

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4354157号
(P4354157)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

(51) Int.Cl.		F I	
C 1 O M 105/04	(2006.01)	C 1 O M 105/04	
C 1 O N 20/00	(2006.01)	C 1 O N 20:00	A
C 1 O N 20/02	(2006.01)	C 1 O N 20:02	
C 1 O N 40/02	(2006.01)	C 1 O N 40:02	

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-209014 (P2002-209014)	(73) 特許権者	000183646
(22) 出願日	平成14年7月18日 (2002.7.18)		出光興産株式会社
(65) 公開番号	特開2004-51720 (P2004-51720A)		東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年2月19日 (2004.2.19)	(74) 代理人	100078732
審査請求日	平成17年1月31日 (2005.1.31)		弁理士 大谷 保
		(72) 発明者	上村 秀人
			千葉県市原市姉崎海岸2-4番地4
		(72) 発明者	江川 達哉
			千葉県市原市姉崎海岸2-4番地4
		審査官	安田 周史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体潤滑剤、潤滑油組成物及び軸受油

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 - テトラデセンの二量体である炭素数28の炭化水素からなり、40 での動粘度が $10 \sim 14 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 、100 での動粘度が $4.9 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 以下、引火点が180 以上、流動点が -15 以下、薄膜下における80、96時間後の蒸発量が4質量%以下である、焼結含油軸受油用又は流体軸受油用液体潤滑剤。

【請求項2】

前記引火点が200 以上である請求項1に記載の液体潤滑剤。

【請求項3】

前記流動点が -35 以下である請求項1に記載の液体潤滑剤。

【請求項4】

1 - テトラデセンの二量体である炭素数28の炭化水素からなり、40 での動粘度が $10 \sim 14 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 、100 での動粘度が $4.9 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 以下、引火点が180 以上、流動点が -15 以下、薄膜下における80、96時間後の蒸発量が4質量%以下である液体潤滑剤に、(B) 酸化防止剤、摩擦調整剤、分散剤、防錆剤、金属不活性化剤、泡消剤、粘度指数向上剤及び増ちょう剤の中から選ばれる少なくとも一種の添加剤を配合してなる焼結含油軸受油用又は流体軸受油用潤滑剤組成物。

【請求項5】

(B) 成分の酸化防止剤が、アミン系酸化防止剤からなる請求項4に記載の潤滑剤組成物

【請求項 6】

(B)成分の摩擦調整剤が、リン酸エステル及び/又はリン酸エステルのアミン塩からなる請求項 4 に記載の潤滑剤組成物。

【請求項 7】

(B)成分の増ちょう剤が金属セッケンからなる請求項 4 に記載の潤滑剤組成物。

【請求項 8】

40 での動粘度が $6 \sim 16 \text{ mm}^2 / \text{s}$ である請求項 4 に記載の潤滑剤組成物。

【請求項 9】

引火点が 200 以上である請求項 4 に記載の潤滑剤組成物。

【請求項 10】

流動点が -35 以下である請求項 4 に記載の潤滑剤組成物。

10

【請求項 11】

薄膜下における 80、96 時間後の蒸発量が 12 質量% 以下である請求項 4 に記載の潤滑剤組成物。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の焼結含油軸受油用又は流体軸受油用液体潤滑剤からなる焼結含油軸受油又は流体軸受油。

【請求項 13】

請求項 4 ~ 11 のいずれかに記載の焼結含油軸受油用又は流体軸受油用潤滑剤組成物からなる焼結含油軸受油又は流体軸受油。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体潤滑剤、潤滑油組成物及び軸受油に関し、特に、低粘度でありながら高い引火点を持ち、蒸発し難く、耐熱性に優れる液体潤滑剤、潤滑剤組成物及び軸受油に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電気機器、特に CD、DVD、HDD、ポリゴンスキャナーなどに使用されるスピンドルモータは、年々、高速化しており、現在では 10000rpm 以上の高速回転が要求されるようになってきている。

30

従来、これらスピンドルモータには玉軸受に代表される転がり軸受が使用されてきたが、性能及びコスト面から非接触型の動圧流体軸受や低コストの焼結含油軸受が用いられるようになってきている。これら動圧流体軸受及び焼結含油軸受の高速回転時の性能（主に回転トルク）は、用いられる潤滑剤の粘度によって定まることが多く、低粘度であるほど高速回転時の回転トルクは低くなる傾向にある。

一方、これらの潤滑剤は、軸受機構にいったん封入されてしまうと、補給がない状態で生涯潤滑性を維持しなければならないため、潤滑剤の蒸発損失や分解損失は極力避けなければならない。

通常、鉱油に代表される炭化水素基油では、低粘度化（低分子量）すると蒸発損失も増え、低粘度化と低蒸発化とを両立するのは困難である。また、この両立を目指し、基油に極性化合物であるエステルを用いた技術が開示されている（特開平 11-172267、特開平 2001-240885 及び特開 2002-146374 など）。

40

【0003】

しかしながら、エステルのような極性物質を使用すると、各種樹脂材、例えば CD や DVD ディスクなどの被覆材やモータフレームなどの構成材を変形、変色させるといった不具合が発生する。特に光信号で記録を行う、CD や DVD にとっては、被覆樹脂が光学的に曇ったり、変形することは極力さげねばならない。

このようなことから、特性として優れているエステル系油剤も実質使用できない環境がある。これに対し、CD、DVD 及び樹脂材を多く使用するモータ機器には、従来から鉱油

50

よりも蒸発性が低く、耐熱性に優れるポリ - オレフィンを基油とした潤滑剤が使用されてきた。

しかし、モータの高速化に対応するため、近年、基油の低粘度化が加速し、現在では40における動粘度が $10\text{ mm}^2/\text{s}$ 程度のものが求められるようになってきている。基油として市販されているポリ - オレフィンは1 - デセンのオリゴマーであり、その重合度によって粘度が決まる。最も重合度が低い2量体のポリ - オレフィンは、40における動粘度が約 $5\text{ mm}^2/\text{s}$ であり、その上の3量体のポリ - オレフィンは、40における動粘度が約 $17\text{ mm}^2/\text{s}$ である。よって、40における動粘度が $10\text{ mm}^2/\text{s}$ である流体潤滑剤を調製しようとする、必然的に $5\text{ mm}^2/\text{s}$ と $17\text{ mm}^2/\text{s}$ とのブレンドとなる。この場合、目標とする動粘度は達成しているものの、2量体のポリ - オレフィンが蒸発しやすいため、潤滑剤の損失量が、同粘度の鉱油と比較して多くなるという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記の課題を解決するためになされたもので、低粘度でありながら高い引火点を持ち、蒸発し難く、耐熱性に優れる液体潤滑剤、潤滑剤組成物及び焼結含油軸受油又は流体軸受油を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、ポリ - オレフィンの原料を1 - デセン(C(炭素数)10)に限らず、例えばC12(1 - ドデセン)やC14(1 - テトラデセン)とし、これらを重合することで、市販品の潤滑剤の中間分子量及び中間粘度流体を実現した。これにより、鉱油よりも蒸発性、耐熱性に優れ、かつ市販品(1 - デセンオリゴマー)のブレンド調製液体よりも蒸発損失の少ない低粘度の液体潤滑剤を提供でき、さらにこの潤滑剤を基油として、各種添加剤を配合することにより、低粘度、低蒸発性、耐熱性、潤滑性に優れる潤滑剤組成物、それを用いた焼結含油軸受油又は流体軸受油を提供できることを見出し本発明を完成したものである。

【0006】

すなわち、本発明は、炭素数21～29の炭化水素からなり、40での動粘度が $6\sim 16\text{ mm}^2/\text{s}$ 、100での動粘度が $4.9\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、引火点が180以上、流動点が-15以下である液体潤滑剤、

(A)炭素数21～29の炭化水素からなり、40での動粘度が $6\sim 16\text{ mm}^2/\text{s}$ 、100での動粘度が4.9以下、引火点が180以上、流動点が-15以下である液体潤滑剤に、(B)酸化防止剤、摩擦調整剤、分散剤、防錆剤、金属不活性化剤、泡消剤、粘度指数向上剤及び増ちょう剤の中から選ばれる少なくとも一種の添加剤を配合してなる潤滑剤組成物、並びに、

前記液体潤滑剤又は前記潤滑剤組成物からなる焼結含油軸受油又は流体軸受油を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の液体潤滑剤は、炭素数21～29の炭化水素からなり、40での動粘度が $6\sim 16\text{ mm}^2/\text{s}$ 、100での動粘度が $4.9\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、引火点が180以上、流動点が-15以下である。

本発明の液体潤滑剤における前記炭素数21～29の炭化水素としては、炭素数4～24の1 - アルケン類から選ばれる少なくとも一種の2量体以上のオリゴマーであると好ましく、炭素数12～14の1 - アルケン類から選ばれると特に好ましい。

1 - アルケン類としては、例えば、1 - ブテン、1 - ペンテン、1 - ヘキセン、1 - ヘプテン、1 - オクテン、1 - ノネン、1 - デセン、1 - ドデセン、1 - テトラデセン、1 - ヘキサデセン、1 - ヘプタデセン、1 - オクタデセン、1 - ノナデセン、1 - エイコセン

10

20

30

40

50

、1-ヘンエイコセン、1-ドコセン、1-トリコセン、1-テトラコセン、1-ペンタコセン、1-ヘキサコセン、1-ヘプタコセン、1-オクタコセン、1-ノナコセン等が挙げられ、これらの中でも、特に1-ドデセン、1-テトラデセンが好ましい。

【0008】

本発明の液体潤滑剤は、40 での動粘度が6~16 mm²/s、100 での動粘度が4.9 mm²/s以下であり、40 での動粘度が10~14 mm²/s、100 での動粘度が4 mm²/s以下であると好ましい。本発明の液体潤滑剤は、低粘度とすることを目的としたものであるからである。

本発明の液体潤滑剤は、引火点が180 以上であり、200 以上であると好ましい。引火点が、180 未満であると、蒸発性や耐熱性に劣るからである。

本発明の液体潤滑剤は、流動点が-15 以下であり、-35 以下であると好ましい。流動点が-15 を超えると、低温時の粘性抵抗が増し、モータの始動性や動作に悪影響を及ぼす。

本発明の液体潤滑剤は、薄膜下における80、96時間後の蒸発量は12質量%以下であると好ましく、4質量%以下であるとさらに好ましい。

【0009】

本発明の潤滑剤組成物は、(A)前記液体潤滑剤に、(B)酸化防止剤、摩擦調整剤、分散剤、防錆剤、金属不活性化剤、泡消剤、粘度指数向上剤及び増ちょう剤の中から選ばれた少なくとも一種の添加剤を配合してなる。

【0010】

(A)成分は、前述した本発明の液体潤滑剤と同一である。

(B)成分の酸化防止剤としては、アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤及び硫黄系化合物などが挙げられる。

アミン系酸化防止剤としては、例えば、モノオクチルジフェニルアミン、モノニルジフェニルアミンなどのモノアルキルジフェニルアミン系、4,4'-ジブチルジフェニルアミン、4,4'-ジペンチルジフェニルアミン、4,4'-ジヘキシルジフェニルアミン、4,4'-ジヘプチルジフェニルアミン、4,4'-ジオクチルジフェニルアミン、4,4'-ジニルジフェニルアミンなどのジアルキルジフェニルアミン系、テトラブチルジフェニルアミン、テトラヘキシルジフェニルアミン、テトラオクチルジフェニルアミン、テトラニルジフェニルアミンなどのポリアルキルジフェニルアミン系、-ナフチルアミン、フェニル- -ナフチルアミン、ブチルフェニル- -ナフチルアミン、ペンチルフェニル- -ナフチルアミン、ヘキシルフェニル- -ナフチルアミン、ヘプチルフェニル- -ナフチルアミン、オクチルフェニル- -ナフチルアミン、ニルフェニル- -ナフチルアミンなどのナフチルアミン系を挙げることができ、中でもジアルキルジフェニルアミン系のものが好ましい。上記のアミン系酸化防止剤は一種又は二種以上を組み合わせて使用してもよい。

【0011】

フェノール系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、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾールなどのモノフェノール系、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)などのジフェノール系を挙げることができる。上記のフェノール系酸化防止剤は一種又は二種以上を組み合わせて使用してもよい。

硫黄系化合物としては、フェノチアジン、ペンタエリスリトール-テトラキス-(3-ラウリルチオプロピオネート)、ビス(3,5-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)スルフィド、チオジエチレンビス(3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル))プロピオネート、2,6-ジ-tert-ブチル-4-(4,6-ビス(オクチルチオ)-1,3,5-トリアジン-2-メチルアミノ)フェノールなどが挙げられる。

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0.01~10質量%の範囲で

10

20

30

40

50

あり、0.03～5質量%の範囲が特に好ましい。

【0012】

(B)成分の油性剤としては、ステアリン酸、オレイン酸などの脂肪族飽和及び不飽和モノカルボン酸、ダイマー酸、水添ダイマー酸などの重合脂肪酸、リシノレイン酸、12-ヒドロキシステアリン酸などのヒドロキシ脂肪酸、ラウリルアルコール、オレイルアルコールなどの脂肪族飽和及び不飽和モノアルコール、ステアリルアミン、オレイルアミンなどの脂肪族飽和及び不飽和モノアミン、ラウリン酸アミド、オレイン酸アミドなどの脂肪族飽和及び不飽和モノカルボン酸アミド等が挙げられる。

これら油性剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.01～10質量%の範囲であり、0.1～5質量%の範囲が特に好ましい。

10

【0013】

(B)成分の摩擦調整剤は、一般に油性剤又は極圧剤として用いられているものを使用することができ、特にリン酸エステル、リン酸エステルのアミン塩及び硫黄系極圧剤が挙げられる。

リン酸エステルとしては、下記の一般式(I)～(V)で表されるリン酸エステル、酸性リン酸エステル、亜リン酸エステル、酸性亜リン酸エステルを包含する。

【0014】

【化1】



【 0 0 1 5 】

上記一般式 (I) ~ (V) において、 $R^1 \sim R^3$ は炭素数 4 ~ 30 のアルキル基、アルケニル基、アルキルアリアル基及びアリアルアルキル基を示し、 $R^1 \sim R^3$ は同一でも異なってもよい。

リン酸エステルとしては、トリアリアルホスフェート、トリアルキルホスフェート、トリアルキルアリアルホスフェート、トリアリアルアルキルホスフェート、トリアルケニルホスフェートなどがあり、例えば、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、ベンジルジフェニルホスフェート、エチルジフェニルホスフェート、トリブチルホスフェート、エチルジブチルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、ジクレジルフエニルホスフェート、エチルフェニルジフェニルホスフェート、ジエチルフェニルフェニルホスフェート、プロピルフェニルジフェニルホスフェート、ジブチルフェニルフェニルホスフェート、トリエチルフェニルホスフェート、トリプロピルフェニルホスフェート、ブチルフェニルジフェニルホスフェート、ジブチルフェニルフェニルホスフェート、トリブチルフェニルホスフェート、トリヘキシルホスフェート、トリ(2 - エチルヘキシル)ホスフェート、トリデシルホスフェート、トリラウリルホスフェート、トリミリスチル

10

20

30

40

50

ホスフェート、トリパルミチルホスフェート、トリステアリルホスフェート、トリオレイルホスフェートなどを挙げるができる。

【0016】

酸性リン酸エステルとしては、例えば、2-エチルヘキシルアシッドホスフェート、エチルアシッドホスフェート、ブチルアシッドホスフェート、オレイルアシッドホスフェート、テトラコシルアシッドホスフェート、イソデシルアシッドホスフェート、ラウリルアシッドホスフェート、トリデシルアシッドホスフェート、ステアリルアシッドホスフェート、イソステアリルアシッドホスフェートなどを挙げるができる。

【0017】

亜リン酸エステルとしては、例えば、トリエチルホスファイト、トリブチルホスファイト、トリフェニルホスファイト、トリクレジルホスファイト、トリ(ノニルフェニル)ホスファイト、トリ(2-エチルヘキシル)ホスファイト、トリデシルホスファイト、トリラウリルホスファイト、トリイソオクチルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、トリステアリルホスファイト、トリオレイルホスファイトなどを挙げるができる。

10

【0018】

酸性亜リン酸エステルとしては、例えば、ジブチルヒドロゲンホスファイト、ジラウリルヒドロゲンホスファイト、ジオレイルヒドロゲンホスファイト、ジステアリルヒドロゲンホスファイト、ジフェニルヒドロゲンホスファイトなどを挙げるができる。以上のリン酸エステル類の中で、トリクレジルホスフェート、トリフェニルホスフェート

20

【0019】

さらに、これらとアミン塩を形成するアミン類としては、例えば一般式(VI)



(式中、 R^4 は、炭素数3~30のアルキル基もしくはアルケニル基、炭素数6~30のアリール基もしくはアリールアルキル基又は炭素数2~30のヒドロキシアルキル基を示し、nは1、2又は3を示す。また、 R^4 が複数ある場合、複数の R^4 は同一でも異なってもよい。)

で表されるモノ置換アミン、ジ置換アミン又はトリ置換アミンが挙げられる。上記一般式(VI)における R^4 のうちの炭素数3~30のアルキル基もしくはアルケニル基は、直鎖状、分岐状、環状のいずれであってもよい。

30

【0020】

モノ置換アミンの例としては、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、シクロヘキシルアミン、オクチルアミン、ラウリルアミン、ステアリルアミン、オレイルアミン、ベンジルアミンなどを挙げることができ、ジ置換アミンの例としては、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジシクロヘキシルアミン、ジオクチルアミン、ジラウリルアミン、ジステアリルアミン、ジオレイルアミン、ジベンジルアミン、ステアリル・モノエタノールアミン、デシル・モノエタノールアミン、ヘキシル・モノプロパノールアミン、ベンジル・モノエタノールアミン、フェニル・モノエタノールアミン、トリル・モノプロパノールなどを挙げることができ、トリ置換アミンの例としては、トリブチルアミン、トリペンチルアミン、トリヘキシルアミン、トリシクロヘキシルアミン、トリオクチルアミン、トリラウリルアミン、トリステアリルアミン、トリオレイルアミン、トリベンジルアミン、ジオレイル・モノエタノールアミン、ジラウリル・モノプロパノールアミン、ジオクチル・モノエタノールアミン、ジヘキシル・モノプロパノールアミン、ジブチル・モノプロパノールアミン、オレイル・ジエタノールアミン、ステアリル・ジプロパノールアミン、ラウリル・ジエタノールアミン、オクチル・ジプロパノールアミン、ブチル・ジエタノールアミン、ベンジル・ジエタノールアミン、フェニル・ジエタノールアミン、トリル・ジプロパノールアミン、キシリル・ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリプロパノールアミンなどを挙げるができる。

40

【0021】

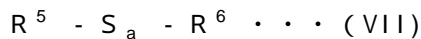
50

硫黄系極圧剤としては、分子内に硫黄原子を有し、潤滑油基油に溶解又は均一に分散して、極圧性や優れた摩擦特性を發揮しうるものであればよい。このようなものとしては、例えば、硫化油脂、硫化脂肪酸、硫化エステル、硫化オレフィン、ジヒドロカルビルポリサルファイド、チアジアゾール化合物、チオリン酸エステル（チオフォスファイト、チオフォスフェート）、アルキルチオカルバモイル化合物、チオカーバメート化合物、チオテルペン化合物、ジアルキルチオジプロピオネート化合物などを挙げるができる。ここで、硫化油脂は硫黄や硫黄含有化合物と油脂（ラード油、鯨油、植物油、魚油等）を反応させて得られるものであり、その硫黄含有量は特に制限はないが、一般に5～30質量%のものが好適である。その具体例としては、硫化ラード、硫化なたね油、硫化ひまし油、硫化大豆油、硫化米ぬか油などを挙げるができる。硫化脂肪酸の例としては、硫化オレイン酸などを、硫化エステルの例としては、硫化オレイン酸メチルや硫化米ぬか脂肪酸オクチルなどを挙げるができる。

10

【0022】

硫化オレフィンとしては、例えば、下記の一般式(VII)



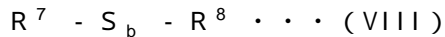
(式中、 R^5 は炭素数2～15のアルケニル基、 R^6 は炭素数2～15のアルキル基又はアルケニル基を示し、 a は1～8の整数を示す。)

で表される化合物などを挙げるができる。この化合物は、炭素数2～15のオレフィン又はその二～四量体を、硫黄、塩化硫黄等の硫化剤と反応させることによって得られ、該オレフィンとしては、プロピレン、イソブテン、ジイソブテンなどが好ましい。

20

【0023】

ジヒドロカルビルポリサルファイドとしては、下記の一般式(VIII)



(式中、 R^7 及び R^8 は、それぞれ炭素数1～20のアルキル基又は環状アルキル基、炭素数6～20のアリール基、炭素数7～20のアルキルアリール基又は炭素数7～20のアリールアルキル基を示し、それらは互いに同一でも異なってもよく、 b は1～8の整数を示す。)

で表される化合物である。ここで、 R^7 及び R^8 がアルキル基の場合、硫化アルキルと称される。

【0024】

上記一般式(VIII)における R^7 及び R^8 は、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、イソブチル基、 sec -ブチル基、 $tert$ -ブチル基、各種ペンチル基、各種ヘキシル基、各種ヘプチル基、各種オクチル基、各種ノニル基、各種デシル基、各種ドデシル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、フェニル基、ナフチル基、トリル基、キシリル基、ベンジル基、フェネチル基などを挙げるができる。

30

【0025】

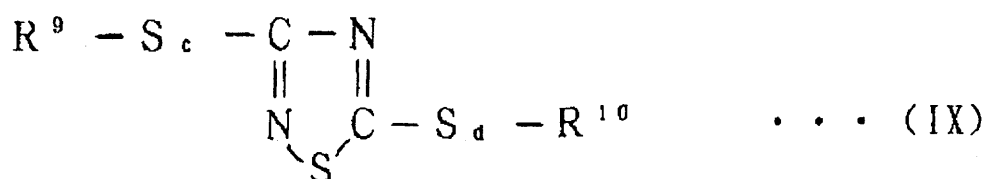
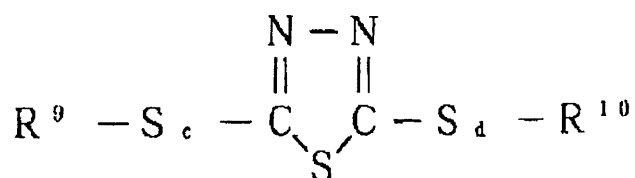
このジヒドロカルビルポリサルファイドとしては、例えば、ジベンジルポリサルファイド、各種ジノニルポリサルファイド、各種ジドデシルポリサルファイド、各種ジブチルポリサルファイド、各種ジオクチルポリサルファイド、ジフェニルポリサルファイド、ジシクロヘキシルポリサルファイドなどを好ましく挙げるができる。

40

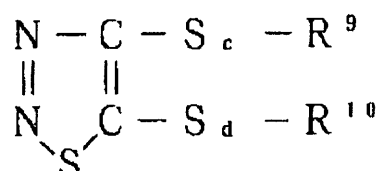
【0026】

チアジアゾール化合物としては、例えば、下記一般式(IX)

【化2】



10



【0027】

(式中、 R^9 及び R^{10} は、それぞれ水素原子、炭素数 1 ~ 20 の炭化水素基を示し、 c 及び d は、それぞれ 0 ~ 8 の整数を示す。)

20

で表される 1, 3, 4 - チアジアゾール、1, 2, 4 - チアジアゾール化合物、1, 4, 5 - チアジアゾールなどが好ましく用いられる。

このチアジアゾール化合物としては、例えば、2, 5 - ビス(n - ヘキシルジチオ) - 1, 3, 4 - チアジアゾール、2, 5 - ビス(n - オクチルジチオ) - 1, 3, 4 - チアジアゾール、2, 5 - ビス(n - ノニルジチオ) - 1, 3, 4 - チアジアゾール、2, 5 - ビス(1, 1, 3, 3, - テトラメチルブチルジチオ) - 1, 3, 4 - チアジアゾール、3, 5 - ビス(n - ヘキシルジチオ) - 1, 2, 4 - チアジアゾール、3, 5 - ビス(n - オクチルジチオ) - 1, 2, 4 - チアジアゾール、3, 5 - ビス(n - ノニルジチオ) - 1, 2, 4 - チアジアゾール、3, 5 - ビス(1, 1, 3, 3, - テトラメチルブチルジチオ) - 1, 2, 4 - チアジアゾール、4, 5 - ビス(n - ヘキシルジチオ) - 1, 2, 3 - チアジアゾール、4, 5 - ビス(n - オクチルジチオ) - 1, 2, 3 - チアジアゾール、4, 5 - ビス(1, 1, 3, 3, - テトラメチルブチルジチオ) - 1, 2, 3 - チアジアゾールなどを好ましく挙げる事ができる。

30

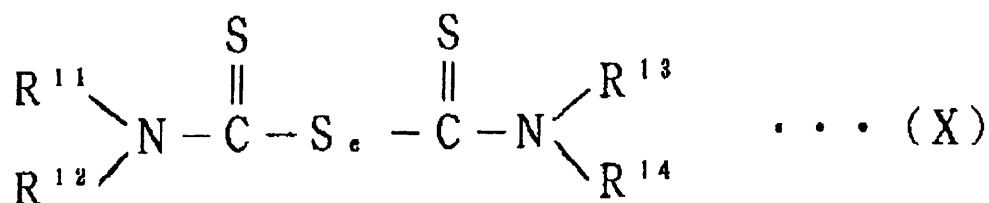
【0028】

チオリン酸エステルとしては、アルキルトリチオフォスファイト、アリアル又はアルキルアリアルチオフォスフェート、ジラウリルジチオリン酸亜鉛などが挙げられ、特にラウリルトリチオフォスファイト、トリフェニルチオフォスフェートが好ましい。

アルキルチオカルバモイル化合物としては、例えば、下記一般式(X)

40

【化3】



【0029】

50

(式中、 $R^{11} \sim R^{14}$ は、それぞれ炭素数1～20のアルキル基を示し、 e は1～8の整数を示す。)

このアルキルチオカルバモイル化合物としては、例えば、ビス(ジメチルチオカルバモイル)モノスルフィド、ビス(ジブチルチオカルバモイル)モノスルフィド、ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド、ビス(ジブチルチオカルバモイル)ジスルフィド、ビス(ジアミルチオカルバモイル)ジスルフィド、ビス(ジオクチルチオカルバモイル)ジスルフィドなどを好ましく挙げることができる。

【0030】

さらに、チオカーバメート化合物としては、例えば、ジアルキルジチオカルバミン酸亜鉛を、チオテルペン化合物としては、例えば、五硫化リンとピネンの反応物を、ジアルキルチオジプロピオネート化合物としては、例えば、ジラウリルチオジプロピオネート、ジステアリルチオジプロピオネートなどを挙げるができる。これらの中で、極圧性、摩擦特性、熱的酸化安定性などの点から、チアジアゾール化合物、ベンジルサルファイドが好適である。

10

【0031】

これら摩擦調整剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.01～10質量%の範囲であり、0.05～5質量%の範囲が特に好ましい。配合量が0.01質量%未満の場合は、他成分との相乗効果による摩擦特性の向上効果が不十分な場合があり、配合量が10質量%を超えても、配合量に相当する効果の向上がみられない場合がある。

【0032】

(B)成分の分散剤としては、例えば、金属スルホネート、金属フェネート、金属サリチレート、金属ホスホネート、コハク酸イミドなど挙げるができる。これら分散剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.01～10質量%の範囲であり、0.5～5質量%の範囲が特に好ましい。

20

【0033】

(B)成分の防錆剤としては、例えば、ドデセニルコハク酸ハーフエステル、オクタデセニルコハク酸無水物、ドデセニルコハク酸アミドなどのアルキル又はアルケニルコハク酸誘導体、ソルピタンモノオレエート、グリセリンモノオレエート、ペンタエリスリトールモノオレエートなどの多価アルコール部分エステル、Ca-石油スルフォネート、Ca-アルキルベンゼンスルフォネート、Ba-アルキルベンゼンスルフォネート、Mg-アルキルベンゼンスルフォネート、Na-アルキルベンゼンスルフォネート、Zn-アルキルベンゼンスルフォネート、Ca-アルキルナフタレンスルフォネートなどの金属スルフォネート、ロジンアミン、N-オレイルザルコシンなどのアミン類、ジアルキルホスファイトアミン塩等が使用可能である。

30

これら防錆剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.01～5質量%の範囲であり、0.05～2質量%の範囲が特に好ましい。

【0034】

(B)成分の金属不活性化剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、チアジアゾール系、没食子酸エステル系の化合物等が使用可能である。

これら金属不活性化剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.01～0.4質量%であり、0.01～0.2質量%の範囲が特に好ましい。

40

(B)成分の消泡剤としては、液状シリコンが適しており、例えば、メチルシリコン、フルオロシリコン、ポリアクリレートが使用可能である。

これら消泡剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.0005～0.01質量%である。

【0035】

(B)成分の粘度指数向上剤としては、ポリアルキルメタクリレート、ポリアルキルスチレン、ポリブテン、エチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体などのオレフィン共重合体が使用可能である。

これら粘度指数向上剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.1～15質量%であり

50

、0.5～7質量%の範囲が特に好ましい。

【0036】

(B)成分の増ちょう剤としては、金属セッケンが好ましく、例えば、12-ヒドロステアリン酸Li金属塩、12-ヒドロステアリン酸Ca金属塩、12-ヒドロステアリン酸Na金属塩又は下記一般式(1)で示すものが挙げられる。



(M_x は、Na, Mg, Al, K, Ca, Li, Ti, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn等の元素であり、Rは、炭素数4～30のアルキル基、アルキルアリアル基、アルケニル基、アリアルアルキル基を示す。nは1～3の整数である。)

(1)式において、 M_x がMg, Al又はZnであるものが好ましい。

これら増ちょう剤の好ましい配合量は、組成物全量基準で0.01～10質量%であり、0.5～5質量%の範囲が特に好ましい。

【0037】

本発明の潤滑剤組成物は、40℃での動粘度が6～16mm²/sであると好ましく、8～14mm²/sであると特に好ましく、10～14mm²/sであるとさらに好ましい。

また、引火点が200℃以上であると好ましく、210℃以上であるとさらに好ましく、流動点が-35℃以下であると好ましく、-40℃以下であるとさらに好ましい。

さらに、薄膜下における80、96時間後の蒸発量が12質量%以下であると好ましく、4質量%以下であるとさらに好ましい。

以上の本発明の液体潤滑剤及び潤滑剤組成物は、低粘度でありながら高い引火点を持ち、蒸発し難く、耐熱性に優れるため、高速モータ等に使用される焼結含油軸受油又は流体軸受油に適している。

【0038】

【実施例】

次に、実施例を用いて本発明をさらに詳しく説明する。

なお、実施例及び比較例で用いる基油の性状及び含油軸受油の性能は、次のようにして測定した。

(1)動粘度

JIS K 2283に従って測定した。

(2)全酸価

JIS K 2501の5項に従って測定した。

(3)引火点

JIS K 2265に従って測定した。

(4)流動点

JIS K 2269に従って測定した。

(5)アニリン点

JIS K 2256に従って測定した。この値が低いほど、樹脂やゴムなどに溶解、膨潤させやすい。

(6)薄膜残さ試験(残油率)

JIS K 2540の潤滑油熱安定度試験に示されている容器及び恒温空気浴を用い、サンプル量を1gとして、80、96時間の残さを測定した。それを百分率で表し残油率とした。

また、96時間後の油剤外観を観察し、油に不溶なスラッジの有無を確認した。

なお、測定中は絶えず空気を10リットル/h r流し込んだ。

(7)耐荷重性試験

ASTM D 2783に準拠して、回転数1,800rpm,室温の条件で行った。最大非焼付荷重(LNL)と融着荷重(WL)から荷重摩耗指数(LWI)を求めた。この値が大きいほど耐荷重性が良好である。

(8)耐摩耗性試験

A S T M D 2 7 8 3 に準拠して、荷重 3 9 2 N、回転数 1 , 2 0 0 r p m、油温 8 0、試験時間 6 0 分の条件で行った。1 / 2 インチ球 3 個の摩耗痕径を平均して平均摩耗痕径を算出した。

【 0 0 3 9 】

参考例 1、実施例 2 及び比較例 1 ~ 4

液体潤滑剤として、表 1 に示す種類のを調製し、その性能を評価した。その結果を表 1 に示す。

なお、表 1 中、比較例 1 の市販ポリ - - オレフィンは、A m o c o 社製、商品名 D U R A S Y N 1 6 2、比較例 2 の市販ポリ - - オレフィンは、A m o c o 社製、商品名 D U R A S Y N 1 6 4 を用いた。

【 0 0 4 0 】

【表 1】

表 1

	参考例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
	ポリ- α -オレフィン (1-ドデセンの二 量体)	ポリ- α -オレフィン (1-トトラデセン の二量体)	市販ポリ- α -オレフィン (1-ドデセンの二量体)	市販ポリ- α -オレフィン (1-ドデセンの三量体)	市販ポリ- α - オレフィンの混合物 比較例1(40質量%) +比較例2(60質量%)	市販ポリ- α - オレフィンの混合物 比較例1(40質量%) +比較例2(60質量%)
動粘度(40°C)	9.28 (mm ² /s)	12.9 (mm ² /s)	5.1 (mm ² /s)	16.9 (mm ² /s)	10.42 (mm ² /s)	11.54 (mm ² /s)
動粘度(100°C)	2.488 (mm ² /s)	3.22 (mm ² /s)	1.8 (mm ² /s)	3.9 (mm ² /s)	2.793 (mm ² /s)	3.22 (mm ² /s)
引火点 (°C)	204(COC法)	218(COC法)	156(PM法)	222(COC法)	192(COC法)	222(COC法)
全酸価 (mg KOH/g)	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
流動点 (°C)	-45	-45	-50>	-50>	-50>	-50>
アニン点 (°C)	108.3	115.7	90.6	123.1	115	20>
薄膜残さ試験(残油率) (質量%)	89.8	98.98	42.05	99.56	72.36	100

表 1 中の引火点における、COC法及びPM法は、JIS K 2265 に準拠し、PM法は特に引火点の低いものに適用される。

【0041】

実施例 3 ~ 9 及び比較例 5

(A) 成分の基油(液体潤滑剤)及び(B)成分の添加剤として、表 2 に示す成分を用いた潤滑剤組成物を調製し、その性状及び性能を評価した。その結果を表 2 に示す。

【0042】

【表 2】

10

20

30

40

表 2

	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例5
1-デセンの2量体								57.49
1-デセンの3量体								40
1-テトラデセンの2量体	98.99	97.99	97.99	98.94	97.94	97.49	96.99	
フェル- α -ナフチルアミン	1	1	1	1	1	1	1	1
トリクレジルフォスフェート		1			1	1	1	
ハイドロジェンフォスファイト			1					1
リン酸エステルアミン塩				0.05	0.05			
ジセーニルポリサルファイト*						0.5	0.5	
ステアリン酸							0.5	
Caスルホネート							0.5	
Caスルホネート								0.5
ベンゾトリアゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
組成物の性状								
動粘度(40°C)	12.6	13.1	13	12.6	13.2	13	13.1	10.54
動粘度(100°C)	3.221	3.225	3.225	3.222	3.225	3.224	3.226	2.783
引火点(COC法)	220	223	220	220	222	216	215	192
流動点	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-45	-50
アニン点	115.3	115.6	114.8	115.1	115	114.7	114.5	112
耐荷重性試験	LWI	142	176	142	381	365	402	288
耐摩耗性試験	平均摩耗痕径	0.68	0.54	0.42	0.46	0.43	0.4	0.49
薄膜残さ試験	残油率	99.25	99.06	99.08	99.06	99.01	99.03	72.25
外観	スラッジの有無	無	無	無	無	無	無	無

表 2 中の摩擦調整剤のジ(モノ)メチルアシッドフォスフェートアミン塩は、モノ - 体 : ジ - 体 = 50 : 50 (モル比) の混合物である。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明の液体潤滑剤及び潤滑剤組成物は、低粘度でありながら高い引火点を持ち、蒸発し難く、耐熱性に優れる。このため、高速モータ等に使用される焼結合油軸受油又は流体軸受油に有用である。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-172656(JP,A)
特開平10-036870(JP,A)
特開平07-053984(JP,A)
ペトロテック, 1985年, Vol.8, No.2, p.159-164

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C10M 105/04
C10M 107/02