

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5630923号
(P5630923)

(45) 発行日 平成26年11月26日(2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日(2014.10.17)

(51) Int.Cl.

F 1

C 1 OM 161/00	(2006.01)	C 1 OM 161/00
C 1 OM 129/68	(2006.01)	C 1 OM 129/68
C 1 OM 133/16	(2006.01)	C 1 OM 133/16
C 1 OM 145/14	(2006.01)	C 1 OM 145/14
C 1 OM 139/00	(2006.01)	C 1 OM 139/00

A

請求項の数 12 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-514062 (P2012-514062)
(86) (22) 出願日	平成22年6月2日(2010.6.2)
(65) 公表番号	特表2012-528924 (P2012-528924A)
(43) 公表日	平成24年11月15日(2012.11.15)
(86) 國際出願番号	PCT/US2010/036993
(87) 國際公開番号	W02010/141530
(87) 國際公開日	平成22年12月9日(2010.12.9)
審査請求日	平成25年5月8日(2013.5.8)
(31) 優先権主張番号	61/184,011
(32) 優先日	平成21年6月4日(2009.6.4)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	591131338 ザ ルブリゾル コーポレイション THE LUBRIZOL CORPOR ATION アメリカ合衆国 オハイオ 44092, ウイクリフ レークランド ブールバード 29400 29400 Lakeland Bou levard, Wickliffe, O hio 44092, United S tates of America
(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】摩擦調整剤および粘度調整剤を含む潤滑組成物

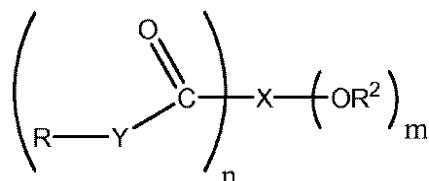
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 少なくとも 105 の粘度指数を有し、および $7 \cdot 0 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ 未満の 100 における動粘度を有する潤滑粘度の油

(b) 0.01 から 2 重量パーセントの、次の構造式

【化 5】



10

(式中、n および m は、独立に、1 から 5 の整数であり、X は、脂肪族または脂環式の基、あるいは炭素鎖中に酸素原子を含む脂肪族または脂環式の基、あるいは前述の種類の置換されている基であり、該基は、最大 6 個の炭素原子を含み、n + m 個の利用可能な結合点を有し、各 Y は、独立に、-O-、>NH、または >NR¹ であるかあるいは 2 つの Y が一緒になって 2 つのカルボニル基の間に形成されるイミド構造 R-N<の窒素を表し、各 R および R¹ は、少なくとも 1 つの R または R¹ 基がヒドロカルビル基であるという前

20

提条件で、独立に、水素またはヒドロカルビル基であり、各 R² は、少なくとも 1 つの - O R² 基は - C (O) - Y - R 基の少なくとも 1 つに対して または の位置にある X の炭素原子に位置するというさらなる前提条件で、独立に、水素、ヒドロカルビル基またはアシル基である)

によって表される摩擦調整剤、

(c) 2 から 3 5 重量パーセントモノマー単位の (メタ) アクリル酸メチル、0 から 1 0 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の (メタ) アクリル酸 C₂ ~ C₆ アルキル、5 0 から 9 7 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の メタクリル酸 C₁₀ ~ C₁₆ アルキル、および 0 . 5 から 1 0 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の分散剤モノマーを含む、0 . 5 から 4 重量パーセントのポリ (メタ) アクリレート粘度調整剤ポリマー、

(d) 油溶性モリブデン化合物の形の、重量で 0 から 5 0 0 パーツパーセントのモリブデン、ならびに

(e) 油溶性ホウ素化合物の形の、重量で 0 から 2 0 0 パーツパーセントのホウ素を含む潤滑組成物。

【請求項 2】

前記潤滑剤は、1 5 0 において 2 . 9 mPa · s 未満の高せん断下粘度 (ASTM D 4683) を有する、請求項 1 に記載の潤滑組成物。

【請求項 3】

n および m の少なくとも一方は 1 より大きい、請求項 1 または 2 に記載の潤滑組成物。

【請求項 4】

前記摩擦調整剤は、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、またはグリコール酸の、エステル、アミド、またはイミドを含む、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

【請求項 5】

前記摩擦調整剤は、タートレート、酒石酸アミド、または酒石酸イミドを含む、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

【請求項 6】

前記摩擦調整剤は、オレイル酒石酸イミドまたは C₁₂ ~ C₁₆ アルキル酒石酸ジエステルを含む、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

【請求項 7】

前記粘度調整剤は、1 5 から 3 5 重量パーセントモノマー単位のメタクリル酸メチル、0 から 1 0 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上のメタクリル酸 C₂ ~ C₆ アルキル、5 0 から 8 4 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上のメタクリル酸 C₁₀ ~ C₁₆ アルキル、および 1 から 8 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の窒素含有メタクリル分散剤モノマーを含むポリメタクリレートポリマーであって、5 0 , 0 0 0 から 5 0 0 , 0 0 0 の重量平均分子量を有するポリマーを含む、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

【請求項 8】

前記粘度調整剤は、2 0 0 , 0 0 0 から 4 5 0 , 0 0 0 の重量平均分子量を有し、前記窒素含有メタクリルモノマーは、メタクリル酸ジメチルアミノエチルを含む、請求項 7 に記載の潤滑組成物。

【請求項 9】

清浄剤、分散剤、酸化防止剤、リン含有亜鉛塩、流動点低下剤、および消泡剤からなる群から選ばれた少なくとも 1 つの追加の成分をさらに含む、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

【請求項 10】

内燃機関を潤滑化する方法であって、該内燃機関に請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物を供給する工程を含む方法。

【請求項 11】

前記ポリ (メタ) アクリレート粘度調整剤ポリマー (c) 内の (メタ) アクリル酸メチルモノマー単位の量は、1 5 から 3 0 重量パーセントである、請求項 1 から 9 のいずれか

10

20

30

40

50

1項に記載の潤滑組成物。

【請求項 1 2】

前記ポリ(メタ)アクリレート粘度調整剤ポリマー(c)は、200,000から1,000,000の重量平均分子量を有する、請求項1から6のいずれか1項に記載の潤滑組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑粘度の油、摩擦調整剤、および粘度指数調整剤を含む潤滑組成物を提供する。本潤滑組成物は、内燃機関を潤滑化するのに適している。

10

【背景技術】

【0002】

機関(engine)製造者は、燃料経済および効率(通常はFederal Corporate Average Fuel Economy(CAFE)標準にもとづく)を改善するために機関設計を改善することに集中してきた。機関設計および動作における改善が貢献してきた一方で、機関油潤滑剤の改善された調合も燃料経済および効率を改善することができる。潤滑剤は、機関が稼働するときに蓄積する機関堆積物を減らし、分散させるように働く。潤滑剤は、接触している滑動可動部品(通常は金属またはセラミック)の間の摩擦を減らす役もする。

【0003】

20

潤滑油が、摩耗、酸化、煤堆積および酸性蓄積から機械装置、例えば内燃機関を保護するために用いられる複数の添加剤(摩耗防止剤、酸化防止剤、分散剤、清浄剤等を含む)を含むことはよく知られている。機関潤滑油用の一般的な摩耗防止添加剤は、ジアルキルジチオリン酸亜鉛(ZDDP)である。ZDDP摩耗防止添加剤は、金属表面に保護膜を形成することによって機関を保護すると考えられる。ZDDPは、燃料経済および効率に対して有害な影響を及ぼし得ると考えられる。従って、機関潤滑剤は、燃料経済および効率に対するZDDPの潜在的な有害な影響を取り除くために摩擦調整剤も含む。ZDDPと摩擦調整剤との両方が滑動表面における吸着によって機能し、それぞれが互いのそれぞれの機能を妨げることがある。

【0004】

30

さらに、リン化合物および硫黄を含む機関潤滑剤は、部分的に微粒子排出、および他の汚染物質の排出の原因となることが示された。さらに、硫黄およびリンは、触媒コンバータ中に用いられている触媒を被毒させ、前記触媒の性能の低下を生じる傾向がある。

【0005】

排出物の規制の増加(多くの場合にNO_x生成、SO_x生成、硫酸化灰分の生成、および後処理触媒コンバータの効率の低下の原因となることと関連する)に伴い、機関油中の硫黄、リンおよび硫酸化灰分の量の低下が望まれている。しかし、摩耗防止添加剤、例えばZDDPのレベルを低下させると摩耗が増加し、機関の他の有害な性能が生じる可能性が高い。

【0006】

40

特許文献1は、少なくとも1つのヒドロキシカルボン酸エステルまたはヒドロキシポリカルボン酸を含む潤滑組成物を開示している。開示されている潤滑組成物は、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛、または他のリン含有添加剤、例えばリン酸トリラウリルまたはチオリン酸トリフェニルも含んでよい。潤滑組成物は、摩耗防止または疲労防止特性を有する。

【0007】

特許文献2は、酒石酸エステル、またはアミドを含み、アミド基のエステルあたり1から150の炭素原子を有する、内燃機関を潤滑化するのに適している低硫黄、低リン、低灰分潤滑組成物を開示している。

【0008】

50

特許文献 3 は、クエン酸とアルキルアルコールまたはアミンとの反応生成物として得られるアルキル化クエン酸誘導体を開示している。アルキル化クエン酸誘導体は、摩耗防止剤および摩擦調整剤として効果的である。

【 0 0 0 9 】

特許文献 4 は、転り (s q u e a l) および摩擦の効果的な低下ならびに燃料経済の改善のための潤滑剤および燃料中の添加剤として有用な酒石酸イミドを開示している。

【 0 0 1 0 】

米国特許第 4 , 9 5 2 , 3 2 8 号は、(A) 潤滑粘度の油、(B) コハク酸アシル化剤を特定のアミンと反応させることによって製造されるカルボン酸誘導体、および(C) スルホン酸またはカルボン酸の塩基性アルカリ金属塩を含む、内燃機関のための潤滑油組成物を開示している。10

【 0 0 1 1 】

特許文献 5 は、内燃機関の燃料経済を改善するための潤滑組成物を開示している。この組成物は、特定の硫化組成物（カルボン酸のエステルにもとづく）および塩基性アルカリ金属スルホン酸塩を含んでいる。

【 0 0 1 2 】

米国特許出願第 6 0 / 8 6 7 5 3 4 号は、摩耗防止剤として適しているマロン酸エステルを開示している。

【 0 0 1 3 】

特許文献 6 は、アルキル基の炭素原子の和が少なくとも 8 である酒石酸アルキルエステルを含む、ガソリン機関用の潤滑剤を開示している。20

【 0 0 1 4 】

従って、(i) リン排出を低下させるかまたは防止すること、(i i) 硫黄排出を低下させるかまたは防止すること、(i i i) 潤滑油中の Z D D P をすべてまたは一部置き換えること、(i i i i) 燃料経済を改善すること、および(i v) 燃料経済維持 / 効率、の少なくとも 1 つを提供することができる潤滑組成物を提供することは望ましいであろう。本発明は、これらの目的の少なくとも 1 つを達成することができる摩擦調整剤を提供する。さらに、摩擦調整剤が機械装置の他の構成部品に有害な気分を有しないことも望ましいことがある。摩擦調整剤が酸化防止剤性能、および任意選択として摩耗防止性能を有することも望ましいことがある。30

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 5 】

【特許文献 1 】国際公開第 2 0 0 5 / 0 8 7 9 0 4 号

【特許文献 2 】国際公開第 2 0 0 6 / 0 4 4 4 1 1 号

【特許文献 3 】米国特許第 5 , 3 3 8 , 4 7 0 号明細書

【特許文献 4 】米国特許第 4 , 2 3 7 , 0 2 2 号明細書

【特許文献 5 】米国特許第 4 , 3 2 6 , 9 7 2 号明細書

【特許文献 6 】カナダ国特許第 1 1 8 3 1 2 5 号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

一実施態様において、開示される技術は、(a) 少なくとも約 1 0 5 の粘度指数を有し、および $7 . 0 \text{ mm}^2 \text{ s}^{-1}$ 未満の 1 0 0 における動粘度を有する、例えば A P I の I I I 類の油を含んでよい、潤滑粘度の油、(b) 0 . 0 1 から 2 重量パーセントの、構造式

【 0 0 1 7 】

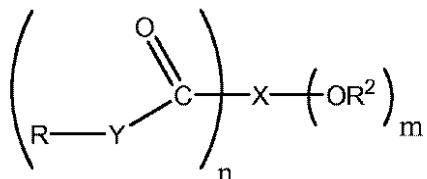
10

20

30

40

【化1】



【0018】

(式中、nおよびmは、独立に、1から5の整数であり、Xは、脂肪族または脂環式の基、あるいは炭素鎖中に酸素原子を含む脂肪族または脂環式の基、あるいは前述の種類の置換されている基であり、上記基は、最大6個の炭素原子を含み、n+m個の利用可能な結合点を有し、各Yは、独立に、-O-、>NH、または>NR¹であるかあるいは2つのYが一緒になって2つのカルボニル基の間に形成されるイミド構造R-N<の窒素を表し、各RおよびR¹は、少なくとも1つのRまたはR¹基がヒドロカルビル基であるという前提条件で、独立に、水素またはヒドロカルビル基であり、各R²は、少なくとも1つの-OR²基は-C(O)-Y-R基の少なくとも1つに対してまたはの位置にあるXの炭素原子に位置するというさらなる前提条件で、独立に、水素、ヒドロカルビル基、またはアシル基である)

によって表される摩擦調整剤、ならびに(c)2から35、あるいは2から45重量パーセントモノマー単位の(メタ)アクリル酸メチル、0から10重量パーセントモノマー単位の1つ以上の(メタ)アクリル酸C₂～C₆アルキル、50から97重量パーセントモノマー単位の1つ以上の(メタ)アクリル酸C₈～C₃₀アルキル、および0.5から10重量パーセントモノマー単位の1つ以上の分散剤モノマーを含む、0.5から4重量パーセントのポリ(メタ)アクリルレート粘度調整剤ポリマー、を含む潤滑粘度の油を含む潤滑組成物を提供する。本潤滑剤は、通常は500パーツパーミリオン未満、すなわち重量で0から500パーツパーミリオンのモリブデンを油溶性モリブデン化合物の形で、および200パーツパーミリオン未満、すなわち重量で0から200パーツパーミリオンのホウ素を油溶性ホウ素化合物の形で含む。

【0019】

別の実施態様において、開示される技術は、内燃機関を潤滑化する方法を提供し、この方法は、該内燃機関に上記に記載されている潤滑組成物を供給することを含む。

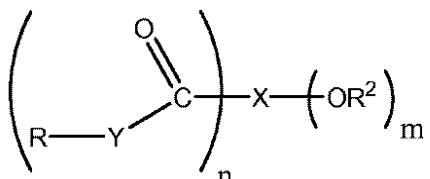
例えば、本発明は以下の項目を提供する。

(項目1)

(a) 少なくとも約105の粘度指数を有し、および約7.0 mm²s⁻¹未満の100における動粘度を有する潤滑粘度の油

(b) 約0.01から約2重量パーセントの、次の構造式

【化5】



(式中、nおよびmは、独立に、1から5の整数であり、Xは、脂肪族または脂環式の基、あるいは炭素鎖中に酸素原子を含む脂肪族または脂環式の基、あるいは前述の種類の置換されている基であり、該基は、最大6個の炭素原子を含み、n+m個の利用可能な結合点を有し、各Yは、独立に、-O-、>NH、または>NR¹であるかあるいは2つのYが一緒になって2つのカルボニル基の間に形成されるイミド構造R-N<の窒素を表し、

10

20

30

40

50

各 R および R¹ は、少なくとも 1 つの R または R¹ 基がヒドロカルビル基であるという前提条件で、独立に、水素またはヒドロカルビル基であり、各 R² は、少なくとも 1 つの -OR² 基は -C(O)-Y-R 基の少なくとも 1 つに対して または の位置にある X の炭素原子に位置するというさらなる前提条件で、独立に、水素、ヒドロカルビル基またはアシル基である)

によって表される摩擦調整剤、

(c) 約 2 から約 35 重量パーセントモノマー単位の(メタ)アクリル酸メチル、0 から約 10 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の(メタ)アクリル酸 C₂ ~ C₆ アルキル、約 50 から約 97 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の(メタ)アクリル酸 C₈ ~ C₃₀ アルキル、および約 0.5 から約 10 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の分散剤モノマーを含む、約 0.5 から約 4 重量パーセントのポリ(メタ)アクリレート粘度調整剤ポリマー、

(d) 油溶性モリブデン化合物の形の、重量で 0 から約 500 パーツパーセントのモリブデン、ならびに

(e) 油溶性ホウ素化合物の形の、重量で 0 から約 200 パーツパーセントのホウ素を含む潤滑組成物。

(項目 2)

前記潤滑剤は、150 において約 2.9 MPa-s 未満の高せん断下粘度 (ASTM D 4683) を有する、項目 1 に記載の潤滑組成物。

(項目 3)

n および m の少なくとも一方は 1 より大きい、項目 1 または 2 に記載の潤滑組成物。

(項目 4)

前記摩擦調整剤は、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、またはグリコール酸のエステル、アミド、またはイミドを含む、項目 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

(項目 5)

前記摩擦調整剤は、タートレート、酒石酸アミド、または酒石酸イミドを含む、項目 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

(項目 6)

前記摩擦調整剤は、オレイル酒石酸イミドまたは C₁₂ ~ C₁₆ アルキル酒石酸ジエステルを含む、項目 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

(項目 7)

前記粘度調整剤は、約 15 から約 35 重量パーセントモノマー単位のメタクリル酸メチル、0 から約 10 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上のメタクリル酸 C₂ ~ C₆ アルキル、約 50 から約 84 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上のメタクリル酸 C₁₀ ~ C₁₆ アルキル、および約 1 から約 8 重量パーセントモノマー単位の 1 つ以上の窒素含有メタクリル分散剤モノマーを含むポリメタクリレートポリマーであって、約 50,000 から約 500,000 の重量平均分子量を有するポリマーを含む、項目 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

(項目 8)

前記粘度調整剤は、約 200,000 から約 450,000 の重量平均分子量を有し、前記窒素含有メタクリルモノマーは、メタクリル酸ジメチルアミノエチルを含む、項目 7 に記載の潤滑組成物。

(項目 9)

清浄剤、分散剤、酸化防止剤、リン含有亜鉛塩、流動点低下剤、および消泡剤からなる群から選ばれた少なくとも 1 つの追加の成分をさらに含む、項目 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物。

(項目 10)

内燃機関を潤滑化する方法であって、該内燃機関に項目 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の潤滑組成物を供給する工程を含む方法。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明は、上記に開示されているように、潤滑組成物および機関を潤滑化する方法を提供する。

【0021】

潤滑粘度の油

本潤滑組成物は、潤滑粘度の油を含む。そのような油は、天然油および合成油、水素化分解、水素化、および水素化仕上げ(hydrofinishing)から誘導される油、未精製油、精製油、および再精製油ならびにそれらの混合物を含む。

【0022】

10

本発明の潤滑剤を作る上で有用な天然油は、動物油、植物油(例えばヒマシ油)、鉱物潤滑油、例えば液体石油系油およびパラフィン系、ナフテン系もしくはパラフィン系-ナフテン系混合型の溶媒処理型または酸処理型鉱物潤滑油、および石炭または頁岩から誘導される油、あるいはそれらの混合物を含む。

【0023】

合成潤滑油は有用であり、炭化水素油、例えば重合オレフィン、オリゴマー化オレフィン、または相互重合オレフィン(例えばポリブチレン、ポリプロピレン、プロピレン-イソブチレン共重合体)、ポリ(1-ヘキセン)、ポリ(1-オクテン)、1-デセンの三量体またはオリゴマー(例えば、ポリ(1-デセン)を含み、そのような材料は、多くの場合にポリ-オレフィンと呼ばれる)、およびそれらの混合物、アルキルベンゼン(例えばドデシルベンゼン、テトラデシルベンゼン、ジノルベンゼン、ジ-(2-エチルヘキシル)-ベンゼン)、ポリフェニル(例えばビフェニル、ターフェニル、アルキル化ボリフェニル)、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、ならびにそれらの誘導体、類縁体および同族体、またはそれらの混合物を含む。他の合成潤滑油は、ポリオールエステル(例えばPriolube(登録商標)3970)、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)、または重合体テトラヒドロフランを含む。合成油は、フィッシャー・トロプシュ反応によって製造されてよく、通常は水素化異性化フィッシャー・トロプシュ炭化水素またはワックスであってよい。一実施態様において、油は、フィッシャー・トロプシュガスツーリキッド(gas-to-liquid)合成手順ならびに他のガスツーリキッド油によって調製されてよい。

20

【0024】

30

未精製油は、天然原料または合成原料から一般的にはそれ以上の精製処理をせずに(またはほとんどせずに)直接得られるものである。精製油は、1つ以上の特性を改善するために1つ以上の精製ステップにおいてさらに処理されたことを除けば未精製油と同様である。精製技法は当分野において公知であり、溶媒抽出、二次蒸留、酸または塩基抽出、ろ過、パーコレーションおよび類似技法を含む。再精製油は、再生油(recycled oil)または再処理油としても知られ、精製油を得るために用いられるものと同様なプロセスによって得られ、多くの場合に消耗した添加剤および油分解生成物の除去を目的とする技法によってさらに処理される。

40

【0025】

潤滑粘度の油は、American Petroleum Institute(AP-I)Base Oil Interchangeability Guidelinesにおいて規格が定められているように定義されてもよい。5つの基油の類は以下の通りである。I類(硫黄含有率>0.03重量%、および/または<90重量%飽和物、粘度指数80~120)、II類(硫黄含有率0.03重量%、および90重量%飽和物、粘度指数80~120)、III類(硫黄含有率0.03重量%、および90重量%飽和物、粘度指数120)、IV類(すべてのポリアルファオレフィン(PAO))、およびV類(I、II、IIIまたはIV類に含まれない他のすべて)。

50

【0026】

開示されている技術について、潤滑粘度の油は、少なくとも 105、または特定の実施態様においては少なくとも 110、115、120、130 または 140 の粘度指数を有する油を含む。すなわち、個々にはより低い粘度指数を有することがあるような油を含むさまざまな量の他の油をブレンドすることによって油成分全体が調製されることがあっても、調合物中に存在する油全体（特定の実施態様においては特定の添加剤によって持ち込まれることがある希釈剤油成分を含む）は、この大きさの粘度指数を有する。そのような粘度指数を有する油は、通常は API の III類の油である。III類の油は、定義によつて最大 0.03% の硫黄含有率および少なくとも 90% の飽和物を有する鉱物系の油であることも要求される。これらの追加の特徴は、特定の実施態様において本発明の油について存在してもよいが、油は、特定の実施態様において例えばより大きな硫黄含有率またはより低い飽和物含有率を有してもよい。ただし、前提条件として、粘度指数は規格どおりである。全体として油が規格どおりの粘度指数を有する限り、少量（例えば、重量で 50% 未満または 20 または 10 または 5 または 1 パーセント未満、下限は例えば 0、1、2、5、または 10 パーセント）の非鉱油、例えば IV類、および V類の合成油も存在してよい。粘度指数は、いずれの添加剤の存在も別とし、粘度調整剤ポリマーの存在を別とした油成分それ自体のものである。

【0027】

有用な油は、 $7 \text{ mm}^2 \text{s}^{-1}$ 未満、例えば 2 から $6 \text{ mm}^2 \text{s}^{-1}$ 未満または $5 \text{ mm}^2 \text{s}^{-1}$ 未満、あるいは 3 から $5 \text{ mm}^2 \text{s}^{-1}$ または 3 から $4.5 \text{ mm}^2 \text{s}^{-1}$ の 100 における動粘度も有する。適している油は、低目の粘度としては 100 ニュートラル（Neutral）(100 N)、またはいくぶん高目の粘度としては 150 N と指定されているものを含む。粘度誘起性能低下（例えばポンプエネルギーの低下）を最小にし、それによって機関中の燃料経済を最大にするために、油は、特に低温において適度に低い粘度を有することが望ましい。このため、上記に記載されている比較的高い粘度指数（ASTM D2270）が望ましい。これらは、 2.9 MPa-s 未満、または 2.5 未満、または 1.8 から 2.3 MPa-s (cP) の 150 における高せん断条件下の動粘度（ASTM D4683）を有する完全な調合物（粘度調整剤および他の添加剤を含む）を調製するのに適している基油である。要求される粘度パラメータを有する油は周知であり、市販されている。特に、精製油、例えば溶媒抽出油は、低 VI 成分、例えば芳香族成分またはナフテン成分が多かれ少なかれ除去され、主としてより高い VI のパラフィン成分が残るため、通常はより高い（より良い）粘度指数を有する。精製により、通常はさまざまな他の好ましくない物質、例えば硫黄も除去される。

【0028】

存在する潤滑粘度の油の量は、通常は 100 重量 % から摩擦調整剤、存在するなら油溶性モリブデン化合物、および他の機能添加剤の量の合計を減じた後に残る残余量である。

【0029】

潤滑組成物は、濃縮物および / または完全に調合された潤滑剤の形であつてよい。本潤滑組成物 ((i) 摩擦調整剤および (ii) 存在するなら油溶性モリブデン化合物を含む) が濃縮物（追加の油と一緒にされて全体または一部として完成品の潤滑剤を形成してよい）の形なら、潤滑粘度の油および / または希釈剤油に対する本発明の成分の比は、重量で 1 : 99 から 99 : 1、または重量で 80 : 20 から 10 : 90 の範囲を含む。

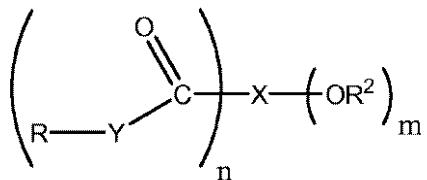
【0030】

摩擦調整剤

別の成分は、摩擦調整剤であり、これは、酸化防止剤としても作用してよく、または他の有用な機能、例えば摩耗防止機能を付与してよい。摩擦調整剤は、構造式

【0031】

【化2】



【0032】

(式中、さまざまな基および変数は、上記において特定されているとおりである) 10
の一般式を有するか、または該構造式によって表されてよい。Yは、酸素または窒素(すなわち>NHまたはNR¹)であってよいので、この物質は、エステル(すなわち酸素縮合生成物)、アミドまたはイミド(すなわち窒素縮合生成物)、あるいはそれらの混合物であり、ジエステル、ジアミド、エステル-アミド、エステル-イミド、および他の混合生成物を含む。上記に述べられているとおり、各RおよびR¹は、独立に、水素またはヒドロカルビル基であるが前提条件としてRまたはR¹(Yが>NR¹基なら存在してよい)の少なくとも1つはヒドロカルビル基である。ヒドロカルビル基は、通常は1から150の炭素原子、または代りの実施態様においては4から30の炭素原子、あるいは6から20または10から20または11から18または8から10の炭素原子を含む。

【0033】

上記の式において、nおよびmは、独立に、1から5の整数である。特定の実施態様において、nおよびmの少なくとも一方は1より大きく、すなわち2から5または2から4または2から3であり、他方は1または前記の範囲のいずれかであってよい。nおよびmがともに1のとき、適当な構造は、グリコール酸HO-CH₂-CO₂Hにもとづくもの、すなわち、Xが-CH₂-基であるものである。Xが-CH₂CH₂-である対応する酸は、乳酸であり、これも有用なことがある。そのような物質は、対応するエステルおよびアミドを形成してよい。nまたはmの少なくとも一方が1より大きな酸の例は、リンゴ酸(n=2、m=1)、酒石酸(n=2、m=2)、およびクエン酸(n=3、m=1)を含む。コハク酸は、m=0なのでこの酸のリストから除外される。nが2以上である材料もイミド形の中に存在してよい。混合型の物質、例えばエステルアミド、エステルイミド、アミドイミド、ジエステル、ジアミド、ジエステルアミド、エステルジアミド、およびジイミドを使用してよいが前提条件としてカルボキシ基の数が適切に大きい。一実施態様において、摩擦調整剤は、イミド、ジエステル、ジアミド、ジイミド、エステル-アミド、エステル-イミド、またはイミド-アミドを含む。一実施態様において、摩擦調整剤は、イミド、ジエステル、ジアミド、またはエステル-アミドを含む。 20 30

【0034】

ジエステル、ジアミド、およびエステル-アミド化合物は、任意選択として既知のエステル化触媒の存在下で、ジカルボン酸(例えば酒石酸)をアミンまたはアルコールと反応させることによって調製してよい。エステル-イミド化合物の場合、少なくとも3つのカルボン酸基を有する(例えばクエン酸)必要がある。ジイミドの場合、少なくとも4つのカルボン酸基を有する必要がある。例は、酒石酸、クエン酸、およびグリコール酸のエステル、アミド、およびイミド、特定の実施態様において、タートレート(tartrate)、酒石酸アミド(tartramide)、および酒石酸イミド(tartrimide)を含む。特に、酒石酸イミドオレイルならびにC₁₂~C₁₆アルキル酒石酸ジエステルが有用であることが見いだされた。C₁₂~C₁₆アルキル酒石酸ジエステルは、12、13、14および15の炭素原子を含むアルキル基の混合物またはそれらの組み合わせを含んでよい。16炭素原子のアルキル基がかなりの量で存在しても存在しなくてもよいC₁₂~C₁₆アルキル基は、直鎖または分枝のどちらでもよく、RまたはR¹基のいずれも同様であってよい。 40

【0035】

反応させてよいアルコールの中には1価または多価、直鎖または分枝アルコールがある

。適當な分枝アルコールの例は、2-エチルヘキサノール、イソトリデカノール、ゲルベ(Guerbet)アルコール、およびそれらの混合物を含む。1価アルコールの例は、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール、ノナノール、デカノール、ウンデカノール、ドデカノール、トリデカノール、テトラデカノール、ペンタデカノール、ヘキサデカノール、ヘプタデカノール、オクタデカノール、ノナデカノール、エイコサノール、またはそれらの混合物を含む。一実施態様において、1価アルコールは、5から20の炭素原子を含む。適當な多価アルコールの例は、エチレンギリコール、プロピレンギリコール、1,3-ブチレンギリコール、2,3-ブチレンギリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、グリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、デンプン、グルコース、スクロース、メチルグルコシド、またはそれらの混合物を含む。一実施態様において、多価アルコールが1価アルコールとともに混合物中で用いられる。通常は、そのような組み合わせにおいて、1価アルコールは混合物の少なくとも60モルパーセント、または少なくとも90モルパーセントを構成する。

【0036】

言わば分子のコアを形成する適當なX基の中には $-CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $>CHCH<$ (ここで「<」および「>」は炭素原子への2つの結合を表す)、 $>CHCH_2-$ 、および $>C(CH_2-)_2$ があってよく、ここで、結合は適切な $-C(O)YR$ および $-OR^2$ 基によって占められる。代りの実施態様において、「コア」は、単糖、例えは

【0037】

【化3】



【0038】

を暗示する構造を有してよい。

【0039】

同様に、上記の構造式中の $-OR^2$ 基は、独立に、 R^2 が水素であるヒドロキシ基、あるいはRまたは R^1 と同じ種類のまたは例えは1から4の炭素原子を有するヒドロカルビル基、あるいは低級カルボン酸、例えは1から6の炭素原子を有するもの、例えは酢酸、プロピオン酸または酪酸から誘導されるアシル基を含むアシル基であってよい。特定の実施態様において、すべての R^2 基は、水素である。

【0040】

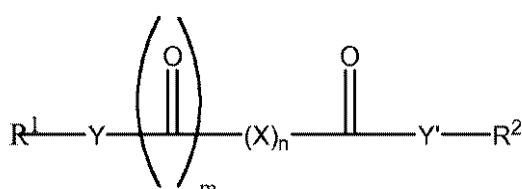
本技術の利点を実現するためには、分子中の $-OR^2$ 基の少なくとも1つは、 $-C(O)-Y-R$ 基の1つに対して または の位置にある炭素原子に位置するべきであると考えられる。従って、例示のために、グリコール酸(ヒドロキシ酢酸)において、 $-OH$ 基はカルボキシ基に対して である炭素原子にある。乳酸においても、 $-OH$ 基は 炭素にある。他の分子、例えはクエン酸においては、ヒドロキシル基およびさまざまなカルボキシ基の間に複数の および 関係がある。

【0041】

最近の特許出願、例えは国際公開第2008/147700号においても同じ化学構造が異なる形式で書かれた。例えは同出願の請求項1参照。そこでは、構造は、

【0042】

【化4】



10

20

30

40

50

【0043】

として示され、ここで、 R^1 、 R^2 、 Y 、 Y' 、 X 、および他の変数は、その文書中で、本技術の構造式に対応するように定義され、酸、エステル、アミド、またはイミド基およびアルコール基を含む。

【0044】

本技術の摩擦調整剤は、ホウ酸化 (borated) されていてもよくホウ酸化されていなくてもよい。

【0045】

一実施態様において、摩擦調整剤は酒石酸から誘導される。本発明の酒石酸エステルを調製するために用いられる酒石酸は市販品であってよく、多くの場合に原料（天然）または合成の方法（マレイン酸から）に応じて1つ以上の異性体、例えばd-酒石酸、l-酒石酸、d,l-酒石酸、またはメソ酒石酸の形で存在する可能性が高い。例えば、過酸化水素によるマレイン酸の触媒酸化（タンゲステン酸触媒による）からは、d-酒石酸とl-酒石酸とのラセミ混合物が得られる。これらの誘導体は、当業者に容易に明らかな二塩基酸との機能均等物、例えばエステル、酸塩化物、または無水物からも調製することができる。

10

【0046】

摩擦調整剤が酒石酸および1つ以上のアルコールから誘導されるとき、得られる酒石酸エステルは酒石酸エステルを調製する際に用いられる特定のアルコールに応じて25において固体、半固体または油であってよい。潤滑組成物中の添加剤として用いるために、酒石酸エステルは、そのような油性組成物中に有利に可溶性および/または安定に分散可能である。例えば、油の中での使用が意図される組成物は、通常はそれらが用いられる油の中で油溶性および/または安定に分散可能である。本明細書において用いられる用語「油溶性」は、問題のすべての組成物がすべての油の中にすべての比率で相溶性または可溶性であることを必ずしも意味しない。むしろ、この用語は、組成物が、それが機能することが意図される油（例えば鉛油、合成油）の中に、溶液が所望の特性の1つ以上を示すことを可能にする程度に可溶性であることを意味するものとする。同様に、そのような「溶液」が厳密な物理的または化学的意味において真の溶液である必要はない。その代りに、本発明にとって「溶液」は、実際には本発明の状況の範囲内で「溶液」と区別なく用いられる真の溶液のものと十分に近い特性を示すマイクロエマルジョンまたはコロイド分散液であってよい。

20

【0047】

摩擦調整剤がクエン酸誘導体であるとき、例は、クエン酸トリアルキルおよびホウ酸化クエン酸トリアルキル、例えばクエン酸トリエチル、クエン酸トリペンチルとクエン酸エチルジペンチル、ホウ酸化クエン酸トリエチル、クエン酸トリブチル、1,2-プロパンジオールとエステル交換したクエン酸トリエチル、O-アセチルクエン酸トリエチル、クエン酸トリエチルコハク酸オクタデシル、またはそれらの混合物を含む。他の適当なクエン酸エステルは、クエン酸2-エチルヘキシル、クエン酸ドデシル、またはそれらの混合物を含む。国際公開第2005/087904号および米国特許第5,338,470号に適当なクエン酸エステルのさらに詳細な記載が開示されている。

30

【0048】

米国特許第4,237,022号に適当な酒石酸イミドを調製する（酒石酸を第1アミンと反応させることによって）方法の詳細な記載が開示されている。例えばカラム4および5参照。手短に言えば、そのような物質は、酒石酸と1つ以上の第1アミンとの反応によって調製してよい。反応は、イミドを形成するのに十分高い温度で行われ、縮合水を除去する。適当な温度は110から200または120~180または130~165

40

を含む。同様なイミドは、関連するポリカルボン酸の反応によって調製してよい。適当なアミンは式 RNH_2 を有し、式中、Rは、通常は5から150炭素原子、あるいは5から50または6から26または8から18の炭素原子のヒドロカルビル基を表す。例となる第1アミンは、n-ヘキシリルアミン、n-オクチルアミン（カプリルアミン）、n-デ

50

シルアミン、n - ドデシルアミン（ラウリルアミン）、n - テトラデシルアミン（ミリスチルアミン）、n - ペンタデシルアミン、n - ヘキサデシルアミン（パルミチルアミン）、マルガリルアミン、n - オクタデシルアミン（ステアリルアミン）、およびオレイルアミンを含む。アミンは、脂肪族アミンであってよく、飽和または不飽和、分枝または非分枝であってよいが、炭素における多数の分枝（すなわち第3アルキルアミン）はステアリン密集が反応およびイミド形成を抑制するがあるので好ましさが低くなることがある。1例において、形成されるイミドは酒石酸イミドオレイルである。

【0049】

米国特許出願公開第2005/198894号は、適当なヒドロキシカルボン酸化合物およびこれを調製する方法を開示している。カナダ国特許第1183125号、米国特許出願公開第2006/0183647号および第2006/0079413号、国際公開第2008/067259号、および英国特許第2 105 743 A号は、すべて適当な酒石酸誘導体の例を開示している。10

【0050】

本技術の摩擦調整剤は、潤滑組成物の0.01重量%から2重量%、または0.05から1.5重量%、または0.1から1重量%または0.2から0.6重量%存在してよい。。

【0051】

本技術の潤滑剤は、ポリ（メタ）アクリレート粘度調整剤ポリマーも含む。本明細書において用いられる表現「（メタ）アクリレート」および類似表現は、アクリレートまたはメタクリレートのどちらかあるいはそれらの混合物（あるいは状況によっては対応する酸、アミド等）を指すと理解される。粘度調整剤ポリマーは、2から45重量パーセントモノマー単位の（メタ）アクリル酸メチル、すなわち、アクリル酸メチルまたはメタクリル酸メチルのモノマーから誘導される重合した単位、0から10重量パーセントモノマー単位の1つ以上の（メタ）アクリル酸C₂～C₆アルキル、50から97重量パーセントモノマー単位の1つ以上の（メタ）アクリル酸C₈～C₃₀（例えばC₁₂～C₁₅）アルキル、および0.5から10重量パーセントモノマー単位の1つ以上の窒素含有モノマーを含む。アルキル基は、直鎖または分枝、飽和または不飽和であってよい。特定の実施態様において、アルキル基のいくつかまたはすべては直鎖または飽和である。他のモノマー単位も存在してよい。20

【0052】

ポリマー内の（メタ）アクリル酸メチル単位は、メタクリル酸メチルであってよく、ポリマーの2から45重量パーセント、またはポリマーの3から40、または3から10、または3から5、または10から45、または15から45、または18から40、または19もしくは20から30重量パーセントの量で存在してよい。C₂からC₆の（メタ）アクリレート単位は、メタクリル酸ブチル単位であってよい。C₂からC₆の単位は、ポリマーの0から10重量パーセント、または0.1から5パーセントまたは0.5から2パーセント存在してよい。実施態様によっては、（メタ）アクリル酸メチルおよび（メタ）アクリル酸C₂～C₆は、合せて、2～50または16～32または18～25または19～22パーセントの総量で存在してよい。（メタ）アクリル酸C₈からC₃₀単位は、メタクリル酸C₁₀～C₁₆アルキルまたはそれらの混合物、例えばメタクリル酸ラウリル（すなわちn - ドデシル）であってよい。そのような単位は、ポリマーの50から97重量パーセント、またはポリマーの60から95または70から90、または70から80、または75から80重量パーセント存在してよい。40

【0053】

粘度調整剤ポリマーは、0.5から10重量パーセントモノマー単位の1つ以上の分散剤モノマーも含み、分散剤モノマーは、窒素含有モノマーであってよい。そのようなモノマーは、通常はポリマーに分散剤の性格を付与するために用いられ、従って時には分散剤粘度調整剤と呼ばれる種類である。窒素含有モノマーは、（メタ）アクリルモノマー、例えばメタクリル酸エステルまたはメタクリルアミドであってよい。すなわち、窒素含有部50

分からアクリル部分への結合は、窒素原子あるいは酸素原子を介してあってよく、その場合にモノマーの窒素はモノマー単位中の他の場所に位置する。窒素含有モノマーは、(メタ)アクリルモノマー以外、例えばビニル置換窒素複素環モノマーおよびビニル置換アミンであってよい。窒素含有モノマーは周知であり、例えば米国特許第6,331,603号に例が開示されている。適当なモノマーの中にはアクリル酸ジアルキルアミノアルキル、メタクリル酸ジアルキルアミノアルキル、ジアルキルアミノアルキルアクリルアミド、ジアルキルアミノアルキルメタクリルアミド、N-ターシャリーアルキルアクリルアミド、およびN-ターシャリーアルキルメタクリルアミドがあり、アルキル基またはアミノアルキル基は、独立に、1から8の炭素原子を含んでよい。窒素含有モノマーは、例えば、t-ブチルアクリルアミド、N-(3-(ジメチルアミノ)プロピル)メタクリルアミド、ジメチルアミノエチルメタクリルアミド、N-ビニルピロリドン、N-ビニルイミダゾール、またはN-ビニルカプロラクタムであってよい。それは、4-フェニルアゾアニリン、4-アミノジフェニルアミン、2-アミノベンゾイミダール、3-ニトロアニリン、4-(4-ニトロフェニルアゾ)アニリン、N-(4-アミノ-5-メトキシ-2-メチル-フェニル)-ベンズアミド、N-(4-アミノ-2,5-ジエトキシ-フェニル)-ベンズアミド、N-(4-アミノ-フェニル)-ベンズアミド、4-アミノ-2-ヒドロキシ-安息香酸フェニルエステル、およびN,N-ジメチルフェニレンジアミンを含む国際公開第2005/087821号に開示されている芳香族アミンのいずれかにもとづく(メタ)アクリルアミドであってよい。窒素含有モノマーは、メタクリル酸エステルモノマーとの共重合、ポリマーへのグラフト化、またはポリマーの酸またはエ斯特ル基との縮合のような手段によってポリマーに組込んでよい。

【0054】

あるいは、分散剤モノマーは、窒素または酸素含有基、例えばアミノ基またはヒドロキシ基で置換されている側鎖ヒドロカルビル基を含むモノマーとして記載されてよい。酸素含有基を有する分散剤モノマーの例は、(メタ)アクリル酸ヒドロキシアルキル、例えばメタクリル酸ヒドロキシエチルである。

【0055】

窒素含有モノマーの量は、一般的にポリマーの0.5から10重量パーセント、他の実施態様においては重量でポリマーの0.7から7または0.8から5または1から5または2から4パーセントである。分散剤モノマーを使用してポリマーおよびポリマーを含む潤滑剤に改善された粘度指数特性(すなわち「粘度指数追加」)を付与すると同時にポリマーの油溶性特性を犠牲にすることなく分散性を付与してもよい。

【0056】

ポリマーの重量平均分子量M_wは、20,000から1,000,000または100,000から500,000または200,000から500,000、または50,000から500,000、または250,000から450,000または200,000から450,000であってよい。

【0057】

一実施態様において、ポリマーは、15から35または45重量パーセントモノマー単位までのメタクリル酸メチル、0から10重量パーセントモノマー単位の1つ以上のC₂~C₆メタクリル酸アルキル、50から83または84重量パーセントモノマー単位までの1つ以上のメタクリル酸C₁₀~C₁₆アルキル、および1または2から8重量パーセントモノマー単位の1つ以上の窒素含有メタクリルモノマーを含むポリメタクリレートポリマーであってよく、前記ポリマーは、約50,000から約500,000の重量平均分子量を有する。

【0058】

別の実施態様において、ポリマーは、19から27.5重量パーセント単位のメタクリル酸メチル、0.5から2重量パーセント単位のメタクリル酸ブチル、70から78.5重量パーセントのメタクリル酸C₁₂~C₁₅アルキル、および2から4重量パーセント单

10

20

30

40

50

位のメタクリル酸ジメチルアミノエチルまたはジメチルアミノプロピルメタクリルアミドを含み、前記ポリマーは300,000から400,000の重量平均分子量を有する。

【0059】

さらに別の実施態様において、ポリマーは、3から4重量%のメタクリル酸メチルモノマー、0.8から1.0重量%のN-ビニルピロリドン、および95から96.2重量パーセントのメタクリル酸長鎖アルキルモノマー、特に、メタクリル酸C_{12~15}アルキルを含み、前記ポリマーは200,000から250,000の重量平均分子量を有する。

【0060】

特定の実施態様において、ポリマーは、二官能モノマーも多官能モノマーも含まない。特定の実施態様において、ポリマーは、実質的に直鎖である。

【0061】

潤滑組成物中の粘度調整剤ポリマーの量は、組成物重量パーセントの0.5から4重量パーセント（油を含まない基準で示される）であってよい。そのような量は、潤滑粘度の油と一緒にになって150において2.9 mm² s⁻¹未満、または2.0から2.8または2.1から2.7 mm² s⁻¹の粘度を有する調合された潤滑剤を提供する量であってよい。そのような材料は、0W-20または0W-30または0W-40の粘度等級を有する潤滑剤調合物に対応してよい。

【0062】

油溶性モリブデン化合物

本技術の潤滑剤は、油溶性モリブデン化合物の形のモリブデンを含んでもよく除外してもよい。しかし、モリブデンの量は、重量で潤滑組成物の500パーツパーセント未満、すなわち0から500 ppm、例えば400または300または200または100または50または10または1パーツパーセント未満である。モリブデンの量についての下限は、0または0.01または0.1または1パーツパーセント未満である。他の実施態様において、モリブデンの量についての下限は、10または50または100パーツパーセント未満である。従ってモリブデンが存在するなら適当な量は、10から500パーツパーセント未満、または50から400、または100から300パーツパーセント未満を含んでよい。特定の実施態様において、調合物は実質的にモリブデンを含まない。

【0063】

モリブデン化合物が存在するなら、それは摩耗防止剤、酸化防止剤、摩擦調整剤、またはそれらの混合物の機能的な性能を有してよい。通常は、油溶性モリブデン化合物は、ジチオカルバミン酸モリブデン、ジアルキルジチオリン酸モリブデン、モリブデン化合物のアミン塩、キサントテン酸モリブデン、モリブデン硫化物、カルボン酸モリブデン、モリブデンアルコキシド、またはそれらの混合物を含む。モリブデン硫化物は、二硫化モリブデンを含む。一実施態様において、油溶性モリブデン化合物は、ジチオカルバミン酸モリブデン、ジアルキルジチオリン酸モリブデン、モリブデン化合物のアミン塩、およびそれらの混合物からなる群から選ばれてよい。一実施態様において、油溶性モリブデン化合物は、ジチオカルバミン酸モリブデンである。存在してよいジチオカルバミン酸モリブデンの例は、商品名、例えばR.T.Vanderbilt Co., Ltd.からのMolyvan 822(商標)およびMolyvan(商標)A、ならびにAsahi Denka Kogyo K.KからのADEKA Sakura-Lube(商標)S-100、S-165、S-515、S-525、およびS-600で販売されている市販材料およびそれらの混合物を含む。

【0064】

油溶性ホウ素化合物

本技術の潤滑剤は、油溶性ホウ素化合物の形のホウ素を含んでもよく除外してもよい。しかし、ホウ素の量は、重量で潤滑組成物の200パーツパーセント未満、すなわち0から200パーツパーセント未満、例えば100または50または10または1パーツパ-

10

20

30

40

50

ミリオン未満である。ホウ素の量についての下限は、0または0.01または0.1または1パーセントミリオンであってよい。特定の実施態様において、調合物は実質的にホウ素を含まず、ホウ酸化分散剤（下記に記載されている）を含まないかまたは実質的に含まなくてよい。組成物にホウ素を持ち込んでよい他の種類の化合物は、上記に記載されているホウ酸化無灰摩耗防止剤、ホウ酸化清浄剤、ホウ酸、およびホウ酸エステル、例えばホウ酸化工ボキシドを含んでよい。

【0065】

他の機能添加剤

本組成物は、任意選択として、他の機能添加剤を含む。他の機能添加剤は、金属不活性化剤、粘度調整剤（上記に記載されている粘度調整剤以外）、清浄剤、摩擦調整剤（上記に記載されている摩擦調整剤以外）、摩耗防止剤（本明細書において上記に記載されている摩擦調整剤以外）、腐食抑制剤、分散剤、分散剤粘度調整剤、極圧添加剤、酸化防止剤（本発明の油溶性モリブデン化合物以外）、発泡防止剤（消泡剤）、解乳化剤、流動点降下剤、封止膨潤剤の少なくとも1つ、およびそれらの混合物を含む。通常は、完全に調合された潤滑油は、これらの機能添加剤の1つ以上を含む。

10

【0066】

一実施態様において、潤滑組成物は、酸化防止剤、過塩基性清浄剤、分散剤、例えばコハク酸イミド分散剤の少なくとも1つ、またはそれらの混合物をさらに含む。一実施態様において、潤滑組成物は、摩擦調整剤およびリン含有摩耗防止剤を含む。

20

【0067】

清浄剤

潤滑組成物は、任意選択として、中性または過塩基性清浄剤を含む。適当な清浄剤基質は、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、カルボン酸、リン酸、モノ-および/またはジチオリン酸、アルキルフェノール、硫黄結合アルキルフェノール化合物、およびサリゲニンを含む。国際公開第2004/096957号を含む多数の特許公報およびそれらに引用されている参考文献にさまざまな過塩基性清浄剤およびそれらの調製方法が詳細に記載されている。清浄剤基質は、通常は金属、例えばカルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウム、またはそれらの混合物との塩となっており、酸性物質、例えば二酸化炭素でさらに処理して塩基の取込みを助け、それによって炭酸化物質を形成してよい。例は、過塩基性の炭酸化されたスルホン酸カルシウム清浄剤および過塩基性の炭酸化されたナトリウム清浄剤を含む。過塩基性清浄剤は、油含有基準で計算して（例えば約50%の希釈油を含む市販材料として）100から500または250から450または300から400のアルカリ価を有してよい。清浄剤は、0重量%から10重量%、または0.1重量%から8重量%、または0.4重量%から4重量%、または0.5から2重量%または0.6から1重量%（油を含まない基準）で存在してよい。

30

【0068】

分散剤

分散剤は、潤滑油組成物中の混合の前には灰形成金属を含まず、潤滑剤およびポリマー分散剤に加えられるときに普通は灰形成金属をまったく持ち込まないので、多くの場合に無灰型分散剤として知られている。無灰型分散剤は、比較的高い分子量の炭化水素鎖と結合した極性基を特徴とする。通常の無灰分散剤は、N-置換長鎖アルケニルコハク酸イミドを含む。N-置換長鎖アルケニルコハク酸イミドの例は、350から5000、または500から3000の範囲の数平均分子量を有するポリイソブチレンから誘導されるポリイソブチレンコハク酸イミドを含む。例えば米国特許第3,172,892号または米国特許第4,234,435号において、または欧州特許第0355895号において、コハク酸イミド分散剤およびそれらの調製法が開示されている。コハク酸イミド分散剤は、

40

50

通常はポリアミン、通常はポリ(エチレンアミン)から形成されるイミドである。

【0069】

一実施態様において、本発明は、350から5000、または500から3000の範囲の数平均分子量を有するポリイソブチレンから誘導されるポリイソブチレンコハク酸イミド分散剤を含む。ポリイソブチレンコハク酸イミドは、単独で用いてもよく他の分散剤と組み合わせて用いてよい。

【0070】

別の種類の無灰分散剤は、マンニッヒ(Mannich)塩基である。マンニッヒ分散剤は、アルキルフェノールとアルデヒド(特にホルムアルデヒド)およびアミン(特にポリアルキレンポリアミン)との反応生成物である。アルキル基は、通常は少なくとも30の炭素原子を含む。

【0071】

分散剤は、さまざまな剤のいずれかとの反応による従来の方法によって後処理されてもよい。これらの中には、ホウ素、尿素、チオ尿素、ジメルカプトチアシアゾール、二硫化炭素、アルデヒド、ケトン、カルボン酸、炭化水素置換無水コハク酸、無水マレイン酸、ニトリル、エポキシド、およびリン化合物がある。

【0072】

分散剤は、潤滑組成物の0重量%から20重量%、または0.1重量%から15重量%、または0.1重量%から10重量%、または1重量%から6重量%存在してよい。

【0073】

酸化防止剤

酸化防止剤化合物が知られており、例えば、硫化オレフィン(通常は硫化4-カルボブトキシシクロヘキセンまたは他のオレフィンスルフィド)、アルキル化ジフェニルアミン(例えばノニルジフェニルアミン、通常は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)、ヒンダードフェノール、またはそれらの混合物を含む。酸化防止剤化合物は、単独で用いてもよく組み合わせて用いてよい。酸化防止剤は、潤滑組成物の0重量%から20重量%、または0.1重量%から10重量%、または1重量%から5重量%の範囲で存在してよい。

【0074】

ヒンダードフェノール酸化防止剤は、立体的に障害となる基としてセカンダリーブチルおよび/またはターシャリーブチル基を含んでよい。フェノール基は、ヒドロカルビル基および/または第2の芳香族基と結合している橋かけ基で置換されてよい。適当なヒンダードフェノール酸化防止剤の例は、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-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-ブチルフェノールを含む。一実施態様において、ヒンダードフェノール酸化防止剤はエステルであり、例えば、CibaからのIrganox(商標)L-135または2,6-ジ-tert-ブチルフェノールとアクリル酸アルキルとから誘導された付加生成物を含んでよく、アルキル基は、1から18、または2から12、または2から8、または2から6、または4の炭素原子を含んでよい。米国特許第6,559,105号に適当なエステル含有ヒンダードフェノール酸化防止剤化学のより詳細な記載が見いだされる。一実施態様において、潤滑剤はフェノール系酸化防止剤を含まず(または低減された量を含み)、時には環境面で好ましくない副生成物を含むと考えられる。

【0075】

粘度調整剤

追加の粘度調整剤は、スチレン-ブタジエンの水素化共重合体、エチレン-プロピレン共重合体、ポリイソブテン、水素化スチレン-イソブレンポリマー、水素化イソブレンポリマー、ポリメタクリレート、ポリアクリレート、ポリ(アルキルスチレン)、水素化アルケニルアリール共役ジエン共重合体、ポリオレフィン、無水マレイン酸-スチレン共重

10

20

30

40

50

合体のエステル、または(アルファ-オレフィン無水マレイン酸)共重合体のエステルを含む。分散剤粘度調整剤(多くの場合にDVMと呼ばれる)は、官能化ポリオレフィン、例えば、アシル化剤(例えば無水マレイン酸)とアミンとの反応生成物で官能化されたエチレン-プロピレン共重合体、アミンで官能化されたポリメタクリル酸エステル、またはアミンと反応したエステル化無水マレイン酸-スチレン共重合体を含む。任意選択の追加の粘度調整剤および/または分散剤粘度調整剤の総量は、潤滑組成物の0重量%から20重量%、0.1重量%から15重量%、または0.1重量%から10重量%であつてよい。

【0076】

リン含有亜鉛塩を含む摩耗防止剤

10

潤滑組成物は、任意選択として、少なくとも1つの他の摩耗防止剤(摩耗防止剤としても機能してよい本発明の摩擦調整剤以外)をさらに含む。適当な摩耗防止剤の例は、リン酸エステル、硫化オレフィン、ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩(例えばジアルキルジチオリン酸亜鉛)を含む硫黄含有摩耗防止添加剤、チオカルバミン酸エステル、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)ジスルフィドを含むチオカルバメート含有化合物、ならびにポリオールと酸とのモノエステル、例えばモノオレイン酸グリセロールを含む。一実施態様において、潤滑組成物は、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛を含まない。一実施態様において、潤滑組成物は、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛をさらに含む。摩耗防止剤は、潤滑組成物の0重量%から15重量%、または0重量%から10重量%、または0.05重量%から5重量%、または0.1重量%から3重量%を含む範囲で存在してよい。摩耗防止剤がリン含有物質、例えばジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛であるとき、その任意選択の存在は、調合物に0から1.4重量%のP、または他の実施態様においては、0.005から0.5、または0.01から0.3、または0.05から0.2、または0から0.14までまたは0.12までまたは0.1まで、または0.005から0.05重量%のP、またはそのような限界の組み合わせを持ち込んでよい。

20

【0077】

摩擦調整剤

30

一実施態様において、さらなるものは、摩擦調整剤またはその混合物を含む。通常は、摩擦調整剤は、0重量%から10重量%、または0.05重量%から8重量%、または0.1重量%から4重量%を含む範囲で存在してよい。適当な摩擦調整剤の例は、アミン、エステルまたはエポキシドの長鎖脂肪酸誘導体、脂肪族イミダゾリン(すなわち長鎖脂肪酸アミド、長鎖脂肪酸エステル、長鎖脂肪族エポキシド誘導体、および長鎖脂肪族イミダゾリン)、およびアルキルリン酸のアミン塩を含む。摩擦調整剤は、硫化脂肪族化合物およびオレフィン、トリグリセリド(例えばヒマワリ油)、またはポリオールと脂肪族カルボン酸とのモノエステルなどの材料も包含してよい。「脂肪族」は、7以上の炭素原子を指してよい。

【0078】

他の添加剤

40

他の機能添加剤、例えば腐食抑制剤は、例えば米国特許出願第05/038319号の段落5から8に記載されているもの、オクチルアミノオクタノエート、および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、またはSynalox(登録商標)腐食抑制剤の商品名で販売されている市販腐食抑制剤を含む。他の添加剤は、ベンゾトリアゾールの誘導体(通常はトリルトリアゾール)、ジメルカプトチアジアゾール誘導体、1,2,4-トリアゾール、ベンゾイミダール、2-アルキルジチオベンゾイミダール、または2-アルキルジチオベンゾチアゾールを含む金属活性低下剤、アクリル酸エチルとアクリル酸2-エチルヘキシルとの共重合体および任意選択として酢酸ビニルを含む発泡抑制剤、リン酸トリアルキル、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、無水マレイン酸-スチレンのエステル、ポリメタ

50

クリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、またはポリアクリルアミドを含む流動点低下剤を含む。極圧（E P）剤も存在してよく、E P 剤は、硫黄および塩素硫黄含有E P 剤、塩素化炭化水素E P 剤、およびリンE P 剤を含む。

【0079】

さらに別の添加剤は、例えば、米国特許出願公開第2006/0217271号に記載されている油溶性チタン化合物であってよい。そのような材料は、さまざまな機能利点を提供してよい。用いてよいチタン化合物の中にはチタンアルコキシド、例えばチタン（IV）イソプロポキシドまたはチタン（IV）2-エチルヘキソシド、カルボン酸チタン、例えばクエン酸チタン、またはチタン修飾分散剤がある。可溶性チタン化合物の量は、存在するなら、潤滑剤に重量で1から1000パーツパーセント、あるいは2から100または5から75または5から50または10から30パーツパーセントのチタンを提供する量であってよい。

【0080】

工業的利用

本潤滑組成物は、鉄およびアルミニウム合金表面を含む、通常は機械装置において見いだされる種類の表面において用いてよい。機械装置は、内燃機関、ギアボックス、自動変速装置、油圧装置、およびタービンを含む。通常は、本潤滑組成物は、機関油、ギヤー油、自動変速装置油、作動液、タービン油、金属工作流体または循環油であってよい。一実施態様において、機械装置は、内燃機関（ガソリンまたはディーゼル燃料式、2ストロークまたは4-ストローク、自動車、トラック、オフロード、または船舶）であり、本明細書に記載されている潤滑組成物を供給することによって潤滑化してよい。

【0081】

内燃機関用の潤滑組成物は、硫黄、リンまたは硫酸塩灰分（sulfated ash）（ASTM D-874）含有率に関わらずいずれの機関潤滑剤にも適したものであってよい。機関油潤滑剤の硫黄含有率は、1重量%以下、または0.8重量%以下、または0.5重量%以下、または0.3重量%以下であってよい。一実施態様において、硫黄含有率は、0.001重量%から0.5重量%、または0.01重量%から0.3重量%の範囲であってよい。リン含有率は、0.2重量%以下、または0.1重量%以下、または0.085重量%以下、または0.06重量%以下、0.055重量%以下、または0.05重量%以下でさえあってよい。一実施態様において、リン含有率は、100ppmから1000ppm、または325ppmから700ppmであってよい。全硫酸塩灰分含有率は、2重量%以下、または1.5重量%以下、または1.1重量%以下、または1重量%以下、または0.8重量%以下、または0.5重量%以下であってよい。一実施態様において、硫酸塩灰分含有率は、0.05重量%から0.9重量%、または0.1重量%または0.2重量%から0.45重量%であってよい。

【0082】

以下の実施例は、本発明の例示を提供する。これらの実施例は、非包括的であり、本発明の範囲を限定するものではない。

【実施例】

【0083】

実施例1 酒石酸エステルの調製

12Lの4つ口フラスコに1450gの酒石酸（DL）、3480gの主として直鎖のC₁₂～14混合アルコール、および387gの主として分枝のトリデシルアルコールを、132.0gのメタンスルホン酸および2288gのトルエンとともに仕込む。反応フラスコは、攪拌装置、約14L/分（0.5ft³/分）未満の窒素気流を供給する窒素導入管およびコンデンサー付きDean-Starkトラップを備えている。反応混合物を125℃で2日間にわたり10時間加熱し、341gの水を除去し、次に130℃に4時間加熱する。2.6kPa(20torr)の減圧中130℃で2時間加熱することによってトルエンを除去する。4806gの生成物が得られる。

【0084】

10

20

30

40

50

実施例 2 ~ 7 潤滑剤調合物。

【0085】

次の表に示されているように潤滑剤を調製する。

【0086】

【表1】

成分(重量%)	実施例:	2*	3*	4	5	6	7	8		
基油(100N)				—残余量—						
摩擦調整剤:										
実施例1の酒石酸エステル	なし			0.50	0.50	0.50	0.50			
オレイル酒石酸イミド			0.50							
Moジチオカルバメート		0.75 ³						0.20 ⁴		
粘度調整剤:										
Viscoplex(登録商標) 6-850 ¹	4.50	4.50	4.50	4.50	4.30					
共重合体 ²						5.60	5.60			
過塩基性スルホン酸Ca (約42%の油を含む)	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53			
コハク酸イミド分散剤 (47%の油)	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10			
ジアルキルジチオリン酸亜鉛 (8~9%の油)	0.86	0.86	0.86	0.86	0.56	0.56	0.56			
酸化防止剤	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81			
流動点降下剤	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
追加の微量成分	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51			

【0087】

* 比較例または参考例

¹ 約3.4重量%のメタクリル酸メチルモノマー、約0.9重量%の窒素含有モノマーとしてのN-ビニルピロリドン、および残余量のメタクリル酸長鎖アルキルモノマー特に、メタクリル酸ラウリルを含むと考えられるE von i k R o h M a x U S A I n c. のMw 214,000の製品。報告されている量は70%の希釈剤油を含むと考えられる。

² 約76重量パーセントのメタクリル酸C₁₂-₁₅、約19.5%のメタクリル酸メチル、約1%のメタクリル酸ブチル、および約3.4%のメタクリル酸ジメチルアミノエチルのMw 310,000の共重合体であり、67重量パーセントの油を含む。

³ 750 ppmのMo、測定値

⁴ 200 ppmのMoを提供する。

【0088】

上記の調合物のあるものを粘度、堆積物および摩擦性能について試験し、次の表および図1に結果を示す。KV40は、mm²s⁻¹で表した40における動粘度であり、KV100は100における動粘度である。VIは、ASTM D2270による粘度指数である。HTHSは、ASTM D4683に従ってTannasテーパードベアリングシミュレータ(Tapered Bearing Simulator)を用いた150および1.0×10⁶のせん断速度における動的粘度である。CCSは、ASTM D5293による-35における冷クランクシミュレータ(Cold Crank Simulator)試験であり、mPa·s(cP)の単位である。TEOST 33Cは、ASTM D6336によって定められている熱酸化試験である。(表中の「6-850」は、粘度調整剤としてのViscoplex(登録商標)6-850を指す。)

【0089】

10

20

30

40

【表2】

実施例:	2*	3*	4	5	6	7
粘度測定値:						
KV40	41.56	42.23	39.77	39.26	38.63	37.25
KV100	9.30	9.44	8.81	8.73	8.56	8.74
VI	216	216	210	211	209	225
HTHS	2.65	2.66	2.62	2.60	2.52	2.63
CCS	5299	5389	5189	5320	5341	5661
TEOST 33C 全堆積物、mg	43.0	105.1	39.8	45.4	n.d.	n.d.

10

【0090】

n . d . = 定量されず。

【0091】

結果は、調合物のすべてがほぼ同等な、良好な粘度測定値を有することを示している。しかし、タートレートと酒石酸イミドとの両方の本技術の材料からの堆積物は、TEOST試験によると、モリブデンが存在するとき得られる結果より劇的に良好である。

【0092】

上記の調合物のあるものを「H F R R」(高周波数往復式リグ)試験にも供する。これは、P C S I n s t r u m e n t s から入手可能であるプログラム式温度リグ中で境界潤滑摩擦性能を評価する試験である。H F R R 条件は、200 g の負荷、75分間の試験時間、1000 μm の行程、20 Hz の周波数、および最初の15分間は40°とし、続いて毎分2°の速度で160°まで温度を線形増加させる温度プロフィールを含む。上部供試体は直径6 mm の鋼球であり、下部供試体は鋼円板であり、どちらもP C S I n s t r u m e n t s から入手可能である(部品番号H F R S S P)。所定の温度における摩擦係数は、往復運動の方向に平行な摩擦力の測定値を、加えられた負荷によって除することによって、計算される。

20

【0093】

下の表に105°および125°(平均温度についての数回の個別の測定の平均)における摩擦の結果が提供される。これらの温度は、それらが業界標準のSequence VIB試験(ILSAC規格)において見られる特性温度を代表することを特に考慮して選ばれる。Sequence VIBは、乗用車および軽量トラックの燃料経済を改善する潤滑剤の能力を測定する点火機関動力計試験である。その試験においては、125°、105°、70°、および45°の温度において燃料経済測定が行われる。低い方の温度においては、厚めの油膜のために摩擦調整剤の利点が見られない流体力学領域において試験が行われる。しかし、105°、および特に125°においては、摩擦調整剤が効果的であり、本発明の利点が最も明白になる境界潤滑領域において試験が行われる。従って、105°、および特に125°におけるH F R R 測定値が特に重要である。

30

【0094】

【表3】

実施例:	2*	3*	4	5
温度°C	No FM	750 ppm Mo	オレイル酒石酸イミド	タートレート
104.5	0.122	0.075	0.077	0.096
104.7	0.123	0.079	0.078	0.099
104.8	0.123	0.08	0.079	0.098
104.9	0.124	0.082	0.078	0.096
105.2	0.124	0.077	0.075	0.099
105.2	0.123	0.082	0.078	0.097
105.4	0.122	0.078	0.077	0.096
平均値、105°C	0.1230	0.0790	0.0774	0.0973
124.5	0.123	0.086	0.071	0.092
124.7	0.123	0.085	0.070	0.093
124.9	0.124	0.084	0.070	0.094
125.1	0.121	0.083	0.071	0.091
125.4	0.12	0.084	0.071	0.093
平均値、125°C	0.1222	0.0844	0.0706	0.0926

【0095】

H F R R 摩擦の結果は、本技術の摩擦調整剤がそれによって潤滑される部品の摩擦係数を、摩擦調整剤がない潤滑剤と比較して顕著に低下させることを示している。本技術の材料の両方が、モリブデン化合物を用いて得られるものと同じ一般的な範囲内の摩擦係数を提供するが、モリブデンが原因となる堆積物の悪化を伴わない。オレイル酒石酸イミドを含む潤滑剤は、実際には、特に 125 において、モリブデンの係数より顕著に小さな係数を示す。これらは、機関中の改善された燃料経済を導く非常に良好な低い摩擦係数を表している。

【0096】

上記に記載されている材料のうちのあるものが最終調合物中で相互作用し得、それによって最終調合物の成分が最初に加えられたものとは異なり得ることは公知である。それによって形成される生成物は、本発明の潤滑組成物をその意図された使用において使用した結果形成される生成物を含めて、簡単な記載の対象とならないことがある。それでも、すべてのそのような改変形および反応生成物は、本発明の範囲内に含まれ、本発明は、上記に記載されている成分を混ぜることによって調製される潤滑組成物を包含する。

【0097】

本明細書において用いられる用語「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」は、当業者に周知であるその通常の意味で用いられる。詳しくは、それは、分子の残りの部分と直接結合している炭素原子を有し、主として炭化水素の性格を有する基を指す。ヒドロカルビル基の例は、下記を含む：

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）置換基、脂環式（例えばシクロアルキル、シクロアルケニル）置換基、ならびに芳香族-、脂肪族-、および脂環式-置換芳香族置換基、ならびに分子の別の部分を介して環が完了する環状置換基（例えば、2つの置換基が一緒になって環を形成する）、

置換されている炭化水素置換基、すなわち、本発明の状況において置換基の主として炭化水素の性質を変化させない非炭化水素基を含む置換基（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）、

ヘテロ置換基、すなわち、本発明の状況において主として炭化水素の性格を有する一方、他は炭素原子で構成される環または鎖中に炭素以外を含み、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。ヘテロ原子は、硫黄、酸素およ

10

20

30

40

50

び窒素を含む。一般に、ヒドロカルビル基中の10個の炭素原子あたり2個以下の、好ましくは1個以下の非炭化水素置換基が存在し、通常はヒドロカルビル基中に非炭化水素置換基がない。

【0098】

上記で参照されている文書のそれぞれは、参照によって本明細書に組み込まれる。いずれの文書の記述も、そのような文書が従来技術としての資格を有すること、またはいかなる法的意味においても当業者の一般知識を構成することを認めるものではない。実施例、または他の方法で明示的に示される場合を除いて、材料の量、反応条件、分子量、および炭素原子の数などを特定する本記載中のすべての数値的な量は、語「約」によって修飾されていると理解されるべきである。特に明記されない限り、本明細書において参照されるそれぞれの化学物質または組成物は、異性体、副生成物、誘導体、および通常は市販等級品中に存在すると理解されるような他の物質を含み得る市販等級の材料であると解釈されるべきである。しかし、それぞれの化学物質の量は、特に明記されない限り、市販材料中に慣習的に存在することがあるいかなる溶媒または希釀油を除いて示されている。本明細書において示されている上限および下限の量、範囲、ならびに比の限界は、独立に組み合わされてよいと理解されるべきである。同様に、本発明のそれぞれの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共に用いることができる。本明細書において用いられる表現「本質的に～からなる」は、考慮されている組成物の基本的および新規な特性に実質的に影響を及ぼさない物質の包含を可能にする。

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 10M 149/02	(2006.01)	C 10M 139/00	Z
C 10M 137/06	(2006.01)	C 10M 149/02	
C 10N 10/12	(2006.01)	C 10M 137/06	
C 10N 20/02	(2006.01)	C 10N 10:12	
C 10N 20/04	(2006.01)	C 10N 20:02	
C 10N 30/00	(2006.01)	C 10N 20:04	
C 10N 40/25	(2006.01)	C 10N 30:00	Z
		C 10N 40:25	

(74)代理人 100113413

弁理士 森下 夏樹

(72)発明者 コクシス , ジョディー エー .

アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298 , ウイクリフ , レークランド ブールバー
ド 29400

(72)発明者 ドナー , プレント アール .

アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298 , ウイクリフ , レークランド ブールバー
ド 29400

(72)発明者 チン , ハイフ

アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298 , ウイクリフ , レークランド ブールバー
ド 29400

(72)発明者 ボーム , マリーナ

アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298 , ウイクリフ , レークランド ブールバー
ド 29400

審査官 内藤 康彰

(56)参考文献 特表2008-516055(JP,A)

国際公開第2008/067259(WO,A1)

特開2008-031459(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C 10M 101/00 - 177/00

C 10N 10/00 - 80/00