

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5970451号
(P5970451)

(45) 発行日 平成28年8月17日 (2016. 8. 17)

(24) 登録日 平成28年7月15日 (2016. 7. 15)

(51) Int. Cl.		F I
C 1 O M 129/78	(2006. 01)	C 1 O M 129/78
C 1 O L 1/19	(2006. 01)	C 1 O L 1/19
C 1 O L 10/08	(2006. 01)	C 1 O L 10/08
C 1 O N 30/06	(2006. 01)	C 1 O N 30:06
C 1 O N 40/25	(2006. 01)	C 1 O N 40:25

請求項の数 25 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2013-515953 (P2013-515953)
 (86) (22) 出願日 平成23年6月21日 (2011. 6. 21)
 (65) 公表番号 特表2013-529697 (P2013-529697A)
 (43) 公表日 平成25年7月22日 (2013. 7. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2011/000934
 (87) 国際公開番号 W02011/161406
 (87) 国際公開日 平成23年12月29日 (2011. 12. 29)
 審査請求日 平成26年6月20日 (2014. 6. 20)
 (31) 優先権主張番号 10251150.8
 (32) 優先日 平成22年6月25日 (2010. 6. 25)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501354624
 カストロール リミテッド
 イギリス国、アールジー8 7キューアー
 ル リーディング、パンボーン、テクノロ
 ジー センター ホイットチャーチ ヒル
 (74) 代理人 100064012
 弁理士 浜田 治雄
 (74) 代理人 100173587
 弁理士 西口 克
 (74) 代理人 100173602
 弁理士 赤津 悌二
 (74) 代理人 100183139
 弁理士 田辺 稜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 使用および組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、または少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリドの誘導体の、非水性潤滑剤組成物および/または燃料組成物における耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤としての使用。

【請求項 2】

前記潤滑剤組成物が、内燃機関エンジンの潤滑に用いられる、請求項 1 に記載の使用。

【請求項 3】

前記少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、または少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリドの誘導体が、前記内燃機関エンジンの運転に用いられる液体燃料組成物中に提供され、ならびに、前記グリセリドの少なくとも一部が、前記エンジンの運転中に前記潤滑油組成物中へ進入する、請求項 2 に記載の使用。

【請求項 4】

50重量%超の潤滑粘度油、および50重量%未満の少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、または少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリドの誘導体である少なくとも1つの添加剤を、2つ以上のその他の潤滑剤添加剤と一緒に含む、非水性潤滑剤組成物。

10

20

【請求項 5】

2つ以上のその他の潤滑剤添加剤が、少なくとも1つの金属または非金属洗浄剤からなる、請求項4に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 6】

金属洗浄剤が、カルボン酸である少なくとも1つの有機酸の、少なくとも1つの金属塩からなる、請求項5に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 7】

カルボン酸が、ヒドロカルビル置換サリチル酸またはその誘導体である、請求項6に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 8】

カルボン酸が、ヒドロカルビル置換サリチル酸またはその硫化誘導体である、請求項6に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 9】

金属塩の金属が、カルシウム、マグネシウム及びそれらの組み合わせからなる群から選ばれる、請求項6から8のいずれか一項に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 10】

2つ以上のその他の潤滑剤添加剤が、少なくとも1つの金属または非金属分散剤からなる、請求項4に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 11】

分散剤が、ホウ素化されている、請求項10に記載の非水性潤滑剤組成物。

【請求項 12】

内燃機関エンジンのための燃料組成物であって、その組成物は、主たる量の液体燃料、および少量の500重量ppm以下の濃度の少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、または少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリドの誘導体である少なくとも1つの添加剤を含む、燃料組成物。

【請求項 13】

前記ヒドロキシポリカルボン酸が、カルボン酸部分に対してアルファ位にある少なくとも1つのヒドロキシ基を有する、請求項1から12のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【請求項 14】

前記ヒドロキシポリカルボン酸が、クエン酸である、請求項13に記載の使用または組成物。

【請求項 15】

前記グリセリドが、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸、および、4から22個の炭素原子を有する飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の、モノカルボン酸またはポリカルボン酸である少なくとも1つの第二のカルボン酸、のグリセリド、またはその誘導体である、請求項1から14のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【請求項 16】

前記グリセリドが、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸、および、モノ不飽和C₄からC₂₂モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体である、請求項1から14のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【請求項 17】

前記グリセリドが、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸、およびポリ不飽和C₄からC₂₂モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体である、請求項1から14のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【請求項 18】

前記グリセリドが、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸、およびモノ不飽和もしくはポリ不飽和C₁₈モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体である、請求項

10

20

30

40

50

16 または請求項 17 に記載の使用または組成物。

【請求項 19】

前記グリセリドが、クエン酸、およびモノ不飽和もしくはポリ不飽和 C_{18} モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体である、請求項 18 に記載の使用または組成物。

【請求項 20】

前記モノ不飽和またはポリ不飽和 C_4 から C_{22} カルボン酸が、直鎖状である、請求項 16 から 19 のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【請求項 21】

前記グリセリドが、クエン酸およびオレイン酸のグリセリド、クエン酸およびリノール酸のグリセリド、またはこれらの混合物である請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の使用または組成物。

10

【請求項 22】

4 から 22 個の炭素原子を有する前記カルボン酸が、ポリカルボン酸であり、前記誘導体が、前記ポリカルボン酸のカルボン酸部分のエステルである、請求項 15 に記載の使用または組成物。

【請求項 23】

前記グリセリドの前記誘導体が、前記ヒドロキシポリカルボン酸のヒドロキシル部分のエーテルである、請求項 1 から 22 のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【請求項 24】

前記グリセリドの前記誘導体が、前記ヒドロキシポリカルボン酸のヒドロキシル部分のエステルである、請求項 1 から 22 のいずれか一項に記載の使用または組成物。

20

【請求項 25】

前記グリセリドの前記誘導体が、前記ヒドロキシポリカルボン酸のカルボン酸部分のエステルである、請求項 1 から 24 のいずれか一項に記載の使用または組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐摩耗性添加剤および摩擦調整剤、ならびに潤滑剤組成物および燃料組成物におけるそれらの使用に関する。

【背景技術】

30

【0002】

耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤を潤滑剤組成物に用いることは公知である。また、耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤を内燃機関エンジンのための燃料組成物に用いることも公知である。

【0003】

内燃機関エンジンのクランク室潤滑剤に燃料および燃料添加剤が進入することは、例えば、SAE paper 2001-01-1962 by C.Y. Thiel et al. 「The Fuel Additive/Lubricant Interactions: . . .」の要約の段落 2 から、公知である。

【0004】

40

潤滑剤組成物の耐摩耗性添加剤として、亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート (ZDDP) が長年にわたって使用されてきた。この添加剤の欠点は、内燃機関エンジンの潤滑に用いられる場合、内燃機関エンジンからの排気ガス中の微粒子状物質に寄与する灰分を発生させることである。従って、内燃機関エンジンの潤滑に用いられる灰形成性添加剤の量を削減することが望ましい。また、内燃機関エンジンからの排気ガス中の亜鉛、および/またはリン、および/または硫黄の量を削減することも望ましい。従って、亜鉛もリンも含有しないか、または少なくともそれらを低減された量で含有する耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤を提供する試みが行われてきた。

【0005】

米国特許第 4,376,711 号明細書は、潤滑剤組成物、ならびにポリカルボン酸の

50

ヒドロキシ置換エステルおよび金属ジヒドロカルビルジチオホスフェートを含む添加剤に関する。米国特許第4,376,711号明細書によると、このエステルは、グリコールによるポリカルボン酸のエステル化から誘導し得る。そのようなエステルは、部分、ジ、またはポリエステルであり得ると記載されている。また、このエステルの作製に用いられるポリカルボン酸は、一般的に合計で約24から約90個の炭素原子、および約2から約3個のカルボン酸基を有し、カルボン酸基の間に少なくとも約9から約42個までの炭素原子が存在する脂肪族飽和または不飽和酸であってよいことも記載されている。特に望ましい結果は、脂肪酸の二量体、特に共役不飽和を含有するものを、ポリヒドロキシ化合物でエステル化することによって作製された添加剤で得られたとされている。米国特許第4,376,711号明細書は、ヒドロキシポリカルボン酸のグリセリドの使用については記載していない。

10

【0006】

英国特許出願公開第2097813号明細書は、潤滑粘度油、および燃料節減添加剤(fuel economy additive)として、0.05から0.2重量パーセントのC₁₆ C₁₈脂肪酸のグリセロール部分エステルを含む、燃料節減促進潤滑油組成物(fuel economy promoting lubricating oil compositions)に関する。この組成物は、モノオレイン酸グリセロールおよびジオレイン酸グリセロールによって例示されている。英国特許出願公開第2097813号明細書は、ヒドロキシポリカルボン酸のグリセリドの使用については記載していない。

20

【0007】

欧州特許出願公開第0092946号明細書は、潤滑剤組成物のための燃料節減添加剤としての、油性銅化合物のグリセロールエステルに関する。好ましいエステルは、飽和または不飽和C₁₆ C₁₈脂肪酸のグリセロールモノ またはジ エステルであるとしている。欧州特許出願公開第0092946号明細書は、ヒドロキシポリカルボン酸のグリセリドの使用については記載していない。

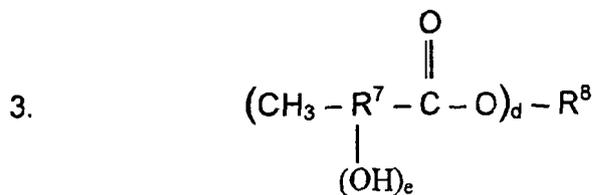
【0008】

国際公開第93/21288号パンフレットは、ポリ脂肪酸エステルおよびアルコキシル化ヒドロカルビルアミンの組み合わせである混合摩擦調整剤を含有する潤滑剤組成物に関する。この潤滑剤組成物は、向上された燃料節減を示すとしている。このエステルは、式3を有する脂肪酸のエステルの1つまたは混合物であるとしており：

30

【0009】

【化1】



40

【0010】

ここで、R⁷は、10から18個の炭素原子を有するアルキレンまたはアルケニレンヒドロカルビルラジカルを表し、R⁸は、2から5個の炭素原子および2から4個のヒドロキシル基を含有する多価アルコールの残基であり、eは、0または1であり、dは、1、2、または3の整数である。より好ましい実施形態では、R⁷は、14から16個の炭素原子を含有するアルキレンラジカルであるとしており、R⁸は、グリセロールの残基であり、eは、0であり、dは、1または2である。式3に従うエステルの(1もしくは複数の)酸は、モノカルボン酸である。

【0011】

米国特許第5,338,470号明細書は、燃料および潤滑剤組成物のための耐摩耗性

50

および摩擦調整添加剤としてのアルキル化クエン酸付加物に関する。アルキル化クエン酸付加物は、クエン酸をアルキルアルコールおよびアミンと反応させることで形成されるとしている。この反応は、 $n X R_y$ を用いると記載されており、ここで、Rは、 C_{1-20} 。ヒドロカルビルもしくはヒドロカルビレン、またはこれらの混合であるとしており、所望に応じて、酸素、窒素、または硫黄を含有していてもよい。「X」は、アミン、アルコール、チオール、または金属アミド、アルコキシド、もしくはチオレートであるとしている。この金属は、好ましくはナトリウム、カリウム、またはカルシウムであるとしており、「n」は、0.2~5.0の数字である。そのような添加剤は、クエン酸とオレイルアルコールとの反応によるものしか例示されていない。

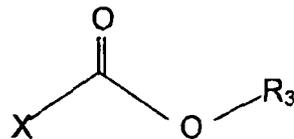
【0012】

10

米国特許出願公開第2005/0198894号明細書に対応する国際公開第2005/087904号パンフレットは、ヒドロキシカルボン酸、および次の一般式で表されるヒドロキシポリカルボン酸エステルを含有する潤滑剤および燃料組成物に関し：

【0013】

【化2】



20

【0014】

ここで、 R_3 は、 C_{1-18} 直鎖状または分岐鎖状アルキル、 C_{1-18} 直鎖状または分岐鎖状アルケニル、アルコキシアルキル、ヒドロキシアルキル、アリール、およびベンジルから成る群より選択され；ならびに、Xは、そこで定義される様々な構造から選択される。好ましいエステルとしては、クエン酸エステル、酒石酸エステル、リンゴ酸エステル、乳酸エステル、マンデル酸エステル、グリコール酸エステル、ヒドロキシプロピオン酸エステル、ヒドロキシグルタル酸エステル、サリチル酸エステルなどが挙げられるとしている。クエン酸トリアルキルおよびホウ素化クエン酸トリアルキルが特に好ましく、特にクエン酸トリエチルおよびホウ素化クエン酸トリエチルであるとしている。特に好ましい種類の添加剤は、 R_3 が、炭素原子数1から5の直鎖状または分岐鎖状アルキル鎖、例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、これらの異性体、およびこれらの混合である種類であるとしている。国際公開第2005/087904号パンフレットは、ヒドロキシポリカルボン酸のグリセリドの使用については記載していない。

30

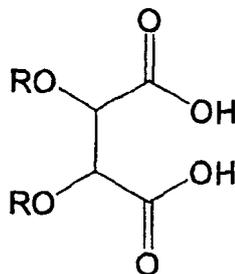
【0015】

国際公開第2008/067259号パンフレットは、内燃機関エンジンの潤滑に適する低硫黄、低リン、低灰分潤滑剤組成物に関し、これは、潤滑粘度油、ならびに炭素原子数6から12のアルコールと以下の式で表される物質との縮合生成物を含み：

【0016】

【化3】

40



【0017】

ここで、各Rは、独立して、Hもしくはヒドロカルビル基であるか、またはR基は、一

50

緒になって環を形成し；ならびに、RがHである場合、縮合生成物は、所望に応じて、さらに、アシル化またはホウ素化合物との反応によって官能化されてよい。国際公開第2008/067259号パンフレットによると、酒石酸エステルの作製に有用であるアルコールは、6から12個、または6から10個、または8から10個の炭素原子を含有しているよく、それらは、直鎖状または分岐鎖状であってよく、ならびに、分岐鎖状である場合、分岐は、鎖中のいかなる地点で発生しているてもよく、および分岐は、いかなる長さであってよい。国際公開第2008/067259号パンフレットは、ヒドロキシポリカルボン酸のグリセリドの使用については記載していない。

【0018】

国際公開第2008/124191号パンフレットは、主たる量のガス液体化(gas to liquid)(GTL)由来ベース油を含むベース油を有する潤滑油組成物における、1つ以上の油溶性ポリオール脂肪酸エステルの使用に関する。ポリオールは、ジオール、トリオールなどを含むとしている。そこには、ポリオールのエステルは、12から24個の炭素原子を有するカルボン酸のエステルであると記載されている。国際公開第2008/124191号パンフレットによると、脂肪酸エステルは、グリセロールの脂肪酸エステルが好ましく、より好ましくは、グリセロールのモノエステル、最も好ましくは、エステルは、モノオクタデカン酸グリセロールである。国際公開第2008/124191号パンフレットは、ヒドロキシポリカルボン酸のグリセリドの使用については記載していない。

【0019】

国際公開第2008/147701号パンフレットは、アルミニウム合金またはアルミニウム複合体表面の潤滑に適する潤滑組成物に関し、それは、潤滑粘度油、および1つの実施形態においてヒドロキシカルボン酸から誘導される化合物を含有するとしている無灰耐摩耗性剤を含む。国際公開第2008/147701号パンフレットによると、1つの実施形態では、無灰耐摩耗性剤は、ヒドロキシカルボン酸ジエステル、ヒドロキシカルボン酸ジアミド、ヒドロキシカルボン酸ジイミド、ヒドロキシカルボン酸エステルアミド、ヒドロキシカルボン酸エステルイミド、およびヒドロキシカルボン酸イミドアミドのうちの少なくとも1つから誘導されるとしている。適切なヒドロキシカルボン酸の例としては、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、乳酸、シュウ酸、グリコール酸、ヒドロキシプロピオン酸、ヒドロキシグルタル酸、またはこれらの混合物が挙げられるとしている。国際公開第2008/147701号パンフレットによると、無灰耐摩耗性剤は、そこで定義される式(1a)および/または(1b)の化合物によって表される。そこには、式(1a)および/または(1b)のジエステル、ジアミド、ジイミド、エステルアミド、エステルイミド、イミドアミド化合物は、ジカルボン酸(酒石酸など)を、アミンまたはアルコールと、所望される場合は公知のエステル化触媒の存在下にて、反応させることで作製することができると記載されている。ヒドロキシカルボン酸の誘導體としては、イミド、ジエステル、ジアミド、ジイミド(テトラおよびそれ以上の多価カルボン酸に該当)、エステルアミド、エステルイミド(クエン酸などのトリおよびそれ以上の多価カルボン酸に該当)、およびイミドアミド(クエン酸などのトリおよびそれ以上の多価カルボン酸に該当)が挙げられるとしている。適切な分岐鎖アルコールの例としては、2-エチルヘキサノール、イソトリデカノール、ゲルベアルコール、またはこれらの混合物が挙げられるとしている。一価アルコールの例としては、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、またはこれらの混合物が挙げられるとしている。また、アルコールは、一価アルコールまたは多価アルコールのいずれかを含むとも記載されている。適切な多価アルコールの例としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、2,3-ブチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、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

10

20

30

40

50

、デンプン、グルコース、スクロース、メチルグルコシド、またはこれらの混合物が挙げられるとしている。また、国際公開第2008/147701号パンフレットには、1つの実施形態において、多価アルコールは、一価アルコールと共に混合物として用いられるとも記載されている。通常、そのような組み合わせにおいて、一価アルコールは、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モルパーセントを占めると記載されている。酒石酸ジエチルヘキシルが、実施例で例示されている唯一の無灰耐摩耗性剤である。

【0020】

国際公開第2009/101276号パンフレットは、4サイクルエンジンのための低灰含有量である潤滑剤組成物に関し、これは、他の成分の中でも、少なくとも1つの、式 $R(OH)_m, (COOR'(OH)_p)_n$ のヒドロキシル化エステルであって、式中、mは、0から8の整数であり、好ましくは1から4であり、nは、1から8の整数であり、好ましくは1から4であり、およびpは、0から8の整数であり、好ましくは1から4であり、ここで、p+mの合計は、厳密にゼロより大きく、RおよびR'は、独立して、所望に応じて1つ以上の芳香族基で置換されていてよく、1から30個の炭素原子を含む直鎖状または分岐鎖状、飽和または不飽和の炭化水素基を表す、ヒドロキシル化エステル、またはそのハウ酸誘導体を含むとしている。このヒドロキシル化エステルは、モノオレイン酸グリセロール、ステアリン酸もしくはイソステアリン酸グリセロール、およびこれらのハウ酸誘導体などのグリセロールから得られるモノエステルまたはジエステルから選択することができる。また、ヒドロキシル化エステルは、クエン酸エステル、酒石酸エステル、リンゴ酸エステル、乳酸エステル、マンデル酸エステル、グリコール酸エステル、ヒドロキシプロピオン酸エステル、ヒドロキシグルタル酸エステル、またはこれらのハウ酸誘導体から選択することができる。この組成物は、クエン酸トリエチルおよびモノステアリン酸グリセロールによって例示されているだけである。国際公開第2009/101276号パンフレットの表3には、0.99%クエン酸トリエチルを含む潤滑剤組成物(B')に対するCameron Plintによる燃料節減率は、クエン酸トリエチルを含まない潤滑剤(A')の1.75%と比較して、2.02%であると記載されている。国際公開第2009/101276号パンフレットの表5には、1.00%クエン酸トリエチルを含む潤滑剤組成物(H)に対するCameron Plintによる燃料節減率は、2.04%、M111 FEによる燃料節減率は、2.50%であると記載されており、一方、クエン酸トリエチルを含まない潤滑剤Fに対する対応するデータは、それぞれ、1.78%および1.90%であると記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0021】

- 【特許文献1】米国特許第4,376,711号明細書
- 【特許文献2】英国特許出願公開第2097813号明細書
- 【特許文献3】欧州特許出願公開第0092946号明細書
- 【特許文献4】国際公開第93/21288号パンフレット
- 【特許文献5】米国特許第5,338,470号明細書
- 【特許文献6】米国特許出願公開第2005/0198894号明細書
- 【特許文献7】国際公開第2005/087904号パンフレット
- 【特許文献8】国際公開第2008/067259号パンフレット
- 【特許文献9】国際公開第2008/124191号パンフレット
- 【特許文献10】国際公開第2008/147701号パンフレット
- 【特許文献11】国際公開第2009/101276号パンフレット

【非特許文献】

【0022】

- 【非特許文献1】SAE paper 2001 01 1962 by C.Y. T

10

20

30

40

50

hiel et al. 「The Fuel Additive / lubricant Interactions : . . . 」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

例えば、非水性潤滑剤組成物への使用および/または内燃機関エンジン燃料組成物への使用のために、耐摩耗および/または摩擦調整特性を示す代替組成物が依然として求められている。

【課題を解決するための手段】

【0024】

従って、本発明によると、主たる量の潤滑粘度油、ならびに、少量の少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤、および2つ以上のその他の潤滑剤添加剤、を含む非水性滑剤組成物が提供される。

【0025】

適切には、潤滑剤組成物は、内燃機関エンジンの潤滑に、例えばクランク室潤滑剤として用いることができる。

【0026】

また、本発明によると、内燃機関エンジンの潤滑方法も提供され、その方法は、潤滑粘度油、および少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤をエンジンに供給することを含む。適切には、内燃機関エンジンは、例えばクランク室潤滑剤として、本発明の潤滑剤組成物により潤滑される。加えて、または別の選択肢として、グリセリドは、内燃機関エンジンの運転に用いられる液体燃料組成物中に提供されてもよく、このグリセリドの少なくとも一部が、エンジンの運転中に油組成物中に進入する。

【0027】

また、本発明によると、潤滑粘度油の耐摩耗および/または摩擦特性を改善する方法も提供され、その方法は、前記油を、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤の有効量と混合することを含む。

【0028】

また、本発明によると、非水性潤滑剤組成物を作製する方法も提供され、その方法は、潤滑粘度油を、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤の有効量と、2つ以上のその他の潤滑剤添加剤と共に混合することを含む。

【0029】

また、本発明によると、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤、および2つ以上のその他の潤滑剤添加剤を含む、非水性潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物も提供される。この添加剤濃縮物は、本発明に従う潤滑粘度油の耐摩耗および/または摩擦特性を改良する方法に用いることができる。この添加剤濃縮物は、本発明に従う潤滑剤組成物を作製する方法に用いることができる。

【0030】

本発明のさらなる実施形態によると、内燃機関エンジンのための燃料組成物が提供され、その組成物は、主たる量の液体燃料、および少量の500重量ppm以下の濃度の少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤を含む。

【0031】

また、本発明によると、液体燃料の耐摩耗および/または摩擦特性を改良する方法も提供され、その方法は、前記液体燃料を、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油

10

20

30

40

50

溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤の有効量、および所望される場合は少なくとも1つのその他の燃料添加剤と、混合することを含む。

【0032】

また、本発明によると、内燃機関エンジンのための燃料組成物を作製する方法も提供され、その方法は、液体燃料と、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤の有効量を500重量ppmまでの濃度にて混合することを含む。

【0033】

また、本発明によると、内燃機関エンジンの燃料組成物のための添加剤濃縮物が提供され、その組成物は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤、および2つ以上のその他の燃料添加剤を含む。この添加剤濃縮物は、本発明に従う、液体燃料の耐摩耗および/または摩擦特性を改良する方法に用いることができる。この添加剤濃縮物は、本発明に従う燃料組成物を作製する方法に用いることができる。

10

【0034】

本発明のなおさらなる態様によると、内燃機関エンジンを運転する方法が提供され、その方法は、液体燃料、潤滑粘度油、および少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤をエンジンに供給することを含み、このグリセリド添加剤は、液体燃料および/または潤滑粘度油との混合物として供給される。

20

【0035】

本発明は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体を、耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として使用することにより、上記で明らかにした技術的問題を解決するものである。この使用は、本発明の実施形態のいずれであってもよく：非水性潤滑剤組成物、内燃機関エンジンの潤滑方法、潤滑粘度油の耐摩耗および/または摩擦特性の改良方法、非水性潤滑剤組成物の作製方法、非水性潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物、燃料組成物（例えば、内燃機関エンジンのための）、液体燃料の耐摩耗および/または摩擦特性の改良方法、内燃機関エンジンのための燃料組成物の作製方法、内燃機関エンジンの燃料組成物のための添加剤濃縮物、および内燃機関エンジンの運転方法が挙げられる。

30

【0036】

特定の態様では、本発明は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体の、非水性潤滑剤組成物および/または燃料組成物における耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤としての使用を提供する。

【0037】

好ましくは、ヒドロキシポリカルボン酸は、少なくとも1つのヒドロキシ基またはその誘導体（例えば、エーテルまたはエステル）を有し、それは、カルボン酸部分に対してアルファ位にある。

40

【0038】

各ヒドロキシポリカルボン酸は、独立して、4から15個の炭素原子を例とする4から22個の炭素原子を有してよい。少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、適切には、16から80個の炭素原子を有してよい。グリセリドの炭素原子数は、潤滑粘度油および/または液体燃料中でのその溶解性に影響を与え得る。

【0039】

油性とは、グリセリドが、潤滑粘度油および/または液体燃料中に、適切には、摩擦を調整する量および/または耐摩耗性を向上させる量にて、例えば、潤滑粘度油中に少なくとも200重量ppmの量、および/または液体燃料中に少なくとも10重量ppmの

50

量にて、可溶であることを意味する。溶解性は、20 を例とする周囲温度にて測定してよい。溶解性は、大気圧で測定してよい。

【0040】

適切なヒドロキシポリカルボン酸としては：

- ・ クエン酸（3 カルボキシ 3 ヒドロキシペンタン二酸；2 ヒドロキシプロパン 1, 2, 3 トリカルボン酸；または3 ヒドロキシペンタン二酸 3 カルボン酸と称される場合もある）；
- ・ 酒石酸（2, 3 ジヒドロキシブタン二酸；または2, 3 ジヒドロキシコハク酸と称される場合もある）；
- ・ リンゴ酸（ヒドロキシブタン二酸と称される場合もある）；
- ・ モノヒドロキシトリメシン酸；および、
- ・ 水素化モノヒドロキシトリメシン酸（1, 3, 5トリカルボキシ, 2 ヒドロキシシクロヘキサンと称される場合もある）

が挙げられる。

【0041】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸、および4から22個の炭素原子を有する飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の、モノカルボン酸またはポリカルボン酸である少なくとも1つの第二のカルボン酸のグリセリドである、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体であってよい。

【0042】

第二のカルボン酸は、飽和、モノ不飽和、またはポリ不飽和であってよい。適切には、第二のカルボン酸は、不飽和である。第二のカルボン酸は、分岐鎖状または直鎖状であってよい。第二のカルボン酸は、モノカルボン酸またはポリカルボン酸であってよい。第二のカルボン酸が、ポリカルボン酸である場合、グリセリドの誘導体は、第二のカルボン酸基のエステルであってよい。

【0043】

適切な飽和である第二のカルボン酸としては、カプロン酸、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、およびアラキジン酸が挙げられる。適切な不飽和である第二のカルボン酸としては、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、ミリストレイン酸、パルミトレイン酸、サピエン酸、エルカ酸（シス 13 ドコセン酸としても知られる）、およびブラシジン酸が挙げられる。

【0044】

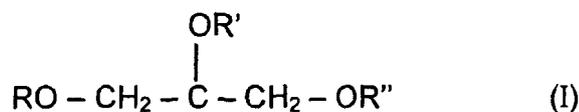
好ましくは、グリセリドは、クエン酸およびオレイン酸のグリセリド、クエン酸およびリノール酸のグリセリド、またはこれらの混合物である。

【0045】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、一般式(I)で表され：

【0046】

【化4】



【0047】

ここで、RO、OR'、およびOR''は、独立して：

-OH；

4から22個の炭素原子を有する飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状も

10

20

30

40

50

しくは直鎖状の、モノカルボン酸またはポリカルボン酸基、または、そのエーテルもしくはエステル；

ヒドロキシポリカルボン酸部分、またはそのエーテルおよび/もしくはエステル、を表すが、但し、RO、OR'、およびOR"の少なくとも1つは、ヒドロキシポリカルボン酸部分、またはそのエーテルおよび/もしくはエステルである。

【0048】

好ましくは、式(I)において、RO、OR'、およびOR"の少なくとも1つは、ヒドロキシポリカルボン酸部分、またはそのエーテルおよび/もしくはエステルであり、RO、OR'、およびOR"の少なくとも1つは、4から22個の炭素原子を有する飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の、モノカルボン酸またはポリカルボン酸基、または、そのエステルである。

10

【0049】

好ましくは、式(I)において、ヒドロキシポリカルボン酸部分は、少なくとも1つのヒドロキシ基またはその誘導体(例えば、エーテルまたはエステル)を有し、それは、カルボン酸部分に対してアルファ位にある。

【0050】

式(I)において、各ヒドロキシポリカルボン酸部分は、独立して、4から22個の炭素原子を有してよい。式(I)において、ヒドロキシポリカルボン酸部分は、例えば、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、モノヒドロキシトリメシン酸、および水素化モノヒドロキシトリメシン酸を含む酸由来であってよい。

20

【0051】

式(I)において、存在する場合、4から22個の炭素原子を有する飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の、モノカルボン酸またはポリカルボン酸基、または、そのエステルの各々は、飽和カルボン酸またはそのハロゲン化均等物由来であってよい。適切な飽和カルボン酸としては、例えば、カプロン酸、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、およびアラキジン酸が挙げられる。式(I)において、存在する場合、4から22個の炭素原子を有するモノ不飽和もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の、モノカルボン酸またはポリカルボン酸基、または、そのエステルの各々は、不飽和カルボン酸またはそのハロゲン化均等物由来であってよい。適切なモノ不飽和酸としては、例えば、オレイン酸、ミリストレイン酸、パルミトレイン酸、サピエン酸、エルカ酸、およびブラシジン酸が挙げられる。適切なポリ不飽和酸としては、例えば、リノール酸およびリノレン酸が挙げられる。

30

【0052】

グリセリドは、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸および飽和C₄からC₂₂ポリカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体であってよい。ポリカルボン酸は、分岐鎖状または直鎖状であってよい。グリセリドは、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸およびモノ不飽和もしくはポリ不飽和C₄からC₂₂ポリカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体であってよい。ポリカルボン酸は、分岐鎖状または直鎖状であってよい。グリセリドは、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸および飽和C₄からC₂₂モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体であってよい。モノカルボン酸は、分岐鎖状または直鎖状であってよい。適切な飽和C₁₆モノカルボン酸としては、パルミチン酸が挙げられる。適切な飽和C₁₈モノカルボン酸としては、ステアリン酸が挙げられる。グリセリドは、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸およびモノ不飽和もしくはポリ不飽和C₄からC₂₂モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体であってよい。不飽和モノカルボン酸は、分岐鎖状または直鎖状であってよい。グリセリドは、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸および不飽和C₁₈モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体であってよい。モノカルボン酸は、分岐鎖状または直鎖状であってよい。適切なヒドロキシポリカルボン酸としては、クエン酸が挙げられる。グリセリド添加剤は、クエン酸および不飽和C₁₈モノカルボン酸のグリセリド、またはその誘導体であってよい。適切な不飽和C₁₈モノカルボン酸としては、オレイン酸およびリノール酸が挙

40

50

げられる。

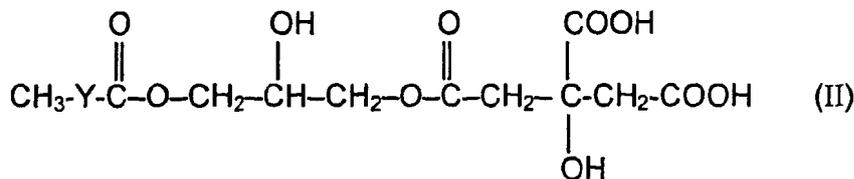
【0053】

グリセリドは、飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の、 C_4 から C_{22} モノカルボン酸またはポリカルボン酸、適切にはパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、もしくはリノール酸を例とする C_{16} または C_{18} カルボン酸、のモノグリセリドのクエン酸エステルであってよい。グリセリドは、ヒマワリ油および/またはパーム油を例とする植物油から作られるモノグリセリドのクエン酸エステルであってよい。グリセリドは、食用の精製ヒマワリおよびパームベース油から作られるモノグリセリドのクエン酸エステルであってよい。好ましくは、グリセリドは、クエン酸およびオレイン酸のグリセリド、クエン酸およびリノール酸のグリセリド、またはこれらの混合物である。クエン酸とオレイン酸および/またはリノール酸とのグリセリドの適切な入手源は、GRINSTED CITREM SP70 (商標) であり、これは、ダニスコ (Danisco) から入手可能である。GRINSTED CITREM SP70 は、食用の精製ヒマワリおよびパームベース油から作られるモノグリセリドのクエン酸エステルであると考えられる。GRINSTED CITREM SP70 はまた、以下の構造式 (I I) を有する少なくとも1つのジグリセリドを含むとも考えられ：

10

【0054】

【化5】



20

【0055】

ここで、Y は、モノ またはジ 不飽和である C_{16} ヒドロカルビル部分を表す。

【0056】

従って、構造式 (I I) を有するジグリセリドは、クエン酸およびオレイン酸のグリセリド、ならびにクエン酸およびリノール酸のグリセリドを含む。これは、式 (I) で、(i) RO が、オレイン酸および/またはリノール酸由来であってよい18個の炭素原子を有するカルボキシル基を表し、(ii) OR' が、ヒドロキシル部分を表し、(iii) OR'' が、クエン酸由来であってよいヒドロキシポリカルボン酸部分を表す構造に対応している。

30

【0057】

ダニスコ製のGRINSTED (登録商標) CITREM N 12 VEG は、食用の完全水素化パームベース油から作られたモノグリセリドの中和されたクエン酸エステルであると考えられる。これは、油性でなかったことから、不適であることが分かった。

【0058】

カルボン酸アニオン性界面活性剤としてのダニスコ製GRINSTED (登録商標) CITREM 2 IN 1 の使用は、米国特許出願公開第2008/0176778号明細書の段落 [0167] から [0171] に記載されている。米国特許出願公開第2008/0176778号明細書は、親油性化合物のエマルジョン、ならびに乳化剤および/またはアニオン性界面活性剤を含むコンベヤー潤滑剤に関する (発明の名称)。親油性化合物は、2つ以上のエステル結合を有する水不溶性有機化合物を含むとしており、1つの実施形態では、3個以上の酸素原子を有する水不溶性有機化合物であるとしている。1つの実施形態において、親油性化合物は、2つ以上のヒドロキシル基の各々がエステル基としてカルボン酸ヘカップリングしている、グリセロールなどの二価、三価、または多価アルコールを含むエステルであると記載されている (段落 [0033])。段落 [0167] から [0171] の例では、2つのトリグリセリド潤滑剤組成物が試験された。潤滑剤

40

50

Aは、カプリル酸、カプリン酸、ココ脂肪酸トリグリセリドの水中10重量%のエマルジョンに、アニオン性界面活性剤1.5重量% レシチン(Terradriil V408の商品名で市販、コグニス(Cognis))および乳化剤1.5重量% 20モルエトキシソルビタンモノステアレート(Tween 60Vの商品名で市販、ICI)を添加したものを含有していたとしている。潤滑剤Bは、1.5重量%クエン酸エステルを含有し、Terradriil V408を、ダニスコからGRINSTEED(登録商標)CITREM 2 IN 1の商品名で市販されているカルボン酸アニオン性界面活性剤に置き換えたとしている。段落[0171]によると、アニオン性界面活性剤を含むトリグリセリド潤滑剤は、ドライコンベヤー潤滑剤として良好に作用し、水がコンベヤーに適用された後に、効果的に潤滑が行われた。米国特許出願公開第2008/0176778号明細書の段落[0061]によると、そこでの組成物は、コンベヤーへの水の適用に耐える親油性エマルジョンの能力を増強するのに効果的であるいかなる種類のアニオン性界面活性剤を含んでもよい。段落[0065]から[0075]には、10種類のアニオン性界面活性剤の例が挙げられている。

10

【0059】

米国特許出願公開第2009/0152502号明細書の段落[0029]によると、親水性乳化剤CITREMは、食用脂肪酸のモノ およびジグリセリドのクエン酸エステルを含有する物質の組成物である。そこではまた、食用脂肪酸は、特に、6から24個の炭素原子を有するとも記載されている。

【0060】

20

このグリセリドは、遊離ヒドロキシル基を有する部分グリセリド、例えばモノ もしくはジ グリセリド、またはこれらの混合物とのクエン酸エステルであってよい。適切な部分グリセリドとしては、12から18個の炭素原子を有する脂肪酸から誘導されるものが挙げられ、例えば、ヤシ油脂肪酸およびパーム油脂肪酸から誘導されるものを含む。例としては、Lamegin(登録商標)ZE 306、Lamegin(登録商標)ZE 609、およびLamegin(登録商標)ZE 618(コグニスドイツランド社(Cognis Deutschland GmbH & Co. KG))が挙げられる。従って、グリセリドは、Lamegin(登録商標)ZE 309を例とする水素化獣脂脂肪酸のモノグリセリドのクエン酸エステル、またはLamegin(登録商標)DW 8000を例とする水素化獣脂脂肪酸のモノグリセリドのジアセチル酒石酸とのエステル

30

【0061】

グリセリドの誘導体は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸部分のエステルであってよい。エステルは、ヒドロキシポリカルボン酸のカルボン酸部分のエステルであってよい。ヒドロキシポリカルボン酸の各カルボン酸部分は、独立して、エステルとして誘導体化可能であってよい。エステル誘導体は、ヒドロカルビルエステルであってよく、この場合、ヒドロカルビル部分は、4から22個の炭素原子を有してよい。ヒドロカルビル部分は、4から22個の炭素原子を有してよいアルキル部分であってよい。ヒドロカルビル部分は、窒素および/または酸素を例とする1つ以上のヘテロ原子を含んでよい。

40

【0062】

グリセリドの誘導体は、ヒドロキシポリカルボン酸のヒドロキシル部分のエーテルまたはエステルであってよい。少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリ グリセリドに2つ以上のヒドロキシ部分が存在する場合、各ヒドロキシル部分は、独立して、エーテルまたはエステルとして誘導体化可能であってよい。各エーテルは、ヒドロカルビルエーテルであってよい。各エーテルのヒドロカルビル部分は、独立して、1から22個の炭素原子、より適切には、1から18個の炭素原子を有してよい

50

い。各エーテルのヒドロカルビル部分は、独立して、アルキル部分であってよい。各エーテルのアルキル部分は、独立して、1から22個の炭素原子、より適切には、1から18個の炭素原子を有してよい。各エーテルのヒドロカルビル部分は、独立して、窒素および/または酸素を例とする1つ以上のヘテロ原子を含んでよい。各エステルは、独立して、ヒドロカルビルエステルであってよい。各エステルのヒドロカルビル部分は、4から22個の炭素原子を有してよい。各エステルのヒドロカルビル部分は、独立して、アルキル部分であってよい。各エステルのアルキル部分は、独立して、4から22個の炭素原子を有してよい。各エステルのヒドロカルビル部分は、独立して、窒素および/または酸素を例とする1つ以上のヘテロ原子を含んでよい。

【0063】

4から22個の炭素原子を有する飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状のカルボン酸が、ポリカルボン酸である場合、グリセリドの誘導体は、存在する場合、少なくとも1つの飽和、モノ不飽和、もしくはポリ不飽和、分岐鎖状もしくは直鎖状の4から22個の炭素原子を有するポリカルボン酸のうちの1つ以上の、カルボン酸部分のエステルであってよい。各エステルは、独立して、ヒドロカルビルエステルであってよい。各エステルのヒドロカルビル部分は、独立して、4から22個の炭素原子を有してよい。ヒドロカルビル部分は、アルキル部分であってよい。各エステルのアルキル部分は、独立して、4から22個の炭素原子を有してよい。各エステルのヒドロカルビル部分は、独立して、窒素および/または酸素を例とする1つ以上のヘテロ原子を含んでよい。

【0064】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、およびその誘導体は、本技術分野で公知の方法によって作製されてよい。ジおよびトリグリセリドは、脂肪の部分加水分解によってモノグリセリドを生成し、続いてヒドロキシポリカルボン酸でエステル化することによって作製してよい。モノグリセリドは、グリセロールのヒドロキシポリカルボン酸によるエステル化によって作製してよい。ヒドロカルビルエーテル誘導体は、対応するハロゲン化ヒドロカルビルから作製してよい。

【0065】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、およびその誘導体は、これらが亜鉛またはモリブデンを含有しない、すなわち、モリブデンフリーおよび亜鉛フリーであるという利点を有する。これらはまた、硫黄フリーおよびリンフリーであるという利点も有する。一般的に、本発明に従う添加剤は、低揮発性を有することになる。

【0066】

GRINSTED CITREM SP70 (商標)のいくつかの利点は、それが低揮発性を有すること、および低毒性を有することである。

【0067】

潤滑剤組成物、および潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体の、潤滑剤組成物中の量は、0.02重量%から5重量%の範囲内であってよく、好ましくは、0.1から2.5重量%の範囲内である。

【0068】

非水性潤滑剤組成物は、エマルジョンではない。

【0069】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体の、添加剤濃縮物中の濃度は、潤滑剤組成物に用いられる場合に必要とされる濃度を提供するのに適切である量であってよい。添加剤濃縮物は、0.5から20重量%の量で潤滑剤組成物中に用いられてよい。従って、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその

10

20

30

40

50

誘導体の添加剤、およびその他の任意の添加剤の潤滑剤濃縮物中の量は、潤滑剤組成物中のそれよりも濃縮されていてよく、例えば、1 : 0 . 0 0 5 から 1 : 0 . 2 0 の率である。

【 0 0 7 0 】

潤滑剤組成物は、主たる量の潤滑粘度油、および少量の少なくとも1つの添加剤を含む。主たる量とは、50重量%超を意味し、少量とは、50重量%未満を意味する。

【 0 0 7 1 】

潤滑剤組成物および潤滑粘度油は、ベース油を含んでよい。ベース油は、少なくとも1つのベースストックを含む。潤滑組成物の油は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド以外の1つ以上の添加剤を含んでよい。適切には、潤滑剤組成物および/または潤滑粘度油は、約85重量%から約95重量%を例とする50重量%超から約99.5重量%の量でベース油を含む。

10

【 0 0 7 2 】

ベースストックは、API標準1509、「ENGINE OIL LICENSING AND CERTIFICATION SYSTEM」、2007年4月第16版、付表Eに従って、表1に示されるように、グループI、II、III、IV、およびVベースストックとして区別することができる。

【 0 0 7 3 】

グループI、グループII、およびグループIIIベースストックは、鉱油から誘導され得るものであり、グループIベースストックは、通常、溶媒抽出および溶媒脱ろ、または溶媒抽出および触媒脱ろを含む公知のプロセスによって製造される。グループIIおよびグループIIIベースストックは、通常、接触水素化および/または接触水素化分解、ならびに接触水素異性化を含む公知のプロセスによって製造される。適切なグループIベースストックは、エクソンモービルから入手可能であるAP/Eコア150である。適切なグループIIベースストックは、エクソンモービルから入手可能であるEHC 50およびEHC 110である。適切なグループIIIベースストックとしては、例えばSKグループリカント(SK Lubricants)から入手可能であるYubase 4およびYubase 6が挙げられる。適切なグループVベースストックは、エステルベースストックであり、例えば、クロダイインターナショナル社(Croda International plc)から入手可能であるPriolube 3970である。適切なグループIVベースストックとしては、アルファオレフィンの水素化オリゴマーが挙げられる。適切には、オリゴマーは、フリーラジカルプロセス、チーグラ触媒、またはカチオン性フリーデルクラフツ触媒によって作製してよい。ポリアルファオレフィンベースストックは、C8、C10、C12、C14オレフィン、およびその1つ以上の混合物から誘導され得る。

20

30

【 0 0 7 4 】

【表 1】

グループ	飽和炭化水素含有量 (重量%) ASTM D2007		硫黄含有量 (重量%) ASTM D2622 またはD4294 またはD4927 またはD3120		粘度指数 ASTM D2270
I	<90	および/ または	>0.03	および	≥80および<120
II	≥90	および	≤0.03	および	≥80および<120
III	≥90	および	≤0.03	および	≥120
IV	ポリアルファオレフィン				
V	グループI、II、III、またはIVに分類されないすべてのベースストック				

10

【0075】

潤滑剤組成物および潤滑粘度油は、1つ以上のベース油および/またはベースストックを含んでよく、これらは、天然油、鉱油（石油由来油または石油由来鉱油と称される場合もある）、非鉱油、およびこれらの混合物である。天然油としては、動物油、魚油、および植物油が挙げられる。鉱油としては、パラフィン油、ナフテン油、およびパラフィンナフテン油が挙げられる。鉱油はまた、石炭またはシェール由来の油も含み得る。

20

【0076】

適切なベース油およびベースストック油は、より単純または小さい分子を、より大きいまたは複雑な分子へ化学的に化合させることなどのプロセスから誘導され得る（例えば、重合、オリゴマー化、縮合、アルキル化、アシル化）。

【0077】

適切なベースストックおよびベース油は、ガス液体化物質、石炭液体化物質、バイオマス液体化物質、およびこれらの組み合わせから誘導され得る。

30

【0078】

ガス液体化物（GTL物質と称される場合もある）は、合成、化合、変換、転位、分解、およびこれらの2つ以上の組み合わせのうち1つ以上のプロセス工程により、これをガス状の炭素含有化合物へ適用することによって得ることができる。GTL由来のベースストックおよびベース油は、フィッシャー トロプシュ合成プロセスから得ることができ、ここでは、水素および一酸化炭素の混合物を含む合成ガスが、通常はワックス状炭化水素である炭化水素へ触媒によって変換され、これが、一般的には、水素異性化および/または脱ろうにより低沸点物質に変換される（例えば、国際公開第2008/124191号パンフレット参照）。

【0079】

バイオマス液体化物（BTL物質と称される場合もある）は、植物由来化合物から、例えばカルボン酸またはトリグリセリド水素化によって直鎖状パラフィンを生成し、続いて水素異性化によって分岐鎖状パラフィンを生成することによって製造することができる（例えば、国際公開第2007/068799号パンフレット参照）。

40

【0080】

石炭液体化物質は、石炭をガス化して合成ガスを作り出し、次にこれを炭化水素へ変換することによって作製することができる。

【0081】

ベース油および/または潤滑粘度油の100における動粘度は、2から100cStの範囲内であってよく、適切には、3から50cStの範囲内、より適切には、3.5か

50

ら 25 cSt の範囲内である。

【0082】

本発明の潤滑剤組成物は、API分類 xWy に従うマルチグレード潤滑油組成物であってよく、ここで、SAE J300 2004 によって定められるように、x は、0、5、10、15、または 20 であり、y は、20、30、40、50、または 60 であり、例えば、5W 20、5W 30、0W 20 である。潤滑剤組成物は、例えば ASTM D4683、CEC L 36 A 90、または ASTM D5481 に従って測定された場合、150 における HTHS 粘度が、少なくとも 2.6 cP であってよい。

【0083】

潤滑剤組成物の ASTM D4683 に従う 150 における HTHS 粘度は、1 から < 2.6 cP であってよく、例えば約 1.8 cP である。

10

【0084】

潤滑剤組成物は、潤滑粘度油と、少なくとも 1 つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも 1 つの添加剤の有効量とを、2 つ以上のその他の潤滑剤添加剤と一緒に混合することによって作製することができる。

【0085】

潤滑剤組成物を作製する方法、ならびに潤滑粘度油の耐摩耗および/または摩擦特性を改良する方法は、潤滑粘度油と、少なくとも 1 つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも 1 つの添加剤の有効量とを混合することを含む。

20

【0086】

潤滑粘度油の少なくとも 1 つの添加剤との混合は、本技術分野で公知の方法により、1 つ以上の工程で行ってよい。添加剤は、所望に応じて溶媒もしくは希釈剤を含んでよい、1 つ以上の添加剤濃縮物として、または部分添加剤パッケージ濃縮物 (part additive package concentrates) として混合してよい。潤滑粘度油は、1 つ以上のベース油および/またはベースストックを、所望に応じて 1 つ以上の添加剤および/または部分添加剤パッケージ濃縮物と、本技術分野で公知の方法により、1 つ以上の工程で混合することで作製してよい。添加剤、添加剤濃縮物、および/または部分添加剤パッケージ濃縮物の潤滑粘度油またはその成分との混合は、本技術分野で公知の方法により、1 つ以上の工程で行ってよい。

30

【0087】

その他の耐摩耗性添加剤

潤滑剤組成物、および潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、少なくとも 1 つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤以外の少なくとも 1 つの耐摩耗性添加剤を含んでよい。そのようなその他の耐摩耗性添加剤は、灰生成添加剤 (ash producing additives) または無灰添加剤であってよい。そのようなその他の耐摩耗性添加剤の例としては、リン非含有添加剤が挙げられ、例えば硫化オレフィンである。そのようなその他の耐摩耗性添加剤の例としてはまた、リン含有耐摩耗性添加剤も挙げられる。適切な無灰リン含有耐摩耗性添加剤の例としては、トリラウリルホスファイトおよびトリフェニルホスホロチオネート、ならびに米国特許出願公開第 2005/0198894 号明細書の段落 [0036] に開示されるものが挙げられる。適切な灰生成リン含有耐摩耗性添加剤の例としては、ジヒドロカルビルジチオホスフェート金属塩が挙げられる。ジヒドロカルビルジチオホスフェート金属塩の適切な金属の例としては、アルカリおよびアルカリ土類金属、アルミニウム、鉛、スズ、モリブデン、マンガン、ニッケル、銅、および亜鉛が挙げられる。特に適切なジヒドロカルビルジチオホスフェート金属塩は、亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート (ZDDP) である。ZDDP は、1 から 18 個の炭素原子、適切には 2 から 13 個の炭素原子または 3 から 18 個の炭素原子、より適切には 2 から 12 個の炭素原子または 3 から 13 個の炭素原子、例えば 3 から 8 個の炭素原子を独立して有する

40

50

ヒドロカルビル基を有してよい。適切なヒドロカルビル基の例としては、アルキル、シクロアルキル、およびアルカリアル基が挙げられ、これらは、エーテルまたはエステル結合のいずれかを含有してよく、また、ハロゲンまたはニトロ基を例とする置換基を含有していてもよい。ヒドロカルビル基は、直鎖状および/または分岐鎖状であり、適切には3から8個の炭素原子を有してよいアルキル基であってよい。特に適切なZDDPは、二級アルキル基および一級アルキル基の混合であるヒドロカルビル基を有し、例えば、90モル%の二級アルキル基および10モル%の一級アルキル基である。

【0088】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤は、潤滑剤組成物に所望される量の耐摩耗特性を達成するために必要とされ得るであろうリンおよび/または亜鉛含有耐摩耗性添加剤の量を低減することができる。

10

【0089】

リン含有耐摩耗性添加剤は、10から6000重量ppmのリン、適切には10から1000重量ppmのリン、例えば200から1400重量ppmのリン、または200から800重量ppmのリン、または200から600重量ppmのリン、の濃度で潤滑油組成物中に存在してよい。

【0090】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の少なくとも1つの油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体が潤滑剤組成物中に存在することにより、例えば亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート添加剤などの耐摩耗性添加剤の性能を補助することができる。このことは、潤滑剤組成物中に存在する亜鉛を例とする金属の量が削減されるという利点を有し得る。このことはまた、潤滑剤組成物中のリン含有耐摩耗性添加剤の量が削減されるという利点も有し得るものであり、その結果として、潤滑剤が内燃機関エンジンの潤滑に用いられる場合、排気ガス中のリンの量が低減され得る。排気ガス中のリンの量が低減されることは、処理システム後のいずれの排気ガスに対しても有益性を有し得るものである。

20

【0091】

その他の摩擦調整剤

潤滑剤組成物、および潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤以外の少なくとも1つの摩擦調整剤を含んでよい。そのようなその他の摩擦調整剤は、灰生成添加剤または無灰添加剤であってよい。そのようなその他の摩擦調整剤の例としては、例えば、脂肪酸エステル、アミド、アミン、およびエトキシ化アミンを含む脂肪酸誘導体が挙げられる。適切なエステル摩擦調整剤の例としては、グリセロールのエステルが挙げられ、例えば、モノ、ジ、およびトリオレイン酸エステル、モノパルミチン酸エステル、ならびにモノミスチン酸エステルである。特に適切な脂肪酸エステル摩擦調整剤は、モノオレイン酸グリセロールである。そのようなその他の摩擦調整剤の例としてはまた、モリブデン化合物も挙げることができ、例えば、有機モリブデン化合物、モリブデンジアルキルジチオカルバメート、モリブデンジアルキルチオホスフェート、モリブデンジスルフィド、トリモリブデンクラスタージアルキルジチオカルバメート、無硫黄モリブデン化合物などである。適切なモリブデン含有化合物は、例えば、欧州特許出願公開第1533362号明細書の例えば段落[0101]から[0117]に記載されている。

30

40

【0092】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤以外の摩擦調整剤としてはまた、例えば国際公開第93/21288号パンフレットに記載のように、アルコキシ化ヒドロカルビルアミンと、飽和もしくは不飽和脂肪酸のポリオール部分エステルまたはそのようなエステルの混合物との組み合わせも挙げることができる。

50

【 0 0 9 3 】

本発明の添加剤は、他の摩擦調整剤の代替品として用いてよく、または潤滑剤組成物に所望される摩擦特性を達成するのに必要とされ得るであろうそのような他の摩擦調整剤の量を削減するものであってもよい。このことは、潤滑剤組成物中に存在するモリブデンを例とする金属の量を低減するという利点を有し得る。

【 0 0 9 4 】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤以外の、脂肪酸誘導体摩擦調整剤である摩擦調整剤は、0.01から5重量%の活性成分、より適切には0.01から1.5重量%の範囲の活性成分の濃度にて、潤滑油組成物中に存在してよい。

10

【 0 0 9 5 】

モリブデン含有摩擦調整剤は、10から1000重量ppmのモリブデン、より適切には400から600重量ppmの範囲の濃度にて潤滑油組成物中に存在してよい。

【 0 0 9 6 】

その他の添加剤

潤滑剤組成物、および潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物はまた、その他の添加剤を含んでいてもよい。そのようなその他の添加剤の例としては、分散剤（金属および非金属）、分散粘度調整剤（dispersant viscosity modifiers）、洗浄剤（金属および非金属）、粘度指数改良剤、粘度調整剤、流動点降下剤、さび防止剤、腐食防止剤、抗酸化剤（酸化防止剤と称される場合もある）、消泡剤（anti foams）（発泡防止剤（anti foaming agents）と称される場合もある）、シール膨張剤（シール適合剤（seal compatibility agents）と称される場合もある）、極圧添加剤（金属、非金属、リン含有、リン非含有、硫黄含有、および硫黄非含有）、界面活性剤、解乳化剤、焼き付き防止剤（anti seizure agents）、ワックス調整剤（wax modifiers）、減摩剤（lubricity agents）、汚染防止剤（anti staining agents）、発色剤（chromophoric agents）、および金属不活性化剤が挙げられる。

20

【 0 0 9 7 】

分散剤

分散剤（分散剤添加剤とも称される）は、例えば使用中の潤滑剤組成物の酸化に起因する固体および液体汚染物を懸濁状態に保持し、それによってスラッジの凝集、沈殿、および/または例えば潤滑表面上への堆積を低減する手助けとなる。これらは、一般的に、油性を高めるための長鎖炭化水素、および分散されるべき物質と会合することができる極性ヘッドを含む。適切な分散剤の例は、分散されるべき粒子と会合することができる1つ以上の官能基を各々が有する油性ポリマーハイドロカルビルバックボーンを含む。官能基は、アミン、アルコール、アミンアルコール、アミド、またはエステル基であってよい。官能基は、架橋基を介してハイドロカルビルバックボーンと結合してよい。2つ以上の分散剤が、添加剤濃縮物および/または潤滑剤組成物中に存在してよい。

30

【 0 0 9 8 】

適切な無灰分散剤の例としては、長鎖炭化水素置換モノおよびポリカルボン酸もしくはその無水物の油性塩、エステル、アミノエステル、アミド、イミド、およびオキサゾリン；長鎖炭化水素のチオカルボキシレート誘導体；直接結合したポリアミン部分を有する長鎖脂肪族炭化水素；長鎖置換フェノールのホルムアルデヒドおよびポリアルキレンポリアミンによる縮合によって形成されたマンニヒ縮合生成物；コッホ反応生成物などが挙げられる。適切な分散剤の例としては、長鎖ヒドロカルビル置換カルボン酸の誘導体が挙げられ、例えば、そのヒドロカルビル基は、20000以下の数平均分子量を有し、例えば300から20000、500から10000、700から5000、または15000未満である。適切な分散剤の例としては、ヒドロカルビル置換コハク酸化合物が挙げられ、例えば、スクシンイミド、コハク酸エステル、またはコハク酸エステルアミドで

40

50

あり、特に、ポリイソブテニルスクシイミド分散剤である。分散剤は、ホウ素化されていても、されていなくてもよい。適切な分散剤は、ADX 222である。

【0099】

分散粘度調整剤

加えて、または別の選択肢として、分散性 (dispersancy) は、粘度指数改良特性および分散性を与えることができるポリマー化合物によって提供してもよい。そのような化合物は、一般的に、分散粘度改良剤添加剤または多機能性粘度改良剤として知られる。適切な分散粘度調整剤の例は、少なくとも15000、例えば20000から60000の範囲の数平均分子量 (例えば、ゲル浸透クロマトグラフィまたは光散乱法によって測定された場合) を有する傾向にあるポリマーに、官能性部分 (例えばアミン、アルコール、およびアミド) を化学的に結合させることによって作製することができる。適切な分散粘度調整剤の例、およびそれらを作製する方法は、国際公開第99/21902号パンフレット、国際公開第2003/099890号パンフレット、および国際公開第2006/099250号パンフレットに記載されている。2つ以上の分散粘度調整剤が、添加剤濃縮物および/または潤滑剤組成物中に存在していてもよい。

10

【0100】

洗浄剤

洗浄剤 (洗浄剤添加剤とも称される) は、潤滑剤組成物中の微細に分裂された固体を懸濁状態に維持することを補助することにより、例えば高温ワニスおよびラッカー堆積物を含む、例えば内燃機関エンジンのピストン上における高温堆積物形成を低減する手助けとなり得る。洗浄剤はまた、酸の中和特性も有し得る。無灰物 (すなわち、金属非含有洗浄剤) が存在していてもよい。金属含有洗浄剤は、少なくとも1つの有機酸の少なくとも1つの金属塩を含み、これは、セッケンまたは界面活性剤と称される。洗浄剤は、過塩基性化されていてよく、この場合、洗浄剤は、有機酸の中和に要する化学量論量に対して過剰の金属を含んでいる。過剰の金属は、通常、金属炭酸塩および/または水酸化物のコロイド状分散物の形態である。適切な金属の例としては、1族および2族金属が挙げられ、より適切には、カルシウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせであり、特にカルシウムである。2つ以上の金属が存在してもよい。

20

【0101】

適切な有機酸の例としては、スルホン酸、フェノール (硫化または好ましくは硫化されており、例えば、2つ以上のヒドロキシル基を有するフェノール、芳香環と縮合したフェノール、アルキレン架橋フェノールを例とする修飾されたフェノール、ならびに例えば塩基性条件下におけるフェノールおよびアルデヒドの反応によって生成される、マンニツヒ塩基縮合フェノールおよびサリゲニタイプフェノールを含む) およびこれらの硫化誘導体、ならびに例えば芳香族カルボン酸 (例えば、ヒドロカルビル置換サリチル酸およびその硫化誘導体、例えば、ヒドロカルビル置換サリチル酸およびその誘導体) を含むカルボン酸が挙げられる。2種類以上の有機酸が存在していてもよい。

30

【0102】

加えて、または別の選択肢として、非金属洗浄剤が存在していてもよい。適切な非金属洗浄剤は、例えば、米国特許第7,622,431号明細書に記載されている。

40

【0103】

潤滑剤組成物および/または添加剤濃縮物に2つ以上の洗浄剤が存在していてもよい。

【0104】

粘度指数改良剤 / 粘度調整剤

粘度指数改良剤 (粘度調整剤、粘度改良剤、またはVI改良剤とも称される) は、潤滑剤組成物に高温および低温での操作性を付与し、低温においても許容される粘度および流動性を示すと同時に、高温でのせん断安定性の維持を促進するものである。

【0105】

適切な粘度調整剤の例としては、高分子量炭化水素ポリマー (例えば、ポリイソブチレン、エチレンおよびプロピレンおよび高級アルファオレフィンのコポリマー) ; ポリエス

50

テル（例えば、ポリメタクリレート）；水素化スチレン ブタジエンまたはイソブレンコポリマーおよび変形物（例えば、星形ポリマー）；ならびにエステル化スチレン 無水マレイン酸コポリマーが挙げられる。油溶性粘度調整ポリマーは、一般的に、ゲル浸透クロマトグラフィまたは光散乱法によって測定された場合、少なくとも15000から100000、好ましくは、20000から60000の数平均分子量を有する。

【0106】

粘度調整剤は、多機能性粘度調整剤として追加の機能を有していてもよい。2つ以上の粘度指数改良剤が存在していてもよい。

【0107】

流動点降下剤

流動点降下剤（潤滑油改良剤または潤滑油流動改良剤とも称される）は、潤滑剤が流動し、注ぎ入れることが可能となる最低温度を低下させるものである。適切な流動点降下剤の例としては、C₈からC₁₈ジアルキルフマレート/ビニルアセテートコポリマー、メタクリレート、ポリアクリレート、ポリアリールアミド、ポリメタクリレート、ポリアルキルメタクリレート、ビニルフマレート、スチレンエステル、ハロパラフィンワックスおよび芳香族化合物の縮合生成物、ビニルカルボキシレートポリマー、ジアルキルフマレート、脂肪酸のビニルエステル、およびアリルビニルエーテルのターポリマー、ワックスナフタレンなどが挙げられる。

【0108】

2つ以上の流動点降下剤が存在していてもよい。

【0109】

さび防止剤

さび防止剤は、一般的に、潤滑された金属表面を、水またはその他の汚染物による化学的攻撃から保護するものである。適切なさび防止剤の例としては、非イオン性ポリオキシアルキレンポリオールおよびそのエステル、ポリオキシアルキレンフェノール、ポリオキシアルキレンポリオール、アニオン性アルキルスルホン酸、亜鉛ジチオホスフェート、金属フェノレート、塩基性金属スルホネート、脂肪酸、およびアミンが挙げられる。

【0110】

2つ以上のさび防止剤が存在していてもよい。

【0111】

腐食防止剤

腐食防止剤（耐腐食剤とも称される）は、潤滑剤組成物と接触した金属部分の劣化を低減するものである。腐食防止剤の例としては、リン硫化（phosphosulfurised）炭化水素およびリン硫化炭化水素のアルカリ土類金属オキシドまたはヒドロキシドとの反応によって得られる生成物、非イオン性ポリオキシアルキレンポリオールおよびそのエステル、ポリオキシアルキレンフェノール、チアジアゾール、トリアゾール、ならびにアニオン性アルキルスルホン酸が挙げられる。適切なエポキシ化エステル腐食防止剤の例は、米国特許出願公開第2006/0090393号明細書に記載されている。

【0112】

2つ以上の腐食防止剤が存在していてもよい。

【0113】

抗酸化剤

抗酸化剤（酸化防止剤と称される場合もある）は、使用中に油が劣化する傾向を低減するものである。そのような劣化の証拠としては、例えば、金属表面上のワニス様堆積物の生成、スラッジの形成、および粘度の上昇が挙げられ得る。ZDDPは、ある程度の抗酸化特性を示す。

【0114】

ZDDP以外の適切な抗酸化剤の例としては、アルキル化ジフェニルアミン、Nアルキル化フェニレンジアミン、フェニルナフチルアミン、アルキル化フェニルナフチルアミン、ジメチルキノリン、トリメチルジヒドロキノリンおよびそれから得られ

10

20

30

40

50

るオリゴマー組成物、ヒンダードフェノール類（無灰（無金属）フェノール類化合物、ならびに特定のフェノール類化合物の中性および塩基性金属塩を含む）、芳香族アミン（アルキル化および非アルキル化芳香族アミンを含む）、硫化アルキルフェノールならびにそのアルカリおよびアルカリ土類金属塩、アルキル化ヒドロキノン、ヒドロキシ化チオジフェニルエーテル、アルキリデンビスフェノール、チオプロピオネート、金属ジチオカルバメート、1, 3, 4 ジメルカプトチアジアゾールおよび誘導体、油溶性銅化合物（例えば、銅ジヒドロカルビルチオまたはチオホスフェート、 C_8 から C_{18} 脂肪酸、不飽和酸、または分岐鎖カルボン酸を例とする合成または天然カルボン酸の銅塩、例えば、アルケニルコハク酸または無水物から得られる塩基性、中性、もしくは酸性 Cu^I および / または Cu^{II} 塩）、適切には C_5 から C_{12} アルキル側鎖を有する、アルキルフェノールチオエステルのアルカリ土類金属塩、カルシウムノニルフェノールスルフィド、バリウム *t*-オクチルフェニルスルフィド、ジオクチルフェニルアミン、リン硫化または硫化炭化水素、油溶性フェネート、油溶性硫化フェネート、カルシウムドデシルフェノールスルフィド、リン硫化炭化水素、硫化炭化水素、リンエステル、低硫黄過酸化分解剤などが挙げられる。

10

【0115】

2つ以上の抗酸化剤が存在していてもよい。2種類以上の抗酸化剤が存在していてもよい。

【0116】

消泡剤

20

消泡剤（発泡防止剤と称される場合もある）は、安定的な泡の形勢を抑制するものである。適切な消泡剤の例としては、シリコーン、有機ポリマー、シロキサ（ポリシロキサン、（ポリ）ジメチルシロキサン、フェニルメチルシロキサンを含む）、アクリレートなどが挙げられる。

【0117】

2つ以上の消泡剤が存在していてもよい。

【0118】

シール膨張剤

シール膨張剤（シール適合剤またはエラストマー適合補助剤（*elastomer compatibility aids*）と称される場合もある）は、例えば、流体中での反応、またはエラストマー中の物理的変化を引き起こすことにより、エラストマーシールの膨張を手助けするものである。適切なシール膨張剤の例としては、長鎖有機酸、有機ホスフェート、芳香族エステル、芳香族炭化水素、エステル（例えば、ブチルベンジルフタレート）、およびポリブテニル無水コハク酸が挙げられる。

30

【0119】

2つ以上のシール膨張剤が存在していてもよい。

【0120】

その他の添加剤

潤滑剤組成物および / または添加剤濃縮物中に存在してよいその他の添加剤の例としては、極圧添加剤（金属、非金属、リン含有、リン非含有、硫黄含有、および硫黄非含有極圧添加剤を含む）、界面活性剤、解乳化剤、焼き付き防止剤、ワックス調整剤（*wax modifiers*）、減摩剤、汚染防止剤、発色剤、および金属不活性化剤が挙げられる。

40

【0121】

いくつかの添加剤は、2つ以上の機能を示す場合がある。

【0122】

存在する場合、解乳化剤の量は、モノ、ジ、またはトリグリセリド添加剤のいずれの乳化効果をも相殺するために、従来の潤滑剤よりも多くなる可能性がある。

【0123】

溶媒

50

潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物は、溶媒を含んでいてよい。適切な溶媒の例としては、高芳香族性低粘度ベースストックが挙げられ、例えば、100N、60N、および100SPベースストックである。

【0124】

潤滑剤組成物中の添加剤（存在する場合）の、代表的な適切である、およびより適切である個別の量を表2に示す。表2に表される濃度は、活性添加剤化合物の重量基準であり、すなわち、いずれの溶媒または希釈剤とも独立である。

【0125】

各々の種類の添加剤について2つ以上が存在してよい。各々の種類の添加剤の中で、その種類の添加剤の2つ以上のクラスが存在してよい。各々のクラスの添加剤の2つ以上の添加剤が存在してよい。添加剤は、適切には、製造業者および供給業者により、溶媒または希釈剤中にて提供されてよい。

【0126】

【表2】

	潤滑剤組成物	
添加剤種類	適切な量（活性成分）、存在する場合（重量基準）	より適切な量（活性成分）、存在する場合（重量基準）
少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ-、ジ-、もしくはトリ-グリセリド、またはその誘導体	0.02から5%	0.1から2.5%
リン含有耐摩耗性添加剤	10から6000ppm P に対応	10から1000ppm P に対応
モリブデン含有耐摩耗性添加剤	10から1000ppm Mo に対応	40から600ppm Mo に対応
ホウ素含有耐摩耗性添加剤	10から250ppm B に対応	50から100ppm B に対応
少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ-、ジ-、もしくはトリ-グリセリド、またはその誘導体以外の摩擦調整剤	0.01から5%	0.01から1.5%
モリブデン含有摩擦調整剤	10から1000ppm Mo に対応	400から600ppm Mo に対応
分散剤	0.1から20%	0.1から8%
洗浄剤	0.01から6%	0.01から4%
粘度指数改良剤	0.01から20%	0.01から15%
流動点降下剤	0.01から5%	0.01から1.5%
腐食および/またはさび防止剤	0.01から5%	0.01から1.5%
抗酸化剤	0.1から10%	0.5から5%
ケイ素含有消泡剤	1から20ppm Si に対応	1から10ppm Si に対応

【0127】

10

20

30

40

50

潤滑剤用途

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、または誘導体は、非水性潤滑剤組成物および/または燃料組成物における耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として用いることができる。

【0128】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、機械加工、圧延などの過程で金属を潤滑するために用いることができる金属加工油剤を例とする機能性流体である潤滑剤組成物における、耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として用いることができる。

【0129】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、例えば、オートマチックトランスミッション流体、クラッチ（例えば二段クラッチ）の流体、ギア潤滑剤として、またはその他の自動車用途などでのパワートランスミッション流体である潤滑剤組成物における、耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として用いることができる。適切には、潤滑剤組成物は、本発明に従う潤滑剤組成物である。添加剤および潤滑剤組成物は、適切には、航空機用潤滑剤用途に用いることができる。

【0130】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、または誘導体は、例えば金属表面および非金属表面を含む固体表面の潤滑に用いられる、非水性潤滑剤組成物および/または燃料組成物における耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として用いることができる。適切な金属表面としては、鉄系材料の表面、例えば鋳鉄および鋼鉄；アルミニウム系固体の表面、例えばアルミニウムケイ素合金；金属マトリックス組成物の表面；銅および銅合金の表面；鉛および鉛合金の表面；亜鉛および亜鉛合金の表面；ならびに、クロムめっき材料の表面が挙げられる。適切な非金属表面としては、セラミック材料の表面；ポリマー材料の表面；炭素系材料の表面；およびガラスの表面が挙げられる。潤滑され得るその他の表面としては、コーティングされた材料の表面、例えばハイブリッド材料の表面、例えば非金属材料でコーティングされた金属材料および金属材料でコーティングされた非金属材料；ダイヤモンドライクカーボンでコーティングされた材料およびSUMEBore（商標）材、例えばSulzertech
nical review 4/2009 pages 11 13に記載のもの、の表面が挙げられる。

【0131】

グリセリドは、潤滑環境で遭遇する可能性のある典型的ないかなる温度の表面の潤滑に対しても、非水性潤滑剤組成物および/または燃料組成物中にて用いることができ、例えば、内燃機関エンジンで遭遇し得る温度などであり、例えば、90から120を例とする周囲温度から250の範囲の温度である。通常、周囲温度は20であり得るが、0を例とする20未満もあり得る。

【0132】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、クランク室潤滑剤を例とする内燃機関エンジンの潤滑に用いることができる潤滑剤組成物における耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として用いることができる。エンジンは、火花点火式内燃機関エンジン、または圧縮点火式内燃機関エンジンであってよい。内燃機関エンジンは、自動車または航空機用途で用いられる火花点火式内燃機関エンジンであってよい。内燃機関エンジンは、2サイクル圧縮点火式エンジンであってよく、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、エンジンの潤滑に用いられるシステム油潤滑剤組成物および/またはシリンダー油潤滑剤組成物における耐摩耗性添加剤および/または摩擦調整剤として用いることができる。2サイクル圧縮点火式エンジンは、船舶用途に用いられ得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

本発明に従う内燃機関エンジンを潤滑する方法において、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、エンジンのクランク室の潤滑を例とするエンジンの潤滑に用いられる潤滑剤組成物中に存在してよい。適切には、そのような潤滑剤組成物は、本発明に従う潤滑剤組成物である。

【 0 1 3 4 】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体の、エンジンの潤滑に用いられる潤滑剤組成物への添加は、添加剤の潤滑剤への遅延放出によって行ってよく、例えば、米国特許第6,843,916号明細書および国際公開第2008/008864号パンフレットに記載のものを例とする、潤滑剤組成物の添加剤含有ゲルとの接触であり、および/または、添加剤の制御放出によって行ってよく、例えば、国際公開第2007/148047号パンフレットに記載のものを例とする、フィルターを通過する潤滑剤の背圧が所定の背圧を超えた場合に行うものである。

10

【 0 1 3 5 】

加えて、または別の選択肢として、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、内燃機関エンジンのための燃料中に存在していてもよい。使用時、ジグリセリド添加剤は、例えばクランク室潤滑剤としてエンジンの潤滑に用いられる潤滑剤組成物中へ、燃料と共に、または燃料を伴わずに進入し得るものであり、それによって、耐摩耗性および/または摩擦調整剤による有益性がエンジンに提供される。

20

【 0 1 3 6 】

従って、本発明のさらなる態様によると、内燃機関エンジンのための燃料組成物が提供され、その組成物は、主たる量の液体燃料、ならびに、少量の少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤、を含む。

【 0 1 3 7 】

エンジンは、火花点火式内燃機関エンジン、または圧縮点火式内燃機関エンジンであってよい。エンジンは、予混合圧縮点火式内燃機関エンジンであってよい。内燃機関エンジンは、自動車または航空機用途に用いられる火花点火式内燃機関エンジンであってよい。内燃機関エンジンは、2サイクル圧縮点火式エンジンであってよい。2サイクル圧縮点火式エンジンは、船舶用途に用いられ得る。

30

【 0 1 3 8 】

少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、燃料中に、500重量ppm以下、例えば20から200重量ppmまたは50から100重量ppmの濃度で存在する。

【 0 1 3 9 】

通常、クランク室潤滑剤中への燃料の進入率は、圧縮点火式エンジンよりも火花点火式内燃機関エンジンの方が高い。しかし、圧縮点火式エンジンにおけるクランク室潤滑剤への燃料の進入率は、場合によって異なり得るものであり、エンジン運転のための燃料噴射後の方策の使用に応じて上昇する場合がある。

40

【 0 1 4 0 】

燃料組成物中に存在する少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体は、燃料ポンプを例とするエンジンの燃料系における摩耗を低減することができる。

【 0 1 4 1 】

燃料

特に内燃機関エンジンのための、適切な液体燃料としては、炭化水素燃料、酸素化物燃料(oxygenate fuels)、およびこれらの組み合わせが挙げられる。炭化水素燃料は、鉱物源から、および/またはバイオマスなどの再生可能源から(例:バイオ

50

マス液体化源)、および/またはガス液体化源から、および/または石炭液体化源から得ることができる。適切なバイオマス源としては、糖(例:糖からのディーゼル燃料)および藻類が挙げられる。適切な酸素化物燃料としては、1から6個の炭素原子を有する直鎖状および/または分岐鎖状アルキルアルコールを例とするアルコール、脂肪酸アルキルエステルを例とするエステル、ならびにメチル tert-ブチルエーテルを例とするエーテルが挙げられる。適切な燃料としてはまた、LPG ディーゼル燃料(LPGは液化石油ガス)も挙げることができる。燃料組成物は、エマルジョンであってよい。しかし、適切には、燃料組成物は、エマルジョンではない。

【0142】

適切な脂肪酸アルキルエステルとしては、メチル、エチル、プロピル、ブチル、およびヘキシルエステルが挙げられる。通常、脂肪酸アルキルエステルは、脂肪酸メチルエステルである。脂肪酸アルキルエステルは、8から25個の炭素原子を有してよく、適切には12から25個の炭素原子であり、例えば、16から18個の炭素原子である。脂肪酸は、飽和であっても、または不飽和であってもよい。通常、脂肪酸アルキルエステルは、非環式である。脂肪酸アルキルエステルは、1つ以上の脂肪酸のエステル化により、および/または1つ以上の脂肪酸トリグリセリドのエステル交換によって作製してよい。トリグリセリドは、ヒマシ油、大豆油、綿実油、ヒマワリ油、ナタネ油(カノーラ油と称される場合もある)、ジャトロファ油、またはパーム油を例とする植物油から得てよく、または獣脂(例えば、羊脂および/または牛脂)、魚油、もしくは使用済み料理油から得てもよい。適切な脂肪酸アルキルエステルとしては、ナタネ油メチルエステル(RME)、大豆メチルエステル、またはこれらの組み合わせが挙げられる。

【0143】

本発明に従う燃料組成物は、炭化水素燃料、酸素化物燃料、またはこれらの組み合わせを、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤の有効量、および所望に応じて少なくとも1つのその他の燃料添加剤と、1つ以上の工程で混合することによって作製することができる。

【0144】

燃料組成物を作製する方法、および液体燃料の耐摩耗および/または摩擦特性を改善する方法は、前記液体燃料(例えば、炭化水素燃料、酸素化物燃料、またはこれらの組み合わせであってよい)を、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤の有効量、および所望に応じて少なくとも1つのその他の燃料添加剤と、1つ以上の工程で混合することを含む。

【0145】

燃料は、本技術分野で公知の方法により、1つ以上の工程で少なくとも1つの添加剤と混合してよい。添加剤は、1つ以上の添加剤濃縮物として、または部分添加剤パッケージ濃縮物として混合してよく、これらは、所望に応じて溶媒または希釈剤を含んでよい。炭化水素燃料、酸素化物燃料、またはこれらの組み合わせは、1つ以上のベース燃料およびその成分を、所望される場合は1つ以上の添加剤および/または部分添加剤パッケージ濃縮物と共に、本技術分野で公知の方法により1つ以上の工程で混合することによって作製してよい。添加剤、添加剤濃縮物、および/または部分添加剤パッケージ濃縮物の燃料およびその成分との混合は、本技術分野で公知の方法により、1つ以上の工程で行ってよい。

【0146】

圧縮点火式エンジンのための燃料および濃縮物

本発明の燃料組成物は、圧縮点火式内燃機関エンジンである内燃機関エンジンでの使用に適し得るものであり、適切には、例えば、ロータリーポンプ、インラインポンプ、ユニットポンプ、電気ユニットインジェクター、もしくは共同噴射タイプの直接噴射式ディーゼルエンジン、または間接噴射式ディーゼルエンジンである。燃料組成物は、ヘビーおよ

10

20

30

40

50

び/またはライトディーゼルエンジンでの使用に適し得る。

【0147】

圧縮点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、500重量ppm以下の硫黄含有量を有してよく、例えば、15重量ppm以下、または10重量ppm以下である。圧縮点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、BS EN 590:2009に示されるものを例とする、EN 590標準の要件を満たし得る。

【0148】

圧縮点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物中の適切な酸素化物成分としては、脂肪酸メチルエステルを例とする脂肪酸アルキルエステルが挙げられる。燃料は、EN 14214に準拠する1つ以上の脂肪酸メチルエステルを、7体積%以下の濃度で含んでい
10
てよい。1つ以上の脂肪酸アルキルまたはメチルエステルを含む燃料組成物中には、酸化安定性促進剤が、例えば、1000mg/kgの3,5ジ tert ブチル 4 ヒドロキシ トルオール(ブチル化ヒドロキシトルエンまたはBHTとも称される)によって得られるものと類似の作用を提供する濃度にて存在してよい。圧縮点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物中には、染料および/またはマーカが存在していてもよい。

【0149】

圧縮点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、例えば、BS EN 590:2009に従って定められるように、以下の1つ以上を有してよい:最小セタン価 51.0、最小セタン指数 46.0、15における密度 820.0から845.0kg
20
/m³、多環式芳香族最大含有量 8.0重量%、引火点 55超、最大炭素残留量(10%蒸留における) 0.30重量%、最大水分含有量 200mg/kg、最大汚染物含有量 24mg/kg、銅条片腐食(50にて3時間) クラス1、EN 15751に従う酸化安定性下限 20時間およびEN ISO 12205に従う酸化安定性上限 25g/m³、潤滑性補正摩耗痕径(lubricity corrected wear scar diameter)の60における上限 460μm、40における最小粘度 2.00mm²/秒および40における最大粘度 4.50mm²/秒、250における蒸留回収率 <65体積%、350における最小蒸留回収率 85体積%、および360における最大回収率 95体積%。

【0150】

圧縮点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物および燃料組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤以外の少なくとも1つの摩擦調整剤を含んでいてよい。そのようなその他の摩擦調整剤としては、潤滑剤組成物および潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物の場合の摩擦調整剤として本明細書で述べる化合物が挙げられる。

【0151】

圧縮点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物および燃料組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、少なくとも1つの潤滑性添加剤(lubricity additive)を含んでいてよい。適切な潤滑性添加剤としては、トール油脂肪酸、一および
40
二塩基酸、ならびにエステルが挙げられる。

【0152】

圧縮点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物および燃料組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、独立して、1つ以上のセタン価向上剤、1つ以上の洗浄剤、1つ以上の抗酸化剤、1つ以上の消泡剤、1つ以上の解乳化剤、1つ以上の低温流動性改良剤(cold flow improver)、1つ以上の流動点降下剤、1つ以上の殺生物剤、1つ以上の着臭剤、1つ以上の着色剤(染料と称される場合もある)、1つ以上のマーカ、1つ以上の火花補助剤(spark aiders)、および/またはこれらのうちの1つ以上の組み合わせを含んでよい。存在してよいその他の適切な添加剤としては、例えば欧州特許出願公開第2107102号明細書に記載のように、熱安定剤、金属
50

不活性化剤、腐食防止剤、帯電防止添加剤、抵抗減少剤、乳化剤、曇り防止剤 (dehazers)、防水添加剤、アンチノック添加剤、バルブシート摩耗防止添加剤 (anti valve seat recession additives)、界面活性剤、および燃焼改良剤が挙げられる。

【0153】

圧縮点火式内燃機関エンジンの燃料組成物のための添加剤濃縮物は、溶媒を含んでいてよい。適切な溶媒としては、キャリア油 (例えば、鉱油)、ポリエーテル (封止または未封止であってよい)、非極性溶媒 (例えば、トルエン、キシレン、ホワイトスピリット、および「SHELLSOL」の商標でシェル社 (Shell companies) から販売されているもの)、および極性溶媒 (例えば、エステルおよびアルコール、例：ヘキサノール、2-エチルヘキサノール、デカノール、イソトリデカノール、およびアルコール混合物、例えば、「LINEVOL」の商標でシェル社から販売されているもの、例：C₇₋₉一級アルコールの混合物であるLINEVOL 79アルコール、または市販されているC₁₂₋₁₄アルコール混合物) が挙げられる。

10

【0154】

適切なセタン価向上剤としては、硝酸2-エチルヘキシル、硝酸シクロヘキシル、およびジ-tert-ブチルペルオキシドが挙げられる。適切な洗浄剤としては、ポリオレフィン置換スクシンイミドおよびポリアミンのスクシンアミド、例えば、ポリイソブチレンスクシンイミド、ポリイソブチレンアミンスクシンイミド、脂肪族アミン、マンニツヒ塩基およびアミン、ならびにポリオフィン (例：ポリイソブチレン) 無水マレイン酸が挙げられる。適切な抗酸化剤としては、フェノール類抗酸化剤 (例えば、2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、およびアミン類抗酸化剤 (例えば、N,N'-ジ-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン) が挙げられる。適切な発泡防止剤としては、ポリエーテル修飾ポリシロキサンが挙げられる。

20

【0155】

圧縮点火式エンジンに適する燃料組成物中の添加剤 (存在する場合) の、代表的な適切である、およびより適切である個別の量を表3に示す。表3に表される濃度は、活性添加剤化合物の重量基準であり、すなわち、いずれの溶媒または希釈剤とも独立である。

【0156】

圧縮点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物中の添加剤は、適切には、100から1500重量ppmの範囲の合計量で存在する。従って、添加剤濃縮物中の各添加剤の濃度は、それに対応して燃料組成物よりも高くなり、例えば、1:0.0002から0.0015の比による。添加剤は、部分パックとして用いてよく、例えば、添加剤の一部 (リファイナリ添加剤 (refinery additives) と称される場合もある) が、代替可能燃料 (fungible fuel) の製造過程にて、精製所で添加され、添加剤の一部 (ターミナルまたはマーケティング添加剤と称される場合もある) が、ターミナルまたは分配地点にて添加される。少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤は、適切には、リファイナリもしくはマーケティング添加剤として、好ましくは、例えばターミナルまたは分配地点にてマーケティング添加剤として、添加または使用されてよい。

30

40

【0157】

【表 3】

添加剤種類	圧縮点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物	
	適切な量（活性成分）、存在する場合（重量 ppm）	より適切な量（活性成分）、存在する場合（重量 ppm）
少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ -、ジ -、もしくはトリ - グリセリド、またはその誘導体	20から500	20から200
潤滑性添加剤	1から200	50から200
セタン価向上剤	50から2000	100から1200
洗浄剤	20から300	50から200
抗酸化剤	1から100	2から50
消泡剤	1から50	5から20
解乳化剤	1から50	5から25
低温流動性改良剤	10から500	50から100

10

20

【0158】

火花点火式エンジンのための燃料および濃縮物

本発明の燃料組成物は、火花点火式内燃機関エンジンである内燃機関エンジンでの使用に適し得るものである。

【0159】

火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、50.0重量ppm以下の硫黄含有量を有していてもよく、例えば、10.0重量ppm以下である。

【0160】

火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、加鉛であっても、または無鉛であってもよい。

30

【0161】

火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、例えばBS EN 228:2008に記載のものなどのEN 228の要件を満たすことができる。火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、ASTM D 4814 09bの要件を満たすことができる。

【0162】

火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物は、例えば、BS EN 228:2008に従って定められるように、以下の1つ以上を有してよい：最小リサーチ法オクタン価 95.0、最小モーター法オクタン価 85.0、最大鉛含有量 5.0mg/L、密度 720.0から775.0kg/m³、酸化安定性 少なくとも360分、最大実在ガム含有量（溶媒洗浄後） 5mg/100mL、銅条片腐食（50にて3時間） クラス1、透明で明るい外観、最大オレフィン含有量 18.0重量%、最大芳香族含有量 35.0重量%、および最大ベンゼン含有量 1.00体積%。

40

【0163】

火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物に適する酸素化物成分としては、1から6個の炭素原子を有する直鎖状および/または分岐鎖状アルキルアルコールが挙げられ、例えば、メタノール、エタノール、nプロパノール、nブタノール、イソブタノール、tertブタノールである。火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物に適する酸素化物成分としては、例えば5個以上の炭素原子を有する、エーテルが挙げられる。燃料組成物の最大酸素含有量は、2.7質量%であってよい。燃料組成物の、EN 2

50

28で指定される酸素化物の最大量は、例えば、メタノール：3.0体積%、エタノール：5.0体積%、イソプロパノール：10.0体積%、イソブチルアルコール：10.0体積%、tertブタノール：7.0体積%、エーテル(C₅以上)：10体積%、およびその他の酸素化物(適切な最終沸点を条件とする)：10.0体積%、であってよい。燃料組成物は、EN 15376に準拠して、5.0体積%以下の濃度でエタノールを含んでいてよい。

【0164】

火花点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物、および燃料組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である添加剤以外の少なくとも1つの摩擦調整剤を含んでよい。そのようなその他の摩擦調整剤としては、潤滑剤組成物、および潤滑剤組成物のための添加剤濃縮物に対する摩擦調整剤として本明細書で述べる化合物が挙げられる。

10

【0165】

火花点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物、および燃料組成物のための添加剤濃縮物は、さらに、独立して、1つ以上の洗浄剤、1つ以上のオクタン価向上剤、1つ以上の摩擦調整剤、1つ以上の抗酸化剤、1つ以上のバルブシート摩耗防止添加剤(valve seat recession additive)、1つ以上の腐食防止剤、1つ以上の帯電防止剤、1つ以上の着臭剤、1つ以上の着色剤、1つ以上のマーカー、および/またはこれらのうちの1つ以上の組み合わせを含んでよい。

20

【0166】

火花点火式内燃機関エンジンの燃料組成物のための添加剤濃縮物は、溶媒を含んでいてよい。適切な溶媒としては、ポリエーテル、ならびに芳香族および/または脂肪族炭化水素が挙げられ、例えば、Solvesso(商標)を例とする重質ナフサ、キシレン、およびケロシンが挙げられる。

【0167】

適切な洗浄剤としては、ポリイソブチレンアミン(PIBAミン)およびポリエーテルアミンが挙げられる。

【0168】

適切なオクタン価向上剤としては、Nメチルアニリン、メチルシクロペンタジエニルマンガントリカルボニル(MMT)(例えば、120重量ppm以下の濃度で存在)、フェロセン(例えば、16重量ppm以下の濃度で存在)、およびテトラエチル鉛(例えば、0.15g/L以下を例とする0.7g/L以下の濃度で存在)が挙げられる。

30

【0169】

適切な抗酸化剤としては、フェノール類抗酸化剤(例えば、2,4ジtertブチルフェノールおよび3,5ジtertブチル4ヒドロキシフェニルプロピオン酸)、およびアミン類抗酸化剤(例えば、パラフェニレンジアミン、ジシクロヘキシルアミン、およびその誘導体)が挙げられる。

【0170】

適切な腐食防止剤としては、有機カルボン酸のアンモニウム塩、アミン、およびヘテロ環式芳香族が挙げられ、例えば、アルキルアミン、イミダゾリン、およびトリルトリアゾールである。

40

【0171】

適切なバルブシート摩耗防止添加剤は、7500重量ppm以下を例とする15000重量ppm以下の濃度で存在してよい。

【0172】

火花点火式エンジンに適する燃料組成物中の添加剤(存在する場合)の、代表的な適切である、およびより適切である個別の量を表4に示す。表4に表される濃度は、活性添加剤化合物の重量基準であり、すなわち、いずれの溶媒または希釈剤とも独立である。

【0173】

50

火花点火式内燃機関エンジンでの使用に適する燃料組成物中の添加剤は、適切には、20から25000重量ppmの範囲の合計量で存在する。従って、添加剤濃縮物中の各添加剤の濃度は、それに対応して燃料組成物よりも高くなり、例えば、1:0.00002から0.025の比による。添加剤は、部分パックとして用いてよく、例えば、添加剤の一部（リファイナリ添加剤と称される場合もある）が、代替可能燃料の製造過程にて、精製所で添加され、添加剤の一部（ターミナルまたはマーケティング添加剤と称される場合もある）が、分配地点のターミナルにて添加される。少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体である少なくとも1つの添加剤は、適切には、リファイナリもしくはマーケティング添加剤として、好ましくは、例えばターミナルまたは分配地点にてマーケティング添加剤として、添加または使用されてよい。

10

【0174】

【表4】

添加剤種類	火花点火式内燃機関エンジンのための燃料組成物	
	適切な量（活性成分）、存在する場合（重量ppm）	より適切な量（活性成分）、存在する場合（重量ppm）
少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体	20から500	20から200
少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体以外の摩擦調整剤	10から500	25から150
洗浄剤	10から2000	50から300
オクタン価向上剤	50から20000	
抗酸化剤	1から100	10から50
帯電防止剤	0.1から5	0.5から2

20

30

【実施例】

【0175】

本発明を、以下の実験および実施例を参照して単なる例としてここで記載するが、本発明に従う実施例には、実施例1、実施例2などとして番号を付与し、本発明に従わない実験には、実験A、実験Bなどとしてアルファベットを付与する。

【0176】

潤滑剤組成物の作製

5W 30潤滑剤組成物（潤滑剤A）を、圧縮点火式または火花点火式内燃機関エンジンの乗用車に適する典型的な潤滑剤組成物であるが、典型的な潤滑剤よりも低いZDDP含有量を有するモデルとして作製した。潤滑剤組成物は、分散剤、洗浄剤、抗酸化剤、消泡剤、およびZDDP（しかし低減されたZDDP量で）を含有する市販の添加剤パッケージとしての添加剤を、グループIIIベース油、流動点降下剤、粘度調整剤、および分散粘度調整剤と混合することによって作製した。

40

【0177】

本発明に従う潤滑剤組成物（潤滑剤1）を、1.2重量% Citrem SP70（商標）（クエン酸およびオレイン/リノール酸のジグリセリド）を用いた以外は潤滑剤Aと同じ方法で作製した。

50

【0178】

いくつかのその他の潤滑剤組成物（潤滑剤BからD）を、以下に示すようにC i t r e m S P 7 0以外の摩擦調整剤/耐摩耗性添加剤を用いた以外は潤滑剤1のようにして作製した。従って、潤滑剤Bは、モノオレイン酸グリセロール（H i T E C（登録商標）7133）を用い、潤滑剤Cは、クエン酸トリエチルを用い、潤滑剤Dは、活性成分がモリブデンジチオカルバメート（M o D T C）であるS a k u r a l u b e 165を用いた。

【0179】

潤滑剤AからDは、潤滑剤組成物が少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体のいずれも含有しないことから、本発明に従わないものである。潤滑剤1は、本発明に従うものである。

10

【0180】

潤滑剤組成物はすべて、0.0285重量%のリンに対応するZ D D P含有量を有していた。

【0181】

1. 潤滑剤組成物の摩耗試験

薄層放射化（T L A）摩耗試験を、潤滑剤AからDおよび潤滑剤1に対して行った。

【0182】

T L A摩耗試験は、エンジンのカムフォロア摩耗を模擬するために用いられる放射性核種による摩耗試験である。摩耗成分を放射性活性化し、放射性金属が摩耗されて油中に蓄積される速度を測定して、摩耗をn m /時間の単位で評価した。40にて実施した試験の結果を表5に示す。実験AからDは、潤滑剤組成物が少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体のいずれも含有しないことから、本発明に従わないものである。実施例1は、本発明に従うものである。

20

【0183】

表5の結果から、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和C₁₈カルボン酸（例：オレイン酸および/またはリノール酸）のジグリセリド、例えばC i t r e m S P 7 0（商標）が、例えば285ppmリンに対応する低濃度の亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート（Z D D P）と組み合わせて例えば用いられた場合に、潤滑剤組成物中にて良好な耐摩耗特性を示すことが分かる。

30

【0184】

【表 5】

	潤滑剤	耐摩耗性添加剤	耐摩耗性添加剤の 処理比 (重量%)	摩耗速度 (nm/時間)	実験Aと 比較した 摩耗の低減
実験A	A	-	-	98.9	-
実施例1	1	Citrem SP 70	1.2%	27.0	73.0%
実験B	B	モノオレイン酸グリ セロール (GMO)	0.5%	39.6	60.0%
実験C	C	クエン酸トリエチル	1%	37.1	62.5%
実験D	D	Sakura-lu be 165	1% (450ppm Mo)	28.7	71%

10

【0185】

2. Cameron Plint 摩耗試験

20

Cameron Plint 摩耗試験を、既述の試験に用いたものと同じ組成を有する潤滑剤に対して行った。

【0186】

Cameron Plint 装置による摩耗試験を用いて、反復境界摩擦を模擬し、高温(100)での摩耗を発生させた。装置は、ピンオンプレート(pin on plate)の構成で設定した。ピンを、周波数25Hz、ストローク長2.3mm、および適用圧力150Nにて、プレートに沿って反復移動させた。油を3mL/時間の速度で接触領域へ供給した。これらの試験では、標準スチールB01平板およびEN31ローラーplintコンポーネントを用いた。10時間の試験からの結果を表6に示す。実験EからHは、潤滑剤組成物が少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体のいずれも含有しないことから、本発明に従わないものである。実施例2は、本発明に従うものである。

30

【0187】

【表 6】

	潤滑剤	耐摩耗性添加剤	耐摩耗性添加剤の 処理比 (重量%)	摩耗体積 (m^3/Nm)	実験Eと 比較した 摩耗の低減
実験E	A	-	-	5.71×10^{-17}	-
実施例2	1	Citrem SP70	1.2%	3.78×10^{-18}	93.7%
実験F	B	モノオレイン酸グ リセロール (GM O)	0.5%	6.11615×10^{-18}	89.3%
実験G	C	クエン酸トリエチ ル	1%	2.96357×10^{-18}	94.8%
実験H	D	Sakura - Lube 165	1% (450 ppm Mo)	2.5002×10^{-18}	95.6%

10

20

【0188】

表6の結果から、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和C₁₈カルボン酸(例:オレイン酸および/またはリノール酸)のジグリセリド、例えばCitrem SP70(商標)が、例えば285ppmリンに対応する低濃度の亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート(ZDDP)と組み合わせて例えば用いられた場合に、潤滑剤組成物中に良好な耐摩耗特性を示すことが分かる。

【0189】

3. 四球摩耗試験

ASTM D4172に従うが、30kgおよび60分という温和な、従って分析的な条件を試験するように改変した四球摩耗試験を、既述の試験に用いたものと同じ組成を有する潤滑剤に対して行った。四球摩耗試験では、1つのボールペアリングを、他の3つの受け台上にて、潤滑剤の存在下で回転させた。結果を表7に示す。実験IからLは、潤滑剤組成物が少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体のいずれも含有しないことから、本発明に従わないものである。実施例3は、本発明に従うものである。

【0190】

30

【表 7】

	潤滑剤 組成物	耐摩耗性添加剤	耐摩耗性添加剤の 処理比 (重量%)	平均摩耗痕径 (mm)	実験 I と 比較した 摩耗の低減
実験 I	A	-	-	0.447	-
実施例 3	1	C i t r e m S P 7 0	1.2%	0.321	28.2%
実験 J	B	モノオレイン酸グリセロー ル (GMO)	0.5%	0.302	32.4%
実験 K	C	クエン酸トリエチル	1%	0.346	22.6%
実験 L	D	S a k u r a - l u b e 165	1% (450ppm Mo)	0.387	13.4%

10

【0191】

20

表 7 の結果から、少なくとも 1 つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和 C₁₈ カルボン酸 (例: オレイン酸およびノルボル酸) のジグリセリド、例えば C i t r e m S P 7 0 (商標) が、例えば 285ppm リンに対応する低濃度の亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート (ZDDP) と組み合わせると例えば用いられた場合に、潤滑剤組成物中に良好な耐摩耗特性を示すことが分かる。

【0192】

4. HFRR 摩擦試験

高周波数反復装置摩擦試験 (High Frequency Reciprocating Rig friction test) を、既述の試験に用いたものと同じ組成を有する潤滑剤に対して行った。

30

【0193】

HFRR 試験は、通常、ディーゼル燃料の潤滑性を評価するために用いられる (ASTM D6079-97 に従う)。また、これは、ある温度範囲にわたる、種々の摩擦調整剤を有する潤滑剤組成物の存在下における摺動固体表面間の摩擦係数の評価にも用いることができ、従って、この試験は、摩擦調整剤の性能評価に用いることができる。

【0194】

結果を表 8 に示す。実験 M から P は、潤滑剤組成物が少なくとも 1 つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体のいずれも含有しないことから、本発明に従わないものである。実施例 4 は、本発明に従うものである。

40

【0195】

【表 8】

	潤滑剤組成物	FC 40℃	FC 140℃	平均FC	平均FCの減少
実験M	A	0.138	0.159	0.145	-
実施例4	1	0.124	0.117	0.121	16.6%
実験N	B	0.129	0.118	0.124	14.5%
実験O	C	0.134	0.15	0.143	1.4%
実験P	D	0.137	0.113	0.121	16.6%

注：FC＝摩擦係数

【0196】

表8の結果から、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸およびオレイン酸のジグリセリド、例えばCitrem SP70（商標）が、例えば285ppmリンに対応する低濃度の亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート（ZDDP）と組み合わせて例えば用いられた場合に、潤滑剤組成物中にて良好な摩擦調整剤特性を示すことが分かる。

【0197】

表8の結果からはまた、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和C₁₈カルボン酸（例：オレイン酸およびノルボル酸）のジグリセリド、例えばCitrem SP70（商標）が、内燃エンジン（internal ignition engine）のための燃料組成物、例えば圧縮点火式エンジンのための燃料組成物における摩擦調整剤として用いることができることも示される。

【0198】

5. シークエンスI V Aエンジン摩耗試験（Sequence I V A Engine Wear Tests）

A S T M 試験法A S T M D 6 8 9 1に従うシークエンスI V Aエンジン試験を、0 W 2 0潤滑剤組成物に対して行った。シークエンスI V A試験は、内燃機関エンジン潤滑剤組成物のカムシャフト摩耗保護を評価するために用いられる工業規格試験である。

【0199】

潤滑剤は、分散剤、洗浄剤（カルシウムスルホネートおよびフェネート）、抗酸化剤（フェノール類およびアミン類）、消泡剤、およびY u b a s e 4希釈剤を含む添加剤パッケージを含有していた。この添加剤パッケージは、乗用車に用いられる得るような圧縮点火式または火花点火式の内燃機関エンジンのための標準的な潤滑剤組成物に典型的に用いられるものであった。潤滑剤組成物は、1つを除いて、375重量ppmのリン濃度に対応する低濃度の亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート（ZDDP）を有していた。潤滑剤は、添加剤パッケージ、ZDDP、グループI I Iベース油、および存在する場合は、必要な耐摩耗性添加剤/摩擦調整剤を混合することで作製した。

【0200】

実施例5および6に用いた潤滑剤2および3は、本発明に従うものであり、Citrem SP70である少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体を、それぞれ、1.2重量%および0.5重量%の量で用いて作製した。

【0201】

潤滑剤Eは、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もし

10

20

30

40

50

くはトリグリセリド、またはその誘導体を含まないこと以外は潤滑剤2および3のようにして作製した。

【0202】

潤滑剤Fは、潤滑剤Eのようにして作製したが、800ppmのリンに対応するZDDPのより高い処理比を用いた。

【0203】

潤滑剤GからHは、潤滑剤Eのようにして作製したが、表9に示すように、異なる耐摩耗性添加剤/摩擦調整剤を用いた。

【0204】

それぞれ実験Q、R、およびSに用いた潤滑剤E、F、およびGは、それらが、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸の油溶性モノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体を用いずに作製されたことから、本発明に従わないものであった。

【0205】

潤滑剤は、2.6cPという低HTHS粘度(ASTM D4683に従う)を有しており、0W 20グレードであった。結果を表9に示す。

【0206】

【表9】

	潤滑剤 組成物	添加剤	処理比 重量%	平均カムローブ摩耗 (μm)
実験Q	E	-	-	163.11 ⁽²⁾
実験R	F ⁽¹⁾	-		62.4 ⁽³⁾
実験S	G	Sakura-lube 165	0.9%(400ppm Mo)	18.44
実施例5	2	Citrem SP 70	1.2	10.44
実施例6	3	Citrem SP 70	0.5	12.28

注：(1) 800ppm P

(2) 再測定値 165.63 μm

(3) 再測定値 81.52 μm

【0207】

潤滑剤組成物中の鉄濃度を試験中に測定し、測定された摩耗の結果との良好な相関が見出された。

【0208】

表9の結果から、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和C₁₈カルボン酸(例：オレイン酸および/またはリノール酸)のジグリセリド、例えばCitrem SP 70(商標)が、例えば375ppmリンに対応する低濃度の亜鉛ジヒドロカルビルジチオホスフェート(ZDDP)と組み合わせて例えば用いられた場合に、潤滑剤組成物中に非常に良好な耐摩耗特性を示すことが分かる。

【0209】

特に、表9の結果は、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和C₁₈カルボン酸(例：オレイン酸および/またはリノール酸)のジグリセリド、例えばCitrem SP 70(商標)が、例えば0.5%の濃度にて(実施例6)、より高濃度のMoDTC(実験S)よりもより効果的であることを示している。

【0210】

この結果はまた、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくは

10

20

30

40

50

はトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和 C_{18} カルボン酸（例：オレイン酸および/またはリノール酸）のジグリセリド、例えばCitrem SP 70（商標）の量を減少させても、例えば実施例5および6と比較して、耐摩耗性能が大きく低下することはないことも示している。

【0211】

6. M111 FEエンジン試験

潤滑剤Gおよび潤滑剤2を、CEC L 54 T 96に従うM111 FEエンジン試験により、メルセデスベンツエンジンを用いて試験し、参照15W 40潤滑剤と比較して、それぞれ、3.32%の燃料節減率および3.17%燃料節減率を有することが分かった。

【0212】

これらの結果より、少なくとも1つのヒドロキシポリカルボン酸のモノ、ジ、もしくはトリグリセリド、またはその誘導体、特にクエン酸および不飽和 C_{18} カルボン酸（例：オレイン酸および/またはリノール酸）のジグリセリド、例えばCitrem SP 70（商標）が、旭電化工業株式会社から市販されているモリブデン含有添加剤であるSK165によって提供される400 ppmモリブデンと同等の摩擦調整を示すことが分かる。

フロントページの続き

- (72)発明者 アダムス, エヴァン スティーブン
イギリス国、アールジー-8 7キューアール、パークシャー、リーディング、パンボーン、ウィットチャーチ ヒル
- (72)発明者 アリ, ラナ
イギリス国、アールジー-8 7キューアール、パークシャー、リーディング、パンボーン、ウィットチャーチ ヒル
- (72)発明者 ディピス, ジョン フィリップ
イギリス国、アールジー-8 7キューアール、パークシャー、リーディング、パンボーン、ウィットチャーチ ヒル
- (72)発明者 ウェスト, ケヴィン リチャード
イギリス国、アールジー-8 7キューアール、パークシャー、リーディング、パンボーン、ウィットチャーチ ヒル

審査官 中野 孝一

- (56)参考文献 特開平03-097789(JP, A)
特開昭57-187394(JP, A)
特表2010-528155(JP, A)
特表2010-503747(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10M101/00-177/00、
C10L1/00-1/32、
C10L5/00-7/04、
C10L9/00-11/08