

(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
2013 年 9 月 26 日(26.09.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/141082 A1

- (51) 国際特許分類:
C10M 169/04 (2006.01) *C10M 145/14* (2006.01)
C10M 105/18 (2006.01) *C10N 30/02* (2006.01)
C10M 105/34 (2006.01) *C10N 40/02* (2006.01)
C10M 105/36 (2006.01) *C10N 40/04* (2006.01)
C10M 105/38 (2006.01) *C10N 40/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/056809
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 12 日(12.03.2013)
- (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 2012-067763 2012 年 3 月 23 日(23.03.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 坪内 俊之(TSUB-
OUCHI Toshiyuki) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦
市上泉 1 2 8 0 番地 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人樹之下知財事務所
(KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都

杉並区荻窪五丁目 2 6 番 1 3 号 荻窪 T M ビル
3 階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, KE, KG, KM, 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, 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, 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 AND DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 潤滑油組成物およびこれを用いた機器

(57) Abstract: A lubricating oil composition in which a base oil containing compound (A) and compound (B) below is compounded with a compound (C), the kinematic viscosity at 40°C being 20 to 40 mm²/s, the density at 15°C being 1.1 g/cm³ or higher, the flash-point being 200°C or higher, and the coefficient of viscosity being 100 or higher. (A) an ester or ether compound having two or more aromatic rings; (B) an ester or ether compound having a kinematic viscosity at 40°C of 12 mm²/s or less, a density at 15°C of 0.9 g/cm³ or higher, and a flashpoint of 100°C or higher; and (C) poly(meth)acrylate with a mass average molecular weight of 50,000 or less.

(57) 要約: 潤滑油組成物は、以下の (A) 化合物および (B) 化合物を含む基油に、(C) 化合物を配合してなり、40°C動粘度が20mm²/s以上40mm²/s以下、15°C密度が1.1g/cm³以上、引火点が200°C以上、粘度指数が100以上である。(A) エステルまたはエーテルであって、芳香環を2個以上有する化合物 (B) エステルまたはエーテルであって、40°C動粘度が12mm²/s以下、15°C密度が0.9g/cm³以上、および引火点が100°C以上である化合物 (C) 質量平均分子量が5万以下のポリ(メタ)アクリレート

WO 2013/141082 A1

明 細 書

発明の名称：潤滑油組成物およびこれを用いた機器

技術分野

[0001] 本発明は、潤滑油組成物に関し、詳しくは油圧機器、回転機器、軸受けおよび歯車等に適用可能な潤滑油組成物ならびにこれを用いた機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば建設機械や射出成形機、プレス機械、クレーン、マシニングセンタなど、油圧作動油を有した各種の油圧機器が広く利用されている。これら油圧機器には、各種の油が利用されている（例えば、特許文献1または特許文献2参照）。

特許文献1に記載のものは、制振ダンパー用の作動油で、粘度指数が110以上、流動点が -25°C 以下のもので、具体的にはポリ α -オレフィン、ポリオールエステル、ポリエーテルを用いる構成が採られている。特許文献2に記載のものは、圧縮機油、タービン油、作動油などの作動負荷の大きい潤滑系統に使用する潤滑油で、アルキルジフェニルやアルキルジフェニルエーテルを用いる構成が採られている。

しかしながら、上述の特許文献1、2に記載の潤滑油では、体積弾性係数があまり高くないため、圧力伝達媒体としての機能は十分ではない。

そこで、体積弾性係数が高く、芳香環を2個有するエステルやエーテルを基油とする油圧作動油や圧力伝達媒体が提案されている（特許文献3、4参照）。これらの基油は、 15°C 密度が 1.0 g/cm^3 以上と高いのが特徴である。密度と体積弾性係数とは相関性があるので、 15°C 密度が 1.1 g/cm^3 以上あれば、 40°C 、 50 MPa での正接体積弾性係数が約 1.8 GPa 以上となり、鉱物油の正接体積弾性係数（約 1.5 GPa ）の20%以上も正接体積弾性係数が高い優れた潤滑油といえる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-119672号公報

特許文献2：特開平6-200277号公報

特許文献3：WO2008/133233号明細書

特許文献4：WO2010/005022号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1、2に記載の潤滑油であっても、粘度指数が低く、潤滑油としては十分にバランスがとれたものとはなっていない。

[0005] 本発明は、高密度かつ低粘度で粘度指数の高い潤滑油組成物およびこれを用いた機器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

[0006] 前記課題を解決すべく、本発明は、以下に示すような潤滑油組成物およびこれを用いた機器を提供するものである。

〔1〕以下の（A）化合物および（B）化合物を含む基油に、（C）化合物を配合してなり、

（A）エステルまたはエーテルであって、芳香環を2個以上有する化合物

（B）エステルまたはエーテルであって、40℃動粘度が $12\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、15℃密度が 0.9 g/cm^3 以上、および引火点が100℃以上である化合物

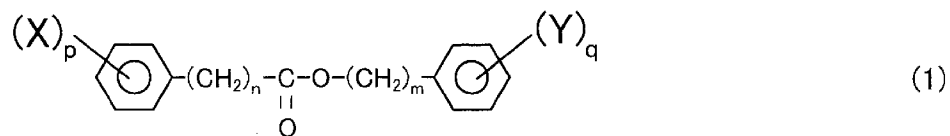
（C）質量平均分子量が5万以下のポリ（メタ）アクリレート

40℃動粘度が $20\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $40\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、15℃密度が 1.1 g/cm^3 以上、引火点が200℃以上、粘度指数が100以上であることを特徴とする潤滑油組成物。

〔2〕上述の潤滑油組成物において、前記（A）化合物が、下記一般式（1）、（2）および（3）のいずれかで示されることを特徴とする潤滑油組成物。

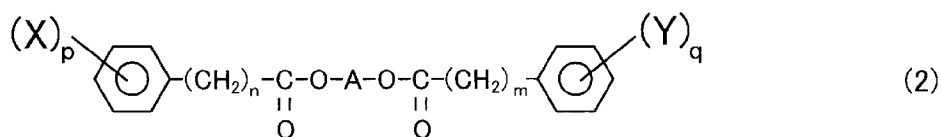
[0007]

[化1]



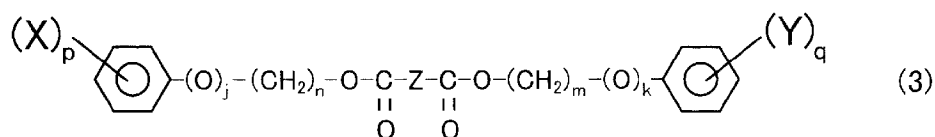
(n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である。X, Yは炭素数1以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキル基、または、炭素数5以上12以下のシクロアルキル基または芳香族基、あるいは、炭素数2以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキルオキシカルボニル基、もしくは、炭素数2以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキルカルボニルオキシ基である。)

[0008] [化2]



(n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である。X, Yは炭素数1以上10以下のアルキル基である。Aは主鎖に酸素を含んでもよく、側鎖を持ってもよい炭素数2以上18以下のアルキレン基である。)

[0009] [化3]



(j, k, n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である)

。X、Yは炭素数1以上10以下のアルキル基である。Zは側鎖を持ってもよい炭素数1以上18以下のアルキレン基である。)

[0010] [3] 上述の潤滑油組成物において、前記(B)化合物が、エチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル、トリエチレングリコールの2-エチルヘキサン酸ジエステル、セバシン酸ジブチル、アジピン酸ジオクチル、アゼライン酸ジオクチル、セバシン酸ジオクチル、フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、およびコハク酸ジエチルのいずれかであることを特徴とする潤滑油組成物。

[4] 上述の潤滑油組成物において、前記基油における(A)化合物と、(B)化合物の割合が質量比((A)/(B))で2以上10以下であることを特徴とする潤滑油組成物。

[5] 上述の潤滑油組成物において、前記基油における(A)化合物と(B)化合物の合計量が、基油基準で85質量%以上であることを特徴とする潤滑油組成物。

[6] 上述の潤滑油組成物において、前記(A)化合物の割合が組成物全量基準で40質量%以上95質量%以下であることを特徴とする潤滑油組成物。

[7] 上述の潤滑油組成物において、前記(B)化合物の割合が組成物全量基準で5質量%以上60質量%以下であることを特徴とする潤滑油組成物。

[8] 上述の潤滑油組成物において、当該組成物が、油圧機器、回転機器、軸受け、および歯車のいずれかに用いられる潤滑油組成物もしくはグリースであることを特徴とする潤滑油組成物。

[9] 上述の潤滑油組成物を用いたことを特徴とする機器。

[0011] 本発明によれば、高密度でかつ粘度指数の高い潤滑油組成物を提供することができる。それ故、本発明の潤滑油組成物は、油圧機器、回転機器、軸受け、および歯車等の機器に好ましく適用できる。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明は、下記に示す（Ａ）化合物および（Ｂ）化合物を含む基油に、（Ｃ）化合物を配合してなる潤滑油組成物である。以下、詳細に説明する。

（Ａ）エステルまたはエーテルであって、芳香環を２個以上有する化合物

（Ｂ）エステルまたはエーテルであって、 40°C 動粘度が $12\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 15°C 密度が 0.9 g/cm^3 以上、および引火点が 100°C 以上である化合物

（Ｃ）質量平均分子量５万以下のポリ（メタ）アクリレート

[0013] 〔（Ａ）化合物〕

本発明における（Ａ）化合物は、エステルまたはエーテルであって、芳香環を２個以上有する化合物である。このような化合物の製造方法は、特に制限はなく、通常の各種のエステル化またはエーテル化の製造方法が適用できる。

例えば、原料としては、カルボン酸、カルボン酸エステル、カルボン酸塩化物あるいはそれらの誘導体、アルコールあるいはそれらの誘導体を用いられる。具体的には、ジカルボン酸としては、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸などを用いてもよく、カルボン酸としては、安息香酸、トルイル酸、フェニル酢酸、フェノキシ酢酸、アニス酸、サリチル酸などを用いてもよい。アルコールとしては、フェノール、クレゾール、キシレノール、ベンジルアルコール、フェネチルアルコール、フェノキシエタノール、ベンジルオキシエタノール、ジエチレングリコールモノベンジルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル、などを用いてもよい。

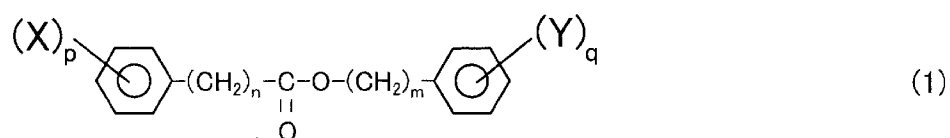
[0014] また、置換基としては、芳香環にアルキル基、ニトロ基、水酸基、アルコキシ基が置換されていてもよい。通常それらの置換基を含有した原料を用いるが、アルキル基の場合は、エステル化後にアルキル化してもよく、また、最初からアルキル化された原料を用いてもよい。そして、エステル化触媒としては、特に制限はなく、また、無触媒でエステル化してもよい。

また、エーテル化合物は通常のウィリアムソン合成法など製造法に制限は

無く、上記のフェノキシ酢酸、フェノキシエタノール、ベンジルオキシエタノール、ジエチレングリコールモノベンジルエーテルなどエーテル結合を有しているカルボン酸もしくはエーテル結合を有しているアルコールを原料にエステル化しても良い。

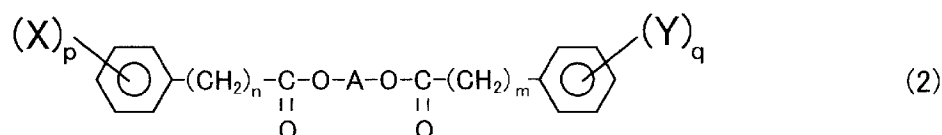
[0015] (A) 化合物としては、上述したエステルのうち、特に下記一般式 (1)、(2) および (3) のいずれかで示されるものが好ましい。

[0016] [化4]



(n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である。X, Yは炭素数1以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキル基、または、炭素数5以上12以下のシクロアルキル基または芳香族基、あるいは、炭素数2以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキルオキシカルボニル基、もしくは、炭素数2以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキルカルボニルオキシ基である。)

[0017] [化5]



(n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である。X, Yは炭素数1以上10以下のアルキル基である。Aは主鎖に酸素を含んでもよく、側鎖を持ってもよい炭素数2以上18以下のアルキレン基である。)

格構造を含有するカルボン酸エステルでは、 n または m が 2 以上の自然数となると、体積弾性係数が低くなるという不都合が生じるおそれがある。このことにより、 n 、 m は、0 または 1 の値となるカルボン酸エステルが好ましく用いられる。

また、一般式 (2) における p または q が 4 以上の自然数となると、動粘度が高くなり過ぎるという不都合が生じるおそれがある。このことにより、 p 、 q は 0 ないし 3 の値となるカルボン酸エステルが好ましく用いられる。

また、一般式 (2) において、 X および Y は炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基である。ここで、 X および Y の炭素数が 11 以上のアルキル基では、動粘度が高くなり過ぎるという不都合を生じるおそれがある。また、 A が炭素数 9 以上のアルキレン基であると、動粘度が高くなり過ぎるという不都合を生じるおそれがある。

[0021] 上述の一般式 (3) で示される二塩基酸の芳香族アルコールジエステル骨格構造を含有するカルボン酸エステルでは、 j 、 k が 2 以上の自然数、 n または m が 3 以上の自然数となると、体積弾性係数が低くなるという不都合が生じるおそれがある。このことにより、 j 、 k は、0 または 1、 n 、 m は、0 ないし 2 の整数の値となるカルボン酸エステルが好ましく用いられる。

また、一般式 (3) における p または q が 4 以上の自然数となると、動粘度が高くなり過ぎるという不都合が生じるおそれがある。このことにより、 p 、 q は 0 ないし 3 の値となるカルボン酸エステルが好ましく用いられる。

また、一般式 (3) において、 X と Y は、炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基である。ここで、 X および Y が炭素数 11 以上のアルキル基であると、動粘度が高くなり過ぎるという不都合を生じるおそれがある。また、 Z の炭素数が 9 以上であると動粘度が高くなり過ぎるという不都合を生じるおそれがある。

[0022] 前記した (A) 化合物の好ましい配合量は、潤滑油組成物全量基準で 40 質量%以上 95 質量%以下であることが好ましく、50 質量%以上 95 質量%以下であることがより好ましく、60 質量%以上 95 質量%以下であるこ

とがさらに好ましい。(A)化合物の割合が40質量%未満であると、密度(体積弾性係数)を高くする効果がほとんど現れないという不都合を生じるおそれがある。一方、(A)化合物の割合が95質量%を超えても、(B)化合物と混合した時に動粘度を低くする効果はそれほど発揮できず、むしろ組成物として動粘度が高くなるおそれがある。

[0023] [(B)化合物]

本発明における(B)化合物は、エステルまたはエーテルであって、40℃動粘度が $12\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、15℃密度が $0.9\text{ g}/\text{cm}^3$ 以上、および引火点が100℃以上である化合物である。この(B)化合物を(A)化合物と混合することで本発明における基油とすることができる。

(B)化合物の40℃動粘度が $12\text{ mm}^2/\text{s}$ を超えると、(A)化合物と混合しても後述する所定の性能を発揮することが困難となる。(B)化合物の15℃密度が $0.9\text{ g}/\text{cm}^3$ 未満であると、(A)化合物と混合したときに高密度(高体積弾性係数)の基油とならないおそれがある。(B)化合物の引火点が100℃未満であると、潤滑油組成物としたときに引火点が低すぎるおそれがある。

[0024] (B)化合物としては、たとえば、エチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル、トリエチレングリコールの2-エチルヘキサン酸ジエステル、セバシン酸ジブチル、アジピン酸ジオクチル、アゼライン酸ジオクチル、セバシン酸ジオクチル、フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、およびコハク酸ジエチル等を挙げることができる。

[0025] (B)化合物の好ましい配合量は、潤滑油組成物全量基準で5質量%以上60質量%以下であることが好ましく、5質量%以上50質量%以下であることがより好ましく、5質量%以上40質量%以下であることがさらに好ましい。(B)化合物の割合が5質量%未満であると、動粘度が低くならないという不都合を生じるおそれがある。一方、(B)化合物の割合が60質量

%を超えると（Ａ）化合物と混合したときに低密度（低体積弾性係数）となるおそれがある。

[0026] 基油における（Ａ）化合物と（Ｂ）化合物の合計量は、発明の効果の観点より、基油基準で８５質量％以上であることが好ましく、８７質量％以上であることがより好ましく、９０質量％以上であることがさらに好ましい。

また、基油における（Ａ）化合物と、（Ｂ）化合物の割合は、質量比（（Ａ）／（Ｂ））で２以上１０以下であることが好ましく２．１以上９．５以下であることがより好ましい。この割合が２未満では低密度（低体積弾性係数）となるおそれがあり、一方、この割合が１０を超えると動粘度が高くなるおそれがある。

[0027] 〔（Ｃ）化合物〕

本発明における（Ｃ）化合物は、質量平均分子量が５万以下のポリ（メタ）アクリレートである。

（Ｃ）化合物は、本発明の潤滑油組成物において、粘度指数を高める効果を発揮する。ただし、質量平均分子量が５万を超えると、せん断による分子量の低下が著しいため、長期間の使用により組成物の粘度指数の低下が生じる。ただし、質量平均分子量が１万未満であると、粘度指数向上効果が十分ではない。

このようなポリ（メタ）アクリレートとしては、非分散型ポリメタクリレートや分散型ポリメタクリレートが挙げられる。これら、１種を単独で用いてもよく、組み合わせて用いてもよい。（Ｃ）化合物の配合量は、潤滑油組成物全量基準で、１質量％以上１５質量％以下が好ましく、１質量％以上１０質量％以下がより好ましい。（Ｃ）化合物の配合量が１質量％以上であると、粘度指数向上効果が十分発揮される。また、配合量が１５質量％以下であると、動粘度を低くすることができる。

[0028] 本発明の潤滑油組成物は、上述した（Ａ）化合物および（Ｂ）化合物を含む基油に、（Ｃ）化合物を配合してなり、４０℃動粘度が２０ｍｍ²／ｓ以上４０ｍｍ²／ｓ以下、１５℃密度が１．１ｇ／ｃｍ³以上、引火点が２００℃

以上、粘度指数が100以上である。

40℃動粘度が20 mm²/s未満であると、流動性が高すぎて好ましくない。たとえば、シール部分からの液漏れが生じやすくなる。一方、動粘度が40 mm²/sを超えると、流動抵抗が高くなりすぎて消費エネルギーが増大するため好ましくない。また、15℃密度が1.1 g/cm³未満であると、結局、体積弾性係数が低くなりすぎて好ましくない。引火点が200℃未満であると、工場での火災誘発危険性が高まるので好ましくない。粘度指数が100未満であると、粘度の温度依存性が高くなり好ましくない。

[0029] 本発明の潤滑油組成物には、各種の添加剤を適宜配合することができる。例えば、酸化防止剤、清浄分散剤、摩擦低減剤、金属不活性化剤、流動点降下剤、耐摩耗剤、消泡剤、および極圧剤などが適宜用いられる。

[0030] 酸化防止剤としては、例えば、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、4,4'-メチレンビス-(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)などのフェノール系酸化防止剤、アルキル化ジフェニルアミン、フェニルーα-ナフチルアミン、アルキル化-α-ナフチルアミンなどのアミン系酸化防止剤、ジアルキルチオジプロピオネート、ジアルキルジチオカルバミン酸誘導体（金属塩は除く）、ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)サルファイド、メルカプトベンゾチアゾール、五硫化リンとオレフィンとの反応生成物、硫化ジセチルなどの硫黄系酸化防止剤が、単独もしくは2種以上を組み合わせ用いられる。特に、フェノール系やアミン系のもの、あるいはアルキルジチオリン酸亜鉛、さらにはそれらの混合物などが好ましく用いられる。これら酸化防止剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.1質量%以上10質量%以下である。

[0031] 清浄分散剤としては、例えばアルケニルコハク酸イミドが用いられる。これら清浄分散剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.1質量%以上10質量%以下である。

金属不活性化剤としては、例えばベンゾトリアゾール、チアジアゾールなどが、単独もしくは2種以上を組み合わせ用いられる。これら金属不活性

化剤の好ましい配合量は、0.1質量%以上5質量%以下である。

流動点降下剤としては、例えばポリメタクリレートなどが用いられる。この流動点降下剤の好ましい配合量は、0.5質量%以上10質量%以下である。

耐摩耗剤としては、例えばアルキルジチオリン酸亜鉛が用いられる。耐摩耗剤の好ましい配合量は、0.1質量%以上10質量%以下である。

消泡剤としては、例えばシリコン系化合物、エステル系化合物などが、単独もしくは2種以上を組み合わせ用いられる。これら消泡剤の好ましい配合量は、0.01質量%以上1質量%以下である。

極圧剤としては、例えばリン酸トリクレジルが用いられる。極圧剤の好ましい配合量は、0.1質量%以上10質量%以下である。

[0032] 上述した本発明の潤滑油組成物によれば、高密度（高体積弾性係数）でかつ粘度指数の高い潤滑油組成物を提供することができる。それ故、本発明の潤滑油組成物は、油圧機器（建設機械、射出成形機、プレス機械、クレーン、マシニングセンタ、油圧式無段変速機、ロボット、工作機械、油圧機器の油圧回路、サーボ油圧制御回路、ダンパー、ショックアブソーバ、ブレーキシステム、パワーステアリング、圧延機など）、回転機器（ポンプ、圧縮機など）、軸受け（静圧軸受け、すべり軸受け、転がり軸受けなど）、歯車（ひら歯車、かさ歯車、ウォームギアなど）など多種多様な機器に好ましく適用できる。

[0033] 本発明の潤滑油組成物は高密度であり体積弾性係数が高いため、特に以下に示す高圧油圧性能を発揮する。

1) 潤滑油の圧縮によるエネルギー損失が小さく、省エネルギーが図れる。

2) 油圧の応答性に優れ、油圧回路の高速化が図れる。

3) 油圧の安定性に優れ、油圧制御の高精密化が図れる。

さらに、密度が高いことから、以下に示すように低圧油圧性能も発揮する。

１）圧力下と常圧下との溶存ガス濃度差が小さいので、リザーバタンクでの気泡生成が少なく、気泡の影響による油圧性能低下が著しく小さい。

２）気泡と潤滑油との比重差が大きいので、リザーバタンクでの気泡分離速度が速く、気泡の影響による油圧性能低下が著しく小さい。

３）空気の溶解度が鉱物油よりも約一桁小さいので溶存ガス量が少なく、キャビテーションを起こし難く、エロージョンが起き難い（油圧バルブやポンプ寿命が長くなる）。

実施例

[0034] 次に、実施例および比較例を挙げて、前述した本発明をさらに詳しく説明する。なお、本発明は、これらの実施例などの記載内容に何ら制限されるものではない。

[0035] [基油Ａ－１（（Ａ）化合物）の合成]

１リットルのディーン・スターク装置付き四つ口フラスコに安息香酸メチル（東京化成工業株式会社製 試薬）４９０ｇ、ポリエチレングリコール２００（東京化成工業株式会社製 試薬）２３３ｇ、チタンテトライソプロポキシド（東京化成工業株式会社製 試薬）０．２ｇを入れ、窒素気流攪拌下にメタノールを留去しながら１５０℃で４時間反応させた。その後、飽和食塩水洗浄、０．１規定水酸化ナトリウム水溶液洗浄を各３回行った後、無水硫酸マグネシウム（東京化成工業株式会社製 試薬）で乾燥させた。硫酸マグネシウムを濾過した後、過剰の原料安息香酸メチルを留去して、ポリエチレングリコール２００の安息香酸ジエステルを４４０ｇ得た。

[0036] [基油Ａ－２（（Ａ）化合物）の合成]

上述の基油Ａ－１の合成において、ポリエチレングリコール２００（東京化成工業株式会社製 試薬）２３３ｇを使用した代わりにジエチレングリコール（東京化成工業株式会社製 試薬）８２ｇ、ジプロピレングリコール（東京化成工業株式会社製 試薬）３４ｇ、トリエチレングリコール（東京化成工業株式会社製 試薬）２８ｇを使用した以外は同様に操作して、ジエチレングリコールの安息香酸ジエステル６５質量％とジプロピレングリコール

の安息香酸ジエステル 20 質量%とトリエチレングリコールの安息香酸ジエステル 15 質量%のエステル混合物を 320 g 得た。

[0037] [基油 B-1 ~ B-7 (いずれも (B) 化合物) の準備]

以下に示す市販の試薬を各 500 g 用意した。性状を表 1 に示す。

(基油 B-1)

ジエチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル (東京化成工業株式会社製 試薬)

(基油 B-2)

エチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル (東京化成工業株式会社製 試薬)

(基油 B-3)

セバシン酸ジオクチル (東京化成工業株式会社製 試薬)

(基油 B-4)

セバシン酸ジブチル (東京化成工業株式会社製 試薬)

(基油 B-5)

アジピン酸ジオクチル (東京化成工業株式会社製 試薬)

(基油 B-6)

テトラエチレングリコールジメチルエーテル (東京化成工業株式会社製 試薬)

(基油 B-7) フタル酸ジエチル (東京化成工業株式会社製 試薬)

[0038] [表1]

	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7
40°C動粘度, mm ² /s	11.43	6.997	11.65	5.779	7.76	2.426	5.872
100°C動粘度, mm ² /s	3.212	2.247	3.271	2.069	2.35	1.046	1.721
粘度指数	157	141	160	188	123	—	—
密度15°C, g/cm ³	1.0256	1.0003	0.9172	0.9401	0.929	1.0153	1.1226
引火点, °C	207	199	222	190	205	141	162

[0039] [実施例 1 ~ 11]

基油 A-1、A-2 に、基油 B-1 ~ B-7 と、PMA ((株) クラレ製

ビーズ状ポリメチルメタアクリレートLW1000P、質量平均分子量33,500、(C)化合物)とを所定の割合で混合溶解し、試料油とした。その性状を表2、3に示す。

[比較例1、2]

基油A-1、A-2に、PMA(同上)を2質量%溶解し、試料油とした。その性状を表2、3に示す。

[0040] [表2]

		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	比較例 1
組 成 (質量%)	A-1((A)化合物)	69	74	79	79	79	86	77	98
	A-2((A)化合物)	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1((B)化合物)	29	—	—	—	—	—	—	—
	B-2((B)化合物)	—	24	—	—	—	—	—	—
	B-3((B)化合物)	—	—	19	—	—	—	—	—
	B-4((B)化合物)	—	—	—	19	—	—	—	—
	B-5((B)化合物)	—	—	—	—	19	—	—	—
	B-6((B)化合物)	—	—	—	—	—	12	—	—
	B-7((B)化合物)	—	—	—	—	—	—	21	—
	PMA((C)化合物)	2	2	2	2	2	2	2	2
性 状	40℃動粘度, mm ² /s	34.42	31.3	37.01	31.02	34.07	32.3	34.71	56.66
	100℃動粘度, mm ² /s	6.265	5.822	6.384	5.861	6.009	5.809	5.779	7.866
	粘度指数	133	131	124	135	123	123	107	104
	密度15℃, g/cm ³	1.1239	1.1236	1.1092	1.116	1.1121	1.1482	1.1578	1.168
	引火点, °C	230	238	244	235	240	220	218	256

[0041] [表3]

		実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	比較例 2
組 成 (質量%)	A-1((A)化合物)	—	—	—	—	—
	A-2((A)化合物)	69	74	79	78	98
	B-1((B)化合物)	29	—	—	—	—
	B-2((B)化合物)	—	24	—	—	—
	B-3((B)化合物)	—	—	19	—	—
	B-4((B)化合物)	—	—	—	9.5	—
	B-5((B)化合物)	—	—	—	9.5	—
	B-6((B)化合物)	—	—	—	—	—
	B-7((B)化合物)	—	—	—	—	—
	PMA((C)化合物)	2.5	3	2	3	2
性 状	40℃動粘度, mm ² /s	32.44	31.61	29.7	31.52	43.37
	100℃動粘度, mm ² /s	5.743	5.646	5.119	5.56	5.896
	粘度指数	119	119	100	115	67
	密度15℃, g/cm ³	1.1239	1.1242	1.1081	1.1141	1.1667
	引火点, °C	224	218	230	212	236

[0042] [評価結果]

表 2 の実施例 1 ～ 7 は、基油 A - 1 をベースとして基油 B - 1 ～ B - 7 を配合（混合）したものであるが、いずれも基油 A - 1 の粘度を下げながらも高密度を維持して粘度指数も高い。一方、比較例 1 は、基油 A - 1 のみに PMA を添加したものであるが動粘度が高く粘度指数が低い。

表 3 の実施例 8 ～ 11 は、基油 A - 2 をベースとして基油 B - 1 ～ B - 5 を配合したものであるが、いずれも基油 A - 2 の粘度を下げながらも高密度を維持して粘度指数も高い。一方、比較例 2 は、基油 A - 2 のみに PMA を添加したものであるが動粘度が高く粘度指数が低い。

以上の結果より、実施例 1 ～ 11 の試料油は、いずれも低粘度領域で高密度（高体積弾性係数）かつ高粘度指数の組成物となっており、本発明の優位性が理解できる。

請求の範囲

[請求項1] 以下の（Ａ）化合物および（Ｂ）化合物を含む基油に、（Ｃ）化合物を配合してなり、

（Ａ）エステルまたはエーテルであって、芳香環を２個以上有する化合物

（Ｂ）エステルまたはエーテルであって、 40°C 動粘度が $12\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 15°C 密度が 0.9 g/cm^3 以上、および引火点が 100°C 以上である化合物

（Ｃ）質量平均分子量が５万以下のポリ（メタ）アクリレート
 40°C 動粘度が $20\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $40\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、 15°C 密度が 1.1 g/cm^3 以上、引火点が 200°C 以上、粘度指数が 100 以上である

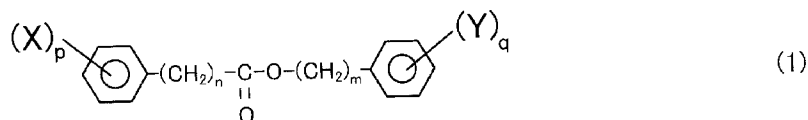
ことを特徴とする潤滑油組成物。

[請求項2] 請求項１に記載の潤滑油組成物において、

前記（Ａ）化合物が、下記一般式（１）、（２）および（３）のいずれかで示される

ことを特徴とする潤滑油組成物。

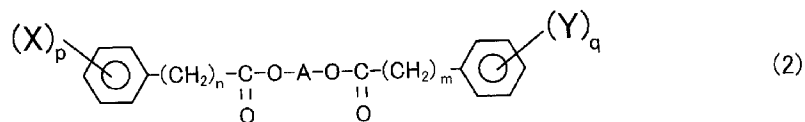
[化1]



（ n ， m は０または１である。 p ， q は０から３までの整数である。
 X ， Y は炭素数１以上３０以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキル基、または、炭素数５以上１２以下のシクロアルキル基または芳香族基、あるいは、炭素数２以上３０以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキルオキシカルボニル

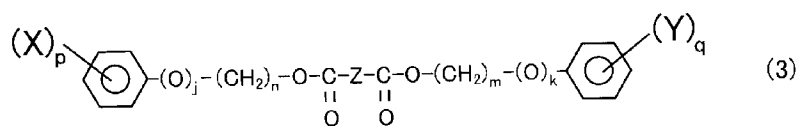
基、もしくは、炭素数2以上30以下のシクロアルキル基または芳香族基を含んでもよいアルキルカルボニルオキシ基である。)

[化2]



(n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である。X, Yは炭素数1以上10以下のアルキル基である。Aは主鎖に酸素を含んでもよく、側鎖を持ってもよい炭素数2以上18以下のアルキレン基である。)

[化3]



(j, k, n, mは0または1である。p, qは0から3までの整数である。X, Yは炭素数1以上10以下のアルキル基である。Zは側鎖を持ってもよい炭素数1以上18以下のアルキレン基である。)

[請求項3]

請求項1または請求項2に記載の潤滑油組成物において、

前記(B)化合物が、エチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルのアジピン酸ジエステル、トリエチレングリコールの2-エチルヘキサン酸ジエステル、セバシン酸ジブチル、アジピン酸ジオクチル、アゼライン酸ジオクチル、セバシン酸ジオクチル、フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、およびコハク酸ジエチルのいずれかである

ことを特徴とする潤滑油組成物。

- [請求項4] 請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の潤滑油組成物において、
 前記基油における（A）化合物と、（B）化合物の割合が質量比（ $(A) / (B)$ ）で2以上10以下である
 ことを特徴とする潤滑油組成物。
- [請求項5] 請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の潤滑油組成物において、
 前記基油における（A）化合物と（B）化合物の合計量が、基油基準で85質量%以上である
 ことを特徴とする潤滑油組成物。
- [請求項6] 請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の潤滑油組成物において、
 前記（A）化合物の割合が組成物全量基準で40質量%以上95質量%以下である
 ことを特徴とする潤滑油組成物。
- [請求項7] 請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の潤滑油組成物において、
 前記（B）化合物の割合が組成物全量基準で5質量%以上60質量%以下である
 ことを特徴とする潤滑油組成物。
- [請求項8] 請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の潤滑油組成物において、
 当該組成物が、油圧機器、回転機器、軸受け、および歯車のいずれかに用いられる潤滑油組成物もしくはグリースである
 ことを特徴とする潤滑油組成物。
- [請求項9] 請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の潤滑油組成物を適用してなる
 ことを特徴とする機器。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M169/04(2006.01)i, C10M105/18(2006.01)i, C10M105/34(2006.01)i,
C10M105/36(2006.01)i, C10M105/38(2006.01)i, C10M145/14(2006.01)i,
C10N30/02(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N40/04(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)

C10M169/04, C10M105/18, C10M105/34, C10M105/36, C10M105/38, C10M145/14,
C10N30/02, C10N40/02, C10N40/04, C10N40/08

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2012-17391 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 26 January 2012 (26.01.2012), claims 1 to 8; paragraph [0021]; examples 1 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2012-31359 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 06 February 2012 (06.02.2012), claims 1 to 8; paragraph [0022]; examples 1 to 7 & US 2012/0283162 A1 & EP 2520637 A1	1-9
A	JP 2011-213920 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), claims 1 to 7; paragraphs [0017] to [0019]; examples 1 to 7 & US 2013/0017984 A1 & EP 2554646 A1	1-9

☒ 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
05 June, 2013 (05.06.13)

Date of mailing of the international search report
18 June, 2013 (18.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/133233 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), claims 1 to 14; paragraph [0055]; examples & EP 2157159 A1 & WO 2008/133233 A1	1-9
A	WO 2010/005022 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), claims 1 to 6; examples 1 to 7 & EP 2302022 A1 & WO 2010/005022 A1	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056809

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

C10N40/08(2006.01)n

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056809

(1) The "compound (A)" recited in claims 1 and 3-9 includes, within its scope, all of compounds each of which is an ester or an ether and has at least two aromatic rings. However, those compounds which are disclosed in the meaning within PCT Article 5 are only specific compounds (A) which are described in the description. Therefore, these claims are not supported in the meaning within PCT Article 6.

(2) The "compound (B)" recited in claims 1, 2 and 4-9 includes, within its scope, all of compounds each of which is an ester or an ether and has a kinematic viscosity of 12 mm²/s or less at 40°C, a density of 0.9 g/cm³ or less at 15°C and an ignition point of 100°C or higher. However, those compounds which are disclosed in the meaning within PCT Article 5 are only specific compounds (B) which are described in the description. Therefore, these claims are not supported in the meaning within PCT Article 6.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C10M169/04(2006.01)i, C10M105/18(2006.01)i, C10M105/34(2006.01)i, C10M105/36(2006.01)i, C10M105/38(2006.01)i, C10M145/14(2006.01)i, C10N30/02(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n, C10N40/08(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. C10M169/04, C10M105/18, C10M105/34, C10M105/36, C10M105/38, C10M145/14, C10N30/02, C10N40/02, C10N40/04, C10N40/08

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2012-17391 A (出光興産株式会社) 2012.01.26, 請求項 1 - 8、段落【0 2 1】、実施例 1 - 4 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2012-31359 A (出光興産株式会社) 2012.02.06, 請求項 1 - 8、段落【0 2 2】、実施例 1 - 7 & US 2012/0283162 A1 & EP 2520637 A1	1-9
A	JP 2011-213920 A (出光興産株式会社) 2011.10.27, 請求項 1 - 7、段落【0 0 1 7】 - 【0 0 1 9】、実施例 1 - 7 & US 2013/0017984 A1 & EP 2554646 A1	1-9

☒ 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 5 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 6 . 2 0 1 3

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)

増永 淳司

4 V

4 5 1 1

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
A	WO 2008/133233 A1 (出光興産株式会社) 2008.11.06, 請求項 1 - 14、段落【0055】、実施例 & EP 2157159 A1 & WO 2008/133233 A1	1-9
A	WO 2010/005022 A1 (出光興産株式会社) 2010.01.14, 請求項 1 - 6、実施例 1 - 7 & EP 2302022 A1 & WO 2010/005022 A1	1-9

(1) 請求項 1、3-9 に記載された「(A) 化合物」は、エステルまたはエーテルであって、芳香環を 2 個以上有するあらゆる化合物を包含するものであるが、PCT 第 5 条の意味において開示されているのは、明細書に記載された特定の (A) 化合物のみであり、PCT 第 6 条の意味での裏付けを欠いている。

(2) 請求項 1、2、4-9 に記載された「(B) 化合物」は、エステルまたはエーテルであって、40℃動粘度が $12 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、15℃密度が 0.9 g/cm^3 以下、及び引火点が 100℃以上であるあらゆる化合物を包含するものであるが、PCT 第 5 条の意味において開示されているのは、明細書に記載された特定の (B) 化合物のみであり、PCT 第 6 条の意味での裏付けを欠いている。