

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7364379号

(P7364379)

(45)発行日 令和5年10月18日(2023.10.18)

(24)登録日 令和5年10月10日(2023.10.10)

(51)国際特許分類

F I

C 1 0 M 141/10 (2006.01)

C 1 0 M 141/10

C 1 0 M 137/10 (2006.01)

C 1 0 M 137/10

A

C 1 0 M 135/04 (2006.01)

C 1 0 M 135/04

C 1 0 M 133/06 (2006.01)

C 1 0 M 133/06

C 1 0 N 20/02 (2006.01)

C 1 0 M 137/10

B

請求項の数 8 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-133755(P2019-133755)

(22)出願日 令和1年7月19日(2019.7.19)

(65)公開番号 特開2021-17494(P2021-17494A)

(43)公開日 令和3年2月15日(2021.2.15)

審査請求日 令和4年4月6日(2022.4.6)

(73)特許権者 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区大手町一丁目2番1号

(74)代理人 110002620

弁理士法人大谷特許事務所

(72)発明者 砂川 洋二

千葉県市原市姉崎海岸2番地4

審査官 上條 のぶよ

最終頁に続く

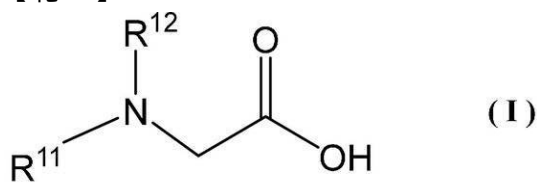
(54)【発明の名称】 潤滑油組成物、潤滑油組成物の製造方法、及び変速機又は減速機の潤滑方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

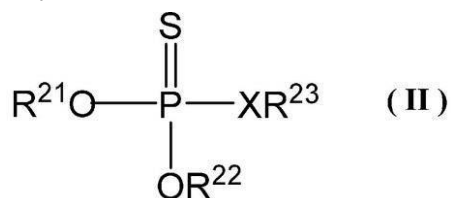
基油(A)と、ジチオリン酸亜鉛(B1)及び硫化オレフィン(B2)から選ばれる1種以上の化合物(B)と、サルコシン系化合物(C)と、チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)とを含み、前記基油(A)として、 100 動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上の高粘度基油(A1)を配合してなり、前記サルコシン系化合物(C)が、下記一般式(I)で示される化合物であり、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)におけるチオリン酸エステルが、下記一般式(II)で示される化合物であり、前記化合物(B)の含有量が潤滑油組成物全量基準で $0.5 \sim 5.0$ 質量%であり、前記サルコシン系化合物(C)の含有量が潤滑油組成物全量基準で $0.10 \sim 1.00$ 質量%であり、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)の含有量が、潤滑油組成物全量基準で $0.05 \sim 1.00$ 質量%である、潤滑油組成物。

【化1】



10

【化 2】



〔式 (I) 中、 R^{11} は、炭素数 2 ～ 30 の炭化水素基を示し、 R^{12} は、水素原子又はメチル基を示す。また式 (II) 中、 R^{21} 及び R^{22} は、炭素数 1 ～ 20 の炭化水素基を示し、 R^{21} 及び R^{22} は同一であってもよいし、異なってもよい。式 (II) 中、 X は酸素原子又は硫黄原子を示す。式 (II) 中、 R^{23} は、水素原子又は炭素数 1 ～ 10 の炭化水素基を示す。また、前記 R^{11} の炭化水素基は置換基を有していてもよい。〕

10

【請求項 2】

前記化合物 (B) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_B 、前記サルコシン系化合物 (C) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_C と定義した際に、 W_C / W_B が 0.02 ～ 1.00 である、請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 3】

前記化合物 (B) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_B 、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_D と定義した際に、 W_D / W_B が 0.01 ～ 1.00 である、請求項 1 又は 2 に記載の潤滑油組成物。

20

【請求項 4】

前記化合物 (B) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_B 、前記サルコシン系化合物 (C) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_C 、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_D と定義した際に、 $(W_C + W_D) / W_B$ が 0.04 ～ 1.50 である、請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 5】

100 の動粘度が 4.0 ～ 8.0 mm^2 / s である、請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 6】

変速機又は減速機用である、請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の潤滑油組成物。

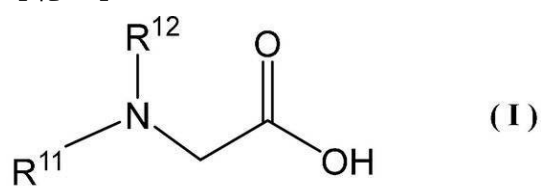
30

【請求項 7】

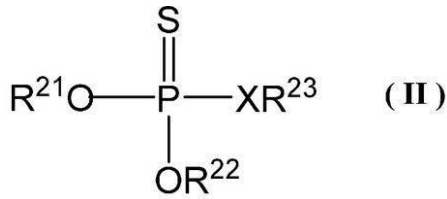
100 動粘度が 25 mm^2 / s 以上の高粘度基油 (A1) を配合してなる基油 (A) と、ジチオリン酸亜鉛 (B1) 及び硫化オレフィン (B2) から選ばれる 1 種以上の化合物 (B) と、サルコシン系化合物 (C) と、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) とを混合する工程を有し、前記サルコシン系化合物 (C) が、下記一般式 (I) で示される化合物であり、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) におけるチオリン酸エステルが、下記一般式 (II) で示される化合物であり、前記化合物 (B) の含有量を潤滑油組成物全量基準で 0.5 ～ 5.0 質量%とし、前記サルコシン系化合物 (C) の含有量を潤滑油組成物全量基準で 0.10 ～ 1.00 質量%とし、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) の含有量を潤滑油組成物全量基準で 0.05 ～ 1.00 質量%とする、潤滑油組成物の製造方法。

40

【化 3】



【化 4】



〔式(Ⅰ)中、 R^{11} は、炭素数 2 ～ 30 の炭化水素基を示し、 R^{12} は、水素原子又はメチル基を示す。また式(Ⅱ)中、 R^{21} 及び R^{22} は、炭素数 1 ～ 20 の炭化水素基を示し、 R^{21} 及び R^{22} は同一であってもよいし、異なってもよい。式(Ⅱ)中、Xは酸素原子又は硫黄原子を示す。式(Ⅱ)中、 R^{23} は、水素原子又は炭素数 1 ～ 10 の炭化水素基を示す。また、前記 R^{11} の炭化水素基は置換基を有していてもよい。〕

10

【請求項 8】

変速機又は減速機の摺動部分に対して請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の潤滑油組成物を添加する、変速機又は減速機の潤滑方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑油組成物、潤滑油組成物の製造方法、及び変速機又は減速機の潤滑方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、炭酸ガス排出量削減、化石燃料の消費低減の観点から、自動車の省燃費化が強く求められている。例えば、自動車の変速機又は減速機用の潤滑油組成物においては低粘度化が進められている。

しかしながら、潤滑油組成物の低粘度化により、フレッチング摩耗等の耐摩耗性の低下が懸念される。

【0003】

また、変速機又は減速機の設計においては小型軽量化が進んでいる。小型軽量化により、潤滑部位の力学的な負荷が増大するため、充填される潤滑油組成物にはさらなる耐摩耗性の向上が求められる。

30

【0004】

潤滑油組成物の耐摩耗性を改良する手段としては、ジアルキルチオリン酸亜鉛等の耐摩耗剤を添加する技術が一般的である(特許文献 1 ～ 2)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2019 - 73572 号公報
特開 2018 - 21107 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献 1 ～ 2 の潤滑油組成物は、油膜を保持しにくい高温領域における耐摩耗性の改善が不十分なものであった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、潤滑油組成物の低粘度を確保するとともに、油膜を保持しにくい高温領域においても耐摩耗性を良好にし得る潤滑油組成物を提供することを目的とする。

【0008】

すなわち、本発明は、以下の [1] ～ [3] を提供する。

50

[1] 基油 (A) と、ジチオリン酸亜鉛 (B 1) 及び硫化オレフィン (B 2) から選ばれる 1 種以上の化合物 (B) と、サルコシン系化合物 (C) と、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) とを含み、前記基油 (A) として、 100 動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上の高粘度基油 (A 1) を配合してなる、潤滑油組成物。

[2] 100 動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上の高粘度基油 (A 1) を配合してなる基油 (A) と、ジチオリン酸亜鉛 (B 1) 及び硫化オレフィン (B 2) から選ばれる 1 種以上の化合物 (B) と、サルコシン系化合物 (C) と、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) とを混合する工程を有する、潤滑油組成物の製造方法。

[3] 変速機又は減速機の摺動部分に対して前記 [1] に記載の潤滑油組成物を添加する、変速機又は減速機の潤滑方法。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、潤滑油組成物の低粘度を確保するとともに、油膜を保持しにくい高温領域においても耐摩耗性を良好にし得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】

【 0 0 1 0 】

[潤滑油組成物]

本実施形態の潤滑油組成物は、基油 (A) と、ジチオリン酸亜鉛 (B 1) 及び硫化オレフィン (B 2) から選ばれる 1 種以上の化合物 (B) と、サルコシン系化合物 (C) と、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) とを含み、前記基油 (A) として、 100 動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上の高粘度基油 (A 1) を配合してなるものである。

20

【 0 0 1 1 】

< 基油 (A) >

本実施形態で用いる基油 (A) は、鉱油及び合成油から選ばれる 1 種又は 2 種以上を用いることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明での高粘度基油 (A 1) における高粘度とは、少なくとも 100 動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることを意味する。本実施形態で用いる基油 (A) は、前記高粘度基油 (A 1) を配合してなるものである。高粘度基油 (A 1) は、鉱油及び合成油から選ばれる 1 種又は 2 種以上を用いることができる。

30

基油 (A) として高粘度基油 (A 1) が配合されていない場合、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にすることができない。

【 0 0 1 3 】

高粘度基油 (A 1) の 100 動粘度は $25 \sim 300\text{ mm}^2/\text{s}$ であることが好ましく、 $27 \sim 250\text{ mm}^2/\text{s}$ であることがより好ましく、 $30 \sim 230\text{ mm}^2/\text{s}$ であることがさらに好ましい。

なお、本明細書では、高粘度基油 (A 1) の 100 動粘度の数値範囲の実施形態として、下記 (i) ~ (i v) を例示したが、(i) ~ (i v) の上限及び下限はそれぞれ組み合わせることができる。例えば、高粘度基油 (A 1) の 100 動粘度の範囲は、 $25 \sim 250\text{ mm}^2/\text{s}$ であってもよい。このことは、本明細書のその他の構成要件における数値範囲でも同様である。すなわち、本明細書のその他の構成要件において、数値範囲の実施形態が複数示されている場合、各数値範囲の上限及び下限はそれぞれ組み合わせることができる。

40

(i) 100 動粘度が $25\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上

(i i) 100 動粘度が $25 \sim 300\text{ mm}^2/\text{s}$

(i i i) 100 動粘度が $27 \sim 250\text{ mm}^2/\text{s}$

(i v) 100 動粘度が $30 \sim 230\text{ mm}^2/\text{s}$

なお、本明細書において、動粘度及び粘度指数は、J I S K 2 2 8 3 : 2 0 0 3 に準拠して測定又は算出した値を意味する。

【 0 0 1 4 】

50

高粘度基油（A1）の40 動粘度は200～3000 mm²/sであることが好ましく、300～2500 mm²/sであることがより好ましく、350～2200 mm²/sであることがさらに好ましい。

【0015】

高粘度基油（A1）の配合量は、基油（A）の全量基準で2.0～15.0質量%であることが好ましく、3.0～10.0質量%であることがより好ましく、4.0～8.0質量%であることがさらに好ましい。

高粘度基油（A1）の配合量を2.0質量%以上とすることにより、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にしやすい。また、高粘度基油（A1）の配合量を15.0質量%以下とすることにより、潤滑油組成物の動粘度が高くなることを抑制し、低温時での潤滑油組成物の流動性を確保する。

10

【0016】

本実施形態で用いる基油（A）は、潤滑油組成物としての動粘度を低くする観点から、100 動粘度が25 mm²/s以上の高粘度基油（A1）の他に、100 動粘度が2～12 mm²/sの低粘度基油（A2）を配合してなることが好ましい。

低粘度基油（A2）の100 動粘度は2.5～10 mm²/sであることがより好ましく、3～8 mm²/sであることがさらに好ましい。

【0017】

低粘度基油（A2）の40 動粘度は10～40 mm²/sであることが好ましく、15～37 mm²/sであることがより好ましく、18～35 mm²/sであることがさらに好ましい。

20

【0018】

低粘度基油（A2）の配合量は、基油（A）の全量基準で85.0～98.0質量%であることが好ましく、90.0～97.0質量%であることがより好ましく、92.0～96.0質量%であることがさらに好ましい。

低粘度基油（A2）の配合量を85.0質量%以上とすることにより、潤滑油組成物の動粘度を低くしやすくなる。また、低粘度基油（A2）の配合量を98.0質量%以下とすることにより、潤滑油組成物の動粘度が過度に低くなることを抑制しやすくなる。

【0019】

高粘度基油（A1）及び低粘度基油（A2）等の基油（A）の鉱油としては、常圧蒸留の残油（パラフィン系原油、中間基系原油及びナフテン系原油等の原油を常圧蒸留して、ガス、ガソリン及び灯油等を抽出した後に残った油）を減圧蒸留して得られる留出油を精製することによって得られる精製油が挙げられる。

30

精製油を得るための精製方法としては、例えば、水素化改質処理、溶剤抽出処理、溶剤脱ろう処理、水素化異性化脱ろう処理、水素化仕上げ処理、白土処理等が挙げられる。

【0020】

高粘度基油（A1）及び低粘度基油（A2）等の基油（A）の合成油としては、例えば、炭化水素系油、芳香族系油、エステル系油、及びエーテル系油が挙げられる。また、フィッシャー・トロプシュ法等により製造されるワックス（GTLワックス）を異性化することで得られる合成油等も挙げられる。

40

【0021】

炭化水素系油としては、例えば、ノルマルパラフィン、イソパラフィン、ポリブテン、ポリイソブチレン、1-デセンオリゴマー、1-デセンとエチレンコオリゴマー等のポリ-α-オレフィン（PAO）及びこれらの水素化物等が挙げられる。

【0022】

芳香族系油としては、例えば、モノアルキルベンゼン、ジアルキルベンゼン等のアルキルベンゼン；モノアルキルナフタレン、ジアルキルナフタレン、ポリアルキルナフタレン等のアルキルナフタレン；等が挙げられる。

【0023】

エステル系油としては、ジブチルセバケート、ジ-2-エチルヘキシルセバケート、ジ

50

オクチルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジトリデシルグルタレート、メチルアセチルリシノレート等のジエステル系油；トリオクチルトリメリテート、トリデシルトリメリテート、テトラオクチルピロメリテート等の芳香族エステル系油；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ベラルゴネート、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ベラルゴネート等のポリオールエステル系油；多価アルコールと二塩基酸及び一塩基酸の混合脂肪酸とのオリゴエステル等のコンプレックスエステル系油；等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

エーテル系油としては、例えば、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコールモノエーテル、ポリプロピレングリコールモノエーテル等のポリグリコール；モノアルキルトリフェニルエーテル、アルキルジフェニルエーテル、ジアルキルジフェニルエーテル、ペンタフェニルエーテル、テトラフェニルエーテル、モノアルキルテトラフェニルエーテル、ジアルキルテトラフェニルエーテル等のフェニルエーテル系油；等が挙げられる。

10

【 0 0 2 5 】

基油（ A ）の含有量は、潤滑油組成物の全量基準で 8 0 . 0 ~ 9 8 . 0 質量％であることが好ましく、 8 5 . 0 ~ 9 6 . 0 質量％であることがより好ましく、 8 7 . 0 ~ 9 5 . 0 質量％であることがさらに好ましい。

【 0 0 2 6 】

基油（ A ）の 1 0 0 動粘度は、 4 . 0 ~ 8 . 0 mm² / s であることが好ましく、 4 . 3 ~ 7 . 0 mm² / s であることがより好ましく、 4 . 5 ~ 6 . 5 mm² / s であることがさらに好ましい。

20

基油（ A ）の 4 0 動粘度は、 1 5 ~ 4 5 mm² / s であることが好ましく、 1 8 ~ 4 0 mm² / s であることがより好ましく、 2 0 ~ 3 8 mm² / s であることがさらに好ましい。

【 0 0 2 7 】

< 化合物（ B ） >

本実施形態の潤滑油組成物は、ジチオリン酸亜鉛（ B 1 ）及び硫化オレフィン（ B 2 ）から選ばれる 1 種以上の化合物（ B ）を含むことを要する。化合物（ B ）を含まない場合、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にすることができない。

30

なお、油膜を保持しにくい高温領域において耐摩耗性を良好にするためには、潤滑油組成物が化合物（ B ）を含むのみでは不足、さらに、後述するサルコシン系化合物（ C ）及びチオリン酸エステル又はそのアミン塩（ D ）を含む必要がある。

【 0 0 2 8 】

化合物（ B ）としては、ジチオリン酸亜鉛（ B 1 ）及び硫化オレフィン（ B 2 ）から選ばれる 1 種以上の化合物を含んでいればよい。

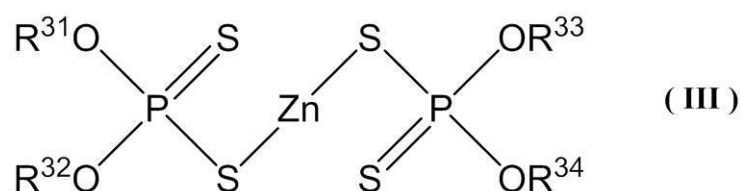
【 0 0 2 9 】

< < ジチオリン酸亜鉛（ B 1 ） > >

ジチオリン酸亜鉛（ B 1 ）は、以下の一般式（ III ）で表されるものが好ましく挙げられる。

40

【 化 1 】



【 0 0 3 0 】

一般式（ I ）中、 R³¹ ~ R³⁴ は各々独立に炭化水素基を示す。

R³¹ ~ R³⁴ の炭化水素基としては、 1 価の炭化水素基であれば特に制限はなく、例え

50

ばアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アリール基等が好ましく挙げられ、アルキル基、アリール基がより好ましく、アルキル基が更に好ましい。すなわち、本実施形態で用いられるジチオリン酸亜鉛としては、ジアルキルジチオリン酸亜鉛、ジアリールジチオリン酸亜鉛がより好ましく、ジアルキルジチオリン酸亜鉛が更に好ましい。

【0031】

$R^{31} \sim R^{34}$ のアルキル基、アルケニル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよい。

また、 $R^{31} \sim R^{34}$ がアルキル基の場合、第一級は高温領域での酸化安定性に優れ、第二級は耐摩耗性に優れる傾向があるため、これらの傾向を考慮して、重視する性能に応じて、 $R^{31} \sim R^{34}$ が第一級アルキル基のもの（第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛）及び $R^{31} \sim R^{34}$ が第二級アルキル基のもの（第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛）の何れかを選択すること、あるいは、第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛及び第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛を適宜混合することが好ましい。

一実施形態においては、第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛と、第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛とを、質量比 3 : 7 ~ 7 : 3 で混合することが酸化安定性と耐摩耗性のバランスの観点でも好ましく、4 : 6 ~ 6 : 4 で混合することがより好ましい。

【0032】

$R^{31} \sim R^{34}$ のシクロアルキル基、アリール基は、例えばデカリル基、ナフチル基等の多環式の基であってもよい。

【0033】

$R^{31} \sim R^{34}$ の 1 価の炭化水素基は、水酸基、カルボキシ基、アミノ基、アミド基、ニトロ基、シアノ基等の酸素原子及び / 又は窒素原子を含む置換基を有していてもよく、窒素原子、酸素原子、ハロゲン原子等により一部が置換されたものであってもよい。

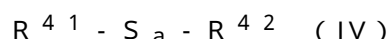
【0034】

$R^{31} \sim R^{34}$ の炭化水素基の炭素数としては、1 価の炭化水素基がアルキル基の場合、好ましくは 1 以上、より好ましくは 2 以上、更に好ましくは 3 以上であり、上限として好ましくは 24 以下、より好ましくは 18 以下、更に好ましくは 12 以下であり、1 価の炭化水素がアルケニル基の場合、好ましくは 2 以上、より好ましくは 3 以上であり、上限として好ましくは 24 以下、より好ましくは 18 以下、更に好ましくは 12 以下である。また、1 価の炭化水素がシクロアルキル基の場合、炭素数は好ましくは 5 以上、上限として好ましくは 20 以下であり、1 価の炭化水素がアリール基の場合、炭素数は好ましくは 6 以上、上限として好ましくは 20 以下である。

【0035】

<< 硫化オレフィン (B2) >>

硫化オレフィン (B2) は、例えば、下記の一般式 (IV) で表される化合物が挙げられる。



【0036】

R^{41} 及び R^{42} は、互いに独立に、一価の置換基であり、炭素、水素、酸素、硫黄のうち少なくとも 1 つの元素を含む。詳細には、 R^{41} 及び R^{42} としては、炭素数 1 ~ 40 の、直鎖構造または分岐構造を有する、飽和または不飽和の炭化水素基を挙げることができ、脂肪族、芳香族、あるいは芳香族基を有する脂肪族炭化水素基であって良い。また、その中に酸素及びあるいは硫黄原子を含んでも良い。なお、 R^{41} 及び R^{42} は結合していても良い。

【0037】

R^{41} は炭素数 2 ~ 15 のアルケニル基が好ましく、 R^{42} は炭素数 2 ~ 15 のアルキル基又はアルケニル基が好ましい。a は 1 以上の整数であり、1 ~ 12 が好ましく、1 ~ 6 がより好ましい。

【0038】

一般式 (IV) で表される化合物は、例えば、炭素数 2 ~ 15 のオレフィン又はその二～

四量体と、硫黄及び塩化硫黄等の硫化剤とを反応させることによって得ることができる。炭素数 2 ~ 15 のオレフィンとしては、プロピレン、イソブテン及びジイソブテンが好ましい。硫化オレフィンの具体例としては、硫化イソブチレンが挙げられる。

【0039】

化合物 (B) としては、ジチオリン酸亜鉛 (B1) 及び硫化オレフィン (B2) の何れか一方のみを含んでいてもよいし、両方を含んでいてもよい。

【0040】

化合物 (B) の含有量は、潤滑油組成物の全量基準で 0.5 ~ 5.5 質量%であることが好ましく、1.0 ~ 5.0 質量%であることがより好ましく、1.5 ~ 4.5 質量%であることがさらに好ましい。

10

化合物 (B) の含有量を 0.5 質量%以上とすることにより、後述する成分 (C) と成分 (D) との相乗作用により、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にしやすいことができる。また、化合物 (B) の含有量を 5.5 質量%以下とすることにより、銅の腐食を抑制しやすくすること (主に B1 を減らすことによる影響)、あるいは、潤滑部位の疲労寿命発生を抑制しやすくすること (主に B2 を減らすことによる影響) ができる。

【0041】

<サルコシン系化合物 (C)>

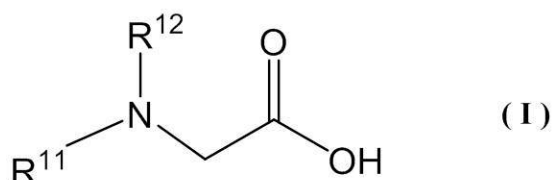
本実施形態の潤滑油組成物は、サルコシン系化合物 (C) を含むことを要する。潤滑油組成物が、サルコシン系化合物 (C) を含まない場合、上述した化合物 (B) を含有していたとしても、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にすることができない。

20

【0042】

サルコシン系化合物 (C) としては、下記一般式 (I) で示される化合物が挙げられる。

【化2】



30

[式 (I) 中、 R^{11} は、炭素数 2 ~ 30 の炭化水素基を示し、 R^{12} は、水素原子又はメチル基を示す。]

【0043】

R^{11} の炭化水素基としては、1 価の炭化水素基であれば特に制限はなく、例えば、炭素数 2 ~ 30 のアルキル基、炭素数 3 ~ 30 のシクロアルキル基、炭素数 3 ~ 30 のアルケニル基が挙げられる。これら 1 価の炭化水素基は、水酸基、カルボキシ基、アミノ基、アミド基、ニトロ基、シアノ基等の酸素原子及び / 又は窒素原子を含む置換基を有していてもよく、窒素原子、酸素原子、ハロゲン原子等により一部が置換されたものであってもよい。

【0044】

40

R^{11} の炭化水素基の炭素数は、8 ~ 26 が好ましく、12 ~ 24 がより好ましく、16 ~ 20 がさらに好ましい。また、 R^{11} は置換基を有していてもよいアルキル基及びアルケニル基が好ましく、置換基を有していてもよいアルケニル基がより好ましい。

【0045】

R^{11} として選択し得る、置換基を有していてもよいアルキル基としては、例えば、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル基、テトラコシル基、ヘキサコシル基等が挙げられる。なお、当該アルキル基は、直鎖アルキル基であってもよく、分岐鎖アルキル基であってもよい。

R^{11} として選択し得る、置換基を有していてもよいシクロアルキル基としては、例え

50

ば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、アダマンチル基等が挙げられる。なお、当該シクロアルキル基は、炭素数 1 ~ 10 (好ましくは 1 ~ 4) のアルキル基で置換されていてもよい

R^{11} として選択し得る、置換基を有していてもよいアルケニル基としては、例えば、プロペニル基、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ヘキサデセニル基、オクタデセニル基、テトラコセニル基、ヘキサコセニル基等が挙げられる。なお、当該アルケニル基は、直鎖アルケニル基であってもよく、分岐鎖アルケニル基であってもよい。 R^{11} が置換基を有していてもよいアルケニル基である一般式 (I) で示される化合物の具体例としては、N - オレオイルサルコシンが挙げられる (R^{11} は、置換基としてカルボキシル基を有しており、炭素数 18 である。 R^{12} はメチル基。)。

10

【0046】

サルコシン系化合物 (C) の含有量は、潤滑油組成物の全量基準で 0.10 ~ 1.00 質量% であることが好ましく、0.12 ~ 0.80 質量% であることがより好ましく、0.15 ~ 0.60 質量% であることがさらに好ましい。

サルコシン系化合物 (C) の含有量を 0.10 質量% 以上とすることにより、化合物 (B) 及びチオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) との相乗作用により、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にしやすいことができる。また、サルコシン系化合物 (C) の含有量を 1.00 質量% 以下とすることにより、耐焼付性が低下することを抑制しやすいことができる。

20

【0047】

<チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) >

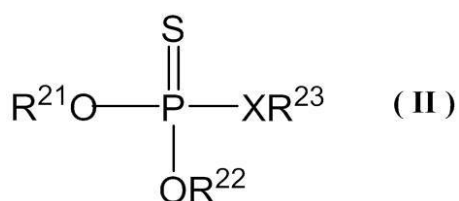
本実施形態の潤滑油組成物は、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) を含むことを要する。潤滑油組成物が、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) を含まない場合、上述した化合物 (B) 及びサルコシン系化合物 (C) を含有していたとしても、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にすることができない。

【0048】

チオリン酸エステルとしては、下記一般式 (II) で示される化合物が挙げられる。

【化3】

30



[式 (II) 中、 R^{21} 及び R^{22} は、炭素数 1 ~ 20 の炭化水素基を示し、 R^{21} 及び R^{22} は同一であってもよいし、異なってもよい。式 (II) 中、X は酸素原子又は硫黄原子を示す。式 (II) 中、 R^{23} は、水素原子又は炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基を示す。]

【0049】

40

R^{21} 及び R^{22} の炭化水素基の炭素数は、1 ~ 16 であることが好ましく、1 ~ 8 であることがより好ましく、3 ~ 4 であることがさらに好ましい。

R^{21} 及び R^{22} の炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アルキルシクロアルキル基、アリール基、アルキルアリール基などが挙げられる。より具体的には、n - ブチル基、イソブチル基、tert - ブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、メチルシクロペンチル基、フェニル基、ベンジル基、トリル基 (クレジル基)、キシレニル基などが挙げられる。炭化水素基は飽和であっても不飽和であっても良く、直鎖状であっても分枝状であっても良い。これらの中でも、飽和炭化水素基が好ましく、アルキル基が特に好ましい。

【0050】

50

R^{23} の炭化水素基の炭素数は、1～8であることが好ましく、1～6であることがより好ましく、1～4であることがさらに好ましい。

R^{23} の炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アルキルシクロアルキル基などが挙げられる。より具体的には、メチル基、エチル基などが挙げられる。炭化水素基は飽和であっても不飽和であっても良く、直鎖状であっても分枝状であっても良い。これらの中でも、飽和炭化水素基が好ましく、アルキル基が特に好ましい。

【0051】

チオリン酸エステルのアミン塩としては、チオリン酸エステルと、アミンとから形成されるアミン塩が好ましく挙げられる。

アミン塩の形成に用いられるチオリン酸エステルとしては、上記一般式(II)の $X R^{23}$ がOH又はSHの化合物が挙げられる。

アミン塩の形成に用いられるアミンとしては、一般式 $N R_3$ で表される、1級アミン、2級アミン及び3級アミンが挙げられる他、ポリアルキレンアミンが挙げられる。

【0052】

一般式 $N R_3$ で表される1級～3級アミンは、Rのうち1～3個が脂肪族炭化水素基であり、残りが水素原子であることが好ましい。ここで、脂肪族炭化水素基は、好ましくはアルキル基又は不飽和結合を1～2個有する不飽和炭化水素基であり、アルキル基及び不飽和炭化水素基は、それぞれ、直鎖状、分岐状、環状のいずれでもよいが、直鎖状であることが好ましい。

一般式 $N R_3$ で表される1級～3級アミンとしては、オレイルアミン、ジラウリルアミン、ジミリスチルアミン、ジステアリルアミン、ジオレイルアミン、トリラウリルアミン、トリミリスチルアミン、トリステアリルアミン、トリオレイルアミン及び牛脂アミン等が挙げられる。

【0053】

ポリアルキレンアミンとしては、エチレンジアミン、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、ペンタエチレンヘキサミン、ヘキサエチレンヘプタミン、ヘプタエチレンオクタミン、テトラプロピレンペンタミン及びヘキサブチレンヘプタミン等が挙げられる。

【0054】

チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)の含有量は、潤滑油組成物の全量基準で0.05～1.00質量%であることが好ましく、0.06～0.50質量%であることがより好ましく、0.07～0.30質量%であることがさらに好ましい。

チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)の含有量を0.05質量%以上とすることにより、化合物(B)及びサルコシン系化合物(C)との相乗作用により、油膜を保持しにくい高温領域において、耐摩耗性を良好にしやすいことができる。また、チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)の含有量を1.00質量%以下とすることにより、(D)成分が過剰量となることによる摩耗を抑制しやすいことができる。

【0055】

<(B)成分と、(C)成分及び(D)成分との配合比>

潤滑油組成物の一実施形態においては、前記化合物(B)の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_B 、前記サルコシン系化合物(C)の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_C と定義した際に、 W_C / W_B が0.02～1.00であることが好ましく、0.03～0.50であることがより好ましく、0.04～0.20であることがさらに好ましく、0.05～0.15であることがよりさらに好ましい。

W_C / W_B を上記範囲とすることにより、化合物(B)とサルコシン系化合物(C)との相乗作用を発揮しやすいことができる。

【0056】

潤滑油組成物の一実施形態においては、前記化合物(B)の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_B 、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩(D)の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_D と定義した際に、 W_D / W_B が0.01～1.00であることが好ましく、0

10

20

30

40

50

． 0 2 ~ 0 ． 3 0 であることがより好ましく、 0 ． 0 3 ~ 0 ． 1 0 であることがさらに好ましい。

W_D / W_B を上記範囲とすることにより、化合物 (B) とチオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) との相乗作用を発揮しやすくできる。

【 0 0 5 7 】

潤滑油組成物の一実施形態においては、前記化合物 (B) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_B 、前記サルコシン系化合物 (C) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_C 、前記チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) の潤滑油組成物全量基準の含有量を W_D と定義した際に、 $(W_C + W_D) / W_B$ が 0 ． 0 4 ~ 1 ． 5 0 であることが好ましく、 0 ． 0 5 ~ 0 ． 7 5 であることがより好ましく、 0 ． 0 6 ~ 0 ． 3 0 であることがさらに好ましく、 0 ． 0 7 ~ 0 ． 2 0 であることがよりさらに好ましい。

10

$(W_C + W_D) / W_B$ を上記範囲とすることにより、化合物 (B) と、サルコシン系化合物 (C) 及びチオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) との相乗作用を発揮しやすくできる。

【 0 0 5 8 】

< 添加剤 >

本実施形態の潤滑油組成物は、本発明の効果を阻害しない範囲で、上述した (A) ~ (D) 成分以外の添加剤を含有してもよい。

添加剤としては、無灰分散剤、金属系清浄剤、酸化防止剤、金属不活性剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤及び消泡剤等が挙げられる。各添加剤の配合量は、潤滑油組成物全量基準で、好ましくは 1 0 質量 % 以下、より好ましくは 7 ． 5 質量 % 以下、さらに好ましくは 5 ． 0 質量 % 以下である。

20

【 0 0 5 9 】

< 潤滑油組成物の物性 >

潤滑油組成物の一実施形態においては、潤滑油組成物の 1 0 0 の動粘度が 4 ． 0 ~ 8 ． 0 mm^2 / s であることが好ましく、 4 ． 5 ~ 7 ． 5 mm^2 / s であることがより好ましく、 4 ． 7 ~ 7 ． 2 mm^2 / s であることがさらに好ましい。

潤滑油組成物の 1 0 0 の動粘度を 4 ． 0 mm^2 / s 以上とすることにより、高温領域において油膜強度が低下することを抑制しやすくできる。潤滑油組成物の 1 0 0 の動粘度を 8 ． 0 mm^2 / s 以下とすることにより、省燃費性を良好にしやすくできる。

30

【 0 0 6 0 】

潤滑油組成物の一実施形態においては、潤滑油組成物の 4 0 の動粘度が 2 0 ~ 4 0 mm^2 / s であることが好ましく、 2 2 ~ 3 7 mm^2 / s であることがより好ましく、 2 3 ~ 3 5 mm^2 / s であることがさらに好ましい。

【 0 0 6 1 】

< 用途 >

本実施形態の潤滑油組成物は、変速機又は減速機用途で好適に用いることができる。変速機の中ではマニュアルトランスミッションが有用である。なお、本実施形態の潤滑油組成物は、増速機用途でも有用である。

また、本実施形態は、上述の潤滑油組成物を充填してなる、変速機、減速機及び増速機を提供し得る。

40

【 0 0 6 2 】

[潤滑油組成物の製造方法]

本実施形態の潤滑油組成物の製造方法は、 1 0 0 動粘度が 2 5 mm^2 / s 以上の高粘度基油 (A 1) を配合してなる基油 (A) と、ジチオリン酸亜鉛 (B 1) 及び硫化オレフィン (B 2) から選ばれる 1 種以上の化合物 (B) と、サルコシン系化合物 (C) と、チオリン酸エステル又はそのアミン塩 (D) とを混合する工程を有するものである。

【 0 0 6 3 】

本実施形態の潤滑油組成物の製造方法によれば、低粘度を確保するとともに、油膜を保持しにくい高温領域においても耐摩耗性を良好にし得る潤滑油組成物を簡易に製造するこ

50

とができる。

【 0 0 6 4 】

[潤滑方法]

本実施形態の変速機又は減速機の潤滑方法は、変速機又は減速機の摺動部分に対して、上述した本実施形態の潤滑油組成物を添加するものである。

なお、増速機の摺動部分に対して、上述した本実施形態の潤滑油組成物を添加する増速機の潤滑方法も有用である。

【 実施例 】

【 0 0 6 5 】

次に実施例により本実施形態をより具体的に説明するが、本実施形態はこれらの例によって何ら制限されるものではない。

10

【 0 0 6 6 】

1 . 測定及び評価

1 - 1 . 動粘度

J I S K 2 2 8 3 : 2 0 0 0 に準拠し、各温度における動粘度を測定した。

【 0 0 6 7 】

1 - 2 . 耐摩耗性

D I N 5 1 8 3 4 に記載の往復動摩擦試験機（オプチモール社製 S R V 摩擦試験機）を用い、上試験片にボール、下試験片にディスクを配置し、下記の条件にて摩擦試験を行い、試験開始 6 0 分後のディスクに生じた摩耗深さ（単位「 μm 」）を測定した。摩耗深さが浅いほど耐摩耗性が良好である。

20

< 試験条件 >

・ ボール：直径 1 0 m m、材質 A I S I 5 2 1 0 0

・ ディスク：直径 2 4 m m、厚さ 7 . 8 m m、材質 A I S I 5 2 1 0 0

・ 振動数：5 0 H z

・ 振幅：0 . 1 m m

・ 荷重：5 0 N

・ 温度：1 2 0

・ 試験時間：6 0 分

【 0 0 6 8 】

30

2 . 潤滑油組成物の調製

表 1 に示す各成分を配合して、実施例及び比較例の潤滑油組成物をそれぞれ調製した。なお、各成分の詳細は後述する。

【 0 0 6 9 】

40

50

【 表 1 】

表 1										
	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	
配合	基油(A)	A1-1	-	-	-	7.0	7.0	7.0	-	
		A1-2	-	4.0	-	-	-	-	-	
		A1-3	7.0	-	-	-	-	-	-	
		A1-4	-	-	-	4.0	-	-	-	
		A2-1	86.6	86.6	89.6	89.6	86.7	86.8	88.4	93.6
		A2-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	化合物(B)	B1-1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	1.0
		B1-2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	0.8
		B2	-	-	-	-	-	-	-	-
		サルコシン化合物 (C)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2
性状	添加剤	チオリン酸エステルのアミン塩(D)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		流動点降下剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		無灰分散剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		金属系清浄剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		酸化防止剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		金属不活性化剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	基油(A)の動粘度 [mm ² /s]	リン系化合物	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		消泡剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		100℃	4.77	4.76	4.91	4.73	4.77	4.77	4.77	4.36
		40℃	23.3	23.3	23.2	22.9	23.3	23.3	23.3	20.1
潤滑油組成物の動 粘度[mm ² /s]	100℃	5.11	4.95	4.96	4.96	5.10	5.15	5.23	4.52	
	40℃	25.3	24.4	24.5	24.5	25.3	25.35	25.41	21.5	
評価	耐摩耗性 [μm]	0.1	0.1	0.2	0.1	1.2	0.7	1.5	0.8	

【 0 0 7 0 】

表 1 の各成分の詳細は以下のとおりである。

< 基油 (A) >

< < 高粘度基油 (A 1) > >

A 1 - 1 : 鉱油 (ブライトストック、 1 0 0 動粘度 : 3 2 mm² / s 、 4 0 動粘度 : 5 0 0 mm² / s)

A 1 - 2 : 合成油 (P A O、 1 0 0 動粘度 : 1 5 0 mm² / s 、 4 0 動粘度 : 1 6 0 0 mm² / s)

A 1 - 3 : 合成油 (ポリイソブチレン、 1 0 0 動粘度 : 3 0 mm² / s 、 4 0 動粘度

10

20

30

40

50

: 400 mm² / s)

A 1 - 4 : 合成油 (ポリイソブチレン、100 動粘度 : 200 mm² / s、40 動粘度 : 2000 mm² / s)

< < 低粘度基油 (A 2) > >

A 2 - 1 : 100 N の鉱油 (100 動粘度 : 4 mm² / s、40 動粘度 : 20 mm² / s)

A 2 - 2 : 150 N の鉱油 (100 動粘度 : 6 mm² / s、40 動粘度 : 33 mm² / s)

【0071】

< 化合物 (B) >

10

< < ジチオリン酸亜鉛 (B 1) > >

B 1 - 1 : 第一級アルキルジチオリン酸亜鉛 (アルキル基の炭素数 : 2 ~ 8)

B 1 - 2 : 第二級アルキルジチオリン酸亜鉛 (アルキル基の炭素数 : 2 ~ 8)

< < 硫化オレフィン (B 2) > >

B 2 : 硫化イソブチレン

【0072】

< サルコシン系化合物 (C) >

N - オレオイルサルコシン

【0073】

< チオリン酸エステルのアミン塩 (D) >

20

ジブチルチオホスフェートと、オレイルアミンとのアミン塩

【0074】

< 添加剤 >

・流動点降下剤 (ポリメタクリレート、重量平均分子量 5 万)

・無灰分散剤 (ポリブテニルコハク酸イミド)

・金属系清浄剤 (カルシウムスルフォネート、全塩基価 300 mg KOH / g)

・酸化防止剤 (フェノール系酸化防止剤)

・金属不活性化剤 (チアジアゾール系化合物)

・リン系化合物 (エチル-3-[[ビス(1-メチルエトキシ)フォスフィノチオイル]チオ]プロピオネート)

30

・消泡剤 (シリコーン系化合物)

【0075】

表 1 の結果から、実施例の潤滑油組成物は、低粘度を保持しつつ、油膜を保持しにくい高温領域 (120) においても、耐摩耗性を極めて良好にし得ることが確認できる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明の潤滑油組成物は、従来同時に実現することが困難であった、「低粘度化」及び「高温領域における耐摩耗性」を同時に実現し得る点において、産業上極めて有用である。

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

C 1 0 N 30/06 (2006.01)
C 1 0 N 40/04 (2006.01)

C 1 0 M 137/10
C 1 0 N 20:02
C 1 0 N 30:06
C 1 0 N 40:04

Z

(56)参考文献

特開平 1 0 - 3 0 6 2 9 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 6 3 7 8 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 7 0 8 1 1 (W O , A 1)
特開 2 0 1 4 - 1 2 9 5 2 3 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 7 8 1 3 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 2 / 0 9 7 0 1 7 (W O , A 1)
特開 2 0 0 0 - 0 0 1 6 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

C 1 0 M 1 6 9 / 0 4
C 1 0 M 1 3 7 / 1 0
C 1 0 M 1 3 5 / 0 4
C 1 0 M 1 3 3 / 1 6
C 1 0 N 2 0 / 0 2
C 1 0 N 3 0 / 0 6
C 1 0 N 4 0 / 0 4
C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)