

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6795401号  
(P6795401)

(45) 発行日 令和2年12月2日(2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月16日(2020.11.16)

(51) Int.Cl.

F 1

|                      |                  |               |
|----------------------|------------------|---------------|
| <b>C 1 OM 111/02</b> | <b>(2006.01)</b> | C 1 OM 111/02 |
| <b>C 1 OM 105/68</b> | <b>(2006.01)</b> | C 1 OM 105/68 |
| <b>C 1 OM 101/02</b> | <b>(2006.01)</b> | C 1 OM 101/02 |
| <b>C 1 ON 40/04</b>  | <b>(2006.01)</b> | C 1 ON 40:04  |
| <b>C 1 ON 40/08</b>  | <b>(2006.01)</b> | C 1 ON 40:08  |

請求項の数 7 (全 31 頁) 最終頁に続く

|                    |                               |           |  |
|--------------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号          | 特願2016-567592 (P2016-567592)  | (73) 特許権者 | 508276992<br>クローダ, インコーポレイティド<br>アメリカ合衆国, ニュージャージー 08<br>837-3907, エディソン, コロンバス サークル 300 |
| (86) (22) 出願日      | 平成27年5月14日 (2015.5.14)        | (74) 代理人  | 100099759<br>弁理士 青木 篤  |
| (65) 公表番号          | 特表2017-515949 (P2017-515949A) | (74) 代理人  | 100123582<br>弁理士 三橋 真二   |
| (43) 公表日           | 平成29年6月15日 (2017.6.15)        | (74) 代理人  | 100092624<br>弁理士 鶴田 準一   |
| (86) 國際出願番号        | PCT/US2015/030771             | (74) 代理人  | 100114018<br>弁理士 南山 知広   |
| (87) 國際公開番号        | W02015/175778                 | (74) 代理人  | 100117019<br>弁理士 渡辺 陽一   |
| (87) 國際公開日         | 平成27年11月19日 (2015.11.19)      |           |  |
| 審査請求日              | 平成30年2月27日 (2018.2.27)        |           |  |
| (31) 優先権主張番号       | 61/993,520                    |           |  |
| (32) 優先日           | 平成26年5月15日 (2014.5.15)        |           |  |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                        |           |  |
| 前置審査               |                               |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】潤滑油

## (57) 【特許請求の範囲】

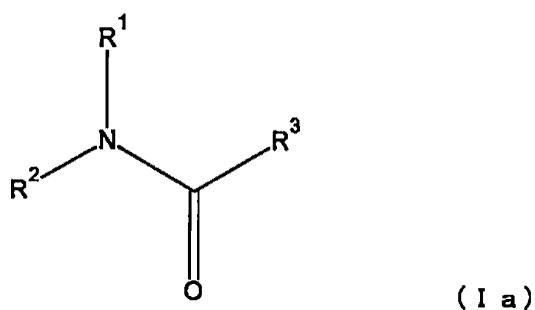
## 【請求項 1】

a ) 分枝状の第2級アミン及び2-エチルヘキサン酸、3,5,5'-トリメチルヘキサン酸、又はイソステアリン酸から選択されるカルボン酸の反応生成物であるアミド(ただし、前記分枝状の第2級アミンが、第2級アルキル基を有するアミンを含まない)と、

b ) 少なくとも1種の添加剤と、

c ) APIグループI、II、III、III+の潤滑剤及びそれらの混合物から選択される潤滑剤成分を含む追加の基油と、  
を含み、前記アミドが式(Ia)

## 【化1】



10

のアミドであって、式中、

$R^1$ 及び $R^2$ が、 $C_3 \sim C_{18}$ の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、

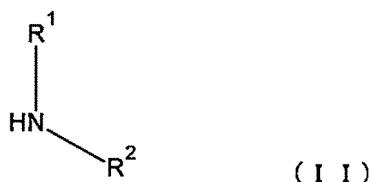
$R^3$ が、 $C_3 \sim C_{50}$ の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より選択され、

$R^1$ 及び $R^2$ の少なくとも1つが分枝状であり、

前記分枝状の第2級アミンの反応体が、式(I I)

20

## 【化2】



を有し、式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は $C_3 \sim C_{18}$ の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、 $R^1$ 及び $R^2$ の少なくとも1つが分枝状である、潤滑剤組成物。

30

## 【請求項2】

未希釈の前記アミドが、ASTM D943で設定された方法に従って測定して、少なくとも40時間の加水分解安定性を有する、請求項1に記載の潤滑剤組成物。

## 【請求項3】

前記組成物の総質量に対して、1wt%以上99.9wt%以下のアミドを含む、請求項1に記載の潤滑剤組成物。

## 【請求項4】

前記組成物の総質量に対して、0.1wt%以上40wt%以下の前記少なくとも1種の添加剤を含む、請求項1に記載の潤滑剤組成物。

40

## 【請求項5】

前記組成物の総質量に対して、1wt%以上98.9wt%以下の前記追加の基油を含む、請求項1に記載の潤滑剤組成物。

## 【請求項6】

a) 分枝状の第2級アミン及び2-エチルヘキサン酸、3,5,5'-トリメチルヘキサン酸、又はイソステアリン酸から選択されるカルボン酸の反応生成物であるアミド(ただし、前記分枝状の第2級アミンが、第2級アルキル基を有するアミンを含まない)と、

b) 少なくとも1種の添加剤と、

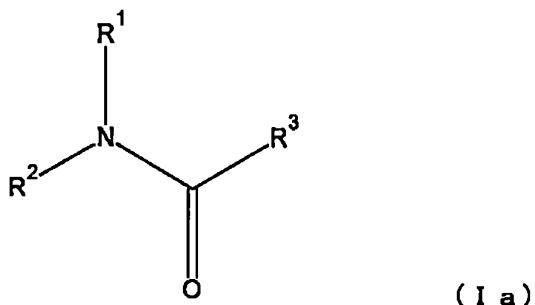
c) APIグループI、II、III、III+の潤滑剤及びそれらの混合物から選択

50

される潤滑剤成分を含む追加の基油と、

を潤滑剤組成物に加えることを含む、潤滑剤組成物の添加剤の溶解性又は洗浄性を向上させる方法であって、前記アミドが式 (I a)

【化 3】



のアミドであって、式中、

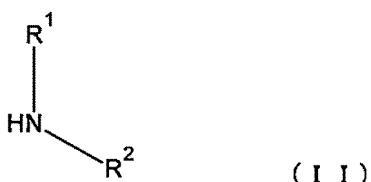
R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、

R<sup>3</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>50</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より選択され、

R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つが分枝状であり、

前記分枝状の第2級アミンの反応体が、式 (I I)

【化 4】



を有し、式中、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はC<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つが分枝状である、方法。

【請求項 7】

a) 分枝状の第2級アミン及び2-エチルヘキサン酸、3,5,5'-トリメチルヘキサン酸、又はイソステアリン酸から選択されるカルボン酸を反応させてアミドを形成する工程(ただし、前記分枝状の第2級アミンが、第2級アルキル基を有するアミンを含まない)と、

b) 少なくとも1種の添加剤を前記アミドに加える工程と、

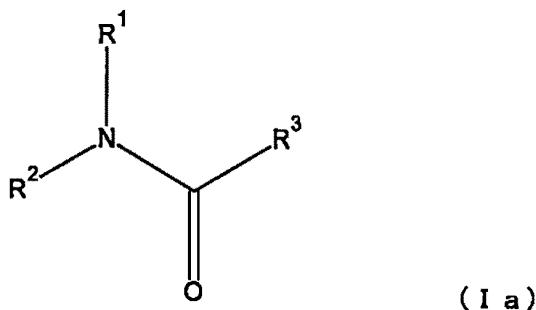
c) APIグループI、II、III、III+の潤滑剤及びそれらの混合物から選択される潤滑剤成分を含む追加の基油を加える工程と、  
を含み、前記アミドが式 (I a)

30

40

40

## 【化5】



10

のアミドであって、式中、

R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、

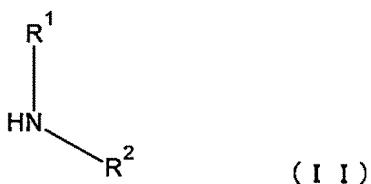
R<sup>3</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>50</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より選択され、

R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つが分枝状であり、

前記分枝状の第2級アミンの反応体が、式(II)

20

## 【化6】



を有し、式中、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はC<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つが分枝状である、加水分解に安定である潤滑剤組成物を製造する方法。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

## [関連出願の相互参照]

本出願は、2014年5月15日出願の米国仮特許出願第61/993520号の優先権を主張し、この出願の全ての開示は、参考することにより、全ての目的についてその全体が本明細書に組み込まれる。

## 【0002】

40

本発明は潤滑剤組成物に関連する。潤滑剤組成物は、自動車、船舶、工業、圧縮、冷凍機、又は他の潤滑分野において使用することができる。特に、本発明は、ベース流体又は添加剤として、アミド、より好ましくは油溶性アミドを含む潤滑剤組成物に関連する。

## 【背景技術】

## 【0003】

潤滑剤組成物は、典型的に、潤滑剤素材及び添加剤パッケージを含み、それらの両方は、潤滑剤組成物の性質及び性能に大きく貢献することができる。

## 【0004】

潤滑剤素材の選択は、性質、例えば、酸化安定性及び熱安定性、揮発度、低温流動性、添加剤の溶解力、汚染物質及び分解物質、並びに牽引力に大きな影響を有する場合がある

50

。アメリカ石油協会( A P I )は、最近、自動車のエンジン油のための潤滑剤素材の5つのグループを規定した( A P I P u b l i c a t i o n 1 5 0 9 )。

【 0 0 0 5 】

グループI、II、及びIIIは、飽和量とそれらが含有する硫黄量とによって及びそれらの粘度指数によって分類された鉱物油である。以下の表1は、グループI、II、及びIIIに対するこれらのA P I分類を示す。

【 0 0 0 6 】

【表1】

10

【表1】

| グループ | 飽和量   | 硫黄       | 粘度指数(VI) |
|------|-------|----------|----------|
| I    | <90%  | >0. 03%  | 80~120   |
| II   | 90%以上 | 0. 03%以下 | 80~120   |
| III  | 90%以上 | 0. 03%以下 | 120以上    |

【 0 0 0 7 】

グループI素材は鉱物油を精油した溶媒であり、それは製造するのに最も安価な素材であり、最近、素材の売上の過半数を占める。それらは十分な酸化安定性、揮発度、低温性能、及び牽引力の性質を提供し、添加剤及び汚染物質に対する極めて良好な溶解力を有する。グループII素材は、大部分が水素化処理された鉱物油であり、それは、典型的に、グループI素材に比べて改良した揮発度及び酸化安定性を提供する。グループIII素材の使用は、米国市場の約30%に成長した。グループIII素材は、厳しく水素化処理された鉱物油であるか、又は、それらはワックス若しくはパラフィン異性化を通じて製造することができる。それらは、グループI素材及びグループII素材よりも良好な酸化安定性及び揮発度を有するが、限られた範囲の商業的に利用可能な粘度を有することで知られる。

20

【 0 0 0 8 】

グループIV素材は、それらが合成素材、例えば、ポリアルファオレフィン( P A O s )であるという点でグループI~IIIとは異なる。P A O s は良好な酸化安定性、揮発度、及び低流動点を有する。欠点としては、極性添加剤、例えば耐摩耗添加剤の並の溶解性が挙げられる。

30

【 0 0 0 9 】

グループV素材はグループI~IVに含まれない全ての素材である。例としては、アルキルナフタレン、アルキル芳香族、野菜油、エステル(ポリオールエステル、ジエステル及びモノエステルを含む)、ポリカーボネート、シリコーン油並びにポリアルキレングリコールが挙げられる。

【 0 0 1 0 】

適切な潤滑剤組成物を作り出すために、添加剤が選択した素材中に混合される。添加剤は、潤滑剤素材の安定性を促進するか又は組成物への追加の機能を与えるかのいずれかである。自動車のエンジン油添加剤の例としては、抗酸化剤、耐摩耗剤、洗浄剤、分散剤、粘度指数向上剤、消泡剤、流動点降下剤及び摩耗低減添加剤が挙げられる。

40

【 0 0 1 1 】

多くの潤滑剤素材及び添加剤は、モノエステル、ジエステル及びポリオールエステルを含むエステルを基材とする。これらのエステル化合物は、潤滑剤組成物に対して良好な性質、例えば、動粘度及び粘度指数を提供する。しかしながら、これらの化合物中のエステル基( - C O O - )の存在及び性質は、水が存在することのあるシステムでの加水分解、及び/又は、高温に付されるシステムでの酸化若しくは熱劣化をもたらす。

【発明の概要】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0012】**

したがって、良好な加水分解安定性を示し、並びに、潤滑剤用途での使用のための好ましい物性を有する潤滑剤組成物についてのニーズが存在する。

**【課題を解決するための手段】****【0013】**

当技術分野に関連する上記及び／又はその他の欠点に取り組むことが本発明の目的である。

**【0014】**

したがって、本発明の第1の態様によれば、

10

a) 分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドと、

b) 少なくとも1種の添加剤と

を含む潤滑剤組成物が提供される。

**【0015】**

本発明の第2の態様によれば、

a) 分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドと、

b) 少なくとも1種の添加剤と

を含む潤滑剤組成物を使用することを含む、潤滑剤組成物の添加剤の溶解性又は洗浄性を向上させる方法が提供される。

**【0016】**

20

好ましい態様においては、

a) 分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドと、

b) 少なくとも1種の添加剤と

を含む潤滑剤組成物を使用することを含む、潤滑剤組成物の添加剤の溶解性を向上させる方法が提供される。

**【0017】**

本明細書で使用される場合、「添加剤の溶解性」という用語の使用に関しては、透明な、すなわち、濁りがなく非分離で、沈殿物のない溶液を製造するための、潤滑剤組成物内で溶解する1種又は複数種の添加剤の能力を意味する。

**【0018】**

30

本発明の第3の態様によれば、潤滑剤組成物の添加剤の溶解性又は洗浄性を向上させるような、分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドの使用が提供される。

**【0019】**

本発明の更なる態様によれば、加水分解に安定な潤滑剤組成物を製造するような、分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドの使用が提供される。

**【0020】**

本明細書で説明する潤滑剤組成物は、自動車又は船舶のエンジン油、自動車又は船舶のギア油若しくは変速機油、工業ギア油、或いは、タービン油、作業油、圧縮油、切削油、圧延油、掘削油、冷凍機油などとして使用することができる。

40

**【図面の簡単な説明】****【0021】**

(原文記載なし)

**【発明を実施するための形態】****【0022】**

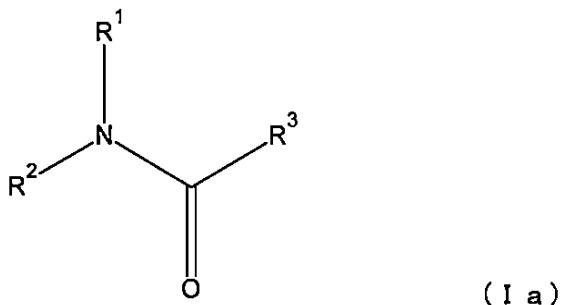
分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドは、第3級アミドである。好ましくは、アミドは立体障害性である。「立体障害性」という用語に関しては、アミド基-NCO-が、更なる反応からアミド基を守る、大きな及び／又は分枝状の部分と結合することを意味する。「大きな」基とは、任意の分枝状又は直鎖状のヒドロカルビル鎖を意味する場合がある。

50

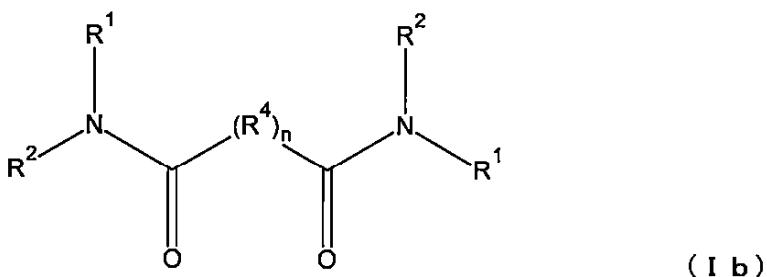
## 【0023】

好ましくは、潤滑剤組成物は式 (I a) 又は (I b)、

## 【化1】



## 【化2】



のアミドを含み、式中、

R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、

R<sup>3</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>50</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より選択され、

R<sup>4</sup>が、C<sub>1</sub>～C<sub>50</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビレン基からなる群より選択され、

nが0又は1であり、

少なくともR<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の1つが分枝状である。

## 【0024】

本明細書で使用する場合、「ヒドロカルビル基」という用語に関しては、炭素原子に結合している水素原子が炭化水素の分子から取り除かれた場合に形成する、炭素原子上の結合の開放点を含有する一片である、炭素原子及び水素原子のみからなる非環状又は環状の官能基を意味する。「ヒドロカルビル基」という用語の定義は、本明細書で使用する場合、(飽和した)アルキル基、(炭素-炭素の二重結合を含有する)アルケニル基、及び(炭素-炭素の三重結合を含有する)アルキニル基を含む。好ましくは、本明細書で言及するヒドロカルビル基は、アルキル基又はアルケニル基、より好ましくはアルキル基である。好ましくは、本明細書で言及するヒドロカルビル基は非環状である。

## 【0025】

本明細書で使用する場合、「ヒドロカルビレン基」という用語に関しては、2つの水素原子が炭化水素の分子から取り除かれた場合に形成する、炭素原子上の結合の2つの開放点か又は2つの分離した炭素原子上それぞれの結合の1つの開放点かを含有する一片である、炭素原子及び水素原子のみからなる非環状又は環状の官能基を意味する。「ヒドロカルビレン基」という用語の定義は、本明細書で使用する場合、(飽和した)アルキレン基、(炭素-炭素の二重結合を含有する)アルケニレン基、及び(炭素-炭素の三重結合を含有する)アルキニレン基、及び(炭素-炭素の三重結合を

10

20

30

40

50

含有する)アルキニレン基を含む。好ましくは、本明細書で言及するヒドロカルビレン基は、アルキレン基又はアルケニレン基、より好ましくはアルキレン基である。好ましくは、本明細書で言及するヒドロカルビレン基は非環状である。好ましくは、ヒドロカルビレン基上の結合の開放点は、ヒドロカルビレン鎖の末端炭素原子上にある。

## 【0026】

基R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、いずれも分枝状の第2級アミン反応体中に存在する。基R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は、存在する場合は、カルボン酸反応体中に存在する。

## 【0027】

好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、互いに独立してC<sub>3</sub>～C<sub>15</sub>のヒドロカルビル基、より好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>13</sub>のヒドロカルビル基、及び最も好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>10</sub>のヒドロカルビル基である。好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、互いに独立してC<sub>3</sub>～C<sub>15</sub>のアルキル基、より好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>13</sub>のアルキル基、及び最も好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>10</sub>のアルキル基である。

## 【0028】

好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の両方が分枝状である。好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の両方が飽和である。

## 【0029】

R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は同一であることもでき又は異なることもできる。好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は互いに同一である。好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の両方が分枝状であり、飽和であり、C<sub>3</sub>～C<sub>15</sub>のアルキル基、より好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>13</sub>のアルキル基、最も好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>8</sub>のアルキル基である。

## 【0030】

R<sup>3</sup>は、好ましくは、C<sub>2</sub>～C<sub>35</sub>のヒドロカルビル基、好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>23</sub>のヒドロカルビル基、より好ましくはC<sub>5</sub>～C<sub>21</sub>のヒドロカルビル基、及び最も好ましくはC<sub>6</sub>～C<sub>17</sub>のヒドロカルビル基である。R<sup>3</sup>は、好ましくは、C<sub>2</sub>～C<sub>35</sub>のアルキル基又はアルケニル基、好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>23</sub>のアルキル基又はアルケニル基、より好ましくはC<sub>5</sub>～C<sub>21</sub>のアルキル基又はアルケニル基、及び最も好ましくはC<sub>6</sub>～C<sub>17</sub>のアルキル基又はアルケニル基である。R<sup>3</sup>は、好ましくは、C<sub>2</sub>～C<sub>35</sub>のアルキル基、好ましくはC<sub>3</sub>～C<sub>23</sub>のアルキル基、より好ましくはC<sub>5</sub>～C<sub>21</sub>のアルキル基、及び最も好ましくはC<sub>6</sub>～C<sub>17</sub>のアルキル基である。

## 【0031】

好ましくは、R<sup>4</sup>はC<sub>1</sub>～C<sub>40</sub>のヒドロカルビレン基、好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>16</sub>又はC<sub>24</sub>～C<sub>40</sub>のヒドロカルビレン基、より好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>12</sub>又はC<sub>28</sub>～C<sub>38</sub>のヒドロカルビレン基、及び最も好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>8</sub>又はC<sub>34</sub>のヒドロカルビレン基である。R<sup>4</sup>は、好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>40</sub>のアルキレン基又はアルケニレン基、好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>16</sub>又はC<sub>24</sub>～C<sub>40</sub>のアルキレン基又はアルケニレン基、より好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>12</sub>又はC<sub>28</sub>～C<sub>38</sub>のアルキレン基又はアルケニレン基、及び最も好ましくはC<sub>1</sub>～C<sub>8</sub>又はC<sub>34</sub>のアルキレン基又はアルケニレン基である。R<sup>4</sup>は好ましくはアルキレン基である。

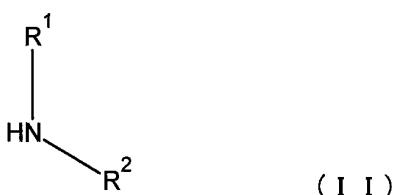
## 【0032】

好ましくは、nは1である。

## 【0033】

好ましくは、分枝状の第2級アミン反応体は、式(I I)

## 【化3】



10

20

30

40

50

を有し、式中、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は上で規定した通りであり、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つは分枝状である。好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の両方が分枝状である。より好ましくは、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は互いに同一である。

【0034】

適切な分枝状の第2級アミン反応体の例としては、限定されないが、ジ-(2-エチルヘキシル)アミン(別名称:(ジ-2-EHA)又はビス-(2-エチルヘキシルアミン)、OXEA及びBASFから入手可能)、ジイソプロピルアミン(別名称:N,N-ジイソプロピルアミン又はDIPA、米国特許第2686811号明細書に記載されるよう 10 に製造される)、ジトリデシルアミン(異性体の混合物)(BASFから入手可能)、並びにジイソブチルアミン(別名称:ビス(2-メチルプロピル)アミン、ジ-イソ-ブチルアミン又はN,N-ビス(2-メチルプロピル)アミン、BASF、Shanghai Hanhong Chemical Co., Ltd及びその他から入手可能)、より好ましくはジ-(2-エチルヘキシル)アミン又はジイソプロピルアミンが挙げられる。

【0035】

本発明での使用に適した第2級アミンは、以下の特許、米国特許出願第2007/0232833A1号明細書、米国特許第8034978B2号明細書、同第4207263号明細書に記載されるように、一般的に、対応するアルコール、ケトン若しくはアルデヒド、及びアンモニア、又は第1級アミンから製造される。アルコールは、しばしば、一酸化炭素、水素及び二酸化炭素を含有するガスと反応する、対応するオレフィンからの触媒のヒドロホルミル化又は水素化(代替的に「オキソ法」と呼ばれる)を通じて得られる(プロセスの例は、米国特許第3278612A号明細書及び米国特許第4207263号明細書に記載される)。

【0036】

カルボン酸反応体は、モノカルボン酸又はジカルボン酸であることができる。カルボン酸がモノカルボン酸である場合、アミドはモノアミドであることが好ましい。カルボン酸がジカルボン酸である場合、アミドはジアミドであることが好ましい。

【0037】

カルボン酸がモノカルボン酸である場合、得られるアミドは式(Ia)の化合物である。

【0038】

この実施形態においては、モノカルボン酸は分枝状又は直鎖状であることができ、飽和又は不飽和であることができる。モノカルボン酸は、好ましくは36個以下の炭素原子、好ましくは22個以下の炭素原子、及び最も好ましくは18個以下の炭素原子を含む。モノカルボン酸は、好ましくは4個以上の炭素原子、好ましくは6個以上の炭素原子、及び最も好ましくは8個以上の炭素原子を含む。適切な分枝状又は直鎖状のモノカルボン酸の例としては、限定されないが、直鎖酸、例えば、ヘキサン酸、ヘプタン酸、カプリル酸、ノナン酸、カブリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ヘプタデカン酸、ステアリン酸、アラキン酸、及びベヘン酸；イソ-酸、例えば、イソステアリン酸、イソミリスチン酸、イソパルミチン酸、イソアラキン酸、及びイソベヘン酸；ネオ-酸、例えば、ネオカブリル酸；アンテイソ酸；ポリ分枝酸、例えば、2-エチルヘキサン酸、及び3,5,5'-トリメチルヘキサン酸；不飽和酸、例えば、オレイン酸、イソオレイン酸、リノール酸、リノレン酸、エルカ酸、及びパルミトオレイン酸が挙げられる。

【0039】

好ましくは、モノカルボン酸は飽和である。好ましくは、モノカルボン酸は、2-エチルヘキサン酸、3,5,5'-トリメチルヘキサン酸、カブリル酸/カブリン酸、ラウリン酸、ステアリン酸、及びイソステアリン酸を含む群より選択される。好ましくは、モノカルボン酸は分枝状である。最も好ましくは、モノカルボン酸は、2-エチルヘキサン酸、3,5,5'-トリメチルヘキサン酸、又はイソステアリン酸である。

【0040】

カルボン酸がジカルボン酸である場合、得られるアミドは式(Ib)の化合物である。

10

20

30

40

50

## 【0041】

1つの実施形態においては、ジカルボン酸は、直鎖状又は分枝状であり、飽和又は不飽和の2価のC<sub>2</sub>～C<sub>14</sub>の酸である。この実施形態においては、ジカルボン酸は、好ましくは12個以下の炭素原子、及び最も好ましくは10個以下の炭素原子を含む。この実施形態においては、ジカルボン酸は、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、マレイン酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スペリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン酸、及びドデカン酸、好ましくはアジピン酸、スペリン酸及びセバシン酸、より好ましくはアジピン酸を含む群より選択することができる。

## 【0042】

好ましくは、ジカルボン酸は直鎖状である。好ましくは、ジカルボン酸は飽和である。

10

## 【0043】

ジカルボン酸はダイマー酸であることができる。この実施形態においては、ダイマー酸は、好ましくは、24～52個の炭素原子、好ましくは28～48個の炭素原子、より好ましくは32～46個の炭素原子、及び最も好ましくは36～44個の炭素原子を含む。好ましくは、ダイマー酸はC<sub>36</sub>のダイマー酸である。

## 【0044】

「ダイマー脂肪酸」という用語は当技術分野でよく知られており、モノ-若しくはポリ不飽和脂肪酸及び/又はそれらのエステルの二量化生成物を言い表す。好ましいダイマー酸は、C<sub>10</sub>～C<sub>30</sub>、より好ましくはC<sub>12</sub>～C<sub>24</sub>、具体的にはC<sub>14</sub>～C<sub>22</sub>、及び特にC<sub>18</sub>アルキル鎖である。適切なダイマー脂肪酸としては、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、パルミトオレイン酸、及びエライジン酸の二量化生成物が挙げられる。天然油脂、例えば、ヒマワリ油、大豆油、オリーブ油、菜種油、綿実油及びトール油の加水分解で得られた不飽和脂肪酸の混合物の二量化生成物をまた使用することができる。例えば、ニッケル触媒を使用することで水素化したダイマー脂肪酸をまた用いることができる。

20

## 【0045】

ダイマー脂肪酸に加えて、二量化は、通常、様々な量のオリゴマー脂肪酸（いわゆる「トリマー」）及びモノマー脂肪酸（いわゆる「モノマー」）の残留物、または存在するそれらのエステルを生じる。モノマーの量は、例えば、蒸留によって減らすことができる。特に好ましいダイマー脂肪酸は、70wt%超、より好ましくは85wt%超、及び具体的には94wt%超のジカルボン酸（又はダイマー酸）の含有量を有する。

30

## 【0046】

カルボン酸はモノカルボン酸であることが好ましい。

## 【0047】

前記カルボン酸の混合物を、アミドの製造のための初期材料として使用することができる。カルボン酸の混合物を用いるが、好ましくは、その混合物は2種以上のモノカルボン酸の混合物又は2種以上のジカルボン酸の混合物、より好ましくは2種のモノカルボン酸の混合物である。前記酸の混合物は、例えば、Proctor & Gamble製のC-810L（商標）として商業的に入手可能なカブリル酸及びカプリン酸である、混合物として商業的に入手可能であることができる。

40

## 【0048】

本明細書での使用に適したカルボン酸は、天然物、例えば、植物性エステル又は動物性エステルから得ることができる。例えば、酸は、パーム油、菜種油、パーム核油、ヤシ油、ババスト油、大豆油、ヒマシ油、ヒマワリ油、オリーブ油、亜麻仁油、綿実油、ベニバナ油、タロー、鯨油又は魚油、グリース、ラード、及びそれらの混合物から得ることができる。カルボン酸はまた、合成的に調製することができる。比較的純粋な不飽和カルボン酸、例えば、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、パルミトオレイン酸、及びエライジン酸を分離することができて、又は粗な不飽和カルボン酸混合物を用いることができる。樹脂酸、例えば、トール油中に存在するような樹脂酸をまた使用することができる。

## 【0049】

上記の内容からわかるように、本発明における前記アミドを作るために使用される酸及

50

びアミンは商業的な供給源からのものであり、検討中の100wt%の酸又はアルコール成分を必ずしも含まなくてよい。そのような商業的な製品は、通常、過半数の割合の他の異性体を含む一次製品、及び/又はより短い若しくはより長い鎖長の追加製品を含む。これにより、アミド化反応の反応生成物であるアミドの性質の多様性をもたらすことができる。

【0050】

好ましくは、アミドは、ASTM D445で設定された方法に従って測定して、40で、5cSt以上、好ましくは10cSt以上、より好ましくは15cSt以上の動粘度を有する。好ましくは、アミドは、ASTM D445で設定された方法に従って測定して、40で、320cSt以下、好ましくは280cSt以下、より好ましくは250cSt以下の動粘度を有する。

10

【0051】

好ましくは、アミドは、ASTM D445で設定された方法に従って測定して、100で、1cSt以上、好ましくは2cSt以上、より好ましくは2.5cSt以上の動粘度を有する。好ましくは、アミドは、ASTM D445で設定された方法に従って測定して、100で、50cSt以下、好ましくは45cSt以下、より好ましくは40cSt以下の動粘度を有する。

【0052】

好ましくは、アミドは、ASTM D97で設定された方法に従って測定して、約-20以下、より具体的には-25以下、及び特に-30以下の流動点を有する。

20

【0053】

好ましくは、未希釈のアミドは、ASTM D943で設定された方法に従って測定して、40時間以上、好ましくは45時間以上、及び最も好ましくは50時間以上の加水分解安定性を有する。

【0054】

潤滑剤組成物は、1種又は複数種のアミド成分を含むことができる。好ましくは、潤滑剤組成物は、1種のみのアミド成分を含む。

【0055】

潤滑剤組成物は2種以上のアミドを含み、各アミドは異なる性質を持った状態で選択することができる。好ましくは、各アミドの性質は上で説明したような性質の値の範囲内である。しかしながら、代替的に、少なくとも1種のアミドの1つ又は複数の性質は、アミドの混合物の性質が上で説明したような性質の値の範囲内であるという条件で、上で説明したような性質の値の範囲外であることができる。

30

【0056】

好ましくは、潤滑剤組成物は非水性である。しかしながら、潤滑剤組成物の成分は、少量の残水(水滴)を含有することがあり、したがって、潤滑剤組成物中に存在することがある。潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して5wt%未満の水を含んでよい。より好ましくは、潤滑剤組成物は実質的に水を含まない、すなわち、その組成物の総質量に対して2wt%未満、1wt%未満、又は好ましくは0.5%未満の水を含有する。

【0057】

40

好ましくは、潤滑剤組成物は実質的に無水物である。

【0058】

潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、0.1wt%以上、好ましくは0.5wt%以上、より好ましくは1wt%以上、及び望ましくは2wt%以上の前記少なくとも1種の添加剤を含むことができる。潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、40wt%以下、好ましくは30wt%以下、より好ましくは20wt%以下、及び望ましくは10wt%以下の前記少なくとも1種の添加剤を含むことができる。

【0059】

潤滑剤組成物は、エンジン油、作動油若しくは作動流体、ギア油、チェーン油、金属加工流体又は冷凍機油であることができる。潤滑剤組成物をその意図した使用に適用するた

50

めに、潤滑剤組成物は、1種又は複数種の以下の添加剤種を含むことができる。

【0060】

1. 分散剤：例えば、アルケニルスクシンイミド、アルケニルコハク酸エステル、その他の有機化合物で改質されたスクシンイミド、エチレンカーボネート若しくはホウ酸を用いた事前処理によって改質されたアルケニルスクシンイミド、ペンタエリスリトール、フェネート-サリシレート及びそれらの事前処理した類似体、アルカリ金属若しくは混合アルカリ金属、アルカリ土類金属ホウ酸塩、水和アルカリ金属ホウ酸塩の分散体、アルカリ土類金属ホウ酸塩の分散体、ポリアミド無灰分散剤など、又はそのような分散剤の混合物である。

【0061】

2. 抗酸化剤：抗酸化剤は、鉱物油の使用中に悪化するという傾向を減らし、その悪化は、金属表面のスラッジやワニス系沈着物のような酸化生成物によって、及び粘度の増加によって現れる。抗酸化剤の例としては、フェノール型（フェノール系）酸化防止剤、例えば、4,4'-メチレン-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレン-ビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデン-ビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-イソプロピリデン-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレン-ビス(4-メチル-6-ノニルフェノール)、2,2'-イソブチリデン-ビス(4,6-ジメチルフェノール)、2,2'-メチレン-ビス(4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、2,6-ジ-tert-1-ジメチルアミノ-p-クレゾール、2,6-ジ-tert-4-(N,N'-ジメチルアミノ-メチルフェノール)、4,4'-チオビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、ビス(3-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルベンジル)-スルフィド、及びビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)が挙げられる。酸化防止剤の他の種類としては、アルキル化ジフェニルアミン（例えば、Ciba-Geigy製のIRGANOX（登録商標））、金属ジチオカルバメート（例えば、ジチオカルバミン酸亜鉛）、及びメチレンビス（ジブチルジチオカルバメート）が挙げられる。

【0062】

3. 耐摩耗剤：それらの名称が暗に示すように、これらの薬剤は可動金属部の摩耗を減少させる。そのような薬剤の例としては、リン酸塩、亜リン酸塩、カルバミン酸塩、エステル、硫黄含有化合物、及びモリブデン複合体が挙げられる。

【0063】

4. 乳化剤：例えば、直鎖アルコールエトキシレートである。

【0064】

5. 解乳化剤：例えば、アルキルフェノール及びエチレン酸化物の付加物、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、並びにポリオキシエチレンソルビタンエステルである。

【0065】

6. 極圧剤（EP剤）：例えば、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（第1級アルキル、第2級アルキル、及びアリール型）、硫化油、ジフェニルスルフィド、メチルトリクロロステアレート、塩化ナフタレン、フルオロアルキルポリシロキサン、及びナフテン酸鉛である。好ましいEP剤は、例えば、耐摩耗作動流体組成物用の共添加剤（co-additive）成分の1つとして、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP又はZDDP）である。

【0066】

7. 多機能型添加剤：例えば、硫化オキシモリブデンジチオカルバメート、硫化オキシ

10

20

30

40

50

モリブデンオルガノホスホロジチオアート、オキシモリブデンモノグリセリド、オキシモリブデンジエチレートアミド、アミン-モリブデン錯体化合物、及び硫黄含有モリブデン錯体化合物である。

【0067】

8. 粘度指数向上剤：例えば、ポリメタクリレートポリマー、エチレン-プロピレンコポリマー、スチレン-イソブレンコポリマー、水素化スチレン-イソブレンコポリマー、ポリイソブチレン、及び分散型粘度指数向上剤である。

【0068】

9. 流動点降下剤：例えば、ポリメタクリレートポリマーである。

【0069】

10. 抑泡剤：例えば、アルキルメタクリレートポリマー及びジメチルシリコーンポリマーである。

【0070】

11. 摩擦緩和剤、好ましくは摩擦低減剤：例えば、エステル、部分エステル、ホスホネート、オルガノモリブデン系化合物、脂肪酸、高級アルコール、脂肪酸エステル、硫黄含有エステル、リン酸エステル、酸性リン酸エステル、及びリン酸エステルのアミン塩である。

【0071】

1種又は複数種の添加剤は、商業的に入手可能な添加剤パックの形態で入手することができる。そのような添加剤パックは、その添加剤パックの所望の使用に応じて組成物を変化させる。当業者は、エンジン油、ギア油、作動流体及び金属加工流体のそれぞれについて、適切な商業的に入手可能な添加剤パックを選択することができる。エンジン油に対して適切な添加剤パックの例は、HITEC（登録商標）11100（例えば、Afton Chemical Corporation、米国）であり、それは潤滑剤組成物の約10wt%で使用することが推奨される。ギア油に対して適切な添加剤パックの例は、ADDITIN（登録商標）RC9451（例えば、Rhein Chemie Rheinau GmbH、ドイツ）であり、それは潤滑剤組成物の1.5wt%と3.5wt%の間で使用することが推奨される。作動油又は作動流体に対して適切な添加剤パックの例は、ADDITIN（登録商標）RC9207（例えば、Rhein Chemie Rheinau GmbH、ドイツ）であり、それは潤滑剤組成物の約0.85wt%で使用することが推奨される。金属加工流体に対して適切な添加剤パックの例は、ADDITIN（登録商標）RC9410（例えば、Rhein Chemie Rheinau GmbH、ドイツ）であり、それは潤滑剤組成物の2wt%と7wt%の間で使用することが推奨される。

【0072】

本発明に係る潤滑剤組成物は、追加の基油と共に前記アミド及び前記少なくとも1種の添加剤を含むことができるか、又は前記アミド及び前記1種又は複数種の添加剤から本質的になることができる。

【0073】

潤滑剤組成物が前記アミド及び前記1種又は複数種の添加剤から本質的にならない場合は、その潤滑剤組成物の残りは、APIグループI、II、III、III+（ガス-潤滑剤を含む）、IV、IV+及びVの潤滑剤及びそれらの2種以上の混合物から選択される潤滑剤成分である追加の基油を含む。

【0074】

適切なグループIII潤滑剤の例としては鉱物油が挙げられる。適切なグループIV潤滑剤の例としては、C<sub>8</sub>~C<sub>12</sub>の-オレフィンから誘導されて、かつ、100で3.6~8cStの範囲の動粘度を有するポリ- -オレフィンが挙げられる。グループV潤滑剤の例としては、アルキルナフタレン、アルキルベンゼン及びエステル（例えば、1価アルコール及び/又はポリオールから誘導されるエステル）、並びにモノカルボン酸又はポリカルボン酸が挙げられる。アルキルナフタレンの例としては、Mobileから入手可

10

20

30

40

50

能なSYNESSTIC(商標)5及びSYNESSTIC(商標)12アルキルナフタレンが挙げられる。エステルの例は、PRIOLUBE(商標)1976のモノエステル及びPRIOLUBE(商標)3970のTMPnC<sub>8</sub>/nC<sub>10</sub>ポリオールエステルである。GTL素材は天然ガス(すなわち、メタン及び高級アルカン)を合成ガス(一酸化炭素及び水素)に転換して、次いで、オリゴマー化(例えば、フィッシャー-トロプシュ法)を通じて、より高い分子量の分子に転換することによって作られて、その分子は水素化分解されて所望の潤滑剤の沸点/粘度の範囲でイソ-パラフィンを製造する。GTL素材は、ほんの僅かに商業化されているだけであり、したがって自由に入手可能であるそれらに関するデータはほとんどないか又は全くない。知られている限りでは、そのようなGTL素材は、ポリ-オレフィンと同様の粘度等級を有する。

10

#### 【0075】

好ましくは、前記追加の基油に対するアミドの質量比は100:0と1:99の間、好ましくは99:1と1:99の間、より好ましくは60:40と2:98の間、より具体的には40:60と3:97の間、特に20:80と5:95の間である。

#### 【0076】

好ましくは、潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、1wt%以上、好ましくは2wt%以上、より好ましくは5wt%以上のアミドを含む。好ましくは、潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、99.9wt%以下、好ましくは99wt%以下、好ましくは90wt%以下、好ましくは80wt%以下、より好ましくは50wt%以下、より具体的には30wt%以下、最も好ましくは20wt%以下、及び望ましくは10wt%以下のアミドを含む。

20

#### 【0077】

前で説明したように、潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、0.1wt%以上、好ましくは0.5wt%以上、より好ましくは1wt%以上、及び望ましくは2wt%以上の前記少なくとも1種の添加剤を含むことができる。潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、40wt%以下、好ましくは30wt%以下、より好ましくは20wt%以下、及び望ましくは10wt%以下の前記少なくとも1種の添加剤を含むことができる。

#### 【0078】

好ましくは、潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、1wt%以上、好ましくは20wt%以上、より好ましくは40wt%以上、及び最も好ましくは60wt%以上の追加の基油を含む。好ましくは、潤滑剤組成物は、その組成物の総質量に対して、98.9wt%以下、好ましくは98wt%以下、より具体的には95wt%以下、及び最も好ましくは90wt%以下の追加の基油を含む。

30

#### 【0079】

1つの実施形態においては、本発明の潤滑剤組成物はエンジン油として、好ましくは自動車又は船舶のエンジン油、より好ましくは自動車のエンジン油に使用される。潤滑剤組成物がエンジン油である場合、添加剤はそのエンジン油の総質量に対して、0.1~30wt%の範囲の濃度で存在することが好ましい。

#### 【0080】

40

自動車のエンジン油について、追加の基油という用語はガソリン及びディーゼル(高負荷ディーゼル(HDDEO)を含む)のエンジン油の両方を含む。追加の基油は、任意のグループI~グループVの基油(グループII+ガス~液体を含む)又はそれらの混合物から選ぶことができる。好ましくは、追加の基油は、その主成分としてグループII、グループIII、又はグループIVの基油の1つ、特にグループIIIの基油を有する。主成分に関しては、50wt%以上、好ましくは65wt%以上、より好ましくは75wt%以上、特に85wt%以上の追加の基油を意味する。

#### 【0081】

追加の基油はまた、微量成分として、すなわち、好ましくは30wt%未満、より好ましくは20wt%未満、特に10wt%未満の、その追加の基油中の主成分として使用さ

50

れていない、任意の又はグループⅡⅡ+、Ⅳの基油及び／若しくはグループⅤの基油の混合の共基油（c o - b a s e o i l）を含むことができる。そのようなグループⅤの基油の例としては、アルキルナフタレン、アルキル芳香族、野菜油、エステル（例えば、モノエステル、ジエステル及びポリオールエステル）、ポリカーボネート、シリコーン油並びにポリアルキレングリコールが挙げられる。2種以上のグループⅤ素材が存在することができる。好ましいグループⅤ素材はエステル、具体的にはポリオールエステルである。

#### 【0082】

エンジン油については、素材は、S A E 粘度等級0 W ~ 15 Wの範囲であることができる。その粘度指数は、好ましくは90以上、より好ましくは105以上である。素材は、好ましくは100で $3 \sim 10 \text{ mm}^2/\text{秒}$ 、より好ましくは $4 \sim 8 \text{ mm}^2/\text{秒}$ の粘度を有する。A S T M D - 5 8 0 0 に従って測定して、ノアック揮発度は、好ましくは20%未満、より好ましくは15%未満である。

10

#### 【0083】

好ましくは、エンジン油は低粘度エンジン油であり、好ましくは、そのエンジン油は5 W未満のS A E 等級、より特別には0 WのS A E 等級を有する。低粘度エンジン油はますます望ましいものになり、多くの割合の現在のエンジン潤滑剤基油がこの目的に適さない。そのような潤滑剤の幾つかの欠点としては、（膜厚に影響する）基油の粘度指数により及ぼされる固有の限界、及び揮発度を上昇させる（すなわち、潤滑剤のノアック蒸発損失を増加させる）ことなく粘度を下げることができないことが挙げられる。追加的に、極めて低粘度のエステルはまた、エステルが高い投与率、例えば、15 w t %超で使用される場合は、Z D D P のような耐摩耗剤との競合が原因で、シール相溶性の問題及び潜在的な摩耗の問題を引き起こすことがある高い極性を有する場合がある。例えば、ジ-イソオクチルアジペートは41のN P I を有する。それに加えて、低い揮発度を与えるように最適化された低粘度潤滑剤はまた、低粘度指数（< 125）、不十分な低温流れ性質、又は（g e mジメチル分枝が存在する成分の使用からの）不十分な酸化安定性から生じるより短い排出間隔、のいずれかに悩まされる場合がある。本発明のアミドは、それらが、良好な粘度を提供して、同時に良好な加水分解性、熱安定性及び酸化安定性を提供するため、低粘度の系に対してエンジン潤滑剤基油が存在するという、安定かつ多くの場合で有利な代替案を提供する。

20

#### 【0084】

エンジン油については、摩耗低減剤は、そのエンジン油の総質量に対して、0.2 w t %以上、好ましくは0.3 w t %以上、より好ましくは0.5 w t %以上のレベルで存在することができる。摩耗低減剤は、そのエンジン油の総質量に対して、5 w t %以下、好ましくは3 w t %以下、より好ましくは2 w t %以下のレベルで存在することができる。

30

#### 【0085】

自動車のエンジン油はまた、そのエンジン油の総質量に対して、0.1 w t %と30 w t %の間、より好ましくは0.5 w t %と20 w t %の間、さらにより好ましくは1 w t %と10 w t %の間のレベルで、公知の機能性の他の種類の添加剤を含むことができる。これらの追加の添加剤としては、洗浄剤、分散剤、酸化防止剤、腐食防止剤、防錆剤、耐摩耗添加剤、消泡剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤、及びそれらの混合物を挙げることができる。粘度指数向上剤としては、ポリイソブテン、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、ジエンポリマー、ポリアルキルスチレン、アルケニルアリール共役ジエンコポリマー及びポリオレフィンを挙げることができる。消泡剤としては、シリコーン及び有機ポリマーを挙げることができる。流動点降下剤としては、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及び芳香族化合物の縮合物、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のターポリマー、脂肪酸のビニルエステル、並びにアルキルビニルエーテルを挙げることができる。無灰洗浄剤としては、カルボン酸分散剤、アミン分散剤、マンニッヒ分散剤、及びポリマー分散剤を挙げることができる。耐摩耗剤としては、Z D D P 、無灰及び灰含有の有機亜リン酸化合

40

50

物及び有機硫黄化合物、ホウ素化合物、並びに、有機モリブデン化合物を挙げることができる。灰含有分散剤としては、酸性有機化合物の中性及び塩基のアルカリ土類金属塩を挙げることができる。酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール及びアルキルジフェニルアミンを挙げることができる。添加剤は、1種の添加剤の中に2以上の機能を含むことができる。

【0086】

本発明の潤滑剤組成物は、ギア油として使用することができる。ギア油は、工業、自動車及び/又は船舶のギア油であることができる。潤滑剤組成物がギア油である場合、添加剤は、ギア油の総質量に対して0.1wt%と30wt%の間の範囲で存在することができる。

10

【0087】

ギア油は、ISO等級に従った動粘度を有することができる。ISO等級は、cSt (mm<sup>2</sup>/秒)の単位で、40での試料の中間点の動粘度を特定する。例えば、ISO100は1000±10cStの粘度を有し、ISO1000は1000±100cStの粘度を有する。ギア油は、好ましくは、ISO10～ISO1500、より好ましくはISO68～ISO680の範囲の粘度を有する。

【0088】

本発明に係るギア油は良好な低温性質を有することができる。例えば、-35でのそのような配合物の粘度は、120000センチポアズ(cP)未満、より好ましくは100000cP未満、特に90000cP未満である。

20

【0089】

工業ギア油は、平歯ギア、ヘリカルギア、ベベルギア、ハイポイドギア、プラネタリギア、及びウォームギアと共にギアボックス中の使用に適したギア油を含む。適切な用途としては、鉱業での使用；紙、繊維及び砂糖の工場のような工場；鋼製造並びに風力タービンでの使用が挙げられる。1つの好ましい用途は、ギアボックスが典型的にプラネタリギアを有する風力タービンにおいてである。

【0090】

風力タービンにおいては、ギアボックスは、典型的には、風力タービンブレード組立体制のロータと発電機のロータとの間に設置される。ギアボックスは、約10～30回転毎分(rpm)で1つ又は複数の風力タービンブレードのロータによって回る低速シャフトと、約1000～2000rpmで発電機を駆動する1つ又は複数の高速シャフトとを接続することができる、その回転速度は電気を作り出す大半の発電機によって要求される。ギアボックスで付与される高トルクは、風力タービンのギア及びベアリングに大きな負荷を作り出す場合がある。本発明のギア油は、ギア間の摩耗を低減することによって、風力タービンのギアボックスの疲労寿命を向上させることができる。

30

【0091】

風力タービンギアボックスでの潤滑剤は、しばしば、メンテナンス間の長期間の使用、すなわち、長い稼働間隔の使用にさらされる。したがって、長い期間にわたって安定した性能を提供するために、高い安定性を持つ長く続く潤滑剤組成物が要求されることがある。

40

【0092】

自動車のギア油は、手動式トランスミッション、トランスファーケース及び全てが典型的にハイポイドギアを使用するディファレンシャルでの使用に適するものを含む。トランスファーケースに関しては、我々は4輪駆動で見つかる4輪駆動システムの一部及び全ての駆動輪システムを意味する。それはトランスミッションに接続され、また、駆動シャフトによって前輪軸及び後輪軸に接続される。それはまた、トランスファーギアケース、トランスファーギアボックス、トランスファボックス又はジョッキーボックスとして本文書内で言い表される。

【0093】

船舶のスラスタのギアボックスは、腐食及び水混入を処理するための、工業及び自動車

50

のギア油よりも高い割合の添加剤（例えば、分散剤、防食剤）を含む特殊なギア油を有する。より小さい船により関連することがあるプロペラユニットに対して使用される船外ギア油がまた存在する。

【0094】

本発明に係るギア油は、本明細書で説明する1種又は複数種の添加剤を含むことができる。ギア油は、硫黄系添加剤及び亜リン酸系添加剤からなる群より選択される少なくとも1種の極圧剤を含むことがあるか、又は、少なくとも1種の極圧剤と、可溶化剤、摩擦改質剤、無灰分散剤、流動点降下剤、消泡剤、抗酸化剤、防錆剤、及び腐食防止剤からなる群より選択される及び少なくとも1種の添加剤とを含むことがある、1種又は複数種の添加剤を含むことが好ましい。

10

【0095】

添加剤は、ギア油の総質量に対して、0.01wt%と30wt%の間、より好ましくは0.01wt%と20wt%の間、及びより特別には0.01wt%と10wt%の間のレベルで、公知の機能性のギア油中に存在することができる。これらは、洗浄剤、極圧/耐摩耗添加剤、分散剤、腐食防止剤、防錆剤、摩擦改質剤、消泡剤、流動点降下剤、及びそれらの混合物を含むことができる。極圧/耐摩耗添加剤としては、ZDDP、トリクロレジルフォスフェート、アミンフォスフェートが挙げられる。腐食防止剤としては、ザルコシン誘導体、例えば、Crod a Europe Ltdから入手可能なCRODAS INC(商標)Oが挙げられる。消泡剤としては、シリコーン及び有機ポリマーが挙げられる。流動点降下剤としては、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及び芳香族化合物の縮合物、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のターポリマー、脂肪酸のビニルエステル、並びにアルキルビニルエーテルが挙げられる。無灰洗浄剤としては、カルボン酸分散剤、アミン分散剤、マンニッヒ分散剤、及びポリマー分散剤が挙げられる。摩耗改質剤としては、アミン及び多価アルコールの部分脂肪酸エステルが挙げられる。灰含有分散剤としては、酸性有機化合物の中性及び塩基のアルカリ土類金属塩が挙げられる。添加剤は、1種の材料について2以上の機能を有することができる。

20

【0096】

ギア油は、そのギア油の総質量に対して、好ましくは0.2~2wt%、より好ましくは0.4~1wt%の範囲の抗酸化剤をさらに含むことができる。抗酸化剤としては、ヒンダードフェノール、アルキルジフェニルアミン及び誘導体、並びにフェニルアルファナフチルアミン及びそれらの誘導体が挙げられる。抗酸化剤が存在するギア油組成物は、好ましくは、CEC L-40-A-93の修正版を使用して測定して、20%未満、より好ましくは15%未満、特に10%未満の100時間での粘度損失率を示す。

30

【0097】

ギア油は、そのギア油の総質量に対して、好ましくは0.1wt%以上、より好ましくは0.5wt%以上、具体的には1wt%以上、及び特に1.5wt%以上の1種又は複数種の添加剤（添加剤パック）を含む。ギア油は、そのギア油の総質量に対して、好ましくは15wt%以下、より好ましくは10wt%以下、具体的には4wt%以下、及び特に2.5wt%以下の追加の1種又は複数種の添加剤（添加剤パック）を含む。

40

【0098】

適切な商業的に入手可能な、工業ギア油用の添加剤パックとしては、HITEC(登録商標)307(風力タービン用)、315、317、及び350(例えば、Afton); IRGALUBE(登録商標)ML605A(例えば、BASF); LUBRIZOL(登録商標)IG93MA、506、5064及び5091(例えば、Lubrizol); VANLUBE(登録商標)0902(例えば、Vanderbilt); ADDITIN(登録商標)RC9330、ADDITIN(登録商標)RC9410及びADDITIN(登録商標)RC9451(例えば、Rhein Chemie); NALUBE BL-1208(例えば、King Industries)が挙げられる。

【0099】

50

本発明の潤滑剤組成物は作動油又は作動流体として使用することができる。潤滑剤組成物が作動油又は作動流体である場合、添加剤は、作動流体の総質量に対して、0.1～30 wt %の範囲で存在するのが適切である。

#### 【0100】

作動流体は、ISO 10～ISO 100、好ましくはISO 32～ISO 68の粘度を有することができる。

#### 【0101】

作動流体は、システム内である場所から他の場所へ圧力を移送する必要性がある場所ならどこでも使用される。作動流体が利用される多くの商業的用途の幾つかは、航空機、ブレーキシステム、圧縮機、加工機、プレス機、ドローベンチ、ジャッキ、エレベータ、金型鋳造、プラスチック成形、溶接、採炭、縮管加工機、抄紙機プレスロール、カレンダースタック、金属加工作業、フォークリフト、及び自動車である。

#### 【0102】

本発明に係る作動油又は作動流体は、本明細書で説明する1種又は複数種の添加剤を含むことができる。

#### 【0103】

本発明の潤滑剤組成物は、金属加工流体として使用することができる。潤滑剤組成物が金属加工流体である場合、添加剤は、金属加工流体の総質量に対して、1 wt %と40 wt %の間の範囲で存在することが好ましい。

#### 【0104】

金属加工流体は、ISO 10以上、好ましくはISO 100以上の粘度を有することができる。

#### 【0105】

金属加工作業としては、例えば、圧延、鍛造、熱間プレス、打ち抜き、曲げ、型打ち、圧伸成形、切断、穴あけ、回転などを挙げることができ、一般的に、その作業を容易にするために潤滑剤を用いる。金属加工流体は、一般的に、金属表面の相互作用間で、制御された摩擦又は滑りの膜を提供して、それによって作業に対して要求される全体の電力を低減して、張り付きを防止し、金型の摩耗及び切削ビットなどを減少することができるという点で、これらの作業を改善する。時折、潤滑剤は、特定の金属加工の接触点から熱を逃がすのを助けることが期待される。

#### 【0106】

金属加工流体は、しばしば、キャリア流体及び1種又は複数種の添加剤を含む。キャリア流体は、金属表面に対するある一般的な潤滑性に影響して、金属表面に特別な添加剤を担持／輸送する。追加的に、金属加工流体は金属部上の残存膜を提供することができ、それによって、処理されるべき金属に対して所望の性質を追加する。添加剤は、流体力学的な膜潤滑剤を超える摩擦低減、金属腐食保護、極圧又は耐摩耗効果を含む様々な性質に影響することができる。キャリア流体は、本明細書で説明したような追加の基油であることができる。

#### 【0107】

キャリア流体は、アメリカ石油協会のグループI～V素材を含む様々な石油蒸留物を含む。添加剤は、溶解した形態、中に分解した形態、及び部分的に可溶な材料の形態を含む様々な形態で、キャリア流体内に存在することができる。金属加工流体の一部は、加工プロセス中に金属表面から無くなることもあり若しくは金属表面上に堆積することもあり、又は、溢流(spillage)、噴霧などとして環境から無くなることもあり、キャリア流体及び添加剤が使用中に有意に劣化しない場合は再利用可能であることもある。プロセス品及び工業プロセス流れの中に、ある割合の金属加工流体が入ってくるため、金属加工流体に対する成分が最終的に生分解性であり、環境に対して生物蓄積性の危険性をほとんど有さないことが望ましい。

#### 【0108】

金属加工流体は、その金属加工流体の総質量に対して、合計で90 wt %以下、より好

10

20

30

40

50

ましくは 80 wt % 以下の、アミドに加えて追加の基油を含むことができる。

【0109】

本発明に係る金属加工流体は、本明細書で説明した 1 種又は複数種の添加剤を含むことができる。金属加工流体は、金属加工流体の総質量に対して、10 wt % 以上の添加剤を含むことができる。

【0110】

本発明の潤滑剤組成物は、冷凍機油として使用することができる。潤滑剤組成物が冷凍機油である場合、1 種又は複数種の添加剤は、その冷凍機油の総質量に対して 1 wt % と 20 wt % の間の範囲で存在することが好ましい。

【0111】

冷凍機油は ISO 10 ~ ISO 500、好ましくは ISO 20 ~ ISO 250 の粘度を有することができる。

10

【0112】

冷凍機油は、摩耗を最小化しなければならないために、冷凍機が要求される圧縮機システムで、特に、可動部での熱生成のため使用される。本発明に係る冷凍機油は、本明細書で説明した 1 種又は複数種の添加剤を含むことができる。冷凍機油はまた、上で説明した種類の追加の基油を含むことができる。好ましくは、存在する場合は、追加の基油はポリオールエステル基油 (POE 基油) である。

【0113】

あらゆる上記の特徴は、本発明の任意の組み合わせで、及び、任意の態様と共に考慮することができる。

20

【実施例】

【0114】

本発明は、以下の例において、単に例示的な目的のためにさらに説明される。別段の記載がない限り、全ての部及び百分率は、必要に応じて、材料又は組成物の総質量に対しての質量で与えられる。

【0115】

[合成例]

例 1

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた 1 リットルの丸底フラスコに、イソステアリン酸 (284 g、1 モル) と、(ジ-2-エチルヘキシル)アミン (295 g、1.05 モル) と、ジ亜リン酸ナトリウム (3 g、0.028 モル) とを入れた。反応混合物を 40 分間かけて室温から 240 まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収 / 分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が 1.0 未満になるまで 240 で行った。真空は 1 時間で 250 - 200 mmHg で徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が 2 未満になるまで 35 mmHg / 240 で余分な (ジ-2-エチルヘキシル)アミンを剥離した。反応混合物を 110 で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、透明液、ストローカラーとして生成物を得た。その試料に以下の結果を生成した Q C 分析を行った。

30

【0116】

<sup>1</sup>H NMR (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) 3.40 - 3.20 (2H, m)、3.20 - 3.05 (2H, m)、2.40 - 2.20 (2H, m)、1.90 - 1.50 (4H, m)、1.50 - 1.10 (41H, m)、1.10 - 0.60 (18H, m)。

40

【0117】

<sup>13</sup>C NMR (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) 173.4、51.3、48.7、38.7、37.0、36.9、33.4、32.7、32.4、32.2、30.0 - 29.0 複数ピーク、29.0 - 28.3 複数ピーク、27.2 - 26.5 複数ピーク、25.6、23.9、23.8、23.0、22.9、22.6、19.6 複数ピーク、14.5 - 14.5 複数ピーク、11.0 - 10.2 複数ピーク。

【0118】

50

## 例 2

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた1リットルの丸底フラスコに、2-エチルヘキサン酸(184g、1.2モル)と、(ジ-2-エチルヘキシル)アミン(281g、1モル)と、ジ亜リン酸ナトリウム(3g、0.028モル)とを入れた。反応混合物を40分間かけて室温から240まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収/分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が1.0未満になるまで240で行った。真空は1時間で250-200mmHgで徐々に適用して、次いで、その後に、AVが1未満になるまで35mmHg/240で余分な2-エチルヘキサン酸を剥離した。反応混合物を110で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。その試料に以下の結果を生成したQC分析を行った。 10

## 【0119】

<sup>1</sup>H NMR (400MHz, CDCl<sub>3</sub>) 3.40-3.10 (4H, m)、2.60-2.40 (1H, m)、1.85-1.55 (4H, m)、1.55-1.40 (2H, m)、1.40-1.15 (20H, m)、1.05-0.75 (18H, m)。

## 【0120】

<sup>13</sup>C NMR (100MHz, CDCl<sub>3</sub>) 176.2、51.9、51.8、50.2-49.6複数ピーク、42.8、39.3、39.2、37.2、32.3、32.2、30.5、29.8-29.7複数ピーク、28.0-27.4複数ピーク、25.7、23.6、23.5、22.9、22.8、13.9、13.8、12.0、10.7、10.4。 20

## 【0121】

## 例 3

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた1リットルの丸底フラスコに、アジピン酸(146g、1.0モル)と、(ジ-2-エチルヘキシル)アミン(600g、2.1モル)と、ジ亜リン酸ナトリウム(3g、0.028モル)とを入れた。反応混合物を40分間かけて室温から240まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収/分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が1.0未満になるまで240で行った。真空は1時間で250-200mmHgで徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が0.5満になるまで35mmHg/240で余分なジ-(2-エチルヘキシル)アミンを剥離した。反応混合物を110で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。その試料に以下の結果を生成したQC分析を行った。 30

## 【0122】

<sup>1</sup>H NMR (400MHz, CDCl<sub>3</sub>) 3.40-3.20 (4H, m)、3.20-3.10 (4H, m)、2.45-2.25 (4H, m)、1.80-1.65 (6H, m)、1.65-1.50 (2H, m)、1.45-1.10 (32H, m)、1.05-0.75 (24H, m)。

## 【0123】

<sup>13</sup>C NMR (100MHz, CDCl<sub>3</sub>) 172.6、51.1、49.4、38.2、36.7、30.2、30.1、28.2、28.1、25.0、23.6、23.5、23.4、22.7、22.6、13.6、10.5、10.2。 40

## 【0124】

## 例 4

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた1リットルの丸底フラスコに、3,5,5'-トリメチルヘキサン酸(284g、1.9モル)と、(ジ-2-エチルヘキシル)アミン(295g、1.05モル)と、ジ亜リン酸ナトリウム(3g、0.028モル)とを入れた。反応混合物を40分間かけて室温から240まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収/分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が1.0未満になるまで240 50

で行った。真空は1時間で250-200mmHgで徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が2未満になるまで35mmHg/240で余分なジ-（2-エチルヘキシル）アミンを剥離した。反応混合物を110で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。その試料に以下の結果を生成したQC分析を行った。

## 【0125】

<sup>1</sup>H NMR (400MHz, CDCl<sub>3</sub>) 3.45-3.25 (2H, m)、3.25-3.10 (2H, m)、2.40-2.20 (3H, m)、1.56-1.53 (1H, m)、1.53-1.51 (1H, m)、1.50-1.15 (18H, m)、1.10-0.70 (24H, m)。

10

## 【0126】

<sup>13</sup>C NMR (100MHz, CDCl<sub>3</sub>) 172.5、51.5、51.0、48.9、43.0、38.5、36.9、31.0、30.7-30.2複数ピーク、30.1、30.0、28.6、28.5、27.0、23.7、23.6、23.5、22.9、22.8、22.7、22.4、14.0、14.9、10.8、10.7、10.5。

## 【0127】

## 例5

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた1リットルの丸底フラスコに、C8~10脂肪酸（P&Gにより供給されるC-810L）（200g、1.31モル）と、（ジ-2-エチルヘキシル）アミン（281g、1モル）と、ジ亜リン酸ナトリウム（3g、0.028モル）とを入れた。反応混合物を40分間かけて室温から240まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収/分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が1.0未満になるまで240で行った。真空は1時間で250-200mmHgで徐々に適用して、次いで、その後に、AVが0.5未満になるまで35mmHg/240で余分な酸を剥離した。反応混合物を110で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。

20

## 【0128】

## 例6

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた1リットルの丸底フラスコに、ラウリル酸（210g、1.05モル）と、（ジ-2-エチルヘキシル）アミン（337g、1.20モル）と、ジ亜リン酸ナトリウム（3g、0.028モル）とを入れた。反応混合物を40分間かけて室温から240まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収/分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が1.0未満になるまで240で行った。真空は1時間で250-200mmHgで徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が2未満になるまで35mmHg/240で余分なジ-（2-エチルヘキシル）アミンを剥離した。反応混合物を110で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。

30

## 【0129】

## 例6A

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた1リットルの丸底フラスコに、事前に溶融したヤシ脂肪酸（約50wt%でC12/ラウリル酸と、約18wt%でC14/ミリスチン酸とを含む主要脂肪酸成分を含む250g）と、ジ-（2-エチルヘキシル）アミン（358g）と、ジ亜リン酸ナトリウム（3g）とを入れた。反応混合物を2時間かけて室温から240まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収/分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が0.5未満になるまで240で行った。真空は100mmHgで徐々に適用して、アルカリ値が0.5未満になるまで余分なジ-（2-エチルヘキシル）アミ

40

50

ンを剥離した。反応混合物を 80 で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。

【0130】

例 7

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた 1 リットルの丸底フラスコに、2 - エチルヘキサン酸 (288 g、2 モル) と、ジイソプロピルアミン (240 g、2.4 モル) と、ジ亜リン酸ナトリウム (3 g、0.028 モル) とを入れた。反応混合物を 180 分間かけて室温から 220 まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収 / 分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が 1.0 未満になるまで 220 で行った。真空は 1 時間で 250 - 200 mmHg で徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が 2 未満になるまで 35 mmHg / 240 で余分なアミンを剥離した。反応混合物を 110 で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。その試料に以下の結果を生成した QC 分析を行った。

【0131】

<sup>1</sup>H NMR (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) 4.50 - 4.20 (1H, m)、3.55 - 3.35 (1H, m)、2.6 - 2.45 (1H, m)、1.75 - 1.16 (2H, m)、1.5 - 1.2 (6H, m)、1.47 (6H, d, J = 6.78 Hz)、1.21 (6H, d, J = 6.78 Hz)、0.95 - 0.80 (6H, m)。

【0132】

<sup>13</sup>C NMR (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) 174.3、47.7、45.8、43.4、32.6、29.5、25.9、22.6、20.6、20.4、13.6、11.7。

【0133】

例 8

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた 1 リットルの丸底フラスコに、イソステアリン酸 (288 g、1 モル) と、ジイソプロピルアミン (280 g、2.17 モル) と、ジ亜リン酸ナトリウム (3 g、0.028 モル) とを入れた。反応混合物を 40 分間かけて室温から 220 まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収 / 分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が 1.0 未満になるまで 220 で行った。真空は 1 時間で 250 - 200 mmHg で徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が 2 未満になるまで 35 mmHg / 240 で余分なアミンを剥離した。反応混合物を 110 で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。

【0134】

例 9

水凝縮器に接続したディーンスターク装置に備え付けた 1 リットルの丸底フラスコに、ステアリン酸 (249 g、0.876 モル) と、(ジ - 2 - エチルヘキシル) アミン (259 g、0.92 モル) と、ジ亜リン酸ナトリウム (3 g、0.028 モル) とを入れた。反応混合物を 40 分間かけて室温から 240 まで熱した。水がその反応から生成されて、その水をディーンスタークにおいて回収 / 分離した。有機物をディーンスタークからフラスコへ還流した。反応は、酸価が 1.0 未満になるまで 240 で行った。真空は 1 時間で 250 - 200 mmHg で徐々に適用して、次いで、その後に、塩基価が 2 未満になるまで 35 mmHg / 240 で余分なジ - (2 - エチルヘキシル) アミンを剥離した。反応混合物を 110 で冷却して、完全な真空下で濾紙を通じて濾過して、液体アミドとして生成物を得た。

【0135】

例 10 ~ 13

例 1 ~ 9 の製造のための上で示した方法を以下の表 1 に示した反応体で続けて行って、さらにアミドを製造した。

10

20

30

40

50

【0136】

【表2】

[表1]

| 例  | アミン                    | 酸          |
|----|------------------------|------------|
| 10 | ジイソブチルアミン              | 2-エチルヘキサン酸 |
| 11 | ジトリデシルアミン<br>(異性体の混合物) | 2-エチルヘキサン酸 |
| 12 | ジー(2-エチルヘキシル)アミン       | C36 ダイマー酸  |
| 13 | ジー(2-エチルヘキシル)アミン       | セバシン酸      |

10

【0137】

例1～10の性質

上記の例1～10で製造したアミドの物性を、工業的標準方法に従って測定して、その結果を以下の表2に表示した。4つの良く知られた潤滑剤基油の性質をまた、比較として表に含めた。

【0138】

【表3】

20

[表2]

| 例  | 動粘度<br>@40°C | 動粘度<br>@100°C | 酸価<br>(mgKOH/g) | アルカリ数<br>(mgKOH/g) | 流動点<br>(°C) |
|--|--------------|---------------|-----------------|--------------------|-------------|
| 1  | 58           | 7.6           | 0.18            | 0.3                | -42         |
| 2  | 26.5         | 3.85          | 0.7             | 0.15               | -49         |
| 3  | 199          | 13.7          | 0.35            | 0.17               | -21         |
| 4  | 30.15        | 4.21          | 3.89            | 0.15               | -39         |
| 5  | 19.6         | 3.6           | 0.21            | 0.36               | -55         |
| 6  | 40.5         | 5.0           | 0.12            | 1.05               | -39         |
| 7  | 7.1          | 2.0           | 0.56            | 0.43               | -55         |
| 8  | 8.7          | 2.5           | 0.4             | 0.67               | -55         |
| 9  | 37.42        | 6.27          | 1.5             | 1.94               | -22         |
| 10   | 7.6          | 2.2           |                 |                    | ≤-60        |
| 比較A:モノエステル<br>(PRIOLUBE(商標)1415、<br>例えはCroda)    | 8.5          | 2.7           | 0.2             |                    | -27         |
| 比較B:ジエステル<br>(PRIOLUBE(商標)1936、<br>例えはCroda)     | 26           | 5.3           | 0.05            |                    | -54         |
| 比較C:ポリオールエステル<br>(PRIOLUBE(商標)3970、<br>例えはCroda) | 20           | 4.4           | 0.05            |                    | -51         |
| 比較D:ポリオールエステル<br>(PRIOLUBE(商標)1976、<br>例えはCroda) | 320          | 23            | 0.5             |                    | -27         |

30

【0139】

[性能の例]

例14：加水分解安定性の評価

加水分解安定性を評価するために、2つのASTM試験、作動流体の加水分解安定性に

40

50

に対するASTM D2619 - 標準試験方法(飲料ボトル法)と、潤滑剤の加水分解安定性の反映もある、酸化防止鉱物油の酸化特性に対するASTM D943標準試験方法とを使用した。

【0140】

酸化防止鉱物油の酸化特性に対するASTM D943標準試験方法を、鉱物油の酸化安定性を決定するために最初に使用したが、しかしながら、その後、エステル系潤滑剤の加水分解安定性を評価するのに使用すると判明した。大気酸素に晒される油は、水と金属により触媒化する反応において、スラッジ及びカルボン酸を形成することがある。

【0141】

この例においては、300mlの試験材料と60mlの水とを、鉄-銅触媒と共に試験管中で95まで一緒に加熱した。酸素を、制御された速度で、試験材料-水混合物に吹き込んだ。定期的に、通常は1時間ごとに、少量の一定分量の油を除去して、酸価を決定した。酸価が2mgKOHに達した場合に、試験が終了したとみなして、試験の開始からの時間数を記録した。

【0142】

この例において、例1及び2の未希釈のアミドの加水分解安定性の評価からの結果を、潤滑剤用途に一般的に使用するエステルと比較した。特に、比較A(PRIOLUBE(商標)1415の名の下でCrod़aから入手可能な、オレイン酸2-エチルヘキシル)、比較B(PRIOLUBE(商標)1936の名の下でCrod़aから入手可能な、トリイソデシルアジペート)、比較C(PRIOLUBE(商標)3970の名の下でCrod़aから入手可能な、カプリン/カプリル酸TMP)、及び比較D(PRIOLUBE(商標)1965の名の下でCrod़aから入手可能な、ペンタエリスリトールテトラ-3,5,5-トリメチルヘキサノエート、特殊な酸化安定性及び加水分解安定性を持つエステル)を、例1及び2のアミドと比較した。結果を以下の表3に示す。

【0143】

【表4】

[表3:未希釈の材料の加水分解安定性及び酸化安定性]

| 試験材料 | ASTM D943の結果(時間) |
|------|------------------|
| 比較A  | 8                |
| 比較B  | 13               |
| 比較C  | 36               |
| 比較D  | 23               |
| 例1   | 52               |
| 例2   | 672*             |

\*記録した時点で、最新の酸価0.96mgKOHを持ち、試験はまだ進行していた。

【0144】

ASTM D2619は、加水分解に耐える潤滑剤組成物の能力を決定する。試験の条件下で、水に対して不安定な組成物は、腐食性酸性で不溶性の汚染物質を形成する。

【0145】

75gの試験されるべき潤滑剤組成物と、25gの水と、研磨した銅条とをボトル内に密閉し、次いで、200°F(93)のオーブン内に設置して、48時間5rpmで逆さにして回転させた。試験終了時の各組成物について記録した値は、酸価の変化、水の総酸度、銅条の質量変化及び銅条の外観であった。その結果を以下の表4に示す。

【0146】

10

20

30

40

50

この例において、加水分解安定性を評価するのに使用した潤滑剤組成物は、標準ギア油に基づき、以下のように調合した。

10 wt %の試験材料

87.35 wt %のG R I V 素材 (P A O)

2.65 wt %のH I T E C (登録商標) 307 ギア油添加剤 (A f t o n C h e m i c a l)

【0147】

【表5】

[表4：工業ギア油配合物における加水分解安定性]

| 試験材料<br>ギア油配合物<br>中に10% | 酸価の変化<br>(ASTM D974、<br>有機層、mgKOH) | 水層の総酸度<br>(mgKOH) | 銅板の質量変化<br>(mg/cm <sup>3</sup> ) | 銅板の外観     |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------|
| 比較A                     | 1.81                               | 25.93             | 0                                | 光沢有 1B-2A |
| 比較B                     | 1.41                               | 25.96             | -0.375                           | 光沢有 1B    |
| 比較C                     | 0.63                               | 15.75             | -0.058                           | 光沢有 1B-2A |
| 比較D                     | 0.61                               | 15.97             | -0.042                           | 光沢無 4A    |
| 例1                      | -0.27                              | 15.75             | -0.033                           | 光沢有 1B-2A |
| 例2                      | -0.2                               | 12.50             | 0.017                            | 光沢有 3A    |

【0148】

例15：揮発度の評価

未希釈の試験材料の揮発度を、熱重量分析器 (TGA) ノアック法による、潤滑油の蒸発損失に対する試験方法の、ASTM D6375-09 標準試験方法に従って測定した。比較例E (G R I I 鉱物油 (P h i l l i p s 66 C o 製のP U R E P E R F O R M A N C E (登録商標) 110 N) )と、比較例F (P A O 4 (S P E C T R A S Y N (商標) 4、E x x o n C h e m i c a l s) )とを、比較のために試験マトリックスに追加した。その結果を以下の表5に示す。

【0149】

【表6】

[表5：試験材料の、100°C (KV100) でのノアック揮発度及び動粘度]

| 試験材料 | ASTM D6375 (ノアック)<br>質量損失、wt% | KV100、cSt |
|------|-------------------------------|-----------|
| 比較A  | 30                            | 2.7       |
| 比較B  | 12                            | 5.3       |
| 比較C  | 2.45                          | 4.4       |
| 比較D  | 1.70                          | 23        |
| 例1   | 15.0                          | 7.6       |
| 例2   | 57.8                          | 3.85      |
| 例3   | 3.2                           | 13.7      |
| 比較E  | 26.5                          | 4.2       |
| 比較F  | 14.0                          | 4.0       |

【0150】

## 例 1 6 : 添加剤の溶解性

例 1 及び 2 のアミドから選択した第 2 基油、比較 B 及び C のエステル、又は PAO 4 (S P E C T R A S Y N (商標) 4、ExxonMobil Chemicals から入手可能) と共に、各添加剤及び添加剤パッケージを PAO 40 (S P E C T R A S Y N (商標) 40、ExxonMobil Chemicals から入手可能) の中に混合することで、様々な潤滑剤添加剤の相対溶解性を試験した。600 RPM の攪拌を用いて 65 で 1 時間、潤滑剤基油 (PAO 40 及び第 2 基油) と、添加剤又は添加剤パッケージとを攪拌することで、混合が容易になった。攪拌が完了した後、得られた油試料を、気密瓶内に密閉して 24 で 30 日間保存した。1 月 (30 日間) の保存の後、潤滑剤試料を目視で検査して、その外観を記録した。その結果を以下の表 6、7 及び 8 に示す。

10

## 【0151】

試験した添加剤は、グリセロールモノオレート (GMO、P R I O L U B E (商標) 1407 として Croda Inc 入手可能) と、ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデン (MOLYVAN (登録商標) 822、Vanderbilt Chemicals LLC から入手可能) と、工業ギア油パッケージ (HITEC (登録商標) 307、Afton Chemical Corporation から入手可能) とであった。

## 【0152】

## 【表 7】

[表 6 : 1 wt % のグリセロールモノオレートを含有する混合物 (全ての数は wt %) ]

| PAO4 | 比較B | 比較C | 例1 | 例2 | PAO40 | 溶解性試験結果 |
|------|-----|-----|----|----|-------|---------|
| 10   |     |     |    |    | 89    | 沈殿物     |
|      | 10  |     |    |    | 89    | わずかな曇り  |
|      |     | 10  |    |    | 89    | わずかな曇り  |
|      |     |     | 10 |    | 89    | 透明      |
|      |     |     |    | 10 | 89    | 透明      |
| 5    |     |     |    |    | 94    | 沈殿物     |
|      | 5   |     |    |    | 94    | 沈殿物     |
|      |     | 5   |    |    | 94    | 沈殿物     |
|      |     |     | 5  |    | 94    | 透明      |
|      |     |     |    | 5  | 94    | 透明      |

20

## 【0153】

30

## 【表8】

[表7: 1 wt %のジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンを含有する混合物 (全ての数はwt %) ]

| PAO4 | 比較B | 比較C | 例1 | 例2 | PAO40 | 溶解性試験結果 |
|------|-----|-----|----|----|-------|---------|
| 10   |     |     |    |    | 89    | 沈殿物     |
|      | 10  |     |    |    | 89    | わずかな曇り  |
|      |     | 10  |    |    | 89    | わずかな曇り  |
|      |     |     | 10 |    | 89    | 透明      |
|      |     |     |    | 10 | 89    | 透明      |
| 5    |     |     |    |    | 94    | 沈殿物     |
|      | 5   |     |    |    | 94    | 沈殿物     |
|      |     | 5   |    |    | 94    | わずかな曇り  |
|      |     |     | 5  |    | 94    | 透明      |
|      |     |     |    | 5  | 94    | 透明      |

10

## 【0154】

## 【表9】

20

[表8: 2. 65 wt %のHITEC (登録商標) 307ギア油添加剤を含有する混合物 (全ての数はwt %) ]

| PAO4 | 比較B | 比較C | 例1 | 例2 | PAO40 | 溶解性試験結果 |
|------|-----|-----|----|----|-------|---------|
| 10   |     |     |    |    | 87.35 | 分離      |
|      | 10  |     |    |    | 87.35 | わずかな曇り  |
|      |     | 10  |    |    | 87.35 | 透明      |
|      |     |     | 10 |    | 87.35 | 透明      |
|      |     |     |    | 10 | 87.35 | 透明      |
| 5    |     |     |    |    | 92.35 | 分離      |
|      | 5   |     |    |    | 92.35 | 曇り      |
|      |     | 5   |    |    | 92.35 | わずかな曇り  |
|      |     |     | 5  |    | 92.35 | 透明      |
|      |     |     |    | 5  | 92.35 | 透明      |

30

## 【0155】

上記の例によって説明され示されたように、本発明の潤滑剤組成物と、分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドとは、商業的に実行可能であり、現存する潤滑剤材料及び組成物と比較した場合に改良した代替案を提供する。

## 【0156】

40

任意若しくは全ての開示した特徴、及び/又は説明した任意の方法若しくはプロセスの任意若しくは全ての工程は、任意の組み合わせで組み合わせることができる。

## 【0157】

本明細書で開示した各特徴は、同一、同等又は同様の目的を提供する代替の特徴によつて置き換えることができる。したがつて、開示した各特徴は、一般的な一連の同等又は同様の特徴の单なる一例である。

## 【0158】

特に記載されない限り、上記の文を適用する。これらの目的に対しての明細書という用語は、説明及び任意の添付した特許請求の範囲、要約、並びに図面を含む。

本発明の実施形態としては、以下の実施形態を挙げることができる。

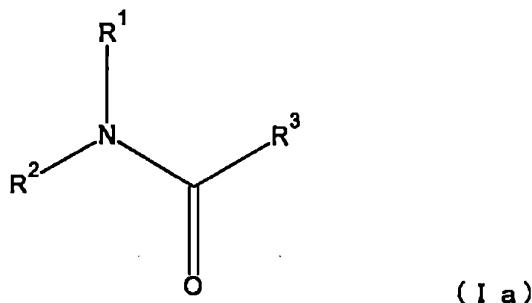
50

(付記 1 )

a ) 分枝状の第 2 級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドと、  
 b ) 少なくとも 1 種の添加剤と  
 を含む、潤滑剤組成物。

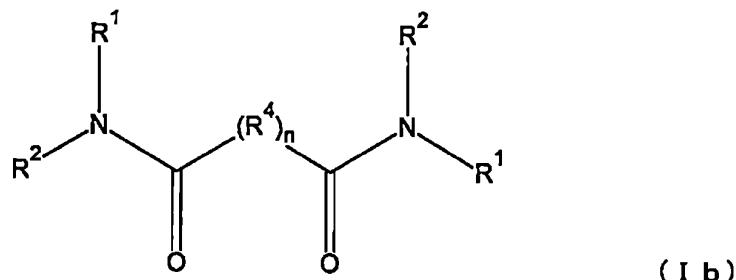
(付記 2 )

前記アミドが式 ( I a ) 又は ( I b )  
 【化 1】



【化 2】

20



30

のアミドであって、式中、

R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、

R<sup>3</sup>が、C<sub>3</sub>～C<sub>50</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より選択され、

R<sup>4</sup>が、C<sub>1</sub>～C<sub>50</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビレン基からなる群より選択され、

nが0又は1であり、

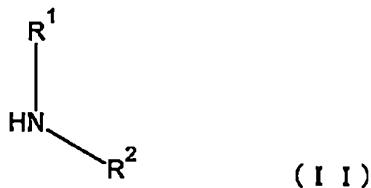
R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つが分枝状である、付記1に記載の潤滑剤組成物。

(付記 3 )

前記分枝状の第 2 級アミンの反応体が、式 ( I I )

40

【化3】



10

を有し、式中、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はC<sub>3</sub>～C<sub>18</sub>の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも1つが分枝状である、付記1に記載の潤滑剤組成物。

(付記4)

前記カルボン酸がモノカルボン酸であり、前記アミドがモノアミドである、付記1に記載の潤滑剤組成物。

(付記5)

前記モノカルボン酸が4～36個の炭素原子を含む、付記4に記載の潤滑剤組成物。

(付記6)

前記カルボン酸がジカルボン酸であり、前記アミドがジアミドである、付記1に記載の潤滑剤組成物。

20

(付記7)

前記ジカルボン酸が、2～14個の炭素原子又は24～52個の炭素原子を含む、付記6に記載の潤滑剤組成物。

(付記8)

未希釈の前記アミドが、ASTM D943で設定された方法に従って測定して、少なくとも40時間の加水分解安定性を有する、付記1に記載の潤滑剤組成物。

(付記9)

前記組成物の総質量に対して、1wt%以上99.9wt%以下のアミドを含む、付記1に記載の潤滑剤組成物。

30

(付記10)

前記組成物の総質量に対して、0.1wt%以上40wt%以下の前記少なくとも1種の添加剤を含む、付記1に記載の潤滑剤組成物。

(付記11)

追加の基油を含む、付記1に記載の潤滑剤組成物。

(付記12)

前記組成物の総質量に対して、1wt%以上98.9wt%以下の前記追加の基油を含む、付記11に記載の潤滑剤組成物。

(付記13)

a) 分枝状の第2級アミン及びカルボン酸の反応生成物であるアミドと、

40

b) 少なくとも1種の添加剤と

を潤滑剤組成物に加えることを含む、潤滑剤組成物の添加剤の溶解性又は洗浄性を向上させる方法。

(付記14)

a) 分枝状の第2級アミン及びカルボン酸を反応させてアミドを形成する工程と、

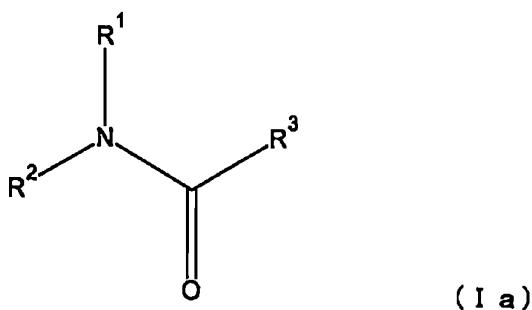
b) 少なくとも1種の添加剤を前記アミドに加える工程と

を含む、加水分解に安定である潤滑剤組成物を製造する方法。

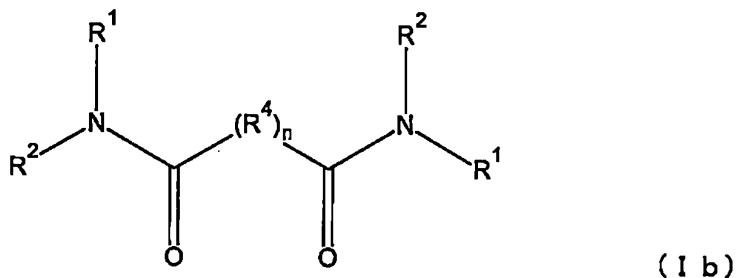
(付記15)

前記アミドが式(Ia)又は(Ib)

## 【化4】



## 【化5】



のアミドであって、式中、

R¹及びR²が、C₃～C₁₈の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、

R³が、C₃～C₅₀の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より選択され、

R⁴が、C₁～C₅₀の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビレン基からなる群より選択され、

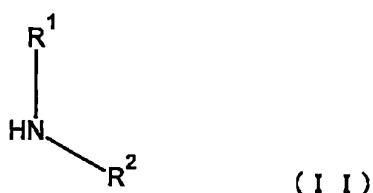
nが0又は1であり、

R¹及びR²の少なくとも1つが分枝状である、付記14に記載の方法。

(付記16)

前記分枝状の第2級アミンの反応体が、式(I I)

## 【化6】



を有し、式中、R¹及びR²はC₃～C₁₈の直鎖状又は分枝状の、飽和又は不飽和のヒドロカルビル基からなる群より独立して選択され、R¹及びR²の少なくとも1つが分枝状である、付記14に記載の方法。

50

---

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. |                 | F I   |       |
|-------------|-----------------|-------|-------|
| C 10N       | 40/20 (2006.01) | C 10N | 40:20 |
| C 10N       | 40/25 (2006.01) | C 10N | 40:25 |
| C 10N       | 40/30 (2006.01) | C 10N | 40:30 |

(74)代理人 100173107  
弁理士 胡田 尚則

(72)発明者 シン チエン  
アメリカ合衆国, デラウェア 19707, ホッケシン, フィーブ コート 6

(72)発明者 アレクセイ ニコラエビチ カーチャン  
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 19086, ウォーリングフォード, ガバナーズ ドライブ  
204

(72)発明者 ジョーントイ シエン  
アメリカ合衆国, ニュージャージー 08536, プレインズボロ, ホロハン ドライブ 5

審査官 三須 大樹

(56)参考文献 特表平04-506379 (JP, A)  
米国特許第03312620 (US, A)  
特開昭52-004968 (JP, A)  
特開昭49-070917 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C 10M 101/00 - 177/00  
C 10N 10/00 - 80/00