

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6976938号
(P6976938)

(45) 発行日 令和3年12月8日 (2021. 12. 8)

(24) 登録日 令和3年11月12日 (2021. 11. 12)

(51) Int. Cl.

F I

C 1 O M 141/12 (2006. 01)

C 1 O M 141/12

C O 9 K 3/10 (2006. 01)

C O 9 K 3/10

M

C O 7 F 5/05 (2006. 01)

C O 7 F 5/05

A

C 1 O M 139/00 (2006. 01)

C 1 O M 139/00

A

C 1 O M 137/00 (2006. 01)

C 1 O M 137/00

請求項の数 10 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-519957 (P2018-519957)
 (86) (22) 出願日 平成28年11月10日 (2016. 11. 10)
 (65) 公表番号 特表2018-533651 (P2018-533651A)
 (43) 公表日 平成30年11月15日 (2018. 11. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/061371
 (87) 国際公開番号 W02017/083548
 (87) 国際公開日 平成29年5月18日 (2017. 5. 18)
 審査請求日 令和1年10月28日 (2019. 10. 28)
 (31) 優先権主張番号 62/254, 016
 (32) 優先日 平成27年11月11日 (2015. 11. 11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 391007091
 アフトン・ケミカル・コーポレーション
 A f t o n C h e m i c a l C o r p o r a t i o n
 アメリカ合衆国バージニア州23219リ
 ヴチモンド・スプリングストリート500
 110000109
 (74) 代理人 特許業務法人特許事務所サイクス
 (72) 発明者 ジェイソン・リチャード・ベル
 アメリカ合衆国 バージニア州 2313
 9 パウワタン パラパー・ブラフ 29
 61

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボロキシン系シール適合性剤

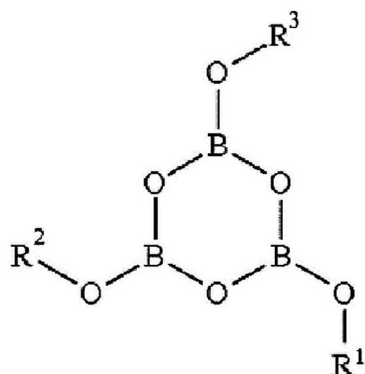
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シールの適合性を改善する方法であって、
 潤滑油組成物を含むエンジンを動作させることを含み、前記潤滑油組成物が、
 基油と、
 組成物であって、

a) 以下の構造を有する1つ以上の化合物であって、

【化 1】

式中、R¹、R²、およびR³の各々が独立して、アルキル基であり、R¹が、少なくとも

8 個の炭素原子を含み、前記 1 つ以上の化合物が、前記潤滑油組成物に 1 0 0 p p m ~ 1 2 0 0 p p m のホウ素を提供する量で存在する、1 つ以上の化合物、および

b) リン酸化分散剤、を含む、組成物と、を含む、
前記方法が、前記構造の化合物を欠く潤滑油組成物を使用する方法と比較して、A S T M D 1 4 1 8 によって測定した際に少なくとも 8 0 % のフルオロエラストマーを含有する静的シールの改善された適合性を提供する、方法。

【請求項 2】

R^1 、 R^2 、および R^3 の各々が独立して、少なくとも 8 個の炭素原子を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

R^1 、 R^2 、および R^3 の各々が独立して、8 ~ 1 6 個の炭素原子、または 1 0 ~ 1 6 個の炭素原子を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

R^1 が、1 2 個の炭素原子を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

R^1 、 R^2 、および R^3 の各々が、1 2 個の炭素原子を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

R^1 が、n - ドデシルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

R^1 、 R^2 、および R^3 の各々が、n - ドデシルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記組成物が、立体障害アミン化合物を含まない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

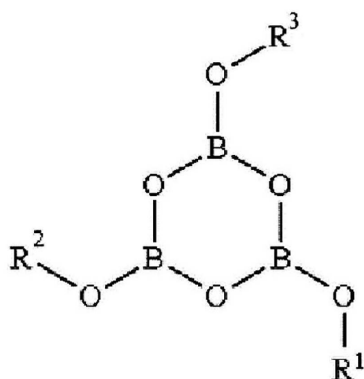
前記 1 つ以上の化合物が、0 . 1 重量% ~ 1 0 重量% の前記 1 つ以上の化合物を前記潤滑油組成物に提供する量で存在する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 0】

潤滑油組成物を含むエンジンを動作させることを含み、前記潤滑油組成物が、
基油と、
組成物であって、

a) 以下の構造を有する 1 つ以上の化合物であって、

【化 2】



式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 の各々が独立して、アルキル基であり、 R^1 が、n - ドデシルであり、前記 1 つ以上の化合物が、前記潤滑油組成物に 1 0 0 p p m ~ 1 2 0 0 p p m のホウ素を提供する量で存在する、1 つ以上の化合物、および

b) リン酸化分散剤、を含む、組成物と、を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願

本出願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる、2015年11月11日に
出願された米国仮特許出願第62/254,016号、標題「Boroxine Based Seal Compatibility Agents」の利益を主張する。

【0002】

本発明は、概して、潤滑油中に使用される組成物に関する。

【背景技術】

【0003】

ボロキシンは、交互に並んだ酸素原子と水素原子1つと結合したホウ素原子とからなる
六員複素環化合物である。酸素原子は、種々のアルキル基と結合し得る。ボロキシンは、
例えば、特定のアミン化合物がエンジン内のフルオロポリマーシールを攻撃する能力を低
下させる等、種々の性能特性を改善するために潤滑油中に使用され得る。しかしながら、
そのような化合物は、加水分解感受性であることが多く、したがって改善されたボロキシ
ン化合物が必要である。

10

【発明の概要】

【0004】

本発明は、概して、潤滑油に使用される組成物に関する。本発明の主題は、ある場合
において、関連製品、特定の問題に対する代替的解決法、ならびに/または1つ以上のシス
テム及び/もしくは物品の複数の異なる使用に関する。

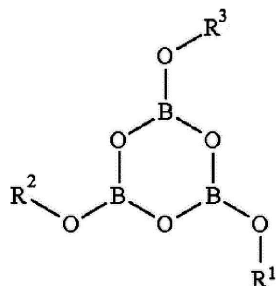
【0005】

一態様において、本発明は、概して組成物を対象とする。いくつかの実施形態において
、組成物は、構造

20

【0006】

【化1】



30

【0007】

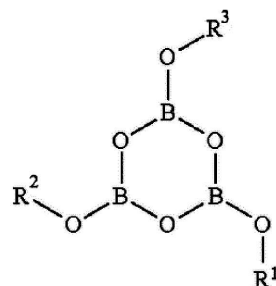
(R¹、R²、及びR³の各々は、独立して、アルキル基であり得る)を含む。ある場
合において、R¹は、少なくとも8個の炭素原子を含む。

【0008】

本発明は、別の態様において、概して潤滑油組成物を対象とする。一連の実施形態にお
いて、組成物は、基油と、構造

【0009】

【化2】



40

【0010】

を含む組成物と、を含む。

【0011】

50

場合によっては、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の各々は、独立して、アルキル基である。一実施形態において、 R^1 は、少なくとも8個の炭素原子を含む。

【0012】

別の態様によれば、本発明は、概してある方法を対象とする。一連の実施形態において、方法は、オルトホウ酸をホウ酸トリアルキルと反応させてアルコキシボロキシンを生成することを含む。いくつかの実施形態において、ホウ酸トリアルキル中の少なくとも1つのアルキルは、少なくとも8個の炭素原子を含む。

【0013】

別の態様において、本発明は、本明細書に記載される実施形態のうちの1つ以上、例えば、少なくとも8個の炭素原子を有する少なくとも1つのアルキルを有するアルコキシボロキシンを作製する方法を包含する。さらに別の態様において、本発明は、本明細書に記載される実施形態のうちの1つ以上、例えば、少なくとも8個の炭素原子を有する少なくとも1つのアルキルを有するアルコキシボロキシンを使用する方法を包含する。

【0014】

本発明の他の利点及び新規特徴は、以下の本発明の種々の非限定的な実施例の詳細な説明から明らかになるであろう。本明細書と、参照によって組み込まれる文書とが矛盾する及び/または一貫性のない開示を含む場合は、本明細書が優先するものとする。参照によって組み込まれる2つ以上の文書が互いに矛盾する及び/または一貫性のない開示を含む場合、発効日の遅い文書が優先するものとする。

【発明を実施するための形態】

【0015】

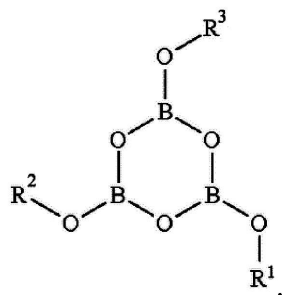
本発明は、概して、潤滑油に使用される組成物に関する。特定の態様において、本発明は、概して、アルキル基を有するボロキシ化合物を対象とし、アルキル基の1つ以上は、少なくとも8個の炭素原子を含有する。そのような化合物は、他のボロキシ化合物と比較して改善された加水分解安定性を呈し得る。そのようなボロキシ化合物は、例えば、エンジンにおけるシール適合性を改善するために使用され得る。本発明の他の態様は、概して、そのようなボロキシ化合物を作製するためのシステム及び方法、そのようなボロキシ化合物を含有するエンジン油、そのようなボロキシ化合物を使用する方法等を対象とする。

【0016】

本発明の一態様は、概して、以下の構造

【0017】

【化3】



【0018】

(式中、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の各々は、独立して、アルキル基である)を有するアルコキシボロキシ化合物を対象とする。アルキル基は、置換または非置換であってもよく、直鎖または分岐鎖であってもよい。ある場合において、アルキル基は、8個以上の炭素原子を含有し得る。例えば、アルキル基は、8、9、10、11、12、13、14、15、16個以上の炭素原子を含有し得る。これらは、直鎖状に配置されてもよい(例えば、 n -アルキル)、またはアルキル基に1つ以上の側鎖が存在してもよい。 R^1 、 R^2 、及び R^3 の各々は、独立して、同じかまたは異なる構造を有してもよく、いくつかの実

施形態において、 R^1 、 R^2 、及び R^3 は、各々独立して、8個以上の炭素原子を有し得る。ある場合において、組成物は立体障害アミン化合物を含まない。いかなる理論にも拘束されることを望むものではないが、そのような化合物は、例えば、アルキル基の存在に起因して、改善された加水分解安定性を有することができると考えられ、化合物により高い疎水性を付与することが可能であり、それによって概ね撥水し、加水分解反応を低減する。より短い鎖（例えば、7個以下の炭素原子）を有するアルキル基は、より低い安定性または疎水性を示し得る。

【0019】

ボロキシシン化合物は、様々な異なる技術を用いて調製され得る。一例において、オルトホウ酸(H_3BO_3)とホウ酸トリアルキルとからアルコキシボロキシシン化合物を生成する。例えば、単一のR基（例えば、*n*-ドデシル）を有するアルコキシボロキシシン化合物が所望される場合、ホウ酸トリアルキルは、実質的に同一な3つのアルキル基を有することができる。しかしながら、ある場合において、例えば、種々のR基を有する様々なアルコキシボロキシシン化合物が所望される場合、1つより多くのホウ酸トリアルキルが用いられてもよい。ホウ酸トリアルキルは、合成され得るかまたは商業的に入手され得る。例えば、いくつかの実施形態において、ホウ酸トリアルキルは、アルカノールからのアルキル基が好適なモル比でホウ酸トリアルキル化合物のアルキル部分を形成するように、長鎖アルコール（例えば、アルカノール）をホウ酸化(borating)することによって調製され得る。さらに、例えば、ホウ素化分散剤を使用することにより、アルコキシボロキシシン化合物を生成するための他の方法が用いられてもよい。

【0020】

ある場合において、そのようなボロキシシン化合物は、例えば、FKMエラストマーに対する固定シール試験において分散剤の性能を改善するために有用であり得る。FKMエラストマーは、ASTM D1418に定義されるように、概して、少なくとも約80%のフルオロエラストマーを含有するポリマーである。FKMエラストマーは、コポリマー、ターポリマー、テトラポリマー等であり得る。しかしながら、エンジン油等の油中で分散剤に暴露されると、エラストマーは分解する可能性がある。いかなる理論にも拘束されることを望むものではないが、本明細書で論じられるもの等のボロキシシン化合物の存在は、エラストマーがそのような分散剤に曝露されたときの分解に対する耐性を改善し得ると考えられる。

【0021】

そのようなボロキシシン化合物は、例えば、エンジン油等の用途の場合、油、例えば、基油または潤滑粘度の油に対する添加剤として使用され得る。ある場合において、そのようなボロキシシン化合物は、例えば、シール適合性を改善するために有用であり得る。したがって、本発明の別の態様は、概して、潤滑粘度の油及び本明細書に記載されるもの等のボロキシシン化合物を含有する潤滑油組成物を対象とする。そのような潤滑油組成物は、例えば、ガソリンエンジン、高馬力ディーゼルエンジン、天然ガスエンジン等のエンジンにおいて、またはピストン（例えば、航空ピストン）、自動変速機液等の他の用途のため、ギヤ潤滑のため等に使用することができる。

【0022】

そのような組成物は、例えば、任意の好適な技術を用いてボロキシシン化合物を潤滑粘度の油と混合し、例えば、潤滑剤組成物を生成することによって調製することができる。ボロキシシン化合物は、潤滑剤組成物中の所望のホウ素濃度を提供するのに十分な量で潤滑剤組成物中に含まれ得る。いくつかの実施形態において、存在し得るボロキシシン化合物の量は、少なくとも約0.01重量%、少なくとも約0.03重量%、少なくとも約0.05重量%、少なくとも約0.1重量%、少なくとも約0.3重量%、少なくとも約0.5重量%、少なくとも約1重量%、少なくとも約3重量%、少なくとも約5重量%、少なくとも約10重量%、少なくとも約15重量%、少なくとも約20重量%、少なくとも約25重量%、少なくとも約30重量%、少なくとも約35%、または少なくとも約40%である。特定の場合において、ボロキシシン化合物の量は、約50重量%以下、約45重量%以

下、約 40 重量% 以下、約 35 重量% 以下、約 30 重量% 以下、約 25 重量% 以下、約 20 重量% 以下、約 10 重量% 以下、約 5 重量% 以下、約 2 重量% 以下、または約 1 重量% 以下等で存在し得る。これらの任意の組み合わせもまた、特定の実施形態において可能である。例えば、ボロキシン化合物は、約 0.01 重量% ~ 約 40 重量%、または約 0.1 重量% ~ 約 20 重量% の量で存在し得る。

【0023】

別の例として、ボロキシン化合物は、潤滑剤組成物の総重量に基づいて、潤滑剤組成物中に 1 ~ 5000 ppm のホウ素を提供するのに十分な量で含まれ得る。ある場合において、ボロキシン化合物は、潤滑剤組成物の総重量に基づいて、潤滑剤組成物中に 100 ~ 5000 ppm、300 ~ 3000 ppm、500 ~ 1500 ppm、または 700 ~ 1200 ppm のホウ素を提供するのに十分な潤滑剤組成物中の量で含まれてもよい。特定の実施形態において、ボロキシン化合物は、潤滑剤組成物の総重量に基づいて、潤滑剤組成物中に 1 ~ 100 ppm、1 ~ 40 ppm、1 ~ 20 ppm、または 20 ppm までのホウ素を提供するのに十分な量で提供されてもよい。いくつかの実施形態において、ボロキシン化合物は、潤滑剤組成物の総重量に基づいて、0.1 ~ 10、0.1 ~ 5、0.1 ~ 1、0.3 ~ 0.7、0.5 ~ 3、または 0.5 ~ 1.5 重量% の範囲の量で潤滑剤組成物中に存在してもよい。他の実施形態において、ボロキシン化合物は、潤滑剤組成物の総重量に基づいて、1 重量% より多いが 5 重量% 未満の量で含まれる。異なるボロキシン化合物の混合物もまた、潤滑剤組成物と組み合わせて使用され得る。

【0024】

潤滑油組成物に使用される潤滑粘度の油は、基油とも称され、典型的には、例えば、組成物の総重量に基づいて、約 50 重量%、約 55 重量% 超、約 60 重量% 超、約 65 重量% 超、約 70 重量% 超、約 75 重量% 超、約 80 重量% 超、約 85 重量% 超、約 90 重量% 超、約 95 重量% 超、約 97 重量% 超、約 98 重量% 超、約 99 重量% 超、約 99.5 重量% 超の量等の多量で存在する。

【0025】

基油は、単一の製造者（または 1 つより多くの製造者）によって（供給源または製造者の所在地とは関係なく）同じ仕様に生成され、同じ製造者の仕様を満たし、特有の配合、製品識別番号、またはそれらの両方によって特定される潤滑剤成分である、ベースストックまたはベースストックのブレンドを含むことができる。基油の例として、限定されないが、エンジン油、船用シリンダー油、機能液、例えば、油圧作動油、ギヤ油、変速機液等が挙げられる。特定の非限定的な例として、0W、0W - 20、0W - 30、0W - 40、0W - 50、0W - 60、5W、5W - 20、5W - 30、5W - 40、5W - 50、5W - 60、10W、10W - 20、10W - 30、10W - 40、10W - 50、15W、15W - 20、15W - 30、または 15W - 40 の SAE 粘度グレードを有する潤滑油組成物が挙げられる。

【0026】

ベースストックは、限定されないが、蒸留、溶剤精製、水素処理、オリゴマー化、エステル化、及び再精製を含む様々な異なるプロセスを用いて製造され得る。潤滑油組成物の基油は、任意の天然または合成の潤滑基油を含み得る。

【0027】

好適な基油は、合成ワックス及びスラックワックスの異性化によって得られるベースストック、ならびに原油の芳香族成分及び極性成分の（溶剤抽出よりもむしろ）水素分解によって生成される水素化分解ベースストックを含む。

【0028】

天然油は、動物油及び植物油（例えば、ナタネ油、ヒマシ油、ラード油）；液体石油、及び水素精製、溶剤処理、もしくは酸処理した鉱物油、またはパラフィン系、ナフテン系、及び混合パラフィン - ナフテン系を含む。石炭または頁岩由来の潤滑粘度の油も、基油として使用され得る。天然油の他の例として、鉱物潤滑油、例えば、液体石油、パラフィン系、ナフテン系、または混合パラフィン - ナフテン系の溶剤処理または酸処理した鉱物

潤滑油、石炭または頁岩に由来する油が挙げられる。

【0029】

合成潤滑油は、炭化水素油及びハロ置換炭化水素油、例えば、重合及び共重合オレフィン、アルキルベンゼン；ポリフェニル；アルキル化ジフェニルエーテル及びアルキル化ジフェニルスルフィド、ならびにそれらの誘導体、類似体、及び同族体を含む。合成潤滑油のさらなる例として、限定されないが、炭化水素油及びハロ置換炭化水素油、例えば、重合及び共重合オレフィン、例えば、ポリブチレン、ポリプロピレン、プロピレン-イソブチレンコポリマー、塩素化ポリブチレン、ポリ(1-ヘキセン)、ポリ(1-オクテン)、ポリ(1-デセン)等、及びそれらの混合物；アルキルベンゼン、例えば、ドデシルベンゼン、テトラデシルベンゼン、ジノニルベンゼン、ジ(2-エチルヘキシル)-ベンゼン等；ポリフェニル、例えば、ピフェニル、ターフェニル、アルキル化ポリフェニル等；アルキル化ジフェニルエーテル及びアルキル化ジフェニルスルフィド、及びそれらの誘導体、類似体、及び同族体等が挙げられる。エステル化、エーテル化等によって末端のヒドロキシ基が修飾された、アルキレンオキシドポリマー及びインターポリマーならびにそれらの誘導体は、合成潤滑油のさらなる例である。合成潤滑油のさらなる他の例は、ジカルボン酸と、様々なアルコール(例えば、ブチルアルコール、ヘキシルアルコール、ドデシルアルコール、2-エチルヘキシルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコールモノエーテル、プロピレングリコール)とのエステルである。

10

【0030】

油は、グループI、グループII、グループIII、グループIV、またはグループVの油または上記油のブレンドを含み得る。希釈油もまた、1つ以上のグループIの油と、グループII、グループIII、グループIV、またはグループVの油のうちの1つ以上とのブレンドを含むことができる。例えば、希釈油は、グループIの油と、1つ以上のグループII、グループIII、グループIV、もしくはグループVの油との混合物、またはグループIの油と、1つ以上のグループIIもしくはグループIIIの油との混合物である。本明細書で使用される油に関する定義は、American Petroleum Institute(API)の刊行物である「Engine Oil Licensing and Certification System」(Industry Services Department, Fourteenth Edition, December 1996, Addendum 1, December 1998)に見られるものと同じである。

20

30

【0031】

潤滑油は、天然、合成のいずれかの、未精製油、精製油、及び再精製油に由来し得るか、または本明細書に開示される種類のこれらの油のうちのいずれか2つ以上の混合物である。未精製油は、さらなる精製または処理を行わずに天然の源または合成の源(例えば、石炭、頁岩、またはタールサンドピチューメン)から直接得られる油である。未精製油の例として、限定されないが、レトルト操作から直接得られる頁岩油、蒸留から直接得られる石油、またはエステル化プロセスから直接得られるエステル油が挙げられ、それらの各々は、次いでさらなる処理を行わずに使用される。精製油は、未精製油に類似しているが、但し、精製油は、1つ以上の特性を改善するために1つ以上の精製ステップにおいてさらに処理されている。これらの精製技術は当業者に既知であり、例えば、溶剤抽出、二次蒸留、酸または塩基抽出、濾過、パーコレーション、水素化処理、脱蠟等を含む。再精製油は、精製油を得るために用いられるのと類似したプロセスにおいて使用済みの油を処理することによって得ることができる。

40

【0032】

いくつかの実施形態において、基油は、酸化防止剤、耐摩耗剤、洗浄剤、錆防止剤、解乳化剤、金属不活性剤、摩擦調整剤、流動点降下剤、消泡剤、溶剤、腐食防止剤、及び/または無灰分散剤等の1つ以上の他の添加剤を含有してもよい。他の添加剤はまた、種々の実施形態において使用することができる。様々な潜在的な添加剤が、商業的に容易に入手可能である。これらの添加剤またはそれらの類縁化合物は、例えば、通常のブレンド手

50

順によって、潤滑油組成物の調製に用いることができる。

【 0 0 3 3 】

酸化防止剤の例として、限定されないが、アミン系、例えば、ジフェニルアミン、フェニル - ナフチル - アミン、N , N - ジ (アルキルフェニル) アミン、及びアルキル化フェニレン - ジアミン、フェノール系、例えば、B H T、立体障害アルキルフェノール、例えば、2 , 6 - ジ - t e r t - ブチルフェノール、2 , 6 - ジ - t e r t - ブチル - p - クレゾール、及び2 , 6 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - (2 - オクチル - 3 - プロパノイック) フェノール等、ならびにそれらの混合物が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

耐摩耗剤の例として、限定されないが、ジアルキルジチオリン酸亜鉛及びジアリールジチオリン酸亜鉛、リン酸アリール及びホスファイト、硫黄含有エステル、リン硫黄化合物、金属、または無灰ジチオカルバメート、キサントゲン酸塩、アルキルスルフィド等、ならびにそれらの混合物が挙げられる。

【 0 0 3 5 】

使用され得る洗浄剤は、金属、特に、アルカリまたはアルカリ土類金属、例えば、バリウム、ナトリウム、カリウム、リチウム、カルシウム、及びマグネシウムの、油溶性中性または過塩基性スルホン酸塩、フェノール塩、硫化フェノール塩、チオホスホン酸塩、サリチル酸塩、及びナフテン酸塩、ならびに他の油溶性カルボン酸塩を含む。最も一般的に使用される金属は、カルシウム及びマグネシウムであり、これらは両方とも潤滑剤中に使用される洗浄剤中に存在してもよく、カルシウム及び / またはマグネシウムとナトリウムとの混合物である。過塩基性であるかまたは中性であるかまたはその両方であるかにかかわらず、洗浄剤の組み合わせが使用され得る。

【 0 0 3 6 】

スルホン酸塩は、石油の分画から、または芳香族炭化水素のアルキル化によって得られるもの等のアルキル置換芳香族炭化水素のスルホン化によって典型的に得られるスルホン酸から調製され得る。例として、ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレン、ジフェニル、またはそれらのハロゲン誘導体をアルキル化することによって得られるものが挙げられる。油溶性スルホン酸塩またはアルカリルスルホン酸は、金属の酸化物、水酸化物、アルコキシド、炭酸塩、カルボン酸塩、硫化物、水硫化物、硝酸塩、ホウ酸塩、及びエーテルを用いて中和され得る。フェノール及び硫化フェノールの金属塩は、酸化物または水酸化物等の適切な金属化合物との反応によって調製され、中性または過塩基性生成物は、当技術分野で周知の方法によって得ることができる。

【 0 0 3 7 】

錆防止剤の例として、限定されないが、非イオン性ポリオキシアルキレン剤、例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレン高級アルコールエーテル、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンソルビトールモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビトールモノオレアート、及びポリエチレングリコールモノオレアート；ステアリン酸及び他の脂肪酸；ジカルボン酸；金属石鹸；脂肪酸アミン塩；重質スルホン酸の金属塩；多価アルコールの部分カルボン酸エステル；リン酸エステル；（短鎖）アルケニルコハク酸；それらの部分エステル類及びそれらの窒素含有誘導体；合成アルカリールスルホネート、例えば、金属ジニルナフタレンスルホネート等、ならびにそれらの混合物が挙げられる。

【 0 0 3 8 】

解乳化剤の例として、限定されないが、アニオン性界面活性剤（例えば、アルキル - ナフタレンスルホネート、アルキルベンゼンスルホネート等）、非イオン性アルコキシ化アルキルフェノール樹脂、アルキレンオキシドのポリマー（例えば、ポリエチレンオキシド；ポリプロピレンオキシド；エチレンオキシド、プロピレンオキシド等のブロックコポリマー）、油溶性酸のエステル、ポリオキシエチレンソルビタンエステル等、及びそれらの組み合わせが挙げられる。

【 0 0 3 9 】

摩擦調整剤の例として、限定されないが、アルコキシル化脂肪アミン；ホウ酸化脂肪エポキシド；脂肪ホスファイト、脂肪エポキシド、脂肪アミン、ホウ酸化アルコキシル化脂肪アミン、脂肪酸の金属塩、脂肪酸アミド、グリセロールエステル、ホウ酸化グリセロールエステル；及び脂肪イミダゾリンが挙げられる。

【 0 0 4 0 】

流動点降下剤の例として、限定されないが、ポリメタクリレート、アルキルアクリレートポリマー、アルキルメタクリレートポリマー、ジ（テトラ - パラフィンフェノール）フタレート、テトラ - パラフィンフェノールの縮合物、塩素化パラフィンとナフタレンとの縮合物、及びそれらの組み合わせが挙げられる。一実施形態において、流動点降下剤は、エチレン - ビニルアセテートコポリマー、塩素化パラフィンとフェノールとの縮合物、ポリアルキルスチレン等、及びそれらの組み合わせを含む。

10

【 0 0 4 1 】

消泡剤の例として、限定されないが、アルキルメタクリレートのポリマー；ジメチルシリコーンのポリマー等、及びそれらの混合物が挙げられる。

【 0 0 4 2 】

腐食防止剤の例として、限定されないが、ドデシルコハク酸の半エステルまたはアミド、リン酸エステル、チオホスフェート、アルキルイミダゾリン、サルコシン等、及びそれらの組み合わせが挙げられる。

【 0 0 4 3 】

無灰分散剤化合物は、概して、使用中に酸化から生じる不溶性材料を懸濁液中に維持し、それによってスラッジの凝集及び金属部品上に沈殿または堆積するのを回避するために使用される。分散剤はまた、潤滑剤中の大きな汚染粒子の成長を妨げることによって、潤滑油粘度の変化を低減するように機能し得る。無灰分散剤は、概して、分散される粒子と結合することができる官能基を有する油溶性ポリマー炭化水素骨格を有する。

20

【 0 0 4 4 】

一実施形態において、無灰分散剤は、1つ以上の塩基性窒素含有無灰分散剤である。塩基性窒素含有無灰分散剤は、ヒドロカルビルスクシンイミド；ヒドロカルビルスクシンアミド；ヒドロカルビル置換コハク酸アシル化剤を段階的に反応させるかまたはアルコール及びアミンの混合物と及び／もしくはアミノアルコールと反応させることによって形成されるヒドロカルビル置換コハク酸の混合エステル／アミド；ヒドロカルビル置換フェノール、ホルムアルデヒド、及びポリアミンのマンニッヒ縮合生成物；ならびに高分子量脂肪族または脂環式ハロゲン化物とポリアルキレンポリアミン等のアミンとを反応させることによって形成されるアミン分散剤を含む。

30

【 0 0 4 5 】

無灰分散剤の例として、限定されないが、アミン、アルコール、アミド、または架橋基を介してポリマー骨格に付着したエステル極性部分が挙げられる。無灰分散剤は、例えば、長鎖炭化水素置換モノカルボン酸及びジカルボン酸またはそれらの無水物の油性塩、エステル、アミノ - エステル、アミド、イミド、及びオキサゾリン；長鎖炭化水素のチオカルボキシレート誘導体、ポリアミンが直接結合している長鎖脂肪族炭化水素；ならびに、長鎖置換フェノールとホルムアルデヒド及びポリアルキレンポリアミンとを縮合させることによって形成されるマンニッヒ縮合生成物から選択され得る。

40

【 0 0 4 6 】

上記添加剤の各々は、使用される場合、所望の特性を付与するための機能的に有効な量で使用される。よって、例えば、添加剤が摩擦調整剤である場合、この摩擦調整剤の機能的に有効な量は、潤滑剤に所望の摩擦調整特性を付与するのに十分な量であろう。概して、これらの各添加剤の濃度は、使用される場合、潤滑油組成物の総重量に基づいて、約 0 . 0 0 1 重量% ~ 約 2 0 重量%、一実施形態において、約 0 . 0 1 重量% ~ 約 1 0 重量%の範囲である。

【 0 0 4 7 】

50

2015年11月11日に出願された米国仮特許出願第62/254,016号、標題「Boroxine Based Seal Compatibility Agents」は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【0048】

以下の実施例は、本発明の特定の実施形態を示すことを意図しており、本発明の完全な範囲を例示するものではない。

【実施例】

【0049】

本実施例は、FKMエラストマーに対する固定シール試験において分散剤の性能を改善する能力を示した長鎖アルコキシボロキシンについて説明する。ASTM D1418を参照されたい。ボロキシンのラウリルアルコール（約C12）型を以下のように合成した。

10

【0050】

ディーンスターク装置を備えた窒素下の500mL丸底フラスコに、200mLのトルエンを充填した。これに1モルのホウ酸を加えた。70℃で、1モルのラウリルアルコールを一度に加え、次いで、反応混合物を還流加熱した。反応混合物の還流を少なくとも4時間維持し、2モルの水を回収した。ディーンスタークトラップを短路蒸留ヘッドに交換し、蒸留によってトルエンを除去した。溶剤を除去してから、140℃まで温度を上昇させながら2時間28mmHgの真空に引くことによって反応混合物の乾燥を続けた。2時間保持し終わってから、生成物（生成物1）を加熱から外し、気密容器に移した。収率は93～98%であった。

20

【0051】

別の例を上記と同じ方法によって調製したが、但し、ホウ酸：ラウリルアルコールの比は3：2であった。その生成物中の2個のホウ素原子をアルキル化した。

【0052】

FKM固定シール適合性は、HDD、PCMO、工業用ギヤ、及び車軸にとって、当初から困難な試験であった。アミン及びアミン含有分散剤は、FKMエラストマーを劣化させることが分かっているため、アミンを多く含む配合物はより問題が多い傾向にある。

【0053】

本実施例では、ボロキシンのラウリルアルコール（約C12）型（生成物1）を固定シール試験において評価した。

30

【0054】

固定シール試験 これらの実験では、全ての油溶液試料にMotiva Star 4を基油として使用した。全ての試料にType 2 FKM（ビスフェノールAFで硬化させたVDF/HFP/TFEコポリマー）フルオロエラストマー試料（SAE J2643標準物質FKM-1）を使用し、HDEO及びPCMOにはAK6フルオロエラストマー、工業用ギヤ油には75 FKM 585、自動車用車軸にはISO 13662 SRE FKM-2を使用して固定シール試験を行った。フルオロエラストマーシートをドッグボーン型に切断し、その後、SBU関連仕様（EO及び自動車用車軸に関するASTM法）に応じて、130℃、150℃、または163℃で油溶液に所定時間浸漬した。3つのドッグボーンを各流体に浸漬し、引張強さ（TS）、破断時の伸び（E@B）、及び硬度（H）を、各3つの試験結果の平均として報告した。さらなるエラストマー試験片体積変化測定について試験した。その結果を下の表1に示した。

40

【0055】

【表 1 - 1】

表 1						
試料	配合物	シール 材料	ボロキシンの p p m			
			B	E @ B	T S	Δ H
1	HDD D I	J 2 6				
	パッケージ*	4 3	0	-53.15	-52.98	2.9
2	HDD D I	J 2 6				
	パッケージ*	4 3	450	-44.88	-48.20	1.0
3	HDD D I	J 2 6				
	パッケージ*	4 3	900	-33.90	-39.11	0.5
4	HDD D I					
	パッケージ*	A K 6	0	-68.71	-60.40	2.3
5	HDD D I					
	パッケージ*	A K 6	300	-60.00	-52.74	0.9

【 0 0 5 6 】

【表 1 - 2】

	HDD DI						
6	パッケージ*	AK 6	900	-49.60	-39.27	0.0	
	ギヤ油パッケ	J 2 6					
7	ージ**	4 3	0	-30.82	-40.77	-2.0	
	ギヤ油パッケ	J 2 6					
8	ージ**	4 3	254	-7.74	-17.34	0.2	
	ギヤ油パッケ						
9	ージ**	AK 6	0	-46.95	-40.08	-2.6	10
	ギヤ油パッケ						
1 0	ージ**	AK 6	254	-26.19	-19.75	-0.9	
	PCMOO						
	DI パッケージ	J 2 6					
1 1	ジ***	4 3	0	-32.45	-39.86	1.0	
	PCMO DI						
	I パッケージ	J 2 6					
1 2	***	4 3	150	-20.16	-27.25	0.6	20
	PCMO DI	J 2 6					
1 3	I パッケージ	4 3	4 5 0	-5.53	-19.83	0.9	
	**						
	PCMO DI						
	I パッケージ						
1 4	***	AK 6	0	-37.20	-31.29	-0.4	
	PCMO DI						
	I パッケージ						
1 5	***	AK 6	450	-19.22	-15.12	-0.1	30
*A f t o n C h e m i c a l C o r p. から入手可能な市販の高馬力ディーゼルDI							
パッケージ							
**A f t o n C h e m i c a l C o r p. から入手可能な市販のギヤ油パッケージ							
***A f t o n C h e m i c a l C o r p. から入手可能な市販のPCMO DIパ							
ッケージ							

【0057】

さらに、ボロキシンを含むまたは含まない、異なるリン酸化分散剤またはホウ素化分散剤をシール適合性について試験した。その結果を下の表 2 に示す。

【0058】

40

【表 2】

表 2

試料	シール材料	B p	P p	E@B	T S	ΔH
		p m	p m			
ボロキシンを含 むリン酸化分散 剤	J 2 6 4 3	550	400	-6.53	-14.97	-2.63
ボロキシンを含 まないリン酸化 及びホウ素化	J 2 6 4 3	200	450	-33.57	-36.94	1.74
ボロキシンを含 まないリン酸化	J 2 6 4 3	0	380	-34.49	-39.72	-0.8
ボロキシンを含 まないホウ素化	J 2 6 4 3	750	0	-27.78	-30.76	-2.8

10

【0059】

20

ボロキシンは、シール性能を改善する優れた能力を示した。ボロキシンは、シール制御のために添加剤中に使用することができ、また任意の配合物に加えることができる。さらに、ボロキシンは、ホウ素化分散剤中に *in situ* で作製することができる。例えば、ホウ素化中に適切なモル比でアルコールを加えることによってボロキシスが *in situ* で作製される場合、ボロキシンを油中で調製することができ、シール適合性を改善するために（すなわち、ボロキシンを含まない配合物と比較して）使用することができる。

【0060】

本発明のいくつかの実施形態を本明細書において説明及び例示してきたが、当業者は、機能を実行するためならびに／または本明細書に記載される結果及び／もしくは利点の1つ以上を得るための様々な他の手段及び／または構造を容易に想到し、そのような変形例及び／または修正例の各々が本発明の範囲内にあると見なされる。より一般的には、当業者は、本明細書に記載される全てのパラメータ、寸法、材料、及び構成は例示的であることを意図しており、実際のパラメータ、寸法、材料、及び／または構成は、本発明の教示（単数／複数）が使用される具体的な1つまたは複数の用途に依存することを容易に理解するであろう。当業者は、日常的な実験を用いるだけで、本明細書に記載される本発明の具体的な実施形態の多くの均等物を認識するか、または確認することができる。したがって、前述の実施形態は例として提示されているに過ぎず、添付の特許請求の範囲及びその均等物の範囲内で、具体的に記載及び請求される以外に本発明が実施され得ることを理解されたい。本発明は、本明細書に記載される各個々の特徴、システム、物品、材料、キット、及び／または方法を対象とする。さらに、そのような特徴、システム、物品、材料、キット、及び／または方法が互いに矛盾しなければ、2つ以上のそのような特徴、システム、物品、材料、キット、及び／または方法の任意の組合せも本発明の範囲内に含まれる。

30

40

【0061】

本明細書において定義及び使用される全ての定義は、辞書の定義、参照によって組み込まれる文献における定義、及び／または定義された用語の通常の意味に優先するものと理解されたい。

【0062】

不定冠詞「a」及び「an」は、明細書及び特許請求の範囲において本明細書に使用される場合、そうではないことが明確に指示されない限り、「少なくとも1つ」を意味する

50

ものと理解されたい。

【 0 0 6 3 】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される句「及び／または」は、そのように等位結合された要素、すなわち、ある場合には連言的に存在し、他の場合には選言的に存在する要素の「いずれかまたは両方」を意味するものと理解されたい。「及び／または」を用いて列挙される複数の要素、すなわち、そのように等位結合された要素の「1つ以上」も同様に解釈されるべきである。「及び／または」という節によって具体的に特定される要素以外の他の要素が、具体的に特定されるそれらの要素に関連するか無関連であるかにかかわらず、任意選択的に存在し得る。したがって、非限定的な例として、「A及び／またはB」への言及は、「含む (c o m p r i s i n g) 」等のオープンエンドな文言とともに使用される場合、一実施形態において、Aのみ（任意選択的にB以外の要素を含む）、別の実施形態において、Bのみ（任意選択的にA以外の要素を含む）、さらに別の実施形態において、A及びBの両方（任意選択的に他の要素を含む）を指すことができる等である。

10

【 0 0 6 4 】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される場合、「または」は、上で定義した「及び／または」と同じ意味を有すると理解されたい。例えば、リスト内の項目を分ける場合、「または」または「及び／または」は、包括的であると解釈されるべきであり、すなわち、多くのまたは一連の要素、及び任意選択的にリストにはない追加の項目のうちの少なくとも1つの包含であるが、1つより多くも含むものと解釈されたい。「～のうちの1つのみ」もしくは「～のうちの正確に1つ」、または特許請求の範囲において使用される場合は「～からなる」等の、そうではないことを明確に指示する用語のみが、多数のまたは一連の要素のうちの正確に1つの要素の包含を指す。一般に、本明細書に使用される「または」という用語は、「いずれか」、「～のうちの1つ」、「～のうちの1つのみ」、または「～のうちの正確に1つ」等の排他性の用語が先行する場合にのみ排他的な選択肢（すなわち、「一方または他方であるが、両方ではない」）を示すものと解釈されたい。「～から実質的になる」は、特許請求の範囲で使用される場合、特許法の分野で使用されるようなその通常の意味を有するものとする。

20

【 0 0 6 5 】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される場合、1つ以上の要素のリストに関連する「少なくとも1つ」という句は、要素のリスト内の要素のいずれか1つ以上から選択される少なくとも1つの要素を意味するが、要素のリスト内に具体的に列挙されるあらゆる要素のうちの少なくとも1つを必ずしも含むものではなく、要素のリスト内の要素のいずれの組み合わせも排除しないことを理解されたい。この定義はまた、「少なくとも1つ」という句が指す要素のリスト内で具体的に特定される要素以外の要素が、具体的に特定されるそれらの要素に関連するか無関連であるかにかかわらず、任意選択的に存在し得ることも可能にする。したがって、非限定的な例として、「A及びBのうちの少なくとも1つ」（または均等に「AまたはBのうちの少なくとも1つ」、または均等に「A及び／またはBのうちの少なくとも1つ」）は、一実施形態において、Bが存在せず、Aが少なくとも1つ、任意選択的に1つより多い（かつB以外の要素を任意選択的に含む）こと、別の実施形態において、Aが存在せず、Bが少なくとも1つ、任意選択的に1つより多い（かつA以外の要素を任意選択的に含む）こと、さらに別の実施形態において、Aが少なくとも1つ、任意選択的に1つより多く、Bが少なくとも1つ、任意選択的に1つより多い（かつ他の要素を任意選択的に含む）こと等を指すことができる。

30

40

【 0 0 6 6 】

数に関連して「約」という語が本明細書において使用される場合、本発明のさらに別の実施形態が「約」という語の存在によって修飾されていないその数を含むことを理解されたい。

【 0 0 6 7 】

そうではないことが明確に指示されない限り、1つより多くのステップまたは行為を含

50

む本明細書で請求される任意の方法において、その方法のステップまたは行為の順序は、必ずしもその方法のステップまたは行為が列挙される順序に制限されないことも理解されたい。

【 0 0 6 8 】

特許請求の範囲において、及び上記明細書において、「含む (c o m p r i s i n g)」、「含む (i n c l u d i n g)」、「担持する (c a r r y i n g)」、「有する (h a v i n g)」、「含有する (c o n t a i n i n g)」、「含む (i n v o l v i n g)」、「保持する (h o l d i n g)」及び「～からなる (c o m p o s e d o f)」等の全ての移行句はオープンエンドである、すなわち、限定されないが～を含むことを意味すると理解されたい。United States Patent OfficeのExamining Procedures, Section 2111.03に記載されるように、「～からなる」及び「～から実質的になる」という移行句のみが、それぞれクローズドまたはセミクローズドの移行句であるものとする。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
C 1 0 N	30/00	(2006.01)	C 1 0 N	30:00 Z
C 1 0 N	40/04	(2006.01)	C 1 0 N	40:04
C 1 0 N	40/25	(2006.01)	C 1 0 N	40:25

(72)発明者 カール・ダブリュ・ベネット
アメリカ合衆国 バージニア州 2 3 0 6 0 グレン・アレン ティンバー・パス 9 5 0 4

審査官 越本 秀幸

(56)参考文献 特表昭 6 2 - 5 0 2 4 7 3 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 7 9 2 7 3 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 2 1 1 7 6 (J P , A)
特表 2 0 1 5 - 5 3 1 4 2 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C 1 0 M 1 0 1 / 0 0 - 1 7 7 / 0 0
C 1 0 N 1 0 / 0 0 - 8 0 / 0 0
C 0 7 F 5 / 0 5