

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6721377号
(P6721377)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月22日(2020.6.22)

(51) Int. Cl.		F I
C 1 O M 169/04	(2006.01)	C 1 O M 169/04
C 1 O M 101/02	(2006.01)	C 1 O M 101/02
C 1 O M 133/16	(2006.01)	C 1 O M 133/16
C 1 O M 129/72	(2006.01)	C 1 O M 129/72
C 1 O M 133/12	(2006.01)	C 1 O M 133/12

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-70764 (P2016-70764)	(73) 特許権者	000004444
(22) 出願日	平成28年3月31日 (2016.3.31)		J X T Gエネルギー株式会社
(65) 公開番号	特開2017-179197 (P2017-179197A)		東京都千代田区大手町一丁目1番2号
(43) 公開日	平成29年10月5日 (2017.10.5)	(74) 代理人	100183782
審査請求日	平成31年3月12日 (2019.3.12)		弁理士 轟木 哲
		(74) 代理人	100103285
			弁理士 森田 順之
		(74) 代理人	100191330
			弁理士 森田 寛幸
		(72) 発明者	渡邊 絢子
			東京都千代田区大手町一丁目1番2号 J
			Xエネルギー株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 岳史
			東京都千代田区大手町一丁目1番2号 J
			Xエネルギー株式会社内

最終頁に続く

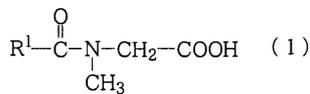
(54) 【発明の名称】 潤滑油組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉱油及び合成油から選ばれる炭化水素系基油に、組成物全量基準で、(A)サルコシン酸誘導体0.012~0.04質量%、(B)アルケニルコハク酸エステル0.01~0.03質量%、(C)アミン系酸化防止剤0.1~3.0質量%、および(D)フェノール系酸化防止剤0.1~3.0質量%を含有し、前記(A)サルコシン酸誘導体が、下記一般式(1)で表される化合物であり、及び前記(B)アルケニルコハク酸エステルが、下記一般式(2)で表される化合物であることを特徴とする潤滑油組成物。

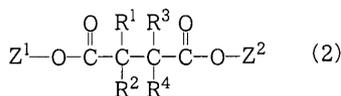
【化1】



10

(式(1)中、R¹は、炭素数6~24のアルキル基、アルケニル基又はアリール基を示す。)

【化2】



20

(式(2)中、 Z^1 および Z^2 は、水素又は炭素数2～30のヒドロキシアルキル基を示し、少なくとも一方はヒドロキシアルキル基である。また $R^1 \sim R^4$ は、それぞれ個別に水素、炭素数1～30のアルキル基またはアルケニル基を示し、少なくとも一方はアルケニル基である。)

【請求項2】

前記炭化水素系基油が、芳香族含有量10質量%以下の鉱油系基油および/または芳香族環を含有しない合成油系基油であり、 $\%C_p$ が50以上であることを特徴とする請求項1に記載の潤滑油組成物。

【請求項3】

前記(C)アミン系酸化防止剤が、ジアルキルジフェニルアミン系酸化防止剤および/またはアルキルフェニルナフチルアミン系酸化防止剤であることを特徴とする請求項1又は2に記載の潤滑油組成物。

10

【請求項4】

前記(D)フェノール系酸化防止剤が、ジ-tert-ブチル-p-クレゾールであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の潤滑油組成物。

【請求項5】

前記(D)フェノール系酸化防止剤0.1～2.0質量%を含有することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の潤滑油組成物。

【請求項6】

さらに、腐食防止剤、流動点降下剤および消泡剤から選ばれる少なくとも1種の添加剤を含有することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の潤滑油組成物。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑油組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

産業用発電の分野において、コンバインドサイクルの活用など、発電効率の向上が年々強く求められるようになってきている。発電効率の向上の有効な方法として、高温下で燃料を燃焼させる手法がある。そのためガスタービン入口燃焼ガス温度は上昇の一途をたどっている。

30

【0003】

1300級コンバインドサイクル発電(ACC(Advanced Combined Cycle)発電)、1500級MACC(More ACC)発電、1600級MACC2発電のように燃焼ガス温度が上昇し、装置の過酷度が上がるにつれ、タービン油への負荷も確実に高くなってきている。このような過酷な環境で使用可能な従来よりも長寿命、高酸化安定性、低スラッジのタービン油が望まれるため、従来からタービン油には、その酸化安定性の向上検討がなされてきた。それに加えて、タービン油中には、水分が混入する機会が多いため、高い錆止め性能が求められる。またタービン油に水が混入した場合に、潤滑油の性能を低下させないためには、速やかに水層と油層が分離し、乳化させない抗乳化性能を有することが求められている。

40

【0004】

こうしたことから、従来もさび止め性能を配合したタービン油が提案されているが、錆び止め剤の含有量と抗乳化性能は相反する関係にあり、錆び止め剤の含有量を多くすると抗乳化性が悪くなるとの特徴から、高度なさび止め性能と良好な抗乳化性能を実現することが難しかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-45111号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明は、従来処方では両立が不可能であった、優れたさび止め性能と抗乳化性を両立した、潤滑油組成物を提供することを目的とするものである。特に産業向けガスタービンあるいはコンバインドサイクルでの使用に好適に用いられる潤滑油組成物を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明者らは前記課題について鋭意研究した結果、所定の基油に、特定の2種類のさび止め剤および特定の2種類の酸化防止剤を組み合わせ、かつそれらを極めて狭い範囲内の特定量を含有させた場合に、その目的を達成できることを見出し、本発明を完成したものである。

【0008】

すなわち、本発明は、鉱油及び合成油から選ばれる炭化水素系基油に、組成物全量基準で、(A)サルコシン酸誘導体0.008~0.04質量%、(B)アルケニルコハク酸エステル0.01~0.07質量%、(C)アミン系酸化防止剤0.1~3.0質量%、および(D)フェノール系酸化防止剤0.1~3.0質量%を含有することを特徴とする潤滑油組成物である。

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、さび止め性能と抗乳化性能の双方を高水準で達成することができ、従来よりも長期使用環境下で優れた特性を発揮する潤滑油組成物が実現される。

【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、潤滑油基油として、鉱油及び合成油から選ばれる炭化水素系基油が用いられる。

【0012】

鉱油としては、原油を常圧蒸留および減圧蒸留して得られた潤滑油留分に対して、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理などの1種もしくは2種以上の精製手段を適宜組み合わせ適用して得られるパラフィン系またはナフテン系などの鉱油系基油等が例示できる。

【0013】

鉱油の芳香族含有量は10質量%以下であることが好ましく、8質量%以下がより好ましい。なお、ここでいう芳香族含有量とは、ASTM D 2549-81に規定された方法で測定される値である。

また、 $\%C_p$ が50以上が好ましく、60以上がより好ましく、70以上がさらに好ましい。

【0014】

合成油としては、例えば、ポリ-オレフィン(エチレン-プロピレン共重合体、ポリブテン、1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、およびこれらの水素化物等)、モノエステル(ブチルステアレート、オクチルラウレート)、ジエステル(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、ジ-2-エチルヘキシルセバケート等)、ポリエステル(トリメリット酸エステル等)、ポリオールエステル(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、ペンタエリスリトールペラルゴネート等)、ポリオキシアルキレングリコール、リン酸エステル、含フッ素化合物(パーフルオロポリエーテル、フッ素化ポリオレフィン等)、シ

10

20

30

40

50

リコーン油、FT反応などの合成ワックスおよび/または石油精製工程から得られるワックス(好ましくは溶剤脱口ウ工程で得られるスラックワックス)を異性化、水素化して得られる高性能炭化水素基油、テルペン類のような天然由来の不飽和炭化水素を水添して得られる炭化水素基油等が例示できる。

【0015】

本発明に係る潤滑油基油としては、上記した基油を単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせてもよい。

【0016】

本発明において用いる潤滑油基油の動粘度は特に制限はないが、その40での動粘度は、好ましくは $18 \sim 46 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 、より好ましくは $24 \sim 40 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 、特に好ましくは $28 \sim 36 \text{ mm}^2 / \text{s}$ に調整してなることが望ましい。潤滑油基油の40での動粘度が $46 \text{ mm}^2 / \text{s}$ を超える場合は、粘性抵抗のため機械効率が悪化し、一方、その動粘度が $18 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 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。

10

【0017】

使用される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110以上、さらに好ましくは120以上であり、通常200以下、好ましくは180以下、さらに好ましくは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、粘度指数が高すぎると低温時の粘度が高くなる傾向があり好ましくない。

20

【0018】

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、0.05質量%以下であることがより好ましく、0.03質量%以下であることがさらに好ましく、0.01質量%以下であることが特に好ましく、0.005質量%以下であることが非常に好ましく、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。

【0019】

本発明に用いる基油としては、硫黄を含まない基材が好ましいことから、水素化分解鉱油系基油、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基油、ポリ-オレフィンなどの合成油系基油などが特に好ましい。

30

【0020】

本発明の潤滑油組成物における潤滑油基油の含有量は、95質量%以上であることが好ましく、97質量%以上がより好ましい。

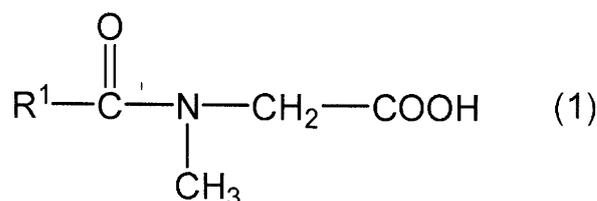
【0021】

本発明の潤滑油組成物は、(A)成分として、サルコシン酸誘導体を含む。

サルコシン酸誘導体は、下記一般式(1)で表されるグリシンの誘導体である。

【化1】

40



【0022】

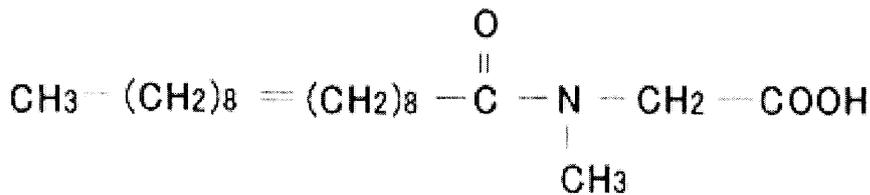
上記一般式(1)中、 R^1 は、炭素数6~24のアルキル基、アルケニル基又はアリーニル基を示し、好ましくは炭素数10~20の直鎖アルケニル基である。

50

【0023】

一般式(1)で示されるサルコシン酸誘導体の具体例としては、例えば下記で示されるN-メチル-N-(1-オキソ-9-オクタデセニル)グリシンなどが挙げられる。

【化2】



10

【0024】

本発明の潤滑油組成物におけるサルコシン酸誘導体の含有量は、防錆能力の観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.008質量%以上であることが必要であり、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.012質量%以上であり、さらに好ましくは0.015質量%以上である。一方、サルコシン酸誘導体の含有量は、潤滑油組成物の抗乳化性を維持するとの観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.04質量%以下であり、好ましくは0.035質量%以下、より好ましくは0.03質量%以下であり、さらに好ましくは0.02質量%以下である。

サルコシン酸誘導体の含有量が、0.008質量%未満であると防錆能力が劣るため好ましくない。また含有量が0.04質量%を超えると抗乳化性が劣るため好ましくない。

20

【0025】

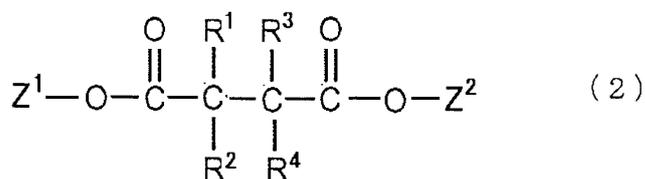
本発明の潤滑油組成物は、(B)成分として、アルケニルコハク酸エステルを含有する。

【0026】

本発明で用いるアルケニルコハク酸エステルは、下記一般式(2)で示される化合物であり、アルケニルコハク酸と炭素数2~30の2価アルコールとのエステルである。エステルは完全エステルでも部分エステルでも良い。また2量体から数量体程度のポリエステルであっても良い。

【0027】

【化3】



30

【0028】

上記一般式(2)中、Z¹およびZ²は、それぞれ個別に、水素又は炭素数2~30、好ましくは2~20のヒドロキシルアルキル基を示し、少なくとも一方はヒドロキシルアルキル基である。好ましくはZ¹およびZ²の一方がヒドロキシルアルキル基で、他方が水素である部分エステルが挙げられる。またR¹~R⁴は、それぞれ個別に、水素、炭素数1~30、好ましくは3~24、より好ましくは10~20のアルキル基またはアルケニル基を示し、少なくとも一つはアルケニル基である。またR¹~R⁴のうち一つがアルケニル基であり、その他は水素またはアルキル基であることが好ましく、水素であることがより好ましい。

40

【0029】

2価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール(エチレングリコールの3~15量体)、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール(プロピレングリコールの3~15量

50

体)、1,3-プロパンジオール、1,2-プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、2-メチル-1,2-プロパンジオール、2-メチル-1,3-プロパンジオール、1,2-ペンタンジオール、1,3-ペンタンジオール、1,4-ペンタンジオール、1,5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール等が挙げられる。

【0030】

本発明の潤滑油組成物におけるアルケニルコハク酸エステルの含有量は、防錆能力の観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.01質量%以上であることが必要であり、好ましくは0.015質量%以上であり、より好ましくは0.02質量%以上である。一方、アルケニルコハク酸エステルの含有量は、潤滑油組成物の抗乳化性を維持するとの観点から、潤滑油組成物全量基準で、0.07質量%以下であり、好ましくは0.06質量%以下であり、より好ましくは0.04質量%以下である。

アルケニルコハク酸エステルの含有量が0.01質量%未満であると錆び止め性能が劣るため好ましくない。また含有量が0.07質量%を超えると抗乳化性が劣るため好ましくない。

【0031】

本発明の潤滑油組成物は、(C)成分として、アミン系酸化防止剤を含有する。

【0032】

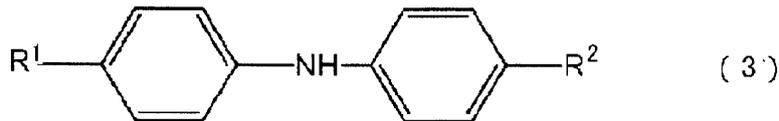
アミン系酸化防止剤としては、ジアルキルジフェニルアミン系酸化防止剤および/またはアルキルフェニル- -ナフチルアミン系酸化防止剤などが挙げられる。

【0033】

ジアルキルジフェニルアミン系酸化防止剤としては、例えば下記一般式(3)で表されるp, p'-ジアルキルジフェニルアミン化合物などが挙げられる。

【0034】

【化4】



【0035】

上記一般式(3)中、R¹およびR²は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子または炭素数1~16、好ましくは4~8のアルキル基を示す。ただし同時に水素原子となることはない。

【0036】

炭素数1~16のアルキル基としては、より具体的には、メチル基、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、ペンタデシル基、ヘキサデシル基などが挙げられる。これらは直鎖でも分枝状でもよい。

【0037】

炭素数1~16のアルキル基としては、特に制限はないが、プロピレンやブチレンのオリゴマーから誘導される分枝アルキル基が特に好ましい。

【0038】

アルキルフェニル- -ナフチルアミン系酸化防止剤としては、例えば下記一般式(4)で表されるN-p-アルキルフェニル- -ナフチルアミン化合物などが挙げられる。

【0039】

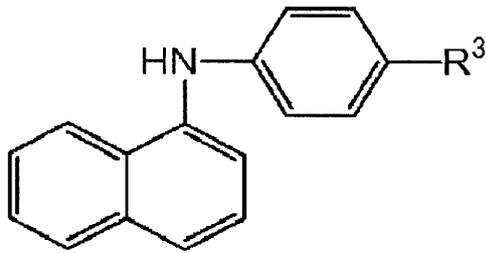
10

20

30

40

【化5】



(4)

【0040】

上記一般式(4)中、R³は炭素数1~16、好ましくは4~12、より好ましくは8~12のアルキル基を示す。

【0041】

炭素数1~16のアルキル基としては、より具体的には、メチル基、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、ペンタデシル基、ヘキサデシル基などが挙げられる。これらは直鎖でも分枝状でもよい。

【0042】

炭素数1~16のアルキル基としては、特に制限はないが、プロピレンやブチレンのオリゴマーから誘導される分枝アルキル基が特に好ましい。

【0043】

アミン系酸化防止剤としては、ジアルキルジフェニルアミン系酸化防止剤およびアルキルフェニル-ナフチルアミン系酸化防止剤を併用することが好ましい。

【0044】

本発明の潤滑油組成物におけるアミン系酸化防止剤の含有量は、潤滑油組成物全量基準で、0.1質量%以上であり、0.2質量%以上が好ましく、0.3質量%以上がより好ましい。一方、アミン系酸化防止剤の含有量は3.0質量%以下であり、2.5質量%以下が好ましく、1.5質量%以下がより好ましい。

アミン系酸化防止剤の含有量が0.1質量%未満だと潤滑油組成物の長期酸化寿命が不十分となり、3.0質量%を超えると低スラッジ性を確保できなくなる。

【0045】

本発明の潤滑油組成物は、(D)成分として、フェノール系酸化防止剤を含有する。

【0046】

フェノール系酸化防止剤としては、例えば、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ビス(2-メチル-6-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)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-イソプロピリデンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-ノニルフェノール)、2,2'-イソブチリデンビス(4,6-ジメチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、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、2,4-ジメチル-6-tert-ブチルフェノール、2,6-ジ-tert-ジメチルアミノ-p-クレゾール、2,6-ジ-tert-ブチル-4(N,N'-ジメチルアミノメチルフェノール)、4,4'-チオビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、ビス(3-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルベンジル)スルフィド、ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)スルフィド、2,2'-チオ-ジエチ

10

20

30

40

50

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]、トリデシル-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、ペンタエリスリチル-テトラキス[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]、オクチル-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、オクタデシル-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、3-メチル-5-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル置換脂肪酸エステル類等を好ましい例として挙げる事ができる。これらは二種以上を混合して使用してもよい。

【0047】

これらの中でも、ジ-tert-ブチル-p-クレゾール(DBPC)が好ましい。

10

【0048】

フェノール系酸化防止剤の含有量は、潤滑油組成物全量基準で、0.1質量%以上であり、0.2質量%以上が好ましく、0.3質量%以上がより好ましい。一方、フェノール系酸化防止剤の含有量は3.0質量%以下であり、2.5質量%以下が好ましく、2.0質量%以下がより好ましく、1.0質量%以下が特に好ましい。

含有量が0.1質量%未満だと潤滑油組成物の長期酸価寿命および抗乳化性が不十分となり、3.0質量%を超えると低スラッジ性を確保できなくなると同時に抗乳化性が悪化するため好ましくない。

【0049】

本発明の潤滑油組成物においては、酸化防止剤として、(C)アミン系酸化防止剤と共に(D)フェノール系酸化防止剤を併用することが、本発明の目的を達成するために必要である。アミン系酸化防止剤のみを使用し、フェノール系酸化防止剤を併用しないときは、さび止め性能が不十分となる。

20

【0050】

本発明の潤滑油組成物においては、酸化防止剤としてリン系酸化防止剤を含有しないことが好ましい。すなわち、本発明の潤滑油組成物は、上述した特定の範囲内の量のアミン系酸化防止剤とフェノール系酸化防止剤を組み合わせることで高い性能を発揮するものであるため、リン系酸化防止剤を配合してもその添加量に見合うだけの効果に乏しいばかりか、経済的コストおよび環境リスクの面でも不利である。その観点から、リン系添加剤を含有しないことが好ましく、含有する場合でも、その含有量は0.05質量%

30

以下が好ましく、0.01質量%以下がより好ましく、実質的に0質量%であることが特に好ましい。

なお、ここでリン系酸化防止剤とは、潤滑油組成物に通常使用されるものを意味する。より具体的には例えば、亜リン酸エステルなどが挙げられる。

【0051】

本発明の潤滑油組成物は、さらに、腐食防止剤、流動点降下剤および消泡剤から選ばれる少なくとも1種の添加剤を含有することが好ましい。

【0052】

腐食防止剤としては、潤滑油用の腐食防止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、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、イミダゾール系化合物等が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を含有させることができるが、含有する場合の含有量は、通常、潤滑油組成物全量基準で0.01~3質量%である。

40

【0053】

流動点降下剤としては、例えば、使用する潤滑油基油に適合するポリメタクリレート系のポリマー等が使用でき、含有する場合の含有量は、通常、潤滑油組成物全量基準で0.0005~0.01質量%である。

【0054】

消泡剤としては、潤滑油用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、アルケニルコ

50

ハク酸誘導体、ポリヒドロキシ脂肪族アルコールと長鎖脂肪酸のエステル、メチルサリチレートとo-ヒドロキシベンジルアルコール等が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を含有させることができるが、含有する場合の含有量は、通常、潤滑油組成物全量基準で0.001~0.05質量%である。

【0055】

本発明の潤滑油組成物の用途は特に制限されるものではないが、圧縮機及び増速歯車装置を備えるタービン装置の潤滑油として特に好ましく使用される。タービン装置には、水力タービン、蒸気タービン、ガスタービン等があるが、本発明の潤滑油組成物は特に増速歯車装置を備えるガスタービン装置に用いた場合に優れた効果を発揮する。このようなガスタービン装置の出力数に特に制限はない。

10

【0056】

また、本発明の潤滑油組成物は、その優れた特性から、上記用途の他にも、油圧作動油、工業用ギヤ油、軸受油、圧縮機油等の用途においても好ましく使用することができる。

【実施例】

【0057】

以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0058】

(実施例1~17および比較例1~12)

20

表1~2に示す組成の潤滑油組成物を調製した。表1~2において、潤滑油基油および各添加剤の添加量の割合(質量%)は組成物全量基準である。各潤滑油組成物の性状について下記の試験で評価し表1~2に併記した。

【0059】

(さび止め性能評価試験)

JIS K2510 1998に規定される潤滑油-さび止め性能試験方法に準拠して、さび止め性能試験を行った。試験開始から24時間後の試験片の外観を観察して、「さびなし」と「さびあり」を判断した。「さびあり」では試験片のさびの発生状態を下の基準で評価した。

(a): 試験片の表面に直径1mm以下のさびのはん点が6個以下の場合を「さびあり(軽微)」

30

(b): (a)を超え、試験片表面の5%以下にさびが認められる場合を「さびあり(中度)」

(c): 試験片の表面の5%を超えるさびがあった場合を「さびあり(高度)」

【0060】

(抗乳化性能評価試験)

JIS K2250に規定される抗乳化性能試験に準拠して、油層・乳化層・水層のうち乳化層が全量基準で80ml中3ml以下となるまでに要した時間で評価した。

【0061】

【 表 1 】

	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	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
潤滑油基油A	98.11	98.10	98.11	98.10	98.09	98.08	98.11	98.10	98.09	98.07	98.12	98.10	95.91	96.40	97.50	99.49	98.19
潤滑油基油B												98.10					
酸化防止剤A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	0.10	1.00
酸化防止剤B	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	0.50
酸化防止剤C	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	2.50	2.00	0.40	0.30	0.20
金属不活性化剤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
消泡剤	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
流動点降下剤	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
さび止め剤A	0.015	0.015	0.012	0.012	0.012	0.012	0.02	0.02	0.02	0.03	0.008	0.012	0.012	0.012	0.012	0.015	0.015
さび止め剤B	0.02	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.01	0.02	0.03	0.04	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
さび止め剤 (人上層水60℃、 24h)	さびなし	さびあり (軽微)	さびなし	さびなし	さびなし	さびなし	さびなし	さびなし									
抗乳化性	10	10	10	10	15	15	15	15	15	20	10	10	20	15	15	15	10

潤滑油基油A: 鉱油基油 (全芳香族含有量: 0.3質量%, %CA: 0, %CN: 21, %CP: 79, 硫黄分: 0質量ppm, 40℃動粘度: 32.8mm²/s, 粘度指数: 127)
 潤滑油基油B: 鉱油基油 (全芳香族含有量: 1.6質量%, %CA: 0, %CN: 29, %CP: 71, 硫黄分: 5質量ppm, 40℃動粘度: 31.1mm²/s, 粘度指数: 116)
 酸化防止剤A: アルキルフェニル- α -ナフチルアミン系酸化防止剤 (商品名: NAUGALUBE APAN, Uniroyal Chemical社製)
 酸化防止剤B: ジアルキルジフェニルアミン系酸化防止剤 (商品名: IRGANOX L57, BASF社製)
 酸化防止剤C: フェニール系酸化防止剤 (商品名: IRGANOX L135, BASF社製)
 金属不活性化剤 (商品名: IRGAMET 39, BASF社製)
 消泡剤 (商品名: モダフロ-希釈品、昭和ワニス社製)
 流動点降下剤 (商品名: ルブラン141、東邦化学工業社製)
 さび止め剤A: サルコニル誘導体 (商品名: Sarkosyl O, BASF社製)
 さび止め剤B: アルケニルコハク酸部分エステル (商品名: サンビター 150、三洋化成工業社製)

【表 2】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12
潤滑油基油A	質量% 98.13	質量% 98.12	質量% 98.11	質量% 98.10	質量% 98.13	質量% 98.09	質量% 98.12	質量% 98.41	質量% 98.09	質量% 98.40	質量% 98.02	質量% 98.02
潤滑油基油B	質量% 1.00											
酸化防止剤A	質量% 0.50											
酸化防止剤B	質量% 0.30											
酸化防止剤C	質量% 0.05											
金属不活性化剤	質量% 0.009											
消泡剤	質量% 0.001											
流動点降下剤	質量% 0.01	質量% 0.02	質量% 0.03	質量% 0	質量% 0	質量% 0	質量% 0	質量% 0.01	質量% 0.06	質量% 0.005	質量% 0.05	質量% 0.02
さび止め剤A	質量% 0	質量% 0	質量% 0	質量% 0.04	質量% 0	質量% 0.05	質量% 0.01	質量% 0.02	質量% 0.01	質量% 0.03	質量% 0.07	質量% 0.1
さび止め剤B	さびあり (高度)	さびあり (中度)	さびあり (中度)	さびあり (中度)	さびあり (高度)	さびあり (中度)	さびあり (中度)	さびなし	さびなし	さびあり (中度)	さびなし	さびなし
さび止め性 (人工海水60°C、24h)	20	20	20	15	15	15	10	30	40	25	60	25
抗乳化性	min	20	20	15	15	15	10	30	40	25	60	25

潤滑油基油A: 鉱油基油 (全芳香族含有量: 0.3質量%, %CA: 0, %CN: 21, %CP: 79, 硫黄分: 0質量ppm, 40°C動粘度: 32.8mm²/s、粘度指数: 127)
潤滑油基油B: 鉱油基油 (全芳香族含有量: 1.6質量%, %CA: 0, %CN: 29, %CP: 71, 硫黄分: 5質量ppm, 40°C動粘度: 31.1mm²/s、粘度指数: 116)
酸化防止剤A: アルキルフェニル- α -ナフチルアミン系酸化防止剤 (商品名: NAUGALUBE APAN, Uniroyal Chemical社製)
酸化防止剤B: ジアルキルジフェニルアミン系酸化防止剤 (商品名: IRGANOX L57, BASF社製)
酸化防止剤C: フェノール系酸化防止剤 (商品名: IRGANOX L135, BASF社製)
金属不活性化剤 (商品名: IRGAMET 39, BASF社製)
消泡剤 (商品名: モダフロ-希釈品, 昭和フニクス社製)
流動点降下剤 (商品名: ルプラン141, 東邦化学工業社製)
さび止め剤A: サルコシン酸誘導体 (商品名: Sarkosyl O, BASF社製)
さび止め剤B: アルケニルコハク酸部分エステル (商品名: サンビター-150, 三洋化成工業社製)

10
20
30
40

【0063】

表1から明らかのように、実施例1~17の本発明の潤滑油組成物は、高度なさび止め性能を維持しつつ、良好な抗乳化性を実現しており、タービン用潤滑油として好適であることが分かる。

これに対し、表2に示すように、アルケニルコハク酸エステルを含有しない比較例1~3および5はさび止め性に劣ることが分かる。またアルケニルコハク酸エステルの含有量が0.07質量%より多いと抗乳化性に劣る。

また、サルコシン酸誘導体の含有量が0.008質量%未満の比較例4～7および10も、さび止め性に劣ることが分かる。一方、サルコシン酸誘導体の含有量が0.04質量%より多い比較例9および11は、さび止め性に優れるものの抗乳化性に劣る。

また、酸化防止剤として、アミン系酸化防止剤のみを含有し、フェノール系酸化防止剤を含有しない比較例8および10は抗乳化性に劣ることが分かる。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の潤滑油組成物は、優れたさび止め性能と抗乳化性を両立した潤滑油組成物であり、特に産業向けガスタービンあるいはコンバインドサイクルでの使用に好適に用いられる。

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
C 1 0 M	129/10 (2006.01)	C 1 0 M	129/10
C 1 0 N	20/00 (2006.01)	C 1 0 N	20:00 Z
C 1 0 N	30/00 (2006.01)	C 1 0 N	30:00 B
C 1 0 N	30/12 (2006.01)	C 1 0 N	30:12
C 1 0 N	40/12 (2006.01)	C 1 0 N	40:12

審査官 菅野 芳男

(56) 参考文献 国際公開第 2 0 0 5 / 0 9 3 0 2 0 (W O , A 1)
特開 2 0 0 8 - 0 4 5 1 1 1 (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 0 1 / 0 2
C 1 0 M 1 2 9 / 1 0
C 1 0 M 1 2 9 / 7 2
C 1 0 M 1 3 3 / 1 2
C 1 0 M 1 3 3 / 1 6
C 1 0 N 2 0 / 0 0
C 1 0 N 3 0 / 0 0
C 1 0 N 3 0 / 1 2
C 1 0 N 4 0 / 1 2