

(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
2015年2月5日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/016258 A1

- (51) 国際特許分類:
C08G 63/12 (2006.01) C10N 40/08 (2006.01)
C08L 67/00 (2006.01) C10N 40/18 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01) C10N 40/20 (2006.01)
C10M 105/38 (2006.01) C10N 40/22 (2006.01)
C10M 105/46 (2006.01) C10N 40/24 (2006.01)
C10N 20/02 (2006.01) C10N 40/25 (2006.01)
C10N 30/06 (2006.01) C10N 40/30 (2006.01)
C10N 40/02 (2006.01) C10N 40/36 (2006.01)
C10N 40/04 (2006.01) C10N 50/10 (2006.01)
C10N 40/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070056
(22) 国際出願日: 2014年7月30日(30.07.2014)
(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 2013-159830 2013年7月31日(31.07.2013) JP
(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
(72) 発明者: 鈴木 博幸(SUZUKI Hiroyuki); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 寺田 祐二(TERADA Yuji); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人特許事務所サイクス(SIKS & CO.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目8番7号 京橋日殖ビル8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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMPOSITE POLYESTER COMPOSITION, LUBRICANT COMPOSITION, LUBRICANT, AND PRODUCTION METHOD FOR COMPOSITE POLYESTER COMPOSITION

(54) 発明の名称: 複合ポリエステル組成物、潤滑剤組成物、潤滑剤及び複合ポリエステル組成物の製造方法

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a lubricant which exhibits excellent lubrication performance, and which is capable of exhibiting excellent lubrication performance even under extreme pressure conditions. The present invention relates to a composite polyester composition including a polyester obtained by condensing: a polyhydric alcohol having at least two hydroxyl groups; a C44 dicarboxylic acid; and a monohydric alcohol. Furthermore, the present invention relates to: a lubricant composition including the composite polyester composition; a lubricant; and a production method for the composite polyester composition.

(57) 要約: 本発明は、優れた潤滑性能を有する潤滑剤であって、極圧条件下においても優れた潤滑性能を発揮し得る潤滑剤を提供することを課題とする。本発明は、少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを縮合させることにより得られるポリエステルを含む複合ポリエステル組成物に関する。さらに、本発明は、複合ポリエステル組成物を含む潤滑剤組成物、潤滑剤及び複合ポリエステル組成物の製造方法に関する。



WO 2015/016258 A1

明 細 書

発明の名称：

複合ポリエステル組成物、潤滑剤組成物、潤滑剤及び複合ポリエステル組成物の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、複合ポリエステル組成物及び潤滑剤に関する。具体的には、本発明は、特定のポリエステルを含む複合ポリエステル組成物と、複合ポリエステル組成物を含む潤滑剤に関する。

背景技術

[0002] 潤滑剤は、一般にベースオイルと種々の添加剤を含む。ベースオイルとしては、原油から得られる鉱物油、化学合成されるエステル系油、フッ素油、ポリ α オレフィン系油などがある。これらの中でも、エステル系油は、低流動点、高粘度指数、高引火点、良好な潤滑性能、生分解性などから、ジェット機、自動車エンジン油、グリースなどに好適に用いられる。

[0003] エステル系油としては、脂肪族モノカルボン酸と一価アルコールとの反応から得られるモノエステル；脂肪族二塩基酸と一価アルコールとの反応から得られるジエステル；多価アルコールと脂肪族カルボン酸との反応から得られるエステル；及びポリオール、多塩基酸、脂肪族モノカルボン酸との反応から得られる複合エステル；等、様々なエステル類が開示されている（特許文献1～5）。

[0004] また、特許文献6～8には、脂肪族二塩基酸とポリオールの反応から得られるポリエステル組成物が開示されている。特許文献6には、ポリオールと脂肪族二酸ダイマーの反応から得られるエステルが開示されている。ここでは、得られるエステルは化粧品組成物として用いられている。

また、特許文献7には、ポリオールと、脂肪酸と、二塩基酸の反応から得られるエステルが開示されており、特許文献8には、ポリオールと、二塩基酸と、一価アルコールの反応から得られるエステルが開示されている。これら

の文献では、エステル得られるエステルは、潤滑剤組成物として用いることができ、優れた潤滑性能を発揮し得るとされている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2002-097482号公報
特許文献2：特開2005-154726号公報
特許文献3：特開2005-232434号公報
特許文献4：特開2005-213377号公報
特許文献5：特開2005-232470号公報
特許文献6：特開2007-217414号公報
特許文献7：特開平8-208814号公報
特許文献8：特開2011-89106号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 近年、産業分野の多様化や高度化に伴い、潤滑剤には高い潤滑性能が求められるようになってきている。このため、低摩擦性を有し、潤滑性能に優れたポリエステル組成物の開発が求められている。さらに、潤滑剤の使用条件が過酷化するに伴い、過酷条件においても優れた潤滑性能を発揮し得るポリエステル組成物が求められている。

しかしながら、特許文献6や7で開示されたエステルを含む潤滑剤は、過酷条件下においては、必要とされる潤滑性能を十分に発揮することができないということが本発明者らの検討により明らかとなった。このため、極圧条件といった過酷条件下において、十分な潤滑性能を発揮するよう、さらなる改良が求められていた。

- [0007] また、特許文献8に開示されたエステルを含む潤滑剤は、一定以上の潤滑性能を発揮することができるが、潤滑剤の透明度が低いということが本発明者らの検討により明らかとなった。このように透明度の低い潤滑剤では、潤

滑剤の劣化の進行具合を判断することが困難となり、また、潤滑剤中に異物が混入した場合にその発見が難しくなる場合がある。

[0008] そこで本発明者らは、このような従来技術の課題を解決するために、優れた潤滑性能を有する潤滑剤であって、極圧条件下においても優れた潤滑性能を発揮し得る潤滑剤を提供することを目的として検討を進めた。さらに、本発明者らは、潤滑剤の劣化の進行具合や、異物混入の有無を容易に判断できる透明性の高い潤滑剤を提供することも目的として検討を進めた。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために鋭意検討を行った結果、本発明者らは、特定のポリエステルを含む複合ポリエステル組成物を得ることにより、極圧条件下においても優れた潤滑性能を発揮し得ることを見出した。なお、特定のポリエステルとは、少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールを縮合させることにより得られるポリエステルである。さらに本発明者らは、このようなポリエステルを含む複合ポリエステル組成物を用いることにより、透明性の高い潤滑剤が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

具体的に、本発明は、以下の構成を有する。

[0010] [1] 少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを縮合させることにより得られるポリエステルを含む複合ポリエステル組成物。

[2] 炭素数44のジカルボン酸はエルカ酸ダイマーである [1] に記載の複合ポリエステル組成物。

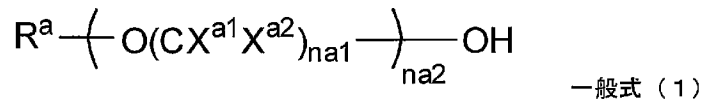
[3] 多価アルコールは、3つ以上の水酸基を含む [1] 又は [2] に記載の複合ポリエステル組成物。

[4] 多価アルコールは、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、グリセリン又はジペンタエリスリトールから選ばれる [1] ~ [3] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物。

[5] 1価アルコールは、下記一般式(1)で表される [1] ~ [4] のい

ずれかに記載の複合ポリエステル組成物；

[化1]



一般式(1)中、 R^a は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリール基又は置換基を有してもよいヘテロアリール基であり、 X^{a1} 及び X^{a2} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子又はアルキル基を表す。また、 $na1$ は2～4の整数を表し、 $na2$ は1～12の整数を表す。

[6] 多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールに加えて、さらにダイマー酸を縮合させることにより得られるポリエステルを含む[1]～[5]のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物。

[7] 多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールに加えて、さらにトリマー酸を縮合させることにより得られるポリエステルを含む[1]～[6]のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物。

[8] ポリエステルの少なくとも1種は、下記一般式(2)で表される[1]に記載の複合ポリエステル組成物；

[化2]



一般式(2)中、 R は炭素数が n 個の原子団を表し、 R^1 は炭素数44のジカルボン酸の残基を表し、 R^2 は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリール基又は置換基を有してもよいヘテロアリール基を表す。また、 n は2～6の整数を表す。

[9] 一般式(2)において、 n は3～6の整数である[8]に記載の複合ポリエステル組成物。

[10] 一般式(2)において、 R は、置換基を有してもよい飽和脂肪族炭

化水素からなる原子団である [8] 又は [9] に記載の複合ポリエステル組成物。

[1 1] 一般式 (2) において、 R^2 の炭素数は、4 以上である [8] ~ [1 0] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物。

[1 2] 一般式 (2) において、 R^2 は、オキシアルキレン構造を有する基である [8] ~ [1 1] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物。

[1 3] 4 0 ° C における粘度が 5 0 ~ 1 6 5 0 m P a s である [1] ~ [1 2] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物。

[1 4] [1] ~ [1 3] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物と、摩耗防止剤、粘度指数向上剤、酸化防止剤、清浄剤、分散剤、流動、硬化剤、腐食防止剤、シール適合剤、消泡剤、錆防止剤、腐食防止剤、摩擦調整剤、及び増ちょう剤から選択される 1 種又は 2 種以上の添加剤とを含有する潤滑剤組成物。

[1 5] [1] ~ [1 3] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物、又は [1 4] に記載の潤滑剤組成物と、鉱物油、油脂化合物、ポリオレフィン油、シリコン油、パーフルオロポリエーテル油、ジフェニルエーテル油、芳香族エステル油、脂肪族モノエステル油、脂肪族ジエステル油、及びポリオールエステル潤滑油から選択される 1 種又は 2 種以上の媒体とを少なくとも含有する潤滑剤組成物。

[1 6] [1] ~ [1 3] のいずれかに記載の複合ポリエステル組成物、又は [1 4] 又は [1 5] に記載の潤滑剤組成物を含む潤滑剤。

[1 7] グリース用潤滑油、離型剤、内燃機関用エンジンオイル、金属加工用 (切削用) オイル、軸受け用オイル、燃焼機関用燃料、車両エンジン油、ギヤ油、自動車用作用油、船舶・航空機用潤滑油、マシン油、タービン油、軸受用オイル、油圧作用油、圧縮機・真空ポンプ油、冷凍機油、金属加工用潤滑油剤、磁気記録媒体用潤滑剤、マイクロマシン用潤滑剤、人工骨用潤滑剤、ショックアブソーバ油又は圧延油として用いられる [1 6] に記載の潤滑剤。

[18] 少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを混合し混合物を得る工程と、混合物を脱水縮合する工程を含む複合ポリエステル組成物の製造方法。

[19] 混合物を得る工程は、多価アルコールに対して、炭素数44のジカルボン酸を混合する当量比が1～3となり、1価アルコールを混合する当量比が0.5～3となるように混合する工程である[18]に記載の複合ポリエステル組成物の製造方法。

[20] 脱水縮合する工程は、混合物に対して1～25質量%の、沸点110～160℃の炭化水素系溶剤を添加し、水を共沸させつつ、脱水縮合を進行させる工程を含む[18]又は[19]に記載の複合ポリエステル組成物の製造方法。

[21] 脱水縮合する工程は、無溶媒で縮合させる工程である[18]又は[19]に記載の複合ポリエステル組成物の製造方法。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、極圧条件下においても高い潤滑性能を発揮し得る複合ポリエステル組成物を得ることができる。さらに、本発明の複合ポリエステル組成物を用いれば、透明性の高い潤滑剤を得ることができるため、潤滑剤の劣化の進行具合や、異物混入の有無を容易に判断することが可能となる。このため、本発明の複合ポリエステル組成物は、使い勝手がよく、様々な用途において潤滑剤として好ましく用いられる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下において、本発明について詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、代表的な実施形態や具体例に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は「～」前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

[0013] (複合ポリエステル組成物)

本発明は、所定のポリエステルを含む複合ポリエステル組成物に関する。

本発明の複合ポリエステル組成物は、少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを縮合させることにより得られるポリエステルを含む。本発明では、このような特定のポリエステルを含むことにより、極圧条件下においても高い潤滑性能を発揮し得る複合ポリエステル組成物を得ることができる。さらに、本発明で得られる複合ポリエステル組成物は透明性が高い点にも特徴がある。

[0014] <多価アルコール>

ポリエステルの縮合に用いる多価アルコールは、少なくとも2つの水酸基を含む化合物である。多価アルコールは、 $R(OH)_n$ で表される。Rはn価の脂肪族、脂環式又は芳香環基であり、R中の炭素原子の互いに隣接しない1以上の炭素原子が酸素原子に置換されていてもよい。多価アルコール1分子中に、水酸基は、2~6個含まれていることが好ましく、3~6個含まれることがより好ましい。

[0015] 本発明で用いる多価アルコールは、2~6価の多価アルコールのいずれか1種を用いることとしてもよく、複数種を用いることとしてもよい。例えば、2~6価の多価アルコールのうち、いずれか2種を混合したものをを用いてもよく、いずれか3種を混合したものをを用いてもよく、5種の多価アルコールの全てを混合したものをを用いてもよい。なお、2価の多価アルコールを含む場合、多価アルコールの全質量に対して、2価の多価アルコールの含有率は、40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることがより好ましく、20質量%以下であることがさらに好ましい。

[0016] Rは、好ましくは2~20、より好ましくは2~15、さらに好ましくは2~10、さらにより好ましくは2~7、特に好ましくは3~6の炭素原子を含むn価の脂肪族基である。但し、この範囲に限定されず、用途によっては、炭素原子数はむしろ大きいほうが好ましい場合もある。

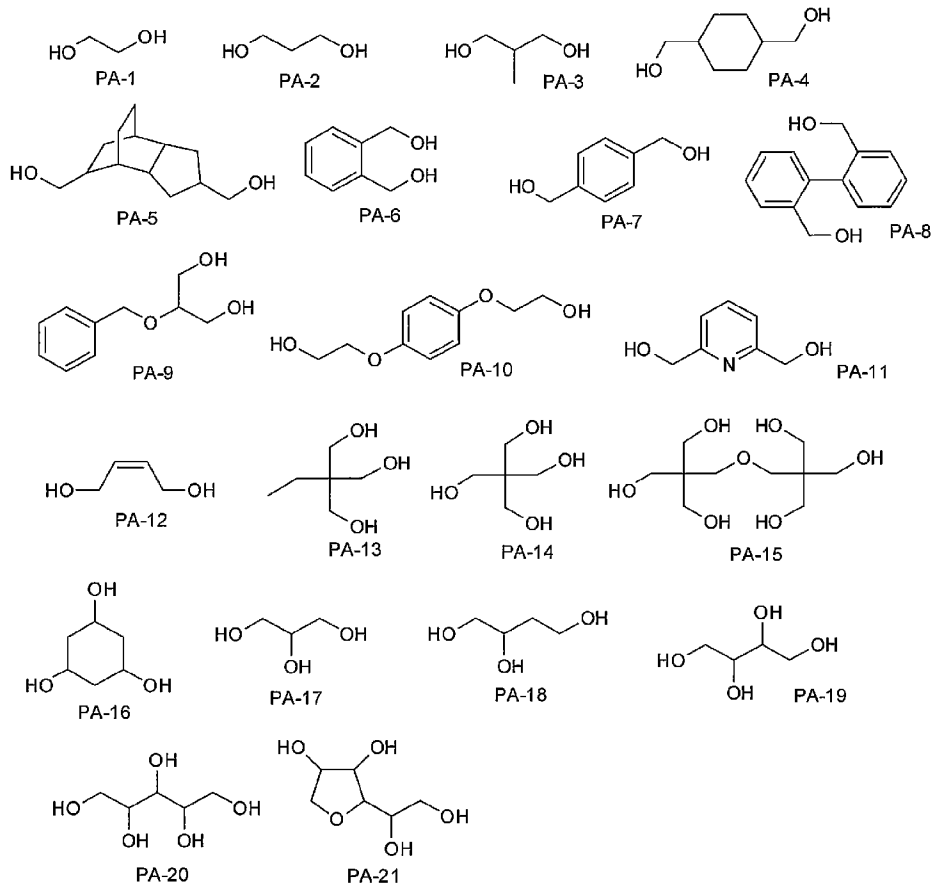
Rの好ましい例は、 C_xH_{2x+2-n} (xは2~20の数) 又は $C_xH_{2x+2-n}O_m$ (xは2~20の数、mは $m < x$ を満足する数であり、 $m \leq x/2$ が好ましい) で表される基であるのがより好ましい。

[0017] 本発明で用いることができる多価アルコールとして、例えば、以下の化合物を挙げることができる。エチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,3-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,4-ジメチロールシクロヘキサン、ネオペンチルグリコールのようなジオール；トリメチロールメタン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、グリセリンのようなトリオール；トリメチロールプロパンのようなテトラオール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトールのようなマルチオール；キシリトール、ソルビトール、マンニトール、エリスリトール、マルチトール、イソマルト、アルビニトール、リビトール、イジトール、ボレミトール、ペリセイトールのような糖アルコール；及びグルコースなどの糖；等が挙げられる。これらの中でも、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、グリセリン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、及びキシリトールが好ましく；トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、グリセリン、ペンタエリスリトール、及びジペンタエリスリトール等の3つ以上の水酸基を含む多価アルコールがさらに好ましく；トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール、及びジペンタエリスリトール等がよりさらに好ましく；ペンタエリスリトール及びトリメチロールプロパンが特に好ましい。これらは、高純度品である必要はなく、いわゆる工業銘柄でも好適に用いられる。例えば、ペンタエリスリトールの工業銘柄は、約88%のモノー、10%のジー及び1~2%のトリーペンタエリトリトールからなるとされるが、当該ペンタエリスリトール等の工業銘柄を、本発明において、多価アルコールとして用いることができる。

[0018] 下記に本発明で用いることができる多価アルコールの具体例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0019]

[化3]



[0020] <炭素数4 4のジカルボン酸>

ポリエステル縮合に用いる炭素数4 4のジカルボン酸は、炭素数2 2の不飽和脂肪酸のダイマーであることが好ましく、エルカ酸ダイマーであることがより好ましい。ここで、エルカ酸ダイマーは、炭素数が2 2である不飽和脂肪酸（エルカ酸）が2量化した炭素数が4 4のジカルボン酸である。エルカ酸ダイマーの2量化に好ましく用いられるエルカ酸としては、例えば、CAS番号1 1 2-8 6-7等の化合物を挙げることができる。また、エルカ酸ダイマーの代表的なものとしては、商品名 P r i p o l 1 0 0 4（C r o d a社製）等がある。

[0021] <1価アルコール>

ポリエステル縮合に用いる1価アルコールは、一分子内に水酸基を1つ含む化合物である。1価アルコールは、R(OH)で表される。Rは1価の脂

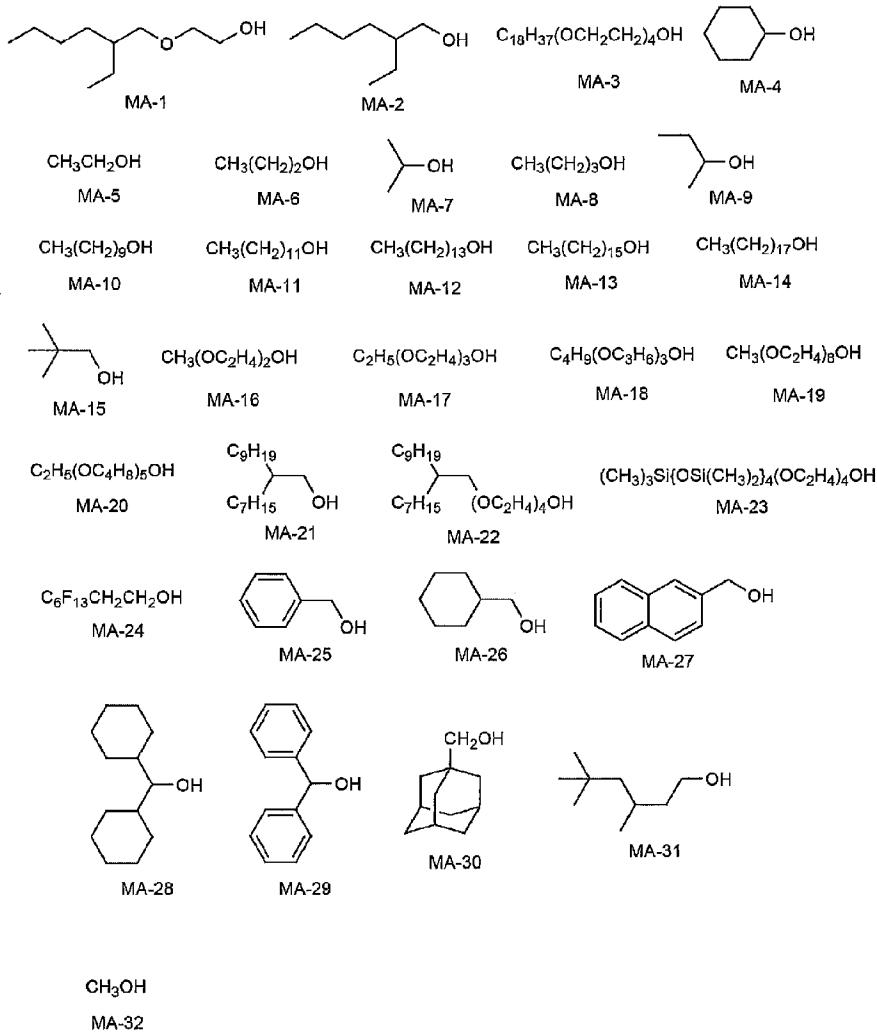
肪族、脂環式又は芳香環基であり、R中の炭素原子の互いに隣接しない1以上の炭素原子が酸素原子に置換されていてもよい。Rの炭素数は4以上であることが好ましく、6以上であることがより好ましく、8以上であることがさらに好ましい。1価アルコールの炭素数を上記範囲内とすることにより、縮合反応時に1価アルコールが揮散することを抑制することができ、効率よくポリエステルの縮合反応を進めることが可能となる。

[0022] 本発明に適する1価アルコールとしては、例えば、ブタノール、ペンタノール、プロパノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール、デカノール、ドデカノール、ヘキサデカノール、オクタデカノール、エイコサデカノール、フィトステロール、イソステアロール、ステアロール、セトール、ベヘノール、エチレングリコールモノエーテル、ポリエチレングリコールモノエーテル等が挙げられる。

[0023] 下記に本発明で用いることができる1価アルコールの具体例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

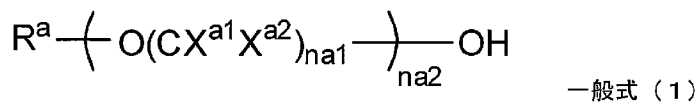
[0024]

[化4]



[0025] 本発明で用いる 1 価アルコールは、下記一般式 (1) で表されるものであることが好ましい。

[化5]



[0026] ここで、一般式 (1) 中、 R^a は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリール基又は置換基を有してもよいヘテロアリール基であり、 X^{a1} 及び X^{a2} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子又はアルキル基を表す。また、 $na1$ は2~4の整数を表し、 $na2$ は1~12の整数を

表す。

- [0027] R^a で表される置換基を有してもよいアルキル基のアルキル基部分の炭素数は、3～22であることが好ましく、4～17であることがより好ましく、5～13であることがさらに好ましい。 R^a が表すアルキル基は直鎖であっても分岐であってもよい。また、 R^a はシクロアルキル基であってもよい。
- [0028] R^a で表される置換基を有してもよいアルケニル基のアルケニル基部分の炭素数は、3～17であることが好ましく、4～13であることがより好ましく、5～9であることがさらに好ましい。 R^a が表すアルキル基は直鎖であっても分岐であっても環状であってもよい。
- [0029] R^a で表される置換基を有してもよいアリール基またはヘテロアリール基のアリール基部分の炭素数は、6～17であることが好ましく、6～12であることがより好ましい。 R^a が表すアリール基としては、フェニル基、ナフチル基などを挙げることができ、その中でもフェニル基が特に好ましい。また、 R^a が表すヘテロアリール基としては、例えば、イミダゾリル基、ピリジル基、キノリル基、フリル基、チエニル基、ベンズオキサゾリル基、インドリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンズチアゾリル基、カルバゾリル基、アゼピニル基を例示することができる。ヘテロアリール基に含まれるヘテロ原子は、酸素原子、硫黄原子、窒素原子であることが好ましく、中でも、酸素原子であることが好ましい。
- [0030] 中でも、一般式(1)において、 R^a は置換基を有してもよいアルキル基であることがより好ましい。ここで、アルキル基は、分岐を有するアルキル基であってもよい。また、 X^{a1} 及び X^{a2} はそれぞれ独立に水素原子又はアルキル基であることがより好ましい。
- [0031] 一般的(1)において、 n_{a1} は2又は3の整数であることがより好ましく、2であることがさらに好ましい。また、 n_{a2} は、1～8の整数であることがより好ましく、1～6の整数であることがさらに好ましく、1～3の整数であることが特に好ましい。
- [0032] 一般的(1)で表される1価アルコールの炭素数は、4以上であることが

好ましく、6以上であることがより好ましく、8以上であることがさらに好ましい。このような1価アルコールを用いることにより、縮合反応時に1価アルコールが揮散することを抑制することができ、効率よくポリエステル縮合反応を進めることが可能となる。

[0033] R^aが有し得る置換基の例には、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基（例えば、メチル、エチル、以後いずれも直鎖状もしくは分枝鎖状の、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシル、エイコシル、ヘンエイコシル、ドコシル、トリコシル、又はテトラコシル）；炭素原子数2～35のアルケニル基（例えば、プロペニル、ブテニル、ペンテニル、ヘキセニル、ヘプテニル、オクテニル、ノネニル、デセニル、ウンデセニル、ドデセニル）；炭素原子数3～10のシクロアルキル基（例えば、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル）；炭素原子数6～30の芳香族環基（例えば、フェニル、ナフチル、ビフェニル、フェナントリル、アントラセニル）、複素環基（窒素原子、酸素原子、及び硫黄原子から選ばれる少なくとも1個のヘテロ原子を含む複素環の残基であるのが好ましく、例えば、ピリジル、ピリミジル、トリアジニル、チエニル、フリル、ピロリル、ピラゾリル、イミダゾリル、トリアゾリル、チアゾリル、イミダゾリル、オキサゾリル、チアジアルル、オキサジアゾリル、キノリル、イソキノリル）；又はそれらの組み合わせからなる基を表す。これらの置換基は、可能な場合はさらに1以上の置換基を有してもよく、置換基の例には、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、ハロゲン原子、エーテル基、アルキルカルボニル基、シアノ基、チオエーテル基、スルホキシド基、スルホニル基、アミド基などが挙げられる。

[0034] (その他の化合物)

本発明のポリエステルを得るために、多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸、1価アルコールの他に、例えば、さらにダイマー酸を混合し、縮

合させてもよい。本発明では、炭素数44のジカルボン酸とダイマー酸を併用してもよく、エルカ酸ダイマーとダイマー酸を併用してもよい。炭素数44のジカルボン酸とダイマー酸の混合比率は、1:0.1~4であることが好ましく、1:0.2~2であることがより好ましく、1:0.5~1であることがさらに好ましい。

[0035] さらに、本発明では、多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸、1価アルコールの他に、例えば、さらにトリマー酸を混合し、縮合させてもよい。すなわち、本発明では、炭素数44のジカルボン酸とトリマー酸を併用してもよく、エルカ酸ダイマーとトリマー酸を併用してもよい。なお、炭素数44のジカルボン酸に加えて、ダイマー酸とトリマー酸の両方を混合したものをを用いることもできる。炭素数44のジカルボン酸とトリマー酸の混合比率は、1:0.05~2であることが好ましく、1:0.1~1であることがより好ましく、1:0.2~0.5であることがさらに好ましい。

[0036] ここでダイマー酸とは、不飽和脂肪酸（通常は、炭素数18）が重合またはDiels-Alder反応等によって二量化して生じる脂肪族または脂環族ジカルボン酸（大部分の2量体の他、3量体、モノマー等を数モル%含有するものが多い）をいい、そのうち、主成分が3量体のものをトリマー酸と定義する。ダイマー酸またはトリマー酸の具体例としては、築野食品工業株式会社製 ツノダイム（登録商標）205、216、228、395がダイマー酸として挙げられ、ツノダイム345などはトリマー酸の例として挙げられる。

[0037] また、本発明では、多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸、1価アルコールに加えて他の成分を縮合反応に用いてもよく、得られるポリエステルを含む複合ポリエステル組成物も好ましく用いられる。

[0038] （ポリエステル）

本発明の複合ポリエステル組成物は、上述したような多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールを混合し、この混合物を縮合させることで得られるポリエステルを含む。混合物を縮合させることに得ら

れるポリエステルは、少なくとも1種は、下記一般式(2)で表されることが好ましい。

[0039] [化6]

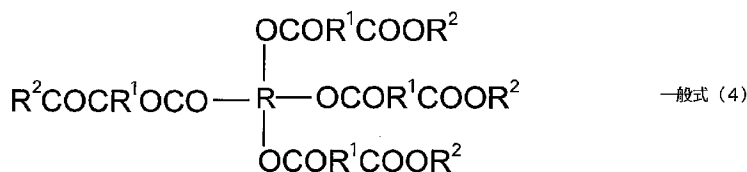
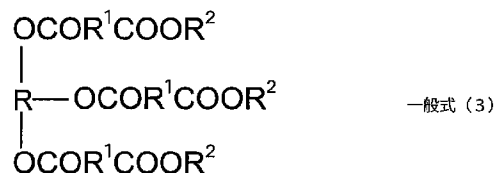


[0040] ここで、一般式(2)中、Rは炭素数がn価の原子団を表し、R¹は炭素数4のジカルボン酸の残基を表し、R²は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリール基又は置換基を有してもよいヘテロアリール基を表す。また、nは2~6の整数を表す。

[0041] 上記一般式(2)において、Rは2~6価の原子団を表す。一般式(2)中、nは3~6の整数であることが好ましく、Rは、3~6価の原子団を表すことが好ましい。すなわち、少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールは、3つ以上の水酸基を含む化合物であることが好ましい。

[0042] なお、Rが3価の原子団である場合のポリエステルの構造を一般式(3)で表し、Rが4価の原子団である場合のポリエステルの構造を一般式(4)で表すことができる。

[0043] [化7]



[0044] 一般式(3)中、Rは3価の原子団を表し、R¹及びR²は、一般式(2)におけるR¹及びR²と同様である。また、一般式(4)中、Rは4価の原子団を表し、R¹及びR²は、一般式(2)におけるR¹及びR²と同様である。

- [0045] 一般式(2)～(4)において、Rの炭素数は、2～20であることが好ましく、2～15であることがより好ましく、2～10であることがさらに好ましく、2～7であることがよりさらに好ましく、3～6であることが特に好ましい。
- [0046] 原子団Rを構成する原子は、炭素、水素、酸素原子であることが好ましい。Rは、置換基を有してもよい脂肪族炭化水素原子団であるか、置換基を有してもよい芳香族炭化水素原子団であることが好ましい。中でも、Rは、置換基を有してもよい飽和脂肪族炭化水素からなる原子団であることが特に好ましい。Rを上記構成とすることにより、潤滑性能に優れた複合ポリエステル組成物を得ることができる。
- [0047] R¹は、炭素数44のジカルボン酸の残基を表す。ここで、炭素数44のジカルボン酸の残基とは、炭素数44のジカルボン酸から2つのカルボキシル基を除いた部分を構成する基のことをいう。
- [0048] R²は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリーール基、置換基を有してもよいヘテロアリーール基を表す。R²が取り得る具体的な基としては、一般式(1)中、R^aで表される基を例示することができる。なお、R²が有し得る各基の置換基は特に制限されることはない。置換基としては、上記の置換基を同様に例示することができる。
- [0049] R²の炭素数は4以上であることが好ましく、6以上であることがより好ましく、8以上であることがさらに好ましい。
- [0050] また、R²は、オキシアルキレン構造を有する基であることが好ましい。すなわち、R²は、分岐アルキル基、又は鎖中にエーテル結合を含むアルキル基であることが好ましい。R²をこのような置換基とすることにより、複合ポリエステル組成物の潤滑性能をさらに高めることができる。
- [0051] 多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸及び1価アルコールの化合物を混合する際には、多価アルコールに対して、炭素数44のジカルボン酸を混合する当量比が1～3であり、多価アルコールに対して、1価アルコール

を混合する当量比が0.5～3であることが好ましい。すなわち、混合比率は、多価アルコール：炭素数44のジカルボン酸：1価アルコール＝1：1～3：0.5～3となることが好ましい。これらの混合比率は、1：1.2～2.8：0.7～2.8であることがより好ましく、1：1.5～2.5：1～2.5であることがより好ましい。特に、ポリエステル側鎖は、エンドキャップされることが好ましいことから、炭素数44のジカルボン酸の当量より、多価アルコールと1価アルコールの合計の当量が、同じか大きいことが好ましい。

[0052] 本発明の複合ポリエステル組成物の40℃における粘度は、50～1650 mPa sであることが好ましい。複合ポリエステル組成物の40℃における粘度は、50 mPa s以上であることが好ましく、70 mPa s以上であることがより好ましく、100 mPa s以上であることがさらに好ましい。また、複合ポリエステル組成物の40℃における粘度は、1650 mPa s以下であることが好ましく、1200 mPa s以下であることがより好ましく、1000 mPa s以下であることがさらに好ましい。複合ポリエステル組成物の粘度を上記範囲内とすることにより、複合ポリエステルの摩擦係数を低く抑えることができ、これにより潤滑性能を高めることができる。

[0053] 本発明の複合ポリエステル組成物は、上記のような構成を有するため、通常の流体潤滑あるいは弾性流体潤滑領域から極圧領域にかけての摩擦係数の上昇が小さいという優れた特徴を有する。このような優れた効果は、本発明で得られるポリエステルが放射状に側鎖を配する立体構造を有することにより得られるものと考えられる。本発明で得られるポリエステルは、放射状に側鎖を配することが可能な多価アルコールと、それに接続し放射状に伸びる炭素数44のジカルボン酸と、炭素数44のジカルボン酸の末端連結基となる1価アルコールから構成される化合物である。本発明では、多価アルコールを中心原子団とし側鎖を有することで、その立体構造により大きな自由体積を確保することができる。これにより、高圧力下でも粘度及び摩擦係数の

上昇を抑えることができる。

[0054] 本発明では、所定のポリエステルに加えて、軽質分をさらに含んでもよい。ここで、軽質分とは、低分子量の成分をいい、炭素数44のジカルボン酸の全てのカルボキシル基が1価アルコールと反応したエステルと、これより分子量が小さいものをいう。軽質分のようにさらに粘性の低い液体を共存させることで複合ポリエステル組成物の粘性をさらに低くすることができる。これにより、極圧条件下においても、高い潤滑性能を発揮することができる。

[0055] 本発明の複合ポリエステル組成物において、所定のポリエステルと、軽質分との比率については特に制限はない。潤滑剤の用途に利用する態様では、軽質分の含有率は、所定のポリエステルに対して50質量%以下であることが好ましく、45質量%以下であることがより好ましく、40質量%以下であることがさらに好ましい。なお、下限値については特に制限はないが、15質量%以上であることが好ましい。

所定のポリエステルと、軽質分との比率は、後述する製法において、3つの原料の仕込み比率でコントロールすることで達成することができる。また軽質分を蒸留等で分離し、残存したポリエステルと任意の比率で混合することで好ましい範囲に調整することもできる。

なお、所定のポリエステルと、ダイマージオールを含む軽質分との組成比率は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）を測定することで算出することができる。軽質分は、GPC分析のピークがシャープに出現し、その強度が大きいことから、判別しやすい。

[0056] 本発明では、複合ポリエステル組成物中に含まれるポリエステルの側鎖には、炭素数44のジカルボン酸中の未反応のCOOHが残存していてもよく、また、多価アルコールや1価アルコール中の未反応OHが存在していてもよいが、OH及びCOOHが残存すると、水酸基価と酸価が上がり、用途によっては（例えば、潤滑剤の用途等）、好ましくない場合もある。このような場合、別途アシル化、及び／又はエステル化処理により、ポリエステル中

のOH及びCOOHを消失させ、水酸基価と酸価を低減することもできる。

[0057] ポリエステル中のOHを消失させるためには、側鎖にOHが残存するポリエステルを一旦得た後、その少なくとも一部をアシル化する処理を行うことができる。アシル化処理は、一塩基酸 (R^1COOH) 又は一塩基酸無水物 ($(R^1CO)_2O$) を、OHが残存するポリエステルに添加し、加熱することで、残存のOHを $OCOR^1$ に変換させる処理である。アシル化処理により、水酸基価を低減すると、他の油性媒体と混合する場合、混合しやすくなるなどの点で好ましい。

また、ポリエステル中のCOOHを消失させる処理を行ってもよい。例えば、ジアゾメタンなどで処理してエステル化することができる。

[0058] ポリエステル中の未反応のOHの割合は、 ^{13}C -NMRを測定することで判明する。潤滑剤の用途では、ポリエステルのOHの残存率は0~40%であることが好ましく、0~35%であることがより好ましく、0~30%であることがさらに好ましい。また、同用途では、ポリエステルの酸価(サンプル1gを中和するのに要するKOHのmg数)は、0~50であることが好ましく、0~40であることがより好ましく、0~30であることがさらに好ましい。但し、この範囲に制限されるものではない。

[0059] (複合ポリエステル組成物の製造方法)

本発明の複合ポリエステル組成物は、上述した多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸及び1価アルコールの少なくとも3つの原料を仕込んで、脱水縮合させることにより得ることができる。すなわち、本発明の複合ポリエステル組成物の製造方法は、少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを混合し混合物を得る工程と、混合物を脱水縮合する工程を含む。なお、製造工程では、2つの原料(例えば、多価アルコールと炭素数44のジカルボン酸、または炭素数44のジカルボン酸と1価アルコール)を先に反応させた後に、残りの原料を反応させることとしてもよい。

[0060] 多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸及び1価アルコールの仕込み

比率（混合比率）は、当量で決められる。ここでいう当量とは反応におけるCOOHもしくはOHの化学当量をいう。多価アルコール1分子中のOH数を n 、モル数を $M1$ とすると、多価アルコールの当量は $n \times M1$ で定義される。同様に、炭素数44のジカルボン酸1分子中のCOOH数は2個なので、モル数を $M2$ とすると、炭素数44のジカルボン酸の当量は $2 \times M2$ で定義される。1価アルコールは1分子中にOHが1個なので、モル数を $M3$ とすると、 $M3$ で定義される。上記の比率は、これらの $n \times M1$ 、 $2 \times M2$ 、 $M3$ の比である。

[0061] 本発明では、混合比率は、多価アルコール：炭素数44のジカルボン酸：1価アルコール＝1：1～3：0.5～3となることが好ましい。これらの混合比率は、1：1.2～2.8：0.7～2.8であることがより好ましく、1：1.5～2.5：1～2.5であることがより好ましい。特に、ポリエステル側鎖は、エンドキャップされることが好ましいことから、炭素数44のジカルボン酸の当量より、多価アルコールと1価アルコールの合計の当量が、同じか大きいことが好ましい。

[0062] 上記のようにして仕込んだ混合物を、触媒存在下もしくは無触媒で、脱水縮合反応をすることで、本発明の複合ポリエステル組成物が得られる。

[0063] 脱水縮合の際は、加熱するか、水と共沸する溶媒を適量存在させることが望ましい。これにより生成物が着色することなく、脱水もスムーズに進行する。この溶媒は沸点100～200℃の炭化水素系溶媒が好ましく、100～170℃の炭化水素系溶媒がさらに好ましく、110～160℃の炭化水素系溶媒が最も好ましい。これらの溶媒として、例えばトルエン、キシレン、メシチレンなどがあげられる。添加する量は、多すぎると液温がその溶媒付近となり、脱水縮合が進行しにくくなる。一方、少なすぎると、共沸がスムーズに行かない。したがって、添加量は、多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸及び1価アルコールの全量に対し、1～25質量%が好ましく、2～20質量%がさらに好ましく、3～15質量%が特に好ましく、5～12質量%も好ましい。

- [0064] 触媒を用いることで、反応が加速されるが、触媒除去の後処理が煩雑であり、生成物の着色の原因となることから、用いないことが望ましい。しかし、用いる場合は、通常の触媒で通常の条件と操作が使用される。これに関しては、特表2001-501989号公報、特表2001-500549号公報、特表2001-507334号公報、及び特表2002-509563号公報中の参考文献を参照することができる。
- [0065] また、本発明では、混合物を無溶媒で縮合させることとしてもよい。ここで、「無溶媒」の条件とは、多価アルコール、炭素数44のジカルボン酸及び1価アルコールの全量に対し溶媒の含有率が1質量%以下であることをいい、1質量%以下の少量の溶媒を含有することは、本発明では「無溶媒」条件に含まれる。
- [0066] 仕込み終了後、液温120～250℃、好ましくは130～240℃、さらに好ましくは130～230℃、特に好ましくは140～220℃で反応させる。これにより水を含む溶媒が共沸され、ディーンシュタークのごとき冷却部位で冷却され、液体となることで水と溶媒が分離される。この水は除去されればよい。
- [0067] 反応時間は、仕込みのモル数より理論発生水量が計算されるので、この水量が得られる時点まで反応を行うことが好ましいが、完全に反応を完結させることは困難である。理論水発生量が60～90%の時点で反応を終了しても複合ポリエステル組成物の潤滑性は良好である。反応時間は1～24時間であり、好ましくは3～18時間、さらに好ましくは5～18時間、最も好ましくは6～15時間である。
- [0068] 脱水縮合と揮発分除去後、さらに残存するOHに対して、アシル化を行ってもよい。アシル化を行う場合は、一塩基酸 (R^1COOH) もしくは一塩基酸無水物 ($(R^1CO)_2O$)、好ましくは一塩基酸無水物 ($(R^1CO)_2O$) を適量添加し、好ましくは100℃以上、さらに好ましくは120℃以上、特に150℃以上加熱することで、残存のOHの少なくとも一部、好ましくはほぼ全てを、 $OCOR^1$ に変換することができる。副生する揮発分は、後述

の蒸留で除去することが好ましい。なお、R¹は、炭素原子数1～10のアルキル基もしくはアリール基とされ、炭素原子数1～6のアルキル基もしくはアリール基が好ましく、炭素原子数メチル基、エチル基、ブチル基、フェニル基がさらに好ましく、メチル基もしくはフェニル基が好ましく、メチル基が特に好ましい。

[0069] また、脱水縮合と揮発分除去後、残存するCOOHを消失させるために、エステル化処理を行ってもよい。エステル化処理は、例えば、ジアゾメタンを添加して行うことができ、COOHの少なくとも一部、好ましくはほぼ全てを、メチルエステルに変換することができる。

[0070] この反応により、所定のポリエステルと、上記のように生成されたエステルを少なくとも含む軟質分を含む複合ポリエステル組成物が得られる。脱水縮合反応後、所望によりアシル化処理及び／エステル化処理を行った後、得られた複合ポリエステル組成物を、そのまま種々の用途、例えば潤滑剤として、用いることができる。また、用途に応じて、種々の処理を行ってもよい。

[0071] 反応及び反応後の処理が終了した後、ろ過を行い、ゴミなどを除去することが好ましい。なお、複合ポリエステルが固体となった場合は、溶融してとりだすか、あるいは再沈殿により粉体として取り出すこともできる。

[0072] (潤滑剤組成物)

本発明は、複合ポリエステル組成物を少なくとも含有する潤滑剤組成物に関するものとしてもよい。例えば、潤滑剤組成物には、本発明の複合ポリエステル組成物と各種添加剤及び／または媒体を添加することができる。

添加剤としては、例えば、摩耗防止剤、粘度指数向上剤、酸化防止剤、清浄剤、分散剤、流動、硬化剤、腐食防止剤、シール適合剤、消泡剤、錆防止剤、腐食防止剤、摩擦調整剤、及び増ちょう剤から選択される1種又は2種以上を挙げることができる。

このような添加剤を添加することにより、摩耗抑制等の潤滑剤としての好ましい機能を付与することができる。本発明において用いることができる潤

滑剤については、特開2011-89106号公報の段落〔0098〕～〔0165〕の記載を参照することができる。

[0073] また、媒体としては、鉱物油、油脂化合物、ポリオレフィン油、シリコン油、エーテル油（好ましくはパーフルオロポリエーテル油、ジフェニルエーテル油）、エステル油（好ましくは芳香族エステル油、脂肪族モノエステル油、脂肪族ジエステル油、及びポリオールエステル潤滑油）から選択される1種又は2種以上を挙げるることができる。

本発明において、「媒体」とは、一般的に「流動性液体」とよばれる媒体の全てを意味するものである。但し、室温又は使用される温度において、液状であることは必要とせず、液体以外にも固体及びゲル等のいずれの形態の材料も利用することができる。本発明において利用する媒体については特に制限はなく、用途に応じて種々の液体から選択することができる。本発明において用いることができる媒体については、特開2011-89106号公報の段落〔0067〕～〔0096〕の記載を参照することができる。

[0074] （潤滑剤組成物の性質）

本発明の潤滑剤組成物は、40℃での粘度が1650 mPa・s以下であるのが好ましく、1200 mPa・s以下であることがより好ましく、1000 mPa・s以下であることがさらに好ましい。粘性は、使用環境により適正な粘性が求められるため、それに合わせる必要がある。

[0075] 本発明の潤滑剤組成物は、構成元素が、炭素、水素、酸素及び窒素だけからなることが好ましく、炭素、水素及び酸素のみから構成することがさらに好ましい。また、油性媒体として用いる油も、炭素、水素及び酸素のみから構成される材料は種々ある。これらを組み合わせることにより、構成元素が、炭素、水素、酸素及び窒素だけからなる組成物を調製することができる。

なお、現行の潤滑油は、通常、リン、硫黄、重金属を含んでいる。燃料と共に潤滑油も燃焼する2ストロークエンジンに用いられる潤滑油は、環境負荷を配慮して、リンと重金属は含まれないが、硫黄は4ストロークエンジン

に用いられる潤滑油の半分量程度含まれている。即ち、現行の潤滑技術では、最低でも硫黄分による境界潤滑膜の形成は必須であると推察されるが、硫黄元素を含んでいることによって、排気ガス浄化のための触媒への負荷は非常に大きい。この排気ガス浄化触媒には、プラチナやニッケルが使用されているが、リンや硫黄の被毒作用は大きな問題になっている。その点からも潤滑油の組成物を構成する元素が、炭素、水素、酸素及び窒素だけからなることのメリットは非常に大きい。さらに炭素、水素、酸素だけからなることはエンジンオイル以外の産業機械、特に食品製造関連機器の潤滑油には最適である。現行技術では、摩擦係数を犠牲にして環境に配慮した元素組成をとっている。これは、冷却のために大量の水を必要とする金属の切削・加工用潤滑油にも非常に好ましい技術である。

[0076] (潤滑剤組成物の調製方法)

本発明の潤滑剤組成物は、複合ポリエステル組成物を、油性媒体中もしくは水性媒体中に添加し、溶解及び／又は分散させることで調製することができる。溶解及び／又は分散は、加温下で行ってもよい。複合ポリエステル組成物の添加量は、油性媒体の質量に対して、10質量%以上で添加されるのが好ましい。但し、この範囲に限定されるものではなく、上記化合物が、摩擦低減作用を示すのに十分な量であれば、上記範囲外であってもよい。

[0077] (潤滑剤組成物の用途)

本発明の潤滑剤組成物は、潤滑剤として有用である。すなわち、本発明は、上述した複合ポリエステル組成物を含む潤滑剤又は上述した潤滑剤組成物を含む潤滑剤に関するものでもある。

本発明の潤滑剤は、例えば、2つの摺動面間に供給され、摩擦を低減するために用いることができる。本発明の組成物は、摺動面に皮膜を形成し得る。摺動面の材質としては、鋼鉄では、具体的には、機械構造用炭素鋼、ニッケルクロム鋼材・ニッケルクロムモリブデン鋼材・クロム鋼材・クロムモリブデン鋼材・アルミニウムクロムモリブデン鋼材などの構造機械用合金鋼、ステンレス鋼、マルチエージング鋼などが挙げられる。

[0078] 摺動面の材質としては、鋼鉄以外の各種金属、又は金属以外の無機もしくは有機材料も広く用いられる。金属以外の無機もしくは有機材料としては、各種プラスチック、セラミック、カーボン等、及びその混合体などが挙げられる。より具体的には、鋼鉄以外の金属材料としては、鋳鉄、銅・銅-鉛・アルミニウム合金、その鋳物及びホワイトメタルが挙げられる。

なお、摺動面の材質については、特開2011-89106号公報の段落〔0168〕～〔0175〕の記載を参照することができる。

[0079] 本発明の潤滑剤は、種々の用途に利用できる。例えば、グリース用潤滑油、離型剤、内燃機関用エンジンオイル、金属加工用（切削用）オイル、軸受け用オイル、燃焼機関用燃料、車両エンジン油、ギヤ油、自動車用作動油、船舶・航空機用潤滑油、マシン油、タービン油、軸受用オイル、油圧作動油、圧縮機・真空ポンプ油、冷凍機油、金属加工用潤滑油剤、磁気記録媒体用潤滑剤、マイクロマシン用潤滑剤、人工骨用潤滑剤、ショックアブソーバ油又は圧延油として用いることができる。さらに、往復動式や回転式の密閉型圧縮機を有するエアコンや冷蔵庫、自動車用エアコンや除湿機、冷凍庫、冷凍冷蔵倉庫、自動販売機、ショーケース、化学プラント等の冷却装置などにも用いられる。

[0080] 塩素系化合物を含まない金属加工用潤滑油剤として、例えば鉄鋼材料やAl合金などの金属材料を熱間圧延したり、切削等の加工を行なう際に、またアルミニウムの冷間圧延油、切削油、研削油、引き抜き加工油、プレス加工油等の金属加工油や金属の塑性加工油として、特に高速、高負荷加工時の摩擦、破損、表面あれの抑止剤として、またブローチ加工、ガンドリル加工のような低速・重切削に適用可能な金属加工油組成物としても有用である。

また各種グリース用潤滑油、磁気記録媒体用潤滑剤、マイクロマシン用潤滑剤や人工骨用潤滑剤等に利用することができる。また、組成物の元素組成を炭水化物とすることができるため、例えば、乳化、分散化、可溶化剤としてケーキミックス、サラダドレッシング、ショートニングオイル、チョコレート等に広く利用されている、ポリオキシエチレンエーテルを含むソルビタ

ン脂肪酸エステルを食用油を基油とした組成物を潤滑油とすることで、全く人体に無害の高性能潤滑油を食品製造ラインの製造機器や医療機器部材の潤滑に用いることができる。

さらに、本発明の組成物を水系に乳化して分散したり、極性溶媒中や樹脂媒体中に分散することで、切削油や圧延油として用いることができる。

[0081] また、本発明の潤滑剤組成物は離型剤としても、種々の用途に利用できる。例えば、ポリカーボネート樹脂、難燃性ポリカーボネート樹脂、電子写真装置や静電記録装置などで使用される画像形成用トナーの主成分である結晶性ポリエステル樹脂、各種成形用熱可塑性樹脂組成物及び半導体封し用エポキシ樹脂組成物などの離型剤として用いられる。離型剤の一態様は、ポリカーボネート樹脂等の樹脂100質量部に対して、複合ポリエステル組成物を0.01～10質量部（好ましくは0.1～5質量部）含有する態様である。

また、衣料などの繊維製品に予め練り込んだり、塗布することにより、繊維製品に付着した汚れの離脱を促進して繊維製品の汚れを防止する防汚剤としても用いることができる。

実施例

[0082] 以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0083] （実施例1～42）

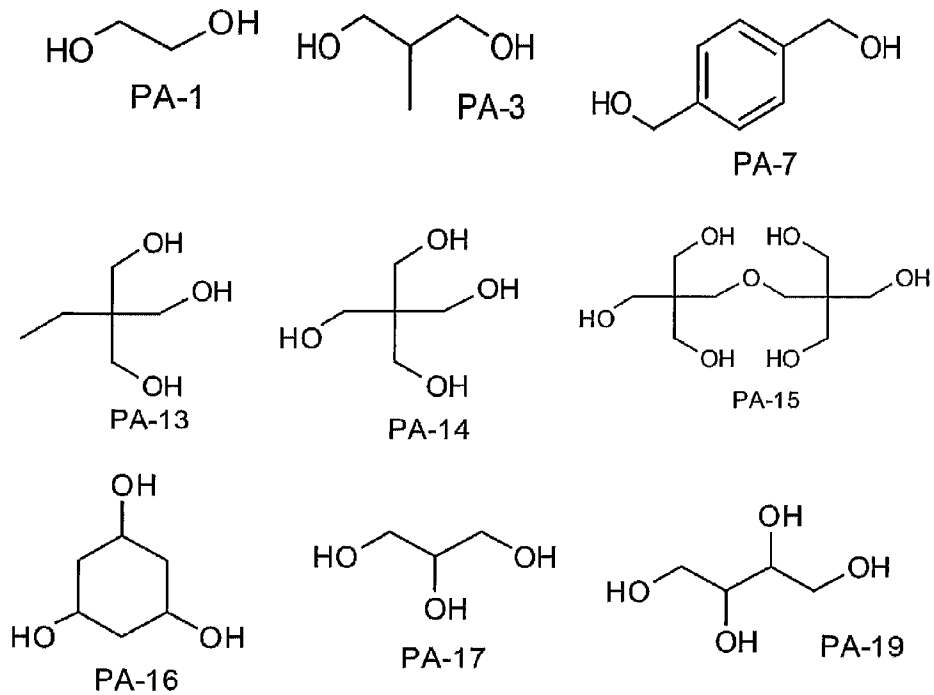
<ポリエステルの合成>

表1に記載した多価アルコールとエルカ酸ダイマー、ダイマー酸、1価アルコールを、表1に記載した質量部となるように、ディーンスターク脱水装置がついた反応容器に仕込んだ。その後、液温160～220℃で12時間攪拌した。加熱反応中に発生した水は除去した。室温まで放冷し、黄色透明の液状物として複合ポリエステル組成物を得た。

[0084] <多価アルコール>

本発明の実施例で用いた多価アルコールは下記のものである。

[0085] [化8]

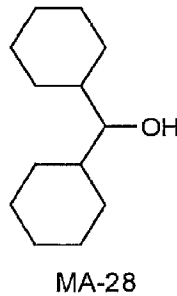
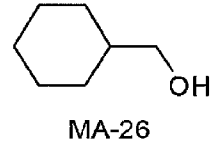
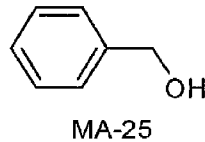
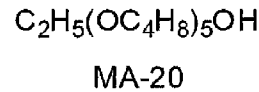
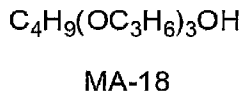
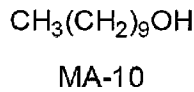
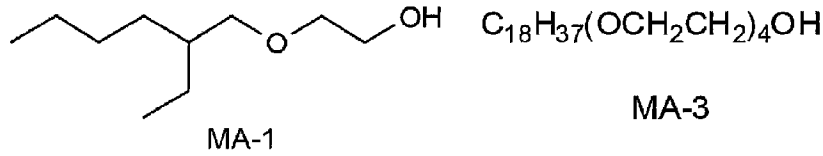


[0086] <1価アルコール>

また、本発明の実施例で用いた1価アルコールは下記のものである。

[0087]

[化9]



[0088] <潤滑剤の調製>

得られた複合ポリエステル組成物と鉱油（100ニュートラル油、100℃における粘度4.4 mm²/s）とを、質量比率で、25/75で混合し、金属系清浄剤としてカルシウムスルホネート2.0質量%を含有する潤滑剤を調製した。潤滑剤の摩擦係数を下記の方法により測定した。

[0089] <評価>

極圧条件下を想定した評価は、振動型摩擦摩耗試験機（Optimol Instruments Prueftechnik GmbH社製、商品名：SRV 4）を用いて、振動数100Hz、振幅2.0mm、荷重30N、温度65℃、試験片：点接触（ボール）、試験時間30分において摩擦係数を測定することにより行った。

一般的に、極圧条件下を想定して得られた摩擦係数は、通常の流体潤滑領域や弾性流体潤滑領域における摩擦係数よりも大きな値として得られる。こ

のため、極圧条件下の摩擦係数が小さく、下記の評価が良好なものは、当然、通常の流体潤滑領域や弾性流体潤滑領域における摩擦係数が小さく、評価は良好である。なお、評価がDランク以上のものを合格とした。極圧条件を想定したSRV4試験機による摩擦係数の評価結果を下記表1に示す。

Aランク：摩擦係数 <0.050

Bランク： $0.050 \leq$ 摩擦係数 <0.055

Cランク： $0.055 \leq$ 摩擦係数 <0.060

Dランク： $0.060 \leq$ 摩擦係数 <0.070

Eランク：摩擦係数 ≥ 0.070

[0090] また、複合ポリエステル組成物の色味に関しては、分光光度計（UV-3100PC、島津製作所製）を用いて、水をレファレンスとした波長450nmの透過率として測定し、下記基準に従って評価した。なお、評価がBランク以上のものを合格とする。結果を下記表1に示す。

Aランク：透過率 $>95\%$

Bランク： $95\% \geq$ 透過率 $>70\%$

Cランク：透過率 $\leq 70\%$

[0091]（比較例1）

実施例1のポリエステル組成物に代えて、比較例1では特開2007-217414の実施例1に記載のジリノレイルジオールダイマー／ジリノールダイマーコポリマー（日本精化株式会社製Luspian DD-DA7）を用いた以外は、実施例1と同様に摩擦係数及び色味を測定した。結果を表1に示す。

[0092]（比較例2）

実施例1のポリエステル組成物に代えて、比較例2では、特開平8-208814の製造例1に記載のポリエステルを用いた以外は、実施例1と同様に摩擦係数及び色味を測定した。結果を表1に示す。

[0093]（比較例3）

実施例1のポリエステル組成物に代えて、比較例3では、特表平7-50

1838の実施例1を参考に、2価脂肪酸Prisol 1009（商標）とUS4898981のEXAMPLE 1に記載の2価フルオロアルコールより合成したポリエステルを用いた。上記の化合物を用いた以外は、実施例1と同様に摩擦係数及び色味を測定した。結果を表1に示す。

[0094]（比較例4）

実施例1のポリエステル組成物に代えて、比較例4では、特開2011-89106の実施例40に記載のポリエステル組成物を用いた以外は、実施例1と同様に摩擦係数及び色味を測定した。結果を表1に示す。

[0095] [表1]

	エリカ酸ダイマー 混合量 (質量部)	ダイマー酸 混合量 (質量部)	多価アルコール		1価アルコール		ポリエステル 組成物	評価結果	
			種類	混合量 (質量部)	種類	混合量 (質量部)		摩擦係数	透過率
実施例1	77	—	PA-1	4	MA-1	19	PEC-1	G	A
実施例2	78	—	PA-1	4	MA-10	18	PEC-2	D	A
実施例3	76	—	PA-3	5	MA-1	19	PEC-3	C	A
実施例4	82	—	PA-3	5	MA-25	13	PEC-4	D	A
実施例5	74	—	PA-7	8	MA-18	18	PEC-5	C	A
実施例6	72	—	PA-7	7	MA-28	21	PEC-6	D	A
実施例7	71	—	PA-13	5	MA-1	24	PEC-7	A	A
実施例8	54	—	PA-13	4	MA-20	42	PEC-8	A	A
実施例9	77	—	PA-13	6	MA-26	17	PEC-9	A	A
実施例10	73	—	PA-13	5	MA-10	22	PEC-10	A	A
実施例11	78	—	PA-13	5	MA-25	17	PEC-11	A	A
実施例12	73	—	PA-14	4	MA-1	23	PEC-12	A	A
実施例13	53	—	PA-14	3	MA-3	44	PEC-13	A	A
実施例14	65	—	PA-14	3	MA-21	32	PEC-14	A	A
実施例15	80	—	PA-14	4	MA-25	16	PEC-15	A	A
実施例16	71	—	PA-14	4	MA-28	25	PEC-16	A	A
実施例17	73	—	PA-15	5	MA-1	22	PEC-17	A	A
実施例18	57	—	PA-15	4	MA-20	39	PEC-18	A	A
実施例19	65	—	PA-15	5	MA-21	30	PEC-19	A	A
実施例20	75	—	PA-15	5	MA-10	20	PEC-20	A	A
実施例21	71	—	PA-15	5	MA-28	24	PEC-21	A	A
実施例22	71	—	PA-16	5	MA-1	24	PEC-22	A	A
実施例23	63	—	PA-16	4	MA-20	33	PEC-23	A	A
実施例24	73	—	PA-16	5	MA-10	22	PEC-24	B	A
実施例25	78	—	PA-16	5	MA-25	17	PEC-25	B	A
実施例26	72	—	PA-17	3	MA-1	25	PEC-26	A	A
実施例27	52	—	PA-17	2	MA-3	46	PEC-27	A	A
実施例28	79	—	PA-17	4	MA-26	17	PEC-28	A	A
実施例29	74	—	PA-17	3	MA-10	23	PEC-29	B	A
実施例30	73	—	PA-19	3	MA-1	24	PEC-30	A	A
実施例31	80	—	PA-19	4	MA-26	16	PEC-31	A	A
実施例32	80	—	PA-19	4	MA-25	16	PEC-32	B	A
実施例33	71	—	PA-19	3	MA-28	26	PEC-33	B	A
実施例38	38	31	PA-13	5	MA-1	26	PEC-34	A	B
実施例39	11	37	PA-13	4	MA-3	48	PEC-35	A	B
実施例40	44	9	PA-13	4	MA-20	43	PEC-36	A	B
実施例42	70	7	PA-13	5	MA-26	18	PEC-37	A	B
比較例1	—	—	—	—	—	—	PEC-38	E	A
比較例2	—	—	—	—	—	—	PEC-39	E	B
比較例3	—	—	—	—	—	—	PEC-40	E	C
比較例4	—	—	—	—	—	—	PEC-41	B	C

[0096] 表1からわかるように、実施例の複合ポリエステル組成物を用いた潤滑剤の極圧条件下における摩擦係数は、低く抑えられていることがわかる。なお、このことから、実施例の複合ポリエステル組成物を用いた潤滑剤においては、通常の流体潤滑領域や弾性流体潤滑領域における摩擦係数も、低く抑え

られていることが想定される。すなわち、実施例の複合ポリエステル組成物を用いた潤滑剤は通常条件においても極圧条件においても優れた潤滑性能を発揮し得る。

また、実施例の複合ポリエステル組成物は透過率が高く、透明度の高い複合ポリエステル組成物が得られていることがわかる。

一方、比較例1～3の複合ポリエステル組成物を用いた潤滑剤の極圧条件下の摩擦係数は大きくなっていることがわかる。すなわち、比較例1～3の複合ポリエステル組成物を用いた潤滑剤は、極圧条件下で優れた潤滑性能を発揮することができない。また、比較例3及び4の複合ポリエステル組成物は透過率が低く、複合ポリエステル組成物の透明度が低いことがわかる。

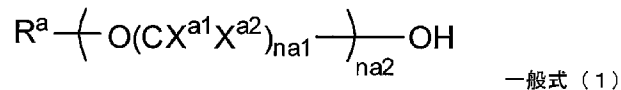
産業上の利用可能性

[0097] 本発明によれば、極圧条件下においても高い潤滑性能を発揮し得る複合ポリエステル組成物を得ることができる。さらに、本発明の複合ポリエステル組成物を用いれば、透明性の高い潤滑剤を得ることができるため、潤滑剤の劣化の進行具合や、異物混入の有無を容易に判断することが可能となる。このため、本発明の複合ポリエステル組成物は、使い勝手がよく、様々な用途において潤滑剤として好ましく用いられ、産業上の利用可能性が高い。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを縮合させることにより得られるポリエステルを含むことを特徴とする複合ポリエステル組成物。
- [請求項2] 前記炭素数44のジカルボン酸はエルカ酸ダイマーである請求項1に記載の複合ポリエステル組成物。
- [請求項3] 前記多価アルコールは、3つ以上の水酸基を含む請求項1又は2に記載の複合ポリエステル組成物。
- [請求項4] 前記多価アルコールは、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、グリセリン又はジペンタエリスリトールから選ばれる請求項1～3のいずれか1項に記載の複合ポリエステル組成物。
- [請求項5] 前記1価アルコールは、下記一般式(1)で表される請求項1～4のいずれか1項に記載の複合ポリエステル組成物；

[化1]



一般式(1)中、 R^a は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリール基又は置換基を有してもよいヘテロアリール基であり、 X^{a1} 及び X^{a2} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子又はアルキル基を表す。また、 $na1$ は2～4の整数を表し、 $na2$ は1～12の整数を表す。

- [請求項6] 前記多価アルコールと、前記炭素数44のジカルボン酸と、前記1価アルコールに加えて、さらにダイマー酸を縮合させることにより得られるポリエステルを含む請求項1～5のいずれか1項に記載の複合ポリエステル組成物。
- [請求項7] 前記多価アルコールと、前記炭素数44のジカルボン酸と、前記1価アルコールに加えて、さらにトリマー酸を縮合させることにより得

られるポリエステルを含む請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の複合ポリエステル組成物。

[請求項8] 前記ポリエステルの少なくとも 1 種は、下記一般式 (2) で表される請求項 1 に記載の複合ポリエステル組成物；

[化2]



一般式 (2) 中、R は炭素数が n 価の原子団を表し、R¹ は炭素数 4 以上のジカルボン酸の残基を表し、R² は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいシクロアルキル基、置換基を有してもよいアルケニル基、置換基を有してもよいアリール基又は置換基を有してもよいヘテロアリール基を表す。また、n は 2～6 の整数を表す。

[請求項9] 前記一般式 (2) において、n は 3～6 の整数である請求項 8 に記載の複合ポリエステル組成物。

[請求項10] 前記一般式 (2) において、R は、置換基を有してもよい飽和脂肪族炭化水素からなる原子団である請求項 8 又は 9 に記載の複合ポリエステル組成物。

[請求項11] 前記一般式 (2) において、R² の炭素数は、4 以上である請求項 8～10 のいずれか 1 項に記載の複合ポリエステル組成物。

[請求項12] 前記一般式 (2) において、R² は、オキシアルキレン構造を有する基である請求項 8～11 のいずれか 1 項に記載の複合ポリエステル組成物。

[請求項13] 40℃における粘度が 50～1650 mPa s である請求項 1～12 のいずれか 1 項に記載の複合ポリエステル組成物。

[請求項14] 請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の複合ポリエステル組成物と、摩耗防止剤、粘度指数向上剤、酸化防止剤、清浄剤、分散剤、流動、硬化剤、腐食防止剤、シール適合剤、消泡剤、錆防止剤、腐食防止

剤、摩擦調整剤、及び増ちょう剤から選択される1種又は2種以上の添加剤とを含有する潤滑剤組成物。

[請求項15] 請求項1～13のいずれか1項に記載の複合ポリエステル組成物、又は請求項14に記載の潤滑剤組成物と、鉱物油、油脂化合物、ポリオレフィン油、シリコン油、パーフルオロポリエーテル油、ジフェニルエーテル油、芳香族エステル油、脂肪族モノエステル油、脂肪族ジエステル油、及びポリオールエステル潤滑油から選択される1種又は2種以上の媒体とを少なくとも含有する潤滑剤組成物。

[請求項16] 請求項1～13のいずれか1項に記載の複合ポリエステル組成物、又は請求項14又は15に記載の潤滑剤組成物を含む潤滑剤。

[請求項17] グリース用潤滑油、離型剤、内燃機関用エンジンオイル、金属加工用（切削用）オイル、軸受け用オイル、燃焼機関用燃料、車両エンジン油、ギヤ油、自動車用作用油、船舶・航空機用潤滑油、マシン油、タービン油、軸受用オイル、油圧作用油、圧縮機・真空ポンプ油、冷凍機油、金属加工用潤滑油剤、磁気記録媒体用潤滑剤、マイクロマシン用潤滑剤、人工骨用潤滑剤、ショックアブソーバ油又は圧延油として用いられる請求項16に記載の潤滑剤。

[請求項18] 少なくとも2つの水酸基を有する多価アルコールと、炭素数44のジカルボン酸と、1価アルコールとを混合し混合物を得る工程と、前記混合物を脱水縮合する工程を含む複合ポリエステル組成物の製造方法。

[請求項19] 前記混合物を得る工程は、前記多価アルコールに対して、前記炭素数44のジカルボン酸を混合する当量比が1～3となり、前記1価アルコールを混合する当量比が0.5～3となるように混合する工程である請求項18に記載の複合ポリエステル組成物の製造方法。

[請求項20] 前記脱水縮合する工程は、前記混合物に対して1～25質量%の、沸点110～160℃の炭化水素系溶剤を添加し、水を共沸させつつ、脱水縮合を進行させる工程を含む請求項18又は19に記載の複合

ポリエステル組成物の製造方法。

[請求項21] 前記脱水縮合する工程は、無溶媒で縮合させる工程である請求項 18 又は 19 に記載の複合ポリエステル組成物の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070056

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)

C08G63/12, C08L67/00, C08L101/00, C10M105/38, C10M105/46, C10N20/02, C10N30/06, C10N40/02, C10N40/04, C10N40/06, C10N40/08, C10N40/18, C10N40/20, C10N40/22, C10N40/24, C10N40/25, C10N40/30, C10N40/36, C10N50/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

CAPLUS/REGISTRY (STN), JSTPLUS/JMEDPLUS/JST7580 (JDreamIII), Thomson Innovation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-294213 A (Toyo Ink Manufacturing Co., Ltd.), 09 October 2002 (09.10.2002), entire text & US 2004/0116643 A1 & EP 1375558 A1 & WO 2002/081542 A1	1-21
A	JP 11-80332 A (Tonen Corp.), 26 March 1999 (26.03.1999), entire text (Family: none)	1-21
A	JP 4-337091 A (Nippon Quaker Chemical, Ltd.), 25 November 1992 (25.11.1992), entire text (Family: none)	1-21

 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
15 August, 2014 (15.08.14)Date of mailing of the international search report
26 August, 2014 (26.08.14)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070056

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 8-217862 A (Nippon Zeon Co., Ltd., Harima Chemicals, Inc., Nippon Oil Co., Ltd.), 27 August 1996 (27.08.1996), entire text (Family: none)	1-21
A	JP 11-80330 A (Tonen Corp.), 26 March 1999 (26.03.1999), entire text (Family: none)	1-21
A	JP 2001-323291 A (Japan Energy Corp.), 22 November 2001 (22.11.2001), entire text (Family: none)	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070056

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

*C08G63/12(2006.01)i, C08L67/00(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i,
C10M105/38(2006.01)i, C10M105/46(2006.01)i, C10N20/02(2006.01)n,
C10N30/06(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n,
C10N40/06(2006.01)n, C10N40/08(2006.01)n, C10N40/18(2006.01)n,
C10N40/20(2006.01)n, C10N40/22(2006.01)n, C10N40/24(2006.01)n,
C10N40/25(2006.01)n, C10N40/30(2006.01)n, C10N40/36(2006.01)n,
C10N50/10(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. C08G63/12, C08L67/00, C08L101/00, C10M105/38, C10M105/46, C10N20/02, C10N30/06, C10N40/02, C10N40/04, C10N40/06, C10N40/08, C10N40/18, C10N40/20, C10N40/22, C10N40/24, C10N40/25, C10N40/30, C10N40/36, C10N50/10		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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), JSTplus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), Thomson Innovation		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2002-294213 A (東洋インキ製造株式会社) 2002. 10. 09, 文献全体 & US 2004/0116643 A1 & EP 1375558 A1 & WO 2002/081542 A1	1-21
A	JP 11-80332 A (東燃株式会社) 1999. 03. 26, 文献全体 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 4-337091 A (日本クエーカー・ケミカル株式会社) 1992. 11. 25, 文献全体 (ファミリーなし)	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な技術水準を示すもの 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 15. 08. 2014	国際調査報告の発送日 26. 08. 2014	
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) 岡▲崎▼ 忠 電話番号 03-3581-1101 内線 3457	4 J 4515

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 8-217862 A (日本ゼオン株式会社、ハリマ化成株式会社、日本石油株式会社) 1996.08.27, 文献全体 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 11-80330 A (東燃株式会社) 1999.03.26, 文献全体 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2001-323291 A (株式会社ジャパンエナジー) 2001.11.22, 文献全体 (ファミリーなし)	1-21

発明の属する分野の分類

C08G63/12(2006.01)i, C08L67/00(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i,
C10M105/38(2006.01)i, C10M105/46(2006.01)i, C10N20/02(2006.01)n,
C10N30/06(2006.01)n, C10N40/02(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n, C10N40/06(2006.01)n,
C10N40/08(2006.01)n, C10N40/18(2006.01)n, C10N40/20(2006.01)n, C10N40/22(2006.01)n,
C10N40/24(2006.01)n, C10N40/25(2006.01)n, C10N40/30(2006.01)n, C10N40/36(2006.01)n,
C10N50/10(2006.01)n