

(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2007-523963

(P2007-523963A)

(43) 公表日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.		F I	テーマコード (参考)
C 1 O M 169/04	(2006.01)	C 1 O M 169/04	4 H 1 0 4
C 1 O M 137/02	(2006.01)	C 1 O M 137/02	
C 1 O M 133/16	(2006.01)	C 1 O M 133/16	
C 1 O M 133/44	(2006.01)	C 1 O M 133/44	
C 1 O M 139/00	(2006.01)	C 1 O M 139/00	A
審査請求 有 予備審査請求 有 (全 51 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2006-520193 (P2006-520193)	(71) 出願人	591131338
(86) (22) 出願日	平成16年6月29日 (2004. 6. 29)		ザ ルブリゾル コーポレイション
(85) 翻訳文提出日	平成18年1月13日 (2006. 1. 13)		THE LUBRIZOL CORPOR
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/020856		ATION
(87) 国際公開番号	W02005/010134		アメリカ合衆国 オハイオ 44092,
(87) 国際公開日	平成17年2月3日 (2005. 2. 3)		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	10/621, 154		29400
(32) 優先日	平成15年7月16日 (2003. 7. 16)		29400 Lakeland Boul
(33) 優先権主張国	米国 (US)		evard, 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】 酸／ポリアミン縮合生成物を含有する性能を改良した変速機潤滑組成物

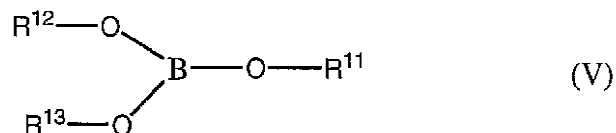
(57) 【要約】

本発明は、(a) 亜リン酸ヒドロカルビル；(b) 少なくとも1種の脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；(c) ホウ酸エステル；(d) ホウ酸塩分散剤；および(e) 潤滑粘性のあるオイルを含有する潤滑組成物に関する。本発明は、さらに、この組成物を自動変速機で使用するに関する。本発明は、さらに、耐シャッター特性および適当な摩擦特性を有する組成物を提供する。本発明は、さらに、種々の自動変速機油で使用するのに適当な組成物を提供する。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の組成物であって、該組成物はさらに、式：

【化 4】



により表わされる任意のホウ酸エステルを含有し、

ここで、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} は、全て、1 個～8 個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であるが、但し、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} 中の全炭素原子数は、4 個またはそれ以上であり、さらに、但し、該任意のホウ酸エステルは、成分(c)のホウ酸エステルよりも少なくとも 2 個少ない炭素原子を含有する、組成物。

10

【請求項 6】

前記ホウ酸塩分散剤が、N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドから誘導される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 7】

前記潤滑粘性のあるオイルが、API 第 II 族、第 III 族、第 IV 族のオイルおよびそれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の組成物であって、(a) 前記亜リン酸ヒドロカルビルが、該組成物の 0.01 重量%～5 重量%で存在しており；(b) 前記脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物が、該組成物の 0.01 重量%～3 重量%で存在しており；(c) 前記ホウ酸エステルが、該組成物の 0.01 重量%～3 重量%で存在しており；(d) 前記ホウ酸塩分散剤が、該組成物の 0.03 重量%～6 重量%で存在しており；そして(e) 前記潤滑粘性のあるオイルが、該組成物の 78 重量%～99.9 重量%で存在している、組成物。

20

【請求項 9】

前記潤滑粘性のあるオイルが、濃縮物を形成するために、50 重量%未満の量で存在している、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 10】

組成物を調製するための方法であって、該方法は、以下：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル

を混合する工程を包含する、方法。

【請求項 11】

伝動装置を潤滑させるための方法であって、該伝動装置に、請求項 1 に記載の組成物を含有する潤滑剤を供給する工程を包含する、方法。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の分野)

本発明は、ポリアミンと酸との縮合生成物、亜リン酸ヒドロカルビルおよびホウ素含有化合物を含有する潤滑粘性のあるオイルに関する。この組成物は、摩耗性能が改良されている。この組成物は、自動変速機油で使用できる。

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

50

耐摩耗性を改善するために、耐シャッター特性を減らすために、また、適当な摩擦特性を与えるために、自動変速機油（以下、ATFと呼ぶ）用の潤滑粘性のあるオイルに種々の添加剤を加えることは、公知である。ATFの摩擦特性は、効率的なクラッチ噛み合わせ性能のための高いダイナミックトルクおよび良好なクラッチ保持のための高い静止摩擦を与えるように、均衡させなければならない。ATFはまた、良好な耐シャッター持続性のために、正の摩擦対速度曲線を提供しなければならない。これらの競合している要件は、均衡させることが困難である。それに加えて、ギアの耐久性には、耐摩耗性が十分である必要がある。

【0003】

これらの課題を克服しようとして、自動車メーカーは、仕様を規定している；例えば、The Ford Motor Companyは、MER-CON（登録商標）V仕様を有する。これらの仕様は、ATFおよび他の潤滑油組成物が満たすべき多数の試験を強調している。ATFが摩擦要件を満たすためには、耐シャッター特性を減らし、適当な摩擦特性を有するために、重要な試験には、「Ford/Greening低速摩擦試験」、「Timken摩耗試験」および「Fordクラッチ摩擦耐久性試験」が挙げられる。ATFシステム用の多くの公知の潤滑油組成物は、上記で指定した試験の1つまたは2つに合格する。自動車メーカーの将来の見通しから、上記で指定した3つの試験の全てに合格できる組成物があれば、望ましい。

10

【0004】

米国特許第6,482,777号は、変速機パッケージ用の潤滑組成物を開示しており、これは、少なくとも1種の飽和脂肪リン酸エステルまたは塩と、必要に応じて、少なくとも1種の脂肪酸イミダゾリンか脂肪酸またはポリアルキレンポリアミンとの反応生成物および/またはホウ酸塩分散剤のいずれかとを含有し、ここで、該潤滑組成物は、飽和脂肪ホスファイトを含まない。この組成物は、その摩擦特性が改善されており、必要に応じて、熱安定性が改善されている。

20

【0005】

米国特許第5,759,965号は、ホウ素含有オーバーベース化物質、ホウ酸塩エポキシド、ホウ酸塩分散剤、種々のリン含有酸エステルおよびそれらの誘導体と潤滑粘性のあるオイルとの配合を開示している。

【0006】

米国特許第6,528,458号は、2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾール、イミダゾリン、ホウ酸塩エポキシドおよび短鎖ホスファイト（および異なる例では、ホウ酸塩分散剤）の配合を開示している。

30

【0007】

米国特許第6,103,673号は、少なくとも0.1重量%のオーバーベース化金属塩（これは、組成物の0.5~10の全塩基価(TBN)に寄与する）、少なくとも0.1重量%のリン含有化合物、0.1~0.25重量%の摩擦調整剤の配合（これは、少なくとも10個の炭素原子を有する脂肪酸の亜鉛塩、そのヒドロカルビル基内に少なくとも12個の炭素原子を含有するヒドロカルビルイミダゾリンおよびホウ酸塩エポキシドから選択される）を含有する組成物を開示している。

40

【0008】

米国特許出願第2002/0151441号は、少なくとも0.1重量%の金属清浄剤、分散剤、少なくとも2種の摩擦調整剤の混合物および基油を含有する自動変速機油を開示している。この組成物は、耐シャッター特性および摩擦耐久性を示す。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

耐摩擦性を改善した組成物があれば、望ましい。本発明は、さらに、耐シャッター特性および適当な摩擦特性を有する組成物を提供する。本発明は、さらに、種々の自動変速機油で使用するのに適当な組成物を提供する。

50

【課題を解決するための手段】

【0010】

(発明の要旨)

本発明は、以下を含有する組成物を提供する：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル。

【0011】

本発明は、さらに、組成物を調製する方法を提供し、該方法は、以下を混合する工程を包含する：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル。

10

【0012】

本発明は、さらに、耐摩耗性および耐シャダー特性を改善した適当な摩擦耐久性を有する組成物を提供する。本発明は、さらに、種々の伝動装置で使用するのに適当な組成物（特に、自動変速機油）を提供する。

20

【0013】

(発明の詳細な説明)

本明細書中で使用する「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」との用語は、通常の意味で使用され、これは、当業者に周知である。具体的には、それは、分子の残部に直接結合した炭素原子を有しそして炭化水素的性質または主として炭化水素的な性質を有する基を意味する。ヒドロカルビル基の例には、以下が挙げられる：

炭化水素置換基、すなわち、脂肪族置換基（例えば、アルキルまたはアルケニル）、脂環族置換基（例えば、シクロアルキル、シクロアルケニル）、および芳香族置換された芳香族置換基、脂肪族置換された芳香族置換基および脂環族置換された芳香族置換基などだけでなく、環状置換基。ここで、この環は、分子の他の部分により、完成されている（例えば、2個の置換基は、一緒になって、環を形成する）；

30

置換された炭化水素置換基、すなわち、非炭化水素基を含有する置換基。この非炭化水素基は、本発明の文脈では、置換基の主な炭化水素的性質を変化させない（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、本発明の文脈内では、主として炭化水素的性質を有しながら、環または鎖の中に存在する炭素以外の原子を有するが、その他は炭素原子で構成されている基。ヘテロ原子には、イオウ、酸素、窒素が挙げられ、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。一般に、このヒドロカルビル基では、各10個の炭素原子に対し、2個以下の非炭化水素置換基、好ましくは、1個以下の非炭化水素置換基が存在する。典型的には、このヒドロカルビル基には、このような非炭化水素置換基は存在しない。

40

【0014】

本発明は、以下を含有する組成物を提供する：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 少なくとも1種の脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル。

50

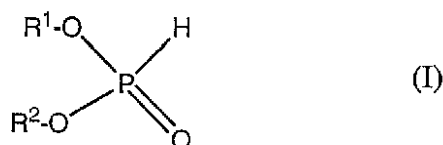
【0015】

(亜リン酸ヒドロカルビル)

本発明の亜リン酸ヒドロカルビルは、次式により表わすことができる：

【0016】

【化5】



10

ここで、 R^1 および R^2 の少なくとも一方は、少なくとも8個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であり、そして他方は、水素またはヒドロカルビル基である；好ましくは、 R^1 および R^2 の両方は、ヒドロカルビル基である。このヒドロカルビル基は、アルキル、シクロアルキル、アリール、非環式またはそれらの混合物であり得る。このヒドロカルビル基は、8個～40個、好ましくは、10個～約35個、さらに好ましくは、12個～30個、さらにより好ましくは、13個～25個、さらにより好ましくは、14個～20個の炭素原子を有するアルキルであり得る。

【0017】

アルキル基は、直鎖または分枝、好ましくは、直鎖であり、また、飽和または不飽和、好ましくは、飽和であり得る。 R^1 および R^2 に適当なアルキル基には、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、ノノデシル (nonodecyl)、エイコシルまたはそれらの混合が挙げられる。1実施態様では、 R^1 および R^2 は、それぞれ、16個～18個の炭素原子を有する。

20

【0018】

この亜リン酸ヒドロカルビルは、典型的には、この潤滑油組成物の0.01～5重量%、好ましくは、0.03～1重量%、さらに好ましくは、0.05～0.7重量%、さらにより好ましくは、0.1～0.4重量%で存在している。

【0019】

(脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物)

本発明の脂肪酸とポリアミンとの縮合により、典型的には、ヒドロカルビルアミド、ヒドロカルビルイミダゾリンおよびそれらの混合物から選択される少なくとも1種の化合物が形成される。1実施態様では、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルイミダゾリンである。1実施態様では、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルアミドである。1実施態様では、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルイミダゾリンとヒドロカルビルアミドとの混合物である。好ましくは、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルイミダゾリンとヒドロカルビルアミドとの混合物である。

30

【0020】

本発明の脂肪酸は、ヒドロカルビルカルボン酸から誘導できる。そのヒドロカルビル基は、アルキル、シクロアルキルまたはアリールであり得るが、アルキルが好ましく、これらのヒドロカルビル基は、直鎖または分枝であり得る。典型的には、この脂肪酸は、8個またはそれ以上、好ましくは、10個またはそれ以上、さらに好ましくは、13個またはそれ以上、さらにより好ましくは、14個またはそれ以上の炭素原子（そのカルボキシ基の炭素を含めて）を含有する。典型的には、この脂肪酸は、8個～30個、好ましくは、12個～24個、さらにより好ましくは、16個～18個の炭素原子を含有する。他の適当なカルボン酸には、2個～4個のカルボニル基、好ましくは、2個のカルボニル基を有するポリカルボン酸またはカルボン酸または無水物を挙げることができる。このポリカルボン酸には、コハク酸およびその無水物、および不飽和モノカルボン酸と不飽和カルボン酸（例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イタコン

40

50

酸)とのディールス-アルダー反応生成物を挙げることができる。好ましくは、この脂肪酸カルボン酸は、8個~30個、好ましくは、10個~26個、さらにより好ましくは、12個~24個の炭素原子を含有する脂肪族ものカルボン酸である。

【0021】

適当な脂肪酸の例には、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、エイコ酸(eicosic acid)およびトール油酸を挙げることができる。これらは、単独で、または他の脂肪酸と併用して、使用できる。

【0022】

本発明のポリアミンは、非環式または環式、好ましくは、非環式であり得る；また、直鎖または分枝、好ましくは、直鎖であり得る。

10

【0023】

1実施態様では、このポリアミンは、アルキレンポリアミンであり得、これは、エチレンポリアミン、プロピレンポリアミン、ブチレンポリアミンおよびそれらの混合物からなる群から選択される。プロピレンポリアミンの例には、プロピレンジアミンおよびジプロピレントリアミンを挙げることができる。

【0024】

特に好ましいエチレンポリアミンは、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、N-(2-アミノエチル)-N'-[2-[(2-アミノエチル)アミノ]エチル]-1,2-エタンジアミン、ポリアミンスティルボトムスおよびそれらの混合物からなる群から選択される。

20

【0025】

1実施態様では、このポリアミンは、 $\text{N}(\text{R}^3)_2$ -ジアミノアルカンであり得る。適当な $\text{N}(\text{R}^3)_2$ -ジアミノアルカンには、ジアミノプロパン、ジアミノブタンまたはそれらの混合物を挙げることができる。特定のジアミノアルカンは、N-(2-アミノエチル)-1,3-プロパンジアミン、3,3'-ジアミノ-N-メチルジプロピルアミン、トリス(2-アミノエチル)アミン、N,N-ビス(3-アミノプロピル)-1,3-プロパンジアミン、N,N'-1,2-エタンジイルビス-(1,3-プロパンジアミン)およびそれらの混合物からなる群から選択される。

【0026】

1実施態様では、他のポリアミンには、ジ-(トリメチレン)トリアミン、ピペラジン、ジアミノシクロヘキサンおよびそれらの混合物を挙げることができる。

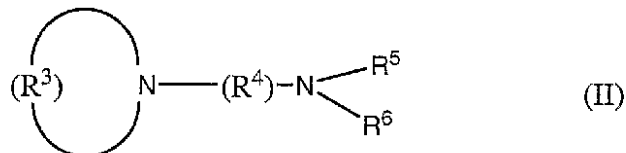
30

【0027】

1実施態様では、このポリアミンは、環状であり得、これには、次式により表わされる化合物を挙げることができるが、これらに限定されない：

【0028】

【化6】



40

ここで、 R^3 は、単核環または多核環に結合した原子を含有する炭素環基または複素環基を表わす；そして該原子は、炭素、酸素、窒素、リンおよびそれらの混合からなる群から選択される。好ましくは、 R^3 は、炭素、酸素、窒素およびそれらの混合からなる群から選択される原子であり得る。

【0029】

この単核環状構造は、典型的には、5個~8個、好ましくは、6個~7個の原子を含有する。この多核環状構造は、8個~16個、好ましくは、10個~12個の原子を含有する。式(II)では、 R^3 は、4個~15個、好ましくは、5個~11個、さらに好まし

50

くは、5個～8個の原子を含有できる。この環状環は、芳香族、非芳香族またはそれらの混合であり得るが、非芳香族が好ましい。

【0030】

R^4 は、典型的には、1個～8個、好ましくは、1個～6個、さらにより好ましくは、2個～5個の炭素原子を含有するアルキルまたはアルケニル基であり得る。このアルキルまたはアルケニル基は、置換、非置換、分枝、非分枝のアルキルアール、シクロアルキルまたはそれらの混合であり得る。 R^4 の適当な例には、エチル、プロピル、ブチル、ペンチルおよびそれらの混合を挙げることができる。好ましくは、 R^4 は、エチル、プロピルまたはそれらの混合である。

【0031】

R^5 および R^6 は、水素またはヒドロカルビルであり得る；好ましくは、 R^5 および R^6 の少なくとも1個、さらにより好ましくは、両方は、水素である。 R^5 および R^6 がヒドロカルビルであるとき、 R^5 および R^6 の各々に存在する炭素原子の数は、1個～8個の範囲、好ましくは、1個～5個の範囲、さらにより好ましくは、1個～3個の範囲である。ヒドロカルビル基の適当な例には、メチル、エチル、プロピル、ブチルおよびペンチルを挙げることができる。

10

【0032】

適当な環状アミンの例には、4-(3-アミノプロピル)モルホリン、4-(3-アミノエチル)モルホリンまたはそれらの混合物が挙げられる。好ましくは、この環状アミンは、4-(3-アミノプロピル)モルホリンであり、これは、単独で、または他のポリアミンと併用して、使用され得る。

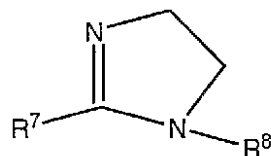
20

【0033】

典型的には、脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物から形成されるヒドロカルビルイミダゾリンは、次式により表わすことができる：

【0034】

【化7】



(III)

30

ここで、 R^7 は、ヒドロカルビル基、好ましくは、直鎖または分枝アルキル基、好ましくは、直鎖であり得る；また、このヒドロカルビル基は、飽和または不飽和、好ましくは、飽和であり得る。典型的には、ヒドロカルビル基 R^7 は、8個またはそれ以上、好ましくは、11個またはそれ以上、好ましくは、14個またはそれ以上、さらにより好ましくは、16個またはそれ以上の炭素原子を含有できる。例えば、このヒドロカルビル基は、10個～30個、好ましくは、12個～24個、さらにより好ましくは、16個～18個の炭素原子を含有できる。1実施態様では、このヒドロカルビル基は、17個の炭素原子を含有する。 R^8 は、ヒドロカルビル基または置換ヒドロカルビル基であり得る。1実施態様では、 R^8 は、上述のアルキレンポリアミンから誘導される。

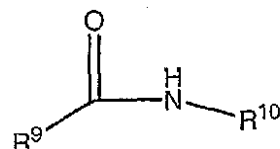
40

【0035】

典型的には、脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物から形成されるヒドロカルビルアミドは、次式により表わすことができる：

【0036】

【化8】



(IV)

50

ここで、 R^9 は、上記 R^7 について定義した形式のヒドロカルビル基であり得る。 R^{10} は、水素、ヒドロカルビル基または置換ヒドロカルビル基であり得る。1実施態様では、 R^{10} は、上述のアルキレンポリアミンから誘導される。

【0037】

この脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物は、典型的には、この潤滑油組成物の0.01~3重量%、好ましくは、0.03~1重量%、さらに好ましくは、0.05~0.6重量%、さらにより好ましくは、0.07~0.3重量%で、存在している。

【0038】

(ホウ酸エステル)

本発明は、さらに、ホウ酸エステルを含有する。このホウ酸エステルは、ホウ素化合物と、エポキシ化合物、ハロヒドリン化合物、エピハロヒドリン化合物、アルコールおよびそれらの混合物から選択される少なくとも1種の化合物とを反応させることにより、調製できる。典型的には、これらのアルコールには、一価アルコール、二価アルコール、三価アルコールまたはそれらより高級なアルコールが挙げられる。以下、「エポキシ化合物、ハロヒドリン化合物、エピハロヒドリン化合物、アルコールおよびそれらの混合物から選択される少なくとも1種の化合物」と呼ぶとき、「エポキシ化合物または等価物」が使用される。

【0039】

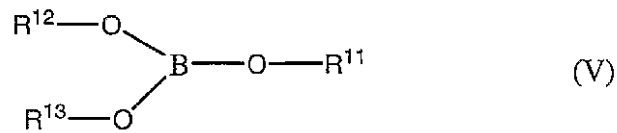
このホウ酸エステルを調製するのに適当なホウ素化合物には、種々の形状が挙げられ、これらは、ホウ酸(メタホウ酸 HBO_2 、オルトホウ酸 H_3BO_3 およびテトラホウ酸 $H_2B_4O_7$ を含めて)、酸化ホウ素、三酸化ホウ素およびホウ酸アルキルからなる群から選択される。このホウ酸エステルはまた、ハロゲン化ホウ素から調製できる。

【0040】

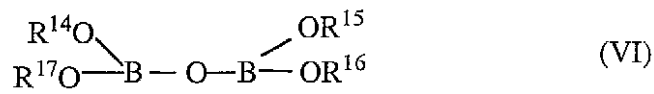
ホウ素化合物とエポキシ化合物または等価物との反応により形成されるホウ酸エステルは、以下から選択される少なくとも1つにより、表わすことができる：

【0041】

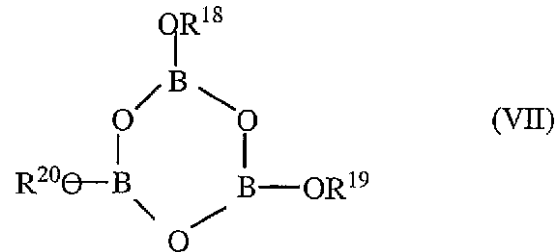
【化9】



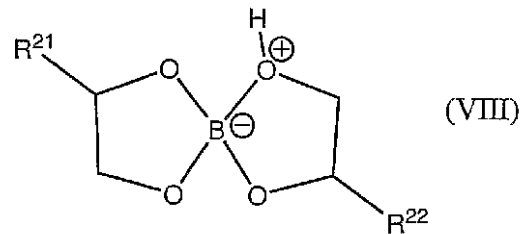
または



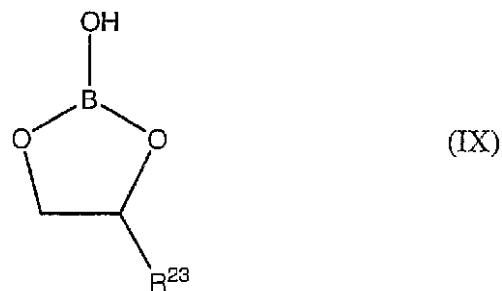
または



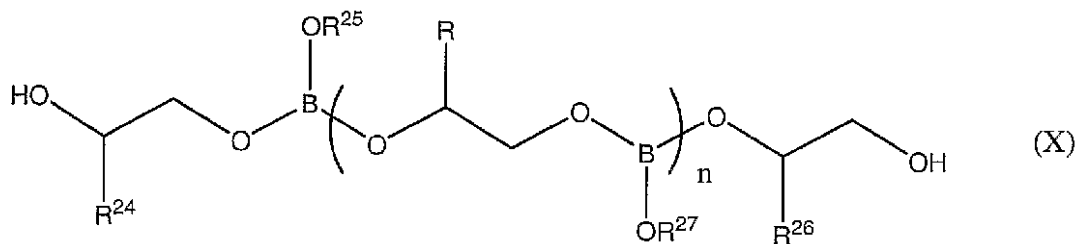
または



または



または



ここで、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} は、水素またはヒドロカルビル基であり得るが、但し、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} の少なくとも1個、好ましくは、少なくとも2個は、ヒドロカルビル基である。1実施態様では、 R^{11} は、ヒドロカルビル基である；そして R^{12} および R^{13} は、水素である。1実施態様では、 R^{11} および R^{12} は、ヒドロカル

ビル基であり、そして $R^{1\ 3}$ は、水素である。1実施態様では、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ は、全て、ヒドロカルビル基である。これらのヒドロカルビル基は、任意の2個のR基が環内で連結されているとき、アルキル、アリールまたはシクロアルキルであり得る。アルキルのとき、この基は、飽和または不飽和であり得、不飽和が好ましい。1実施態様では、このヒドロカルビル基は、環式である。1実施態様では、これらのヒドロカルビル基は、アルキルおよびシクロアルキルの混合である。

【0042】

典型的には、炭素原子数には、上限が存在していないが、実用的な限界は、500個、好ましくは、400個、さらに好ましくは、200個、さらにより好ましくは、100個または60個である。例えば、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ に存在している炭素原子数は、1個～60個、好ましくは、1個～40個、さらに好ましくは、1個～30個の炭素原子であるが、但し、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ 中の全炭素原子数は、9個またはそれ以上、好ましくは、10個またはそれ以上、さらに好ましくは、12個またはそれ以上、または14個またはそれ以上である。

10

【0043】

1実施態様では、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ は、全て、1個～30個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であるが、但し、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ の全炭素原子数は、9個またはそれ以上である。

【0044】

$R^{1\ 4} \sim R^{2\ 0}$ (それらを含めて) は、水素またはヒドロカルビル基であり得るが、但し、 $R^{1\ 4} \sim R^{1\ 7}$ および / または $R^{1\ 8} \sim R^{2\ 0}$ の少なくとも1個は、ヒドロカルビル基である。 $R^{2\ 1} \sim R^{2\ 6}$ (それらを含めて) は、ヒドロカルビル基または水素であるが、ヒドロカルビル基が好ましい；そして $R^{2\ 7}$ は、水素またはヒドロカルビル基である得るが、水素が好ましい。 $R^{1\ 4} \sim R^{2\ 7}$ (それらを含めて) についてのヒドロカルビル基の定義は、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ について示した定義と同じである。

20

【0045】

$R^{1\ 1} \sim R^{2\ 7}$ (それらを含めて) に適当な基の例には、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、アミル、2-ペンテニル、4-メチル-2-ペンチル、2-エチル-1-ヘキシル、2-エチルヘキシル、ヘプチル、イソオクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデセニル、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、ノナデシルおよびエイコシル基が挙げられる。

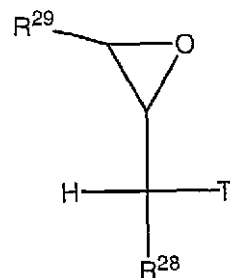
30

【0046】

本発明のホウ酸エステルに有用なエポキシ化合物は、次式で表わすことができる：

【0047】

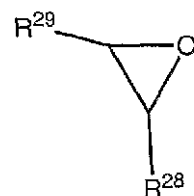
【化10】



(XIa)

40

または



(XIb)

50

ここで、 $R^{2\ 8}$ は、8個～30個、好ましくは、10個～26個、さらにより好ましくは、12個～22個の炭素原子を含有するアルキル鎖であり得る； $R^{2\ 9}$ は、水素、または1個～4個、好ましくは、1個～2個の炭素原子を含有するアルキル鎖であり得、さらにより好ましくは、 $R^{2\ 9}$ は、水素である；そしてTは、水素またはハロゲン、すなわち、塩素、臭素、ヨウ素またはフッ素、またはそれらの混合物であり得るが、塩素が好ましい。さらにより好ましくは、Tは、水素である。Tがハロゲンであるとき、本発明のエポキシ化合物は、エピクロロヒドリン化合物である。

【0048】

1実施態様では、本発明のエポキシ化合物には、 $C_{14} \sim C_{16}$ エポキシドまたは $C_{14} \sim C_{18}$ エポキシドの市販混合物が挙げられる。1実施態様では、本発明のエポキシ化合物は、精製されている。適当な精製エポキシ化合物の例には、1,2-エポキシデカン、1,2-エポキシウンデカン、1,2-エポキシドデカン、1,2-エポキシトリデカン、1,2-エポキシブタデカン、1,2-エポキシペンタデカン、1,2-エポキシヘキサデカン、1,2-エポキシヘプタデカン、1,2-エポキシオクタデカン、1,2-エポキシノナデカンおよび1,2-エポキシイコサンを挙げることができる。好ましくは、精製エポキシ化合物には、1,2-エポキシテトラデカン、1,2-エポキシペンタデカン、1,2-エポキシヘキサデカン、1,2-エポキシヘプタデカン、1,2-エポキシオクタデカンが挙げられる；さらに好ましくは、1,2-エポキシ-ヘキサデカンである。

【0049】

「エポキシ化合物または等価物」で記述される化合物の他の群には、アルコールがあり、これには、一価アルコール、二価アルコール、三価アルコール、それらより高級なアルコール（すなわち、4個またはそれ以上の水酸基を含有するアルコール）およびそれらの混合物が挙げられ、一価アルコールが好ましい。典型的には、これらのアルコール化合物は、2個～30個、さらに好ましくは、4個～26個、さらにより好ましくは、6個～20個の炭素原子を含有する。これらのアルコール化合物には、グリセロール化合物（例えば、グリセロールモノオレエート）を挙げることができる。

【0050】

これらのホウ酸エステルは、このホウ素化合物とエポキシ化合物または等価物とを混合することにより、そして所望の反応が起こるまでそれらを適当な温度（典型的には、80～250、さらにより好ましくは、90～240 または100～230）で加熱することにより、調製できる。このホウ素化合物とエポキシ化合物または等価物とのモル比は、典型的には、4:1～1:4、好ましくは、1:1～1:3、さらにより好ましくは、約1:2である。この反応を実行する際には、不活性液体が使用できる。この液体は、例えば、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、ジメチルホルムアミドおよびそれらの混合物であり得る。水が形成され、これは、典型的には、この反応中にて、留去される。この反応を触媒するために、アルカリ試薬が使用できる。

【0051】

このホウ酸エステルは、典型的には、この潤滑油組成物の0.01～3重量%、好ましくは、0.03～1重量%、さらにより好ましくは、0.05～0.6重量%、さらにより好ましくは、0.07～0.3重量%で存在している。

【0052】

1実施態様では、本発明では、上記ホウ酸エステルに加えて、任意のホウ酸エステルが存在し得る。この任意のホウ酸エステルは、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ が、全て、1個～8個、好ましくは、2個～7個、さらにより好ましくは、3個～6個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基である以外は、式(V)から誘導されるが、但し、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ の全炭素原子数は、4個またはそれ以上、好ましくは、6個またはそれ以上、さらにより好ましくは、8個またはそれ以上であり、さらに、但し、この任意のホウ酸エステルは、成分(c)のホウ酸エステルよりも、少なくとも2個少ない炭素原子、好ましくは、少なくとも3個少ない炭素原子、さらにより好ましくは、少なくとも4個少ない炭素

10

20

30

40

50

原子、さらにより好ましくは、少なくとも5個少ない炭素原子を含有する。

【0053】

この任意のホウ酸エステルの適当な例には、ホウ酸トリプロピル、ホウ酸トリブチル、ホウ酸トリペンチル、ホウ酸トリヘキシル、ホウ酸トリヘプチル、ホウ酸トリオクチル、ホウ酸トリノニルおよびホウ酸トリデシルが挙げられる。

【0054】

1実施態様では、この任意のホウ酸エステルは、ホウ酸トリブチル、ホウ酸トリ-2-エチルヘキシルおよびそれらの混合物からなる群から選択される。1実施態様では、この任意のホウ酸エステルは、ホウ酸トリブチルである。1実施態様では、この任意のホウ酸エステルは、ホウ酸トリ-2-エチルヘキシルである。

10

【0055】

この任意のホウ酸エステルは、存在しているとき、典型的には、この潤滑油組成物の0~5重量%、好ましくは、0.01~3重量%、さらにより好ましくは、0.05~1.5重量%、さらにより好ましくは、0.1~0.7重量%で存在している。

【0056】

ホウ酸エステルと任意のホウ酸エステルとを合わせた全量は、典型的には、この潤滑油組成物の0.01~8重量%、好ましくは、0.04~4重量%、さらにより好ましくは、0.1~2.1重量%、さらにより好ましくは、0.17~1重量%である。

【0057】

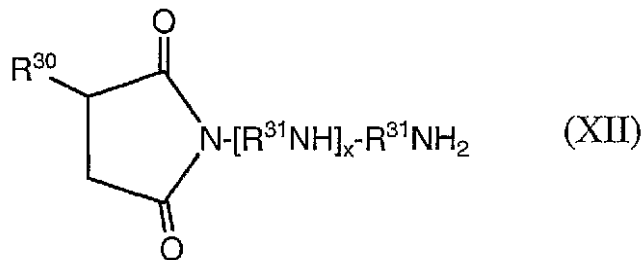
(ホウ酸塩分散剤)

20

本発明は、さらに、ホウ酸塩分散剤を含有し、これは、典型的には、N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドから誘導される。これらのN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドは、種々の化学構造を有し、2つの典型的な式には、以下が挙げられる：

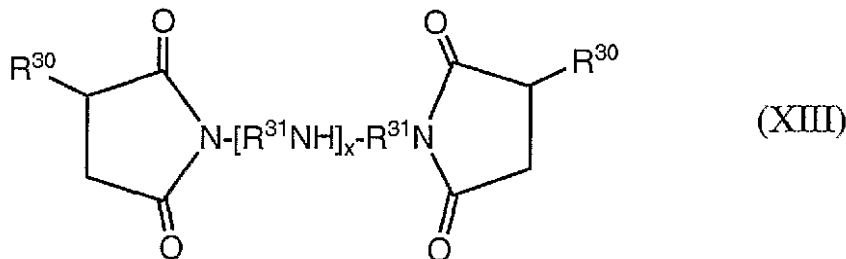
【0058】

【化11】



30

または



40

ここで、各 R^{30} は、別個に、アルキル基、頻繁には、350~5000、好ましくは、500~3000の分子量を有するポリイソブチル基であり、そして R^{31} は、アルキレン基、通例、エチレン(C_2H_4)基である。各 R^{30} はまた、追加スクシンイミド官能基で置換でき、そして種々の連鎖により、そのスクシンイミド構造に結合できる。繰り返し単位「x」は、1~20、好ましくは、1~15、さらにより好ましくは、1~10であり得る。

【0059】

このN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドは、種々の試薬を使用してホウ酸塩化され、これらには、種々の形状のホウ酸(メタホウ酸 HBO_2 、オルトホウ酸 H_3BO_3 およ

50

びテトラホウ酸 $H_2 B_4 O_7$ を含めて)、酸化ホウ素、三酸化ホウ素およびホウ酸アルキルからなる群から選択される。これらの試薬は、上でさらに詳細に記述されている。1実施態様では、このホウ酸塩化試薬は、ホウ酸であり、これは、単独で、または他のホウ酸塩化試薬と併用して、使用できる。

【0060】

このホウ酸塩分散剤は、このホウ素化合物とN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドとを混合することにより、そして所望の反応が起こるまでそれらを適当な温度(典型的には、80 ~ 250、さらに好ましくは、90 ~ 230、さらにより好ましくは、100 ~ 210)で加熱することにより、調製できる。このホウ素化合物とN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドとのモル比は、典型的には、10:1 ~ 1:4、好ましくは、4:1 ~ 1:3、さらにより好ましくは、1:2である。この反応を実行する際には、不活性液体が使用できる。この液体には、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、ジメチルホルムアミドおよびそれらの混合物を挙げることができるが、これらに限定されない。

10

【0061】

このホウ酸塩分散剤は、典型的には、この潤滑油組成物の0.03 ~ 6重量%、好ましくは、0.06 ~ 3重量%、さらに好ましくは、0.15 ~ 2重量%、さらにより好ましくは、0.3 ~ 1.5重量%で存在している。

【0062】

(潤滑粘性のあるオイル)

本発明の潤滑油組成物は、潤滑粘性のあるオイルに加えることができる。このオイルには、天然油および合成油、水素化分解、水素化、ハイドロフィニッシングから誘導されたオイル、未精製油、精製油および再精製油、またはそれらの混合物が挙げられる。

20

【0063】

未精製油とは、天然原料または合成原料から、さらに精製処理することなく(または殆ど精製処理せずに)、直接得られるオイルである。

【0064】

精製油は、1種またはそれ以上の特性を改良するべく、1段またはそれ以上の精製段階でさらに処理されたこと以外は、未精製油と類似している。精製技術は、当該技術分野で公知であり、溶媒抽出、二次蒸留、酸または塩基抽出、濾過、浸透などが挙げられる。

【0065】

再精製油はまた、再生された油または再生加工された油として公知であり、そして消費された添加剤および油の分解生成物を除去するべく指示された方法により、しばしばさらに処理される。

30

【0066】

本発明の潤滑剤を製造する際に有用な天然油には、動物油および植物油(例えば、ヒマシ油、ラード油)、鉱物性の潤滑油(例えば、液状の石油オイル、およびパラフィンタイプ、ナフテンタイプまたは混合したパラフィン-ナフテンタイプであって、かつ溶媒処理された鉱物性潤滑油または酸処理された鉱物性潤滑油、石炭またはけつ岩から誘導されるオイルまたはそれらの混合物)が挙げられる。

【0067】

合成の潤滑油は、有用であり、これには、炭化水素油、例えば、重合されたオレフィンおよびインターポリマー化されたオレフィン(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)、ポリ(1-デセン)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、ジノニルベンゼン、ジ-(2-エチルヘキシル)-ベンゼンなど);ポリフェニル(例えば、ピフェニル、テルフェニル、アルキル化されたポリフェニル);アルキル化されたジフェニルエーテルおよびアルキル化されたジフェニルスルフィド、およびそれらの誘導體、類似物および同族体、またはそれらの混合物が挙げられる。

40

【0068】

50

他の合成潤滑油には、リン含有酸の液状エステル（例えば、リン酸トリクレシル、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）、重合したテトラヒドロフランなどが挙げられるが、これらに限定されない。合成油は、フィッシャー-トロプシュ反応により生成され得、典型的には、水素異性化されたフィッシャー-トロプシュ炭化水素またはワックスであり得る。

【0069】

潤滑粘性のあるオイルはまた、American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelinesで指定されたように、定義できる。5つの基油群は、以下のとおりである：第I族（イオウ含量 > 0.03重量%、および/または < 90重量%の飽和物、粘度指数 80 ~ 120）；第II族（イオウ含量 0.03重量%、および 90重量%の飽和物、粘度指数 80 ~ 120）；第III族（イオウ含量 0.03重量%、および 90重量%の飽和物、粘度指数 120）；第IV族（全てのポリアルファオレフィン（PAOs））；および第V族（第I族、第II族、第III族または第IV族に含まれない他の全て）。この潤滑粘性のあるオイルは、API第I族、第II族、第III族、第IV族、第V族およびそれらの混合物、好ましくは、API第II族、第III族、第IV族またはそれらの混合物からなる群から選択される。

【0070】

この潤滑粘性のあるオイルは、この潤滑油組成物の78 ~ 99.9重量%、好ましくは重量%、89 ~ 99.8重量%、さらに好ましくは、93.6 ~ 99.7重量%、さらにより好ましくは、96.3 ~ 99.3重量%の範囲で、存在している。

【0071】

（性能添加剤）

この潤滑油組成物は、他の性能添加剤を含有でき、これらは、金属不活性化剤、清浄剤、分散剤、酸化防止剤、耐摩耗剤、腐食防止剤、耐スカuffing剤、極圧剤、発泡防止剤、解乳化剤、摩擦調整剤、粘度調整剤、流動点降下剤およびシール膨潤剤からなる群から選択される。典型的には、十分に調合した潤滑油は、1種またはそれ以上のこれらの添加剤を含有する。

【0072】

存在している任意の添加剤を合わせた全量は、この潤滑油組成物の0 ~ 10重量%、好ましくは、0.1 ~ 7重量%、さらに好ましくは、0.2 ~ 5重量%、さらにより好ましくは、1 ~ 5重量%であり得る。

【0073】

（金属不活性化剤）

金属不活性化剤は、潤滑油における酸化を促進する金属の触媒効果を中和するために、使用できる。金属不活性化剤の例には、ベンゾトリアゾール、ベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾトリアゾール、2-(N,N-ジアルキル-ジチオカルバモイル)ベンゾトリアゾール、2,5-ビス(アルキル-ジチオ)-1,3,4-チアジアゾール、2,5-ビス(N,N-ジアルキルジチオカルバモイル)-1,3,4-チアジアゾールおよび2-アルキルジチオ-5-メルカプトチアジアゾールを挙げることができる。

【0074】

好ましくは、この金属不活性化剤は、ヒドロカルビル置換ベンゾトリアゾール化合物である。ヒドロカルビル置換基を有するベンゾトリアゾール化合物は、以下の環位置の少なくとも1個を含む：1-または2-または4-または5-または6-または7-。そのヒドロカルビル基は、1個 ~ 30個、好ましくは、1個 ~ 15個、さらにより好ましくは、1個 ~ 7個の炭素原子を含有し、さらにより好ましくは、この金属不活性化剤は、5-メチルベンゾトリアゾール（トリルトリアゾール）である。

【0075】

（分散剤）

本発明のホウ酸塩分散剤以外の分散剤もまた、加えることができる。これらは、しばし

ば、潤滑油組成物と混合する前に灰分形成金属を含有しないので、また、潤滑剤および高分子分散剤に加えたときにいずれの灰分形成金属にも寄与しないので、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、高分子量の炭化水素鎖に結合された極性基により、特徴付けられる。典型的な無灰分散剤には、N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドが挙げられる。N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドの例は、350~5000、好ましくは、500~3000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が挙げられる。スクシンイミド分散剤およびそれらの調製は、例えば、米国特許第4,234,435号で開示されている。このポリイソブチレンスクシンイミドは、単独で、または他の分散剤と併用して、使用できる。

【0076】

1実施態様では、本発明は、さらに、亜鉛とのポリイソブチレンスクシンイミド錯体を形成するために、ポリイソブチレン、アミンおよび酸化亜鉛から誘導された少なくとも1種の分散剤を含有する。この亜鉛とのポリイソブチレンスクシンイミド錯体は、単独で、または他の分散剤と併用して、使用できる。

【0077】

他の種類の無灰分散剤には、マンニヒ塩基がある。マンニヒ分散剤は、そのアルキル基が少なくとも30個の炭素原子を含有する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。

【0078】

分散剤はまた、種々の任意の試薬との反応による後処理した通常方法であり得る。これらには、尿素、チオ尿素、ジメルカプトチアジアゾール、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、ホウ素化合物およびリン化合物がある。

【0079】

（清浄剤）

清浄剤は、公知であり、これには、アルカリ金属、アルカリ土類金属および遷移金属と、1種またはそれ以上のヒドロカルビルスルホン酸、カルボン酸、リン含有酸、モノ-および/またはジ-チオリン酸、アルキルフェノール、イオウカップリングしたアルキルフェノール化合物、サリキサレート（salixarates）、サリゲニンまたはそれらの混合物との中性またはオーバーベース化したニュートン性または非ニュートン性の塩基性塩を挙げることができる。通常使用される金属には、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リチウムまたはそれらの混合物が挙げられる。最も一般的に使用される金属には、ナトリウム、マグネシウムおよびカルシウムが挙げられる。清浄剤、特に、オーバーベース化清浄剤およびそれらの調製は、米国特許第3,629,109号で開示されている。

【0080】

（耐摩耗剤）

この潤滑油組成物は、さらに、耐摩耗剤を含有し得る。有用な耐摩耗剤には、ヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛、それらのリン酸エステルまたは塩；ホスファイト；およびリン含有カルボン酸エステル、エーテルおよびアミド、またはそれらの混合物が挙げられる。適当なヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛化合物の例には、イソプロピルメチルアミルジチオリン酸亜鉛、イソプロピルイソオクチルジチオリン酸亜鉛、ジ（ノニル）-ジチオリン酸バリウム、ジ（シクロヘキシル）ジチオリン酸亜鉛、ジ（ヘキシル）ジチオリン酸カルシウム、イソブチルイソアミルジチオリン酸亜鉛、イソプロピルn-ブチルジチオリン酸亜鉛、イソブチルジチオリン酸第一級アミル、ジチオリン酸メチルアミルおよびジチオリン酸イソプロピル2-エチルヘキシルを挙げることができる。

【0081】

（酸化防止剤）

酸化防止剤は、公知の物質であり、これには、ジフェニルアミン、ヒンダードフェノー

10

20

30

40

50

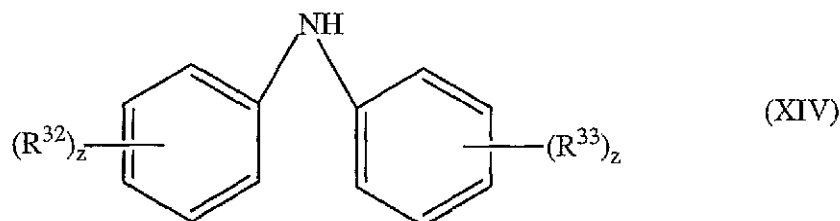
ル、ジチオカルバミン酸モリブデンおよび硫化オレフィンが挙げられる。

【0082】

ジフェニルアミン酸化防止剤は、次式により表わすことができる：

【0083】

【化12】



10

ここで、 R^{32} および R^{33} は、ヒドロカルビル基、好ましくは、アリールアルキルまたはアルキル基である。これらのアリールアルキル基は、6個～20個、好ましくは、6個～10個の炭素原子を含有する。このアルキル基は、直鎖または分枝、好ましくは、直鎖であり得る；このアルキル基は、1個～24個、好ましくは、2個～18個、さらにより好ましくは、4個～12個の炭素原子を含有する；そしてzは、別個に、0、1、2または3であるが、但し、少なくとも1個の芳香環は、ヒドロカルビル基を含有する。好ましいアルキル化ジフェニルアミンには、オクチルジフェニルアミン、ノニルジフェニルアミン、ビス-オクチルジフェニルアミンおよびビス-ノニルジフェニルアミンを挙げることができる。

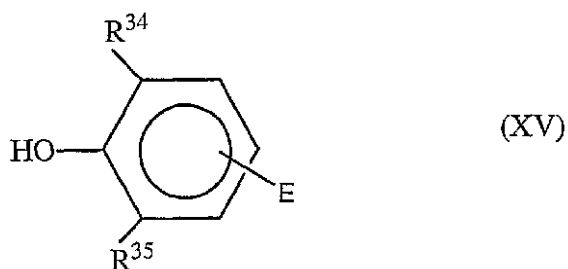
20

【0084】

立体的に障害のあるフェノールは、次式により表わすことができる：

【0085】

【化13】



30

ここで、 R^{34} および R^{35} は、別個に、1個～24個、好ましくは、4個～18個、さらにより好ましくは、4個～12の個炭素原子を含有する分枝または直鎖アルキル基である；そしてEは、水素、ヒドロカルビル、第二芳香族基に連結している架橋基、またはそれらの混合である。

【0086】

R^{34} および R^{35} は、直鎖または分枝鎖のいずれかであり得る；分枝鎖が好ましい。好ましくは、このフェノールは、ブチルで置換されており、2個のt-ブチルを含有する。このt-ブチル基が2, 6-位置を占めるとき、このフェノールは、立体的に障害がある。適当なヒドロカルビル基の例には、2-エチルヘキシル、n-ブチルおよびドデシル基が挙げられる。適当な架橋基の例には、 $-CH_2-$ (メチレン架橋) および $-CH_2OCH_2-$ (エーテル架橋) が挙げられる。

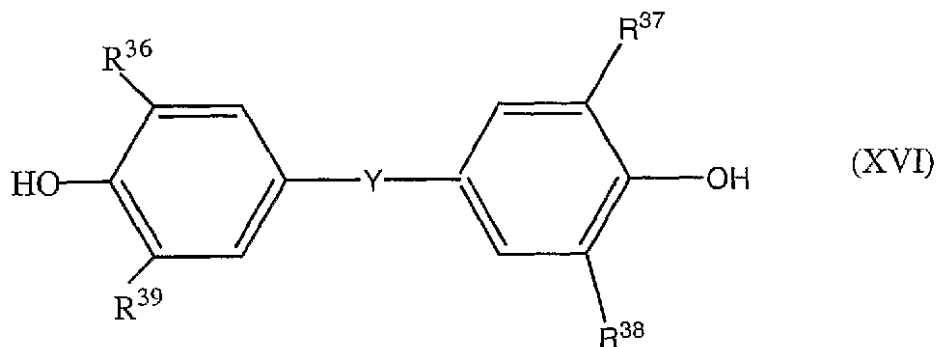
40

【0087】

成分(a)以外の立体的に障害のある架橋フェノールは、存在するとき、次式により表わすことができる：

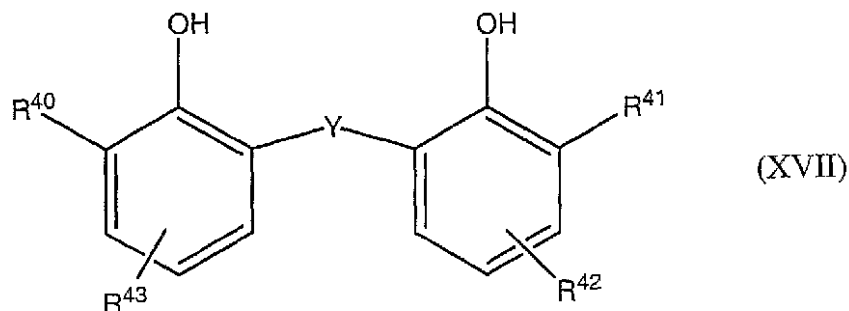
【0088】

【化14】



10

または



20

ここで、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{40} 、 R^{41} は、直鎖または分枝のいずれかであり、そして4個～18個、好ましくは、4個～12個の炭素原子を含有する。好ましくは、このフェノールは、ブチルで置換されている。 R^{42} および R^{43} は、別個に、水素またはヒドロカルビルである；好ましくは、 R^{42} および R^{43} は、アリーラルキルまたはアルキル基。 R^{42} および R^{43} のアルキル基は、直鎖または分枝であり得、直鎖が好ましい。 R^{42} および R^{43} は、好ましくは、パラ位置にある。これらのアリーラルキルまたはアルキル基は、典型的には、1個～15個、好ましくは、1個～10個、さらに好ましくは、1個～5個の炭素原子を含有する。架橋基 Y には、 $-CH_2-$ (メチレン架橋) または $-CH_2OCH_2-$ (エーテル架橋) を挙げることができる。

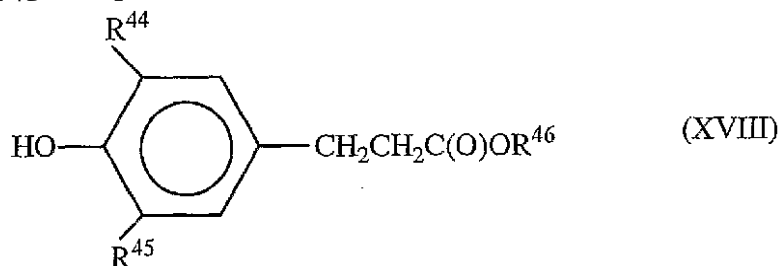
30

【0089】

メチレン架橋した立体的に障害のあるフェノールの例には、4,4'-メチレンビス(6-第三級ブチル o-クレゾール)、4,4'-メチレンビス(2-第三級アミル o-クレゾール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-第三級ブチルフェノール) および 4,4'-メチレン-ビス(2,6-ジ-第三級ブチルフェノール) が挙げられる。1実施態様では、この立体的に障害のあるフェノールは、次式により表わされるヒンダードエステルである：

【0090】

【化15】



40

ここで、 R^{44} および R^{45} は、3個～22個、好ましくは、3個～18個、さらに好ましくは、4個～12個の炭素原子を含有する直鎖または分枝アルキル基（これらは、置換または非置換であり得る）である。アルキル基の具体例には、ジ-第二級ブチルおよびト

50

リ - 第三級ブチルが挙げられる。R^{4 6} は、ヒドロカルビルであり得る。適当な例には、2 - エチルヘキシルまたは n - ブチルエステル、ドデシル、-CH₂CH₂COOH およびそれらの混合物が挙げられる。

【0091】

ジチオカルバミン酸モリブデンの適当な例には、以下のような商品名で販売されている市販物質が挙げられる：Vanlube 822 (商標) および Moly-van (商標) A (R. T. Vanderbilt Co., Ltd. 製) および Adeka Sakura-Lube (商標) S-100 および S-165 および S-600 (旭電化工業株式会社製)。

【0092】

硫化できる適当なオレフィンの例には、プロピレン、イソブチレン、ペンテン、ヘキサン、ヘプテン、オクタン、ノネン、デセン、ウンデセン、ドデセン、ウンデシル、トリデセン、テトラデセン、ペンタデセン、ヘキサデセン、ヘプタデセン、オクタデセン、オクタデセネン (octadecene)、ノノデセン (nonodecene)、エイコセンまたはそれらの混合物が挙げられる。1 実施態様では、ヘキサデセン、ヘプタデセン、オクタデセン、オクタデセネン、ノノデセン、エイコセンまたはそれらの混合物、およびそれらのダイマー、トリマーおよびテトラマーは、特に好ましいオレフィンである。あるいは、このオレフィンは、ジエン (例えば、1, 3 - ブタジエン) と不飽和エステル (例えば、(メタ)アクリル酸ブチル) とのディールス - アルダー付加物であり得る。

【0093】

他の種類の硫化オレフィンには、脂肪酸およびそれらのエステルが挙げられる。これらの脂肪酸は、しばしば、植物油または動物油から得られる；また、典型的には、4 個 ~ 22 個の炭素原子を含有する。適当な脂肪酸およびそれらのエステルの例には、トリグリセリド、オレイン酸、リノール酸、パルミトレイン酸またはそれらの混合物が挙げられる。しばしば、これらの脂肪酸は、ラード油、トール油、落花生油、大豆油、綿実油、ひまわり種油またはそれらの混合物から得られる。

【0094】

(腐食防止剤)

腐食防止剤には、カルボン酸のアミン塩 (例えば、オクタン酸オクチルアミン)、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 (例えば、30 ポリアルキレンポリアミン (例えば、トリエチレンテトラミン)) との縮合生成物、およびアルケニルコハク酸 (ここで、そのアルケニル基は、8 個 ~ 24 個の炭素原子を含有する) とアルコール (例えば、ポリグリコール) との半エステルを挙げることができる。

【0095】

(耐スカuffing 剤)

この潤滑剤はまた、耐スカuffing 剤を含有し得る。接着剤の摩耗を少なくする耐スカuffing 剤は、しばしば、イオウ含有化合物である。典型的には、これらのイオウ含有化合物には、ポリスルフィド (例えば、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、ジ - 第三級ブチルポリスルフィド、硫化マッコウ鯨油、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、硫化ジテルペン、硫化テルペン、硫化ディールス - アルダー付加物、アルキルスルフェニル N' N - ジアルキルジチオカーバメート)、ポリアミンと多塩基酸エステルとの反応生成物、2, 3 - ジプロモプロポキシイソ酪酸のクロロブチルエステル、ジアルキルジチオカルバミン酸のアセトキシメチルエステルおよびキサントゲン酸のアシルオキシアルキルエーテルおよびそれらの混合物が挙げられる。

【0096】

(極圧剤)

このオイルに溶解性である極圧 (EP) 剤には、イオウおよびクロロイオウ含有 EP 剤、塩素化炭化水素 EP 剤、リン EP 剤およびそれらの混合物が挙げられる。このような EP 剤の例には、塩素化ワックス；有機スルフィドおよびポリスルフィド (例えば、ベンジ

10

20

30

40

50

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、硫化マッコウ鯨油、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、硫化ジテルペン、硫化テルペン、硫化ディールス - アルダー付加物) ; リン硫化炭化水素 (例えば、リンスルフィドとテレピン油またはオレイン酸メチルとの反応生成物 ; リンエステル (例えば、亜リン酸ジ炭化水素およびトリ炭化水素、すなわち、亜リン酸ジブチル、亜リン酸ジヘプチル、亜リン酸ジシクロヘキシル、亜リン酸ペンチルフェニル ; 亜リン酸ジペンチルフェニル、亜リン酸トリデシル、亜リン酸ジステアリルおよび亜リン酸ポリプロピレン置換フェノール))、チオカルバミン酸金属 (例えば、ジオクチルジチオカルバミン酸亜鉛) およびバリウムヘプチルフェノール二酸 ; アルキルおよびジアルキルリン酸のアミン塩 (例えば、ジアルキルジチオリン酸とフロピレンオキシドとの反応生成物のアミン塩を含めて) ; およびそれらの混合物が挙げられる。

10

【0097】

(発泡防止剤)

発泡防止剤は、公知であり、これには、有機シリコーン (例えば、ポリアセテート、ジメチルシリコーン、ポリシロキサン、ポリアクリレートまたはそれらの混合物) を挙げることができる。発泡防止剤の例には、アクリル酸ポリエチル、アクリル酸ポリ 2 - エチルヘキシルおよび酢酸ポリビニルが挙げられる。

【0098】

(解乳化剤)

解乳化剤は、公知であり、これには、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、ジアミンおよびポリアミンの誘導体 (これらは、順次、エチレンオキシドまたは置換エチレンオキシドと反応される) が挙げられる。解乳化剤の例には、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、(エチレンオキシド - プロピレンオキシド) 重合体が挙げられる。

20

【0099】

(流動点降下剤)

流動点降下剤は、公知であり、これには、無水マレイン酸 - スチレン共重合の体のエステル、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との縮合生成物 ; ビニルカルボキシレート重合体 ; およびフマル酸ジアルキルの三元共重合体、脂肪酸のビニルエステル、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、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れらの混合物が挙げられる。

30

【0100】

(摩擦調整剤)

摩擦調整剤は、公知であり、これには、脂肪アミン、エステル (特に、グリセロールエステル (例えば、グリセロールモノオレエート、ホウ酸塩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、ホウ酸塩化脂肪エポキシド、アルコキシ化脂肪アミン、ホウ酸塩化アルコキシ化脂肪アミン、脂肪酸の金属塩、硫化オレフィン、脂肪イミダゾリン、カルボン酸とポリアルキレン - ポリアミンとの縮合生成物、アルキルリン酸のアミン塩を挙げることができる。

40

【0101】

(粘度調整剤)

粘度調整剤は、公知であり、典型的には、重合体物質であり、これらには、スチレン - ブタジエンゴムの共重合体、エチレン - プロピレン、ポリイソブチレン、水素化スチレン - イソブレン重合体、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、ポリアルキルスチレン、アルケニルアリアル共役ジエン共重合体、ポリオレフィン、ポリメタクリル酸アルキル、無水マレイン酸 - スチレン共重合体のエステルおよびそれらの混合物が挙げられる。

【0102】

50

一部の重合体はまた、分散剤特性も示すので、分散剤 - 粘度調整剤（これは、しばしば、DVMと呼ばれる）として、記述できる。典型的には、この種の重合体には、ポリオレフィン（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したエチレン - プロピレン共重合体）が挙げられる。他の種類の重合体には、アミンで官能化したポリメタクリレートがある。

【0103】

（シール膨潤剤）

シール膨潤剤は、公知であり、典型的には、エステル、または高ナフタレンまたは芳香族含量を有する低粘度鉱油である。エステルは、一塩基酸または多塩基酸とモノアルコールとから誘導できるか、またはポリオールと一塩基エステルとのエステルであり得る。典型的には、これらのアルコールは、8個～13個の炭素原子を含有する。鉱油シール膨潤剤の適当な例には、アジペート、アゼレートおよびセバケートが挙げられる。適当な鉱油シール膨潤剤の例には、Exxon Necton - 37（商標）（FN 1380）およびExxon Mineral Seal Oil（商標）（FN 3200）が挙げられる。

10

【0104】

（流動調節剤）

流動調節剤は、公知であり、これには、Hydrocal - 38（これは、精製したナフテン油として確認された製品である）、40 Neutral ナフテン油および低分子量ポリ - オレフィン（Ethylflo（登録商標）162）を挙げることができる。

20

【0105】

（方法）

本発明は、さらに、組成物を調製する方法を提供し、該方法は、以下を混合する工程を包含する：

- （a）亜リン酸ヒドロカルビル；
- （b）少なくとも1種の脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- （c）ホウ酸エステル；
- （d）ホウ酸塩分散剤；および
- （e）潤滑粘性のあるオイル。

30

【0106】

その混合条件は、典型的には、15 ～ 130、好ましくは、20 ～ 120、さらにより好ましくは、25 ～ 110；そして30秒間～48時間、好ましくは、2分間～24時間、さらにより好ましくは、5分間～16時間、さらにより好ましくは、10分間～5時間の範囲の時間；そして86 kPa～266 kPa（650 mmHg～2000 mmHg）、好ましくは、92 kPa～200 kPa（690 mmHg～1500 mmHg）、さらにより好ましくは、95 kPa～133 kPa（715 mmHg～1000 mmHg）の圧力である。

【0107】

この方法は、必要に応じて、上記他の性能添加剤を混合する工程を包含する。この任意の性能添加剤は、順次、別々に、または濃縮物として、加えることができる。

40

【0108】

もし、本発明が濃縮物の形態であるなら、潤滑粘性のあるオイルは、78重量%未満、好ましくは、65重量%未満、さらにより好ましくは、50重量%未満、さらにより好ましくは、45重量%未満の量で、存在しており（これは、追加オイルと混合でき、全体で、または部分的に、最終潤滑剤を形成する）、上記成分の各々と希釈油との比は、重量基準で、典型的には、80：20～10：90である。

【0109】

（工業用途）

本発明の組成物は、伝動装置（具体的には、機械伝動装置）で有用であり、そして伝動

50

装置を潤滑させる方法を提供し、この方法は、そこに、上記組成物を含有する潤滑剤を供給する工程を包含する。これらの伝動装置は、自動変速機、手動変速機、トランスアクスル、ギア、およびトラクター変速機からなる群から選択される。適当なギア用途には、開放系および閉鎖系の両方を挙げることができる。

【0110】

1実施態様では、本発明の組成物は、特に、自動変速機用の変速機油で有用である。この潤滑油組成物を使用すると、耐摩耗性、耐シャダー特性および摩擦耐久性の1つまたはそれ以上が改善できる。

【0111】

以下の実施例は、本発明を例示する。これらの実施例は、全てを網羅するものではなく、本発明の範囲を限定するとは解釈されない。 10

【実施例】

【0112】

(実施例1)

90重量%のAPI第III族のMotiva Enterprise(商標)70Nオイル(100で、 $3.04\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ (cSt))と10重量%のAPI第I族のNette(商標)120Nオイル(100で、 $5.07\text{ mm}^2\text{ s}^{-1}$ (cSt))とをブレンドすることにより、潤滑粘性のあるオイルを調製する。このオイルに、(a)ホウ酸とポリイソブチレンスクシンイミドとの反応生成物0.33重量%;(b)16個~18個の炭素原子を有する脂肪酸の混合物とテトラエチレンペンタミンとの縮合生成物0.15重量%(その全組成を基準にして);(c)亜リン酸ジアルキル $C_{16}\sim C_{18}$ 水素の混合物0.2重量%;および(d)ホウ酸と1,2-エポキシヘキサデカンとの反応生成物0.2重量%を加える。得られた混合物に、多数の他の任意の性能添加剤を加える:(a)ホウ酸塩分散剤2.25重量%、(b)酸化防止剤2.2重量%、(c)清浄剤0.03重量%、(d)金属不活性化剤0.04重量%、(e)シール膨潤剤0.3重量%、(f)消泡剤55ppmおよび(g)希釈油3.1重量%。 20

【0113】

(実施例2)

この実験手順は、ホウ酸とポリイソブチレンスクシンイミドとの反応生成物0.16重量%を加えること以外は、実施例1と同じである。 30

【0114】

(実施例3)

この実験手順は、分散剤-粘度調節剤8.8重量%、流動点降下剤0.02重量%および亜リン酸ジブチル水素0.11重量%を加えること以外は、実施例1の方法と同じである。

【0115】

(実施例4)

この実験手順は、ホウ酸トリブチル0.4重量%を加えること以外は、実施例2の方法と同じである。

【0116】

(試験1:Ford/Greening低速摩擦試験)

約300mLの試料を、改良型SAE Number 2装置(これは、可変速度駆動方式を備えている)に入れ、この試料を、約300rpmで、約30分間回転させる。この試験のさらに詳細な説明は、Ford Motor Company MERCON(登録商標)Vs specification for Automatic Transmission Fluid(1999年1月1日)を参照せよ。この試験で推奨される最大摩耗は、0.076mmである。得られた結果は、以下である:

【0117】

【表 1】

実施例	Ford/Greening 低速摩擦試験 (mm)
1	0.022
2	0.023
3	0.025
4	0.020

(試験 2 : Timken 摩耗試験)

この方法は、Timken Lubricant Testerにより、自動変速機油の耐摩耗特性を決定するのに使用し、これには、試料ホルダーを取り付け、約180mlの試験油を充填し、そして800rpmで、4.08kg(9.0lb)の負荷で、150で操作する。このTimken装置の回転シャフトにFlex試験リングを装着する。長方形試験ブロックを、その小試料アダプタ内にしっかりと保持し、そして試験潤滑剤に十分に浸し、次いで、回転しているリングと接触させる。得られた結果は、以下である：

10

【0118】

【表 2】

実施例	Timken 摩耗試験 (mm)
1	0.55
2	0.63
3	0.60
4	0.57

20

(試験 3 : Ford クラッチ摩擦耐久性試験)

約300mLの試料を、改良型SAE Number 2装置(これには、SD-1777摩擦材料クラッチプレートおよびC8AP-7B442-Aセパレータープレート材料を備え付けている)に入れる。このクラッチプレートおよびセパレータープレートを、20,000回にわたって、噛み合わせ、次いで、外す。この試験のさらに詳細な説明は、Ford Motor Company MERCON(登録商標) V specification for Automatic Transmission Fluid(1999年1月1日)を参照せよ。この試験で推奨される最大摩耗は、0.076mmである。得られた結果は、以下である：

30

【0119】

【表 3】

実施例	Ford クラッチ摩擦耐久性試験 (mm)
1	0.053
2	0.09
3	0.06
4	0.073

40

この分析から、本発明の組成物は、種々の自動変速機油試験に対して良好な結果を生じることが分かる。試験3の実施例2では、値がある程度高い；この値は、ホウ酸塩分散剤の量を増やすことにより、著しく低くできると考えられる。

【0120】

50

上で引用した各文献の内容は、本明細書中で参考として援用されている。実施例を除いて、他に明らかに指示がなければ、物質の量を特定している本記述の全ての数値量、反応条件、分子量、炭素原子数などは、「約」という用語により修飾されることが分かる。他に指示がなければ、本明細書中で言及した各化学物質または組成物は、その異性体、副生成物、誘導體、および市販等級の物質中に存在すると通常考えられているような他のこのような物質を含有し得る、市販等級の物質であると解釈されるべきである。しかしながら、各化学成分の量は、他に指示がなければ、市販等級の物質に通例存在し得る溶媒または希釈油を除いて、提示されている。同様に、本発明の各要素の範囲および量は、他の要素のいずれかの範囲または量と併用できる。本明細書中で示した上限および下限の量、範囲および比は、別個に組み合わせられ得ることが分かる。本明細書中で使用する「本質的になる」との表現には、問題の組成物の基本的で新規な特性に著しく影響を与えない物質が含まれていてもよい。

10

【誤訳訂正書】

【提出日】平成19年6月28日(2007.6.28)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の分野)

本発明は、ポリアミンと酸との縮合生成物、亜リン酸ヒドロカルビルおよびホウ素含有化合物を含有する潤滑粘性のあるオイルに関する。この組成物は、摩耗性能が改良されている。この組成物は、自動変速機油で使用できる。

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

耐摩耗性を改善するために、耐シャッター特性を減らすために、また、適当な摩擦特性を与えるために、自動変速機油(以下、ATFと呼ぶ)用の潤滑粘性のあるオイルに種々の添加剤を加えることは、公知である。ATFの摩擦特性は、効率的なクラッチ噛み合わせ性能のための高いダイナミックトルクおよび良好なクラッチ保持のための高い静止摩擦を与えるように、均衡させなければならない。ATFはまた、良好な耐シャッター持続性のために、正の摩擦対速度曲線を提供しなければならない。これらの競合している要件は、均衡させることが困難である。それに加えて、ギアの耐久性には、耐摩耗性が十分である必要がある。

【0003】

これらの課題を克服しようとして、自動車メーカーは、仕様を規定している;例えば、The Ford Motor Companyは、MER-CON(登録商標)V仕様を有する。これらの仕様は、ATFおよび他の潤滑油組成物が満たすべき多数の試験を強調している。ATFが摩耗要件を満たし、耐シャッター特性を減らし、適当な摩擦特性を有するために、重要な試験には、「Ford/Greening低速摩擦試験」、「Timken摩耗試験」および「Fordクラッチ摩擦耐久性試験」が挙げられる。ATFシステム用の多くの公知の潤滑油組成物は、上記で指定した試験の1つまたは2つに合格する。自動車メーカーの将来の見通しから、上記で指定した3つの試験の全てに合格できる組成物があれば、望ましい。

【0004】

米国特許第6,482,777号は、変速機パッケージ用の潤滑組成物を開示しており、これは、少なくとも1種の飽和脂肪リン酸エステルまたは塩と、必要に応じて、少なく

とも1種の脂肪酸イミダゾリンが脂肪酸とポリアルキレンポリアミンとの反応生成物および/またはホウ酸塩分散剤のいずれかと含有し、ここで、該潤滑組成物は、飽和脂肪ホスファイトを含まない。この組成物は、その摩擦特性が改善されており、必要に応じて、熱安定性が改善されている。

【0005】

米国特許第5,759,965号は、ホウ素含有オーバーベース化合物、ホウ酸塩エポキシド、ホウ酸塩分散剤、種々のリン含有酸エステルおよびそれらの誘導体と潤滑粘性のあるオイルとの配合を開示している。

【0006】

米国特許第6,528,458号は、2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾール、イミダゾリン、ホウ酸塩エポキシドおよび短鎖ホスファイト(および異なる例では、ホウ酸塩分散剤)の配合を開示している。

【0007】

米国特許第6,103,673号は、少なくとも0.1重量%のオーバーベース化金属塩(これは、組成物の0.5~10の全塩基価(TBN)に寄与する)、少なくとも0.1重量%のリン含有化合物、0.1~0.25重量%の摩擦調整剤の配合(これは、少なくとも10個の炭素原子を有する脂肪酸の亜鉛塩、そのヒドロカルビル基内に少なくとも12個の炭素原子を含有するヒドロカルビルイミダゾリンおよびホウ酸塩エポキシドから選択される)を含有する組成物を開示している。

【0008】

米国特許出願第2002/0151441号は、少なくとも0.1重量%の金属清浄剤、分散剤、少なくとも2種の摩擦調整剤の混合物および基油を含有する自動変速機油を開示している。この組成物は、耐シャダー特性および摩擦耐久性を示す。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

耐摩擦性を改善した組成物があれば、望ましい。本発明は、さらに、耐シャダー特性および適当な摩擦特性を有する組成物を提供する。本発明は、さらに、種々の自動変速機油で使用するのに適当な組成物を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

(発明の要旨)

本発明は、以下を含有する組成物を提供する：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル。

【0011】

本発明は、さらに、組成物を調製する方法を提供し、該方法は、以下を混合する工程を包含する：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル。

【0012】

本発明は、さらに、耐摩耗性および耐シャダー特性を改善した適当な摩擦耐久性を有する組成物を提供する。本発明は、さらに、種々の伝動装置で使用するのに適当な組成物(特に、自動変速機油)を提供する。

【0013】

(発明の詳細な説明)

本明細書中で使用する「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」との用語は、通常の意味で使用され、これは、当業者に周知である。具体的には、それは、分子の残部に直接結合した炭素原子を有しそして主として炭化水素的な性質を有する基を意味する。ヒドロカルビル基の例には、以下が挙げられる：

炭化水素置換基、すなわち、脂肪族置換基（例えば、アルキルまたはアルケニル）、脂環族置換基（例えば、シクロアルキル、シクロアルケニル）、および芳香族置換された芳香族置換基、脂肪族置換された芳香族置換基および脂環族置換された芳香族置換基などだけでなく、環状置換基。ここで、この環は、分子の他の部分により、完成されている（例えば、2個の置換基は、一緒になって、環を形成する）；

置換された炭化水素置換基、すなわち、非炭化水素基を含有する置換基。この非炭化水素基は、本発明の文脈では、置換基の主として炭化水素的な性質を変化させない（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、本発明の文脈内では、主として炭化水素的な性質を有しながら、環または鎖の中に存在する炭素以外の原子を有するが、その他は炭素原子で構成されている置換基。ヘテロ原子には、イオウ、酸素、窒素が挙げられ、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。一般に、このヒドロカルビル基では、各10個の炭素原子に対し、2個以下の非炭化水素置換基、好ましくは、1個以下の非炭化水素置換基が存在する。典型的には、このヒドロカルビル基には、このような非炭化水素置換基は存在しない。

【0014】

本発明は、以下を含有する組成物を提供する：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 少なくとも1種の脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；および
- (e) 潤滑粘性のあるオイル。

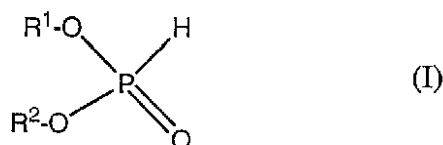
【0015】

(亜リン酸ヒドロカルビル)

本発明の亜リン酸ヒドロカルビルは、次式により表わすことができる：

【0016】

【化5】



ここで、 R^1 および R^2 の少なくとも一方は、少なくとも8個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であり、そして他方は、水素またはヒドロカルビル基であり得る；好ましくは、 R^1 および R^2 の両方は、ヒドロカルビル基である。このヒドロカルビル基は、アルキル、シクロアルキル、アリール、非環式またはそれらの混合物であり得る。このヒドロカルビル基は、8個～40個、好ましくは、10個～約35個、さらに好ましくは、12個～30個、さらにより好ましくは、13個～25個、さらにより好ましくは、14個～20個の炭素原子を有するアルキルであり得る。

【0017】

アルキル基は、直鎖または分枝であり得、好ましくは、直鎖であり得、また、飽和また

は不飽和であり得、好ましくは、飽和であり得る。R¹ および R² に適当なアルキル基には、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、ノノデシル (nonodecyl)、エイコシルまたはそれらの混合が挙げられる。1実施態様では、R¹ および R² は、それぞれ、16個 ~ 18個の炭素原子を有する。

【0018】

この亜リン酸ヒドロカルビルは、典型的には、この潤滑油組成物の0.01 ~ 5重量%、好ましくは、0.03 ~ 1重量%、さらに好ましくは、0.05 ~ 0.7重量%、さらにより好ましくは、0.1 ~ 0.4重量%で存在している。

【0019】

(脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物)

本発明の脂肪酸とポリアミンとの縮合により、典型的には、ヒドロカルビルアミド、ヒドロカルビルイミダゾリンおよびそれらの混合物から選択される少なくとも1種の化合物が形成される。1実施態様では、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルイミダゾリンである。1実施態様では、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルアミドである。1実施態様では、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルイミダゾリンとヒドロカルビルアミドとの混合物である。好ましくは、これらの縮合生成物は、ヒドロカルビルイミダゾリンとヒドロカルビルアミドとの混合物である。

【0020】

本発明の脂肪酸は、ヒドロカルビルカルボン酸から誘導できる。そのヒドロカルビル基は、アルキル、シクロアルキルまたはアリールであり得るが、アルキルが好ましく、これらのヒドロカルビル基は、直鎖または分枝であり得る。典型的には、この脂肪酸は、8個またはそれ以上、好ましくは、10個またはそれ以上、さらに好ましくは、13個またはそれ以上、さらにより好ましくは、14個またはそれ以上の炭素原子(そのカルボキシ基の炭素を含めて)を含有する。典型的には、この脂肪酸は、8個 ~ 30個、好ましくは、12個 ~ 24個、さらにより好ましくは、16個 ~ 18個の炭素原子を含有する。他の適当なカルボン酸には、2個 ~ 4個のカルボニル基、好ましくは、2個のカルボニル基を有するポリカルボン酸またはカルボン酸または無水物を挙げることができる。このポリカルボン酸には、コハク酸およびその無水物、および不飽和モノカルボン酸と不飽和カルボン酸(例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イタコン酸)とのディールス-アルダー反応生成物を挙げることができる。好ましくは、この脂肪酸カルボン酸は、8個 ~ 30個、好ましくは、10個 ~ 26個、さらにより好ましくは、12個 ~ 24個の炭素原子を含有する脂肪モノカルボン酸である。

【0021】

適当な脂肪酸の例には、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、エイコ酸(eicosic acid)およびトール油酸を挙げることができ、これらは、単独で、または他の脂肪酸と併用して、使用できる。

【0022】

本発明のポリアミンは、非環式または環式であり得、好ましくは、非環式であり得る；また、直鎖または分枝であり得、好ましくは、直鎖であり得る。

【0023】

1実施態様では、このポリアミンは、アルキレンポリアミンであり得、これは、エチレンポリアミン、プロピレンポリアミン、ブチレンポリアミンおよびそれらの混合物からなる群から選択される。プロピレンポリアミンの例には、プロピレンジアミンおよびジプロピレントリアミンを挙げることができる。

【0024】

特に好ましいエチレンポリアミンは、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、N-(2-アミノエチル)-N'-[2-[(2-アミノエチル)アミノ]エチル]-1,2-エ

タンジアミン、ポリアミンステイルボトムスおよびそれらの混合物からなる群から選択される。

【0025】

1実施態様では、このポリアミンは、 $\text{N}(\text{R}^3)_2$ - ジアミノアルカンであり得る。適当な $\text{N}(\text{R}^3)_2$ - ジアミノアルカンには、ジアミノプロパン、ジアミノブタンまたはそれらの混合物を挙げることができる。特定のジアミノアルkanは、N - (2 - アミノエチル) - 1, 3 - プロパンジアミン、3, 3' - ジアミノ - N - メチルジプロピルアミン、トリス(2 - アミノエチル)アミン、N, N - ビス(3 - アミノプロピル) - 1, 3 - プロパンジアミン、N, N' - 1, 2 - エタンジイルビス - (1, 3 - プロパンジアミン) およびそれらの混合物からなる群から選択される。

【0026】

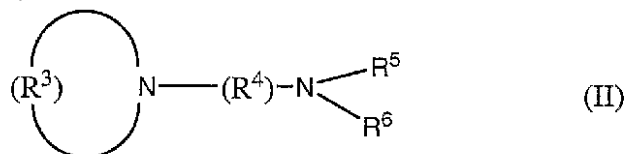
1実施態様では、他のポリアミンには、ジ - (トリメチレン) トリアミン、ピペラジン、ジアミノシクロヘキサンおよびそれらの混合物を挙げることができる。

【0027】

1実施態様では、このポリアミンは、環状であり得、これには、次式により表わされる化合物を挙げることができるが、これらに限定されない：

【0028】

【化6】



ここで、 R^3 は、結合して単核環または多核環を形成する原子を含有する炭素環基または複素環基を表わす；そして該原子は、炭素、酸素、窒素、リンおよびそれらの混合からなる群から選択される。好ましくは、 R^3 は、炭素、酸素、窒素およびそれらの混合からなる群から選択される原子であり得る。

【0029】

この単核環状構造は、典型的には、5個～8個、好ましくは、6個～7個の原子を含有する。この多核環状構造は、8個～16個、好ましくは、10個～12個の原子を含有する。式(II)では、 R^3 は、4個～15個、好ましくは、5個～11個、さらに好ましくは、5個～8個の原子を含有できる。この環状環は、芳香族、非芳香族またはそれらの混合であり得るが、非芳香族が好ましい。

【0030】

R^4 は、ヒドロカルビル基であり得、典型的には、1個～8個、好ましくは、1個～6個、さらにより好ましくは、2個～5個の炭素原子を含有するアルキルまたはアルケニル基であり得る。このアルキルまたはアルケニル基は、置換、非置換、分枝、非分枝のアルキルアール、シクロアルキルまたはそれらの混合であり得る。 R^4 の適当な例には、エチル、プロピル、ブチル、およびペンチルを挙げることができる。好ましくは、 R^4 は、エチル、プロピルまたはそれらの混合である。

【0031】

R^5 および R^6 は、水素またはヒドロカルビルであり得る；好ましくは、 R^5 および R^6 の少なくとも1個、さらにより好ましくは、両方は、水素である。 R^5 および R^6 がヒドロカルビルであるとき、 R^5 および R^6 の各々に存在する炭素原子の数は、別個に、1個～8個の範囲、好ましくは、1個～5個の範囲、さらにより好ましくは、1個～3個の範囲である。ヒドロカルビル基の適当な例には、メチル、エチル、プロピル、ブチルおよびペンチルを挙げることができる。

【0032】

適当な環状ポリアミンの例には、4 - (3 - アミノプロピル) モルホリン、4 - (3 -

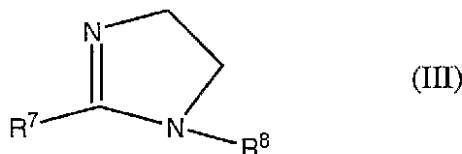
アミノエチル)モルホリンまたはそれらの混合物が挙げられる。好ましくは、この環状アミンは、4-(3-アミノプロピル)モルホリンであり、これは、単独で、または他のポリアミンと併用して、使用され得る。

【0033】

典型的には、脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物から形成されるヒドロカルビルイミダゾリンは、次式により表わすことができる：

【0034】

【化7】



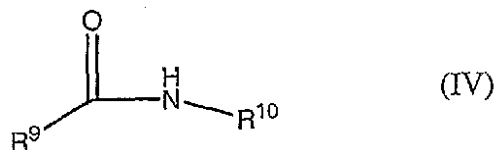
ここで、 R^7 は、ヒドロカルビル基、好ましくは、直鎖または分枝アルキル基、好ましくは、直鎖であり得る；また、このヒドロカルビル基は、飽和または不飽和、好ましくは、飽和であり得る。典型的には、ヒドロカルビル基 R^7 は、8個またはそれ以上、好ましくは、11個またはそれ以上、好ましくは、14個またはそれ以上、さらに好ましくは、16個またはそれ以上の炭素原子を含有できる。例えば、このヒドロカルビル基は、10個～30個、好ましくは、12個～24個、さらに好ましくは、16個～18個の炭素原子を含有できる。1実施態様では、このヒドロカルビル基は、17個の炭素原子を含有する。 R^8 は、ヒドロカルビル基または置換ヒドロカルビル基であり得る。1実施態様では、 R^8 は、上述のアルキレンポリアミンから誘導される。

【0035】

典型的には、脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物から形成されるヒドロカルビルアミドは、次式により表わすことができる：

【0036】

【化8】



ここで、 R^9 は、上記 R^7 について定義した形式のヒドロカルビル基であり得る。 R^{10} は、水素、ヒドロカルビル基または置換ヒドロカルビル基であり得る。1実施態様では、 R^{10} は、上述のアルキレンポリアミンから誘導される。

【0037】

この脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物は、典型的には、この潤滑油組成物の0.01～3重量%、好ましくは、0.03～1重量%、さらに好ましくは、0.05～0.6重量%、さらにより好ましくは、0.07～0.3重量%で、存在している。

【0038】

(ホウ酸エステル)

本発明は、さらに、ホウ酸エステルを含有する。このホウ酸エステルは、ホウ素化合物と、エポキシ化合物、ハロヒドリン化合物、エピハロヒドリン化合物、アルコールおよびそれらの混合物から選択される少なくとも1種の化合物とを反応させることにより、調製できる。典型的には、これらのアルコールには、一価アルコール、二価アルコール、三価アルコールまたはそれらより高級なアルコールが挙げられる。以下、「エポキシ化合物、ハロヒドリン化合物、エピハロヒドリン化合物、アルコールおよびそれらの混合物から選択される少なくとも1種の化合物」と呼ぶとき、「エポキシ化合物または等価物」が使用

される。

【0039】

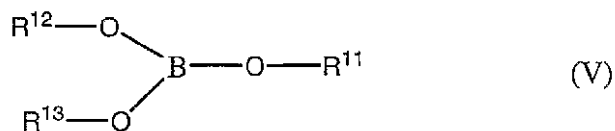
このホウ酸エステルを調製するのに適当なホウ素化合物には、種々の形状が挙げられ、これらは、ホウ酸（メタホウ酸 HBO_2 、オルトホウ酸 H_3BO_3 およびテトラホウ酸 $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ を含めて）、酸化ホウ素、三酸化ホウ素およびホウ酸アルキルからなる群から選択される。このホウ酸エステルはまた、ハロゲン化ホウ素から調製できる。

【0040】

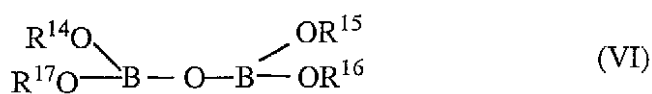
ホウ素化合物とエポキシ化合物または等価物との反応により形成されるホウ酸エステルは、以下から選択される少なくとも1つにより、表わすことができる：

【0041】

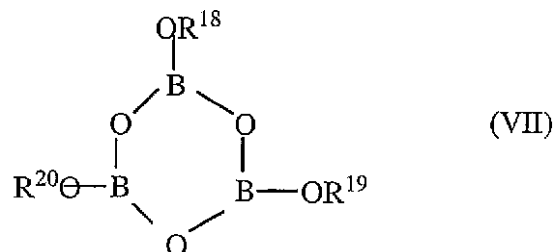
【化 9】



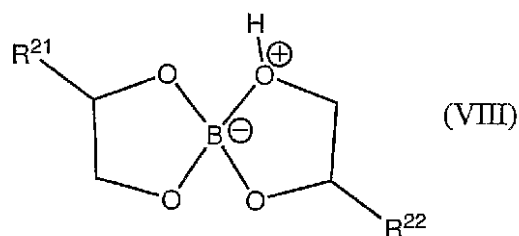
または



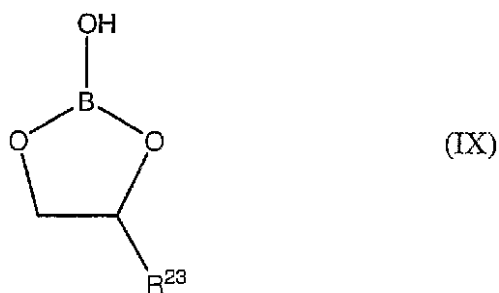
または



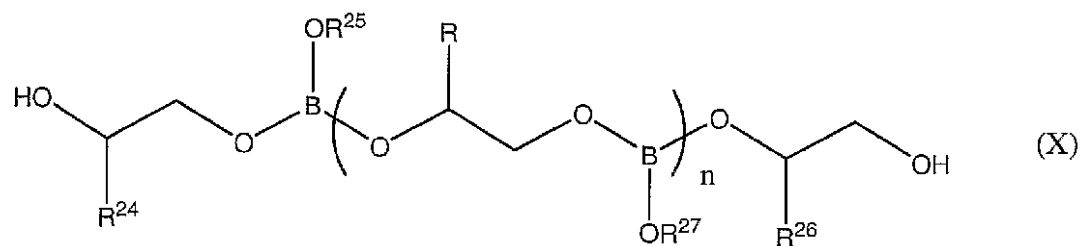
または



または



または



ここで、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} は、水素またはヒドロカルビル基であり得るが、但し、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} の少なくとも1個、好ましくは、少なくとも2個は、ヒドロカルビル基である。1実施態様では、 R^{11} は、ヒドロカルビル基である；そして R

$R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ は、水素である。1実施態様では、 $R^{1\ 1}$ および $R^{1\ 2}$ は、ヒドロカルビル基であり、そして $R^{1\ 3}$ は、水素である。1実施態様では、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ は、全て、ヒドロカルビル基である。これらのヒドロカルビル基は、任意の2個の隣接するR基が環内で連結されているとき、アルキル、アリールまたはシクロアルキルであり得る。アルキルのとき、この基は、飽和または不飽和であり得、不飽和が好ましい。1実施態様では、このヒドロカルビル基は、環式である。1実施態様では、これらのヒドロカルビル基は、アルキルおよびシクロアルキルの混合である。

【0042】

典型的には、炭素原子数には、上限が存在していないが、実用的な限界は、500個、好ましくは、400個、さらに好ましくは、200個、さらにより好ましくは、100個または60個である。例えば、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ に存在している炭素原子数は、1個~60個、好ましくは、1個~40個、さらに好ましくは、1個~30個の炭素原子であるが、但し、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ 中の全炭素原子数は、9個またはそれ以上、好ましくは、10個またはそれ以上、さらに好ましくは、12個またはそれ以上、または14個またはそれ以上である。

【0043】

1実施態様では、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ は、全て、1個~30個の炭素原子を含むヒドロカルビル基であるが、但し、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ の全炭素原子数は、9個またはそれ以上である。

【0044】

$R^{1\ 4}$ ~ $R^{2\ 0}$ (それらを含めて) は、水素またはヒドロカルビル基であり得るが、但し、 $R^{1\ 4}$ ~ $R^{1\ 7}$ および / または $R^{1\ 8}$ ~ $R^{2\ 0}$ の少なくとも1個は、ヒドロカルビル基である。 $R^{2\ 1}$ ~ $R^{2\ 6}$ (それらを含めて) は、ヒドロカルビル基または水素であるが、ヒドロカルビル基が好ましい；そして $R^{2\ 7}$ は、水素またはヒドロカルビル基である得るが、水素が好ましい。 $R^{1\ 4}$ ~ $R^{2\ 7}$ (それらを含めて) についてのヒドロカルビル基の定義は、 $R^{1\ 1}$ 、 $R^{1\ 2}$ および $R^{1\ 3}$ について示した定義と同じである。

【0045】

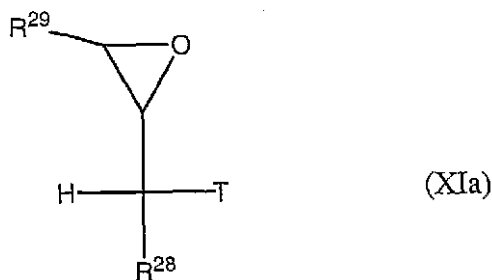
$R^{1\ 1}$ ~ $R^{2\ 7}$ (それらを含めて) に適当な基の例には、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、アミル、2-ペンテニル、4-メチル-2-ペンチル、2-エチル-1-ヘキシル、2-エチルヘキシル、ヘプチル、イソオクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデセニル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシルおよびエイコシル基が挙げられる。

【0046】

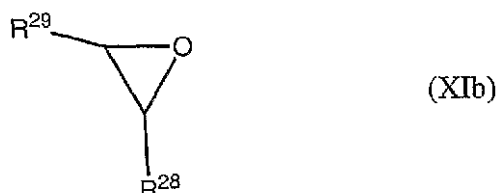
本発明のホウ酸エステルを調製するために有用なエポキシ化合物は、次式で表わすことができる：

【0047】

【化 10】



または



ここで、 R^{28} は、8個～30個、好ましくは、10個～26個、さらにより好ましくは、12個～22個の炭素原子を含有するアルキル鎖であり得る； R^{29} は、水素、または1個～4個、好ましくは、1個～2個の炭素原子を含有するアルキル鎖であり得、さらにより好ましくは、 R^{29} は、水素である；そしてTは、水素またはハロゲン、すなわち、塩素、臭素、ヨウ素またはフッ素、またはそれらの混合物であり得るが、塩素が好ましい。さらにより好ましくは、Tは、水素である。Tがハロゲンであるとき、本発明のエポキシ化合物は、エピクロロヒドリン化合物である。

【0048】

1実施態様では、本発明のエポキシ化合物には、 $C_{14} \sim C_{16}$ エポキシドまたは $C_{14} \sim C_{18}$ エポキシドの市販混合物が挙げられる。1実施態様では、本発明のエポキシ化合物は、精製されている。適当な精製エポキシ化合物の例には、1,2-エポキシデカン、1,2-エポキシウンデカン、1,2-エポキシドデカン、1,2-エポキシトリデカン、1,2-エポキシブタデカン、1,2-エポキシペンタデカン、1,2-エポキシヘキサデカン、1,2-エポキシヘプタデカン、1,2-エポキシオクタデカン、1,2-エポキシノナデカンおよび1,2-エポキシイコサンを挙げることができる。好ましくは、精製エポキシ化合物には、1,2-エポキシテトラデカン、1,2-エポキシペンタデカン、1,2-エポキシヘキサデカン、1,2-エポキシヘプタデカン、1,2-エポキシオクタデカンが挙げられる；さらに好ましくは、1,2-エポキシ-ヘキサデカンである。

【0049】

「エポキシ化合物または等価物」で記述される化合物の他の群には、アルコールがあり、これには、一価アルコール、二価アルコール、三価アルコール、それらより高級なアルコール（すなわち、4個またはそれ以上の水酸基を含有するアルコール）およびそれらの混合物が挙げられ、一価アルコールが好ましい。典型的には、これらのアルコール化合物は、2個～30個、さらに好ましくは、4個～26個、さらにより好ましくは、6個～20個の炭素原子を含有する。これらのアルコール化合物には、グリセロール化合物（例えば、グリセロールモノオレエート）を挙げることができる。

【0050】

これらのホウ酸エステルは、このホウ素化合物とエポキシ化合物または等価物とを混合することにより、そして所望の反応が起こるまでそれらを適当な温度（典型的には、80～250、さらに好ましくは、90～240 または100～230）で加熱することにより、調製できる。このホウ素化合物とエポキシ化合物または等価物とのモル比は、典型的には、4:1～1:4、好ましくは、1:1～1:3、さらにより好ましくは、

約 1 : 2 である。この反応を実行する際には、不活性液体が使用できる。この液体は、例えば、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、ジメチルホルムアミドおよびそれらの混合物であり得る。水が形成され、これは、典型的には、この反応中にて、留去される。この反応を触媒するために、アルカリ試薬が使用できる。

【 0 0 5 1 】

このホウ酸エステルは、典型的には、この潤滑油組成物の 0 . 0 1 ~ 3 重量 %、好ましくは、0 . 0 3 ~ 1 重量 %、さらに好ましくは、0 . 0 5 ~ 0 . 6 重量 %、さらにより好ましくは、0 . 0 7 ~ 0 . 3 重量 % で存在している。

【 0 0 5 2 】

1 実施態様では、本発明では、上記ホウ酸エステルに加えて、任意のホウ酸エステルが存在し得る。この任意のホウ酸エステルは、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} が、全て、1 個 ~ 8 個、好ましくは、2 個 ~ 7 個、さらにより好ましくは、3 個 ~ 6 個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基である以外は、式 (V) から誘導されるが、但し、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} の全炭素原子数は、4 個またはそれ以上、好ましくは、6 個またはそれ以上、さらにより好ましくは、8 個またはそれ以上であり、さらに、但し、この任意のホウ酸エステルは、成分 (c) のホウ酸エステルよりも、少なくとも 2 個少ない炭素原子、好ましくは、少なくとも 3 個少ない炭素原子、さらに好ましくは、少なくとも 4 個少ない炭素原子、さらにより好ましくは、少なくとも 5 個少ない炭素原子を含有する。

【 0 0 5 3 】

この任意のホウ酸エステルの適当な例には、ホウ酸トリプロピル、ホウ酸トリブチル、ホウ酸トリペンチル、ホウ酸トリヘキシル、ホウ酸トリヘプチル、ホウ酸トリオクチル、ホウ酸トリノニルおよびホウ酸トリデシルが挙げられる。

【 0 0 5 4 】

1 実施態様では、この任意のホウ酸エステルは、ホウ酸トリブチル、ホウ酸トリ - 2 - エチルヘキシルおよびそれらの混合物からなる群から選択される。1 実施態様では、この任意のホウ酸エステルは、ホウ酸トリブチルである。1 実施態様では、この任意のホウ酸エステルは、ホウ酸トリ - 2 - エチルヘキシルである。

【 0 0 5 5 】

この任意のホウ酸エステルは、存在しているとき、典型的には、この潤滑油組成物の 0 ~ 5 重量 %、好ましくは、0 . 0 1 ~ 3 重量 %、さらに好ましくは、0 . 0 5 ~ 1 . 5 重量 %、さらにより好ましくは、0 . 1 ~ 0 . 7 重量 % で存在している。

【 0 0 5 6 】

ホウ酸エステルと任意のホウ酸エステルとを合わせた全量は、典型的には、この潤滑油組成物の 0 . 0 1 ~ 8 重量 %、好ましくは、0 . 0 4 ~ 4 重量 %、さらに好ましくは、0 . 1 ~ 2 . 1 重量 %、さらにより好ましくは、0 . 1 7 ~ 1 重量 % である。

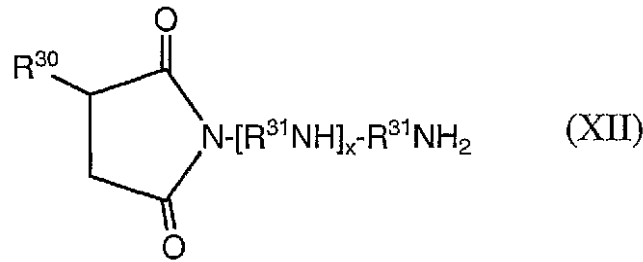
【 0 0 5 7 】

(ホウ酸塩分散剤)

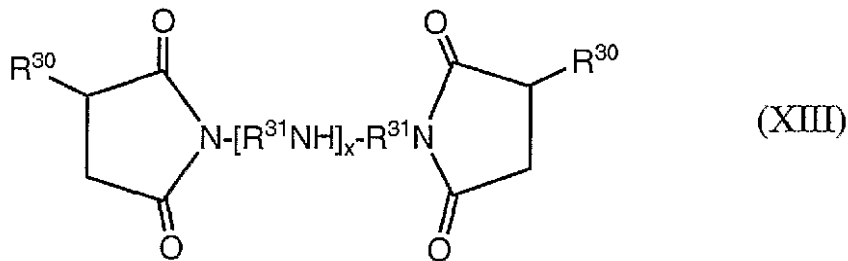
本発明は、さらに、ホウ酸塩分散剤を含有し、これは、典型的には、N - 置換長鎖アルケニルスクシンイミドから誘導される。これらの N - 置換長鎖アルケニルスクシンイミドは、種々の化学構造を有し、2 つの典型的な式には、以下が挙げられる：

【 0 0 5 8 】

【化 1 1】



または



ここで、各 R^{30} は、別個に、アルキル基、頻繁には、350 ~ 5000、好ましくは、500 ~ 3000の分子量を有するポリイソブチル基であり、そして R^{31} は、アルキレン基、通例、エチレン (C_2H_4) 基である。各 R^{30} はまた、追加スクシンイミド官能基で置換でき、そして種々の連鎖により、そのスクシンイミド構造に結合できる。繰り返し単位数「x」は、1 ~ 20、好ましくは、1 ~ 15、さらにより好ましくは、1 ~ 10であり得る。

【0059】

このN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドは、種々の試薬を使用してホウ酸塩化され、これらは、種々の形状のホウ酸（メタホウ酸 HBO_2 、オルトホウ酸 H_3BO_3 およびテトラホウ酸 $H_2B_4O_7$ を含めて）、酸化ホウ素、三酸化ホウ素およびホウ酸アルキルからなる群から選択される。これらの試薬は、上でさらに詳細に記述されている。1実施態様では、このホウ酸塩化試薬は、ホウ酸であり、これは、単独で、または他のホウ酸塩化試薬と併用して、使用できる。

【0060】

このホウ酸塩分散剤は、このホウ素化合物とN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドとを混合することにより、そして所望の反応が起こるまでそれらを適当な温度（典型的には、80 ~ 250、さらにより好ましくは、90 ~ 230、さらにより好ましくは、100 ~ 210）で加熱することにより、調製できる。このホウ素化合物とN-置換長鎖アルケニルスクシンイミドとのモル比は、典型的には、10 : 1 ~ 1 : 4、好ましくは、4 : 1 ~ 1 : 3、さらにより好ましくは、1 : 2である。この反応を実行する際には、不活性液体が使用できる。この液体には、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、ジメチルホルムアミドおよびそれらの混合物を挙げることができるが、これらに限定されない。

【0061】

このホウ酸塩分散剤は、典型的には、この潤滑油組成物の0.03 ~ 6重量%、好ましくは、0.06 ~ 3重量%、さらにより好ましくは、0.15 ~ 2重量%、さらにより好ましくは、0.3 ~ 1.5重量%で存在している。

【0062】

（潤滑粘性のあるオイル）

本発明の潤滑油組成物は、潤滑粘性のあるオイルに加えることができる。このオイルには、天然油および合成油、水素化分解、水素化、ハイドロフィニッシングから誘導されたオイル、未精製油、精製油および再精製油、またはそれらの混合物が挙げられる。

【0063】

未精製油とは、天然原料または合成原料から、一般に、さらに精製処理することなく（または殆ど精製処理せずに）、直接得られるオイルである。

【0064】

精製油は、1種またはそれ以上の特性を改良するべく、1段またはそれ以上の精製段階でさらに処理されたこと以外は、未精製油と類似している。精製技術は、当該技術分野で公知であり、溶媒抽出、二次蒸留、酸または塩基抽出、濾過、浸透などが挙げられる。

【0065】

再精製油はまた、再生された油または再生加工された油として公知であり、そして精製油を得るために使用される方法と類似の方法によってられ、そして消費された添加剤および油の分解生成物を除去するべく指示された方法により、しばしばさらに処理される。

【0066】

本発明の潤滑剤を製造する際に有用な天然油には、動物油および植物油（例えば、ヒマシ油、ロード油）、鉱物性の潤滑油（例えば、液状の石油オイル、およびパラフィンタイプ、ナフテンタイプまたは混合したパラフィン-ナフテンタイプであって、かつ溶媒処理された鉱物性潤滑油または酸処理された鉱物性潤滑油、石炭またはけつ岩から誘導されるオイルまたはそれらの混合物）が挙げられる。

【0067】

合成の潤滑油は、有用であり、これには、炭化水素油、例えば、重合されたオレフィンおよびインターポリマー化されたオレフィン（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）、ポリ（1-デセン）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、ジノニルベンゼン、ジ-（2-エチルヘキシル）-ベンゼンなど）；ポリフェニル（例えば、ピフェニル、テルフェニル、アルキル化されたポリフェニル）；アルキル化されたジフェニルエーテルおよびアルキル化されたジフェニルスルフィド、およびそれらの誘導體、類似物および同族体、またはそれらの混合物が挙げられる。

【0068】

他の合成潤滑油には、リン含有酸の液状エステル（例えば、リン酸トリクレシル、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）、重合したテトラヒドロフランなどが挙げられるが、これらに限定されない。合成油は、フィッシャー-トロプシュ反応により生成され得、典型的には、水素異性化されたフィッシャー-トロプシュ炭化水素またはワックスであり得る。

【0069】

潤滑粘性のあるオイルはまた、American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelinesで指定されたように、定義できる。5つの基油群は、以下のとおりである：第I族（イオウ含量 > 0.03 重量%、および/または < 90 重量%の飽和物、粘度指数 $80 \sim 120$ ）；第II族（イオウ含量 0.03 重量%、および 90 重量%の飽和物、粘度指数 $80 \sim 120$ ）；第III族（イオウ含量 0.03 重量%、および 90 重量%の飽和物、粘度指数 120 ）；第IV族（全てのポリアルファオレフィン（PAOs））；および第V族（第I族、第II族、第III族または第IV族に含まれない他の全て）。この潤滑粘性のあるオイルは、API第I族、第II族、第III族、第IV族、第V族およびそれらの混合物からなる群から選択される。好ましくは、この潤滑粘性のあるオイルは、API第II族、第III族、第IV族またはそれらの混合物である。

【0070】

この潤滑粘性のあるオイルは、この潤滑油組成物の $78 \sim 99.9$ 重量%、好ましくは重量%、 $89 \sim 99.8$ 重量%、さらに好ましくは、 $93.6 \sim 99.7$ 重量%、さらにより好ましくは、 $96.3 \sim 99.3$ 重量%の範囲で、存在している。

【0071】

(性能添加剤)

この潤滑油組成物は、他の性能添加剤を含有でき、これらは、金属不活性化剤、清浄剤、分散剤、酸化防止剤、耐摩耗剤、腐食防止剤、耐スカuffing剤、極圧剤、発泡防止剤、解乳化剤、摩擦調整剤、粘度調整剤、流動点降下剤およびシール膨潤剤からなる群から選択される。典型的には、十分に調合した潤滑油は、1種またはそれ以上のこれらの添加剤を含有する。

【0072】

存在している任意の添加剤を合わせた全量は、この潤滑油組成物の0～10重量%、好ましくは、0.1～7重量%、さらに好ましくは、0.2～5重量%、さらにより好ましくは、1～5重量%であり得る。

【0073】

(金属不活性化剤)

金属不活性化剤は、潤滑油における酸化を促進する金属の触媒効果を中和するために、使用できる。金属不活性化剤の例には、ベンゾトリアゾール、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、2-アルキルジチオベンゾトリアゾール、2-(N, N-ジアルキル-ジチオカルバモイル)ベンゾトリアゾール、2, 5-ビス(アルキル-ジチオ)-1, 3, 4-チアジアゾール、2, 5-ビス(N, N-ジアルキルジチオカルバモイル)-1, 3, 4-チアジアゾールおよび2-アルキルジチオ-5-メルカプトチアジアゾールの誘導体を挙げることができる。

【0074】

好ましくは、この金属不活性化剤は、ヒドロカルビル置換ベンゾトリアゾール化合物である。ヒドロカルビル置換基を有するベンゾトリアゾール化合物は、以下の環位置の少なくとも1個を含む：1-または2-または4-または5-または6-または7-。そのヒドロカルビル基は、1個～30個、好ましくは、1個～15個、さらに好ましくは、1個～7個の炭素原子を含有し、さらにより好ましくは、この金属不活性化剤は、5-メチルベンゾトリアゾール(トリルトリアゾール)である。

【0075】

(分散剤)

本発明のホウ酸塩分散剤以外の分散剤もまた、加えることができる。これらは、しばしば、潤滑油組成物と混合する前に灰分形成金属を含有しないので、また、潤滑剤および高分子分散剤に加えたときにいずれの灰分形成金属にも寄与しないので、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¹に高分子量の炭化水素鎖に結合された極性基により、特徴付けられる。典型的な無灰分散剤には、N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドが挙げられる。N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドの例には、350～5000、好ましくは、500～3000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が挙げられる。スクシンイミド分散剤およびそれらの調製は、例えば、米国特許第4, 234, 435号で開示されている。このポリイソブチレンスクシンイミドは、単独で、または他の分散剤と併用して、使用できる。

【0076】

1実施態様では、本発明は、さらに、亜鉛とのポリイソブチレンスクシンイミド錯体を形成するために、ポリイソブチレン、アミンおよび酸化亜鉛から誘導された少なくとも1種の分散剤を含有する。この亜鉛とのポリイソブチレンスクシンイミド錯体は、単独で、または他の分散剤と併用して、使用できる。

【0077】

他の種類の無灰分散剤には、マンニヒ塩基がある。マンニヒ分散剤は、そのアルキル基が少なくとも30個の炭素原子を含有する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。

【0078】

分散剤はまた、種々の任意の試薬との反応による通常方法で後処理され得る。これらに

は、尿素、チオ尿素、ジメルカプトチアジアゾール、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、ホウ素化合物およびリン化合物がある。

【0079】

(清浄剤)

清浄剤は、公知であり、これには、アルカリ金属、アルカリ土類金属および遷移金属と、1種またはそれ以上のヒドロカルビルスルホン酸、カルボン酸、リン含有酸、モノ-および/またはジ-チオリン酸、アルキルフェノール、イオウカップリングしたアルキルフェノール化合物、サリキサレート(salixarates)、サリゲニンまたはそれらの混合物との中性またはオーバーベース化したニュートン性または非ニュートン性の塩基性塩を挙げることができる。通常使用される金属には、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リチウムまたはそれらの混合物が挙げられる。最も一般的に使用される金属には、ナトリウム、マグネシウムおよびカルシウムが挙げられる。清浄剤、特に、オーバーベース化清浄剤およびそれらの調製は、米国特許第3,629,109号で開示されている。

【0080】

(耐摩耗剤)

この潤滑油組成物は、さらに、耐摩耗剤を含有し得る。有用な耐摩耗剤には、ヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛、それらのリン酸エステルまたは塩；ホスファイト；およびリン含有カルボン酸エステル、エーテルおよびアミド、またはそれらの混合物が挙げられる。適当なヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛化合物の例には、イソプロピルメチルアミルジチオリン酸亜鉛、イソプロピルイソオクチルジチオリン酸亜鉛、ジ(ノニル)-ジチオリン酸バリウム、ジ(シクロヘキシル)ジチオリン酸亜鉛、ジ(ヘキシル)ジチオリン酸カルシウム、イソブチルイソアミルジチオリン酸亜鉛、イソプロピルn-ブチルジチオリン酸亜鉛、イソブチルジチオリン酸第一級アミル、ジチオリン酸メチルアミルおよびジチオリン酸イソプロピル2-エチルヘキシルを挙げることができる。

【0081】

(酸化防止剤)

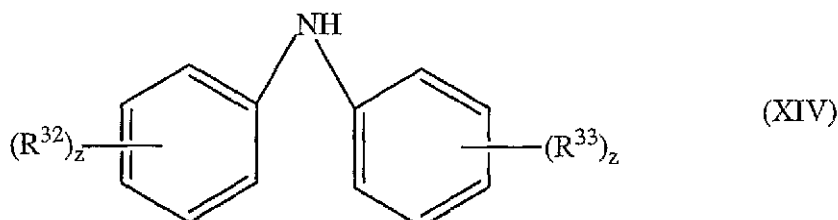
酸化防止剤は、公知の物質であり、これには、ジフェニルアミン、ヒンダードフェノール、ジチオカルバミン酸モリブデンおよび硫化オレフィンが挙げられる。

【0082】

ジフェニルアミン酸化防止剤は、次式により表わすことができる：

【0083】

【化12】



ここで、 R^{32} および R^{33} は、ヒドロカルビル基、好ましくは、アリールアルキルまたはアルキル基である。これらのアリールアルキル基は、6個～20個、好ましくは、6個～10個の炭素原子を含有する。このアルキル基は、直鎖または分枝であり得、好ましくは、直鎖であり得る；このアルキル基は、1個～24個、好ましくは、2個～18個、さらにより好ましくは、4個～12個の炭素原子を含有する；そしてzは、別個に、0、1、2または3であるが、但し、少なくとも1個の芳香環は、ヒドロカルビル基を含有する。好ましいアルキル化ジフェニルアミンには、オクチルジフェニルアミン、ノニルジフェ

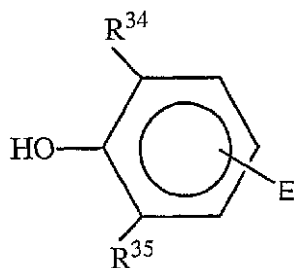
ニルアミン、ビス - オクチルジフェニルアミンおよびビス - ノニルジフェニルアミンを挙げることができる。

【0084】

立体的に障害のあるフェノールは、次式により表わすことができる：

【0085】

【化13】



(XV)

ここで、R³⁴ および R³⁵ は、別個に、1個～24個、好ましくは、4個～18個、さらにより好ましくは、4個～12の個炭素原子を含有する分枝または直鎖アルキル基である；そしてEは、水素、ヒドロカルビル、第二芳香族基に連結している架橋基、またはそれらの混合である。

【0086】

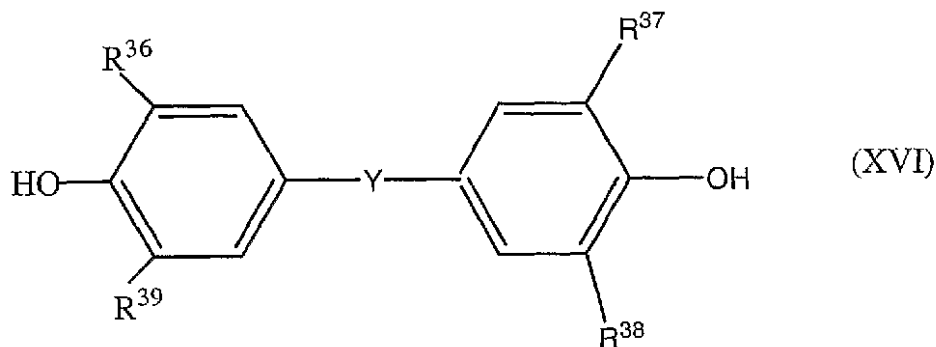
R³⁴ および R³⁵ は、直鎖または分枝鎖のいずれかであり得る；分枝鎖が好ましい。好ましくは、このフェノールは、ブチルで置換されており、2個のt-ブチルを含有する。このt-ブチル基が2,6-位置を占めるとき、このフェノールは、立体的に障害がある。適当なヒドロカルビル基の例には、2-エチルヘキシル、n-ブチルおよびドデシル基が挙げられる。適当な架橋基の例には、-CH₂-（メチレン架橋）および-CH₂OCH₂-（エーテル架橋）が挙げられる。

【0087】

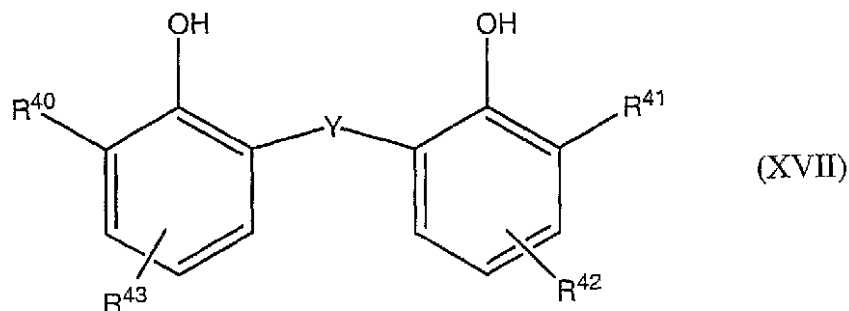
成分(a)以外の立体的に障害のある架橋フェノールは、存在するとき、次式により表わすことができる：

【0088】

【化14】



または



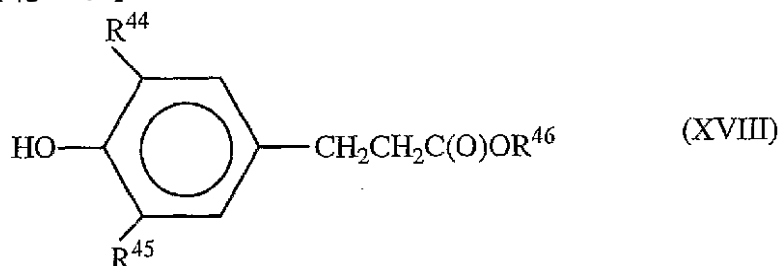
ここで、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{40} 、 R^{41} は、直鎖または分枝のいずれかであり、そして4個～18個、好ましくは、4個～12個の炭素原子を含有する。好ましくは、このフェノールは、ブチルで置換されている。 R^{42} および R^{43} は、別個に、水素またはヒドロカルビルである；好ましくは、 R^{42} および R^{43} は、アリールアルキルまたはアルキル基である。 R^{42} および R^{43} のアルキル基は、直鎖または分枝であり得、直鎖が好ましい。 R^{42} および R^{43} は、好ましくは、パラ位置にある。これらのアリールアルキルまたはアルキル基は、典型的には、1個～15個、好ましくは、1個～10個、さらに好ましくは、1個～5個の炭素原子を含有する。架橋基Yには、 $-CH_2-$ （メチレン架橋）または $-CH_2OCH_2-$ （エーテル架橋）を挙げることができる。

【0089】

メチレン架橋した立体的に障害のあるフェノールの例には、4,4'-メチレンビス(6-第三級ブチル-o-クレゾール)、4,4'-メチレンビス(2-第三級アミル-o-クレゾール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-第三級ブチルフェノール)および4,4'-メチレン-ビス(2,6-ジ-第三級ブチルフェノール)が挙げられる。1実施態様では、本発明のために適切な立体的に障害のあるフェノールは、次式により表わされるヒンダードエステルである：

【0090】

【化15】



ここで、 R^{44} および R^{45} は、3個～22個、好ましくは、3個～18個、さらに好ま

しくは、4個～12個の炭素原子を含有する直鎖または分枝アルキル基（これらは、置換または非置換であり得る）である。アルキル基の具体例には、ジ-第二級ブチルおよびトリ-第三級ブチルが挙げられる。R⁴⁻⁶は、ヒドロカルビルであり得る。適当な例には、2-エチルヘキシルまたはn-ブチルエステル、ドデシル、-CH₂CH₂COOHおよびそれらの混合物が挙げられる。

【0091】

ジチオカルバミン酸モリブデンの適当な例には、以下のような商品名で販売されている市販物質が挙げられる：Vanlube 822（商標）およびMoly-van（商標）A（R.T.Vanderbilt Co., Ltd.製）およびAdeka Sakura-Lube（商標）S-100およびS-165およびS-600（旭電化工業株式会社製）。

【0092】

硫化できる適当なオレフィンの例には、プロピレン、イソブチレン、ペンテン、ヘキサン、ヘプテン、オクタン、ノネン、デセン、ウンデセン、ドデセン、ウンデシル、トリデセン、テトラデセン、ペンタデセン、ヘキサデセン、ヘプタデセン、オクタデセン、オクタデセネン（octadecene）、ノノデセン（nonodecene）、エイコセンまたはそれらの混合物が挙げられる。1実施態様では、ヘキサデセン、ヘプタデセン、オクタデセン、オクタデセネン、ノノデセン、エイコセンまたはそれらの混合物、およびそれらのダイマー、トリマーおよびテトラマーは、特に好ましいオレフィンである。あるいは、このオレフィンは、ジエン（例えば、1,3-ブタジエン）と不飽和エステル（例えば、（メタ）アクリル酸ブチル）とのディールス-アルダー付加物であり得る。

【0093】

他の種類の硫化オレフィンには、脂肪酸およびそれらのエステルが挙げられる。これらの脂肪酸は、しばしば、植物油または動物油から得られる；また、典型的には、4個～22個の炭素原子を含有する。適当な脂肪酸およびそれらのエステルの例には、トリグリセリド、オレイン酸、リノール酸、パルミトレイン酸またはそれらの混合物が挙げられる。しばしば、これらの脂肪酸は、ラード油、トール油、落花生油、大豆油、綿実油、ひまわり種油またはそれらの混合物から得られる。1つの実施形態において、これらの脂肪酸は、オレフィンと混合される。

【0094】

（腐食防止剤）

腐食防止剤には、カルボン酸のアミン塩（例えば、オクタン酸オクチルアミン）、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（例えば、ポリアルキレンポリアミン（例えば、トリエチレントトラミン））との縮合生成物、およびアルケニルコハク酸（ここで、そのアルケニル基は、8個～24個の炭素原子を含有する）とアルコール（例えば、ポリグリコール）との半エステルを挙げることができる。

【0095】

（耐スカuffing剤）

この潤滑剤はまた、耐スカuffing剤を含有し得る。接着剤の摩耗を少なくする耐スカuffing剤は、しばしば、イオウ含有化合物である。典型的には、これらのイオウ含有化合物には、有機スルフィドおよびポリスルフィド（例えば、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、ジ-第三級ブチルポリスルフィド、硫化マッコウ鯨油、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、硫化ジテルペン、硫化テルペン、硫化ディールス-アルダー付加物、アルキルスルフェニルN,N'-ジアルキルジチオカーバメート）、ポリアミンと多塩基酸エステルとの反応生成物、2,3-ジブプロプロポキシイソ酪酸のクロロブチルエステル、ジアルキルジチオカルバミン酸のアセトキシメチルエステルおよびキサントゲン酸のアシルオキシアルキルエーテルおよびそれらの混合物が挙げられる。

【0096】

（極圧剤）

このオイルに溶解性である極圧（EP）剤には、イオウおよびクロロイオウ含有EP剤、塩素化炭化水素EP剤、リンEP剤およびそれらの混合物が挙げられる。このようなEP剤の例には、塩素化ワックス；有機スルフィドおよびポリスルフィド（例えば、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、硫化マッコウ鯨油、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、硫化ジテルペン、硫化テルペン、硫化ディールス-アルダー付加物）；リン硫化炭化水素（例えば、リンスルフィドとテレピン油またはオレイン酸メチルとの反応生成物；リンエステル（例えば、亜リン酸ジ炭化水素および亜リン酸トリ炭化水素、例えば、亜リン酸ジブチル、亜リン酸ジヘプチル、亜リン酸ジシクロヘキシル、亜リン酸ペンチルフェニル；亜リン酸ジペンチルフェニル、亜リン酸トリデシル、亜リン酸ジステアリルおよび亜リン酸ポリプロピレン置換フェノール））、チオカルバミン酸金属（例えば、ジオクチルジチオカルバミン酸亜鉛）およびバリウムヘプチルフェノール二酸；ホスホロジチオ酸の亜鉛塩；アルキルおよびジアルキルリン酸のアミン塩（例えば、ジアルキルジチオリン酸とフロピレンオキシドとの反応生成物のアミン塩を含めて）；およびそれらの混合物が挙げられる。

【0097】

（発泡防止剤）

発泡防止剤は、公知であり、これには、有機シリコーン（例えば、ポリアセテート、ジメチルシリコーン、ポリシロキサン、ポリアクリレートまたはそれらの混合物）を挙げることができる。発泡防止剤の例には、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸2-エチルヘキシルおよびポリ酢酸ビニルが挙げられる。

【0098】

（解乳化剤）

解乳化剤は、公知であり、これには、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、ジアミンおよびポリアミンの誘導体（これらは、順次、エチレンオキシドまたは置換エチレンオキシドと反応される）が挙げられる。解乳化剤の例には、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、（エチレンオキシド-プロピレンオキシド）重合体が挙げられる。

【0099】

（流動点降下剤）

流動点降下剤は、公知であり、これには、無水マレイン酸-スチレン共重合体のエステル、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との縮合生成物；ビニルカルボキシレート重合体；およびフマル酸ジアルキルの三元共重合体、脂肪酸のビニルエステル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、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れらの混合物が挙げられる。

【0100】

（摩擦調整剤）

摩擦調整剤は、公知であり、これには、脂肪アミン、エステル（特に、グリセロールエステル（例えば、グリセロールモノオレエート、ホウ酸塩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、ホウ酸塩化脂肪エポキシド、アルコキシル化脂肪アミン、ホウ酸塩化アルコキシル化脂肪アミン、脂肪酸の金属塩、硫化オレフィン、脂肪イミダゾリン、カルボン酸とポリアルキレン-ポリアミンとの縮合生成物、アルキルリン酸のアミン塩を挙げることができる。

【0101】

（粘度調整剤）

粘度調整剤は、公知であり、典型的には、重合体物質であり、これらには、スチレン-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレン共重合体、ポリイソブチレン、水素化スチレン-イソブレン重合体、水素化ラジカルイソブレン重合体、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、ポリアルキルスチレン、アルケニルアリーール共役ジエン共重合体、

ポリオレフィン、ポリメタクリル酸アルキル、無水マレイン酸 - スチレン共重合体のエステルおよびそれらの混合物が挙げられる。

【0102】

一部の重合体はまた、分散剤特性も示すので、分散剤 - 粘度調整剤（これは、しばしば、DVMと呼ばれる）として、記述できる。典型的には、この種の重合体には、ポリオレフィン（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したエチレン - プロピレン共重合体）が挙げられる。他の種類の重合体には、アミンで官能化したポリメタクリレートがある。

【0103】

（シール膨潤剤）

シール膨潤剤は、公知であり、典型的には、エステル、または高ナフタレンまたは芳香族含量を有する低粘度鉱油である。エステルは、一塩基酸または多塩基酸とモノアルコールとから誘導できるか、またはポリオールと一塩基エステルとのエステルであり得る。典型的には、これらのアルコールは、8個～13個の炭素原子を含有する。鉱油シール膨潤剤の適当な例には、アジペート、アゼレートおよびセバケートが挙げられる。適当な鉱油シール膨潤剤の例には、Exxon Necton - 37（商標）（FN 1380）およびExxon Mineral Seal Oil（商標）（FN 3200）が挙げられる。

【0104】

（流動調節剤）

流動調節剤は、公知であり、これには、Hydrocal - 38（これは、精製したナフテン油として確認された製品である）、40 Neutral ナフテン油および低分子量ポリ - オレフィン（Ethylflo（商標）162）を挙げることができる。

【0105】

（方法）

本発明は、さらに、組成物を調製する方法を提供し、該方法は、以下を混合する工程を包含する：

- （a）亜リン酸ヒドロカルビル；
- （b）少なくとも1種の脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- （c）ホウ酸エステル；
- （d）ホウ酸塩分散剤；および
- （e）潤滑粘性のあるオイル。

【0106】

その混合条件は、典型的には、15 ~ 130、好ましくは、20 ~ 120、さらにより好ましくは、25 ~ 110；そして30秒間～48時間、好ましくは、2分間～24時間、さらにより好ましくは、5分間～16時間、さらにより好ましくは、10分間～5時間の範囲の時間；そして86 kPa～266 kPa（650 mmHg～2000 mmHg）、好ましくは、92 kPa～200 kPa（690 mmHg～1500 mmHg）、さらにより好ましくは、95 kPa～133 kPa（715 mmHg～1000 mmHg）の圧力である。

【0107】

この方法は、必要に応じて、上記他の性能添加剤を混合する工程を包含する。この任意の性能添加剤は、順次、別々に、または濃縮物として、加えることができる。

【0108】

もし、本発明が濃縮物の形態であるなら、潤滑粘性のあるオイルは、78重量%未満、好ましくは、65重量%未満、さらにより好ましくは、50重量%未満、さらにより好ましくは、45重量%未満の量で、存在しており（これは、追加オイルと混合でき、全体で、または部分的に、最終潤滑剤を形成する）、上記成分の各々と希釈油との比は、重量基準で、典型的には、80：20～10：90である。

【0109】

(工業用途)

本発明の組成物は、伝動装置（具体的には、機械伝動装置）で有用であり、そして伝動装置を潤滑させる方法を提供し、この方法は、そこに、上記組成物を含有する潤滑剤を供給する工程を包含する。これらの伝動装置は、自動変速機、手動変速機、トランスアクスル、ギア、およびトラクター変速機からなる群から選択される。適当なギア用途には、開放系および閉鎖系の両方を挙げるができる。

【0110】

1実施態様では、本発明の組成物は、特に、自動変速機用の変速機油で有用である。この潤滑油組成物を使用すると、耐摩耗性、耐シャッター特性および摩擦耐久性の1つまたはそれ以上が改善できる。

【0111】

以下の実施例は、本発明を例示する。これらの実施例は、全てを網羅するものではなく、本発明の範囲を限定するとは解釈されない。

【実施例】

【0112】

(実施例1)

90重量%のAPI第III族のMotiva Enterprise(商標)70Nオイル(100で、 $3.04\text{mm}^2\text{s}^{-1}$ (cSt))と10重量%のAPI第III族のNeste(商標)120Nオイル(100で、 $5.07\text{mm}^2\text{s}^{-1}$ (cSt))とをブレンドすることにより、潤滑粘性のあるオイルを調製する。このオイルに、(a)ホウ酸とポリイソブチレンスクシンイミドとの反応生成物0.33重量%;(b)16個~18個の炭素原子を有する脂肪酸の混合物とテトラエチレンペンタミンとの縮合生成物0.15重量%(その全組成を基準にして);(c)亜リン酸水素ジアルキル $C_{16}\sim C_{18}$ の混合物0.2重量%;および(d)ホウ酸と1,2-エポキシヘキサデカンとの反応生成物0.2重量%を加える。得られた混合物に、多数の他の任意の性能添加剤を加える:(a)非ホウ酸塩分散剤2.25重量%、(b)酸化防止剤2.2重量%、(c)清浄剤0.03重量%、(d)金属不活性化剤0.04重量%、(e)シール膨潤剤0.3重量%、(f)消泡剤55ppmおよび(g)希釈油3.1重量%。

【0113】

(実施例2)

この実験手順は、ホウ酸とポリイソブチレンスクシンイミドとの反応生成物0.16重量%を加えること以外は、実施例1の方法と同じである。

【0114】

(実施例3)

この実験手順は、分散剤-粘度調節剤8.8重量%、流動点降下剤0.02重量%および亜リン酸水素ジブチル0.11重量%を加えること以外は、実施例1の方法と同じである。

【0115】

(実施例4)

この実験手順は、ホウ酸トリブチル0.4重量%を加えること以外は、実施例2の方法と同じである。

【0116】

(試験1:Ford/Greening低速摩擦試験)

約300mLの試料を、改良型SAE Number 2装置(これは、可変速度駆動方式を備えている)に入れ、この試料を、約300rpmで、約30分間回転させる。この試験のさらに詳細な説明は、Ford Motor Company MERCON(登録商標)Viscosity Specification for Automatic Transmission Fluid(1999年1月1日)を参照せよ。この試験で推奨される最大摩耗は、0.076mmである。得られた結果は、以下である:

【0117】

【表 1】

実施例	Ford/Greening 低速摩擦試験 (mm)
1	0.022
2	0.023
3	0.025
4	0.020

(試験 2 : Timken 摩耗試験)

この方法は、Timken (商標) Lubricant Tester により、自動変速機油の耐摩耗特性を決定するのに使用し、これには、試料ホルダーを取り付け、約 180 ml の試験油を充填し、そして 800 rpm で、4.08 kg (9.0 lb) の負荷で、150 で操作する。この Timken 装置の回転シャフトに Falex (商標) 試験リングを装着する。長方形試験ブロックを、その小試料アダプタ内にしっかりと保持し、そして試験潤滑剤に十分に浸し、次いで、回転しているリングと接触させる。得られた結果は、以下である：

【0118】

【表 2】

実施例	Timken 摩耗試験 (mm)
1	0.55
2	0.63
3	0.60
4	0.57

(試験 3 : Ford クラッチ摩擦耐久性試験)

約 300 mL の試料を、改良型 SAE Number 2 装置 (これには、SD-1777 摩擦材料クラッチプレートおよび C8AP-7B442-A セパレータープレート材料を備え付けている) に入れる。このクラッチプレートおよびセパレータープレートを、20,000 回にわたって、噛み合わせ、次いで、外す。この試験のさらに詳細な説明は、Ford Motor Company MERCON (登録商標) V specification for Automatic Transmission Fluid (1999年1月1日) を参照せよ。この試験で推奨される最大摩耗は、0.076 mm である。得られた結果は、以下である：

【0119】

【表 3】

実施例	Ford クラッチ摩擦耐久性試験 (mm)
1	0.053
2	0.09
3	0.06
4	0.073

この分析から、本発明の組成物は、種々の自動変速機油試験に対して良好な結果を生じ

ることが分かる。試験 3 の実施例 2 では、値がある程度高い；この値は、ホウ酸塩分散剤の量を増やすことにより、著しく低くできると考えられる。

【0120】

上で引用した各文献の内容は、本明細書中で参考として援用されている。実施例を除いて、他に明らかに指示がなければ、物質の量を特定している本記述の全ての数値量、反応条件、分子量、炭素原子数などは、「約」という用語により修飾されることが分かる。他に指示がなければ、本明細書中で言及した各化学物質または組成物は、その異性体、副生成物、誘導体、および市販等級の物質中に存在すると通常考えられているような他のこのような物質を含有し得る、市販等級の物質であると解釈されるべきである。しかしながら、各化学成分の量は、他に指示がなければ、市販等級の物質に通例存在し得る溶媒または希釈油を除いて、提示されている。同様に、本発明の各要素の範囲および量は、他の要素のいずれかの範囲または量と併用できる。本明細書中で示した上限および下限の量、範囲および比は、別個に組み合わせられ得ることが分かる。本明細書中で使用する「本質的になる」との表現には、問題の組成物の基本的で新規な特性に著しく影響を与えない物質が含まれていてもよい。

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 2 月 6 日 (2006.2.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

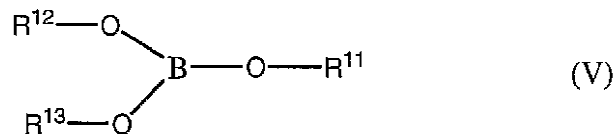
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

以下：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビルであって、ここで、該ヒドロカルビル基は、少なくとも 8 個の炭素原子を含有する、亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；
- (e) 潤滑粘性のあるオイル；および
- (f) 式：

【化 1】



により表わされるさらなるホウ酸エステル

を含有する、組成物であって、

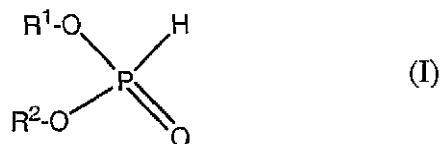
ここで、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} は、全て、1 個 ~ 8 個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であるが、但し、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} 中の全炭素原子数は、4 個またはそれ以上であり、さらに、但し、該成分 (f) のホウ酸エステルは、該成分 (c) のホウ酸エステルよりも少なくとも 2 個少ない炭素原子を含有する、

組成物。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組成物であって、前記亜リン酸ヒドロカルビルが、式：

【化 2】



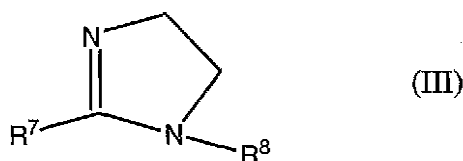
により表わされ、

ここで、 R^1 および R^2 の少なくとも一方は、ヒドロカルビル基であり、そして R^1 および R^2 の他方は、水素またはヒドロカルビル基であり得、ここで、該亜リン酸ヒドロカルビルは、少なくとも 12 個の炭素原子を有するヒドロカルビル基を含有する、組成物。

【請求項 3】

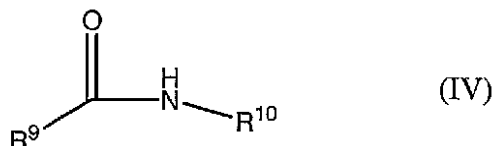
請求項 1 に記載の組成物であって、前記脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物が、(a) 式：

【化 3】



により表わされるヒドロカルビルイミダゾリンまたは (b) 式：

【化 4】



により現れるヒドロカルビルアミド、またはそれらの混合物を含有し、

(a) において、 R^7 は、10 個またはそれ以上の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であり；そして R^8 は、水素、ヒドロカルビル基または置換ヒドロカルビル基であり；(b) において、 R^9 は、10 個またはそれ以上の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であり、そして R^{10} は、水素、ヒドロカルビル基または置換ヒドロカルビル基である、組成物。

【請求項 4】

前記ホウ酸エステルが、ホウ素化合物と、エポキシ化合物、アルコールおよびそれらの混合物から選択される少なくとも 1 種の化合物とを反応させることにより調製される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

前記ホウ酸塩分散剤が、N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドから誘導される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 6】

前記潤滑粘性のあるオイルが、API 第 II 族、第 III 族、第 IV 族のオイルおよびそれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の組成物であって、(a) 前記亜リン酸ヒドロカルビルが、該組成物の 0.01 重量% ~ 5 重量% で存在しており；(b) 前記脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物が、該組成物の 0.01 重量% ~ 3 重量% で存在しており；(c) 前記ホウ酸エステルが、該組成物の 0.01 重量% ~ 3 重量% で存在しており；(d) 前記ホウ酸塩分散剤が、該組成物の 0.03 重量% ~ 6 重量% で存在しており；そして (e) 前記潤滑粘性のある

オイルが、該組成物の 78 重量% ~ 99.9 重量% で存在している、組成物。

【請求項 8】

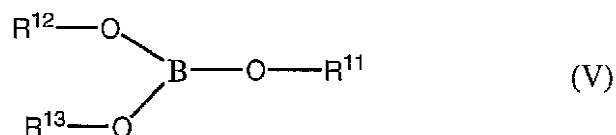
前記潤滑粘性のあるオイルが、濃縮物を形成するために、50 重量% 未満の量で存在している、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 9】

組成物を調製するための方法であって、該方法は、以下：

- (a) 亜リン酸ヒドロカルビル；
- (b) 脂肪酸とポリアミンとの縮合生成物；
- (c) ホウ酸エステル；
- (d) ホウ酸塩分散剤；
- (e) 潤滑粘性のあるオイル；および
- (f) 式：

【化 5】



により表わされるさらなるホウ酸エステル

を混合する工程を包含し、

ここで、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} は、全て、1 個 ~ 8 個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基であるが、但し、 R^{11} 、 R^{12} および R^{13} 中の全炭素原子数は、4 個またはそれ以上であり、さらに、但し、該成分 (f) のホウ酸エステルは、該成分 (c) のホウ酸エステルよりも少なくとも 2 個少ない炭素原子を含有する、

方法。

【請求項 10】

伝動装置を潤滑させるための方法であって、該伝動装置に、請求項 1 に記載の組成物を含有する潤滑剤を供給する工程を包含する、方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/020856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C10M157/10 //(C10M157/10, 137:02, 133:46, 133:16, 139:00, 133:56), C10N40:04 C10N60:14 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) IPC 7 C10M 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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 451 745 B1 (WARD WILLIAM C) 17 September 2002 (2002-09-17) column 12, line 29 - column 13, line 6 column 14, line 35 - column 15, line 40 examples 16,19	1-11
A	US 2002/147116 A1 (LAMB GORDON D ET AL) 10 October 2002 (2002-10-10) paragraphs '0003!, '0038! - '0041!	1,5
A	EP 0 747 464 A (LUBRIZOL CORP) 11 December 1996 (1996-12-11) the whole document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*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
E earlier document but published on or after the international filing date		*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
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)		*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
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
25 October 2004	03/11/2004	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Keipert, O	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/020856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6451745	B1	17-09-2002	CA 2372227 A1 23-11-2000
			EP 1183321 A1 06-03-2002
			JP 2002544372 T 24-12-2002
			WO 0070001 A1 23-11-2000
US 2002147116	A1	10-10-2002	CA 2434334 A1 15-08-2002
			EP 1360265 A2 12-11-2003
			JP 2004521176 T 15-07-2004
			WO 02062930 A2 15-08-2002
EP 0747464	A	11-12-1996	US 5858929 A 12-01-1999
			AU 711001 B2 07-10-1999
			AU 5477696 A 19-12-1996
			CA 2178037 A1 10-12-1996
			DE 6961404 D1 30-08-2001
			DE 6961404 T2 21-03-2002
			EP 0747464 A1 11-12-1996
			ES 2161975 T3 16-12-2001
			JP 9003470 A 07-01-1997

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 30/00	(2006.01)	C 1 0 N	30:00	Z
C 1 0 N 30/06	(2006.01)	C 1 0 N	30:06	
C 1 0 N 40/04	(2006.01)	C 1 0 N	40:04	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100113413

弁理士 森下 夏樹

(72) 発明者 スミースキ, ジェームス エル.

アメリカ合衆国 オハイオ 44060, メンター, ハックベリー ドライブ 8012

(72) 発明者 スモッギー, ジョン シー.

アメリカ合衆国 オハイオ 44124, リンドハースト, ハバーストン ロード 1399

(72) 発明者 ティプトン, クレイグ

アメリカ合衆国 オハイオ 44081, ペリー, コール ロード 3595

F ターム(参考) 4H104 BE11C BE29C BJ05C DA02A EB02 LA03 LA20 PA03