

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6650869号  
(P6650869)

(45) 発行日 令和2年2月19日(2020.2.19)

(24) 登録日 令和2年1月23日(2020.1.23)

(51) Int.Cl.

F 1

C 1 OM 159/12	(2006.01)	C 1 OM 159/12
C 1 OM 133/56	(2006.01)	C 1 OM 133/56
C 1 OM 133/16	(2006.01)	C 1 OM 133/16
C 1 ON 20/04	(2006.01)	C 1 ON 20:04
C 1 ON 30/00	(2006.01)	C 1 ON 30:00

Z

請求項の数 13 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-518073 (P2016-518073)
(86) (22) 出願日	平成26年9月30日 (2014.9.30)
(65) 公表番号	特表2016-536378 (P2016-536378A)
(43) 公表日	平成28年11月24日 (2016.11.24)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/058243
(87) 國際公開番号	W02015/048719
(87) 國際公開日	平成27年4月2日 (2015.4.2)
審査請求日	平成29年9月27日 (2017.9.27)
(31) 優先権主張番号	61/884,342
(32) 優先日	平成25年9月30日 (2013.9.30)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	591131338 ザ ルブリゾル コーポレイション THE LUBRIZOL CORPOR ATION アメリカ合衆国 オハイオ 44092, ウイクリフ レークランド ブールバード 29400 29400 Lakeland Bou levard, Wickliffe, O hio 44092, United S tates of America
(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】摩擦制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

クランクケースとギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとを含む内燃機関の静摩擦を維持する方法であって、該方法が該クランクケースと該ギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとに、以下：

(a) 潤滑粘性のある油；および  
(b) ヒドロカルビル置換無水コハク酸と酸官能化アミン化合物との反応生成物であって、ここで、該アミン化合物がアミノサリチル酸である、反応生成物を含有する潤滑組成物を供給する工程を含む、方法。

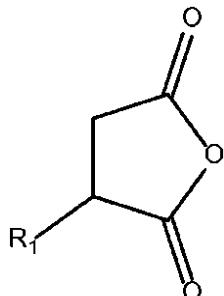
## 【請求項 2】

前記反応生成物がスクシンイミド酸である、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ヒドロカルビル置換無水コハク酸または反応性等価体が式(1)：

## 【化6】



式(1)

10

(式中、R<sup>1</sup>は10～100個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基である)を有する、請求項1に記載の方法。

## 【請求項4】

前記ヒドロカルビル置換無水コハク酸のヒドロカルビル置換基が、ポリイソブチル基を含む、請求項3に記載の方法。

## 【請求項5】

前記ポリイソブチル基の数平均分子量が少なくとも400である、請求項4に記載の方法。

## 【請求項6】

前記アミノサリチル酸が5-アミノサリチル酸である、請求項1に記載の方法。

20

## 【請求項7】

前記反応生成物が、前記潤滑組成物の0.1重量%～4重量%で存在する、請求項1に記載の方法。

## 【請求項8】

前記潤滑組成物が、前記クランクケースと前記ギアに供給される、請求項1に記載の方法。

## 【請求項9】

前記潤滑組成物が、前記クランクケースと前記ウェットクラッチに供給される、請求項1に記載の方法。

30

## 【請求項10】

前記潤滑組成物が、前記クランクケースと前記ギアおよび前記ウェットクラッチの両方に供給される、請求項1に記載の方法。

## 【請求項11】

前記潤滑組成物がさらに、1つまたは複数の耐摩耗剤、分散剤、金属含有清浄剤、粘度指数向上剤、酸化防止剤、消泡剤、および流動点降下剤を含む、動摩擦の低減のための追加的な摩擦調整剤を含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項12】

前記内燃機関が4ストロークエンジンである、請求項1に記載の方法。

## 【請求項13】

40

前記4ストロークエンジンがオートバイのエンジンである、請求項12に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

## (発明の分野)

本発明は、クランクケースとギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとを含む内燃機関を潤滑組成物で潤滑させることによる摩擦制御方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

## (発明の背景)

50

2 - ストロークおよび / または 4 - ストローク内燃機関に普遍的に適合する潤滑剤を製造する試みがなされていることは知られている。これらの潤滑剤は、一般に、多数の異なる性能添加剤を含有し、これらは、例えば、4 - ストロークのオートバイエンジン（この場合、クランクケース油の粘度が要求される一方、また、ギアボックス、変速機またはクラッチに関連した極圧および温度に適合する特性も要求される）における用途には、必ずしも設計されていない。結果的に、多くの添加剤は、エンジン性能または燃料節約に悪影響を及ぼす特性を有する。

【0003】

Kasaiら、(2003 JSAE / SAE International Spring Fuels & Lubricants Meeting, Yokohama, Japan, May 19 - 22, 2003, 論文名「Effect of Engine Oil Additives on Motorcycle Clutch System (SAE 2003-01-1956 or JSAE 20030105)」は、摩擦制御に適切であるので、清浄剤またはジチオリン酸亜鉛と併用したホウ酸化分散剤を開示している。Kasaiらは、さらに、摩擦調整剤を含有するエンジン油が、クラッチ能力を低下させるので、4 - ストロークオートバイエンジンで適用できないことを述べている。

米国特許第6,525,004号は、2 - サイクルおよび小エンジン4 - サイクルエンジンで使用するためのホウ酸化ヒドロカルビルスクシンイミド分散剤およびリン化合物を含有する組成物を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第6,525,004号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

摩擦制御を付与しつつ、クランクケース、ギア、変速機システムおよびウェットクラッチの少なくとも1つを有する内燃機関を潤滑させる方法があれば、有利となる。本発明は、摩擦制御を付与しつつ、内燃機関を潤滑させる方法を提供する。

【0006】

(発明の要旨)

本発明は、クランクケースとギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとを含む内燃機関を潤滑させる方法であって、前記方法は、前記クランクケースと該ギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとに、以下：

(a) 潤滑粘性のある油；および

(b) ヒドロカルビル置換無水コハク酸と酸官能化アミン化合物との反応生成物である摩擦調整用添加剤

を含有する潤滑組成物を供給する工程を含む、方法を提供する。

【0007】

開示された技術は、クランクケースとギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとを含む内燃機関において静摩擦を維持する方法であって、該クランクケースと該ギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとに、(a) 潤滑粘性のある油；および(b) ヒドロカルビル置換無水コハク酸と酸官能化アミン化合物との反応生成物を含む潤滑組成物を供給する工程を含む、方法を提供する。

【0008】

本発明はさらに、反応生成物がスクシンイミド酸である、本明細書に開示された方法を提供する。

【0009】

本発明はさらに、ヒドロカルビル置換無水コハク酸または反応性等価体が式(1)：

10

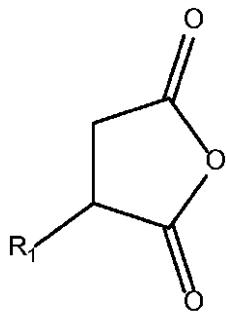
20

30

40

50

## 【化1】



式(1)

10

(式中、R<sup>1</sup>は10～100個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基である)を有する、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0010】

本発明はさらに、ヒドロカルビル置換コハク酸無水物のヒドロカルビル置換基がポリオレフィンを含む、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0011】

本発明はさらに、ポリオレフィンがエチレン・プロピレン共重合体を含む、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0012】

20

本発明はさらに、ヒドロカルビル置換無水コハク酸のヒドロカルビル置換基がポリイソブチル基を含む、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0013】

本発明はさらに、ポリイソブチル基の数平均分子量が少なくとも400、または500または800、800～3000、または800～1,500である、本明細書に開示された方法を提供する。

本発明はさらに、アリール化合物がアミン置換安息香酸またはその誘導体である、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0014】

30

本発明はさらに、アミン化合物がアリール化合物である、本明細書に開示された方法を提供する。

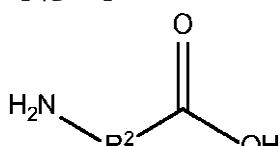
## 【0015】

本発明はさらに、アリール化合物がアミン置換安息香酸またはその誘導体である、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0016】

本発明はさらに、アミン化合物が式(2)：

## 【化2】



式(2)

40

(式中、R<sup>2</sup>は、アルキレン基または芳香族基である)を有する、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0017】

本発明はさらに、アミン化合物がアミノサリチル酸である、本明細書に開示された方法を提供する。

## 【0018】

本発明はさらに、アミノサリチル酸が5-アミノサリチル酸である、本明細書に開示さ

50



## (項目 4)

前記ヒドロカルビル置換無水コハク酸のヒドロカルビル置換基が、ポリイソブチル基を含む、項目 3 に記載の方法。

## (項目 5)

前記ポリイソブチル基の数平均分子量が少なくとも 400、または 500 または 800、800 ~ 3000、または 800 ~ 1,500 である、項目 4 に記載の方法。

## (項目 6)

前記アミン化合物がアリール化合物である、項目 1 に記載の方法。

## (項目 7)

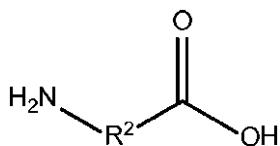
前記アリール化合物がアミン置換安息香酸またはその誘導体である、項目 6 に記載の方法

10

## (項目 8)

前記アミン化合物が式 (2) :

【化 7】



式(2)

20

(式中、R<sup>2</sup> はアルキレン基または芳香族基である) を有する、項目 1 に記載の方法。

## (項目 9)

前記アミン化合物がアミノサリチル酸である、項目 6 に記載の方法。

## (項目 10)

前記アミノサリチル酸が 5 - アミノサリチル酸である、項目 9 に記載の方法。

## (項目 11)

前記反応生成物が、前記潤滑組成物の 0.5 重量 % ~ 1.2 重量 %、または 0.1 重量 % ~ 4 重量 % または 0.25 重量 % ~ 2 重量 % で存在する、項目 1 に記載の方法。

## (項目 12)

30

前記潤滑組成物が、前記クランクケースと前記ギア (または多数のギア) に供給される、項目 1 に記載の方法。

## (項目 13)

前記潤滑組成物が、前記クランクケースと前記ウェットクラッチに供給される、項目 1 に記載の方法。

## (項目 14)

前記潤滑組成物が、前記クランクケースと前記ギア (または複数のギア) および前記ウェットクラッチの両方に供給される、項目 1 に記載の方法。

## (項目 15)

前記潤滑組成物がさらに、1つまたは複数の耐摩耗剤、分散剤、金属含有清浄剤、粘度指数向上剤、酸化防止剤、消泡剤、および流動点降下剤を含む、動摩擦の低減のための追加的な摩擦調整剤を含む、項目 1 に記載の方法。

40

## (項目 16)

前記内燃機関が 4 ストロークエンジンである、項目 1 に記載の方法。

## (項目 17)

前記 4 ストロークエンジンがオートバイのエンジンである、項目 1 に記載の方法。

【発明を実施するための形態】

【0026】

(発明の詳細な説明)

本発明は、クランクケースとギアおよびウェットクラッチの少なくとも 1 つとを含む内

50

燃機関を潤滑させる方法であって、前記方法は、前記クランクケースと該ギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとに、以下：

(a) 潤滑粘性のある油；および  
(b) ヒドロカルビル置換無水コハク酸と酸官能化アミン化合物との反応生成物である摩擦調整用添加剤

を含有する潤滑組成物を供給する工程を含む、方法を提供する。

【0027】

内燃機関

本発明の内燃機関は、クランクケース、ギアおよびウェットクラッチを含む。任意選択に、この内燃機関は、さらに手動または自動変速機を含む。一実施形態では、このギアは、ギアボックスに由来する。

10

【0028】

本明細書中で使用する場合、用語「ウェットクラッチ」は、潤滑剤で浸されるか噴霧されるクラッチプレート（単数または複数）、例えば、変速機のクラッチプレートを含むものであり、潤滑油がそのプレート間（単数または複数）に入ることを意味するとして、当業者に公知である。一実施形態では、ウェットクラッチは、クラッチプレートおよび摩擦ディスクを含み、これらは圧力が軸方向に印加されるとディスクおよびプレート間に摩擦が生じるように交互に配置されている。

【0029】

一実施形態では、この内燃機関は、クランクケースとギアおよびウェットクラッチの少なくとも1つとに同じ潤滑組成物を供給する共通油リザーバを有する。ある特定の実施形態では、この潤滑組成物は、クランクケースとギア（または多数のギア）とに、またはクランクケースとウェットクラッチとに、またはクランクケースとギア（または複数のギア）およびウェットクラッチの両方とに供給される。

20

【0030】

一実施形態では、この内燃機関は、4-ストロークエンジンである。一実施形態では、この内燃機関はまた、一般に、小エンジンと呼ばれる。

【0031】

この小エンジンは、一実施形態では、2.24～18.64 kW (3～25馬力(hp))、別の実施形態では、2.98～4.53 kW (4～6hp)の出力を有し、別の実施形態では、100または200 cm<sup>3</sup>の排気量を示す。小エンジンの例としては、家庭/庭園用具におけるもの（例えば、芝刈り機、ヘッジトリマーまたはチェーンソー）が挙げられる。

30

【0032】

一実施形態では、この内燃機関は、3500 cm<sup>3</sup>までの排気量、別の実施形態では、2500 cm<sup>3</sup>までの排気量、別の実施形態では、2000 cm<sup>3</sup>までの排気量の能力を有する。2500 cm<sup>3</sup>までの排気量の能力を有する適切な内燃機関の例としては、オートバイ、スノーモービル、ジェットスキー、クアッドバイク（quad-bikes）、または全地形車両（all-terrain vehicles）が挙げられる。一実施形態では、この内燃機関は、トラクターまたは他の農業用車両（例えば、コンバイン）である。

40

【0033】

一実施形態では、この内燃機関は、トラクターまたは他の農業用車両ではない。別の実施形態では、この内燃機関は、ドライクラッチ、すなわち、エンジンを変速機（例えば、自動車の変速機）から分離するシステムを含まない。別の実施形態では、この内燃機関は、ディーゼル燃料との併用に適切ではない。

【0034】

一実施形態では、この内燃機関は、4-ストロークエンジンである。一実施形態では、この内燃機関は、オートバイ、例えば4-ストローク内燃機関を有するオートバイに適切である。

50

## 【0035】

## 潤滑粘性のある油

この潤滑組成物には、潤滑粘性のある天然油または合成油；水素化分解、水素化、またはハイドロフィニッキングから誘導された油；および未精製油、精製油および再精製油、およびそれらの混合物が挙げられる。

## 【0036】

十分に配合された潤滑剤（トップトリートとして添加されてもよく、または製造者によって含有されてもよい成分（単数または複数）を含む）は、1つの成分として、潤滑粘性のある油を含み、基油とも称せられる。基油は、表1に示すように、American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability GuidelinesのグループI - Vのいずれかの基油から選択され得る。

## 【表1A】

表1

基油カテゴリー	硫黄(%)	飽和分(%)	粘度指数
グループI	>0.03および/または	<90	80~120
グループII	≤0.03および	≥90	80~120
グループIII	≤0.03および	≥90	>120
グループIV	すべてポリアルファオレフィン		
グループV	グループI, II, IIIまたはIVに含まれない他のすべて		

グループI、グループII、およびグループIIIは鉱油ベースストックである。潤滑粘性のある油は、天然または合成油およびそれらの混合物を含むことができる。鉱油および合成油の混合物、例えば、ポリアルファオレフィン油および/またはポリエステル油が使用され得る。

## 【0037】

天然油としては、動物油および植物油（例えば、植物酸エステル）、ならびにパラフィンタイプ、ナフテンタイプ、または混合パラフィン-ナフテンタイプの液状石油および溶媒処理または酸処理された鉱油潤滑油などの鉱油潤滑油が挙げられる。水素化処理または水素化分解油はまた、潤滑粘度のある有用な油である。石炭または頁岩から誘導される潤滑粘性のある油もまた、有用である。

## 【0038】

合成油としては、ポリマー化オレフィンおよびインター-ポリマー化オレフィンならびにそれらの混合物、アルキルベンゼン、ポリフェニル、アルキル化ジフェニルエーテル、アルキル化ジフェニルスルフィドならびにそれらの誘導体、それらのアナログおよびホモログなどの炭化水素油およびハロ置換炭化水素油が挙げられる。アルキレンオキシドポリマーおよびインター-ポリマー、およびそれらの誘導体、ならびに末端ヒドロキシル基が、例えば、エステル化またはエーテル化により修飾されたものは、他のクラスの合成潤滑油である。他の適切な合成潤滑油は、ジカルボン酸のエステル、ならびにC5~C12のモノカルボン酸、およびポリオールまたはポリオールエーテルからなるものを含む。他の合成潤滑油としては、リン含有酸の液状エステル、高分子テトラヒドロフラン、ポリ-アルキル-シロキサン油およびシリケート油、ポリアリール-シロキサン油およびシリケート油、ポリアルコキシ-シロキサン油およびシリケート油、またはポリアリールオキシ-シロキサン油およびシリケート油などのケイ素系油が挙げられる。さらに他の合成油としては、フィッシャー-トロブッシュ反応により製造されるもの、典型的には水添異性化フィッシャー-トロブッシュ炭化水素またはワックスが挙げられる。一実施形態では、油は、フィッシャー-トロブッシュガス・ツー・リキッド(gas-to-liquid)合成手順、ならびに他のガス・ツー・リキッド油によって調製され得る。

## 【0039】

上に開示されたタイプの天然または合成（ならびにその混合物）のいずれかの、未精製、精製、および再精製の油を使用することができる。未精製油は、さらなる精製処理なし

10

20

30

40

50

で天然源または合成源から直接得られるものである。精製油は、1つまたは複数の精製ステップでさらに処理されて1つまたは複数の特性を改善する以外は未精製油に類似する。再精製油は、既に使用されている精製油に適用される、精製油を得るために使用されるものに類似するプロセスによって得られる。再精製油は、多くの場合さらに加工されて、使用済みの添加剤および油分解生成物が取り除かれる。

【0040】

一実施形態では、基油は、グループI I、グループI I IもしくはグループI Vの油、またはそれらの混合物である。一実施形態では、基油は、グループI IまたはグループI I Iまたはそれらの混合物である。一実施形態では、基油は、グループI Iの油であり、少なくとも90%のグループI Iの油を意味する。一実施形態では、基油は、グループI I Iの油であり、少なくとも90%のグループI I Iの油を意味するか、または本質的にグループI I Iの油または本質的にグループI I I Iの油である。

10

【0041】

この潤滑粘性のある油は、一実施形態では、この潤滑組成物の40重量%～99.98重量%、別の実施形態では、この潤滑組成物の60重量%～99.87重量%、別の実施形態では、この潤滑組成物の69重量%～98.85重量%で存在している。

【0042】

摩擦調整用添加剤

本発明の摩擦調整用添加剤化合物は、酸官能化アミン化合物（すなわち、アミノ酸）をヒドロカルビルコハク酸アシル化剤と反応させてスクシンイミド酸を生成させることにより調製される。

20

【0043】

ヒドロカルビル置換コハク酸アシル化剤としては、ヒドロカルビル置換コハク酸、ヒドロカルビル置換無水コハク酸、ヒドロカルビル置換コハク酸ハライド（特に、酸フルオリドおよび酸クロリド）、およびヒドロカルビル置換コハク酸と低級アルコールとのエステル（例えば、7個までの炭素原子を含むもの）、すなわち、カルボン酸アシル化剤として機能することができるヒドロカルビル置換化合物が挙げられる。これらの化合物のうち、ヒドロカルビル置換コハク酸、ヒドロカルビル置換無水コハク酸、およびこのような酸と無水物との混合物が一般に好ましく、ヒドロカルビル置換無水コハク酸が特に好ましい。

【0044】

30

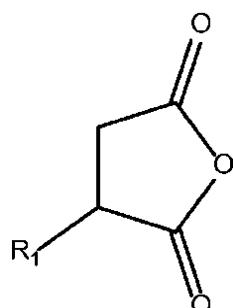
ヒドロカルビル置換アシル化剤を製造するためのアシル化剤は、適当な分子量のポリオレフィン（塩素を含有または含有せず）と無水マレイン酸を反応させることによって作製される。しかし、類似のカルボン酸反応物、例えばマレイン酸、フマル酸、リンゴ酸、酒石酸、イタコン酸、無水イタコン酸、シトラコン酸、無水シトラコン酸、メサコン酸、無水エチルマレイン酸、無水ジメチルマレイン酸、エチルマレイン酸、ジメチルマレイン酸、ヘキシリルマレイン酸など（対応する酸ハライドと低級脂肪族エステルを含む）を用いることができる。

【0045】

一実施形態では、ヒドロカルビル置換無水コハク酸は、下記式（1）：

【化3】

40



式(1)

50

(式中、R<sup>1</sup>は10～100個の炭素原子を含有するヒドロカルビル基である)によって表され得る。

【0046】

一実施形態では、ヒドロカルビル置換無水コハク酸はポリイソブチレンスクシンイミドであり得、ここで本発明の摩擦調整用添加物のポリイソブチレン置換基は、数平均分子量が少なくとも400、または少なくとも500、または少なくとも800、または800～3000、または800～1,500であり得る。ヒドロカルビル基は、本質的に主として炭化水素である1価の基であるが、炭化水素鎖中に酸素などのヘテロ原子を有することができ、炭化水素鎖非炭化水素基に結合することができ、例えば塩素、ヒドロキシリ基、またはアルコキシ基などのヘテロ原子およびヘテロ原子含有基が挙げられる。

10

【0047】

ある特定の実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、米国特許第7,615,521号に記載のように、少量の塩素または他のハロゲンの存在を伴うプロセスによって調製される。例えば、第4欄および調製例Aを参照されたい。そのようなヒドロカルビル置換アシル化剤は、典型的には、ヒドロカルビル置換基の酸性またはアミド「頭部」基への結合においていくつかの炭素環式構造を有する。他の実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、米国特許第7,615,521号に記載のように、「エン」反応を伴い、いかなる塩素または他のハロゲンも使用しない熱的プロセスによって調製され；この様式で作製された分散剤は、高ポリイソブチレンビニリデン（すなわち50%超末端ビニリデン）から誘導される場合が多い。第4欄の下部、第5欄、および調製例Bを参照されたい。そのようなヒドロカルビル置換アシル化剤は、典型的には、結合点で上記の炭素環式構造を含有しない。ある特定の実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、米国特許出願公開2008/0113889号に記載のように、高ポリイソブチレンビニリデンとエチレン性不飽和アシル化剤とのフリーラジカル触媒重合によって調製される。

20

【0048】

ヒドロカルビル置換アシル化剤は、ポリオレフィンとして、高ポリイソブチレンビニリデン、すなわち、50、70、または75%超の末端ビニリデン基（、異性体）を有する高ポリイソブチレンビニリデンから誘導され得る。ある特定の実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、直接アルキル化経路によって調製され得る。他の実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、直接アルキル化分散剤および塩素経路分散剤の混合物を含み得る。

30

【0049】

一実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、単分散剤として存在してよい。一実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤は、2種または3種の異なるヒドロカルビル置換アシル化剤の混合物として存在してもよい。

【0050】

ヒドロカルビル置換アシル化剤は、一般にポリオレフィンとアシル化剤から誘導される。ポリオレフィンは、通常2～10個の炭素原子を有する1つまたは複数のアルケンから誘導することができ、例えばエチレン、プロピレン、イソブチレン、およびそれらの混合物が挙げられる。ポリオレフィンはまた、アルケンとジエンの混合物から誘導することができる。本発明の実施形態では、ポリオレフィンはポリイソブチレンであり、他の実施形態では、ポリオレフィンは、ビニリデン異性体含有率が25%またはそれ未満の従来のポリイソブチレン、ビニリデン異性体含有率が50%またはそれを超える高反応性ポリイソブチレン、または従来のポリイソブチレンおよび高反応性ポリイソブチレンの混合物である。アシル化剤は、アルファ、ベータ不飽和モノまたはポリカルボン酸またはその誘導体を含むことができ、無水物およびエステル、例えばアクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸、マレイン酸または無水物、フマル酸、イタコン酸または無水物、またはそれらの混合物などが挙げられる。ヒドロカルビル置換アシル化剤は、周知の方法により調製することができ、ハロゲンである塩素などの促進剤があるまたは無い状況下で、一般に150～250の高温でポリオレフィンとアシル化剤を加熱することが挙げられる。本発

40

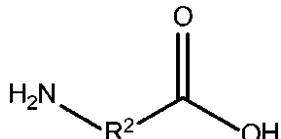
50

明の実施形態では、ヒドロカルビル置換アシル化剤はポリイソブテニル無水コハク酸である。

【0051】

スクシンイミド酸が誘導されるアミノ酸としては、アリール化合物が挙げられる。アリール化合物としては、芳香族アミンおよび脂肪族アミンを挙げることができる。一実施形態では、アリール化合物が芳香族アミンを含む。本発明に用いられるアミノ酸は、下記式(2)：

【化4】



式(2)

(式中、R<sup>2</sup>は、アルキレン基または芳香族基である)で表すことができる。一実施形態では、R<sup>2</sup>は、酸素原子または窒素原子などの少なくとも1つのヘテロ原子を含むアルキレン基である。一実施形態では、芳香族環はアリール基である。一実施形態では、芳香族基は、5～24個の炭素原子、または6～12個の炭素原子を含む。

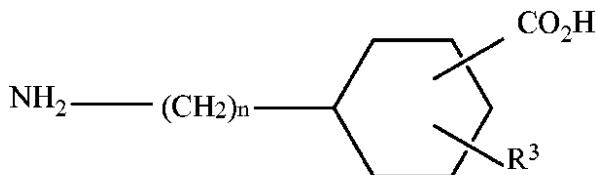
【0052】

一実施形態では、適當な芳香族アミノ酸としては、R<sup>2</sup>がアミン置換安息香酸またはその誘導体を含む化合物が挙げられる。本発明において有用な芳香族アミノ酸の代表例としては、2-アミノ安息香酸、3-アミノ安息香酸、4-アミノ安息香酸、4-(アミノメチル)安息香酸、2-アミノ-3-メチル安息香酸、2-アミノ-5-メチル安息香酸、2-アミノ-6-メチル安息香酸、3-アミノ-2-メチル安息香酸、3-アミノ-4-メチル安息香酸、4-アミノ-2-メチル安息香酸、4-アミノ-2-ヒドロキシ安息香酸、3-アミノ-2-ヒドロキシ安息香酸が挙げられる。一実施形態では、芳香族アミノ酸は5-アミノ-2-ヒドロキシ安息香酸(5-アミノサリチル酸)である。

【0053】

一実施形態では、R<sup>2</sup>が芳香族基である場合には、酸官能化アミン化合物は、下記式(3)：

【化5】



式(3)

(式中、R<sup>3</sup>はH、CHまたはOHであり；nが0～6に等しい)で表され得る。

【0054】

一実施形態では、摩擦調整用添加剤化合物は、約0.5重量%～約1.2重量%、または約0.1重量%～約4重量%、および一実施形態では約0.25重量%～約(a bout to about)2重量%の量で存在することができる。

【0055】

性能添加剤

一実施形態では、潤滑剤組成物または潤滑剤濃縮物は、本発明のスクシンイミド酸摩擦調整剤以外の少なくとも1つの性能添加剤を含む。この性能添加剤(単数または複数)は、金属不活性化剤、清浄剤、分散剤、極圧剤、耐摩耗剤、酸化防止剤、腐食防止剤、発泡防止剤、解乳化剤、流動点降下剤、粘度調整剤、他の摩擦調整剤、シール膨潤剤およびそれらの混合物の少なくとも1つを含むことができる。一実施形態では、この性能添加剤は

10

20

30

40

50

、単独で、または併用して使用され得る。

【0056】

存在する追加的な性能添加物の全合計量は、潤滑剤組成物の0重量%～30重量%、または1重量%～25重量%、または2重量%～20重量%、または3重量%～10重量%、または4重量%～8重量%の範囲であり得る。これら性能添加剤の1種または複数が存在し得るが、性能添加剤は、互いに異なる量で存在することが一般的である。

【0057】

潤滑剤濃縮物（これは、追加的な油と組み合せて、全体または一部で、最終潤滑剤組成物を形成し得る）の場合、種々の性能添加剤と潤滑粘性のある油および／または希釈油との比は、重量基準で、80：20～10：90の範囲である。

10

【0058】

本発明のスクシンイミド酸調整剤に加えて、摩擦調整剤は、脂肪族アミン、グリセロールエステルなどのエステル、脂肪族ホスファイト、脂肪酸アミド、脂肪族エポキシド、ホウ酸化脂肪族エポキシド、アルコキシル化脂肪族アミン、ホウ酸化アルコキシル化脂肪族アミン、-ヒドロキシカルボン酸化合物のエステルおよびアミド、脂肪酸の金属塩、脂肪族イミダゾリン、カルボン酸とポリアルキレンポリアミンの縮合生成物、アルキルリン酸のアミン塩、モリブデンジチオカルバメートまたはそれらの混合物を含むことができる。

【0059】

摩擦調整剤はまた、硫化脂肪族化合物およびオレフィン、モリブデンジアルキルジチオホスフェート、モリブデンジチオカルバメート、ヒマワリ油またはポリオールと脂肪族カルボン酸のモノエステルなどの物質を含んでよい。

20

【0060】

一実施形態では、摩擦調整剤は、アミン、長鎖脂肪酸エステル、または長鎖脂肪族エポキシドの長鎖脂肪酸誘導体；脂肪族イミダゾリン；アルキルリン酸のアミン塩；脂肪酸アルキルタルトレート；脂肪酸アルキルタルトリミド；および脂肪酸アルキルタルトラミドからなる群から選択され得る。一実施形態では、この摩擦調整剤は、長鎖脂肪酸エステルである。別の実施形態では、長鎖脂肪酸エステルは、モノエステル、またはジエステル、またはそれらの混合物であってよく、別の実施形態では、この長鎖脂肪酸エステルはトリグリセリドであってよい。摩擦調整剤は、潤滑組成物の0重量%～6重量%、または0.05重量%～4重量%、または0.1重量%～2重量%、または0.2～8重量%で存在し得る。

30

【0061】

酸化阻害剤として有用な例示的な酸化防止剤としては、硫化オレフィン、ヒンダードフェノール、ジアリールアミン（例えばジフェニルアミン、例えば、アルキル化ジフェニルアミンなど）、フェニル-アルファ-ナフチルアミン、ヒンダードフェノールエステル、モリブデンジチオカルバメート、およびそれらの混合物および誘導体が挙げられる。酸化防止剤化合物は、単独でまたは併用して使用され得る。

【0062】

ジアリールアミンまたはアルキル化ジアリールアミンは、フェニル- - -ナフチルアミン（P A N A）、アルキル化ジフェニルアミン、またはアルキル化フェニルナフチルアミン（p h e n y l n a p t h y l a m i n e）、またはそれらの混合物であり得る。アルキル化ジフェニルアミンとしては、ジ-ノニル化ジフェニルアミン、ノニルジフェニルアミン、オクチルジフェニルアミン、ジ-オクチル化ジフェニルアミン、ジ-デシル化ジフェニルアミン、デシルジフェニルアミンおよびそれらの混合物を挙げることができる。一実施形態では、ジフェニルアミンとしては、ノニルジフェニルアミン、ジノニルジフェニルアミン、オクチルジフェニルアミン、ジオクチルジフェニルアミン、またはそれらの混合物を挙げることができる。一実施形態では、アルキル化ジフェニルアミンとしては、ノニルジフェニルアミン、またはジノニルジフェニルアミンを挙げることができる。アルキル化ジアリールアミンとしては、オクチルフェニルナフチルアミン、ジ-オクチルフェニ

40

50

ルナフチルアミン、ノニルフェニルナフチルアミン、ジ-ノニルフェニルナフチルアミン、デシルフェニルナフチルアミンまたはジ-デシルフェニルナフチルアミンを挙げることができる。

【0063】

硫化オレフィンは、周知の市販の物質であり、実質的に窒素を含まないもの、すなわち、窒素官能基を含有せず、容易に入手可能である。硫化し得るオレフィン化合物は、本質的に多様である。それらは、非芳香族性二重結合として、すなわち、2個の脂肪族炭素原子をつなぐ結合として定義される、少なくとも1個のオレフィン性二重結合を含有する。これらの物質は、一般的に、1~10個の硫黄原子、例えば、1~4個、または1もしくは2個の硫黄原子を有するスルフィド連結を有する。

10

【0064】

無灰酸化防止剤は単独で、または併用して使用され得る。本発明の一実施形態では、2種またはそれを超える異なる酸化防止剤を、少なくとも2種の酸化防止剤のそれぞれが少なくとも0.1重量%であり、ここで無灰酸化防止剤の合計量が0.5~5重量%であるように、併用して使用する。一実施形態では、各無灰酸化防止剤が少なくとも0.25~3重量%であり得る。

【0065】

酸化防止剤は、潤滑組成物の0重量%~15重量%、または0.1重量%~10重量%、または0.5重量%~5重量%、または0.5重量%~3重量%、または0.3重量%~1.5重量%で存在し得る。

20

【0066】

例示的な清浄剤としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属および遷移金属と、1種または複数のフェネート、硫化フェネート、スルホネート、カルボン酸、リン含有酸、モノ-および/またはジ-チオリン酸、サリゲニン、アルキルサリチレート、サリキサレートまたはそれらの混合物との中性または過塩基性の、ニュートン性または非ニュートン性塩基性塩が挙げられる。中性清浄剤は、金属対清浄剤(石鹼)のモル比が約1である。過塩基性清浄剤は、金属対清浄剤のモル比が1を超える、すなわち、金属含有量が清浄剤の中性塩をもたらすのに必要な量よりも多い。一実施形態では、潤滑剤組成物は、金属対清浄剤のモル比が少なくとも3、また一実施形態ではモル比が1.5までの、少なくとも1つの過塩基性金属含有清浄剤を含む。過塩基性清浄剤は、金属対清浄剤のモル比が少なくとも5、または少なくとも8、または少なくとも12であってよい。一実施形態では、過塩基性清浄剤は、サリチレート清浄剤である。

30

【0067】

一実施形態では、アルカリ金属またはアルカリ土類金属の過塩基性清浄剤が、カルシウム、ナトリウム、もしくはマグネシウム清浄剤、またはそれらの組み合わせを含む。一実施形態では、金属清浄剤がカルシウム清浄剤を含む。過塩基性清浄剤は、0.1重量%~5重量%、または0.2重量%~3重量%、または0.4重量%~1.5重量%で存在し得る。

【0068】

例示的な分散剤は無灰型分散剤として公知であることが多い。その理由は、潤滑油組成物中で混合する前に、それらが灰分形成金属を含まず、潤滑剤およびポリマー分散剤に添加された場合、それらが通常灰分形成金属を提供しないからである。無灰型分散剤は、相対的に高分子量の炭化水素鎖と結合した極性基を特徴とする。典型的な無灰分散剤としては、スクシンイミド、ホスホネートおよびその組合せが挙げられる。

40

【0069】

例示的なスクシンイミド分散剤としては、N置換長鎖アルケニルスクシンイミドならびにその後処理バージョンを挙げることができる。米国特許第3,215,707号、同第3,231,587号、同第3,515,669号、同第3,579,450号、同第3,912,764号、同第4,605,808号、同第4,152,499号、同第5,071,919号、同第5,137,980号、同第5,286,823号および同第5

50

, 254, 649号は、このような分散剤およびそれらの成分を形成するための方法を記載している。後処理された分散剤には、尿素、ホウ素、チオ尿素、ジメルカブトチアジアゾール、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、二トリル、エポキシドおよびリン化合物などの物質と反応させることによってさらに処理されるものが含まれる。

【0070】

例えば、そのような分散剤は、C3～C6ポリアルキレン（例えば、ポリプロピレン、ポリイソブチレン、ポリペンチレン、ポリヘプチレン）またはその誘導体（例えば、塩素化誘導体）と、モノ-もしくは、不飽和ジカルボン酸またはその無水物（例えば、無水マレイン酸または無水コハク酸など）を反応させて、アシル化C3～C6ポリアルキレン化合物を生成させ、これを、第一級アミンなどの本発明のアミンとは異なるアミン、またはポリエチレンアミン、芳香族アミン、もしくはポリエーテルアミンなどのポリアミンと反応させて分散剤を生成させることによって生成することができる。

【0071】

ポリイソブチレン（PIB）は多くの態様において存在することが知られている。末端ビニリデン、メチルビニリデンとも呼ばれる部分は、フリーラジカル開始剤またはハロゲン促進剤が無い状況でアシル化剤と容易に反応するであろう。50%超のメチルビニリデン含有率を有するPIBは、高ビニリデンとして識別され得る。一実施形態では、潤滑組成物は高ポリイソブチレンビニリデンから誘導された分散剤を含み得る。

【0072】

他の例示的な分散剤は、ポリイソブチレン、アミンおよび酸化亜鉛から誘導して、亜鉛とのポリイソブチレンスクシンイミド錯体を形成させることができる。

【0073】

一実施形態では、無灰分散剤は、ホウ素含有であり、すなわちホウ素が組み込まれており、潤滑剤組成物に該ホウ素を送達する。ホウ素含有分散剤は、潤滑剤組成物に少なくとも25ppmのホウ素、少なくとも50ppmのホウ素、または少なくとも100ppmのホウ素を送達するのに十分な量で存在し得る。一実施形態では、潤滑剤組成物は、ホウ素含有分散剤を含まず、すなわち最終配合物に10ppm以下のホウ素または1ppm未満のホウ素を送達する。

【0074】

別のクラスの無灰分散剤は、米国特許第5,330,667号に記載されているタイプのアシル化ポリアルキレンポリアミンである。

【0075】

別のクラスの無灰分散剤はマンニッヒ塩基である。マンニッヒ分散剤は、アルキルフェノールと、アルデヒド（特にホルムアルデヒド）およびアミン（特にポリアルキレンポリアミン）の反応生成物である。そのアルキル基は典型的に少なくとも30個の炭素原子を含む。

【0076】

分散剤は、潤滑組成物の0.1重量%～15重量%、または0.2重量%～10重量%、または0.5重量%～8重量%、または1.5重量%～6重量%で存在し得る。

【0077】

別の添加剤は、耐摩耗剤である。耐摩耗剤の例としては、リン含有耐摩耗／極圧剤、例えば金属チオホスフェート、リン酸エステルおよびその塩、リン含有カルボン酸、エステル、エーテルおよびアミドなど、ならびにホスファイトが挙げられる。ある特定の実施形態では、リン耐摩耗剤は、0.01～0.2%のリンまたは0.015～0.15%のリンまたは0.02～0.1%のリンまたは0.025～0.08%のリンを送達する量で存在し得る。耐摩耗剤は、多くの場合ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZDP）である。

【0078】

ジアルキルジチオリン酸亜鉛は、その調製に使用されるアルコールの構造によって、第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛または第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛として記載さ

10

20

30

40

50

れ得る。いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛を含む。いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛を含む。いくつかの実施形態では、本発明の組成物は、第一級および第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛の混合物を含む。いくつか実施形態では、成分 (b) は、第一級および第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛の混合物であり、第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛対第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛の比は(重量基準で)、少なくとも 1 : 1、またはさらに少なくとも 1 : 1.2、またはさらに少なくとも 1 : 1.5 または 1 : 2 または 1 : 10 である。いくつかの実施形態では、成分 (b) は、第一級および第二級ジアルキルジチオリン酸亜鉛の混合物であり、この混合物は、少なくとも 50 重量% の第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛、またはさらに少なくとも 60、70、80、または 90 重量% の第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛を含む。いくつかの実施形態では、成分 (b) は第一級ジアルキルジチオリン酸亜鉛を含まない。

#### 【0079】

油中で可溶性の極圧 (E P) 剤としては、硫黄および塩化硫黄含有 E P 剤、塩素化炭化水素 E P 剤ならびにリン E P 剤が挙げられる。そのような E P 剤の例としては、塩素化ワックス；硫化オレフィン(硫化イソブチレンなど)、有機スルフィドおよびポリスルフィド、例えばジベンジルジスルフィド、ビス-(クロロベンジル)ジスルフィド、ジブチルテトラスルフィド、オレイン酸の硫化メチルエステル、硫化アルキルフェノール、ジメルカプトチアジアゾール、硫化ジベンテン、硫化テルペン、および硫化ディールス・アルダー付加物；リンスルフィドとテルペンチンまたはオレイン酸メチルとの反応生成物などのリン硫化 (phosphosulfurized) 炭化水素；亜リン酸二炭化水素および三炭化水素などのリンエステル、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ポリプロピレン置換亜リン酸フェノール；ジオクチルジチオカルバミン酸亜鉛およびヘプチルフェノール二酸バリウムなどの金属チオカルバミン酸塩；例えば、ジアルキルジチオリン酸とプロピレンオキシドとを反応させ、その後さらに P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> と反応させた反応生成物のアミン塩を含めたアルキルとジアルキルリン酸または誘導体とのアミン塩；ならびにこれらの混合物(米国特許第 3,197,405 号に記載の通り)が挙げられる。

#### 【0080】

例示的な腐食防止剤としては、オクチルアミンオクタノエート、ドデセニルコハク酸または無水物および脂肪酸、例えばオレイン酸とポリアミンとの縮合生成物；ベンゾトリアゾールの誘導体、チアジアゾール、例えばジメルカプトチアジアゾールおよびその誘導体、1,2,4-トリアゾール、ベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾイミダゾールならびに 2-アルキルジチオベンゾチアゾールを含む金属不活性化剤を挙げることができる。さらにポリエーテル化合物、例えばエチレンオキシド、プロピレンオキシドから誘導される PAG(ポリグリコールのファミリーである Synalox(登録商標)(Dow) を含む)を追加する。100~120B。

#### 【0081】

適切な発泡防止剤としては、シリコーン、任意選択で酢酸ビニルをさらに含むエチルアクリレートと 2-エチルヘキシルアクリレートの共重合体；ならびにポリエチレングリコール、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドおよび(エチレンオキシド-プロピレンオキシド)ポリマーを含む解乳化剤が挙げられる。

#### 【0082】

無水マレイン酸-スチレンのエステル、ポリメタクリレート、ポリアクリレートまたはポリアクリルアミドを含む流動点降下剤；ならびに Exxon Necton-37(商標)(FN1380) および Exxon Mineral Seal Oil(FN3200) を含むシール潤滑剤も、例示的な潤滑剤組成物または潤滑剤濃縮物において使用され得る。

#### 【0083】

10

20

30

40

50

一実施形態では、例示的な潤滑剤組成物または潤滑剤濃縮物は、硫化オレフィンおよびリン酸アミンを含まない。「含まない」ということは、これらの構成要素が、個別的にまたは一緒にして、潤滑剤組成物の0.01%未満、0.001%未満、またはさらに0%の量であることを意味する。

#### 【0084】

##### 産業的用途

例示的な実施形態の一態様では、動摩擦を上昇させず、または動摩擦を最小にせず、または少なくとも動摩擦を維持して内燃機関の静摩擦を増大させる方法は、内燃機関の接触表面を例示的な潤滑剤組成物に接触させることを含んでよい。接触表面としては、鋼表面と鋼合金表面の少なくとも1つ、またはアルミニウム表面もしくはアルミニウム合金表面を挙げることができる。潤滑剤組成物は、内燃機関の運転中には、接触表面と接触表面に對して移動する第2の表面との間に介在させてよい。

10

#### 【0085】

別の態様では、潤滑剤組成物は、摺動接触する第1の摺動部材および第2の摺動部材であって、各摺動部材が各摺動表面を画定し、少なくともその1つが他の摺動表面に対して摺動する、第1の摺動部材および第2の摺動部材を含む内燃機関に使用される。摺動表面の少なくとも1つは、鋼（または鋼の合金）、またはダイヤモンド様カーボン（DLC）材料、またはそれらの組合せから形成される。潤滑剤組成物は、摺動中に、摺動表面間にそれらを潤滑させるために介在される。潤滑剤組成物は、静摩擦を維持するために潤滑粘度のある油、およびヒドロカルビル置換無水コハク酸とアミノ酸との反応生成物を含む。

20

#### 【0086】

合金鋼とは、鋼が典型的にはその機械的特性を向上させるために、1.0重量%～5.0重量の合計量で、1つまたは複数の元素と合金化した合金である。したがって、例示的な鋼表面または合金鋼表面は、少なくとも5.0重量%の鉄を含む。合金鋼を形成するのに使用される例示的な元素は、マンガン、ニッケル、クロム、モリブデン、バナジウム、ケイ素、ホウ素、アルミニウム、コバルト、銅、セリウム、ニオブ、チタン、タンゲステン、スズ、亜鉛、鉛、ジルコニウム、およびそれらの組み合わせから選択することができる。

#### 【0087】

ダイヤモンド様カーボン表面は、例えば、米国特許出願公開第20110028361号、およびその中の引用文献に開示された方法に従って形成され得、これらの開示は、その全体が、参照によって本明細書に組み込まれる。

30

#### 【0088】

典型的に、鉄系合金のギアは、いくつかの実施形態では、浸炭処理または浸炭窒化処理を行ってよい。ギアを構成する鉄系合金の種類は、ギアの用途に応じて適切に選択することができる。鉄系合金としては、成膜処理中の温度（約200°C）にて軟化されずに韌性を有する、熱処理可能なものが適している。鉄系合金の典型的例としては、S09CK、S15CK、S20CKなどの機械構造用炭素肌焼鋼、例えばSNC415、SNC815などのニッケル-クロム系合金、SNCM220、SNCM415、SNCM420、SNCM616、SNCM815などのニッケル-クロム-モリブデン系合金、SCr415、SCr420などのクロム系合金、SCM415、SCM418、SCM420、SCM421、SCM822などのクロム-モリブデン系合金、SMn420、SMnC420などのマンガン系合金およびマンガン-クロム系合金などの機械構造用合金肌焼鋼である。上記の合金例は、本発明のギアの鉄系合金として適切である。上記合金の上記シンボル（S09CKなど）は、JIS規格に従うものである。

40

#### 【0089】

本方法および例示的な潤滑剤組成物は、オートバイのエンジンなどの機械装置に供給され、機械装置の通常動作中にギアとウェットクラッチの少なくとも一方の潤滑に使用することができる。

#### 【0090】

いくつか実施形態では、適切な潤滑剤組成物は、表1に示すような範囲内で存在する（

50

活性分に基づく)成分を含む。

【表1B】

表1

	実施形態(潤滑剤組成物の重量%)		
	A	B	C
摩擦調整用添加剤	0.01-2	0.1-1	0.3-0.6
他の性能添加剤	0-20	0.5-20	4-15
潤滑粘性のある油	30-99	40-98	60-95
成分の合計	100	100	100

10

【実施例】

【0091】

調製例1 (PREP1)

機械攪拌機、サーモウェル、表面下窒素入口、および冷却器付きディーン・スタークトラップを備えた2Lの4ツロフラスコに、1000Mnポリイソブチレンを投入し、無水コハク酸(600g)と希釈油(600g)で置換した(substituted with)。この混合物を次いで攪拌し、150に加熱する。5-アミノサリチル(aminosalicylic)酸(79.6g)を1.5時間かけて添加した後、反応温度を170まで上昇させ、さらに5.5時間保持する。この時点で、反応混合物を、さらに精製することなく冷却して使用する。

20

【0092】

実施例1

潤滑剤に表1で示した添加剤をブレンドすることにより、組成物を調製する。表1の量は、油を含まない基準で示される。

【表1C】

表1

添加剤 (重量%)	ベースライン	実施例1	比較例1
スクシンイミド酸	0	0.75	0
市販のアルケニルアミド	0	0.1	0.1

30

【0093】

摩擦試験

潤滑剤組成物について、SAE #2摩擦試験機を用いてJASO T904:2006に記載されるようにクラッチ機構の摩擦試験を行った。ウェットクラッチ性能を、オートバイ用途のための改変したSAE #2摩擦試験として、高摩擦(JAFRE A)基準油および低摩擦(JAFRE B)基準油に対する潤滑組成物の摩擦挙動を評価することにより測定する。試験は、3つの主なクラッチパラメータ: クラッチの滑りに関する静摩擦; クラッチの感触/取り込み(contact/take-up)に関する動摩擦; および同期時間に関する停止時間を評価する。次いで、クラッチ性能指標を潤滑組成物に割り当て、JASO MA、MA1、またはMA2(ウェットクラッチの用途に適した高摩擦、またはJASO MB(ドライクラッチの用途により適した低摩擦として分類することができる。JASO

40

MA2仕様(calm)の潤滑組成物について、以下の表2に記載されるように、すべての指標はカテゴリーについて特定された値の範囲内になければならない。

## 【表2】

表2

パラメータ	指標	JASO MA2
動摩擦指標	DFI	1.8≤DFI<2.5
静摩擦指標	SFI	1.7≤SFI<2.5
停止時間指標	STI	1.9≤STI<2.5

## 【0094】

得られた試験結果は、以下の表3の通りであった。

10

## 【表3】

表3

パラメータ	ベースライン	実施例1	比較例1
DFI	1.90	2.35	1.88
SFI	1.92	1.76	1.42
STI	1.95	2.22	1.91

## 【0095】

全体的な結果から、クランクケース、ギアおよびウェットクラッチの少なくとも一つを含む内燃機関用潤滑組成物に本発明の摩擦調整用添加剤が存在することで、JASO MA2仕様を満たしつつ、動摩擦を上昇させず、または動摩擦を最小にせず、または少なくとも動摩擦を維持して増大する静摩擦がもたらされることが分かる。

20

## 【0096】

本明細書中では、本明細書中で使用する用語「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」は、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、それは主として、炭素原子および水素原子から構成され、炭素原子を介して分子の残部に結合された基であって、主として炭化水素的な性質を有する分子を損なうには十分ではない割合で、他の原子または基の存在を排除しない基をいう。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、一様では1個以下の非炭化水素置換基が存在し；典型的には、このヒドロカルビル基には、非炭化水素置換基は存在しない。用語「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」のさらに詳細な定義は、米国特許第6,583,092号で提供されている。

30

## 【0097】

上で引用した各文献の内容は、参照によって本明細書に組み込まれる。実施例を除いて、または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すべての数値量、反応条件、分子量、炭素原子数などは、「約」という言葉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、市販等級の物質であると解釈されるべきである。しかし、各化学成分の量は、他に指示がなければ、いずれの溶媒または希釈油（これは、市販物質中に、通例存在し得る）を除いて、提示されている。本明細書中で示した上限および下限の量、範囲および比の制限は、別個に組み合わされ得ることが分かる。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され得る。

40

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
C 10 N 40/04 (2006.01) C 10 N 40:04  
C 10 N 40/25 (2006.01) C 10 N 40:25

(72)発明者 サッコマンド， ダニエル ジェイ。  
イギリス国 ディーイー56 1キューイヌ ダービシャー， ダービー， ベルバー， ピー。  
オー.ボックス 88

(72)発明者 ディッケス， ショーン  
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298， ウイクリフ， レークランド ブールバー  
ド 29400

(72)発明者 コクシス， ジョディー エー。  
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298， ウイクリフ， レークランド ブールバー  
ド 29400

(72)発明者 ドナー， プレント アール。  
アメリカ合衆国 オハイオ 44092-2298， ウイクリフ， レークランド ブールバー  
ド 29400

審査官 齊藤 光子

(56)参考文献 特開2011-219534 (JP, A)  
特開2011-219533 (JP, A)  
特開2011-219379 (JP, A)  
特開2011-219377 (JP, A)  
特開2011-207836 (JP, A)  
特開2011-219536 (JP, A)  
特開2011-208060 (JP, A)  
特開2001-316361 (JP, A)  
特開平08-259983 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 10 M 101/00 - 177/00  
C 10 N 10/00 - 80/00