

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/187970 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 105/34 (2006.01) C10M 129/74 (2006.01)  
C10M 125/22 (2006.01) C10M 129/91 (2006.01)  
C10M 129/10 (2006.01) C10M 145/40 (2006.01)  
C10M 129/14 (2006.01) C10M 159/08 (2006.01)  
C10M 129/16 (2006.01) C10N 30/00 (2006.01)  
C10M 129/20 (2006.01) C10N 40/34 (2006.01)  
C10M 129/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014861

(22) 国際出願日: 2017年4月11日(11.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2016-091279 2016年4月28日(28.04.2016) JP

(71) 出願人: 日本ゼオン株式会社 (ZEON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大槻 記 靖 (OTSUKI Noriyasu); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP).  
中野 靖之 (NAKANO Yasushi); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP).

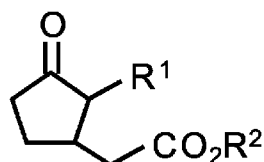
(74) 代理人: 杉 村 憲 司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館3 6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: LUBRICANT AND LUBRICATION METHOD

(54) 発明の名称: 潤滑剤、及び潤滑方法



(1)

(57) Abstract: Provided is a lubricant which has excellent biodegradability and is able to be reduced in the environmental load. A lubricant according to the present invention contains, as a base oil, a compound represented by formula (1). (In formula (1), R<sup>1</sup> represents an alkyl group having 1 to 12 (inclusive) carbon atoms, an alkenyl group having 2 to 12 (inclusive) carbon atoms or a halogenated alkyl group having 1 to 12 (inclusive) carbon atoms; and R<sup>2</sup> represents a hydrogen atom, an alkyl group having 1 to 8 (inclusive) carbon atoms or a specific monovalent group.)

(57) 要約: 優れた生分解性を有し、環境負荷を低減することが可能な潤滑剤を提供する。本発明の潤滑剤は、下記式(1)〔式(1)中、R<sup>1</sup>は、炭素数1以上12以下のアルキル基、炭素数2以上12以下のアルケニル基または炭素数1以上12以下のハロゲン化アルキル基であり、R<sup>2</sup>は、水素原子、炭素数1以上8以下のアルキル基または所定の一価の基である。〕で表される化合物を基油として含む。

[続葉有]

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：潤滑剤、及び潤滑方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、潤滑剤、及び潤滑方法に関する。本発明は、特には、液封式真空ポンプのロータとハウジングとの間やメカニカルシールの固定環と回転環との間などにおいて好適に使用し得る潤滑剤、及び当該潤滑剤を用いた潤滑方法に関する。

### 背景技術

[0002] 潤滑剤は、滑り合う二つの固体間の摩擦、摩耗を減少させることができるため、産業機械をはじめとする幅広い対象物に使用されている。そして、従来、潤滑剤としては、基油として鉱油を含む潤滑剤が多用されていた。

[0003] しかし、昨今の地球環境問題に対する関心の高まりにつれ、潤滑剤には、より環境負荷が低いことが求められている。そのため、近年では、潤滑剤の組成について様々な検討がなされている。

[0004] 具体的には、例えば、特許文献1には、ポリ $\alpha$ -オレフィンからなる基油に対して、ザルコシン酸誘導体及び酸性リン酸エステルアミン塩から選ばれる少なくとも1種と、アミン系酸化防止剤と、ベンゾトリアゾール系化合物とを配合した潤滑油組成物が開示されている。そして、特許文献1では、潤滑油組成物中に含まれている金属元素、リン元素、硫黄元素、及び窒素元素の量を少なくすることにより、環境負荷を低減している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-189887号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1に記載の従来の潤滑油組成物は、生分解性が低く、環境に与える負荷を十分に低減することができなかった。

[0007] そこで、本発明は、優れた生分解性を有し、環境負荷を低減することが可能な潤滑剤を提供することを目的とする。

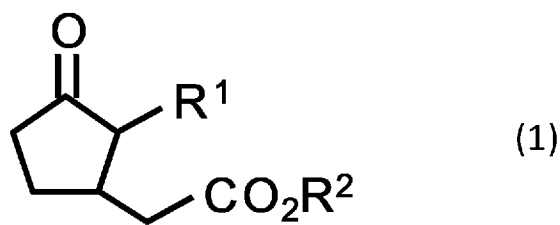
また、本発明は、環境負荷の低い潤滑方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解決することを目的として鋭意検討を行った。そして、本発明者らは、基油として所定の化合物を使用することにより優れた生分解性を有する潤滑剤が得られることを見出し、本発明を完成させた。

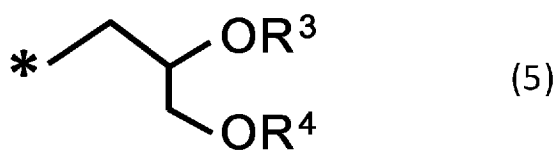
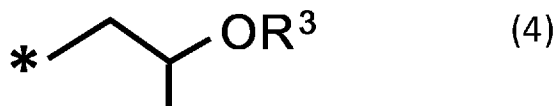
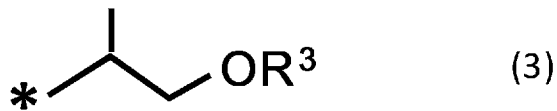
[0009] 即ち、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的とするものであり、本発明の潤滑剤は、下記式（１）：

[化1]



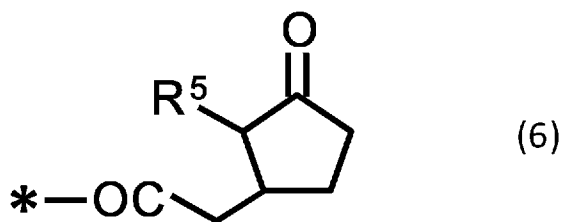
〔式（１）中、 $R^1$ は、炭素数１以上１２以下のアルキル基、炭素数２以上１２以下のアルケニル基または炭素数１以上１２以下のハロゲン化アルキル基であり、 $R^2$ は、水素原子、炭素数１以上８以下のアルキル基または下記式（２）～（５）：

[化2]



[式(2)～(5)中、 $R^3$ および $R^4$ は、水素原子、炭素数1以上8以下のアルキル基または下記式(6)：

[化3]



(式(6)中、 $R^5$ は、炭素数1以上12以下のアルキル基、炭素数2以上12以下のアルケニル基または炭素数1以上12以下のハロゲン化アルキル基である。)で表される一価の基であり、同一でも異なってもよく、「\*」は結合手であることを示す。]の何れかで表される一価の基である。]で表される化合物を基油として含むことを特徴とする。基油として上記化合物を含む潤滑剤は、生分解性が高く、環境に与える負荷を低減することができる。

[0010] ここで、本発明の潤滑剤は、前記 $R^1$ が、*n*-ペンチル基または2-ペンテニル基であることが好ましい。 $R^1$ が上記所定の官能基である化合物は、生分

解性が更に優れていると共に、安全性にも優れているからである。

[0011] また、本発明の潤滑剤は、前記 $R^2$ が、炭素数1以上8以下のアルキル基であることが好ましい。 $R^2$ が上記所定の官能基である化合物は、生分解性が更に優れていると共に、安全性にも優れているからである。

[0012] また、本発明の潤滑剤は、前記化合物が、ジャスモン酸メチルまたはジヒドロジャスモン酸メチルであることが好ましい。ジャスモン酸メチルまたはジヒドロジャスモン酸メチルは、生分解性に特に優れていると共に、安全性および流動性にも優れているからである。

[0013] また、本発明の潤滑剤は、酸化防止剤を更に含有し、前記酸化防止剤が、アスコルビン酸、トコフェロール、エリソルビン酸ナトリウム、没食子酸プロピル、亜硫酸ナトリウム、クロロゲン酸、カテキン、ローズマリー抽出物、ジブチルヒドロキシトルエン、およびブチルヒドロキシアニソールからなる群より選択される少なくとも一種であることが好ましい。酸化防止剤として上述した成分を使用すれば、潤滑剤の生分解性が低下するのを抑制することができるからである。

[0014] また、本発明の潤滑剤は、粘度調整剤を更に含有し、前記粘度調整剤が、多糖類、植物油、動物油、および増粘多糖類からなる群より選択される少なくとも一種であることが好ましい。粘度調整剤として上述した種類の成分を使用すれば、潤滑剤の生分解性が低下するのを抑制することができるからである。

[0015] そして、本発明の潤滑剤は、前記化合物を80質量%以上含有することが好ましい。潤滑剤中の上記化合物の含有割合が上記下限以上であれば、生分解性を十分に向上させ、環境負荷を更に低減することができるからである。

[0016] また、この発明は、上記課題を有利に解決することを目的とするものであり、本発明の潤滑方法は、上述したいずれかの潤滑剤を用いることを特徴とする。上述した潤滑剤を使用すれば、所望の潤滑効果を低い環境負荷で得られる。

[0017] ここで、本発明の潤滑方法は、メカニカルシールの固定環と回転環との間

で前記潤滑剤を用いることが好ましい。上述した潤滑剤を上記所定箇所で使用すれば、メカニカルシール部分にて所望の潤滑効果を低い環境負荷で得られるからである。

[0018] また、本発明の潤滑方法は、液封式真空ポンプのロータとハウジングとの間で前記潤滑剤を用いることが好ましい。上述した潤滑剤を上記所定箇所で使用すれば、液封式真空ポンプのロータとハウジングとの間にて所望の潤滑効果を低い環境負荷で得られるからである。

### 発明の効果

[0019] 本発明によれば、優れた生分解性を有し、環境負荷を低減することが可能な潤滑剤を提供することができる。

また、本発明によれば、環境負荷の低い潤滑方法を提供することができる。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

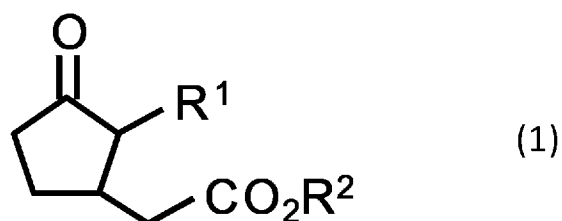
ここで、本発明の潤滑剤は、任意の対象物における任意の箇所間を潤滑し、当該箇所間の摩擦および摩耗を低減させる際に用いることができる。そして、本発明の潤滑剤は、例えば本発明の潤滑方法において好適に使用される。

[0021] (潤滑剤)

本発明の潤滑剤は、下記式(1)で表される化合物を基油として含んでおり、生分解性に優れている。なお、本発明の潤滑剤は、任意に添加剤を更に含有していてもよい。

[0022] <化合物>

[化4]



[0023] [R<sup>1</sup>]

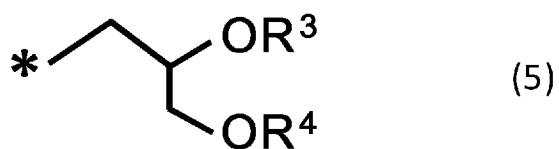
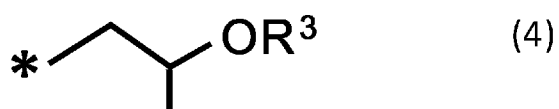
ここで、上記式(1)中において、R<sup>1</sup>は、炭素数1以上12以下のアルキル基、炭素数2以上12以下のアルケニル基または炭素数1以上12以下のハロゲン化アルキル基である。なお、本発明において「ハロゲン化アルキル基」とは、アルキル基の水素の少なくとも一部が、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素からなる群より選択される少なくとも一種で置換された基を指す。また、R<sup>1</sup>が炭素数2以上12以下のアルケニル基である場合には、潤滑剤中に含まれている上記化合物は、シス体であってもよいし、トランス体であってもよいし、それらの混合物であってもよい。

[0024] 中でも、潤滑剤の安全性の観点からは、R<sup>1</sup>は、炭素数1以上8以下のアルキル基、炭素数2以上8以下のアルケニル基または炭素数1以上8以下のハロゲン化アルキル基であることが好ましく、炭素数1以上8以下のアルキル基、炭素数2以上8以下のアルケニル基または炭素数1以上8以下のフッ素化アルキル基であることがより好ましい。また、潤滑剤の生分解性をより高める観点からは、R<sup>1</sup>は、炭素数1以上8以下のアルキル基または炭素数2以上8以下のアルケニル基であることが更に好ましく、n-ペンチル基( $-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ )または2-ペンテニル基( $-CH_2CH=CHCH_2CH_3$ )であることが特に好ましい。更に、潤滑剤のコストを低減する観点からは、R<sup>1</sup>は、炭素数1以上8以下のアルキル基であることが好ましく、n-ペンチル基であることがより好ましい。

[0025] [R<sup>2</sup>]

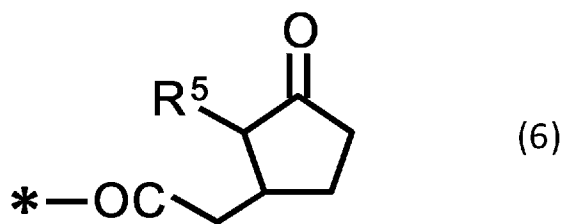
R<sup>2</sup>は、水素原子、炭素数1以上8以下のアルキル基または下記式(2)～(5)：

[化5]



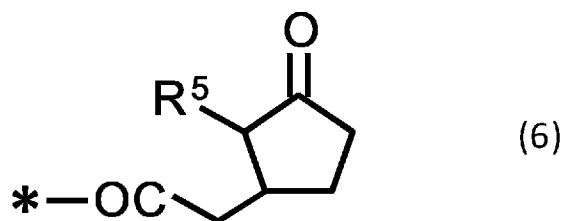
[式 (2) ~ (5) 中、 $R^3$ は、水素原子、炭素数 1 以上 8 以下のアルキル基または下記式 (6) :

[化6]



(式 (6) 中、 $R^5$ は、炭素数 1 以上 12 以下のアルキル基、炭素数 2 以上 12 以下のアルケニル基または炭素数 1 以上 12 以下のハロゲン化アルキル基である。) で表される一価の基であり、式 (5) 中、 $R^4$ は、水素原子、炭素数 1 以上 8 以下のアルキル基または下記式 (6) :

[化7]



(式(6)中、 $R^5$ は、炭素数1以上12以下のアルキル基、炭素数2以上12以下のアルケニル基または炭素数1以上12以下のハロゲン化アルキル基である。)で表される一価の基であり、式(5)において $R^3$ および $R^4$ は同一でも異なってもよく、「\*」は結合手であることを示す。]の何れかで表される一価の基である。

[0026] ここで、潤滑剤をより容易に得る観点からは、上記式(1)中の $R^1$ および上記式(6)中の $R^5$ は同一であることが好ましい。

[0027] なお、 $R^2$ が炭素数2以上12以下のアルケニル基を有する場合には、潤滑剤中に含まれている上記化合物は、シス体であってもよいし、トランス体であってもよいし、それらの混合物であってもよい。

[0028] 中でも、潤滑剤の生分解性および安全性の観点からは、 $R^2$ は、炭素数1以上8以下のアルキル基であることが好ましく、炭素数1以上4以下のアルキル基であることがより好ましく、メチル基であることが更に好ましい。

[0029] そして、上述した化合物としては、ジャスモン酸エステルおよびジヒドロジャスモン酸エステルが好ましく、ジャスモン酸メチルおよびジヒドロジャスモン酸メチルがより好ましい。これらの化合物は、生分解性に優れているだけでなく、引火性および毒性が低く、安全性にも優れているからである。また、化学的安定性も高く、流動性にも優れているからである。中でも、入手の容易性およびコストの観点からは、化合物としては、ジヒドロジャスモン酸メチルが特に好ましい。

なお、上述した化合物は、少量の不純物を含有していてもよい。化合物が不純物を含有する場合は、当該不純物の含有割合は、化合物100質量%に対して10質量%以下であることが好ましい。

[0030] [含有割合]

また、上述した化合物の含有割合は、潤滑剤100質量%に対して、通常50質量%以上であり、80質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることがより好ましく、99質量%以上であることが更に好ましく、100質量%であってもよい。化合物の含有割合が上記下限以上であれば

、潤滑剤が更に優れた生分解性を有し、環境負荷を更に低減することが可能になるからである。

[0031] <添加剤>

本発明の潤滑剤は、基油としての上述した所定の化合物に加え、1種又は2種以上の添加剤を更に含むことができる。添加剤を併用すれば、潤滑剤に所望の特性を更に付与することができる。

ここで、添加剤としては、特に制限されることなく、例えば、酸化防止剤、粘度調整剤、粘度指数向上剤、界面活性剤、極圧剤、摩擦低減剤、流動点降下剤、分散剤、洗浄剤、担体流体、染料、マーカー、腐食抑制剤、殺生物剤、帯電防止添加剤、抗力低下剤、抗乳化剤、乳化剤、曇り防止剤、氷結防止添加剤、アンチノック添加剤、アンチバルブシートセッション添加剤、潤滑添加剤、摩耗防止剤、消泡剤等が挙げられる。

なお、潤滑剤が有する高い生分解性を確保し、環境負荷を低減する観点からは、添加剤としては、生分解性が良好な添加剤が好ましい。

[0032] ここで、生分解性の良好な酸化防止剤としては、特に制限されることなく、例えば、ビタミンC（アスコルビン酸）、ビタミンE（トコフェロール）、エリソルビン酸ナトリウム、没食子酸プロピル、亜硫酸ナトリウム、コーヒ豆抽出物（クロロゲン酸）、緑茶抽出物（カテキン）、ローズマリー抽出物、ジブチルヒドロキシトルエン（BHT）、ブチルヒドロキシアニソール（BHA）等が挙げられる。

[0033] また、生分解性の良好な粘度調整剤としては、特に制限されることなく、例えば、シクロデキストリン等の多糖類；サラダ油、白絞油、コーン油、大豆油、ごま油、菜種油（キャノーラ油）、こめ油、糠油、椿油、サフラワー油（ベニバナ油）、ヤシ油（パーム核油）、綿実油、ひまわり油、エゴマ油（荳油）、アマニ油、オリーブオイル、ピーナッツオイル、アーモンドオイル、アボカドオイル、ヘーゼルナッツオイル、ウォルナッツオイル、グレープシードオイル、カカオバター、ピーナッツバター、パーム油、ひまし油等の植物油；豚脂、牛脂、鶏油、兔脂、羊脂、馬脂等の動物油；ペクチン、グ

アーガム（グァーガム）、キサンタンガム、タマリンドガム、カラギーナン、プロピレングリコール、カルボキシメチルセルロース等の増粘多糖類；等が挙げられる。

[0034] また、生分解性の良好な粘度指数向上剤としては、特に制限されることなく、例えば、ポリメタクリレート、デンプン、セルロース、ポリビニルアルコール、ポリ乳酸、ポリカプロラクトン、ポリグリコール酸等が挙げられる。

[0035] 更に、生分解性の良好な界面活性剤としては、特に制限されることなく、例えば、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、レシチン、サポニン、カゼインナトリウム、オキシエチレン脂肪酸アルコール、オレイン酸ナトリウム及びモルホリン脂肪酸塩、ポリオキシエチレン高級脂肪酸アルコール等が挙げられる。

[0036] これらの添加剤は、1種類を単独で任意の配合量で用いてもよく、任意の2種類以上を任意の配合量で組み合わせて併用してもよい。

[0037] [配合割合]

本願の潤滑剤に含まれ得る添加剤の配合割合は、潤滑剤100質量%に対して20質量%以下であることが好ましく、5質量%以下であることがより好ましく、1質量%以下であることが更に好ましく、0質量%であってもよい。添加剤の配合割合を上記上限以下にすれば、潤滑剤に所望の特性を付与しつつ、優れた生分解性を確保して環境負荷を低減することができるからである。

[0038] <調製方法>

本発明の潤滑剤は、上述した各種成分を任意の方法で混合、攪拌することにより調製することができる。

[0039] (潤滑方法)

本発明の潤滑方法は、上述した潤滑剤を用いることを特徴とする。具体的には、本発明の潤滑方法では、前記潤滑剤を使用し、例えば回転部材と固定

部材との間の摺動面などを潤滑することができる。

[0040] 中でも、本発明の潤滑方法では、ロータリーポンプ、油拡散ポンプ、ターボ分子ポンプ（TMP）、イオンポンプ、コンプレッサー、攪拌式薄膜蒸留器、遠心薄膜蒸留器などの各種装置が有するメカニカルシールの固定環と回転環との間や、液封式真空ポンプのロータとハウジングとの間などを好適に潤滑することができる。

なお、液封式真空ポンプに用いる場合、本発明の潤滑剤は、シール液としての機能も発揮する。

## 実施例

[0041] 以下、本発明について実施例に基づき具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されない。

そして、潤滑剤を用いた対象箇所における耐摩耗性は目視観察により確認した。また、シール性については、ゲージから潤滑剤の液レベルを読み取ることにより液漏れの程度を確認した。

[0042] （実施例１）

### <潤滑剤の準備>

潤滑剤として、日本ゼオン株式会社製CLAIGEON（登録商標、ジヒドロジャスモン酸メチルを98.0質量%以上含有）を準備した。

なお、準備した潤滑剤は、生物化学的酸素要求量から求めた28日後の分解度が88%であり、良好な生分解性を示していた。ここで、分解度は、潤滑剤が完全に酸化された場合に必要とされる酸素要求量の理論値（TOD、mg）に対する、潤滑剤の生物化学的酸素要求量の測定値（BOD、mg）の割合（%）として算出した。

### <潤滑剤の付与>

次に、上述の通り準備した潤滑剤を、薄膜蒸留器（日立製作所製、製品名「遠心薄膜蒸留器」）が有するメカニカルシール部分に付与した。具体的には、当該薄膜蒸留装置の回転軸に設置した回転環と、当該回転環に相接する固定環とからなるメカニカルシール部分に対し、石油ポンプおよびピーカー

を用いて、潤滑剤を付与した。ここで、潤滑剤の付与条件は、温度 25℃の環境下とした。

続けて、当該潤滑剤を付与したメカニカルシール部分を有する薄膜蒸留器を、ジャケット部にスチームを吹き込みながら、減圧条件下で、回転速度 225 rpm で連続して 1 年間運転を行った。なお、メカニカルシール部分と接する当該薄膜蒸留器内部には、薄膜蒸留用にジヒドロジャスモン酸メチルが投入されていた。

#### <耐摩耗性およびシール性の確認>

そして、上述の通り運転を行った薄膜蒸留器からメカニカルシール部分を取り出して、当該部分を目視観察した。その結果、メカニカルシールにおける、回転環と固定環とが擦り合わさる摺動面に摩耗は見受けられず、潤滑剤が優れた耐摩耗性を有することが確認された。また、当該メカニカルシール部分からの潤滑剤の漏れ出しの程度は、数 ppm オーダーであり、潤滑剤として一般的に用いられている鉱油の場合と同程度の良好なシール性が確認された。

#### [0043] (実施例 2)

潤滑剤の付与において、薄膜蒸留器に替えて、ロータリーポンプ（荏原製作所製、製品名「渦巻ポンプ」）を用いた。また、潤滑剤を付与したメカニカルシール部分を有するロータリーポンプを、減圧条件下で、回転速度 1765 rpm で連続して 1 年間運転を行った以外は実施例 1 と同様にして、潤滑剤を準備し、付与した。

なお、準備した潤滑剤は、実施例 1 と同様に、良好な生分解性を示していた。また、メカニカルシール部分と接するロータリーポンプ内部にはジヒドロジャスモン酸メチルが投入されていた。

#### <耐摩耗性およびシール性の確認>

そして、実施例 1 と同様にしてメカニカルシール部分を目視観察した。その結果、メカニカルシールにおける摺動面に摩耗は見受けられず、潤滑剤が優れた耐摩耗性を有することが確認された。また、当該メカニカルシール部

分からの潤滑剤の漏れ出しの程度は、数 ppm オーダーであり、潤滑剤として一般的に用いられている鉱油の場合と同程度の良好なシール性が確認された。

### 産業上の利用可能性

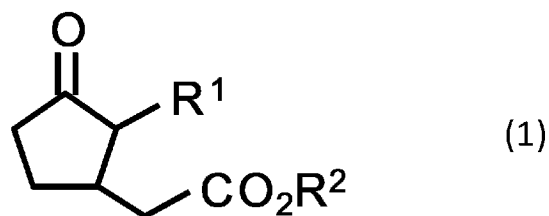
[0044] 本発明によれば、優れた生分解性を有し、環境負荷を低減することが可能な潤滑剤を提供することができる。

また、本発明によれば、環境負荷の低い潤滑方法を提供することができる。

## 請求の範囲

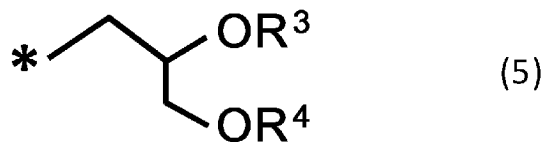
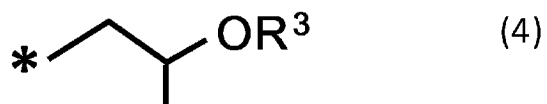
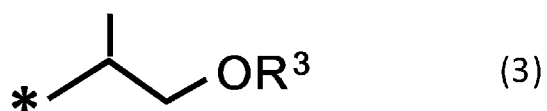
[請求項1] 下記式（１）：

[化1]



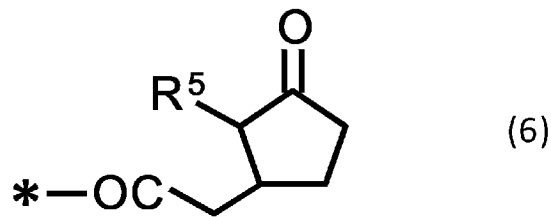
〔式（１）中、 $R^1$ は、炭素数１以上１２以下のアルキル基、炭素数２以上１２以下のアルケニル基または炭素数１以上１２以下のハロゲン化アルキル基であり、 $R^2$ は、水素原子、炭素数１以上８以下のアルキル基または下記式（２）～（５）：

[化2]



〔式（２）～（５）中、 $R^3$ および $R^4$ は、水素原子、炭素数１以上８以下のアルキル基または下記式（６）：

[化3]



(式(6)中、 $R^5$ は、炭素数1以上12以下のアルキル基、炭素数2以上12以下のアルケニル基または炭素数1以上12以下のハロゲン化アルキル基である。)で表される一価の基であり、同一でも異なってもよく、「\*」は結合手であることを示す。]の何れかで表される一価の基である。]で表される化合物を基油として含む、潤滑剤。

[請求項2] 前記 $R^1$ が、 $n$ -ペンチル基または2-ペンテニル基である、請求項1に記載の潤滑剤。

[請求項3] 前記 $R^2$ が、炭素数1以上8以下のアルキル基である、請求項1または2に記載の潤滑剤。

[請求項4] 前記化合物が、ジャスモン酸メチルまたはジヒドロジャスモン酸メチルである、請求項1～3のいずれか一項に記載の潤滑剤。

[請求項5] 酸化防止剤を更に含有し、

前記酸化防止剤が、アスコルビン酸、トコフェロール、エリソルビン酸ナトリウム、没食子酸プロピル、亜硫酸ナトリウム、クロロゲン酸、カテキン、ローズマリー抽出物、ジブチルヒドロキシトルエン、およびジブチルヒドロキシアニソールからなる群より選択される少なくとも一種である、請求項1～4のいずれか一項に記載の潤滑剤。

[請求項6] 粘度調整剤を更に含有し、

前記粘度調整剤が、多糖類、植物油、動物油、および増粘多糖類からなる群より選択される少なくとも一種である、請求項1～5のいずれか一項に記載の潤滑剤。

[請求項7] 前記化合物を80質量%以上含有する、請求項1～6のいずれか一

項に記載の潤滑剤。

[請求項8]           請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の潤滑剤を用いる、潤滑方法。

[請求項9]           メカニカルシールの固定環と回転環との間で前記潤滑剤を用いる、  
請求項 8 に記載の潤滑方法。

[請求項10]          液封式真空ポンプのロータとハウジングとの間で前記潤滑剤を用い  
る、請求項 8 に記載の潤滑方法。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014861

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M105/34, C10M125/22, C10M129/10, C10M129/14, C10M129/16, C10M129/20, C10M129/46, C10M129/74, C10M129/91, C10M145/40, C10M159/08, C10N30/00, C10N40/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
CAplus/REGISTRY (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 47-013417 A (Societe Anonyme des Etablissements Roure-Bertrand Fils & Justin Dupont),<br>10 July 1972 (10.07.1972),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                     | 1-10                  |
| A         | JP 49-042647 A (Societe Anonyme des Etablissements Roure-Bertrand Fils & Justin Dupont),<br>22 April 1974 (22.04.1974),<br>entire text<br>& DE 2334272 A & FR 2190798 A<br>& NL 7309191 A | 1-10                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 April 2017 (28.04.17)

Date of mailing of the international search report  
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014861

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 61-037756 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.),<br>22 February 1986 (22.02.1986),<br>entire text<br>(Family: none)                             | 1-10                  |
| A         | JP 3-188194 A (Nippon Zeon Co., Ltd.),<br>16 August 1991 (16.08.1991),<br>entire text<br>& US 5235110 A<br>Whole Documents<br>& EP 399788 A2 | 1-10                  |
| A         | JP 2007-070425 A (Soda Aromatic Co., Ltd.),<br>22 March 2007 (22.03.2007),<br>entire text<br>(Family: none)                                  | 1-10                  |
| A         | JP 2003-238831 A (L'Oreal),<br>27 August 2003 (27.08.2003),<br>entire text<br>(Family: none)                                                 | 1-10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014861

## Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

*C10M105/34*(2006.01)i, *C10M125/22*(2006.01)i, *C10M129/10*(2006.01)i,  
*C10M129/14*(2006.01)i, *C10M129/16*(2006.01)i, *C10M129/20*(2006.01)i,  
*C10M129/46*(2006.01)i, *C10M129/74*(2006.01)i, *C10M129/91*(2006.01)i,  
*C10M145/40*(2006.01)i, *C10M159/08*(2006.01)i, *C10N30/00*(2006.01)n,  
*C10N40/34*(2006.01)n

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national  
classification and IPC)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 特別ページ参照

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C10M105/34, C10M125/22, C10M129/10, C10M129/14, C10M129/16, C10M129/20, C10M129/46, C10M129/74, C10M129/91, C10M145/40, C10M159/08, C10N30/00, C10N40/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CAplus/REGISTRY (STN)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                              | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 47-013417 A (ソシエテ・アノニム・デ・ゼダプリースマン・ルール・ベルトラン・フィス・エ・ジユスタン・デュポン) 1972. 07. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)                                 | 1-10           |
| A               | JP 49-042647 A (ソシエテ・アノニム・デ・ゼダプリースマン・ルール・ベルトラン・フィス・エ・ジユスタン・デュポン) 1974. 04. 22, 全文 & DE 2334272 A & FR 2190798 A & NL 7309191 A | 1-10           |
| A               | JP 61-037756 A (住友化学工業株式会社) 1986. 02. 22, 全文 (ファ                                                                               | 1-10           |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

|                                                                |                                                                     |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                                 | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの     |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                         | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                     |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                      | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                   |                                                                     |

国際調査を完了した日

28. 04. 2017

国際調査報告の発送日

16. 05. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉田 邦久

4 Z

4 7 5 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                         |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                       | 関連する<br>請求項の番号 |
|                       | ミリーなし)                                                                                  |                |
| A                     | JP 3-188194 A (日本ゼオン株式会社) 1991.08.16, 全文 & US 5235110 A, Whole Documents & EP 399788 A2 | 1-10           |
| A                     | JP 2007-070425 A (曾田香料株式会社) 2007.03.22, 全文 (ファミリーなし)                                    | 1-10           |
| A                     | JP 2003-238831 A (ロレアル) 2003.08.27, 全文 (ファミリーなし)                                        | 1-10           |

## 発明の属する分野の分類

C10M105/34(2006.01)i, C10M125/22(2006.01)i, C10M129/10(2006.01)i,  
C10M129/14(2006.01)i, C10M129/16(2006.01)i, C10M129/20(2006.01)i,  
C10M129/46(2006.01)i, C10M129/74(2006.01)i, C10M129/91(2006.01)i,  
C10M145/40(2006.01)i, C10M159/08(2006.01)i, C10N30/00(2006.01)n, C10N40/34(2006.01)n