物。
- [請求項4] 前記(A) ホウ素含有無灰分散剤が、ホウ素を1重量%以上含み、窒素を3重量%以下含むことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の自動変速機用潤滑油組成物。
- [請求項5] 前記(B) 金属系清浄剤が、カルシウムスルホネートのみからなることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の自動変速機用潤滑油組成物。
- [請求項6] 金属ベルトを使用する無段変速機に用いることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の自動変速機用潤滑油組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052503

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)

C10M169/04, C10M101/02, C10M105/04, C10M135/10, C10M137/02, C10M139/00, C10M159/24, C10N10/04, C10N20/00, C10N20/02, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/04, C10N40/12, C10N40/25, C10N40/30

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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	WO 2009/113234 A1 (Nippon Oil Corp.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0005] to [0066] (particularly, examples 1, 2) & JP 2009-215395 A	1, 3-6 2-6
X Y	JP 2000-109875 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 18 April 2000 (18.04.2000), paragraphs [0002] to [0029] (particularly, examples 7 to 9) (Family: none)	1, 3-6 2-6
X Y	JP 2000-109867 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 18 April 2000 (18.04.2000), paragraphs [0002] to [0013] (particularly, examples 4, 6, 8, 10 to 12) (Family: none)	1, 3-6 2-6

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 April, 2014 (04.04.14)

Date of mailing of the international search report
15 April, 2014 (15.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2009/101847 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraph [0024] & US 2010/0317551 A1 & EP 2248879 A1 & CN 101945983 A	2-6 1
Y A	WO 2005/093024 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraph [0012] & JP 2005-281474 A & US 2007/0155632 A1 & EP 1736530 A1	2-6 1
X Y	JP 2001-323292 A (Tonen General Sekiyu Kabushiki Kaisha), 22 November 2001 (22.11.2001), paragraphs [0007] to [0042] (particularly, examples 3 to 5) (Family: none)	1, 3, 5, 6 2-6
X Y	JP 2005-139446 A (Afton Chemical Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0004] to [0041] (particularly, examples 1, 2, 11) & US 2005/0101494 A1 & EP 1529831 A2 & CA 2484992 A & KR 10-2005-0045855 A & CN 1626634 A & SG 112038 A & AU 2004224886 A	1, 3, 5, 6 2-6
X Y A	WO 2007/052833 A1 (Nippon Oil Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0003] to [0006] (particularly, examples 14, 16) & JP 2007-126541 A & JP 2007-126543 A & US 2009/0275491 A1 & CN 101300330 A	1, 3, 4, 6 2-4, 6 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052503

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

*C10M169/04(2006.01)i, C10M101/02(2006.01)i, C10M105/04(2006.01)i,
C10M135/10(2006.01)i, C10M137/02(2006.01)i, C10M139/00(2006.01)i,
C10M159/24(2006.01)i, C10N10/04(2006.01)n, C10N20/00(2006.01)n,
C10N20/02(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n,
C10N40/04(2006.01)n, C10N40/12(2006.01)n, C10N40/25(2006.01)n,
C10N40/30(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. 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（I P C））

Int.Cl. C10M169/04, C10M101/02, C10M105/04, C10M135/10, C10M137/02, C10M139/00, C10M159/24, C10N10/04, C10N20/00, C10N20/02, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/04, C10N40/12, C10N40/25, C10N40/30

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	WO 2009/113234 A1（新日本石油株式会社）2009.09.17, 段落【0 0 0 5】－【0 0 6 6】（特に、実施例1及び2） & JP 2009-215395 A	1, 3-6 2-6
X Y	JP 2000-109875 A（日石三菱株式会社）2000.04.18, 段落【0 0 0 2】－【0 0 2 9】（特に、実施例7－9）（ファミリーなし）	1, 3-6 2-6
X Y	JP 2000-109867 A（日石三菱株式会社）2000.04.18, 段落【0 0 0 2】－【0 0 1 3】（特に、実施例4、6、8及び10－12）（ファミリーなし）	1, 3-6 2-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

0 4 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 4 . 2 0 1 4

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）

内藤 康彰

4 V

4 8 6 4

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

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
Y A	WO 2009/101847 A1 (出光興産株式会社) 2009.08.20, 段落【0024】 & US 2010/0317551 A1 & EP 2248879 A1 & CN 101945983 A	2-6 1
Y A	WO 2005/093024 A1 (出光興産株式会社) 2005.10.06, 段落【0012】 & JP 2005-281474 A & US 2007/0155632 A1 & EP 1736530 A1	2-6 1
X Y	JP 2001-323292 A (東燃ゼネラル石油株式会社) 2001.11.22, 段落【0007】－【0042】(特に、実施例3－5) (ファミリーなし)	1, 3, 5, 6 2-6
X Y	JP 2005-139446 A (アフトン・ケミカル・コーポレーション) 2005.06.02, 段落【0004】－【0041】(特に、実施例1、2 及び11) & US 2005/0101494 A1 & EP 1529831 A2 & CA 2484992 A & KR 10-2005-0045855 A & CN 1626634 A & SG 112038 A & AU 2004224886 A	1, 3, 5, 6 2-6
X Y A	WO 2007/052833 A1 (新日本石油株式会社) 2007.05.10, 段落【0003】－【0006】(特に、実施例14及び16) & JP 2007-126541 A & JP 2007-126543 A & US 2009/0275491 A1 & CN 101300330 A	1, 3, 4, 6 2-4, 6 5

発明の属する分野の分類

C10M169/04(2006.01)i, C10M101/02(2006.01)i, C10M105/04(2006.01)i,
C10M135/10(2006.01)i, C10M137/02(2006.01)i, C10M139/00(2006.01)i,
C10M159/24(2006.01)i, C10N10/04(2006.01)n, C10N20/00(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n,
C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n, C10N40/12(2006.01)n,
C10N40/25(2006.01)n, C10N40/30(2006.01)n