

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-502350
(P2020-502350A)

(43) 公表日 令和2年1月23日(2020.1.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 O M 145/14 (2006.01)	C 1 O M 145/14	4 H 1 0 4
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 107/02 (2006.01)	C 1 O M 107/02	
C 1 O M 147/04 (2006.01)	C 1 O M 147/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 61 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2019-533604 (P2019-533604)	(71) 出願人	591131338
(86) (22) 出願日	平成29年9月21日 (2017. 9. 21)		ザ ルブリゾル コーポレイション
(85) 翻訳文提出日	令和1年8月9日 (2019. 8. 9)		THE LUBRIZOL CORPOR
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/052612		ATION
(87) 国際公開番号	W02018/118163		アメリカ合衆国 オハイオ 44092,
(87) 国際公開日	平成30年6月28日 (2018. 6. 28)		ウイクリフ レークランド ブールバード
(31) 優先権主張番号	62/437, 871		29400
(32) 優先日	平成28年12月22日 (2016. 12. 22)		29400 Lakeland Boul
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		evard, Wickliffe, O
		(74) 代理人	100078282
			弁理士 山本 秀策
		(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潤滑組成物のためのフッ素化ポリアクリレート消泡成分

(57) 【要約】

フッ素化ポリ(アクリレート)コポリマーを含む、機械装置用の消泡成分が開示される。その消泡成分は、駆動系流体などの、最終流体において改善された泡性能および熱安定性を有する。本開示技術は、(a) グループ I I I 油、グループ I V 油、グループ V 油またはその混合物からなる群から選択される潤滑粘度の油；ならびに b) (i) 約 70 wt% ~ 最大で約 85 wt% の、アクリル酸の C₄ ~ C₈ アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；(i i) 約 10 wt% ~ 最大で約 28 wt% の、アクリル酸の C₂ ~ C₃ アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；および (i i i) 約 1.5 wt% ~ 最大で 15.0 wt% の、フッ素化アクリレートモノマーを含むポリ(アクリレート)コポリマーを含む消泡成分を含む潤滑組成物であって、消泡成分が少なくとも 45,000 ダルトンの M_w を有する、潤滑組成物を提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

潤滑組成物であって、

a) グループ I I 油、グループ I I + 油、グループ I I I 油、グループ I V 油、グループ V、またはその混合物からなる群から選択される潤滑粘度の油；ならびに

b)

(i) 約 50 wt% ~ 最大で約 90 wt% の、アクリル酸の C₄ ~ C₈ アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；

(ii) 約 10 wt% ~ 最大で約 35 wt% の、アクリル酸の C₂ ~ C₃ アルキルエステルを有するアクリレートコモノマー；および

(iii) 約 1.0 wt% ~ 最大で約 20 wt% の、フッ素化(メタ)アクリレートモノマー

を含むポリ(アクリレート)コポリマーを含む消泡成分を含み、

前記消泡成分が少なくとも 45,000 ダルトンの M_w を有する、潤滑組成物。

【請求項 2】

前記アクリレートモノマー(i)が約 54 wt%、または 72 wt% の量で存在し、前記アクリレートコモノマー(ii)が約 31 wt% または 23 wt% の量で存在する、請求項 1 に記載の潤滑組成物。

【請求項 3】

前記アクリレートモノマー(i)がアクリル酸 2-エチルヘキシルを含む、請求項 1 または 2 に記載の潤滑組成物。

【請求項 4】

前記コモノマー(ii)がアクリル酸エチルまたはアクリル酸プロピルを含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 5】

前記アクリレートモノマー(i)がアクリル酸 2-エチルヘキシルであり、前記アクリレートコモノマー(ii)がアクリル酸エチルである、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 6】

前記フッ素化(メタ)アクリレートモノマーが分枝状または直鎖状である、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 7】

前記フッ素化(メタ)アクリレートモノマーのアルキル鎖が、1:1 ~ 1:1.8 の炭素:フッ素比を有する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 8】

前記フッ素化(メタ)アクリレートモノマーが、2,2,2-トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、1,1,1,3,3,-ヘキサフルオロイソプロピル(メタ)アクリレート、オクタフルオロペンチル(メタ)アクリレート、ヘプタデカフルオロウンデシル(メタ)アクリレート、トリデカフルオロオクチル(メタ)アクリレート、または 2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチル(メタ)アクリレートからなる群から選択される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 9】

前記消泡成分が約 45,000 Da ~ 約 80,000 Da の M_w を有する、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 10】

前記消泡成分が、前記潤滑組成物中に少なくとも 10 ppm の量で存在する、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 11】

分散剤、粘度調整剤、補助的摩擦調整剤、清浄剤、酸化防止剤、シール膨潤剤、および耐

10

20

30

40

50

摩耗剤からなる群から選択される少なくとも１種のさらなる添加剤をさらに含む、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の潤滑組成物。

【請求項 12】

機械装置を潤滑する方法であって、前記機械装置に請求項 1 に記載の潤滑組成物を供給するステップを含む、方法。

【請求項 13】

前記機械装置が駆動系装置を含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記駆動系装置が、車軸、ギア、ギアボックスまたはトランスミッションを含む、請求項 13 に記載の方法。

10

【請求項 15】

前記機械装置が内燃機関を含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 16】

前記機械装置が、油圧系、タービン系、循環油系、冷却潤滑系、または工業用ギアを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 17】

機械装置における泡抑制を改善するための、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の潤滑組成物における消泡成分の使用。

【請求項 18】

機械装置における泡抑制の方法であって、前記機械装置を請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の潤滑組成物と接触させるステップを含む、方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景

本開示技術は、潤滑剤組成物 (lubricant composition) における消泡成分として有用な化合物に関する。特に、前記消泡成分を含む潤滑組成物 (lubricating composition) および濃縮物、およびそれらの使用を開示する。

【背景技術】

30

【0002】

炭化水素油の発泡傾向を緩和するために、機械装置において使用される炭化水素油配合物中に、消泡剤が導入されることは公知である。主成分としてポリジメチルシロキサンを含むシリコンベースの消泡剤は、泡破壊剤または泡抑止剤として有用な最も広範に使用されている消泡剤の部類に属する。

【0003】

グループ I I、グループ I I I、グループ I V 基油およびグループ V 基油などのより精製された基油が好まれており、グループ I 基油の市場での使用が減少しているため、より効果的な消泡成分に対するニーズが生じている。

【0004】

40

泡の減少をもたらすことができるが、現時のシリコンベースの消泡剤と同等の消泡性能、ならびに改善された貯蔵安定性を提供する能力を有する消泡成分に対するニーズがある。

【0005】

本発明の目的は、上記ニーズの 1 つまたは複数を満たすことである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

発明の要旨

本開示技術は、(a) グループ I I I 油、グループ I V 油、グループ V 油またはその混

50

合物からなる群から選択される潤滑粘度の油；ならびにb)(i)約70wt%～最大で約85wt%の、アクリル酸のC₄～C₈アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；(ii)約10wt%～最大で約28wt%の、アクリル酸のC₂～C₃アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；および(iii)約1.5wt%～最大で15.0wt%の、フッ素化アクリレートモノマーを含むポリ(アクリレート)コポリマーを含む消泡成分を含む潤滑組成物であって、消泡成分が少なくとも45,000ダルトンのM_wを有する、潤滑組成物を提供する。

【0007】

本開示技術は、そのアクリレートモノマー(i)が約70.5wt%または72wt%の量で存在し、そのアクリレートモノマー(ii)が約26wt%または28wt%の量で存在する潤滑組成物をさらに提供する。

10

【0008】

本開示技術は、そのアクリレートモノマー(i)が、アクリル酸2-エチルヘキシルを含む潤滑組成物をさらに提供する。

【0009】

本開示技術は、そのモノマー(ii)がアクリル酸エチルまたはアクリル酸プロピルを含む潤滑組成物をさらに提供する。

【0010】

本開示技術は、そのアクリレートモノマー(i)がアクリル酸2-エチルヘキシルであり、そのアクリレートモノマー(ii)がアクリル酸エチルである潤滑組成物をさらに提供する。

20

【0011】

本開示技術は、フッ素化アクリレートモノマーが分枝状または直鎖状である潤滑組成物をさらに提供する。

【0012】

本開示技術は、そのフッ素化アクリレートモノマーが、2,2,2-トリフルオロエチルアクリレート、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロイソプロピルアクリレート、1H,1H,5H-オクタフルオロペンチルメタクリレート、ヘプタデカフルオロウンデシルアクリレートおよびトリデカフルオロオクチルアクリレート、または2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレートからなる群から選択される潤滑組成物をさらに提供する。

30

【0013】

本開示技術は、そのアクリレートモノマー(i)が50wt%～90wt%の量で存在し、そのアクリレートモノマー(ii)が10wt%～35wt%の量で存在し、そのフッ素化アクリレートモノマーが1wt%～20wt%の量で存在する潤滑組成物をさらに提供する。

【0014】

本開示技術は、その消泡成分が約45,000Da～約50,000DaのM_wを有する潤滑組成物をさらに提供する。

【0015】

本開示技術は、その消泡成分が、潤滑組成物中に少なくとも10ppmの量で存在する潤滑組成物をさらに提供する。

40

【0016】

本開示技術は、分散剤、粘度調整剤、補助的摩擦調整剤、清浄剤、酸化防止剤、シール膨潤剤および耐摩耗剤からなる群から選択される少なくとも1種の追加的な添加剤をさらに含む潤滑組成物をさらに提供する。

【0017】

本開示技術は、機械装置を潤滑する方法であって、グループIII油、グループIV油、グループV油、またはその混合物からなる群から選択される潤滑粘度の油；ならびにb)(i)約70wt%～最大で約85wt%の、アクリル酸のC₄～C₈アルキルエステ

50

ルを有するアクリレートモノマー；(i i) 約 10 wt% ~ 最大で約 28 wt% の、アクリル酸の C₂ ~ C₃ アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；および (i i i) 約 1.5 wt% ~ 最大で 15.0 wt% の、フッ素化アクリレートモノマーを含むポリ(アクリレート)コポリマーを含む消泡成分を含む潤滑組成物であって、その消泡成分が少なくとも 45,000 ダルトンの M_w を有する、潤滑組成物を機械装置に供給するステップを含む、方法をさらに提供する。

【0018】

本開示技術は、その機械装置が駆動系装置を含む方法をさらに提供する。

【0019】

本開示技術は、その駆動系装置が、車軸、ギア、ギアボックスまたはトランスミッションを含む方法をさらに提供する。

10

【0020】

本開示技術は、その機械装置が内燃機関を含む方法をさらに提供する。

【0021】

本開示技術は、潤滑組成物中の消泡成分が機械装置における泡抑制を改善する方法をさらに提供する。

【0022】

本開示技術は、機械装置における泡抑制の方法であって、その機械装置を、グループ I I I 油、グループ I V 油、グループ V 油またはその混合物からなる群から選択される潤滑粘度の油；ならびに b) (i) 約 70 wt% ~ 最大で約 85 wt% の、アクリル酸の C₄ ~ C₈ アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；(i i) 約 10 wt% ~ 最大で約 28 wt% の、アクリル酸の C₂ ~ C₃ アルキルエステルを有するアクリレートモノマー；および (i i i) 約 1.5 wt% ~ 最大で 15.0 wt% の、フッ素化アクリレートモノマーを含むポリ(アクリレート)コポリマーを含む消泡成分を含む潤滑組成物であって、消泡成分が少なくとも 45,000 ダルトンの M_w を有する潤滑組成物と接触させるステップを含む、方法をさらに提供する。

20

【発明を実施するための形態】

【0023】

発明の詳細な説明

種々の好ましい特徴および実施形態を、非限定的な例示によって以下に説明することとする。

30

【0024】

本開示技術は、ポリ(アクリレート)コポリマーを含む消泡成分を含む潤滑組成物を提供する。一実施形態では、ポリ(アクリレート)コポリマーは、アクリル酸の C₄ ~ C₈ アルキルエステルを有するアクリレートモノマーおよびアクリル酸の C₂ ~ C₃ アルキルエステルを有するモノマー、およびフッ素化(メタ)アクリレートモノマーを含むコポリマーなどのアルキルアクリレートポリマーを含む。いくつかの実施形態では、そのコポリマーは、アクリル酸の C₆ ~ C₈ アルキルエステルを有するアクリレートモノマーおよびアクリル酸の C₂ ~ C₃ アルキルエステルを有するモノマーを含む。一実施形態では、そのアクリレートモノマーはアクリル酸 2-エチルヘキシルを含み、そのモノマーは、アクリル酸エチルまたはアクリル酸プロピルを含む。一実施形態では、そのアクリレートモノマーはアクリル酸 2-エチルヘキシルであり、そのモノマーはアクリル酸エチルである。

40

【0025】

フッ素化(メタ)アクリレートモノマーは、アクリル酸と直鎖状または分岐状のフッ素化アルカノールとのエステルを含むことができる。フッ素化(メタ)アクリレートモノマーは、1つまたは複数のフッ素原子を有するアルキル基中に3個またはそれより多い隣接する炭素原子を有することができる。一実施形態では、フッ素化(メタ)アクリレートモノマーは、2,2,2-トリフルオロエチルアクリレート、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロイソプロピルアクリレート、1H,1H,5H-オクタフルオロペンチルメタ

50

クリレート、ヘプタデカフルオロウンデシルアクリレートおよびトリデカフルオロオクチルアクリレート、または2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチルアクリレートの1つまたは複数を含むことができる。いくつかの実施形態では、フッ素化(メタ)アクリレートモノマーは、1:1~1:1.8の炭素:フッ素比を有する。

【0026】

本明細書で使用されるコポリマー消泡成分は、一般に、少なくとも45,000ダルトン(Da)の分子量(M_w)を有することになる。いくつかの実施形態では、コポリマー消泡成分は、45,000Da~80,000Daの分子量を有する。いくつかの実施形態では、コポリマー消泡成分は、8,000Da~16,000Daの分子量(M_n)を有することになる。

10

【0027】

コポリマー消泡成分中での、アクリレートモノマーとアクリレートコモノマーとフッ素化(メタ)アクリレートモノマーとのモル比は、消泡性能に直接の影響を有することが分かった。したがって、一実施形態では、コポリマー消泡成分は、約50wt%~約90wt%のアクリレートモノマーと、約10wt%~約35wt%のアクリレートコモノマーと、約1.0wt%~約20wt%のフッ素化(メタ)アクリレートモノマーとを含む。

【0028】

本発明の消泡成分は、潤滑組成物の発泡傾向を改善するため、特に、潤滑組成物、例えば、駆動系油(例えば、トランスミッション流体、またはギアボックスもしくは車軸のための潤滑剤)、またはエンジン油に、改善された貯蔵安定性を付与するために使用することができる。

20

【0029】

本発明のコポリマー消泡成分は、当技術分野で一般に公知の方法で調製することができる。その重合は、触媒としてのフリーラジカル放出剤の存在下、および公知の重合調節剤の存在下または非存在下で、塊状で、乳濁液または溶液中で実施することができる。一実施形態では、本発明の消泡剤は、トルエンの存在下で重合させることができる。別の実施形態では、本発明の消泡剤は、炭化水素油中で重合させることができる。

【0030】

本発明技術は、1つの成分として、潤滑粘度の油を含む組成物を提供する。そうした油には、天然および合成油、水素化分解、水素化および水素化仕上げによって誘導される油、未精製、精製および再精製油ならびにその混合物が含まれる。

30

【0031】

未精製油は、一般に、さらなる精製処理を伴わない(またはわずかしかならない)、天然または合成供給源から直接得られるものである。

【0032】

精製油は、それらが1つまたは複数の特性を改善するために1つまたは複数の精製工程でさらに処理されていること以外は、未精製油と類似している。精製技術は、当技術分野で公知であり、それには溶媒抽出、二次蒸留、酸または塩基抽出、濾過、パーコレーションなどが含まれる。

【0033】

再精製油は、再生または再処理油としてやはり公知であり、精製油を得るのに使用されるものと類似したプロセスによって得られ、しばしば、消費された添加剤および油分解生成物の除去を指向した技術によってさらに処理される。

40

【0034】

本発明の潤滑剤を作製するのに有用な天然油には、動物油、植物油(例えば、ヒマシ油)、鉱物性潤滑油、例えば液体石油およびパラフィン系、ナフテン系または混合パラフィン-ナフテン系タイプの溶媒処理または酸処理された鉱物性潤滑油、および石炭もしくはシェールから誘導される油またはその混合物が含まれる。

【0035】

合成潤滑油は有用であり、それらには、炭化水素油、例えば重合および共重合オレフィ

50

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）；ポリ（１ - ヘキセン）、ポリ（１ - オクテン）、ポリ（１ - デセン）、およびその混合物；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）；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）；ジフェニルアルカン、アルキル化ジフェニルアルカン、アルキル化ジフェニルエーテルおよびアルキル化ジフェニルスルフィドならびにその誘導体、類似体および同族体またはその混合物が含まれる。

【 0 0 3 6 】

他の合成潤滑油には、ポリオールエステル（Priolube（登録商標）3970など）、ジエステル、リン含有酸の液体エステル（例えば、リン酸トリクレジル、リン酸トリオクチルおよびデカンホスホン酸のジエチルエステル）、またはポリマーテトラヒドロフランが含まれる。合成油は、Fischer-Tropsch反応によって生産することができ、一般に、それは水素化異性化されたFischer-Tropsch炭化水素またはワックスであり得る。一実施形態では、油は、Fischer-Tropschガストーリキッド（GTL）合成手順ならびに他のガストーリキッド（GTL）油によって調製され得る。

10

【 0 0 3 7 】

GTL基油には、GTLプロセス、一般にFischer-Tropschプロセスの１つまたは複数の可能なタイプによって得られる基油が含まれる。GTLプロセスは、大部分がメタンである天然ガスを用い、それを化学的に、合成ガスすなわちシingasに転換させる。あるいは、固体石炭も、合成ガスへ転換させることができる。合成ガスは主に一酸化炭素（CO）および水素（H₂）を含有し、これらは、触媒によるFischer-Tropschプロセスによって、ほぼ実質的にパラフィンへ化学的に転換される。これらのパラフィンは、ある範囲の分子量を有することになり、触媒の使用によって、水素化異性化して、ある範囲の基油を生成することができる。GTLベースストックは、高度にパラフィン性の特性を有し、一般に90%超が飽和物である。これらのパラフィン類のうち、非環状パラフィン種は環状パラフィン種より大幅に多い。例えば、GTLベースストックは、一般に、60wt%超または80wt%超または90wt%超の非環状パラフィン種を含む。GTL基油は、一般に、100での動粘度が2cSt~50cSt、または3cSt~50cStまたは3.5cSt~30cStである。本例で例示されたGTLは、100での動粘度が約4.1cStである。同様に、GTLベースストックは、一般に、80もしくはそれよりも大きい、または100もしくはそれよりも大きい、または120もしくはそれよりも大きい粘度指数（VI、ASTM D2270を参照）を有すると特徴付けられる。本例で例示されたGTLは、129のVIを有する。一般に、GTLベース流体は、硫黄および窒素含量が実際上ゼロであり、通常、5ppm未満のこれらの元素のそれぞれを有する。GTLベースストックは、米国石油協会（American Petroleum Institute）（API）によって分類されるグループIII油である。

20

30

【 0 0 3 8 】

潤滑粘度の油は、米国石油協会（API）基油互換性指針で指定されているように定義することもできる。5つの基油グループは以下の通り：グループI（硫黄含量 > 0.03wt%および/または < 90wt%飽和分、粘度指数80~120未満）；グループII（硫黄含量 0.03wt%および 90wt%飽和分、粘度指数80~120未満）；グループIII（硫黄含量 0.03wt%および 90wt%飽和分、粘度指数 120）；グループIV（すべてポリアルファオレフィン（PAO））；およびグループV（グループI、II、IIIまたはIVに含まれない他のすべてのもの）である。潤滑粘度の油は、APIグループII + 基油であってもよい。この用語は、SAE出版「Design Practice: Passenger Car Automatic Transmissions」、第4版、AE-29、2012年、12-9頁ならびに米国特許第8,216,448号、1欄、57行目に記載されているような、110より多いかまたはそれに等しい、120未満の粘度指数を有するグループII基油を指す。

40

50

【0039】

潤滑粘度の油は、APIグループIV油またはその混合物、すなわち、ポリアルファオレフィンであってよい。ポリアルファオレフィン基油(PAO)およびそれらの製造は、一般に周知である。PAOに関して、PAO基油は、直鎖状C2~C32、好ましくはC4~C16アルファオレフィンから誘導され得る。PAOのための特に好ましい供給原料は1-オクテン、1-デセン、1-ドデセンおよび1-テトラデセンである。ポリアルファオレフィンは、メタロセン触媒プロセスによりまたは非メタロセンプロセスから調製することができる。

【0040】

潤滑粘度の油は、APIグループII、グループIII、グループIV、グループV油またはその混合物を含み得る。

10

【0041】

一実施形態では、潤滑粘度の油は、APIグループII、グループIII+、グループIII、グループIV油またはその混合物である。別の実施形態では、潤滑粘度の油は、しばしば、APIグループII、グループIII+、グループIII油またはその混合物である。

【0042】

一実施形態では、潤滑粘度の油は、グループII、グループIII、グループIVもしくはガストーリキッド(Fischer-Tropsch)油またはその混合物である。

【0043】

存在する潤滑粘度の油の量は、一般に、100wt%から、式(I)の化合物、および、存在する場合、他の性能添加剤の量を差し引いた後に残る残余である。

20

【0044】

組成物は、濃縮物、または完全に配合された潤滑剤の形態であってよい。

【0045】

組成物が完全に配合された潤滑剤の形態である場合、一般に、組成物中に存在する任意の希釈油を含む潤滑粘度の油は、70~95wt%、または80もしくは85~93wt%の量で存在することになる。

【0046】

本発明の潤滑組成物が濃縮物の形態である場合(次いで、これを、全体または部分的に、最終潤滑剤を形成させるための追加の油と混合することができる)、一般に、組成物中に存在する任意の希釈油を含む潤滑粘度の油は、0.1wt%~40wt%または0.2wt%~35wt%または0.4wt%~30wt%または0.6wt%~25wt%または0.1wt%~15wt%または0.3wt%~6wt%の量で存在することになる。

30

【0047】

いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、油フリーベースで組成物全体の少なくとも50ppm、または少なくとも100ppm、または50ppm~1000ppmまたは約50~約500、または50ppm~450ppmまたは400ppmの量で消泡成分を含むことができる潤滑組成物である。これらの潤滑組成物の残余は、以下で説明されるような、1種または複数種の追加の添加剤、および任意の希釈油、または本明細書で説明される成分の1つまたは複数から組成物中にもち込まれる類似の材料を含む、過半量の潤滑粘度の油であってよい。過半量は、組成物に対して50wt%超を意味する。

40

【0048】

他の成分は、それに潤滑剤が使用されることになる最終用途に適した量で存在し得る。オートマチックトランスミッションなどの駆動系装置のための潤滑剤は、一般に、それら自体の範囲の添加剤を有することになり;同様に、エンジン油(乗用車または大型車両用ディーゼルまたは船舶用ディーゼルまたは小型2サイクル)用の潤滑剤は、それぞれそれらの特徴的な添加剤を有することになり、油圧系、工業用ギア、ガス圧縮機または冷却システムでの使用のためなどの工業用途の潤滑剤についても同様であり、これらの添加剤は

50

、そうした装置を潤滑する技術分野の技術者に周知である。一般に、潤滑剤配合物は、必要に応じて、以下の添加剤のいずれかを含むことができる。

分散剤

【0049】

分散剤は、潤滑剤の分野で周知であり、それらは、(潤滑組成物中に混ぜ込む前に)それらが灰分形成金属を含まず、潤滑剤に添加された場合、それらが通常灰分形成金属に全く寄与しないので「無灰」分散剤と称されることがあるものを主に含む。分散剤は、比較的高分子量の炭化水素鎖と結合した極性基によって特徴付けられる。

【0050】

分散剤の1つの部類はマンニツヒ塩基である。これらは、より高い分子量のアルキル置換フェノール、アルキレンポリアミン、およびアルデヒド例えばホルムアルデヒドの縮合によって形成される材料であり、米国特許第3,634,515号に、より詳細に記載されている。分散剤の別の部類は高分子量エステルである。これらの材料は、それらが、ヒドロカルビルアシル化剤と多価の脂肪族アルコール、例えばグリセロール、ペンタエリスリトールまたはソルビトールの反応によって調製されているとみられ得ることを除いて、マンニツヒ分散剤、または以下で説明するようなスクシンイミドと類似している。そうした材料は、米国特許第3,381,022号に、より詳細に記載されている。芳香族コハク酸エステルは、米国特許公開第2010/0286414号に記載されているようにして調製することもできる。他の分散剤には、一般に、極性官能基を含んでそのポリマーに分散特性を付与する、炭化水素ベースのポリマーであるポリマー性分散剤添加剤が含まれる。

10

20

【0051】

特定の実施形態では、分散剤は、米国特許第7,615,521号(例えば、4欄、18~60行目および調製例Aを参照されたい)に記載されているような、少量の塩素または他のハロゲンの存在を伴うプロセスによって調製される。そうした分散剤は、一般に、ヒドロカルビル置換基の酸性またはアミド性「頭部(head)」基への連結において、いくらかの炭素環構造を有する。他の実施形態では、分散剤は、米国特許第7,615,521号に記載されているように、「エン」反応を伴う熱的プロセスによって、塩素または他のハロゲンを全く使用することなく調製される;このやり方で作製される分散剤は、しばしば、高次のビニリデン(すなわち、50%超の末端ビニリデン)ポリイソブチレンから誘導される(4欄、61行目から5欄、30行目および調製例Bを参照されたい)。そうした分散剤は、一般に、結合点に上記炭素環構造を含まない。特定の実施形態では、分散剤は、米国特許第8,067,347号に記載されているような、高度なビニリデンポリイソブチレンとエチレン不飽和アシル化剤のフリーラジカル触媒重合によって調製される。

30

【0052】

分散剤は、ポリオレフィンとして、高次のビニリデンポリイソブチレン、すなわち50、70または75%超の末端ビニリデン基(および異性体)を有するものから誘導することができる。特定の実施形態では、スクシンイミド分散剤は、直接アルキル化ルートによって調製することができる。他の実施形態では、それは直接アルキル化および塩素ルート分散剤の混合物を含むことができる。

40

【0053】

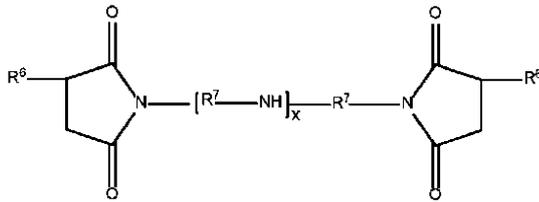
好ましい部類の分散剤はカルボン酸分散剤である。カルボン酸分散剤は、ヒドロカルビル置換コハク酸アシル化剤と、有機ヒドロキシ化合物との、または特定の実施形態では、窒素原子と結合した少なくとも1個の水素を含むアミンとの、または前記ヒドロキシ化合物およびアミンの混合物との反応生成物である、コハク酸ベースの分散剤を含む。「コハク酸アシル化剤」という用語は、炭化水素置換コハク酸またはコハク酸生成化合物を指す。そうした材料は、一般に、ヒドロカルビル置換コハク酸、無水物、エステル(半エステルを含む)およびハロゲン化物を含む。スクシンイミド分散剤は、米国特許第4,234,435号および同第3,172,892号により完全に記載されている。

50

【 0 0 5 4 】

コハク酸ベースの分散剤は、

【 化 1 - 1 】



(式 中 、

10

各 R⁶ は独立に、ヒドロカルビル基、例えば 5 0 0 または 7 0 0 ~ 1 0 , 0 0 0 の

【 化 1 - 2 】

 \overline{M}_n

を有するポリオレフィン誘導基である)

などの典型的な構造を含む広範囲の化学構造を有する。一般に、ヒドロカルビル基は、アルキル基、しばしば、5 0 0 または 7 0 0 ~ 5 0 0 0、または別の実施形態では、1 5 0 0 または 2 0 0 0 ~ 5 0 0 0 の分子量を有するポリイソブチル基である。代替的に表すと、R⁶ 基は、4 0 ~ 5 0 0 個の炭素原子、特定の実施形態では、少なくとも 5 0 個、例えば 5 0 ~ 3 0 0 個の炭素原子、例えば脂肪族炭素原子を含むことができる。各 R⁶ 基は、1 つまたは複数の反応基、例えばコハク酸基を含み得る。R⁷ は、アルケニル基、一般に - C₂H₄ - 基である。そうした分子は、通常、アルケニルアシル化剤とポリアミンの反応によって誘導され、様々なアミドおよび 4 級アンモニウム塩を含む、上記に示したような簡単なイミド構造の他に、2 つの部分間の広範な結合が可能である。同様に、環状 (非芳香環) 構造を伴う結合を含む、R⁶ 基の様々な結合様式が考えられる。

20

【 0 0 5 5 】

コハク酸アシル化剤と反応してカルボン酸分散剤組成物を形成するアミンは、モノアミンまたはポリアミンであってよい。ポリアミンには、主に、アルキレンポリアミン、例えばエチレンポリアミン (すなわち、ポリ (エチレンアミン))、例えばエチレンジアミン、トリエチレントトラミン、プロピレンジアミン、デカメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、ジ (ヘプタメチレン) トリアミン、トリプロピレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、トリメチレンジアミン、ペンタエチレンヘキサミン、ジ (- トリメチレン) トリアミンが含まれる。2 種またはそれより多くの上記アルキレンアミンを縮合させることによって得られるものなどのより高次の同族体が有用である。テトラエチレンペンタミンは特に有用である。

30

【 0 0 5 6 】

アミノ基を介したまたはヒドロキシ基を介した上記のアルキレンアミンまたはヒドロキシアルキル置換アルキレンアミンの縮合によって得られるより高次の同族体のように、ヒドロキシアルキル置換アルキレンアミン、すなわち、窒素原子上に 1 つまたは複数のヒドロキシアルキル置換基を有するアルキレンアミンも同様に有用である。

40

【 0 0 5 7 】

一実施形態では、分散剤は、単一の分散剤として存在し得る。一実施形態では、分散剤は、少なくとも 1 種がスクシンイミド分散剤であってよい 2 種または 3 種の異なる分散剤の混合物として存在し得る。

【 0 0 5 8 】

スクシンイミド分散剤は、芳香族アミン、芳香族ポリアミンの誘導體またはその混合物であってよい。芳香族アミンは、4 - アミノジフェニルアミン (A D P A) (N - フェニルフェニレンジアミンとしても公知である)、A D P A の誘導體 (米国特許公開第 2 0 1 1 / 0 3 0 6 5 2 8 号および同第 2 0 1 0 / 0 2 9 8 1 8 5 号に記載されているような)、ニトロアニリン、アミノカルバゾール、アミノインダゾリノン、アミノピリミジン、4

50

- (4-ニトロフェニルアゾ)アニリンまたはその組合せであってよい。一実施形態では、分散剤は、その芳香族アミンが少なくとも3つの非連続芳香環を有する芳香族アミンの誘導体である。

【0059】

スクシンイミド分散剤は、ポリエーテルアミンまたはポリエーテルポリアミンの誘導体であってよい。典型的なポリエーテルアミン化合物は、少なくとも1つのエーテル単位を含み、それは少なくとも1つのアミン部分で末端化された鎖である。ポリエーテルポリアミンは、C2-C6エポキシド、例えばエチレンオキシド、プロピレンオキシドおよびブチレンオキシドから誘導されたポリマーをベースとすることができる。ポリエーテルポリアミンの例は、Jeffamine (登録商標) 商標のもとで販売されており、Houston、Texasに在るHunstman Corporationから市場で入手することができる。

10

【0060】

後処理された分散剤も、本開示技術の一部であり得る。それらは、一般に、カルボン酸、アミンまたはマンニヒ分散剤を、尿素、チオ尿素、二硫化炭素、アルデヒド、ケトン、カルボン酸、炭化水素置換コハク酸無水物、ニトリル、エポキシド、ホウ酸などのホウ素化合物(「ホウ素化分散剤(borated dispersant)」を得るため)、リンの酸(phosphorus acid)もしくは無水物などのリン化合物、または2,5-ジメルカプトチアジアゾール(DMTD)などの試薬と反応させることによって得られる。アミン分散剤は、比較的高分子量の脂肪族または脂環式ハロゲン化合物と、アミン、例えばポリアルキレンポリアミンの反応生成物である。その例は、米国特許番号第3,275,554号、同第3,438,757号、同第3,454,555号および同第3,565,804号に記載されている。特定の実施形態では、個々の分散剤の1種または複数種を、ホウ素もしくはDMTDまたはホウ素とDMTDの両方で後処理することができる。この種の例示的な材料は、以下の米国特許:第3,200,107号、同第3,282,955号、同第3,367,943号、同第3,513,093号、同第3,639,242号、同第3,649,659号、同第3,442,808号、同第3,455,832号、同第3,579,450号、同第3,600,372号、同第3,702,757号および同第3,708,422号に記載されている。

20

【0061】

存在する場合、完全に配合された潤滑剤中の分散剤の量は一般に、0.05または0.5~10重量パーセント、または1~8重量パーセント、または3~7重量パーセントまたは2~5重量パーセントとなる。濃縮物中のその濃度は、それに対応して例えば5~80重量パーセントに増大することになる。

30

清浄剤

【0062】

清浄剤は、一般に、しばしば過塩基性である有機酸の塩である。有機酸の金属過塩基性塩は、当業者に広く公知であり、一般に、存在する金属の量が化学量論量を超える金属塩を含む。そうした塩は、100%を超える転換率レベルを有するとされる(すなわち、それらは、その酸を「正規(normal)」または「中性(neutral)」の塩に転換させるのに必要な金属の理論量の100%超を含む)。それらは、通常、過塩基性、ハイパー塩基性または超強塩基性塩と称され、一般に、有機硫黄酸(organic sulfur acid)、有機リンの酸、カルボン酸、フェノールまたはこれらのいずれかの2種またはそれより多くの混合物の塩である。当業者(skilled worker)が理解するように、そうした過塩基性塩の混合物も使用できる。

40

【0063】

過塩基性組成物は、スルホン酸、カルボン酸(置換サリチル酸を含む)、フェノール、ホスホン酸、サリゲニン、サリキサレートおよびこれらの任意の2種またはそれより多くの混合物を含む様々な周知の有機酸性材料をもとにして調製することができる。それらを過塩基性化するためのこれらの材料および方法は、多くの米国特許により周知である。

50

【0064】

これらの過塩基性塩を作製するために使用される塩基反応性 (basically reacting) 金属化合物は、通常、アルカリまたはアルカリ土類金属化合物であるが、他の塩基反応性金属化合物を使用することができる。Ca、Ba、Mg、NaおよびLiの化合物、例えば、低級アルカノールのそれらの水酸化物およびアルコキシドが通常使用される。これらの金属の2種またはそれより多くのイオンの混合物を含む過塩基性塩を、本発明において使用することができる。

【0065】

過塩基性材料は、一般に、酸性材料（一般に、無機酸または低級カルボン酸、例えば二酸化炭素）を、酸性有機化合物、前記酸性有機材料のための少なくとも1種の不活性有機溶媒（鉱油、ナフサ、トルエン、キシレン等）を含む反応媒体、化学量論的に過剰な金属塩基および促進剤を含む混合物と反応させることによって調製される。酸性有機化合物は、本発明の例では、上記に説明のサリゲニン誘導体である。

10

【0066】

過塩基性材料を調製するのに使用される酸性材料は、ギ酸、酢酸、硝酸または硫酸などの液体であってよい。酢酸が特に有用である。HCl、SO₂、SO₃、CO₂またはH₂S、例えばCO₂またはその混合物、例えばCO₂と酢酸の混合物などの無機酸性材料も使用することができる。

【0067】

酸性有機化合物の塩基性塩を作製するための技術を特に説明している特許は、全般的に、米国特許第2,501,731号、同第2,616,905号、同第2,616,911号、同第2,616,925号、同第2,777,874号、同第3,256,186号、同第3,384,585号、同第3,365,396号、同第3,320,162号、同第3,318,809号、同第3,488,284号および同第3,629,109号を含む。過塩基性サリゲニン誘導体はPCT公開WO2004/048503に記載されており；過塩基性サリキサレートはPCT公開WO03/018728に記載されている。

20

【0068】

過塩基性スルホネートは、一般に、250~600または300~500のTBNを有する。過塩基性清浄剤は当技術分野で公知である。一実施形態では、スルホネート清浄剤は、米国特許出願第2005065045号（米国特許第7,407,919号として付与されている）の段落[0026]~[0037]に記載されているように、少なくとも8の金属比を有する支配的に直鎖状のアルキルベンゼンスルホネート清浄剤であってよい。直鎖状アルキルベンゼンは、直鎖のどこか、通常2、3または4位で結合しているベンゼン環またはその混合物を有することができる。支配的に直鎖状のアルキルベンゼンスルホネート清浄剤は、燃料経済性を改善するのを支援するのに特に適し得る。一実施形態では、スルホネート清浄剤は、米国特許出願第2008/0119378号の段落[0046]~[0053]に記載されているような1種または複数種の油性アルキルトルエンスルホネート化合物の金属塩であってよい。

30

【0069】

一実施形態では、スルホネート清浄剤は、分枝状アルキルベンゼンスルホネート清浄剤であってよい。分枝状アルキルベンゼンスルホネートは、異性化アルファオレフィン、低分子量オレフィンのオリゴマーまたはその組合せから調製することができる。好ましいオリゴマーには、プロピレンおよびブチレンのテトラマー、ペンタマーおよびヘキサマーが含まれる。他の実施形態では、アルキルベンゼンスルホネート清浄剤は、トルエンアルキレートから誘導することができる。すなわち、そのアルキルベンゼンスルホネートは、そのうちの少なくとも1つがメチル基であり、その他が上記のような直鎖状または分枝状アルキル基である少なくとも2つのアルキル基を有する。

40

【0070】

一実施形態では、潤滑組成物は、非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネート、ま

50

たはその混合物をさらに含む。非硫黄含有フェネートおよび硫黄含有フェネートは当技術分野で公知である。非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネートは、中性または過塩基性であってよい。一般に、過塩基性非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネートは、180～450 TBNの全塩基価、および2～15または3～10の金属比を有する。中性非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネートは、80～180未満のTBN、および1～2未満または0.05～2未満の金属比を有することができる。

【0071】

非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネートは、カルシウムまたはマグネシウム非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネート（一般にカルシウム非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネート）の形態であってよい。存在する場合、非硫黄含有フェネートまたは硫黄含有フェネートは、潤滑組成物の0.1～10wt%または0.5～8wt%または1～6wt%または2.5～5.5wt%存在し得る。

10

【0072】

一実施形態では、潤滑組成物は過塩基性フェネートを含まなくてよく、異なる実施形態では、潤滑組成物は、非過塩基性フェネートを含まなくてよい。別の実施形態では、潤滑組成物はフェネート清浄剤を含まなくてよい。

【0073】

フェネート清浄剤は、一般に、p-ヒドロカルビルフェノールから誘導される。この種のアルキルフェノールは、硫黄と結合され過塩基化されているか、アルデヒドと結合され過塩基化されているか、またはカルボキシル化されてサリチレート清浄剤を形成してよい。適切なアルキルフェノールは、プロピレンのオリゴマーでアルキル化されたもの、すなわち、テトラプロペニルフェノール（すなわち、p-ドデシルフェノールまたはPDDP）およびペンタプロペニルフェノールを含む。他の適切なアルキルフェノールは、アルファ-オレフィンでアルキル化されたもの、異性化されたアルファ-オレフィン、およびポリイソブチレンのようなポリオレフィンを含む。一実施形態では、潤滑組成物は、0.2wt%未満または0.1wt%未満またはさらに0.05wt%未満の、PDDPから誘導されたフェネート清浄剤を含む。一実施形態では、潤滑剤組成物は、PDDPから誘導されていないフェネート清浄剤を含む。一実施形態では、潤滑組成物は、そのフェネート清浄剤が1.0重量パーセント未満の未反応PDDPまたは0.5重量パーセント未満の未反応PDDPを含むか、またはPDDPを実質的に含まない、PDDPから調製されたフェネート清浄剤を含む。

20

30

【0074】

一実施形態では、潤滑組成物は、中性または過塩基性であってよいサリチレート清浄剤をさらに含む。サリチレートは当技術分野で公知である。サリチレート清浄剤は、50～400または150～350のTBNおよび0.5～10または0.6～2の金属比を有し得る。適切なサリチレート清浄剤は、アルキル化サリチル酸またはアルキルサリチル酸を含んだ。アルキルサリチル酸は、サリチル酸のアルキル化、またはアルキルフェノールのカルボニル化によって調製することができる。アルキルサリチル酸がアルキルフェノールから調製される場合、アルキルフェノールは、上記したフェネートと同様の仕方を選択される。一実施形態では、本発明のアルキルサリチレートには、プロピレンのオリゴマーでアルキル化されたもの、すなわち、テトラプロペニルフェノール（すなわち、p-ドデシルフェノールまたはPDDP）およびペンタプロペニルフェノールが含まれる。他の適切なアルキルフェノールには、アルファ-オレフィンでアルキル化されたもの、異性化されたアルファ-オレフィン、およびポリイソブチレンのようなポリオレフィンが含まれる。一実施形態では、潤滑組成物は、そのフェネート清浄剤が1.0重量パーセント未満の未反応PDDPまたは0.5重量パーセント未満の未反応PDDPを含むか、またはPDDPを実質的に含まない、PDDPから調製されたサリチレート清浄剤を含む。

40

【0075】

存在する場合、サリチレートは、潤滑組成物の0.01～10wt%または0.1～6wt%または0.2～5wt%、0.5～4wt%または1～3wt%存在することがで

50

きる。

【0076】

清浄剤は、一般に、ホウ酸などのホウ素化剤で処理することによってホウ素化することもできる。典型的な条件は、100～150 で、清浄剤をホウ酸と一緒に加熱するステップを含む。ホウ酸の当量数はその塩中の金属の当量数とほぼ等しい。米国特許第3,929,650号は、ホウ素化錯体およびそれらの調製を開示している。

【0077】

存在する場合、完全に配合された潤滑剤中の清浄剤成分の量は、一般に、0.01～15重量パーセント、0.5～10重量パーセント、例えば1～7重量パーセントまたは1.2～4重量パーセントとなる。濃縮物中のその濃度は、それに対応して、例えば5～65重量パーセントに増大することになる。

10

耐摩耗剤 - リン含有材料

【0078】

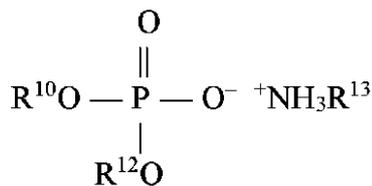
本発明の組成物は、少なくとも1種のリンの酸 (phosphorus acid)、リンの酸塩、リンの酸エステルまたは硫黄含有類似体を含むその誘導体も含むことができる。リンの酸、塩、エステルまたはその誘導体には、リン酸、亜リン酸、リンの酸エステルまたはその塩、ホスファイト、リン含有アミド、リン含有カルボン酸またはエステル、リン含有エーテル、およびその混合物が含まれる。

【0079】

一実施形態では、リンの酸、エステルまたは誘導体は、有機または無機のリンの酸、リンの酸エステル、リンの酸塩またはその誘導体であってよい。リンの酸には、リン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、およびジチオリン酸ならびにモノチオリン酸を含むチオリン酸、チオホスフィン酸およびチオホスホン酸が含まれる。リン化合物の1つの群は、式

20

【化2】



30

(式中、 R^{10} 、 R^{12} 、 R^{13} はアルキルまたはヒドロカルビル基であるか、または R^{12} および R^{13} の1つはHであってよい)

によって表されるようなアルキルリン酸モノアルキル第一級アミン塩である。この材料は、ジアルキルリン酸エステルとモノアルキルリン酸エステルの1:1混合物であってよい。この種の化合物は米国特許第5,354,484号に記載されている。

【0080】

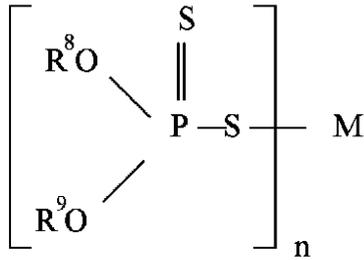
存在し得る他のリン含有材料には、ジアルキルホスファイト (ジアルキル水素ホスホネートと称されることがある)、例えばジブチルホスファイトが含まれる。さらに他のリン材料には、ホスホロチオ酸のリン酸化ヒドロキシ置換トリエステルおよびそのアミン塩、ならびにリン酸の硫黄非含有のヒドロキシ置換ジ-エステル、リン酸の硫黄非含有のリン酸化ヒドロキシ置換ジ-またはトリ-エステルおよびそのアミン塩が含まれる。これらの材料は、米国特許出願第2008-0182770号にさらに記載されている。

40

【0081】

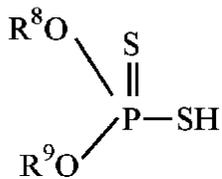
本発明の組成物は、リンの酸の金属塩、例えば式

【化 3】



(式中、 R^8 および R^9 は、独立に 3 ~ 30 個の炭素原子を含むヒドロカルビル基である) 10
 の金属塩を含むことができ、五硫化リン (P_2S_3) とアルコールまたはフェノールを反応して、式

【化 4】



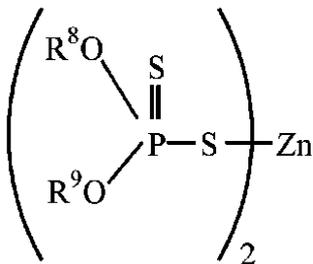
20

に相当する O, O -ジヒドロカルビルホスホロジチオ酸を形成させることによって容易に得ることができる。

【0082】

原子価 n を有する金属 M は、一般に、アルミニウム、鉛、スズ、マンガン、コバルト、ニッケル、亜鉛または銅であり、特定の実施形態では、亜鉛である。したがって、塩基性金属化合物は酸化亜鉛であってよく、得られる金属化合物は式

【化 5】



30

で表される。 R^8 および R^9 基は、独立に、アセチレン不飽和を含まず、通常、エチレン不飽和も含まない可能性があるヒドロカルビル基である。それらは、一般にアルキル、シクロアルキル、アラルキルまたはアルカリール (alkaryl) 基であり、3 ~ 20 個の炭素原子、例えば 3 ~ 16 個の炭素原子または最大で 13 個の炭素原子、例えば 3 ~ 12 個の炭素原子を有する。反応して R^8 および R^9 基を提供するアルコールは、1 種または複数種の第一級アルコール、1 種または複数種の第二級アルコール、第二級アルコールと第一級アルコールの混合物であってよい。イソプロパノールと 4 - メチル - 2 - ペンタノールなどの 2 種の第二級アルコールの混合物がしばしば望ましい。 40

【0083】

そうした材料は、しばしば、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート、または単に亜鉛ジチオホスフェートと称される。それらは、周知であり、潤滑剤配合技術分野の技術者は容易に利用することができる。

【0084】

存在する場合、完全に配合された潤滑剤中のリンの酸の金属塩の量は、一般に、0 . 0 50

1 ~ 6 重量パーセント、0 . 1 ~ 5 重量パーセント、例えば0 . 3 ~ 2 重量パーセントまたは0 . 5 ~ 1 . 5 重量パーセントとなる。濃縮物中のその濃度は、それに対応して、例えば5 ~ 6 0 重量パーセントに増大することになる。

摩擦調整剤

【0085】

本発明技術で使用される組成物で使用され得る別の成分は摩擦調整剤である。摩擦調整剤は当業者に周知である。使用され得る摩擦調整剤のリストは、米国特許第4,792,410号、同第5,395,539号、同第5,484,543号および同第6,660,695号に含まれている。米国特許第5,110,488号は、摩擦調整剤として有用な脂肪酸の金属塩、特に亜鉛塩を開示している。使用され得る摩擦調整剤のリストは：脂肪ホスファイト；ホウ素化アルコキシ化脂肪アミン；脂肪酸アミド；脂肪酸の金属塩；脂肪エポキシド；硫化オレフィン；ホウ素化脂肪エポキシド；脂肪イミダゾリン；脂肪アミン；カルボン酸とポリアルキレン - ポリアミンの縮合生成物；グリセロールエステル；アルキルサリチレートの金属塩；ホウ素化グリセロールエステル；アルキルリン酸のアミン塩；アルコキシ化脂肪アミン；エトキシ化アルコール；オキサゾリン；イミダゾリン；ヒドロキシアルキルアミド；ポリヒドロキシ第三級アミン；およびその2種またはそれより多くの混合物を含み得る。

10

【0086】

これらのタイプの摩擦調整剤のそれぞれの代表的なものは公知であり、市場で入手できる。例えば、脂肪ホスファイトは式 $(RO)_2PHO$ または $(RO)(HO)PHO$ のものであってよい。ここで、Rは、油への溶解性を付与するのに十分な長さのアルキルまたはアルケニル基であってよい。適切なホスファイトは市場で入手でき、また、米国特許第4,752,416号に記載されているようにして合成することができる。

20

【0087】

使用され得るホウ素化脂肪エポキシドはカナダ国特許番号第1,188,704号に開示されている。これらの油溶性のホウ素含有組成物は、ホウ素供給源、例えばホウ酸または三酸化ホウ素を、少なくとも8個の炭素原子を含み得る脂肪エポキシドと反応させることによって調製することができる。非ホウ素化脂肪エポキシドは補助的摩擦調整剤としても有用であり得る。

【0088】

使用され得るホウ素化アミン (borated amine) は、米国特許第4,622,158号に開示されている。ホウ素化アミン摩擦調整剤 (ホウ素化アルコキシ化脂肪アミンを含む) は、上記したようなホウ素化合物を、簡単な脂肪アミンおよびヒドロキシ含有第三級アミンを含む対応するアミンと反応させることによって調製することができる。ホウ素化アミンを調製するのに有用なアミンは、商標「ETHOMEEN」によって公知であり、Akzo Nobelから入手できる市販のアルコキシ化脂肪アミン、例えばビス[2-ヒドロキシエチル]-ココアミン、ポリオキシエチレン[10]ココアミン、ビス[2-ヒドロキシエチル]ソイアミン、ビス[2-ヒドロキシエチル]-タローアミン、ポリオキシエチレン-[5]タローアミン、ビス[2-ヒドロキシエチル]オレイルアミン、ビス[2-ヒドロキシエチル]オクタデシルアミン、およびポリオキシエチレン[15]オクタデシルアミンを含むことができる。そうしたアミンは、米国特許第4,741,848号に記載されている。

30

40

【0089】

アルコキシ化脂肪アミンおよび脂肪アミン自体 (オレイルアミンなど) は、摩擦調整剤として有用であり得る。これらのアミンは市場で入手することができる。

【0090】

グリセロールのホウ素化脂肪酸エステルと非ホウ素化脂肪酸エステルの両方を摩擦調整剤として使用することができる。グリセロールのホウ素化脂肪酸エステルは、グリセロールの脂肪酸エステルをホウ酸などのホウ素供給源でホウ素化することによって調製することができる。グリセロールの脂肪酸エステル自体は、当技術分野で周知の様々な方法によ

50

て調製することができる。グリセロールモノオレエートおよびグリセロールタローエートなどのこれらのエステルは、商用規模で製造されている。市販のグリセロールモノオレエートは、45重量%～55重量%のモノエステルと55重量%～45重量%のジエステルの混合物を含むことができる。

【0091】

脂肪酸を、上記グリセロールエステルを調製するのに使用することができ；それらは、それらの金属塩、アミドおよびイミダゾリンを調製するのにも使用することができ、それらのいずれかを摩擦調整剤として使用することもできる。脂肪酸は、6～24個の炭素原子または8～18個の炭素原子を含み得る。有用な酸はオレイン酸であり得る。

【0092】

脂肪酸のアミドは、アンモニアまたは第一級もしくは第二級アミン、例えばジエチルアミンおよびジエタノールアミンアミンと縮合することによって調製されたものであってよい。脂肪イミダゾリンは、酸とジアミンまたはポリアミン、例えばポリエチレンポリアミンの環状縮合生成物を含むことができる。一実施形態では、摩擦調整剤は、C8～C24脂肪酸とポリアルキレンポリアミンの縮合生成物、例えば、イソステアリン酸とテトラエチレンペンタミンの生成物であってよい。カルボン酸とポリアルキレンアミンの縮合生成物は、イミダゾリンまたはアミドであってよい。

【0093】

脂肪酸は、その金属塩、例えば亜鉛塩として存在することもできる。これらの亜鉛塩は、酸性、中性または塩基性（過塩基性）であってよい。これらの塩は、亜鉛含有試薬とカルボン酸またはその塩の反応によって調製することができる。これらの塩の有用な調製方法は、酸化亜鉛をカルボン酸と反応させることである。有用なカルボン酸は上記したものである。適切なカルボン酸には、式 $RCOOH$ （式中、Rは脂肪族または脂環式炭化水素基である）のものが含まれる。とりわけ、Rが脂肪基、例えばステアリル、オレイル、リノレイルまたはパルミチルであるものである。亜鉛が、中性塩を調製するのに必要な量より化学量論的に過剰に存在する亜鉛塩もやはり適している。亜鉛が、亜鉛の化学量論量の1.1～1.8倍、例えば化学量論量の1.3～1.6倍存在する塩を使用することができる。これらの亜鉛カルボキシレートは当技術分野で公知であり、米国特許第3,367,869号に記載されている。金属塩は、カルシウム塩も含むことができる。その例は過塩基性カルシウム塩を含むことができる。

【0094】

硫化オレフィンもやはり、摩擦調整剤として公知の市販材料である。適切な硫化オレフィンには、米国特許第4,957,651号および同第4,959,168号の詳細な教示に従って調製されるものである。そこには、多価のアルコールの少なくとも1種の脂肪酸エステル、少なくとも1種の脂肪酸、少なくとも1種のオレフィン、および一価アルコールの少なくとも1種の脂肪酸エステルからなる群から選択される、2種またはそれより多くの反応物の共硫化混合物が記載されている。オレフィン成分は、通常4～40個の炭素原子を含む脂肪族オレフィンであってよい。これらのオレフィンの混合物は市場で入手できる。本発明の方法で有用な硫化剤には、元素硫黄、硫化水素、ハロゲン化硫黄+硫化ナトリウム、硫化水素と硫黄または二酸化硫黄の混合物が含まれる。

【0095】

アルキルサリチレートの金属塩には、長鎖（例えば、C12～C16）アルキル置換サリチル酸のカルシウムおよび他の塩が含まれる。

【0096】

アルキルリン酸のアミン塩には、商標名Prime（商標）のもとで販売されている、リン酸のオレイルおよび他の長鎖エステルと、アミン、例えば第三級脂肪族第一級アミンの塩が含まれる。

【0097】

85パーセントのリン酸は、摩擦特性を増大させるために、完全に配合された組成物に添加するのに適切な材料であり、それを、組成物の重量ベースで0.01～0.3重量バ

10

20

30

40

50

ーセント、例えば0.03～0.2または0.1パーセントのレベルで含むことができる。

【0098】

存在する場合、摩擦調整剤の量は、潤滑組成物の0.01～10または5重量パーセント、潤滑組成物の0.1～2.5重量パーセント、例えば0.1～2.0、0.2～1.75、0.3～1.5または0.4～1パーセントであってよい。しかし、いくつかの実施形態では、摩擦調整剤の量は、0.2重量パーセント未満または0.1重量パーセント未満、例えば0.01～0.1パーセント存在する。

粘度調整剤

【0099】

他の添加剤が、本開示技術の潤滑剤中に存在してよい。しばしば用いられる1つの成分は粘度調整剤である。粘度調整剤(VM)および分散粘度調整剤(DVM)は周知である。VMおよびDVMの例は、ポリメタクリレート、ポリアクリレート、ポリオレフィン、スチレン-マレイン酸エステルコポリマーならびにホモポリマー、コポリマー、およびグラフトコポリマーを含む類似したポリマー物質を含むことができる。DVMは、窒素含有メタクリレートポリマー、例えばメチルメタクリレートおよびジメチルアミノプロピルアミンから誘導される窒素含有メタクリレートポリマーを含むことができる。

【0100】

市場で入手できるVM、DVMおよびそれらの化学タイプの例は、以下のもの：ポリイソブチレン(例えば、BP AmocoからのIndopol(商標)またはExxon MobilからのParapol(商標))；オレフィンコポリマー(例えば、LubrizolからのLubrizol(商標)7060、7065、および7067、およびMitsuiからのLucant(商標)HC-2000LおよびHC-600)；水素化スチレン-ジエンコポリマー(例えば、ShellからのShellvis(商標)40および50、およびLubrizolからのLZ(登録商標)7308および7318)；分散剤コポリマーであるスチレン/マレエートコポリマー(例えば、LubrizolからのLZ(登録商標)3702および3715)；その一部が分散剤特性を有するポリメタクリレート(例えば、RohmaxからのViscoplex(商標)シリーズ、AftonからのHittec(商標)シリーズのもの、およびLubrizolからのLZ7702(商標)、LZ7727(商標)、LZ7725(商標)およびLZ7720C(商標))；オレフィン-グラフト-ポリメタクリレートポリマー(例えば、RohmaxからのViscoplex(商標)2-500および2-600)；ならびに水素化ポリイソブレン星形ポリマー(例えば、ShellからのShellvis(商標)200および260)を含むことができる。LubrizolからのAsteric(商標)ポリマー(放射状または星形構造を有するメタクリレートポリマー)も含まれる。使用され得る粘度調整剤は、米国特許第5,157,088号、同第5,256,752号および同第5,395,539号に記載されている。VMおよび/またはDVMは、機能性流体中で、最大で20重量%または60重量%または70重量%の濃度で使用することができる。0.1～12重量%、0.1～4重量%、0.2～3重量%、1～12重量%または3～10重量%の濃度を用いることができる。

酸化防止剤

【0101】

必要に応じて、他の材料を、本発明技術の組成物中に含めることができる。ただし、それらは、上記の所要成分または仕様と不適合ではないものとする。そうした材料には、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、第二級芳香族アミン酸化防止剤、例えばジノニルジフェニルアミンならびに他のアルキル置換基、例えばモノ-またはジ-オクチル(di-octyl)を有するモノノニルジフェニルアミンおよびジフェニルアミンのようなそうした周知の変形体、硫化フェノール系酸化防止剤、油溶性銅化合物、リン含有酸化防止剤を含む酸化防止剤(すなわち、酸化抑制剤)、および有機スルフィド、ジスルフィドおよびポリスルフィド、例えば2-ヒドロキシアルキル、アルキルチオエーテルまたは1-t-ドデシル

10

20

30

40

50

チオ - 2 - プロパノール、または硫化 4 - カルボプトキシシクロヘキセンまたは他の硫化オレフィンが含まれる。

【0102】

存在する場合、酸化防止剤の量は、潤滑組成物の 0.01 ~ 5 もしくは 3 重量パーセント、または潤滑組成物の 0.3 ~ 1.2 重量パーセント、例えば 0.5 ~ 1.2、0.6 ~ 1.0 または 0.7 ~ 0.9 または 0.15 ~ 4.5 または 0.2 ~ 4 重量パーセントであってよい。

他の添加剤

【0103】

本発明の組成物は、潤滑組成物において通常みられる慣用的な量の他の成分を含むことも、また、排除することもできる。

10

【0104】

腐食抑制剤または金属不活性化剤、例えばトリルトリアゾールおよびジメルカプトチアジアゾール、およびそうした材料の油溶性の誘導体も含むことができる。これらには、ベンゾトリアゾール（一般にトリルトリアゾール）、1, 2, 4 - トリアゾール、ベンゾイミダゾール、2 - アルキルジチオベンゾイミダゾールまたは 2 - アルキルジチオベンゾチアゾールの誘導体、1 - アミノ - 2 - プロパノール、ジメルカプトチアジアゾールの誘導体、オクチルアミンオクタノエート、ドデセニルコハク酸または無水物および / または脂肪酸、例えばオレイン酸とポリアミンとの縮合生成物が含まれる。

【0105】

他の必要に応じた成分には、シールを柔軟に保持するように設計されたイソデシルスルホランまたはフタル酸エステルなどのシール膨潤添加剤が含まれる。

20

【0106】

他の材料は、耐摩耗剤、例えばアジピン酸トリデシル、および米国特許出願第 2006 - 0183647 号に記載されているような、ヒドロキシカルボン酸の種々の長鎖誘導体、例えばタルトレート、タルトラミド、タルトリミドおよびシトレートである。これらの必要に応じた材料は当業者に公知であり、一般に市場で入手できる。さらに他の市場で入手できる耐摩耗剤には、公開されている欧州特許出願第 761, 805 号により詳細に記載されているジメルカプトチアジアゾール (dimercaptiothiadizole) およびそれらの誘導体が含まれる。

30

【0107】

解乳化剤染料 (demulsifier dyes)、流動化剤、臭気マスキング剤および消泡剤などの公知の材料も含めることができる。解乳化剤には、トリアルキルホスフェート、および、本開示技術の非ヒドロキシ末端のアシル化ポリエーテルとは異なるエチレングリコール、エチレンオキシド、プロピレンオキシドまたはその混合物の種々のポリマーおよびコポリマーが含まれる。安定した泡の形成を低減または防止するのに使用される消泡剤には、シリコンまたは有機ポリマーが含まれる。これらおよび追加的な消泡組成物の例は、Henry T. Kerner による「Foam Control Agents」(Noyes Data Corporation、1976 年)、125 ~ 162 頁に記載されている。本開示技術の組成物において有用であり得る泡抑制剤には、ポリシロキサン、アクリル酸エチルとアクリル酸 2 - エチルヘキシルおよび必要に応じて酢酸ビニルのコポリマー；フッ素化ポリシロキサン、トリアルキルホスフェート、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドおよび (エチレンオキシド - プロピレンオキシド) ポリマーを含む解乳化剤が含まれる。

40

【0108】

極圧剤、塩素化脂肪族炭化水素；有機ホウ酸エステルおよび有機ホウ酸塩を含むホウ素含有化合物；およびモリブデン化合物も含むことができる。極圧 (EP) 剤には、硫黄 - およびクロロ硫黄 - 含有 EP 剤、塩素化炭化水素 EP 剤およびリン EP 剤が含まれる。そうした EP 剤の例には、塩素化ワックス；硫化オレフィン（例えば、硫化イソブチレン）、有機スルフィドおよびポリスルフィド、例えばジベンジルジスルフィド、ビス - (クロロベンジル) ジスルフィド、ジブチルテトラスルフィド、オレイン酸の硫化メチルエステ

50

ル、硫化アルキルフェノール、硫化ジペンテン、硫化テルペンおよび硫化ディールスアルダー付加体；ホスホ硫化炭化水素、例えば硫化リンとテルペンチンまたはオレイン酸メチルの反応生成物；リンエステル、例えばジハイドロカーボンおよびトリハイドロカーボンホスファイト、例えばジブチルホスファイト、ジヘプチルホスファイト、ジシクロヘキシルホスファイト、ペンチルフェニルホスファイト；ジペンチルフェニルホスファイト、トリデシルホスファイト、ジステアリルホスファイトおよびポリプロピレン置換フェノールホスファイト；金属チオカルバメート、例えば亜鉛ジオクチルジチオカルバメートおよびバリウムヘプチルフェノール二酸；例えばジアルキルジチオリン酸とプロピレンオキシド、続く、 P_2O_5 とのさらなる反応による反応生成物のアミン塩；およびその混合物（米国特許第3,197,405号に記載されているような）を含むアルキルおよびジアルキルリン酸のアミン塩または誘導体が含まれる。ポリスルフィドは、一般に、硫黄-硫黄結合を有することを特徴とする。一般に、その結合は、約2～約8個の硫黄原子または約2～約6個の硫黄原子または2～約4個の硫黄原子を有する。一実施形態では、ポリスルフィドは、少なくとも約20wt%または少なくとも約30wt%の、3個またはそれより多い硫黄原子を含むポリスルフィド分子を含む。一実施形態では、ポリスルフィド分子の少なくとも約50wt%は、トリ-またはテトラ-スルフィドの混合物である。他の実施形態では、ポリスルフィド分子の少なくとも約55wt%または少なくとも約60wt%は、トリ-またはテトラ-スルフィドの混合物である。一実施形態では、ポリスルフィド分子の最大で約90wt%は、トリ-またはテトラ-スルフィドの混合物である。他の実施形態では、ポリスルフィド分子の最大で約80wt%はトリ-またはテトラ-スルフィドの混合物である。他の実施形態では、ポリスルフィドは、約0wt%～約20wt%または約0.1～約10wt%のペンタ-またはより高次のポリスルフィドを含む。一実施形態では、ポリスルフィドは、ポリスルフィド中に約30wt%未満または約40wt%未満のジスルフィドを含む。ポリスルフィドは、一般に、約0.5～約5wt%または約1～約3wt%の硫黄を潤滑組成物に提供する。

【0109】

流動点降下剤は、通常、ポリメタクリレート、スチレンベースのポリマー、架橋アルキルフェノールまたはアルキルナフタレンなどの物質を含む、本明細書で説明する潤滑油中にしばしば含まれる特に有用な種類の添加剤である。例えば、C.V.SmalheerおよびR. Kennedy Smithによる「Lubricant Additives」の8頁（Lesius-Hiles Company Publishers, Cleveland, Ohio, 1967年）を参照されたい。本開示技術の組成物において有用であり得る流動点降下剤には、ポリアルファオレフィン、無水マレイン酸-スチレンコポリマーのエステル、ポリアクリレートまたはポリアクリルアミドも含まれる。

【0110】

追加的な酸化防止剤は、一般に、芳香族アミンまたはヒンダードフェノールタイプのものも含むことができる。本発明と組み合わせて使用され得る上記および他の添加剤は、米国特許第4,582,618号（14欄、52行目から17欄、16行目（その行を含む））により詳細に記載されている。

【0111】

式(I)の化合物は、潤滑組成物、例えば、内燃機関用のエンジン潤滑剤、駆動系装置用の潤滑組成物、例えばギア油、車軸ギア油、駆動シャフト油、トラクション油、マニュアルトランスミッション油、オートマチックトランスミッション油、オフハイウェイ油（トラクター油など）または自動車用ギア油（AGO）において使用するのに適し得る。
エンジン用潤滑組成物

【0112】

一実施形態では、本発明の化合物は、内燃機関用の潤滑組成物、すなわちクランク室潤滑剤中の消泡成分として使用される。

【0113】

内燃機関は、例えばシリンダーボア、シリンダーブロックまたはピストンリング上に鋼表面を含み得る。内燃機関は、オートバイ、乗用車、大型車両用ディーゼル内燃機関また

は2ストロークもしくは4ストローク船舶用ディーゼルエンジンであってよい。

【0114】

潤滑組成物は、(i)最大で0.5wt%、0.5wt%未満または0.1~0.4wt% (それらを含む)の硫黄含量；(ii)最大で0.15wt%、1.5wt%未満または0.01もしくは0.03~0.08、0.10もしくは0.12wt% (それらを含む)のリン含量；および(iii)潤滑組成物の0.5wt%~1.1または1.5wt%の硫酸塩灰分含量の少なくとも1つを有することができる。

【0115】

潤滑組成物は、例えば上記したような潤滑粘度の油を含む。一実施形態では、潤滑粘度の油は、グループII、グループIII、グループIVまたはガストゥーリキッド(Fischer-Tropsch)基油またはその混合物である。

10

【0116】

典型的なクランク室潤滑剤は、3.6~7.5mm²/sまたは3.8~5.6mm²/sまたは4.0~4.8mm²/sの動粘度を有する潤滑粘度の油、例えばグループI、グループII、グループIII鉱油またはその組合せを含むことができる。

【0117】

式(I)の化合物に加えて、エンジン潤滑組成物は、さらに、例えば上記のものから選択される他の添加剤を上記に指定した量で含むことができる。一実施形態では、本開示技術は、過塩基性清浄剤(例えば、過塩基性スルホネートおよびフェネートを含む)、耐摩耗剤、酸化防止剤(例えば、フェノール系およびアミン系酸化防止剤を含む)、摩擦調整剤、腐食抑制剤、分散剤(一般に、ポリイソブチレンスクシンイミド分散剤)、分散粘度調整剤、粘度調整剤(一般に、オレフィンコポリマー、例えばエチレン-プロピレンコポリマー)またはその混合物の少なくとも1種をさらに含む潤滑組成物を提供する。一実施形態では、本開示技術は、式(I)の化合物を含み、過塩基性清浄剤、耐摩耗剤、酸化防止剤、摩擦調整剤および腐食抑制剤をさらに含む潤滑組成物を提供する。

20

【0118】

適切な過塩基性清浄剤は、上記「清浄剤」の節に記載されている。本発明のエンジン油潤滑組成物は、非硫黄含有フェネート、硫黄含有フェネート、スルホネート、サリキサレート、サリチレート(salicylate)およびその混合物、またはホウ素化同等物およびそのホウ素化同等物の混合物から選択される過塩基性清浄剤を含むことができる。過塩基性清浄剤は、0wt%~15wt%または0.1wt%~10wt%または0.2wt%~8wt%または0.2wt%~3wt%で存在し得る。例えば、大型車両用ディーゼルエンジンでは、清浄剤は、潤滑組成物の2wt%~3wt%で存在し得る。乗用車エンジン用には、清浄剤は、潤滑組成物の0.2wt%~1wt%で存在し得る。一実施形態では、エンジン潤滑組成物は、少なくとも3または少なくとも8または少なくとも15の金属比を有する少なくとも1種の過塩基性清浄剤をさらに含む。

30

【0119】

一実施形態では、エンジン潤滑組成物は、少なくとも1種の耐摩耗剤をさらに含む潤滑組成物であってよい。適切な耐摩耗剤は、上記「耐摩耗剤」の節に記載されており、それらには、チタン化合物、酒石酸誘導体、例えば酒石酸エステル、アミドまたはタルトリミド、リンゴ酸誘導体、クエン酸誘導体、グリコール酸誘導体、リン化合物の油溶性アミン塩、硫化オレフィン、金属ジヒドロカルビルジチオホスフェート(亜鉛ジアルキルジチオホスフェートなど)、ホスファイト(ジブチルホスファイトなど)、ホスホネート、チオカルバメート含有化合物、例えばチオカルバメートエステル、チオカルバメートアミド、チオカルバミン酸エーテル、アルキレン結合チオカルバメートおよびビス(S-アルキルジチオカルバミル)ジスルフィドが含まれる。耐摩耗剤は、リン含有耐摩耗剤であってよい。一般に、リン含有耐摩耗剤は、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート、ホスファイト、ホスフェート、ホスホネート、およびアンモニウムホスフェート塩またはその混合物であってよい。亜鉛ジアルキルジチオホスフェートは当技術分野で公知である。耐摩耗剤は、潤滑組成物の0wt%~6もしくは3wt%または0.1wt%~1.5wt%または0

40

50

． 5 w t % ~ 0 . 9 w t % で存在し得る。

【 0 1 2 0 】

この組成物は、モリブデン化合物を含むことができる。モリブデン化合物は、耐摩耗剤または酸化防止剤であり得る。モリブデン化合物は、モリブデンジアルキルジチオホスフェート、モリブデンジチオカルバメート、モリブデン化合物のアミン塩およびその混合物からなる群から選択することができる。モリブデン化合物は、潤滑組成物に、0 ~ 1 0 0 0 p p m または 5 ~ 1 0 0 0 p p m または 1 0 ~ 7 5 0 p p m 5 p p m ~ 3 0 0 p p m または 2 0 p p m ~ 2 5 0 p p m のモリブデンを提供することができる。

【 0 1 2 1 】

適切な酸化防止剤は、「酸化防止剤」のもとで上記に説明されている。酸化防止剤には、硫化オレフィン、ジアリアルアミン、アルキル化ジアリアルアミン、ヒンダードフェノール、モリブデン化合物（モリブデンジチオカルバメートなど）、ヒドロキシルチオエーテルまたはその混合物が含まれる。一実施形態では、潤滑剤組成物は、酸化防止剤またはその混合物を含む。その酸化防止剤は、潤滑剤組成物の 0 w t % ~ 1 0 w t % または 0 . 1 w t % ~ 6 w t % または 0 . 5 w t % ~ 5 w t % または 0 . 5 w t % ~ 3 w t % または 0 . 3 w t % ~ 1 . 5 w t % で存在し得る。

10

【 0 1 2 2 】

適切な摩擦調整剤は、「摩擦調整剤」のもとで上記に説明されている。エンジン油潤滑剤（すなわち、クランク室潤滑剤）は、しばしば、2つの表面、一般に鋼表面の間の動摩擦を低下させる摩擦調整添加剤を含み；これは、主に、燃料経済性を改善するために実施される。この種の添加剤は、しばしば「脂肪」と称され、それらには、脂肪酸、エステル、アミド、イミド、アミンおよびその組合せが含まれる。適切な摩擦低下添加剤の例には、グリセロールモノ-オレエート、オレイルアミド、エトキシ化タローアミン、オレイルタルトリミド、酒石酸の脂肪アルキルエステル、オレイルマレイミド（oleyl malimide）、リンゴ酸の脂肪アルキルエステルおよびその組合せが含まれる。あるいは、モリブデン添加剤を、摩擦を低下させ、燃料経済性を改善するために使用することができる。モリブデン添加剤の例には、二核モリブデンジチオカルバメート錯体、例えば A d e k a c o r p . から入手できる S a k u r a l u b e（商標）5 2 5；三核モリブデンジチオカルバメート錯体；モリブデンアミン、例えば A d e k a c o r p . から入手できる S a k u r a l u b e（商標）7 1 0；単核モリブデンジチオカルバメート錯体；モリブデンエステル/アミド添加剤、例えば V a n d e r b i l t C h e m i c a l s , L L C から入手できる M o l y v a n（登録商標）8 5 5；モリブデート化分散剤；およびその組合せが含まれる。

20

30

【 0 1 2 3 】

エンジン潤滑組成物用に有用な腐食抑制剤は上記されており、それらには、W O 2 0 0 6 / 0 4 7 4 8 6 の段落 5 ~ 8 に記載されているもの、オクチルアミンオクタノエート、ドデセニルコハク酸または無水物および脂肪酸、例えばオレイン酸とポリアミンとの縮合生成物が含まれる。一実施形態では、腐食抑制剤には、S y n a l o x（登録商標）腐食抑制剤が含まれる。S y n a l o x（登録商標）腐食抑制剤は、プロピレンオキシドのホモポリマーまたはコポリマーであってよい。S y n a l o x（登録商標）腐食抑制剤は、The D o w C h e m i c a l C o m p a n y によって公開されているフォーム番号（Form No.）1 1 8 - 0 1 4 5 3 - 0 7 0 2 A M S を有する製品カタログにより詳細に記載されている。この製品カタログは、「SYNALOX Lubricants, High-Performance Polyglycols for Demanding Applications」という表題である。

40

【 0 1 2 4 】

適切な分散剤は、「分散剤」のもとで上記に説明されている。一実施形態では、この組成物は、スクシンイミド分散剤を含み、これはホウ素化または非ホウ素化スクシンイミド分散剤であってよい。

【 0 1 2 5 】

適切な粘度調整剤および分散粘度調整剤は、「粘度調整剤」のもとで上記に説明されて

50

いる。一実施形態では、本開示技術の潤滑組成物は、分散粘度調整剤をさらに含む。分散粘度調整剤は、潤滑組成物の0～10wt%または0wt%～5wt%または0wt%～4wt%または0.05wt%～2wt%または0.2wt%～1.2wt%で存在することができる。

【0126】

エンジン潤滑組成物は、泡抑制剤、流動点降下剤、解乳化剤、金属不活性化剤またはシール膨潤剤またはその混合物も含むことができる。適切な候補は、「他の添加剤」のもとして上記に説明されている。

【0127】

一実施形態では、潤滑組成物は、組成物の0.01～1.5重量パーセントの量の本発明の化合物；0.5～6重量パーセントの量の少なくとも1種の無灰分散剤；組成物の0.5～3重量パーセントの量の、少なくとも1種の金属含有過塩基性清浄剤；組成物の0.01～2重量パーセントの量の、リン含有化合物、硫黄-およびリン-非含有有機耐摩耗剤またはその混合物である少なくとも1種の亜鉛非含有耐摩耗剤；組成物の0.2～5重量パーセントの量の、少なくとも1種の無灰酸化防止剤（ヒンダードフェノールおよび/またはジアリールアミンから選択される）；組成物の0.0～6重量パーセントの量のポリマー粘度指数改良剤、および必要に応じて、腐食抑制剤、泡抑制剤、シール膨潤剤および流動点降下剤から選択される1種または複数種の追加の添加剤を含む。

10

【0128】

異なる実施形態でのエンジン潤滑組成物は、以下の表に開示されるような組成物を有することができる。

20

【表1】

表1

添加剤	実施形態 (wt %)		
	A	B	C
消泡剤	0.05～2	0.1～1.2	0.25～0.75
無灰分散剤	0.05～10	0.75～6	1.5～5
酸化防止剤	0.05～10	0.2～3	0.5～2
分散粘度調整剤	0または 0.05～5	0または 0.05～4	0.05～2
過塩基性清浄剤	0または 0.05～15	0.1～6	0.5～3
耐摩耗剤	0または 0.05～6	0.05～4	0.1～2
摩擦調整剤	0または 0.05～10	0.5～8	1～6
粘度調整剤	0または 0.05～10	0または 0.05～8	0または 0.05～6
他の任意の性能添加剤	0.05～2	0.1～1.2	0.25～0.75
潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

30

40

駆動系装置用の潤滑組成物

【0129】

別の実施形態では、本発明の化合物は、マニュアルトランスミッション、オートマチックトランスミッション、車軸、ギアまたは駆動シャフトなどの駆動系装置を潤滑するのに適した潤滑組成物における消泡成分として使用される。駆動系装置は、農業用トラクター

50

などのオフハイウェイ車両上にあってもよい。オフハイウェイ車両はオンハイウェイ車両より過酷な条件下で稼働する。

【0130】

駆動系装置用の潤滑組成物は、潤滑組成物の0.05wt%超または0.4wt%~5wt%または0.5wt%~3wt%、0.8wt%~2.5wt%、1wt%~2wt%、0.075wt%~0.5wt%または0.1wt%~0.25wt%の硫黄含量を有することができる。

【0131】

駆動系装置用の潤滑組成物は、100ppm~5000ppmまたは200ppm~4750ppm、300ppm~4500ppmまたは450ppm~4000ppmのリン含量を有することができる。リン含量は、400~2000ppmまたは400~1500ppmまたは500~1400ppmまたは400~900ppmまたは500~850ppmまたは525~800ppmであってよい。

10

【0132】

潤滑組成物は、例えば上記したような潤滑粘度の油を含む。一実施形態では、潤滑粘度の油は、グループII、グループIII、グループIVまたはガストーリキッド(Fischer-Tropsch)基油またはその混合物である。

【0133】

本明細書で説明するような式(I)の化合物に加えて、駆動系潤滑組成物は、例えば、上記のものから選択されるさらなる添加剤を上記の指定された量で含むことができる。一実施形態では、本開示技術は、耐摩耗剤、粘度調整剤(一般に、直鎖状、くし形または星形構造を有するポリメタクリレート)、過塩基性清浄剤(例えば、過塩基性スルホネート、フェネートおよびサリチレートを含む)、分散剤、摩擦調整剤、酸化防止剤(例えば、フェノール系およびアミン系酸化防止剤を含む)、分散粘度調整剤、およびその混合物の少なくとも1種をさらに含む潤滑組成物を提供する。一実施形態では、本開示技術は、式(I)の化合物、潤滑粘度の油を含み、耐摩耗剤、粘度調整剤、ならびに分散剤および過塩基性清浄剤の少なくとも1種をさらに含む潤滑組成物を提供する。この実施形態では、潤滑組成物は、摩擦調整剤をさらに含むことができる。

20

【0134】

適切な耐摩耗剤は、「耐摩耗剤」のもとで上記に説明されており、それらは、リンの酸エステル(phosphorus acid ester)のアミン塩またはその混合物などの油溶性リンアミン塩耐摩耗剤を含む。リンの酸エステルのアミン塩には、リン酸エステルおよびそのアミン塩；ジアルキルジチオリン酸エステルおよびそのアミン塩；ホスファイト；ならびにリン含有カルボン酸エステル、エーテルおよびアミドのアミン塩；リン酸またはチオリン酸のヒドロキシ置換ジまたはトリエステルおよびそのアミン塩；リン酸またはチオリン酸のリン酸化ヒドロキシ置換ジまたはトリエステルおよびそのアミン塩；ならびにその混合物が含まれる。リンの酸エステルのアミン塩は、単独かまたは組み合わせで使用することができる。一実施形態では、油溶性リンアミン塩は、部分アミン塩-部分金属塩化合物またはその混合物を含む。一実施形態では、リン化合物は、その分子中に硫黄原子をさらに含む。耐摩耗剤の例は、非イオン性リン化合物(一般に+3または+5の酸化状態でリン原子を有する化合物)を含むことができる。一実施形態では、リン化合物のアミン塩は、無灰、すなわち、金属非含有(他の成分と混合される前に)であってよい。アミン塩としての使用に適し得るアミンには、第一級アミン、第二級アミン、第三級アミン、およびその混合物が含まれる。そのアミンには、少なくとも1つのヒドロカルビル基、または、特定の実施形態では、2つまたは3つのヒドロカルビル基を有するものが含まれる。ヒドロカルビル基は、2~30個の炭素原子、または他の実施形態では、8~26個または10~20個または13~19個の炭素原子を含むことができる。

30

40

【0135】

適切な粘度調整剤および分散粘度調整剤は、「粘度調整剤」のもとで上記に説明されている。粘度調整剤は、通常、ポリイソブテン、ポリメタクリル酸エステル、ジエンポリマ

50

一、ポリアルキルスチレン、エステル化スチレン - 無水マレイン酸コポリマー、アルケニルアレン - 共役ジエンコポリマーおよびポリオレフィンを含むポリマーである。分散剤および/または酸化防止特性も有する多機能性粘度改良剤は公知であり、必要に応じて使用することができる。粘度調整剤の量は、0.1 ~ 70 wt % または 1 ~ 50 wt % または 2 ~ 40 wt % の範囲であってよい。自動車用ギア油では、例えば、粘度調整剤および/または分散剤は、潤滑組成物中に、5 ~ 60 wt % または 5 ~ 50 wt % または 5 ~ 40 wt % または 5 ~ 30 wt % または 5 ~ 20 wt % の量で存在することができる。一般に、粘度調整剤はポリメタクリレートまたはその混合物であってよい。

【0136】

駆動系装置潤滑組成物は、「清浄剤」のもとで上記したようなものなどの清浄剤を含むことができる。駆動系装置潤滑組成物は、ホウ素化されていてもいなくてもよい過塩基性清浄剤を含むことができる。例えば、潤滑組成物は、ホウ素化過塩基性カルシウムまたはマグネシウムスルホネート清浄剤またはその混合物を含むことができる。適切な過塩基性清浄剤は、上記の「清浄剤」の節に記載されている。本発明の潤滑組成物は、非硫黄含有フェネート、硫黄含有フェネート、スルホネート、サリキサレート、サリチレートおよびその混合物、またはホウ素化同等物およびそのホウ素化同等物の混合物から選択される過塩基性清浄剤を含むことができる。自動車用ギア油では、例えば、清浄剤は、潤滑組成物中に、0.05 ~ 1 wt % または 0.1 ~ 0.9 wt % の量で存在することができる。マニュアルトランスミッション流体では、例えば、清浄剤は、潤滑組成物中に、少なくとも0.1 %、例えば0.14 ~ 4 wt % または 0.2 ~ 3.5 wt % または 0.5 ~ 3 wt % または 1 ~ 2 wt % または 0.5 ~ 4 wt % または 0.6 ~ 3.5 wt % または 1 ~ 3 wt % または少なくとも1 wt %、例えば1.5 ~ 2.8 wt % の量で存在することができる。一実施形態では、この組成物は、カルシウムを含む1種または複数種の清浄剤を含むことができる。この実施形態では、清浄剤（複数可）によって潤滑剤へ提供されるカルシウムの総量は、0.03 ~ 1 wt % または 0.1 ~ 0.6 wt % または 0.2 ~ 0.5 wt % であってよい。

【0137】

適切な分散剤は、「分散剤」のもとで上記に説明されている。分散剤は、スクシンイミド分散剤であってよい。一実施形態では、スクシンイミド分散剤はN置換長鎖アルケニルスクシンイミドであってよい。長鎖アルケニルスクシンイミドは、それが誘導されるポリイソブチレンが350 ~ 5000 または 500 ~ 3000 または 750 ~ 1150 の範囲の数平均分子量を有するポリイソブチレンスクシンイミドを含むことができる。一実施形態では、駆動系装置用の分散剤は、後処理された分散剤であってよい。その分散剤は、必要に応じて、リン化合物、芳香族化合物のジカルボン酸およびホウ素化剤の1種または複数種の存在下、ジメルカプトチアジアゾールで後処理されていてよい。自動車用ギア油またはマニュアルトランスミッション流体では、例えば、分散剤は、潤滑組成物中に、少なくとも0.1 wt % または少なくとも0.3 wt % または少なくとも0.5 wt %、多くとも5 wt % または 4 wt % または 3 wt % または 2 wt % の量で存在することができる。

【0138】

適切な摩擦調整剤は、「摩擦調整剤」のもとで上記に説明されている。適切な摩擦調整剤には、以下が含まれる：

式 $R^3C(X)NR^1R^2$ (式中、XはOまたはSであり、 R^1 および R^2 はそれぞれ独立に、少なくとも6個(または8 ~ 24個もしくは10 ~ 18個)の炭素原子のヒドロカルビル基であり、 R^3 は、1 ~ 6個の炭素原子のヒドロキシアルキル基、または、そのヒドロキシル基を介したヒドロキシアルキル基とアシル化剤の縮合によって形成される基である) で表されるアミドまたはチオアミド；

式 $R^4R^5NR^6$ (式中、 R^4 および R^5 はそれぞれ独立に、少なくとも6個の炭素原子のアルキル基であり、 R^6 はポリヒドロキシ含有アルキル基またはポリヒドロキシ含有アルコキシアルキル基である) で表される第三級アミン；

10

20

30

40

50

約 12 ~ 約 22 個 (または 12 ~ 20 個または 12 ~ 18 個または 12 ~ 16 個または 12 ~ 14 個または 14 ~ 20 個または 14 ~ 18 個または 14 ~ 16 個) の炭素原子炭素原子の少なくとも 2 つのヒドロカルビル基を含む N 置換シュウ酸ビスアミドまたはアミドエステル;

脂肪イミダゾリン、例えば酸とジアミンまたはポリアミン、例えばポリエチレンポリアミンの環状縮合生成物であり、一実施形態では、その摩擦調整剤は、C8 ~ C24 脂肪酸とポリアルキレンポリアミンの縮合生成物、例えば、イソステアリン酸とテトラ - エチレンペンタミンの生成物であってよい (カルボン酸とポリアルキレンアミンの縮合生成物はイミダゾリンまたはアミドであってよい);

カルボン酸またはその反応性同等物と、トリス - ヒドロキシメチルアミノメタン、2 - アミノ - 2 - エチル - 1, 3 - プロパンジオール、3 - アミノ - 1 - プロパノール、2 - アミノ - 1 - プロパノール、1 - アミノ - 2 - プロパノール、2 - アミノ - 2 - メチル - 1 - プロパノール、4 - アミノ - 1 - ブタノール、5 - アミノ - 1 - ペンタノール、2 - アミノ - 1 - ペンタノール、2 - アミノ - 1, 2 - プロパンジオール、2 - アミノ - 1, 3 - プロパンジオール、2 - アミノ - 2 - メチル - 1, 3 - プロパンジオール、N - (2 - ヒドロキシエチル) エチレンジアミン、N, N - ビス (2 - ヒドロキシエチル) エチレンジアミン、1, 3 - ジアミノ - 2 - ヒドロキシプロパン、N, N' - ビス - (2 - ヒドロキシエチル) エチレンジアミン、および 1 - アミノプロピル - 3 - ジイソプロパノールアミンからなる群から選択されるアミノアルコールの反応生成物からなる摩擦調整剤であって、それぞれが少なくとも 6 個の炭素原子を含む少なくとも 2 つの分枝状鎖アルキル基を含む摩擦調整剤;

硫化オレフィン、例えば硫化植物油、ラード油または C16 ~ 18 オレフィン;

三酸化ホウ素と、少なくとも 8 個の炭素原子または 10 ~ 20 個の炭素原子を有する、または 14 個の炭素原子の直鎖ヒドロカルビル基を含むエポキシドとの反応生成物からのボレートエステル (米国特許第 4, 584, 115 号を参照されたい)、および、そのアルコールが一般に分枝状であり、C6 ~ C10 または C8 ~ C10 または C8 のものであるアルコールとホウ酸との反応によって形成されるボレートエステル;

エトキシ化アミン;

摩擦安定剤としてのリン酸などのリン含有化合物およびジ - (脂肪) アルキルホスファイト; ならびに、脂肪酸の金属塩。

【0139】

摩擦調整剤 ((a) ホウ素化リン脂質、および (b) リン酸エステルのアミン塩以外のもの) には、脂肪ホスホネートエステル、グアニジン、アミノグアニジン、尿素またはチオ尿素と反応させた脂肪カルボン酸からの反応生成物およびその塩、脂肪アミン、エステル、例えばホウ素化グリセロールエステル、脂肪ホスファイト、脂肪酸アミド、脂肪エポキシド、ホウ素化脂肪エポキシド、アルコキシ化脂肪アミン、ホウ素化アルコキシ化脂肪アミン、脂肪酸の金属塩または脂肪イミダゾリン、カルボン酸とポリアルキレン - ポリアミンの縮合生成物も含まれる。自動車または車軸ギア油では、例えば、摩擦調整剤は、潤滑組成物中に、1 ~ 5 wt % または 2 ~ 4 wt % または 2 ~ 3.5 wt % の量で存在することができる。

【0140】

適切な酸化防止剤は、「酸化防止剤」のもとで上記に説明されている。酸化防止剤には、硫化オレフィン、ジアリールアミン、アルキル化ジアリールアミン、ヒンダードフェノール、モリブデン化合物 (モリブデンジチオカルバメートなど)、ヒドロキシルチオエーテルまたはその混合物が含まれる。

【0141】

駆動系潤滑組成物は、泡抑制剤、流動点降下剤、腐食抑制剤、解乳化剤、金属不活性化剤またはシール膨潤剤またはその混合物も含むことができる。適切な候補は、「他の添加剤」のもとで上記に説明されている。駆動系装置に有用な腐食抑制剤には、1 - アミノ -

10

20

30

40

50

2 - プロパノール、アミン、トリルトリアゾールを含むトリアゾール誘導体、ジメルカプトチアジアゾール誘導体、オクチルアミンオクタノエート、ドデセニルコハク酸もしくは無水物および/または脂肪酸、例えばオレイン酸とポリアミンとの縮合生成物が含まれる。

【0142】

異なる実施形態では駆動系装置潤滑組成物は以下の表に開示されるような組成物を有することができる。

【表3A】

表3

添加剤	実施形態 (wt %)			
	A	B	C	D
消泡剤	0.01 または 0.05~1.5	0.01 または 0.05~1.5	0.1~1、また は 0.05~1.5	0.2~0.5、また は 0.05~1.5
分散剤	1~4	0.1~10、2~7	0~5	1~6
極圧剤	3~6	0~6	0~3	0~6
過塩基性清浄剤	0 または 0.01~1	0.01~3、 0.025~2	0.5~6	0.01~2
酸化防止剤	0 または 0.01~5	0.01~10 また は 2	0 または 0.01~3	0 または 0.01~2
耐摩耗剤	0.5~5	0.01~15	0.5~3	0.01~3
摩擦調整剤	0 または 0.01~5	0.01~5	0.1~1.5	0 または 0.01~5
粘度調整剤	0.1~70	0.1~15	1~60	0.1~70
他の任意の性能 添加剤	0 または 0.01~10	0 または 0.01~8 また は 10	0 または 0.01~6	0 または 0.01~10
潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

脚注:

上記表中の粘度調整剤は、潤滑粘度の油の代替品としても考えられる。

列 A は、自動車または車軸ギア潤滑剤を代表するものであり得る。

列 B は、オートマチックトランスミッション潤滑剤を代表するものであり得る。

列 C は、オフハイウェイ潤滑剤を代表するものであり得る。

列 D は、マニュアルトランスミッション潤滑剤を代表するものであり得る。

【0143】

一実施形態では、潤滑組成物は、本発明による消泡成分、0.1~10wt%の量の分散剤、0.025~3wt%の量の清浄剤、またはその清浄剤がカルシウムを含む場合、組成物に130~600ppm寄与するような量の清浄剤、0.01~0.3wt%の量のリン含有化合物、0.01~15wt%の量の耐摩耗剤、0~12wt%の量の粘度調整剤、0~10wt%の量の酸化防止剤、0.001~10wt%の量の腐食抑制剤、および0.01~5wt%の量の摩擦調整剤を含む駆動系潤滑剤である。

【0144】

一実施形態では、潤滑組成物は、本発明による消泡成分、0.2~7wt%の量の分散剤、0.1~1wt%の量の清浄剤、またはその清浄剤がカルシウムを含む場合、組成物に160~400ppm寄与するような量の清浄剤、0.03~0.2wt%の量のリン含有化合物、0.05~10wt%の量の耐摩耗剤、0.1~10wt%の量の粘度調整剤、0.01~5wt%の量の酸化防止剤、0.005~5wt%の量の腐食抑制剤、お

よび 0.01 ~ 4 wt % の量の摩擦調整剤を含む駆動系潤滑剤である。

【0145】

一実施形態では、潤滑組成物は、本発明による消泡成分、0.3 ~ 6 wt % の量の分散剤、0.1 ~ 8 wt % の量の清浄剤、またはその清浄剤がカルシウムを含む場合、組成物に 0 ~ 250 ppm 寄与するような量の清浄剤、0.03 ~ 0.1 wt % の量のリン含有化合物、0.075 ~ 5 wt % の量の耐摩耗剤、1 ~ 8 wt % の量の粘度調整剤、0.05 ~ 3 wt % の量の酸化防止剤、0.01 ~ 3 wt % の量の腐食抑制剤、および 0.25 ~ 3.5 wt % の量の摩擦調整剤を含む駆動系潤滑剤である。

【0146】

一実施形態では、潤滑組成物は、本発明による消泡成分、1 ~ 5 wt % の量の分散剤、組成物に 1 ~ 200 ppm 寄与するような量のカルシウムを含む清浄剤、0.1 ~ 3 wt % の量の耐摩耗剤、3 ~ 8 wt % の量の粘度調整剤、0.1 ~ 1.2 wt % の量の酸化防止剤、0.02 ~ 2 wt % の量の腐食抑制剤、および 0.1 ~ 3 wt % の量の摩擦調整剤を含む駆動系潤滑剤である。

【0147】

一実施形態では、潤滑組成物は、本発明による消泡成分、組成物に 10 ~ 150 ppm 寄与するような量のカルシウムを含む清浄剤、0.2 ~ 1 wt % の量の酸化防止剤、および 0.5 ~ 2.5 wt % の量の摩擦調整剤を含む駆動系潤滑剤である。

【0148】

一実施形態では、潤滑組成物は、本発明による消泡成分、組成物に 20 ~ 100 ppm 寄与するような量のカルシウムを含む清浄剤、0.3 ~ 1 wt % の量の酸化防止剤、および 1 ~ 2.5 wt % の量の摩擦調整剤を含む駆動系潤滑剤である。

【0149】

駆動系潤滑剤の上記実施形態では、潤滑組成物は、グループ I I、グループ I I I、グループ I V またはガスツリーキッド (F i s c h e r - T r o p s c h) 基油またはその混合物から選択される潤滑粘度の油を含むことができる。

油圧、タービンまたは循環油用潤滑組成物

【0150】

一実施形態では、油圧、タービンまたは潤滑油潤滑剤組成物は、潤滑組成物中に 0.001 wt % ~ 0.012 wt %、または 0.004 wt % またはさらには 0.001 wt % ~ 0.003 wt % の本発明の消泡成分を含む。

【0151】

潤滑剤組成物は、1種または複数種の追加の添加剤も含むことができる。いくつかの実施形態では、追加の添加剤は、酸化防止剤；耐摩耗剤；腐食抑制剤、さび抑制剤、分散剤、解乳化剤、金属不活性化剤、摩擦調整剤、清浄剤、乳化剤、極圧剤、流動点降下剤、粘度調整剤またはその任意の組合せを含むことができる。

【0152】

潤滑剤は、酸化防止剤またはその混合物をさらに含むことができる。酸化防止剤は、潤滑剤の 0 wt % ~ 4.0 wt % または 0.02 wt % ~ 3.0 wt % または 0.03 wt % ~ 1.5 wt % 存在することができる。

【0153】

ジアリールアミンまたはアルキル化ジアリールアミンは、フェニル - ナフチルアミン (P A N A)、アルキル化ジフェニルアミンまたはアルキル化フェニルナフチルアミン (alkylated phenylnaphthylamine)、またはその混合物であってよい。アルキル化ジフェニルアミンは、ジ - ノニル化ジフェニルアミン、ノニルジフェニルアミン、オクチルジフェニルアミン、ジ - オクチル化ジフェニルアミン、ジ - デシル化ジフェニルアミン、デシルジフェニルアミン、ベンジルジフェニルアミンおよびその混合物を含むことができる。一実施形態では、ジフェニルアミンは、ノニルジフェニルアミン、ジノニルジフェニルアミン、オクチルジフェニルアミン、ジオクチルジフェニルアミンまたはその混合物を含むことができる。一実施形態では、アルキル化ジフェニルアミンは、ノニルジフェニルア

10

20

30

40

50

ミンまたはジノニルジフェニルアミンを含むことができる。アルキル化ジアリールアミンは、オクチル、ジ - オクチル、ノニル、ジ - ノニル、デシルまたはジ - デシルフェニルナフチルアミンを含むことができる。一実施形態では、ジフェニルアミンは、スチレンおよび 2 - メチル - 2 - プロペンでアルキル化されている。

【0154】

ヒンダードフェノール酸化防止剤は、立体妨害基として、第二級ブチルおよびノまたは第三級ブチル基をしばしば含む。フェノール基は、ヒドロカルビル基（一般に直鎖状または分枝状アルキル）およびノまたは第二の芳香族基と連結する架橋基でさらに置換されていてよい。適切なヒンダードフェノール酸化防止剤の例には、2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール、4 - メチル - 2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール、4 - エチル - 2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール、4 - プロピル - 2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノールまたは 4 - ブチル - 2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール、または 4 - ドデシル - 2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノールが含まれる。一実施形態では、ヒンダードフェノール酸化防止剤は、エステルであってよく、例えば Ciba からの Irganox（商標）L - 135 を含むことができる。適切なエステル含有ヒンダードフェノール酸化防止剤の化学のより詳細な説明は米国特許第 6, 559, 105 号にみられる。

10

【0155】

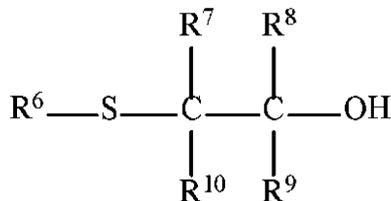
酸化防止剤として使用され得るモリブデンジチオカルバメートの例には、R. T. Vanderbilt Co., Ltd. からの Molyvan 822（登録商標）、Molyvan（登録商標）A、Molyvan（登録商標）855、および Adeka Sakura - Lube（商標）S - 100、S - 165、S - 600 および 525 またはその混合物などの商標名のもとで販売されている市販材料が含まれる。酸化防止剤または耐摩耗剤として使用され得るジチオカルバメートの例は、R. T. Vanderbilt Co., Ltd. からの Vanlube（登録商標）7723 である。

20

【0156】

酸化防止剤は式

【化6】



30

（式中、R⁶ は、8 ~ 20 個の炭素原子を有する飽和または不飽和の分枝状または直鎖状アルキル基であってよく；R⁷、R⁸、R⁹ および R¹⁰ は独立に、水素、または 1 ~ 3 個の炭素原子を含むアルキルである）

で表される置換ヒドロカルビルモノスルフィドを含むことができる。いくつかの実施形態では、置換ヒドロカルビルモノスルフィドには、n - ドデシル - 2 - ヒドロキシエチルスルフィド、1 - (tert - ドデシルチオ) - 2 - プロパノールまたはその組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、置換ヒドロカルビルモノスルフィドは 1 - (tert - ドデシルチオ) - 2 - プロパノールである。

40

【0157】

潤滑剤組成物は、分散剤またはその混合物も含むことができる。適切な分散剤には、(i) ポリエーテルアミン；(ii) ホウ素化スクシンイミド分散剤；(iii) 非ホウ素化スクシンイミド分散剤；(iv) ジアルキルアミンと、アルデヒドとヒドロカルビル置換フェノールとのマンニッヒ反応生成物；またはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、分散剤は、組成物全体の 0 wt% ~ 1.5 wt%、または 0.01 wt% ~ 1 wt% または 0.05 ~ 0.5 wt% 存在することができる。

【0158】

50

組成物中に含まれ得る分散剤には、油溶性ポリマー炭化水素主鎖を有し、分散されることになる粒子と会合できる官能基を有するものが含まれる。ポリマー炭化水素主鎖は、750～1500ダルトンの範囲の重量平均分子量を有することができる。例示的な官能基には、アミン、アルコール、アミド、および、しばしば架橋基を介してポリマー主鎖と結合されているエステル極性部分が含まれる。分散剤の例には、米国特許第3,697,574号および同第3,736,357号に記載されているマンニヒ分散剤；米国特許第4,234,435号および同第4,636,322号に記載されている無灰スクシンイミド分散剤；米国特許第3,219,666号、同第3,565,804号および同第5,633,326号に記載されているアミン分散剤；米国特許第5,936,041号、同第5,643,859号および同第5,627,259号に記載されているコッホ（Koch）分散剤、ならびに米国特許第5,851,965号、同第5,853,434号および同第5,792,729号に記載されているポリアルキレンスクシンイミド分散剤が含まれる。

【0159】

泡抑制剤としても公知である消泡剤は、当技術分野で公知であり、それらには、有機シリコンおよび非ケイ素泡抑制剤が含まれる。有機シリコンの例には、ジメチルシリコンおよびポリシロキサンが含まれる。非ケイ素泡抑制剤の例には、アクリル酸エチルとアクリル酸2-エチルヘキシルのコポリマー、アクリル酸エチルとアクリル酸2-エチルヘキシルと酢酸ビニルとのコポリマー、ポリエーテル、ポリアクリレートおよびその混合物が含まれる。いくつかの実施形態では、消泡剤はポリアクリレートである。消泡剤は、組成物中に、0.001wt%～0.012wt%もしくは0.004wt%またはさらに0.001wt%～0.003wt%存在することができる。

【0160】

解乳化剤は当技術分野で公知であり、これらには、エチレンオキシドまたは置換エチレンオキシドまたはその混合物と順次反応される、プロピレンオキシド、エチレンオキシド、ポリオキシアルキレンアルコール、アルキルアミン、アミノアルコール、ジアミンまたはポリアミンの誘導体が含まれる。解乳化剤の例には、ポリエチレングリコール、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）ポリマーおよびその混合物が含まれる。いくつかの実施形態では、解乳化剤はポリエーテルである。解乳化剤は、組成物中に、0.002wt%～0.012wt%存在することができる。

【0161】

流動点降下剤は当技術分野で公知であり、これらには、無水マレイン酸-スチレンコポリマーのエステル、ポリメタクリレート；ポリアクリレート；ポリアクリルアミド；ハロパラフィンワックスと芳香族化合物の縮合生成物；ビニルカルボキシレートポリマー；および、ジアルキルフマレートのターポリマー、脂肪酸のビニルエステル、エチレン-酢酸ビニルコポリマー、アルキルフェノールホルムアルデヒド縮合樹脂、アルキルビニルエーテルおよびその混合物が含まれる。

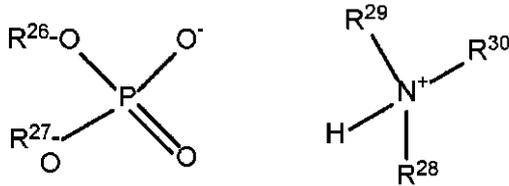
【0162】

潤滑剤組成物は、さび抑制剤も含むことができる。適切なさび抑制剤には、アルキルリン酸のヒドロカルビルアミン塩、ジアルキルジチオリン酸のヒドロカルビルアミン塩、ヒドロカルビルアリアルスルホン酸、脂肪カルボン酸またはそのエステルのヒドロカルビルアミン塩、窒素含有カルボン酸のエステル、スルホン酸アンモニウム、イミダゾリン、アルコールまたはエーテルと反応しているアルキル化コハク酸誘導体、またはその任意の組合せ；またはその混合物が含まれる。

【0163】

適切なアルキルリン酸のヒドロカルビルアミン塩は、以下の式

【化7】



(式中、 R^{26} および R^{27} は独立に、水素、アルキル鎖またはヒドロカルビルであり、一般に R^{26} および R^{27} の少なくとも1つはヒドロカルビルである。 R^{26} および R^{27} は、4～30個または8～25個または10～20個または13～19個の炭素原子を含む。 R^{28} 、 R^{29} および R^{30} は独立に、水素、1～30個または4～24個または6～20個または10～16個の炭素原子を有するアルキル分枝状または直鎖状アルキル鎖である。 R^{28} 、 R^{29} および R^{30} は独立に、水素、アルキル分枝状または直鎖状アルキル鎖であるか、または R^{28} 、 R^{29} および R^{30} の少なくとも1つもしくは2つは水素である)で表すことができる。

10

【0164】

R^{28} 、 R^{29} および R^{30} に適したアルキル基の例には、ブチル、*sec*ブチル、イソブチル、*tert*-ブチル、ペンチル、*n*-ヘキシル、*sec*ヘキシル、*n*-オクチル、2-エチル、ヘキシル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、オクタデセニル、ノナデシル、エイコシルまたはその混合物が含まれる。

20

【0165】

一実施形態では、アルキルリン酸のヒドロカルビルアミン塩は、 C_{14} ～ C_{18} アルキル化リン酸と、 C_{11} ～ C_{14} 第三級アルキル第一級アミンの混合物である *Primen e 81 R* (*Rohm & Haas*によって製造販売されている)との反応生成物である。

【0166】

ジアルキルジチオリン酸のヒドロカルビルアミン塩は、ジアルキルジチオリン酸のヒドロカルビルアミン塩などのさび抑制剤を含むことができる。これらは、ヘプチルまたはオクチルまたはノニルジチオリン酸と、エチレンジアミン、モルホリンまたは *Primen e 81 R* との反応生成物またはその混合物であってよい。

30

【0167】

ヒドロカルビルアリアルスルホン酸のヒドロカルビルアミン塩は、ジノニルナフタレンスルホン酸のエチレンジアミン塩を含むことができる。

【0168】

適切な脂肪カルボン酸またはそのエステルの例には、グリセロールモノオレエートおよびオレイン酸が含まれる。窒素含有カルボン酸の適切なエステルの例には、オレイルサルコシンが含まれる。

【0169】

さび抑制剤は、潤滑油組成物の0.02wt%～0.2wt%、0.03wt%～0.15wt%、0.04wt%～0.12wt%または0.05wt%～0.1wt%の範囲で存在することができる。さび抑制剤は、単独かまたはその混合物で使用することができる。

40

【0170】

潤滑剤は、金属不活性化剤またはその混合物を含むことができる。金属不活性化剤は、ベンゾトリアゾール(一般にトリルトリアゾール)、1,2,4-トリアゾール、ベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾイミダゾールまたは2-アルキルジチオベンゾチアゾールの誘導体、1-アミノ-2-プロパノール、ジメルカプトチアジアゾールの誘導体、オクチルアミンオクタノエート、ドデセニルコハク酸もしくは無水物および/または脂肪酸、例えばオレイン酸と、ポリアミンとの縮合生成物から選択することができる。

50

金属不活性化剤は、腐食抑制剤と記載することもできる。

【0171】

金属不活性化剤は、潤滑油組成物の0.001wt%~0.1wt%、0.01wt%~0.04wt%または0.015wt%~0.03wt%の範囲で存在することができる。金属不活性化剤は、組成物中に、0.002wt%または0.004wt%~0.02wt%存在することもできる。金属不活性化剤は、単独かまたはその混合物で使用することができる。

【0172】

一実施形態では、本発明は、金属含有清浄剤をさらに含む潤滑剤組成物を提供する。金属含有清浄剤は、カルシウムまたはマグネシウム清浄剤であってよい。金属含有清浄剤は、30~500mg KOH/g当量の範囲の全塩基価を有する過塩基性清浄剤であってよい。

10

【0173】

金属含有清浄剤は、非硫黄含有フェネート、硫黄含有フェネート、スルホネート、サリキサレート、サリチレート、およびその混合物またはそのホウ素化同等物から選択することができる。金属含有清浄剤は、非硫黄含有フェネート、硫黄含有フェネート、スルホネート、およびその混合物から選択することができる。清浄剤は、ホウ酸などのホウ素化剤でホウ素化されていてよく、例えばホウ素化過塩基性カルシウムまたはマグネシウムスルホネート清浄剤またはその混合物であってよい。清浄剤は、油圧組成物の0wt%~5wt%または0.001wt%~1.5wt%または0.005wt%~1wt%または0.01wt%~0.5wt%存在することができる。

20

【0174】

極圧剤は、硫黄および/またはリンを含む化合物であってよい。極圧剤の例には、ポリスルフィド、硫化オレフィン、チアジアゾールまたはその混合物が含まれる。

【0175】

チアジアゾールの例には、2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールまたはそのオリゴマー、ヒドロカルビル置換2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾール、ヒドロカルビルチオ置換2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールまたはそのオリゴマーが含まれる。ヒドロカルビル置換2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールのオリゴマーは、一般に、2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾール単位間に硫黄-硫黄結合を形成させて、前記チアジアゾール単位の2つまたはそれより多くのオリゴマーをもたらしことによって形成される。適切なチアジアゾール化合物の例には、ジメルカプトチアジアゾール、2,5-ジメルカプト-[1,3,4]-チアジアゾール、3,5-ジメルカプト-[1,2,4]-チアジアゾール、3,4-ジメルカプト-[1,2,5]-チアジアゾールまたは4-5-ジメルカプト-[1,2,3]-チアジアゾールの少なくとも1種が含まれる。2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールまたはヒドロカルビル置換2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールまたはヒドロカルビルチオ置換2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールなどの一般に容易に入手できる材料が、通常使用される。異なる実施形態では、ヒドロカルビル置換基上の炭素原子数は1~30、2~25、4~20、6~16または8~10を含む。2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾールは、2,5-ジオクチルジチオ-1,3,4-チアジアゾールまたは2,5-ジニルジチオ-1,3,4-チアジアゾールであってよい。

30

40

【0176】

ポリスルフィドには、油、脂肪酸またはエステル、オレフィンまたはポリオレフィンからの硫化有機ポリスルフィドが含まれる。

【0177】

硫化され得る油には、天然または合成油、例えば鉱油、ラード油、脂肪族アルコールおよび脂肪酸または脂肪族カルボン酸から誘導されるカルボン酸エステル（例えば、オレイン酸ミリスチルおよびオレイン酸オレイル）、および合成不飽和エステルまたはグリセリ

50

ドが含まれる。

【0178】

脂肪酸には、8～30個または12～24個の炭素原子を含むものが含まれる。脂肪酸の例には、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸およびトール油が含まれる。混合不飽和脂肪酸エステルから調製される硫化脂肪酸エステルは、例えば、獣脂、およびトール油、アマニ油、大豆油、菜種油を含む植物油、および魚油から得られる。

【0179】

ポリスルフィドには、広範なアルケンから誘導されるオレフィンが含まれる。アルケンは、一般に、1つまたは複数の二重結合を有する。一実施形態では、オレフィンには、3～30個の炭素原子を含む。他の実施形態では、オレフィンには、3～16個または3～9個の炭素原子を含む。一実施形態では、硫化オレフィンには、プロピレン、イソブチレン、ペンテンまたはその混合物から誘導されたオレフィンが含まれる。

10

【0180】

一実施形態では、ポリスルフィドは、公知の技術によって、上記したようなオレフィンを重合することによって誘導されるポリオレフィンを含む。

【0181】

一実施形態では、ポリスルフィドには、ジブチルテトラスルフィド、オレイン酸の硫化メチルエステル、硫化アルキルフェノール、硫化ジペンテン、硫化ジシクロペンタジエン、硫化テルペンおよび硫化ディールスアルダー付加体が含まれる。

【0182】

極圧剤は、油圧組成物の0wt%～3wt%、0.005wt%～2wt%、0.01wt%～1.0wt%存在することができる。

20

【0183】

潤滑剤は、粘度調整剤またはその混合物をさらに含むことができる。

【0184】

本発明で使用するのに適した粘度調整剤（しばしば粘度指数改良剤と称される）には、スチレン-ブタジエンゴム、オレフィンコポリマー、水素化スチレン-イソブレンポリマー、水素化ラジカルイソブレンポリマー、ポリ(メタ)クリル酸エステル、ポリアルキルスチレン、水素化アルケニルアリー共役ジエンコポリマー、無水マレイン酸-スチレンコポリマーのエステルまたはその混合物を含むポリマー材料が含まれる。いくつかの実施形態では、粘度調整剤は、ポリ(メタ)クリル酸エステル、オレフィンコポリマーまたはその混合物である。粘度調整剤は、潤滑剤の0wt%～10wt%、0.5wt%～8wt%、1wt%～6wt%存在することができる。

30

【0185】

一実施形態では、本明細書で開示される潤滑剤は、本発明の塩以外の少なくとも1種の追加的な摩擦調整剤を含むことができる。追加的な摩擦調整剤は、油圧組成物の0wt%～3wt%または0.02wt%～2wt%または0.05wt%～1wt%存在することができる。

【0186】

摩擦調整剤との関連で本明細書で使用される用語「脂肪アルキル」または「脂肪」は、10～22個の炭素原子を有する炭素鎖、一般に直鎖状炭素鎖を意味する。あるいは、脂肪アルキルは、一般に1位に分枝を有するモノ分枝状アルキル基であってよい。モノ分枝状アルキル基の例には、2-エチルヘキシル、2-プロピルヘブチルまたは2-オクチルドデシルが含まれる。

40

【0187】

適切な摩擦調整剤の例には、アミン、脂肪エステルまたは脂肪エポキシドの長鎖脂肪酸誘導体；脂肪イミダゾリン、例えばカルボン酸とポリアルキレン-ポリアミンの縮合生成物；アルキルリン酸のアミン塩；脂肪ホスホネート；脂肪ホスファイト；ホウ素化リン脂質、ホウ素化脂肪エポキシド；グリセロールエステル；ホウ素化グリセロールエステル；脂肪アミン；アルコキシ化脂肪アミン；ホウ素化アルコキシ化脂肪アミン；第三級ヒドロ

50

キシ脂肪アミンを含むヒドロキシルおよびポリヒドロキシ脂肪アミン；ヒドロキシアルキルアミド；脂肪酸の金属塩；アルキルサリチレートの金属塩；脂肪オキサゾリン；脂肪エトキシ化アルコール；カルボン酸とポリアルキレンポリアミンの縮合生成物；または脂肪カルボン酸と、グアニジン、アミノグアニジン、尿素またはチオ尿素とからの反応生成物およびその塩が含まれる。

【0188】

一実施形態では、潤滑剤組成物は、追加的な耐摩耗剤をさらに含む。一般に、追加的な耐摩耗剤はリン耐摩耗剤（本発明の塩以外の）またはその混合物であってよい。追加的な耐摩耗剤は、潤滑剤の0wt%～5wt%、0.001wt%～2wt%、0.1wt%～1.0wt%存在することができる。

10

【0189】

リン耐摩耗剤は、リンアミン塩またはその混合物を含むことができる。リンアミン塩には、リンの酸エステルのアミン塩またはその混合物が含まれる。リンの酸エステルのアミン塩には、リン酸エステルおよびそのアミン塩；ジアルキルジチオリン酸エステルおよびそのアミン塩；ホスファイト；ならびにリン含有カルボン酸エステル、エーテルおよびアミドのアミン塩；リン酸またはチオリン酸およびそのアミン塩のヒドロキシ置換ジまたはトリエステル；リン酸またはチオリン酸のリン酸化ヒドロキシ置換ジまたはトリエステルおよびそのアミン塩；ならびにその混合物が含まれる。リンの酸エステルのアミン塩は、単独または組み合わせて使用することができる。

20

【0190】

一実施形態では、油性リンアミン塩は、部分アミン塩 - 部分金属塩化合物またはその混合物を含む。一実施形態では、リン化合物は、分子中に硫黄原子をさらに含む。

【0191】

耐摩耗剤の例は、非イオン性リン化合物（一般に+3または+5の酸化状態でリン原子を有する化合物）を含むことができる。一実施形態では、リン化合物のアミン塩は、無灰、すなわち、金属非含有（他の成分と混合される前に）であってよい。

【0192】

アミン塩としての使用に適し得るアミンには、第一級アミン、第二級アミン、第三級アミン、およびその混合物が含まれる。そのアミンには、少なくとも1つのヒドロカルビル基、または、特定の実施形態では、2つまたは3つのヒドロカルビル基を有するものが含まれる。ヒドロカルビル基は、2～30個の炭素原子、他の実施形態では、8～26個または10～20個または13～19個の炭素原子を含むことができる。

30

【0193】

第一級アミンには、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、2-エチルヘキシルアミン、オクチルアミンおよびドデシルアミン、ならびに、n-オクチルアミン、n-デシルアミン、n-ドデシルアミン、n-テトラデシルアミン、n-ヘキサデシルアミン、n-オクタデシルアミンおよびオレイルアミン（oleamine）のような脂肪アミンが含まれる。他の有用な脂肪アミンには、市場で入手できる脂肪アミン、例えば「Armeen（登録商標）」アミン（Akzo Chemicals、Chicago、Illinoisから入手できる製品）、例えばArmeen C、Armeen O、Armeen OL、Armeen T、Armeen HT、Armeen SおよびArmeen SDが含まれる。ここで、文字の指定は、ココ、オレイル、タローまたはステアリル基などの脂肪基に関するものである。

40

【0194】

適切な第二級アミンの例には、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、ジブチルアミン、ジアミルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘブチルアミン、メチルエチルアミン、エチルブチルアミンおよびエチルアミルアミンが含まれる。第二級アミンは、ペリジン、ペラジンおよびモルホリンなどの環状アミンであってよい。

【0195】

アミンは第三級脂肪族第一級アミンであってもよい。この場合、脂肪族基は、2～30

50

個または6～26個または8～24個の炭素原子を含むアルキル基であってよい。第三級アルキルアミンには、モノアミン、例えばtert-ブチルアミン、tert-ヘキシルアミン、1-メチル-1-アミノ-シクロヘキサン、tert-オクチルアミン、tert-デシルアミン、tertドデシルアミン、tert-テトラデシルアミン、tert-ヘキサデシルアミン、tert-オクタデシルアミン、tert-テトラコサニルアミン、およびtert-オクタコサニルアミンが含まれる。

【0196】

一実施形態では、リンの酸アミン塩には、C11～C14第三級アルキル第一級基またはその混合物を有するアミンが含まれる。一実施形態では、リンの酸アミン塩には、C14～C18第三級アルキル第一級アミンまたはその混合物を有するアミンが含まれる。一実施形態では、リンの酸アミン塩には、C18～C22第三級アルキル第一級アミンまたはその混合物を有するアミンが含まれる。アミンの混合物も使用することができる。一実施形態では、アミンの有用な混合物は、「Primene（登録商標）81R」および「Primene（登録商標）JMT」である。Primene（登録商標）81RおよびPrimene（登録商標）JMT（両方ともRoehm & Haasによって製造販売されている）は、それぞれ、C11～C14第三級アルキル第一級アミンとC18～C22第三級アルキル第一級アミンの混合物である。

10

【0197】

一実施形態では、リン化合物の油性アミン塩には、アミンを、(i)リン酸のヒドロキシ置換ジ-エステルまたは(ii)リン酸のリン酸化ヒドロキシ置換ジ-またはトリ-エステルと反応させるステップを含む方法により得られること/得ることができることがあるリン含有化合物の硫黄非含有のアミン塩が含まれる。この種の化合物のより詳細な説明は、米国特許第8,361,941号に開示されている。

20

【0198】

一実施形態では、アルキルリン酸エステルのヒドロカルビルアミン塩は、C14～C18アルキル化リン酸と、C11～C14第三級アルキル第一級アミンの混合物であるPrimene 81R（商標）（Roehm & Haasによって製造販売されている）との反応生成物である。

【0199】

ジアルキルジチオリン酸エステルのヒドロカルビルアミン塩の例には、イソプロピル、メチル-アミル（4-メチル-2-ペンチルまたはその混合物）、2-エチルヘキシル、ヘプチル、オクチルまたはノニルジチオリン酸と、エチレンジアミン、モルホリンまたはPrimene 81R（商標）との反応生成物（複数可）、およびその混合物が含まれる。

30

【0200】

一実施形態では、ジチオリン酸は、エポキシドまたはグリコールと反応させることができる。この反応生成物は、リンの酸、無水物または低級エステルとさらに反応される。エポキシドには、脂肪族エポキシドまたはスチレンオキシドが含まれる。有用なエポキシドの例には、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブテンオキシド、オクテンオキシド、ドデセンオキシドおよびスチレンオキシドが含まれる。一実施形態では、エポキシドはプロピレンオキシドであってよい。グリコールは、1～12個または2～6個または2～3個の炭素原子を有する脂肪族グリコールであってよい。ジチオリン酸、グリコール、エポキシド、無機リン試薬、およびそれらを反応させる方法は、米国特許番号第3,197,405号および同第3,544,465号に記載されている。次いで、得られた酸をアミンで塩にすることができる。適切なジチオリン酸の例は、五酸化リン（約64グラム）を、58で45分間にわたって、514グラムのヒドロキシプロピルO, O-ジ（4-メチル-2-ペンチル）ホスホロジチオエート（25で、ジ（4-メチル-2-ペンチル）-ホスホロジチオ酸を1.3モルのプロピレンオキシドと反応させることによって調製される）に添加することによって調製される。混合物は、75で2.5時間で加熱し、珪藻土と混合し、70で濾過することができる。濾液は、11.8重量%のリン、1

40

50

5.2重量%の硫黄を含み、87の酸価（プロモフェノールブルー）である。

【0201】

一実施形態では、耐摩耗添加剤は亜鉛ジアルキルジチオホスフェートを含むことができ、他の実施形態では、本発明の組成物は、亜鉛ジアルキルジチオホスフェートを実質的に含まないか、またはさらに全く含まない。

【0202】

一実施形態では、本発明は、米国特許第4,758,362号、2欄、35行目~6欄、11行目で規定されているジチオカルバメート耐摩耗剤を含む組成物を提供する。存在する場合、ジチオカルバメート耐摩耗剤は、組成物全体中に、0.25wt%、0.3wt%、0.4wt%またはさらに0.5wt%~最大で0.75wt%、0.7wt%、0.6wt%またはさらに0.55wt%存在することができる。

10

【0203】

油圧潤滑剤は：

0.002wt%~0.040wt%の本発明の消泡成分、

0.0001wt%~0.15wt%の、2,5-ビス(tert-ドデシルジチオ)-1,3,4-チアジアゾール、トリルトリアゾールまたはその混合物から選択される腐食抑制剤、

潤滑粘度の油、

0.02wt%~3wt%の、アミン系またはフェノール系酸化防止剤、またはその混合物から選択される酸化防止剤

20

0.005wt%~1.5wt%のホウ素化スクシンイミドまたは非ホウ素化スクシンイミド、

0.001wt%~1.5wt%の中性またはやや過塩基性のカルシウムナフタレンスルホネート（一般に中性またはやや過塩基性のカルシウムジニルナフタレンスルホネート）、および

0.001wt%~3wt%または0.01wt%~1wt%の、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート、亜鉛ジアルキルホスフェート、リンの酸もしくはエステルのアミン塩、またはその混合物から選択される耐摩耗剤

を含むことができる。

【0204】

30

油圧潤滑剤は、以下の表で規定される配合も含むことができる。

【表 3 B】

表 3

油圧潤滑剤組成物			
添加剤	実施形態 (wt %)		
	A	B	C
本発明の消泡成分	0.0001~0.10	0.001~0.05	0.002~0.04
酸化防止剤	0~4.0	0.02~3.0	0.03~1.5
分散剤	0~2.0	0.005~1.5	0.01~1.0
清浄剤	0~5.0	0.001~1.5	0.005~1.0
耐摩耗剤	0~5.0	0.001~2	0.1~1.0
摩擦調整剤	0~3.0	0.02~2	0.05~1.0
粘度調整剤	0~10.0	0.5~8.0	1.0~6.0
他の任意の性能添加剤 (解乳化剤/流動点降下剤)	0~1.3	0.00075~0.5	0.001~0.4
金属不活性化剤	0~0.1	0.01~0.04	0.015~0.03
さび抑制剤	0~0.2	0.03~0.15	0.04~0.12
極圧剤	0~3.0	0.005~2	0.01~1.0
潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

10

20

【0205】

油圧潤滑剤の特定の例は、にまとめられたものを含む。

【0206】

各潤滑剤の消泡性能は、ASTM D 892 - 13 e 1 潤滑油の発泡特性についての標準試験法 (Standard Test Method for Foaming Characteristics of Lubricating Oils) に従って評価することができる。

冷却剤潤滑剤

【0207】

一実施形態では、本明細書で開示の潤滑剤は、冷却潤滑剤またはガス圧縮機潤滑剤であってよい。作動流体は、潤滑粘度の油を形成させるための、(i) 1種または複数種のエステル基油、(ii) 1種または複数種の鉱油基油、(iii) 1種または複数種のポリアルファオレフィン (PAO) 基油、(iii) もう1種のアルキルベンゼン基油、(iv) 1種または複数種のポリアルキレングリコール (PAG) 基油、(iv) 1種または複数種のアルキル化ナフタレン基油、(v) 1種または複数種のポリビニルエーテル基油またはその任意の組合せ、および 0.001 wt% ~ 15 wt% の、N-ヒドロカルビル置換ガンマ - () またはデルタ - () アミノ (チオ) エステルの (チオ) リン酸塩から構成される潤滑剤を含むことができる。潤滑剤は、冷却またはガス圧縮のために使用される圧縮機中の作動流体であってよい。一実施形態では、作動流体は、低い地球温暖化係数 (Global Warming Potential) (低GWP) の冷却剤システムのためであってよい。作動流体は、潤滑粘度の油を形成させるための、単独かまたは組み合わせた、エステル基油、鉱油基油、ポリアルファオレフィン基油、ポリアルキレングリコール基油またはポリビニルエーテル基油、および潤滑組成物中の 0.001 wt% ~ 0.012 wt% または 0.004 wt% またはさらに 0.001 wt% ~ 0.003 wt% の本発明の消泡成分、および冷却剤または圧縮されることになるガスから構成される潤滑剤を含むことができる。

30

40

【0208】

エステルベースの油は、1種または複数種の C4 ~ C13 の分枝状または直鎖状カルボン酸のエステルを含む。エステルは、一般に、上記の分枝状カルボン酸と1種または複数

50

種のポリオール反応によって形成される。

【0209】

いくつかの実施形態では、分枝状カルボン酸は少なくとも5個の炭素原子を含む。いくつかの実施形態では、分枝状カルボン酸は4～9個の炭素原子を含む。いくつかの実施形態では、エステル調製において使用されるポリオールには、ネオペンチルグリコール、グリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトールまたはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、エステル調製において使用されるポリオールには、ネオペンチルグリコール、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトールまたはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、エステル調製において使用されるポリオールには、ネオペンチルグリコールが含まれる。いくつかの実施形態では、エステル調製において使用されるポリオールには、ペンタエリスリトールが含まれる。いくつかの実施形態では、エステル調製において使用されるポリオールには、ジペンタエリスリトールが含まれる。

10

【0210】

いくつかの実施形態では、エステルは、(i) 2-メチルブタン酸、3-メチルブタン酸またはその組合せを含む酸；および(ii) ネオペンチルグリコール、グリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトールまたはその任意の組合せを含むポリオールから誘導される。

【0211】

潤滑剤は、良好な混和性を有する許容粘度作動流体を提供する能力を有し得る。

20

【0212】

「許容粘度」は、エステルベースの潤滑剤および/または作動流体が4 cSt超の粘度(ASTM D445により40で測定して)を有することを意味する。いくつかの実施形態では、エステルベースの潤滑剤および/または作動流体は、40°Cで32～最大で320、220、120またはさらに68 cStの粘度を有する。

【0213】

上記した「低GWP」は、その作動流体が、1000以下か、または、1000未満、500未満、150未満、100未満またはさらに75未満の値のGWP値(気候変動に関する政府間パネルの2001年第3次評価報告書(Intergovernmental Panel on Climate Change's 2001 Third Assessment Report)によって計算して)を有することを意味する。いくつかの実施形態では、このGWP値は作動流体全体に関してである。他の実施形態では、このGWP値は、作動流体中に存在する冷却剤に関してである。ここで、得られる作動流体は低GWP作動流体と称することができる。

30

【0214】

「良好な混和性」は、少なくとも、冷却またはガス圧縮システムの稼働の間に上記作動流体が受ける稼働条件で、冷却剤または圧縮ガスと潤滑剤が混和性であることを意味する。いくつかの実施形態では、良好な混和性は、作動流体(ならびに/または冷却剤および潤滑剤の組合せ)が、0またはさらに-25もの低い温度、またはさらに、いくつかの実施形態では、-50またはさらに-60もの低い温度で、目に見える曇り(visual haziness)以外に、不十分な混和性の兆候をなんら示さないことを意味することができる。

40

【0215】

いくつかの実施形態では、上記作動流体は、1種または複数種の追加的な潤滑剤成分をさらに含むことができる。これらの追加的な潤滑剤成分は、(i) 1種または複数種の直鎖状カルボン酸の1種または複数種のエステル、(ii) 1種または複数種のポリアルファオレフィン(PAO)基油、(iii) もう1種のアルキルベンゼン基油、(iv) 1種または複数種のポリアルキレングリコール(PAG)基油、(v) 1種または複数種のアルキル化ナフタレン基油、または(v) その任意の組合せを含むことができる。

【0216】

上記作動流体において使用され得る追加的な潤滑剤は、特定のシリコン油および鉱油

50

を含む。

【0217】

市場で入手できる鉱油には、Sonnebornから市販されているSonneborn（登録商標）LP250、それぞれSonnebornから市販されているSuniso（登録商標）3GS、1GS、4GSおよび5GS、ならびにCalumetから市販されているCalumet R015およびR030が含まれる。市場で入手できるアルキルベンゼン潤滑剤には、Shrieve Chemicalから市販されているZero1（登録商標）150およびZero1（登録商標）300が含まれる。市場で入手できるエステルには、Emery（登録商標）2917およびHatcol（登録商標）2370として入手できるネオペンチルグリコールジペラルゴネートが含まれる。他の有用なエステルには、リン酸エステル、二塩基酸エステルおよびフルオロエステルが含まれる。もちろん、異なる種類の潤滑剤の異なる混合物を使用することができる。

10

【0218】

いくつかの実施形態では、上記作動流体は、さらに、1種または複数種の直鎖状カルボン酸の1種または複数種のエステルを含む。

【0219】

作動流体は、1種または複数種の冷却剤も含むことができる。そうした実施形態で有用な適切な非低GWP冷却剤は、それほど限定されない。その例には、R-22、R-134a、R-125、R-143aまたはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤の少なくとも1種は低GWP冷却剤である。いくつかの実施形態では、その作動流体中に存在する冷却剤のすべてが低GWP冷却剤である。いくつかの実施形態では、冷却剤には、R-32、R-290、R-1234yf、R-1234zeI、R-744、R-152a、R-600、R-600aまたはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤には、R-32、R-290、R-1234yf、R-1234zeIまたはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-32が含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-290が含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-1234yfが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-1234zeIが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-744が含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-152aが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-600が含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤にはR-600aが含まれる。

20

30

【0220】

いくつかの実施形態では、冷却剤には、R-32、R-600a、R-290、DR-5、DR-7、DR-3、DR-2、R-1234yf、R-1234zeI、XP-10、HCFC-123、L-41A、L-41B、N-12A、N-12B、L-40、L-20、N-20、N-40A、N-40B、ARM-30A、ARM-21A、ARM-32A、ARM-41A、ARM-42A、ARM-70A、AC-5、AC-5X、HPR1D、LTR4X、LTR6A、D2Y-60、D4Y、D2Y-65、R-744、R-1270またはその任意の組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、冷却剤には、R-32、R-600a、R-290、DR-5、DR-7、DR-3、DR-2、R-1234yf、R-1234zeI、XP-10、HCFC-123、L-41A、L-41B、N-12A、N-12B、L-40、L-20、N-20、N-40A、N-40B、ARM-30A、ARM-21A、ARM-32A、ARM-41A、ARM-42A、ARM-70A、AC-5、AC-5X、HPR1D、LTR4X、LTR6A、D2Y-60、D4Y、D2Y-65、R-1270またはその任意の組合せが含まれる。

40

【0221】

上記作動流体は、いくつかの実施形態では、低GWP作動流体をもたらす低GWP冷却剤でブレンドされた、1種または複数種の非低GWP冷却剤も含むことができることに留意すべきである。そうした実施形態で有用な適切な非低GWP冷却剤は、それほど限定さ

50

れない。その例には、R - 2 2、R - 1 3 4 a、R - 1 2 5、R - 1 4 3 aまたはその任意の組合せが含まれる。

【 0 2 2 2 】

少なくとも、それらが使用される冷却システムの蒸発器中でどのように見いだされるかに関して、上記作動流体は、5 ~ 5 0 w t % 潤滑剤、および 9 5 ~ 5 0 w t % の冷却剤であってよい。いくつかの実施形態では、作動流体は、1 0 ~ 4 0 w t % の潤滑剤またはさらに 1 0 ~ 3 0 もしくは 1 0 ~ 2 0 w t % の潤滑剤である。

【 0 2 2 3 】

少なくとも、それらが使用される冷却システムのサンプル中でどのように見いだされるかに関して、上記作動流体は、1 ~ 5 0 またはさらに 5 ~ 5 0 w t % の冷却剤および 9 9 ~ 5 0 またはさらに 9 5 ~ 5 0 w t % の潤滑剤であってよい。いくつかの実施形態では、作動流体は、9 0 ~ 6 0 またはさらに 9 5 ~ 6 0 w t % の潤滑剤、またはさらに 9 0 ~ 7 0 またはさらに 9 5 ~ 7 0 または 9 0 ~ 8 0 またはさらに 9 5 ~ 8 0 w t % の潤滑剤である。

10

【 0 2 2 4 】

上記作動流体は、特定の機能を増進させるまたは組成物に特定の機能性を提供するために、またはいくつかの場合、組成物のコストを低減させるために他の成分を含むことができる。

【 0 2 2 5 】

上記作動流体は、1 種または複数種の性能添加剤をさらに含むことができる。性能添加剤の適切な例には、酸化防止剤、金属不動態化剤および/または不活性化剤、腐食抑制剤、本発明の消泡成分に加えた消泡剤、耐摩耗抑制剤、腐食抑制剤、流動点降下剤、粘度改良剤、粘着付与剤、金属不活性化剤、極圧添加剤、摩擦調整剤、潤滑添加剤、泡抑制剤、乳化剤、解乳化剤、酸捕捉剤またはその混合物が含まれる。

20

【 0 2 2 6 】

いくつかの実施形態では、潤滑剤組成物は、酸化防止剤を含む。いくつかの実施形態では、潤滑剤組成物は、その金属不動態化剤が腐食抑制剤および/または金属不活性化剤を含み得る金属不動態化剤を含む。いくつかの実施形態では、潤滑剤組成物は腐食抑制剤を含む。さらに他の実施形態では、潤滑剤組成物は、金属不活性化剤と腐食抑制剤の組合せを含む。なおさらなる実施形態では、潤滑剤組成物は、酸化防止剤、金属不活性化剤および腐食抑制剤の組合せを含む。これらの実施形態のいずれかでは、潤滑剤組成物は、1 種または複数種の追加的な性能添加剤を含む。

30

【 0 2 2 7 】

酸化防止剤には、ブチル化ヒドロキシトルエン (B H T)、ブチル化ヒドロキシアニソール (B H A)、フェニル - a - ナフチルアミン (P A N A)、オクチル化/ブチル化ジフェニルアミン、高分子量フェノール系酸化防止剤、ヒンダードビス - フェノール系酸化防止剤、ジ - アルファ - トコフェロール、ジ - 第三級ブチルフェノールが含まれる。他の有用な酸化防止剤は米国特許第 6 , 5 3 4 , 4 5 4 号に記載されている。

【 0 2 2 8 】

いくつかの実施形態では、酸化防止剤には、
 (i) B A S F から市販されているヘキサメチレンビス (3 , 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシヒドロシナメート)、C A S 登録番号 3 5 0 7 4 - 7 7 - 2 ;
 (i i) B A S F から市販されている N - フェニルベンゼンアミン、2 , 4 , 4 - トリメチルペンテンとの反応生成物 (N - phenylbenzenamine, reaction products with 2,4,4 - trimethylpentene)、C A S 登録番号 6 8 4 1 1 - 4 6 - 1 ;
 (i i i) B A S F から市販されているフェニル - a - および/またはフェニル - b - ナフチルアミン、例えば N - フェニル - a r - (1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチルブチル) - 1 - ナフタレンアミン ;
 (i v) テトラキス [メチレン (3 , 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシヒドロシナメート)] メタン、C A S 登録番号 6 6 8 3 - 1 9 - 8 ;

40

50

(v) 21 C.F.R. § 178.3570 にチオジエチレンビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロ-シンナメート)としても挙げられている、チオジエチレンビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシヒドロシンナメート)、CAS登録番号41484-35-9;

(vi) ブチル化ヒドロキシトルエン(BHT);

(vii) ブチル化ヒドロキシアニソール(BHA)、

(viii) BASFから市販されているビス(4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニル)アミン;および

(ix) BASFから市販されているベンゼンプロパン酸, 3,5-ビス(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシ-, チオジ-2,1-エタンジイルエステル
の1種または複数種が含まれる。

10

【0229】

酸化防止剤は、組成物中に、0.01%~6.0%または0.02%~1%存在することができる。添加剤は、組成物中に、1%、0.5%またはそれより少なく存在することができる。これらの種々の範囲は、一般に、組成物全体の中に存在する酸化防止剤のすべてに適用される。しかし、いくつかの実施形態では、これらの範囲は、個々の酸化防止剤にも適用することができる。

【0230】

金属不動態化剤は、金属不活性化剤と腐食抑制剤の両方を含む。

【0231】

適切な金属不活性化剤には、トリアゾールまたは置換トリアゾールが含まれる。例えば、トリルトリアゾールまたはトルトリアゾールを使用することができる。金属不活性化剤の適切な例には、

20

(i) 1種または複数種のトル-トリアゾール、例えば、商標名Irgamet 39のもとでBASFにより市販されているN,N-ビス(2-エチルヘキシル)-ar-メチル-1H-ベンゾトリアゾール-1-メタンアミン、CAS登録番号94270-86-70、

(ii) 動物および/または植物供給源から誘導される1種または複数種の脂肪酸、および/またはそうした脂肪酸の水素化形態、例えば、Akzo Novel Chemicals, Ltdから市販されているNeo-Fat(商標)

30

の1種または複数種が含まれる。

【0232】

適切な腐食抑制剤には、

(i) N-メチル-N-(1-オキソ-9-オクタデセニル)グリシン、CAS登録番号110-25-8;

(ii) tert-アルキルおよび(C12~C14)第一級アミンと反応された、リン酸,モノ-およびジイソオクチルエステル、CAS登録番号68187-67-7;

(iii) ドデカン酸;

(iv) トリフェニルホスホロチオネート、CAS登録番号597-82-0;および

(v) リン酸,モノ-およびジヘキシルエステル、テトラメチルノニルアミンおよびC11~14アルキルアミンとの化合物

40

の1種または複数種が含まれる。

【0233】

一実施形態では、金属不動態化剤は、腐食添加剤および金属不活性化剤から構成される。1つの有用な添加剤は、サルコシンのN-アシル誘導体、例えばサルコシンのN-アシル誘導体である。一例は、N-メチル-N-(1-オキソ-9-オクタデセニル)グリシンである。この誘導体は、商標名SARKOSYL(商標)OのもとでBASFから入手できる。別の添加剤は、イミダゾリン、例えばBASFから市販されているアミノO(商標)である。

【0234】

50

金属不動態化剤は、組成物中に、0.01%～6.0%または0.02%～0.1%存在することができる。添加剤は、組成物中に、0.05%またはそれより少なく存在することができる。これらの種々の範囲は、一般に、組成物全体中に存在する金属不動態化剤添加剤のすべてに適用される。しかし、いくつかの実施形態では、これらの範囲は、個々の腐食抑制剤および/または金属不活性化剤に適用することもできる。上記範囲は、組成物全体中に存在する腐食抑制剤、金属不活性化剤および酸化防止剤をすべて合わせた量に適用することもできる。

【0235】

冷却剤潤滑剤組成物は、本発明の消泡成分に加えて、消泡剤も含むことができる。消泡剤は、有機シリコンおよび非ケイ素泡抑制剤を含むことができる。有機シリコンの例には、ジメチルシリコンおよびポリシロキサンが含まれる。非ケイ素泡抑制剤の例には、ポリエーテル、ポリアクリレートおよびその混合物ならびにアクリル酸エチルとアクリル酸2-エチルヘキシルと必要に応じて酢酸ビニルとのコポリマーが含まれる。いくつかの実施形態では、消泡剤は、ポリアクリレートであってよい。消泡剤は、組成物中に、0.001wt%～0.012wt%または0.004wt%またはさらに0.001wt%～0.003wt%存在することができる。

10

【0236】

本明細書で説明する組成物は、1種または複数種の追加的な性能添加剤も含むことができる。適切な添加剤には、耐摩耗抑制剤、さび/腐食抑制剤および/または金属不活性化剤(上記のもの以外に)、流動点降下剤、粘度改良剤、粘着付与剤、極圧(E P)添加剤、摩擦調整剤、泡抑制剤、乳化剤および解乳化剤が含まれる。

20

【0237】

金属表面上での摩耗を防止するのを助けるために、本発明は、追加的な耐摩耗性抑制剤/E P添加剤および摩擦調整剤を使用することができる。耐摩耗性抑制剤、E P添加剤および摩擦調整剤は、様々な販売会社および製造業者の在庫にあってすぐ入手できる。これらの添加剤のいくつかは、1つを超える役割を果たすことができる。耐摩耗、E P、低摩擦および腐食抑制を提供できる1つの製品は、リンアミン塩、例えばB A S Fから市販されているI r g a l u b e 3 4 9である。別の耐摩耗/E P抑制剤/摩擦調整剤は、I r g a l u b e T P P Tの商標名のもとでB A S Fから市販されているトリフェニルホスホチオネート(T P P T)などのリン化合物である。別の耐摩耗/E P抑制剤/摩擦調整剤は、K r o n i t e x T C Pの商標名のもとでC h e m t u r aから市販されているリン酸トリクレジル(T C P)などのリン化合物である。別の耐摩耗/E P抑制剤/摩擦調整剤は、商標名S y n - O - A d 8 4 7 8の商標名のもとでI C L I n d u s t r i a l P r o d u c t sから市販されているt-ブチルフェニルホスフェートなどのリン化合物である。耐摩耗性抑制剤、E Pおよび摩擦調整剤は、一般に、組成物の0.1%～4%であり、別個にまたは組み合わせて使用することができる。

30

【0238】

いくつかの実施形態では、組成物は、エチレン酢酸ビニル、ポリブテン、ポリイソブレン、ポリメタクリレート、オレフィンコポリマー、スチレン無水マレイン酸コポリマーのエステル、水素化スチレン-ジエンコポリマー、水素化放射状ポリイソブレン、アルキル化ポリスチレン、ヒュームドシリカおよび複合エステルを含む粘度調整剤;および油中で可溶化された天然ゴムのような粘着付与剤を含む群からの添加剤をさらに含む。

40

【0239】

粘度調整剤、増粘剤および/または粘着付与剤の添加は、接着性をもたらし、潤滑剤の粘度および粘度指数を改善する。一部の適用および環境条件は、設備を腐食および摩耗から防護する追加的な粘着性の表面膜を必要とする可能性がある。この実施形態では、粘度調整剤、増粘剤/粘着付与剤は、潤滑剤の1～20wt%である。しかし、粘度調整剤、増粘剤/粘着付与剤は0.5～30wt%であってよい。材料の例は、F u n c t i o n a l P r o d u c t s , I n c .、M a c e d o n i a、O h i oから入手できる機能性V-584天然ゴム粘度調整剤/粘着付与剤である。別の例は、I n o l e x C h e

50

mical Co. Philadelphia, Paからの、やはり多機能性の製品、粘度調整剤、流動点降下剤および摩擦調整剤である、複合エステルCG5000である。

【0240】

他の油および/または成分を、0.1~75%またはさらに0.1~50%またはさらに0.1~30%の範囲で組成物に添加することもできる。これらの油は、白色ワセリン、合成エステル(米国特許第6,534,454号に記載されているような)、極度に水素化処理された(severely hydro-treated)石油(工業界では「グループIIまたはIII石油」として公知である)、1種または複数種の直鎖状カルボン酸のエステル、ポリアルファオレフィン(PAO)基油、アルキルベンゼン基油、ポリアルキレングリコール(PAG)基油、アルキル化ナフタレン基油、またはその任意の組合せを含むことができる。

10

【0241】

潤滑剤は、その冷却システムが圧縮機および作動流体を含み、その作動流体が潤滑剤および冷却剤を含む冷却システム中で使用することができる。上記作動流体のいずれかを、上記の冷却システムにおいて使用することができる。

【0242】

潤滑剤は、冷却システムを動作させる方法を提供できるようにすることもできる。上記の方法は、(I)冷却システムに、潤滑剤および冷却剤を含む作動流体を供給するステップを含む。上記の作動流体のいずれかを、上記の冷却システムのいずれかを動作させる上記の方法において使用することができる。

20

【0243】

本発明の方法、システムおよび組成物は、したがって、一般に様々な熱伝達システム、および特に冷却システム、例えば空調(固定式空調システムと可動式空調システムの両方を含む)、冷却、熱ポンプ、またはガス圧縮システム、例えば工業用もしくは炭化水素ガス加工システム、炭化水素ガス加工または工業用ガス加工システムで使用されるものなどの圧縮システムの関連で使用するのに適合させることができる。本明細書で使用される「冷却システム」という用語は、一般に、冷却および/または加熱を提供するために冷却剤を使用する任意のシステムまたは装置、またはそうしたシステムまたは装置の任意のパーツまたは一部を指す。そうした冷却システムは、例えば、空調装置、電気冷蔵庫、冷却装置または熱ポンプを含む。

30

【0244】

冷却潤滑剤は以下の表に定義された配合物も含むことができる。

【表4】

表4

圧縮機潤滑剤組成物			
添加剤	実施形態 (wt %)		
	A	B	C
本発明の消泡成分	0.0001~0.10	0.001~0.05	0.002~0.04
酸化防止剤	0~6.0	0.01~3.0	0.03~2
耐摩耗/EP剤	0~4.0	0.0~2	0.1~1.0
金属不活性化剤/腐食抑制剤	0~6	0.0~0.5	0.015~0.1
潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

40

【0245】

各潤滑剤の消泡性能は、ASTM D892-13e1潤滑油の発泡特性についての標準試験法に従って評価することができる。

工業用ギア

50

【0246】

本発明の潤滑剤は、工業用潤滑剤添加剤パッケージとも称され得る工業用添加剤パッケージを含むことができる。言い換えれば、この潤滑剤は、それらを作製するための工業用潤滑剤または添加剤パッケージであるように設計される。この潤滑剤は、自動車ギア潤滑剤または他の潤滑剤組成物とは関係しない。

【0247】

工業用添加剤パッケージ中に存在し得る添加剤には、泡抑制剤、解乳化剤、流動点降下剤、酸化防止剤、分散剤、金属不活性化剤（銅不活性化剤など）、耐摩耗剤、極圧剤、粘度調整剤、またはその一部の混合物が含まれる。添加剤は、それぞれ、50 ppm、75 ppm、100 ppmまたはさらに150 ppm～最大で5 wt%、4 wt%、3 wt%、2 wt%またはさらに1.5 wt%または75 ppm～0.5 wt%、100 ppm～0.4 wt%または150 ppm～0.3 wt%の範囲で存在することができる。ここで、wt%値は、潤滑剤組成物全体に対してである。他の実施形態では、工業用添加剤パッケージ全体は、潤滑剤組成物全体の1～20または1～10 wt%存在することができる。しかし、代替的に、ベース流体の一部として考えられ得る粘度調整ポリマーを含む一部の添加剤は、ベース流体とは別個に考えた場合、最大で30 wt%、40 wt%またはさらに50 wt%を含むより多い量で存在することができることに留意すべきである。添加剤は、単独かまたはその混合物として使用することができる。

10

【0248】

潤滑剤は、本発明の消泡成分に加えて、消泡剤も含むことができる。消泡剤は、有機シリコンおよび非ケイ素泡抑制剤を含むことができる。有機シリコンの例には、ジメチルシリコンおよびポリシロキサンが含まれる。非ケイ素泡抑制剤の例には、ポリエーテル、ポリアクリレートおよびその混合物、ならびにアクリル酸エチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、および必要に応じて酢酸ビニルのコポリマーが含まれる。いくつかの実施形態では、消泡剤は、ポリアクリレートであってよい。消泡剤は、組成物中に、0.001 wt%～0.012 wt%または0.004 wt%またはさらに0.001 wt%～0.003 wt%存在することができる。

20

【0249】

潤滑剤は、解乳化剤も含むことができる。解乳化剤は、エチレンオキシドまたは置換エチレンオキシドまたはその混合物と順次反応される、プロピレンオキシド、エチレンオキシド、ポリオキシアルキレンアルコール、アルキルアミン、アミノアルコール、ジアミンまたはポリアミンの誘導体を含むことができる。解乳化剤の例には、ポリエチレングリコール、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）ポリマーおよびその混合物が含まれる。解乳化剤はポリエーテルであってよい。解乳化剤は、組成物中に、0.002 wt%～0.2 wt%存在することができる。

30

【0250】

潤滑剤は、流動点降下剤を含むことができる。流動点降下剤は、無水マレイン酸-スチレンコポリマーのエステル、ポリメタクリレート；ポリアクリレート；ポリアクリルアミド；ハロパラフィンワックスと芳香族化合物の縮合生成物；ビニルカルボキシレートポリマー；およびジアルキルフマレートのターポリマー、脂肪酸のビニルエステル、エチレン-酢酸ビニルコポリマー、アルキルフェノールホルムアルデヒド縮合樹脂、アルキルビニルエーテルおよびその混合物を含むことができる。

40

【0251】

潤滑剤は、上記の添加剤の一部以外のさび抑制剤も含むことができる。

【0252】

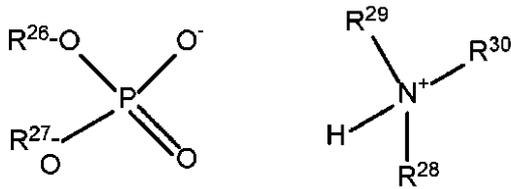
潤滑剤は、さび抑制剤も含むことができる。適切なさび抑制剤には、アルキルリン酸のヒドロカルビルアミン塩、ジアルキルジチオリン酸のヒドロカルビルアミン塩、ヒドロカルビルアリアルスルホン酸、脂肪カルボン酸またはそのエステルのヒドロカルビルアミン塩、窒素含有カルボン酸のエステル、スルホン酸アンモニウム、イミダゾリンまたはその任意の組合せ；またはその混合物が含まれる。

50

【0253】

適切なアルキルリン酸のヒドロカルビルアミン塩は以下の式

【化8】



(式中、 R^{26} および R^{27} は独立に、水素、アルキル鎖またはヒドロカルビルであり、一般に、 R^{26} および R^{27} の少なくとも1つはヒドロカルビルである。 R^{26} および R^{27} は、4～30個または8～25個または10～20個または13～19個の炭素原子を含む。 R^{28} 、 R^{29} および R^{30} は独立に、水素、1～30個または4～24個または6～20個または10～16個の炭素原子を有するアルキル分枝状または直鎖状アルキル鎖である。 R^{28} 、 R^{29} および R^{30} は独立に、水素、アルキル分枝状または直鎖状アルキル鎖であるか、または R^{28} 、 R^{29} および R^{30} の少なくとも1つもしくは2つは水素である)

で表すことができる。

【0254】

R^{28} 、 R^{29} および R^{30} に適したアルキル基の例には、ブチル、secブチル、イソブチル、tert-ブチル、ペンチル、n-ヘキシル、secヘキシル、n-オクチル、2-エチル、ヘキシル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、オクタデセニル、ノナデシル、エイコシルまたはその混合物が含まれる。

【0255】

一実施形態では、アルキルリン酸のヒドロカルビルアミン塩は、 $C_{14} \sim C_{18}$ アルキル化リン酸と、 $C_{11} \sim C_{14}$ 第三級アルキル第一級アミンの混合物であってよい *Primen 81R* (*Rohm & Haas* によって製造販売されている) の反応生成物であってよい。

【0256】

ジアルキルジチオリン酸のヒドロカルビルアミン塩は、ジアルキルジチオリン酸のヒドロカルビルアミン塩などのさび抑制剤を含むことができる。これらは、ヘプチルまたはオクチルまたはノニルジチオリン酸と、エチレンジアミン、モルホリンまたは *Primen 81R* との反応生成物またはその混合物であってよい。

【0257】

ヒドロカルビルアールスルホン酸のヒドロカルビルアミン塩は、ジノニルナフタレンスルホン酸のエチレンジアミン塩を含むことができる。

【0258】

適切な脂肪カルボン酸またはそのエステル例には、グリセロールモノオレエートおよびオレイン酸が含まれる。窒素含有カルボン酸の適切なエステル例には、オレイルサルコシンが含まれる。

【0259】

潤滑剤は、金属不活性化剤またはその混合物を含むことができる。金属不活性化剤は、ベンゾトリアゾール(一般にトリルトリアゾール)、1,2,4-トリアゾール、ベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾイミダゾールまたは2-アルキルジチオベンゾチアゾールの誘導体、1-アミノ-2-プロパノール、ジメルカプトチアジアゾールの誘導体、オクチルアミンオクタノエート、ドデセニルコハク酸もしくは無水物および/または脂肪酸、例えばオレイン酸と、ポリアミンとの縮合生成物から選択することができる。金属不活性化剤は、腐食抑制剤と記載することもできる。金属不活性化剤は、潤滑油組成物の0.001wt%～0.5wt%、0.01wt%～0.04wt%または0.01

10

20

30

40

50

5 wt % ~ 0.03 wt % の範囲で存在することができる。金属不活性化剤は、組成物中に、0.002 wt % または 0.004 wt % ~ 0.02 wt % 存在することもできる。金属不活性化剤は、単独かまたはその混合物で使用することができる。

【0260】

潤滑剤は、酸化防止剤またはその混合物も含むことができる。(i) アルキル化ジフェニルアミンおよび(ii) 置換ヒドロカルビルモノ-スルフィドを含む酸化防止剤。いくつかの実施形態では、アルキル化ジフェニルアミンには、ビス-ノニル化ジフェニルアミンおよびビス-オクチル化ジフェニルアミンが含まれる。いくつかの実施形態では、置換ヒドロカルビルモノスルフィドには、n-ドデシル-2-ヒドロキシエチルスルフィド、1-(tert-ドデシルチオ)-2-プロパノールまたはその組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、置換ヒドロカルビルモノスルフィドは1-(tert-ドデシルチオ)-2-プロパノールであってよい。酸化防止剤パッケージは、立体障害フェノールも含むことができる。立体障害フェノールの適切なヒドロカルビル基の例には、2-エチルヘキシルまたはn-ブチルエステル、ドデシルまたはその混合物が含まれる。メチレン架橋された立体障害フェノールの例には、4,4'-メチレン-ビス(6-tert-ブチルオ-クレゾール)、4,4'-メチレン-ビス(2-tert-アミル-オ-クレゾール)、2,2'-メチレン-ビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-メチレン-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)またはその混合物が含まれる。

10

【0261】

酸化防止剤は、組成物中に、0.01 wt % ~ 6.0 wt % または 0.02 wt % ~ 1 wt % 存在することができる。その添加剤は、組成物中に、1 wt %、0.5 wt % またはそれより少なく存在することができる。

20

【0262】

潤滑剤は、窒素含有分散剤、例えばヒドロカルビル置換窒素含有添加剤も含むことができる。適切なヒドロカルビル置換窒素含有添加剤には、無灰分散剤およびポリマー性分散剤が含まれる。無灰分散剤は、供給されたとき、それらは金属を含有しておらず、したがって潤滑剤に添加された場合に通常硫酸塩灰分に寄与しないので、そのように称される。しかし、それらは、もちろん、金属含有種を含む潤滑剤に添加されると、それらは周囲金属と相互作用する可能性がある。無灰分散剤は、比較的高分子量の炭化水素鎖と結合した極性基によって特徴付けられる。そうした材料の例には、スクシンイミド分散剤、マンニツヒ分散剤、およびそのホウ素化誘導体が含まれる。

30

【0263】

潤滑剤は、硫黄含有化合物も含むことができる。適切な硫黄含有化合物には、硫化オレフィンおよびポリスルフィドが含まれる。硫化オレフィンまたはポリスルフィドは、イソブチレン、ブチレン、プロピレン、エチレンまたはその一部の組合せから誘導することができる。いくつかの例では、硫黄含有化合物は、上記の天然油または合成油のいずれかまたはさらにその一部の組合せから誘導される硫化オレフィンである。例えば、硫化オレフィンは、植物油から誘導することができる。硫化オレフィンは、潤滑剤組成物中に、0 wt % ~ 5.0 wt % または 0.01 wt % ~ 4.0 wt % または 0.1 wt % ~ 3.0 wt % 存在することができる。

40

【0264】

潤滑剤は、脂肪ホスファイトなどのリン含有化合物も含むことができる。リン含有化合物は、ヒドロカルビルホスファイト、リン酸エステル、リン酸エステルのアミン塩またはその任意の組合せを含むことができる。いくつかの実施形態では、リン含有化合物には、ヒドロカルビルホスファイト、そのエステルまたはその組合せが含まれる。いくつかの実施形態では、リン含有化合物には、ヒドロカルビルホスファイトが含まれる。いくつかの実施形態では、ヒドロカルビルホスファイトは、アルキルホスファイトであってよい。アルキルは、炭素および水素原子だけを含むアルキル基を意味するが、しかし、飽和かまたは不飽和のアルキル基またはその混合物が考えられる。いくつかの実施形態では、リン含

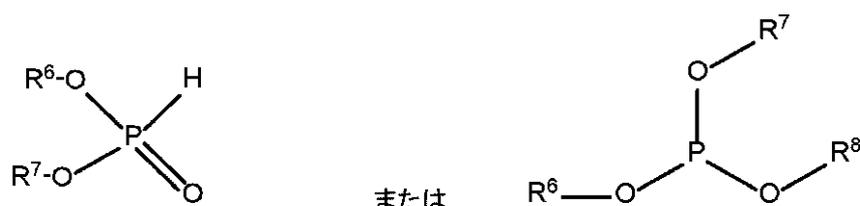
50

有化合物は、完全に飽和したアルキル基を有するアルキルホスファイトを含む。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、いくつかの不飽和、例えば、炭素原子間に1つの二重結合をもつアルキル基を有するアルキルホスファイトを含む。そうした不飽和アルキル基は、アルケニル基と称することもできるが、別段の記述のない限り、本明細書で使用されるような用語「アルキル基」の中に含まれる。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、アルキルホスファイト、リン酸エステル、リン酸エステルのアミン塩またはその任意の組合せを含む。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、アルケニルホスファイト、リン酸エステル、リン酸エステルのアミン塩またはその任意の組合せを含む。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、アルケニルホスファイト、そのエステルまたはその組合せを含む。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、ジアルキル水素ホスファイトを含む。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、リン酸エステルおよび/またはそのアミン塩を本質的に含まない、またはさらに完全に含まない。いくつかの実施形態では、リン含有化合物は、脂肪ホスファイトと説明することができる。適切なホスファイトには、4個もしくはそれより多いまたは8個もしくはそれより多いまたは12個もしくはそれより多い炭素原子をもつ少なくとも1つのヒドロカルビル基を有するものが含まれる。ヒドロカルビル基上の炭素原子数についての典型的な範囲は、8~30または10~24または12~22または14~20または16~18を含む。ホスファイトは、モノ-ヒドロカルビル置換ホスファイト、ジ-ヒドロカルビル置換ホスファイトまたはトリ-ヒドロカルビル置換ホスファイトであってよい。一実施形態では、ホスファイトは硫黄を含まないものであってよい、すなわち、ホスファイトはチオホスファイトではない。4個もしくはそれより多い炭素原子をもつ少なくとも1つのヒドロカルビル基を有するホスファイトは式

10

20

【化9】



30

(式中、 R^6 、 R^7 および R^8 の少なくとも1つは少なくとも4個の炭素原子を含むヒドロカルビル基であってよく、その他は水素またはヒドロカルビル基であってよい)で表すことができる。一実施形態では、 R^6 、 R^7 および R^8 はすべてヒドロカルビル基である。ヒドロカルビル基は、アルキル、シクロアルキル、アリール、非環式またはその混合物であってよい。3つの基 R^6 、 R^7 および R^8 のすべてを有する式においては、その化合物は、トリ-ヒドロカルビル置換ホスファイトであってよい、すなわち R^6 、 R^7 および R^8 はすべてヒドロカルビル基であり、いくつかの実施形態では、アルキル基であってよい。

40

【0265】

アルキル基は、直鎖状または分枝状、一般に直鎖状、および飽和または不飽和、一般に飽和であってよい。 R^6 、 R^7 および R^8 についてのアルキル基の例には、オクチル、2-エチルヘキシル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、オクタデセニル、ノナデシル、エイコシルまたはその混合物が含まれる。いくつかの実施形態では、脂肪ホスファイト成分潤滑剤組成物全体は、リン酸エステルおよび/またはそのアミン塩を本質的に含まない、またはさらに完全に含まない。いくつかの実施形態では、脂肪ホスファイトは、アルケニルホスファイトまたはそのエステル、例えばジメチル水素ホスファイトのエステ

50

ルを含む。ジメチル水素ホスファイトはエステル化されていてよく、いくつかの実施形態では、アルコール、例えばオレイルアルコールとの反応によってエステル交換されていてよい。

【0266】

潤滑剤は、1種または複数種のリンアミン塩も含むことができるが、それは、その添加剤パッケージ、または他の実施形態では、得られる工業用潤滑剤組成物が1.0wt%以下、またはさらには0.75wt%もしくは0.6wt%以下のそうした材料を含むような量である。他の実施形態では、工業用潤滑剤添加剤パッケージまたは得られる工業用潤滑剤組成物は、リンアミン塩を本質的に含まない、またはさらに完全に含まない。

【0267】

潤滑剤は、1種または複数種の耐摩耗添加剤および/または極圧剤、1種または複数種のさびおよび/もしくは腐食抑制剤、1種または複数種の泡抑制剤、1種または複数種の解乳化剤、またはその任意の組合せも含むことができる。

【0268】

いくつかの実施形態では、工業用潤滑剤添加剤パッケージまたは得られる工業用潤滑剤組成物は、リンアミン塩、分散剤またはその両方を本質的に含まない、またはさらに完全に含まない。

【0269】

いくつかの実施形態では、工業用潤滑剤添加剤パッケージまたは得られる工業用潤滑剤組成物は、解乳化剤、腐食抑制剤、摩擦調整剤、またはその2種もしくはそれより多くの組合せを含む。いくつかの実施形態では、腐食抑制剤は、トリルトリアゾールを含む。さらに他の実施形態では、工業用添加剤パッケージまたは得られる工業用潤滑剤組成物には、1種または複数種の硫化オレフィンまたはポリスルフィド；1種または複数種のリンアミン塩；1種または複数種のチオホスフェートエステル、1種または複数種のチアジアゾール、トリルトリアゾール、ポリエーテルおよび/またはアルケニルアミン；1種または複数種のエステルコポリマー；1種または複数種のカルボン酸エステル；1種または複数種のスクシンイミド分散剤、またはその任意の組合せが含まれる。

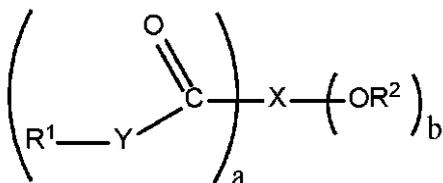
【0270】

工業用潤滑剤添加剤パッケージは、工業用潤滑剤全体の中に、1wt%~5wt%、または他の実施形態では、1wt%、1.5wt%またはさらに2wt%~最大で2wt%、3wt%、4wt%、5wt%、7wt%またはさらに10wt%存在することができる。工業用ギア濃縮物潤滑剤中に存在し得る工業用ギア添加剤パッケージの量は、上記wt%に対応する量である。これらの値は、存在する油なしで考えられる（すなわち、それらは、存在する油の実際量と一緒にwt%値として処理され得る）。

【0271】

潤滑剤は、ヒドロキシ-カルボン酸の誘導体も含むことができる。適切な酸は、1~5個もしくは2個のカルボキシ基または1~5個もしくは2個のヒドロキシ基を含むことができる。いくつかの実施形態では、摩擦調整剤は式

【化10】



（式中、aおよびbは独立に1~5または1~2の整数であってよく；Xは、脂肪族もしくは脂環式基またはその炭素鎖中に酸素原子を含む脂肪族もしくは脂環式基、または上記タイプの置換された基であってよく、前記基は最大で6個の炭素原子を含み、a+b個の利用できる結合点を有し；各Yは独立に、-O-、>NHまたは>NR³であってよいか、または2つのYは、一緒になって、2つのカルボニル基間に形成されるイミド構造R⁴

10

20

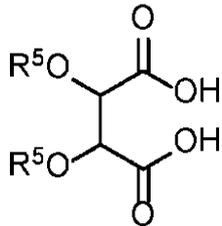
30

40

50

- N < の窒素を表し；各 R³ および R⁴ は独立に、水素またはヒドロカルビル基であってよく、ただし、少なくとも1つの R¹ および R³ 基はヒドロカルビル基であってよく；各 R² は独立に、水素、ヒドロカルビル基またはアシル基であってよく、ただし、さらに、少なくとも1つの -OR² 基は、-C(O)-Y-R¹ 基の少なくとも1つに対して または である X 内の炭素原子上に位置し、ただし、さらに、少なくとも1つの R² は水素である) で表されるヒドロキシ-カルボン酸から誘導することができる。ヒドロキシ-カルボン酸は、縮合反応によってアルコールおよび/またはアミンと反応し、ヒドロキシ-カルボン酸の誘導体を形成する。これも、本明細書では摩擦調整剤添加剤と称する。一実施形態では、ヒドロキシ-カルボン酸の誘導体の調製において使用されるヒドロキシ-カルボン酸は式

【化11】



(式中、各 R⁵ は独立に、H またはヒドロカルビル基であってよいが、または、R⁵ 基は一緒になって環を形成する) で表される。R⁵ が H である一実施形態では、縮合生成物は、必要に応じてアシル化、またはホウ素化合物との反応によってさらに官能化されている。別の実施形態では、摩擦調整剤はホウ素化されていない。上記実施形態のいずれかでは、ヒドロキシ-カルボン酸は酒石酸、クエン酸またはその組合せであってよく、そうした酸の反応性同等物(エステル、酸ハロゲン化物または無水物を含む)であってよい。

【0272】

得られる摩擦調整剤は、酒石酸、クエン酸のイミド、ジ-エステル、ジ-アミドまたはエステル-アミド誘導体、またはその混合物を含むことができる。一実施形態では、ヒドロキシカルボン酸の誘導体は、酒石酸またはクエン酸のイミド、ジ-エステル、ジ-アミド、イミドアミド、イミドエステルまたはエステル-アミド誘導体を含む。一実施形態では、ヒドロキシカルボン酸の誘導体は、酒石酸のイミド、ジ-エステル、ジ-アミド、イミドアミド、イミドエステルまたはエステル-アミド誘導体を含む。一実施形態では、ヒドロキシカルボン酸の誘導体は、酒石酸のエステル誘導体を含む。一実施形態では、ヒドロキシカルボン酸の誘導体は、酒石酸のイミドおよび/またはアミド誘導体を含む。摩擦調整剤の調製において使用されるアミンは、式 RR'NH (式中、R および R' はそれぞれ独立に、H、1個または8~30個または150個の炭素原子、すなわち1~150個または8~30個または1~30個または8~150個の原子の炭化水素ベースの基を表す) を有することができる。2、3、4、6、10または12個の炭素原子の下限、および120、80、48、24、20、18または16個の炭素原子の上限をもつ炭素原子の範囲を有するアミンも使用することができる。一実施形態では、基 R および R' のそれぞれは8個または6~30個または12個の炭素原子を有する。一実施形態では、R および R' の中の炭素原子の合計は少なくとも8である。R および R' は直鎖状または分枝状であってよい。摩擦調整剤を調製するのに有用なアルコールは、同様に1または8~30個または150個の炭素原子を含むことになる。2、3、4、6、10または12個の炭素原子の下限、および120、80、48、24、20、18または16個の炭素原子の上限の炭素原子の範囲を有するアルコールも使用することができる。特定の実施形態では、アルコール誘導基中の炭素原子数は、8~24個、10~18個、12~16個または13個の炭素原子であってよい。アルコールおよびアミンは、直鎖状または分枝状であってよく、分枝状である場合、分枝はその鎖中の任意の点で生じてよく、その分枝は任意の長さのものであってよい。いくつかの実施形態では、使用されるアルコールおよび/またはアミンは分枝状化合物を含み、さらに他の実施形態では、使用されるアルコールおよび

10

20

30

40

50

アミンは、少なくとも50%、75%またはさらに80%分枝している。他の実施形態では、アルコールは直鎖状である。いくつかの実施形態では、アルコールおよび/またはアミンは少なくとも6個の炭素原子を有する。したがって、特定の実施形態では、少なくとも6個の炭素原子の分枝状アルコールおよび/またはアミン、例えば、分枝状C₆₋₁₈またはC₈₋₁₈アルコールまたは分枝状C₁₂₋₁₆アルコールから、単一の材料かまたは混合物として、調製される生成物である。具体的な例には、2-エチルヘキサノールおよびイソトリデシルアルコールが含まれる。この後者は、種々の異性体の商用グレード混合物を表すことができる。やはり、特定の実施形態では、少なくとも6個の炭素原子の直鎖状アルコール、例えば、直鎖状C₆₋₁₈もしくはC₈₋₁₈アルコールまたは直鎖状C₁₂₋₁₆アルコールから、単一の材料かまたは混合物として、調製される生成物である。タルトレート、タルトリミドまたはタルトラミドを調製するのに使用される酒石酸は、市場で入手できるタイプのもの(Sargent Welchから得られる)であってよく、それは、しばしば、供給源(天然)または合成法(例えば、マレイン酸から)に応じて、d-酒石酸、l-酒石酸、d,l-酒石酸またはメソ-酒石酸などの一つもしくは複数の異性体で存在する。これらの誘導体は、エステル、酸塩化物または無水物などの、当業者に容易に明らかな二酸の官能性同等物からも調製することができる。

10

20

30

40

50

【0273】

いくつかの実施形態では、添加剤パッケージは、1種または複数種の腐食抑制剤、1種または複数種の分散剤、1種または複数種の耐摩耗および/または極圧添加剤、1種または複数種の極圧剤、本発明の消泡成分に加えた1種または複数種の消泡剤、1種または複数種の清浄剤、必要に応じていくらかの量の希釈剤としての基油または類似の溶媒を含む。

【0274】

追加の添加剤は、工業用ギア潤滑剤組成物全体の中に、0.1wt%~30wt%または0.1wt%、1wt%もしくはさらに2wt%の最小レベル~30wt%、20wt%、10wt%、5wt%もしくはさらに2wt%の最大レベル、または0.1wt%~30wt%、0.1wt%~20wt%、1wt%~20wt%、1wt%~10wt%、1wt%~5wt%またはさらに約2wt%存在することができる。これらの範囲および限界は、組成物中に存在するそれぞれ個別の追加の添加剤、または存在する追加の添加剤のすべてに適用することができる。

【0275】

工業用ギア潤滑剤は、
 0.002wt%~0.040wt%の本発明の消泡成分、
 0.0001wt%~0.15wt%の、2,5-ビス(tert-ドデシルジチオ)-1,3,4-チアジアゾール、トリルトリアゾールまたはその混合物から選択される腐食抑制剤、
 潤滑粘度の油、
 0.02wt%~3wt%の、アミン系またはフェノール系酸化防止剤、またはその混合物から選択される酸化防止剤、
 0.005wt%~1.5wt%のホウ素化スクシンイミドまたは非ホウ素化スクシンイミド、
 0.001wt%~1.5wt%の中性またはやや過塩基性のカルシウムナフタレンスルホネート(一般に中性またはやや過塩基性のカルシウムジノニルナフタレンスルホネート)、および
 0.001wt%~5wt%または0.01wt%~3wt%の、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート、亜鉛ジアルキルホスフェート、リンの酸またはエステルのアミン塩またはその混合物から選択される耐摩耗剤を含むことができる。

【0276】

工業用ギア潤滑剤は以下の表で規定される配合も含むことができる。

【表 5】

表 5

工業用ギア潤滑剤組成物			
添加剤	実施形態 (wt %)		
	A	B	C
本発明の消泡成分	0.0001~0.10	0.001~0.05	0.002~0.04
硫化オレフィン	0~5.0	0.01~4.0	0.1~3
分散剤	0~2.0	0.005~1.5	0.01~1.0
解乳化剤	0.002~2	0.0025~0.5	0.005~0.04
金属不活性化剤	0.001~0.5	0.01~0.04	0.015~0.03
さび抑制剤	0.001~1.0	0.005~0.5	0.01~0.25
リン酸アミン (Amine Phosphate)	0~3.0	0.005~2	0.01~1.0
耐摩耗剤	0~5.0	0.001~2	0.1~1.0
潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

10

【0277】

20

各潤滑剤の消泡性能は、ASTM D892 - 13e1 潤滑油の発泡特性についての標準試験法に従って評価することができる。

【0278】

本明細書で使用される用語「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」は、当業者に周知のその通常の意味で使用される。特に、分子の残りとは直接結合している炭素原子を有し、支配的に炭化水素の特徴を有する基を指す。ヒドロカルビル基の例には、炭化水素置換基、すなわち、脂肪族（例えば、アルキルまたはアルケニル）、脂環式（例えば、シクロアルキル、シクロアルケニル）置換基、および芳香族 - 脂肪族 - および脂環式 - 置換芳香族置換基、ならびにその環がその分子の別の部分を介して完結している（例えば、2つの置換基が一緒になって環を形成している）環状置換基；

30

置換炭化水素置換基、すなわち、本発明の関連において、その置換基の支配的に炭化水素の性質を変えない非炭化水素基（例えば、ハロ（特に、クロロおよびフルオロ）、ヒドロキシ、アルコキシ、メルカプト、アルキルメルカプト、ニトロ、ニトロソおよびスルホキシ）を含む置換基；

ヘテロ置換基、すなわち、本発明の関連において、支配的に炭化水素の特徴を有するが、環または鎖中に炭素以外のものを含み、それ以外は炭素原子から構成される、ピリジル、フリル、チエニルおよびイミダゾリルのような置換基を包含する置換基が含まれる。ヘテロ原子には、硫黄、酸素および窒素が含まれる。一般に、ヒドロカルビル基中に、2つ以下または1つ以下の非炭化水素置換基が、10個の炭素原子ごとに存在することになる；あるいは、ヒドロカルビル基中に非炭化水素置換基が存在しない可能性がある。一実施形態では、ヒドロカルビル基中にハロ置換基は存在しない。

40

【0279】

上記の材料のいくつかは、最終配合物中で相互作用し得、その結果、最終配合物の成分が当初に添加されたものとは異なっている可能性があることは公知である。例えば、金属イオン（例えば清浄剤の）は、他の分子の他の酸性またはアニオン性部位へ移動する可能性がある。その目的とする使用において本発明の組成物を使用して形成される生成物を含むそれによって形成される生成物は、容易に説明できない可能性がある。それにもかかわらず、すべてのそうした改変形態および反応生成物は、本発明の範囲に含まれ；本発明は、上記成分を混合することによって調製される組成物を包含する。

【0280】

50

以下の実施例は、本開示技術の例示を提供する。これらの実施例は非包括的なものであり、本開示技術の範囲を限定しようとするものではない。

【実施例】

【0281】

本発明の組成物Aの調製：

本発明の組成物Aを、トルエン(300g)中のアクリル酸2-エチルヘキシル(161.4g)、アクリル酸エチル(92.4g)、2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレートアクリレート(hexafluorobutylacrylate acrylate)(46.2g)およびtert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.33g)を反応させることによって調製する。機械的攪拌機、水冷凝縮器および1時間当たり0.5標準立方フィート(scfh)に設定された窒素入口を有するクライゼンアダプター、熱電対およびストッパーを備えた1Lの丸底フラスコに、200gのこの反応混合物を充填し、110に加熱する。反応混合物の残り400gを、漏斗を介して90分間にわたって添加し、その後、この反応混合物を1時間反応させる。次に、tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)の第2の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)の第3の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。反応内容物を冷却し、1Lの1口丸底フラスコに移す。トルエンを減圧下で除去し、66,213DaのMwを有する粘性のある無色液体を、95%の収率で得る。最終的に、この生成物を鉱油(47wt%)およびトルエン(21wt%)で32wt%に希釈する。

本発明の組成物Bの調製：

【0282】

本発明の組成物Bを、トルエン(300g)中のアクリル酸2-エチルヘキシル(162g)、アクリル酸エチル(93g)、1H,1H,2H,2H-ペルフルオロオクチルアクリレート(45g)およびtert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.33g)を反応させることによって調製する。機械的攪拌機、水冷凝縮器および1時間当たり0.5標準立方フィート(scfh)に設定された窒素入口を有するクライゼンアダプター、熱電対およびストッパーを備えた1Lの丸底フラスコに、200gのこの反応混合物を充填し、110に加熱する。反応混合物の残り400gを、漏斗を介して90分間にわたって添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。次に、tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)の第2の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)の第3の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。反応内容物を冷却し、1Lの1口丸底フラスコに移す。トルエンを減圧下で除去し、59,273DaのMwを有する粘性のある無色液体を、95%の収率で得る。この生成物をトルエンで希釈する(60wt%)。

本発明の組成物Cの調製

【0283】

本発明の組成物Cを、トルエン(185g)中のアクリル酸2-エチルヘキシル(130.8g)、アクリル酸エチル(41.84g)、1H,1H,5H-オクタフルオロペンチルメタクリレート(12.5g)およびtert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.20g)を反応させることによって調製する。機械的攪拌機、水冷凝

縮器および時間当たり0.5標準立方フィート(scfh)に設定された窒素入口を有するクライゼンアダプター、熱電対およびストッパーを備えた1Lの丸底フラスコに、123.2gのこの反応混合物を充填し、110 に加熱する。反応混合物の残り246.4gを、漏斗を介して90分間にわたって添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。次に、tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.06g)を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.06g)の第2の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.06g)の第3の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。反応内容物を冷却し、1Lの1口丸底フラスコに移す。トルエンを減圧下で除去し、44,667DaのM_wを有する粘性のある無色液体を、95%の収率で得る。この生成物を鉱油中で40wt%に希釈する。

本発明の組成物Dの調製

【0284】

本発明の組成物Dを、トルエン(300g)中のアクリル酸2-エチルヘキシル(211.8g)、アクリル酸エチル(67.8g)、2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレート(20.4g)およびtert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.33g)を反応させることによって調製する。機械的攪拌機、水冷却縮器および時間当たり0.5標準立方フィート(scfh)に設定された窒素入口を有するクライゼンアダプター、熱電対およびストッパーを備えた1Lの丸底フラスコに、200gのこの反応混合物を充填し、110 に加熱する。反応混合物の残り400gを、漏斗を介して90分間にわたって添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。次に、tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)の第2の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート(0.08g)の第3の投入分を小さなバイアル中のトルエン(2.5g)に溶解し、反応容器に添加し、その後この反応混合物を1時間反応させる。反応内容物を冷却し、1Lの1口丸底フラスコに移す。トルエンを減圧下で除去し、46,879DaのM_wを有する粘性のある無色液体を、95%の収率で得る。最終的に、この生成物を鉱油中で40wt%に希釈する。

実験1-エンジン潤滑流体における泡性能

【0285】

消泡成分としての本発明の組成物Aの有効性を、組成物Aを、エンジン潤滑流体用の典型的または慣用的な潤滑剤中にブレンドし、試験方法ASTM D892によって、発泡傾向を判定することによって評価する。

【0286】

新規な試料の発泡特性も、ASTM D6082-12に従って試験する。

実施例1-エンジン潤滑流体

【0287】

6つのエンジン潤滑組成物を、エンジン用の典型的または慣用的な潤滑剤を代表する以下に示す配合をもとにして調製する。油以外の成分のそれぞれは油フリーベースで存在し、全てのパーセントは重量による。

10

20

30

40

【表 6】

表 6

添加剤	実施形態 (wt%)					
	A	**B	***C	****D	*****E	*****F
消泡剤	0	0.001	0.04	0.04	0.04	0.04
無灰分散剤	4	4	4	4	4	4
酸化防止剤	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
分散粘度調整剤	0	0	0	0	0	0
過塩基性清浄剤	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53
耐摩耗剤	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
摩擦調整剤	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
粘度調整剤	6.13	6.13	6.13	6.13	6.13	6.13
他の任意の性能添加剤	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
*潤滑粘度の油	100%までの の残余	100%までの の残余	100%までの の残余	100%までの の残余	100%までの の残余	100%までの の残余

*潤滑粘度の油は 4cSt のグループ III 基油である

**流体 B は、流体 A+Momentive から入手できるポリジメチルシロキサン消泡剤を含む

***流体 C は、流体 A+72wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシルおよび 28wt%のアクリル酸エチルのポリ(アクリレート)消泡剤を含む

****流体 D は、流体 A+85wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシルおよび 15wt%のアクリル酸エチルのポリ(アクリレート)消泡剤を含む

*****流体 E は、流体 A+72wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシル、23wt%のアクリル酸エチルおよび 5wt%の 2,2,2-トリフルオロエチルアクリレートを含む

*****流体 F は、流体 A+本発明の組成物 A、54wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシル、31wt%のアクリル酸エチルおよび 15%の 2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレートを含む

【 0 2 8 8 】

上記配合を、ASTM D 8 9 2 および ASTM D 6 0 8 2 - 1 2 に従って発泡傾向について試験し、結果を以下の表 7 に示す。

【表 7】

表 7

実施形態	ASTM D892 発泡傾向 (mL)			ASTM D6082-12 静的泡 (mL)
	Seq I	Seq II	Seq III	
A	260	490	160	90
B	20	70	20	150
C	10	440	260	280
D	20	390	0	220
E	20	230	0	90
F	20	0	0	30

*nt=試験せず

【 0 2 8 9 】

表 7 に見られるように、本発明の消泡剤 A を含有する実施形態 F だけが、4 つ全てのシーケンスにわたり泡消滅の結果を示す (D 8 9 2 および D 6 0 8 2)。注目すべきことに、本発明の消泡剤は、ポリジメチルシロキサン (実施形態 B) の両方、ならびに非フッ素化アクリレート組成物 (実施形態 C および D) と、より低い程度のフッ素化を含有するアクリレート組成物 (実施形態 E) の両方より優れている。

実験 2 - 駆動系潤滑流体における泡性能

10

20

30

40

50

【 0 2 9 0 】

消泡成分としての本発明の組成物 B の有効性を、組成物 B を、駆動系潤滑流体用の典型的または慣用的な潤滑剤中にブレンドし、試験方法 A S T M D 8 9 2 によって、発泡傾向を判定することによって評価する。

実施例 1 - マニュアルトランスミッション潤滑剤

【 0 2 9 1 】

6 つのエンジン潤滑組成物を、マニュアルトランスミッション油用の典型的または慣用的な潤滑剤を代表する以下に示す配合をもとにして調製する。油以外の成分のそれぞれは油フリーベースで存在し、全てのパーセントは重量による。

【 表 8 】

表 8

添加剤	実施形態 (wt%)			
	A	*B	****C	*****D
消泡剤	0.04	0.04	0.04	0.04
分散剤	3.28	3.28	3.28	3.28
酸化防止剤	0.6	0.6	0.6	0.6
過塩基性清浄剤	2.0	2.0	2.0	2.0
耐摩耗剤	0.6	0.6	0.6	0.6
摩擦調整剤	0.2	0.2	0.2	0.2
粘度調整剤	10.18	10.18	10.18	10.18
置換チアジアゾール 腐食抑制剤	0.3	0.3	0.3	0.3
ポリスルフィド 極圧剤	1.5	1.5	1.5	1.5
*潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

*潤滑粘度の油は 4cSt のグループ IV 基油である

**流体 A は、流体 A+72wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシルおよび 28wt%のアクリル酸エチルを含有するポリ(アクリレート)消泡剤を含む

***流体 B は、85wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシルおよび 15wt%のアクリル酸エチルを含有するポリ(アクリレート)消泡剤を含む

****流体 C は、本発明の組成物 D と、71wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシル、23wt%のアクリル酸エチルおよび 7%の 2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレートを含有する消泡剤とを含む

*****流体 D は、本発明の組成物 B と、54wt%のアクリル酸 2-エチルヘキシル、31wt%のアクリル酸エチルおよび 15%の 1H,1H,2H,2H-ペルフルオロオクチルアクリレートを含有する消泡剤とを含む

【 0 2 9 2 】

上記配合を、A S T M D 8 9 2 に従って発泡傾向について試験し、結果を以下の表 9 に示す。

【 表 9 】

表 9

実施形態	ASTM D892 発泡傾向(mL)		
	Seq I	Seq II	Seq III
A	660	750	640
B	650	750	620
C	550	670	60
D	20	30	0

*nt=試験せず

10

20

30

40

50

【0293】

表9に見られるように、本発明の組成物Bを含有する実施形態Dだけが、D892試験の3つ全てのシーケンスにわたり泡消滅の結果を示す。注目すべきことに、本発明の消泡剤Bは、非フッ素化アクリレート組成物（実施形態AおよびB）の両方、ならびにより低い程度のフッ素化を含有するアクリレート組成物（実施形態C）より優れている。

【0294】

消泡成分としての本発明の組成物CおよびAの有効性を、組成物CおよびAを、駆動系潤滑流体用の典型的または慣用的な潤滑剤中にブレンドし、試験方法ASTM D892によって、発泡傾向を判定することによって評価する。

実施例2 - 連続可変トランスミッション流体

【0295】

4つの連続可変トランスミッション流体を、消泡成分として本発明の組成物CおよびAを使用して、連続可変トランスミッション用の典型的または慣用的な潤滑剤を代表する以下に示す配合をもとにして調製した。

【表10】

表10

添加剤	実施形態（注記されているもの以外はwt%）			
	E	F	G	H
消泡剤	0	**400 ppm	***400 ppm	****50 ppm
分散剤	3.06	3.06	3.06	3.06
過塩基性清浄剤	0.414	0.414	0.414	0.414
ホスファイト 耐摩耗剤	0.4	0.4	0.4	0.4
摩擦調整剤	1.23	1.23	1.23	1.23
粘度調整剤	5.9	5.9	5.9	5.9
他の任意の 性能添加剤	1.725	1.725	1.725	1.725
*潤滑粘度の油	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余	100%までの 残余

*潤滑粘度の油は3cStのグループIII基油である

**流体Fは、The Lubrizol Corporationから入手できるポリ(アクリレート)消泡剤を含む

***流体Gは、本発明の組成物Cと、71wt%のアクリル酸2-エチルヘキシル、23wt%のアクリル酸エチルおよび7wt%のオクタフルオロペンチルメタクリレート(OPFMA)を含有する消泡剤とを含む

****流体Hは、本発明の組成物Aと、54wt%のアクリル酸2-エチルヘキシル、31wt%のアクリル酸エチルおよび15%の2,2,3,4,4,4-ヘキサフルオロブチルアクリレート(HFB)を含有する消泡剤とを含む

【0296】

上記配合を、ASTM D892に従って発泡傾向について試験し、結果を以下の表11に示す。

【表 1 1】

表 11

実施形態	ASTM D892 発泡傾向 (mL)		
	Seq I	Seq II	Seq III
E	*nt	30	210
F	Nt	20	10
G	Nt	20	0
H	Nt	10	0

*nt=試験せず

10

【0297】

表 1 1に見られるように、本発明の組成物 C および A は、ベースライン（消泡剤なし）と比較して著しく良好な泡制御、およびポリ（アクリレート）消泡剤と比較してほぼ同等の泡制御をもたらす。

【0298】

実施形態 E から H までは、室温加硫（RTV）への曝露により老化させた（age）フォームインプレースガスケット（form-in-place-gasket）（FIPG）材料である。FIPG は、製造中に使用され、流体を汚染する可能性があり、低分子量シリコンを含むシール材であり、流体の発泡傾向を増大させる。流体を FIPG に曝露するために使用される手順では、最初に、トランスミッション（例えば、T e c h s i l L t d から入手できる T h r e e B o n d（登録商標）T B 1 2 8 1 B）における使用を意図するシリコンベースの 1 成分 FIPG 材料 0.3 g を、3.8 リットルのガラスジャーの底部に広げ、周囲条件下でジャーを密封しないで 1 時間硬化させる。1000 グラムの試験流体を、FIPG 層上のジャーに注入し、密封して 5 日間放置する。次にジャーを振とうし、液体を別の容器に注ぎ出した。上記ステップを、1 g の同じシリコンベースの FIPG 材料を使用して繰り返す。流体の発泡傾向を、ASTM D 8 9 2 に従って試験する。結果を以下の表 1 2 に示す。

20

【表 1 2】

表 12

実施形態	試料の老化 (% FIPG)	ASTM D892 発泡傾向 (mL)		
		Seq I	Seq II	Seq III
E	0.03%	*nt	100	550
	0.1%	nt	100	570
F	0.03%	nt	80	240
	0.1%	nt	90	640
G	0.03%	nt	40	0
	0.1%	nt	100	50
H	0.03%	nt	40	20
	0.1%	nt	50	30

30

40

*nt=試験せず

【0299】

表 1 2に見られるように、本発明の組成物 C および A は、ベースライン（消泡剤なし）と比較して、およびポリ（アクリレート）消泡剤と比較して、FIPG から生じる汚染の存在下で著しく改善された泡の減少をもたらす。これは、0.03% および 0.1% のレベルで FIPG に曝露された後の、流体 E および F と比較した、流体 G および H の S e q I I および S e q I I I のより低い発泡傾向により示される。

【0300】

本明細書で説明するように、消泡剤の分子量は、ポリスチレン標準を使用する G P C 分

50

析のような公知の方法を使用して決定された。ポリマーの分子量を決定する方法は周知である。その方法は、例えば：(i) P.J.Flory、「Principles of star polymer Chemistry」、Cornell University Press (1953)、第VII章、266～315頁；または(ii)「Macromolecules, an Introduction to star polymer Science」、F.A.BoveyおよびF.H.Winslow編、Academic Press (1979年)、296～312頁に記載される。本明細書で使用される、本発明のポリマーの重量平均分子量および数重量平均分子量は、通常、希釈剤、不純物、非結合スターポリマー鎖および他の添加剤に関連するピークを除外して、主要な高分子量ピークである本発明の消泡剤に対応するピーク下面積を積分することにより得られる。

【0301】

上記に具体的に挙げられていてもいなくても、それにより優先権が主張される任意の先行出願を含む、上記に参照した文書のそれぞれを参照により本明細書に組み込む。いずれかの文書への言及は、そうした文書が、いずれの法域においても、先行技術として資格を与える、または当業者の一般的知見を構成すると許容するものではない。実施例以外で、または、別段の明確な指定のない限り、材料の量、反応条件、分子量、炭素原子数などを指定する本説明におけるすべての数量は、単語「約 (about)」によって修飾されていると理解すべきである。本明細書で示されている量、範囲および比の上限および下限は独立に組み合わせられ得ることを理解すべきである。同様に、本発明の各要素についての範囲および量は、他の要素のいずれかについての範囲または量と一緒に使用することができる。本明細書で使用される用語「含むこと (comprising)」は、代替の実施形態として「～から本質的になる (consisting essentially of)」および「～からなる (consisting of)」も包含するものとする。「～から本質的になる」は、考慮下の組成物の基本および新規な特徴に実質的に影響を及ぼさない物質の包含を許容する。

10

20

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2017/052612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C10M169/04 ADD.		
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) C10M C10N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/254819 A1 (FANG JOHN Z [US] ET AL) 1 November 2007 (2007-11-01) example 1	1-18
X	----- EP 1 029 030 A1 (SOLUTION INC [US]) 23 August 2000 (2000-08-23) example 1 -----	1,3-7, 9-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 20 November 2017		Date of mailing of the international search report 01/12/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Duval, Eric

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/052612

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007254819	A1	01-11-2007	NONE
EP 1029030	A1	23-08-2000	AT 231180 T 15-02-2003
		AU 744780 B2	07-03-2002
		CN 1282364 A	31-01-2001
		DE 69810810 D1	20-02-2003
		DE 69810810 T2	11-09-2003
		DK 1029030 T3	05-05-2003
		EP 1029030 A1	23-08-2000
		JP 2001520303 A	30-10-2001
		KR 20010031282 A	16-04-2001
		NZ 504062 A	25-10-2002
		PE 112899 A1	12-11-1999
		TW 544461 B	01-08-2003
		US 6391984 B1	21-05-2002
		US 2002156215 A1	24-10-2002
		US 2004087742 A1	06-05-2004
		WO 9920721 A1	29-04-1999

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 1 0 N 20/04 (2006.01)	C 1 0 N 20:04	
C 1 0 N 30/18 (2006.01)	C 1 0 N 30:18	
C 1 0 N 40/04 (2006.01)	C 1 0 N 40:04	
C 1 0 N 40/08 (2006.01)	C 1 0 N 40:08	
C 1 0 N 40/12 (2006.01)	C 1 0 N 40:12	
C 1 0 N 40/25 (2006.01)	C 1 0 N 40:25	

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72) 発明者 ノブロック, ドナルド ジェイ.
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298, ウィクリフ, レークランド ブールバード, 29400

(72) 発明者 ヒューズ, ケビン ジェイ.
アメリカ合衆国 ワシントン 98074, サマミッシュ, エヌイー, 207ティーエイチ アベニュー 818

(72) 発明者 ヒューストン, マイケル イー.
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298, ウィクリフ, レークランド ブールバード, 29400

(72) 発明者 パートン, ウィリアム アール. エス.
イギリス国 ディーイー56 1キューエヌ ダービーシャー, ベルパー, ピー.オー. ボックス 88

(72) 発明者 ディショング, デニス エム.
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298, ウィクリフ, レークランド ブールバード, 29400

(72) 発明者 ニッカーソン, デイビッド エム.
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298, ウィクリフ, レークランド ブールバード, 29400

F ターム(参考) 4H104 BA02A BA04A BA07A BB08A BB33A BB34A BG11A BH03A CA04A CB08C
CD04C DA02A DA06A EA03C EB05 EB07 EB08 EB09 EB13 EB20
LA09 PA02 PA03 PA05 PA07 PA41