

(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
2023年3月16日(16.03.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/038045 A1

- (51) 国際特許分類:
C10N 30/00 (2006.01) C10N 40/25 (2006.01)
C10N 40/00 (2006.01) C10N 40/30 (2006.01)
C10N 40/02 (2006.01) C10M 105/18 (2006.01)
C10N 40/04 (2006.01) C10M 107/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/033502

(22) 国際出願日: 2022年9月7日(07.09.2022)

(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 2021-147908 2021年9月10日(10.09.2021) JP

(71) 出願人: J N C 株式会社(JNC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1008105 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP). J N C 石油化学株式会社 (JNC PETROCHEMICAL CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).

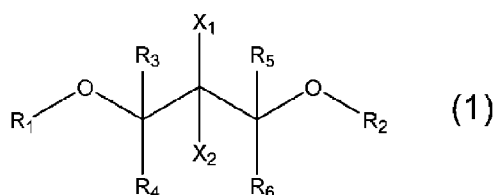
(72) 発明者: 島田 太一 (SHIMADA Taichi);
〒2908551 千葉県市原市五井海岸5番地の1

J N C 石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP). 笹田 康幸(SASADA Yasuyuki); 〒2908551 千葉県市原市五井海岸5番地の1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP). 山本 真一(YAMAMOTO Shinichi); 〒2908551 千葉県市原市五井海岸5番地の1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP). 猪木 大輔(INOKI Daisuke); 〒2908551 千葉県市原市五井海岸5番地の1 J N C 石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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,

(54) Title: LUBRICANT BASE OIL AND POLYETHER COMPOUND

(54) 発明の名称: 潤滑油基油およびポリエーテル化合物



(57) Abstract: Provided are: a lubricant base oil having a low viscosity, a high boiling point, and a high flash point; and a polyether compound to be included in the lubricant base oil. This lubricant base oil includes a polyether represented by formula (1). In formula (1), for example, R₁ and R₂ each represent an alkyl having 1-12 carbon atoms or an aralkyl having 7-12 carbon atoms, X₁ and X₂ each represent hydrogen, an alkyl having 1-10 carbon atoms, or an aralkyl having 7-10 carbon atoms, and R₃, R₄, R₅, and R₆ each represent hydrogen, an alkyl having 1-10 carbon atoms, or an aralkyl having 7-12 carbon atoms.

(57) 要約: 低粘度、高沸点、高引火点の潤滑油基油、およびこの潤滑油基油に含有させるポリエーテル化合物を提供する。式(1)で表されるポリエーテルを含有する潤滑油基油とする。式(1)中、例えば、R₁およびR₂は、炭素数1から12のアラルキルまたは炭素数7から12のアラルキルであり、X₁およびX₂は、水素、炭素数1から10のアラルキル、または炭素数7から10のアラルキルであり、R₃、R₄、R₅、およびR₆は、水素、炭素数1から10のアラルキル、または炭素数7から12のアラルキルである。



SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

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：潤滑油基油およびポリエーテル化合物

技術分野

[0001] 本発明は、潤滑油基油用ポリエーテルに関する。

背景技術

[0002] 自動車の内燃機関、電動自動車の電動モーター等の動力機械類、動力機関からの動力を減速する減速機、タービン等の回転軸受けの摺動部分、冷凍機やヒートポンプに用いられるコンプレッサー等に用いられる潤滑油は、省エネルギー目的の為、より粘度の低い化合物が求められている。潤滑油に用いられる化学物質の一般的な性質として低分子であるほど粘度は低くなるが、一方で低分子化合物は一般に沸点が低く、これに伴い引火点も低くなる傾向にある。引火点の低下は潤滑油を用いる環境の安全性を担保する上で問題になることは明らかであり、沸点の低下は開放環境においては基油の蒸発、散逸が発生する問題が発生する。

[0003] ここで、可燃性の問題を解決するための手法として、潤滑油に難燃性を付与するということが考えられるが、例えば潤滑油組成物中に10%以上の水を含有させることが公知である。しかし、水が含有される潤滑油では、内燃機関の様な高温に暴露される環境では水が容易に蒸発してしまいこの様な使用環境には適さないことは明らかである。また「基油と極圧剤を含有するギヤ油組成物であって、前記基油として、下記一般式(1)で表される縮合リン酸エステルを前記基油全量に対し20質量%以上含有し、前記極圧剤として、硫黄を含有する極圧剤を前記ギヤ組成物全量に対し0.2~10質量%含有し、かつ、前記ギヤ油組成物の40℃における動粘度が50~1000 mm²/sであることを特徴とするギヤ油組成物。」(特許文献1)、「難燃性・耐火性付与剤として第三リン酸カルシウムを含有することを特徴とする潤滑剤組成物。」(特許文献2)、「基油及び発泡時に不活性ガスを発生する発泡性物質としてドデカフルオロヘプタノール、ヘキサデカフルオロノナ

ノール及びテトラフルオロ-1, 2-ジヨードエタンから選ばれる一種以上を含有し、発泡性物質の発熱量を Q_0 (cal/g)、発熱開始温度を T_0 (°C)、発泡性物質の含有量を W (重量%)としたとき、式 (VI) $\log(Q_0 \times W \times 10^{-2}) < 0.6679 \times \log(T_0 - 25) + 1.132 \dots$ (VI) の関係を満し、かつ液体状又は半固体状であって、潤滑油、作動油、切削油、加工油、洗浄油、熱処理油、電気絶縁油、グリースから選ばれる用途に用いられる難燃性流動体を用いる方法」(特許文献3)等、添加剤の添加により潤滑油組成物に難燃性を付与する方法が開示されているが、添加剤の添加は潤滑油基油の物性に影響を与え多くの場合、低粘度である基油の性能を悪化させる。潤滑油は通常、単一の化合物のみで潤滑油を構成することはまれで、潤滑油基油、酸化防止剤、分散剤、摩耗防止剤、粘度指数向上剤、極圧添加剤、難燃付与剤、消泡剤等の添加剤を加えて潤滑油組成物とするが、潤滑油基油の性能が低い場合、これを改善するために添加剤を多く加える事になり基油の性能が損なわれるという問題があった。

[0004] また、低粘度の潤滑油を組成物で解決する場合であっても、基油が低粘度の場合、多くは低沸点、低引火点であった。これらの問題を解決するため基油に用いる物質にハロゲンを加えることで高引火点することが公知であるが、使用後の潤滑油がハロゲンを含む廃棄物となることで処理にコストが掛かる問題があった。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2010-032280号公報
特許文献2：特開2009-286951号公報
特許文献3：特開平08-325587号公報
特許文献4：特開2021-70785号公報

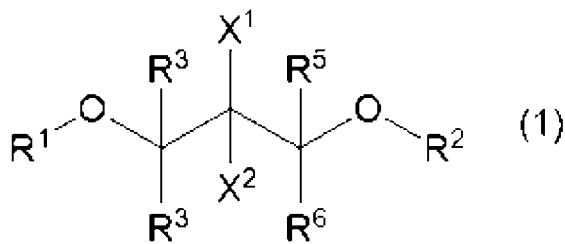
発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、上記従来の技術課題を解決することであり、低粘度、高沸点、高引火点の潤滑油基油、およびこの潤滑油基油に含有させるポリエーテル化合物を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは鋭意検討の結果、式(1)で表されるポリエーテルが、低粘度、高引火点、高沸点の潤滑油基油として使用出来ることを見だし、本発明を完成するに至った。



式(1)中、 R_1 および R_2 は独立して、炭素数1から12のアルキルまたは炭素数7から12のアラルキルであり、このアラルキルにおいて、少なくとも1つの水素が、ハロゲン、炭素数1から5のアルコキシで置き換えられていてもよく、少なくとも1つのメチレンが、ビニレン、酸素、または硫黄に置き換えられてもよく、 X_1 および X_2 は独立して、水素、少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数1から10のアルキル、または少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数7から10のアラルキルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 は独立して、水素、炭素数1から10のアルキル、または炭素数7から10のアラルキルである。

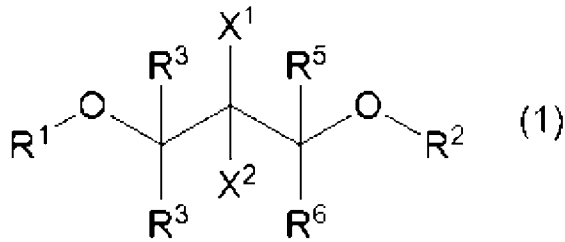
発明の効果

[0008] 本発明による潤滑油基油用ポリエーテルを、内燃機関、電動モーター、減速機、軸受け、冷凍機のコンプレッサー等の潤滑油基油や冷却用媒質に用いる事で、低粘度の潤滑油や冷却効率の高い媒質を提供することが可能となり省エネルギー化を実現できる。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明は下記の項などである。

[1] 式(1)で表されるポリエーテルを含有する潤滑油基油。



式(1)中、 R_1 および R_2 は独立して、炭素数1から12のアルキルまたは炭素数7から12のアラルキルであり、このアラルキルにおいて、少なくとも1つの水素が、ハロゲン、炭素数1から5のアルコキシで置き換えられていてもよく、少なくとも1つのメチレンが、ビニレン、酸素、または硫黄に置き換えられてもよく、 X_1 および X_2 は独立して、水素、少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数1から10のアルキル、または少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数7から12のアラルキルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 は独立して、水素、炭素数1から10のアルキル、または炭素数7から10のアラルキルである。

[0010] [2] 式(1)で表されるポリエーテルの引火点が100℃以上である、項[1]に記載の潤滑油基油。

[0011] [3] 式(1)で表されるポリエーテルの大気圧での沸点が250℃以上である、項[1]または[2]に記載の潤滑油基油。

[0012] [4] 式(1)で表されるポリエーテルの総炭素数が40以下である、項[1]～[3]のいずれか1項に記載の潤滑油基油。

[0013] [5] 式(1)で表されるポリエーテルを50質量%以上含有する、項[1]～[4]のいずれか1項に記載の潤滑油基油。

[0014] [6] さらに、炭化水素を含有する項[1]～[5]のいずれか1項に記載の潤滑油基油。

[0015] [7] 炭化水素がポリ α -オレフィンである項[6]に記載の潤滑油基油。

[0016] [8] 炭化水素が炭化水素系冷媒である項[6]または[7]に記載の潤滑油基油。

[0017] [9] 項[1] ~ [8] のいずれか 1 項に記載の潤滑油基油と添加剤を含有する潤滑油組成物。

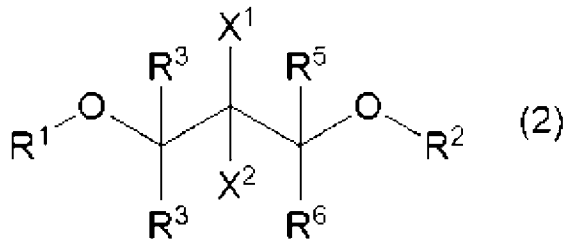
[0018] [1 0] 駆動系用である項 [1] ~ [8] のいずれかに記載の潤滑油基油。

[0019] [1 1] 内燃機関用である項 [1] ~ [8] のいずれかに記載の潤滑油基油。

[0020] [1 2] 冷凍機用である項 [1] ~ [8] のいずれかに記載の潤滑油基油。

[0021] [1 3] 冷却用媒質である項 [1] ~ [8] のいずれかに記載の潤滑油基油。

[0022] [1 4] 式 (2) で表される化合物。



式 (2) 中、 R_1 および R_2 は独立して、炭素数 1 から 12 のアルキルまたは炭素数 7 から 12 のアラルキルであり、 X_1 および X_2 は独立して、水素、少なくとも 1 つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数 1 から 10 のアルキル、または少なくとも 1 つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数 7 から 10 のアラルキルであり、 X_1 および X_2 の一方が水素であるときの他方は、炭素数 1 から 10 のアルキル、または炭素数 7 から 10 のアラルキルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 は独立して、水素、炭素数 1 から 10 のアルキル、または炭素数 7 から 10 のアラルキルである。

[0023] [1 5] 式 (2) において、 R_1 および R_2 が独立して、炭素数 5 から 12 のアルキルまたは炭素数 7 から 12 のアラルキルであり、 R_3 が炭素数 3 から 5 の分岐鎖のアルキルであり、 R_4 、 R_5 、および R_6 が、水素であり、 X_1 および X_2 がメチルである、項 [1 4] に記載の化合物。

[0024] [1 6] 式 (2) において、 R_1 および R_2 が独立して、2-メチルプロピ

ル、2-エチルブチル、または2-エチルヘキシルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 が、水素であり、 X_1 および X_2 が独立して、2-メチルプロピルオキシメチル、2-エチルブチルオキシメチル、または2-エチルヘキシルである、項[14]に記載の化合物。

[0025] [17] 式(2)において、 R_1 および R_2 が独立して、2-メチルプロピル、または2-エチルブチルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 が、水素であり、 X_1 および X_2 がメチルである、項[14]に記載の化合物。

[0026] 式(1)において、 R_1 および R_2 は独立して、炭素数1から12のアルキルまたは炭素数7から12のアラルキルである。

炭素数1から12のアルキルとしては、直鎖または分岐鎖のものが挙げられる。

直鎖のアルキルとしては、メチル、エチル、 n -プロピル、 n -ブチル、 n -ペンチル、 n -ヘキシル、 n -ヘプチル、 n -オクチル、 n -ノニル、 n -デシル等が挙げられる。

[0027] 分岐鎖のアルキルの具体例としては、イソプロピル、1-メチルプロピル、2-メチルプロピル、 t -ブチル、1, 1-ジメチルプロピル、2, 2-ジメチルプロピル、1, 2-ジメチルプロピル、1-エチルプロピル、2-エチルプロピル、1, 1-ジエチルプロピル、1-メチルブチル、2-メチルブチル、3-メチルブチル、1, 1-ジメチルブチル、2, 2-ジメチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1, 3, 3-トリメチルブチル、1-エチルブチル、2-エチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1-プロピルブチル、1-メチルペンチル、2-メチルペンチル、3-メチルペンチル、4-メチルペンチル、4, 4-ジメチルペンチル、1-エチルペンチル、2-エチルペンチル、3-エチルペンチル、4-エチルペンチル、1-プロピルペンチル、2-プロピルペンチル、1-ブチルペンチル、1-メチルヘキシル、2-メチルヘキシル、3-メチルヘキシル、4-メチルヘキシル、5-メチルヘキシル、5, 5-ジメチルヘキシル、1-エチルヘキシル、2-エチルヘキシル、3-エチルヘキシル、4-エチルヘキシル、1-プロピルヘ

キシル、2-プロピルヘキシル、3-プロピルヘキシル、1-ブチルヘキシル、2-ブチルヘキシル、1-メチルヘプチル、2-メチルヘプチル、3-メチルヘプチル、4-メチルヘプチル、5-メチルヘプチル、6-メチルヘプチル、6, 6-ジメチルヘプチル、1-エチルヘプチル、2-エチルヘプチル、3-エチルヘプチル、4-エチルヘプチル、5-エチルヘプチル、1-プロピルヘプチル、2-プロピルヘプチル、3-プロピルヘプチル、1-メチルオクチル、2-メチルオクチル、3-メチルオクチル、4-メチルオクチル、5-メチルオクチル、6-メチルオクチル、7-メチルオクチル、7, 7-ジメチルオクチル、1-エチルオクチル、2-エチルオクチル、3-エチルオクチル、4-エチルオクチル、5-エチルオクチル、6-エチルオクチル、1-メチルノニル、2-メチルノニル、3-メチルノニル、4-メチルノニル、5-メチルノニル、6-メチルノニル、7-メチルノニル、8-メチルノニル、3, 5, 5-トリメチルヘキシル等が挙げられる。

[0028] 式(1)における R_1 または R_2 である、炭素数7から10のアラルキルについて、少なくとも1つの水素が、ハロゲン、炭素数1から5のアルコキシで置き換えられていてもよく、少なくとも1つのメチレンが、ビニレン、酸素、または硫黄に置き換えられてもよい。ここで、この置き換えによって、炭素数が10よりも多くなってもよい。

アラルキルの例としては、ベンジル、フェネチル、2-フェニルプロピル、クミル、ヒドロシナミル、ベンスヒドリル、メチルベンジル、t-ブチルベンジル等が挙げられる。

[0029] X_1 および X_2 は独立して、水素、少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数1から10のアルキル、または少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数7から10のアラルキルであり、 X_1 および X_2 の一方が水素であるときの他方は、炭素数1から10のアルキル、または炭素数7から10のアラルキルである。

[0030] 炭素数1から10のアルキルの例は下記の通りである。

直鎖のアルキルとしては、メチル、エチル、n-プロピル、n-ブチル、

n-ペンチル、n-ヘキシル、n-ヘプチル、n-オクチル、n-ノニル、n-デシル等が挙げられる。

[0031] 分岐鎖のアルキルの具体例としては、イソプロピル、1-メチルプロピル、2-メチルプロピル、t-ブチル、1, 1-ジメチルプロピル、2, 2-ジメチルプロピル、1, 2-ジメチルプロピル、1-エチルプロピル、2-エチルプロピル、1, 1-ジエチルプロピル、1-メチルブチル、2-メチルブチル、3-メチルブチル、1, 1-ジメチルブチル、2, 2-ジメチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1, 3, 3-トリメチルブチル、1-エチルブチル、2-エチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1-プロピルブチル、1-メチルペンチル、2-メチルペンチル、3-メチルペンチル、4-メチルペンチル、4, 4-ジメチルペンチル、1-エチルペンチル、2-エチルペンチル、3-エチルペンチル、4-エチルペンチル、1-プロピルペンチル、2-プロピルペンチル、1-ブチルペンチル、1-メチルヘキシル、2-メチルヘキシル、3-メチルヘキシル、4-メチルヘキシル、5-メチルヘキシル、5, 5-ジメチルヘキシル、1-エチルヘキシル、2-エチルヘキシル、3-エチルヘキシル、4-エチルヘキシル、1-プロピルヘキシル、2-プロピルヘキシル、3-プロピルヘキシル、1-ブチルヘキシル、2-ブチルヘキシル、1-メチルヘプチル、2-メチルヘプチル、3-メチルヘプチル、4-メチルヘプチル、5-メチルヘプチル、6-メチルヘプチル、6, 6-ジメチルヘプチル、1-エチルヘプチル、2-エチルヘプチル、3-エチルヘプチル、4-エチルヘプチル、5-エチルヘプチル、1-プロピルヘプチル、2-プロピルヘプチル、3-プロピルヘプチル、1-メチルオクチル、2-メチルオクチル、3-メチルオクチル、4-メチルオクチル、5-メチルオクチル、6-メチルオクチル、7-メチルオクチル、7, 7-ジメチルオクチル、1-エチルオクチル、2-エチルオクチル、3-エチルオクチル、4-エチルオクチル、5-エチルオクチル、6-エチルオクチル、1-メチルノニル、2-メチルノニル、3-メチルノニル、4-メチルノニル、5-メチルノニル、6-メチルノニル、7-メチルノニル、

8-メチルノニル、3, 5, 5-トリメチルヘキシル等が挙げられる。

[0032] 少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられたアルキルの例は、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノナノオキシ、デカノオキシ、メトキシメチル、メトキシエチル、メトキシプロピル、メトキシブチル、メトキシペンチル、メトキシヘキシル、メトキシヘプチル、メトキシオクチル、メトキシノニル、メトキシデシル、エトキシメチル、エトキシメチル、エトキシエチル、エトキシプロピル、プロポキシメチル、ブトキシメチル、ペンチルオキシメチル、ヘキシルオキシメチル、ヘプチルオキシメチル、オクチルオキシメチル、ノニルオキシメチル、2-プロペニルオキシ、2-ブテニルオキシ、2-ペンテニルオキシ、2-ヘキセニルオキシメチル、2-プロペニルオキシメチル、2-ブテニルオキシメチル、2-ペンテニルオキシメチル、2-ヘキセニルオキシメチル、2-メチルプロピルオキシメチル、2-メチルプロピルオキシエチル、2-メチルプロピルオキシプロピル、2-メチルプロピルオキシブチル、2-メチルプロピルオキシペンチル、2-メチルプロピルオキシヘキシル、2-エチルブチルオキシメチル、2-エチルブチルオキシエチル、2-エチルブチルオキシプロピル、2-エチルブチルオキシブチル、2-エチルヘキシルオキシメチル、2-エチルヘキシルオキシエチル等である。

[0033] R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 は独立して、水素、炭素数1から10のアルキル、または炭素数7から10のアラルキルである。

炭素数1から10のアルキルの例は下記の通りである。

直鎖のアルキルとしては、メチル、エチル、 n -プロピル、 n -ブチル、 n -ペンチル、 n -ヘキシル、 n -ヘプチル、 n -オクチル、 n -ノニル、 n -デシル等が挙げられる。

[0034] 分岐鎖のアルキルの具体例としては、イソプロピル、1-メチルプロピル、2-メチルプロピル、 t -ブチル、1, 1-ジメチルプロピル、2, 2-ジメチルプロピル、1, 2-ジメチルプロピル、1-エチルプロピル、2-

エチルプロピル、1, 1-ジエチルプロピル、1-メチルブチル、2-メチルブチル、3-メチルブチル、1, 1-ジメチルブチル、2, 2-ジメチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1, 3, 3-トリメチルブチル、1-エチルブチル、2-エチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1-プロピルブチル、1-メチルペンチル、2-メチルペンチル、3-メチルペンチル、4-メチルペンチル、4, 4-ジメチルペンチル、1-エチルペンチル、2-エチルペンチル、3-エチルペンチル、4-エチルペンチル、1-プロピルペンチル、2-プロピルペンチル、1-ブチルペンチル、1-メチルヘキシル、2-メチルヘキシル、3-メチルヘキシル、4-メチルヘキシル、5-メチルヘキシル、5, 5-ジメチルヘキシル、1-エチルヘキシル、2-エチルヘキシル、3-エチルヘキシル、4-エチルヘキシル、1-プロピルヘキシル、2-プロピルヘキシル、3-プロピルヘキシル、1-ブチルヘキシル、2-ブチルヘキシル、1-メチルヘプチル、2-メチルヘプチル、3-メチルヘプチル、4-メチルヘプチル、5-メチルヘプチル、6-メチルヘプチル、6, 6-ジメチルヘプチル、1-エチルヘプチル、2-エチルヘプチル、3-エチルヘプチル、4-エチルヘプチル、5-エチルヘプチル、1-プロピルヘプチル、2-プロピルヘプチル、3-プロピルヘプチル、1-メチルオクチル、2-メチルオクチル、3-メチルオクチル、4-メチルオクチル、5-メチルオクチル、6-メチルオクチル、7-メチルオクチル、7, 7-ジメチルオクチル、1-エチルオクチル、2-エチルオクチル、3-エチルオクチル、4-エチルオクチル、5-エチルオクチル、6-エチルオクチル、1-メチルノニル、2-メチルノニル、3-メチルノニル、4-メチルノニル、5-メチルノニル、6-メチルノニル、7-メチルノニル、8-メチルノニル、3, 5, 5-トリメチルヘキシル等が挙げられる。

[0035] 少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられたアルキルの例は、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、ノナノオキシ、デカノオキシ、メトキシメチル、メトキシエチル、メトキシプロピル、メトキシブチル、メトキシ

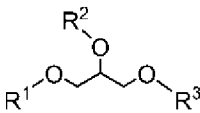
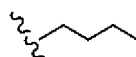
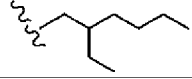
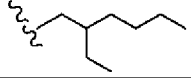
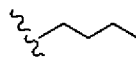

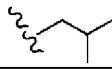
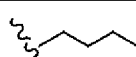
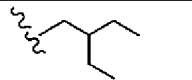
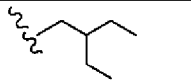
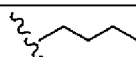
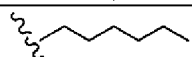
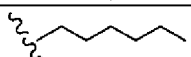
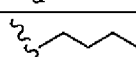
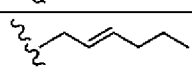
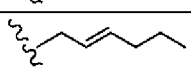

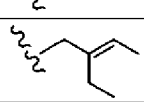
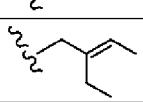
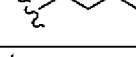
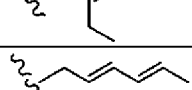
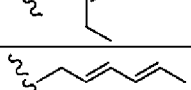
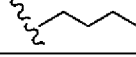
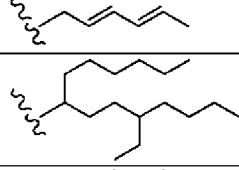
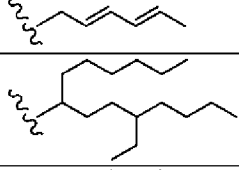
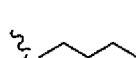
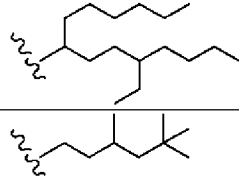
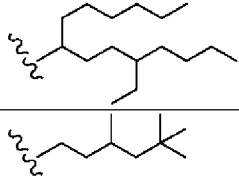
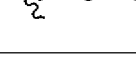
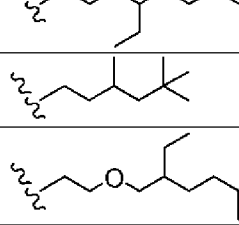
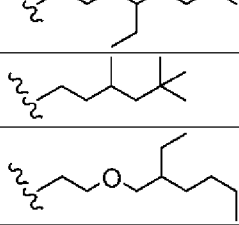
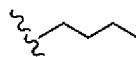
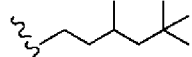
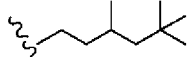

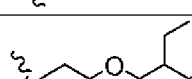
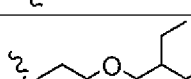
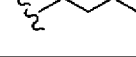
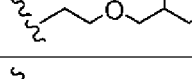
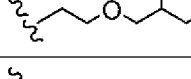
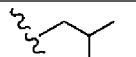

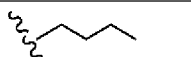
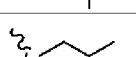
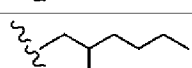
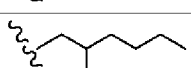
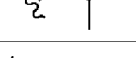
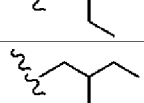
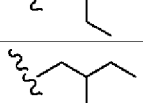
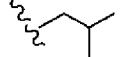
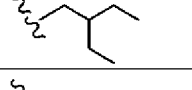
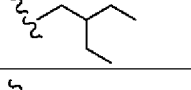
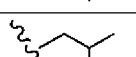
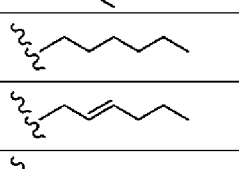
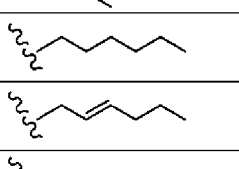
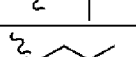
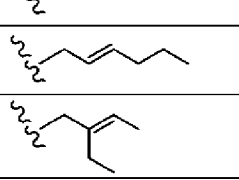
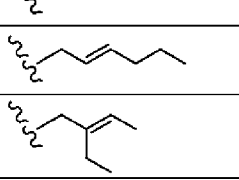
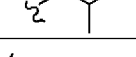
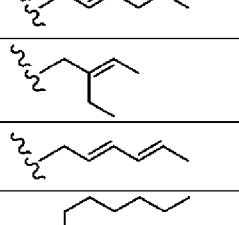
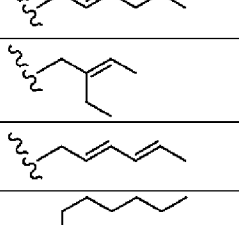
キシ) プロパン、2, 2-ビス(2-メチルプロピルオキシメチル) -1, 3-ビス(2-メチルプロピルオキシ) プロパン、2, 2-ビス(ペントキシメチル) -1, 3-ビス(ペントキシ) プロパン、2, 2-ビス(ヘキシトキシメチル) -1, 3-ビス(ヘキシトキシ) プロパン、2, 2-ビス(ヘプトキシメチル) -1, 3-ビス(ヘプトキシ) プロパン、2, 2-ビス(オクトキシメチル) -1, 3-ビス(オクトキシ) プロパン、2, 2-ビス(2-エチルヘキシルオキシメチル) -1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) プロパン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(ブトキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-メチルプロピルオキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(ペントキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(ヘキシトキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(ヘプトキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(オクトキシ) ペンタン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) ペンタン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(ブトキシ) プロパン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(2-メチルプロピルオキシ) プロパン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(ペントキシ) プロパン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(ヘキシトキシ) プロパン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(ヘプトキシ) プロパン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(オクトキシ) プロパン、2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) プロパン等が例示され、1, 2, 3-トリス-[(2-エチルヘキシル) オキシ] プロパン、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) ペンタン、2, 2-ビス(2-エチルヘキシルオキシメチル) -1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) プロパン、2, および2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ) ペンタンが好ましく、1, 2, 3-トリス(2-エチルヘキシルオキシ) プロパンが特に好ましい。

[0038] 以下に、本発明の化合物(1)の好ましい例を示す。

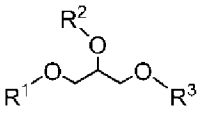
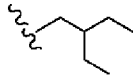
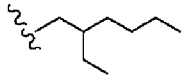
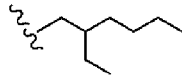
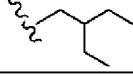
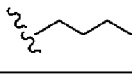
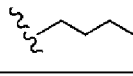
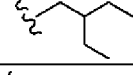
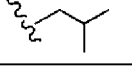
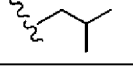
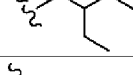
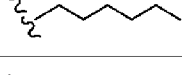
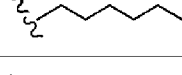
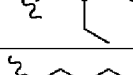
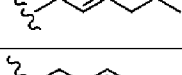
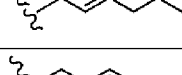



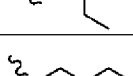
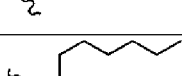
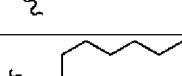
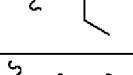
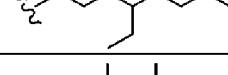
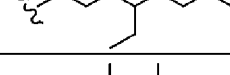
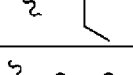
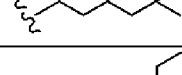
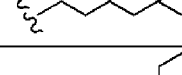

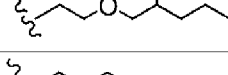
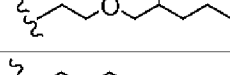
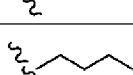
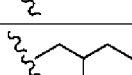
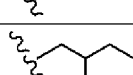
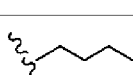
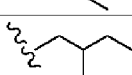
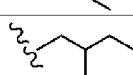
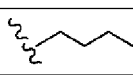
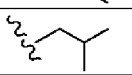
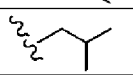
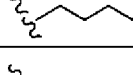

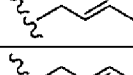
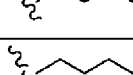
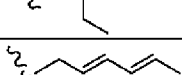
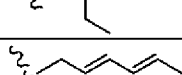
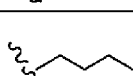
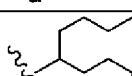
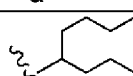
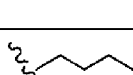
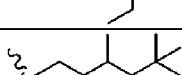
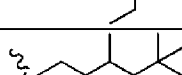
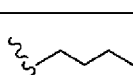
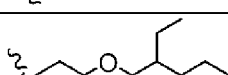
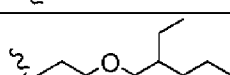






[0039]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1001				
1-1002				
1-1003				
1-1004				
1-1005				
1-1006				
1-1007				
1-1008				
1-1009				
1-1010				
1-1011				
1-1012				
1-1013				
1-1014				
1-1015				
1-1016				
1-1017				
1-1018				
1-1019				
1-1020				
1-1021				

[0040]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1030				
1-1031				
1-1032				
1-1033				
1-1034				
1-1035				
1-1036				
1-1037				
1-1038				
1-1039				
1-1040				
1-1041				
1-1042				
1-1043				
1-1044				
1-1045				
1-1046				
1-1047				
1-1048				
1-1049				

[0041]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1050				
1-1051				
1-1052				
1-1053				
1-1054				
1-1055				
1-1056				
1-1057				
1-1058				
1-1059				
1-1060				
1-1061				
1-1062				
1-1063				
1-1064				
1-1065				
1-1066				
1-1067				
1-1068				
1-1069				

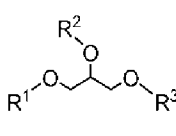
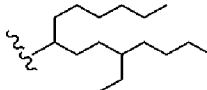
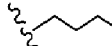
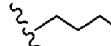
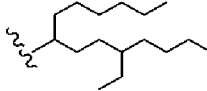
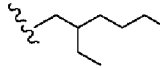
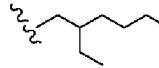
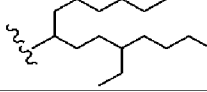
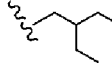
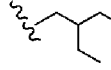
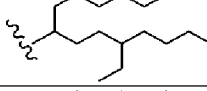


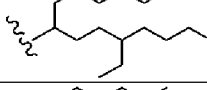
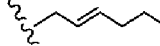
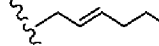
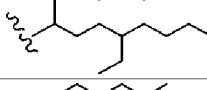
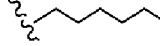

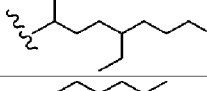
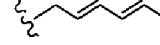
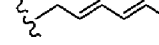
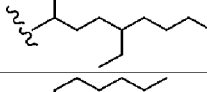
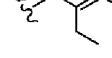
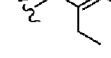
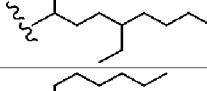
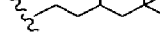

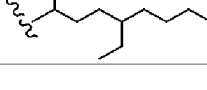
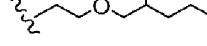
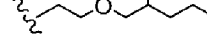
[0042]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1070				
1-1071				
1-1072				
1-1073				
1-1074				
1-1075				
1-1076				
1-1077				
1-1078				
1-1079				
1-1080				
1-1081				
1-1082				
1-1083				
1-1084				
1-1085				
1-1086				
1-1087				
1-1088				
1-1089				

[0043]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1090				
1-1091				
1-1092				
1-1093				
1-1094				
1-1095				
1-1096				
1-1097				
1-1098				
1-1099				

[0044]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1100				
1-1101				
1-1102				
1-1103				
1-1104				
1-1105				
1-1106				
1-1107				
1-1108				
1-1109				

[0045]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1110				
1-1111				
1-1112				
1-1113				
1-1114				
1-1115				
1-1116				
1-1117				
1-1118				
1-1119				

[0046]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1120				
1-1121				
1-1122				
1-1123				
1-1124				
1-1125				
1-1126				
1-1127				
1-1128				
1-1129				

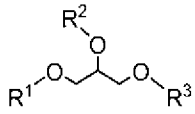
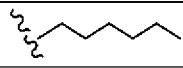
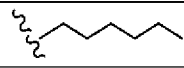
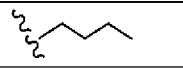
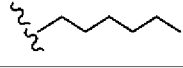
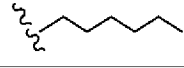
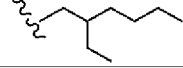
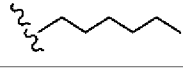
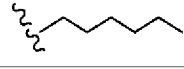
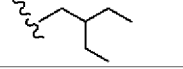
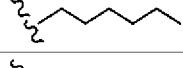
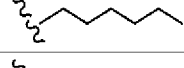
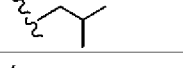
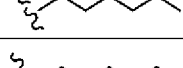
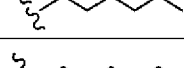
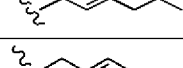
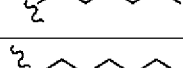
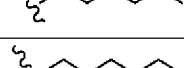
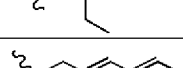
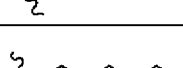
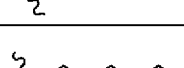
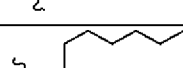
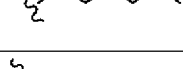
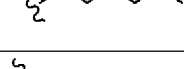
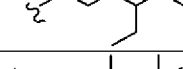
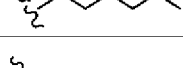
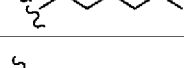
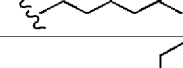
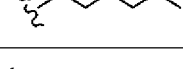
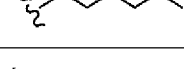
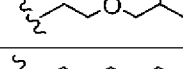
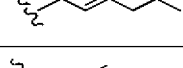
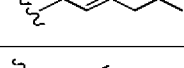
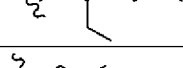
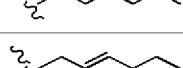
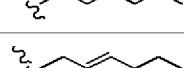
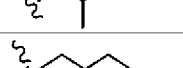
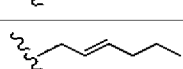
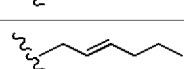
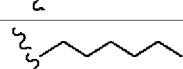
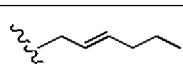
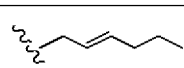
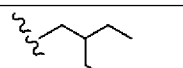
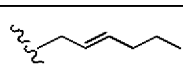
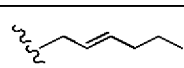
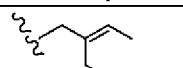
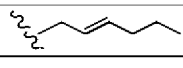
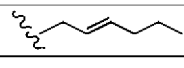
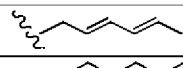
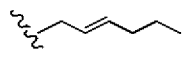
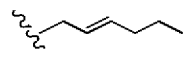
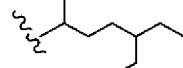
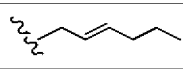
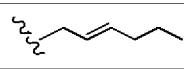
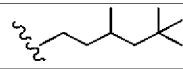
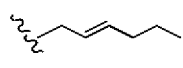
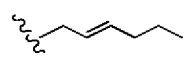
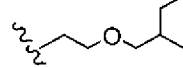



[0047]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1200				
1-1201				
1-1202				
1-1203				
1-1204				
1-1205				
1-1206				
1-1207				
1-1208				
1-1209				
1-1210				
1-1211				
1-1212				
1-1213				
1-1214				
1-1215				
1-1216				
1-1217				
1-1218				
1-1219				

[0048]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1220				
1-1221				
1-1222				
1-1223				
1-1224				
1-1225				
1-1226				
1-1227				
1-1228				
1-1229				
1-1230				
1-1231				
1-1232				
1-1233				
1-1234				
1-1235				
1-1236				
1-1237				
1-1238				
1-1239				

[0049]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1240				
1-1241				
1-1242				
1-1243				
1-1244				
1-1245				
1-1246				
1-1247				
1-1248				
1-1249				
1-1250				
1-1251				
1-1252				
1-1253				
1-1254				
1-1255				
1-1256				
1-1257				
1-1258				
1-1259				

[0050]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1260				
1-1261				
1-1262				
1-1263				
1-1264				
1-1265				
1-1266				
1-1267				
1-1268				
1-1269				

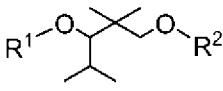
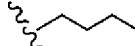
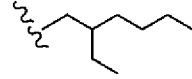
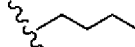
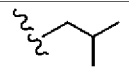
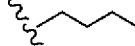
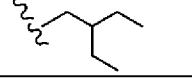
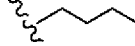
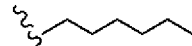
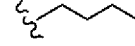
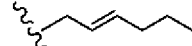
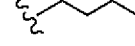
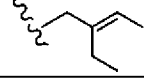
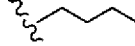
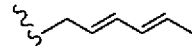
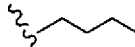
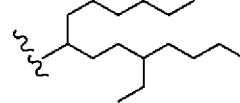
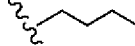
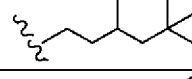
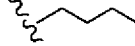
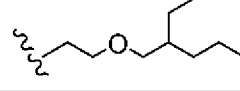
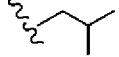
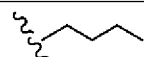
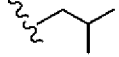
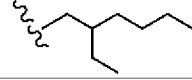
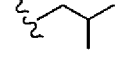
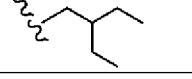
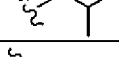
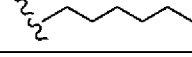
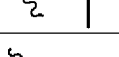
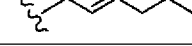
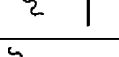
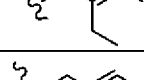
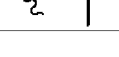

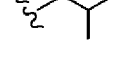
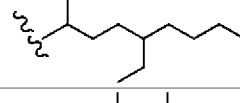
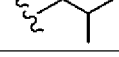
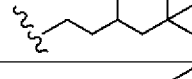
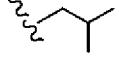
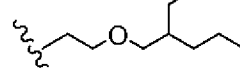
[0051]

No.		R ¹	R ²	R ³
1-1270				
1-1271				
1-1272				
1-1273				
1-1274				
1-1275				
1-1276				
1-1277				
1-1278				
1-1279				

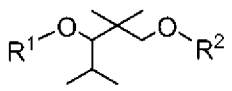
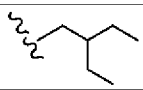
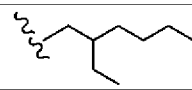
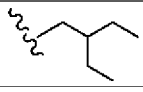
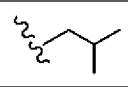
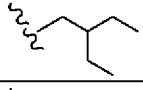
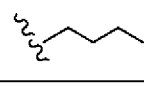
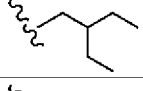
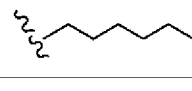
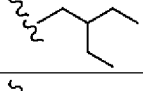
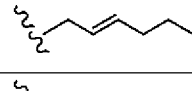
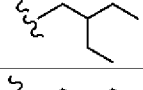
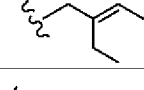
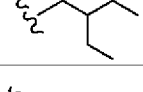
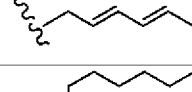
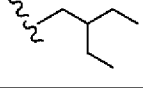
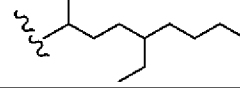
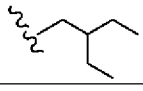
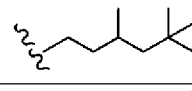
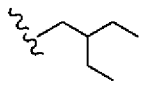
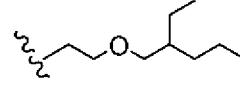
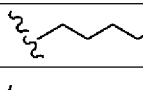
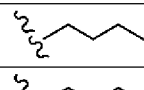
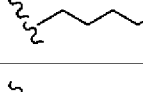
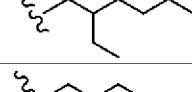
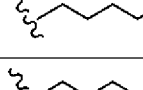
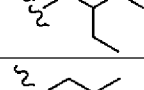
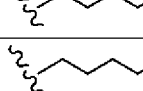
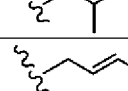
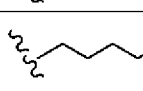
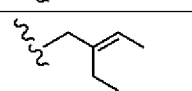
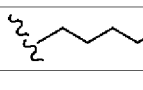
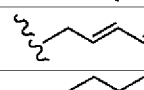
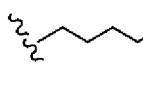
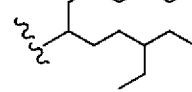
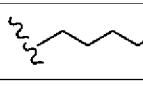
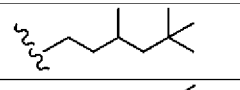
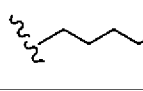
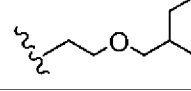


[0052]

No.		R ¹	R ²
1-2001			
1-2002			
1-2003			
1-2004			
1-2005			
1-2006			
1-2007			
1-2008			
1-2009			
1-2010			
1-2011			
1-2012			
1-2013			
1-2014			
1-2015			
1-2016			
1-2017			
1-2018			
1-2019			
1-2020			
1-2021			

[0053]

No.		R ¹	R ²
1-2030			
1-2031			
1-2032			
1-2033			
1-2034			
1-2035			
1-2036			
1-2037			
1-2038			
1-2039			
1-2040			
1-2041			
1-2042			
1-2043			
1-2044			
1-2045			
1-2046			
1-2047			
1-2048			
1-2049			

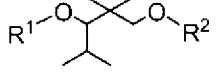
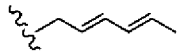
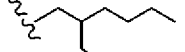
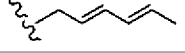
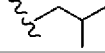
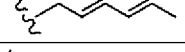
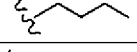
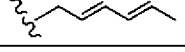
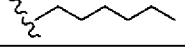
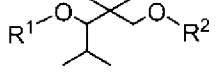
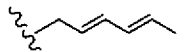
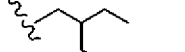
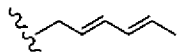
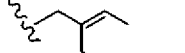
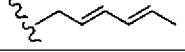
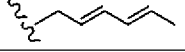
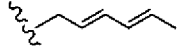
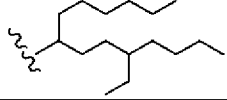
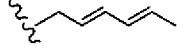
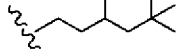
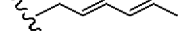
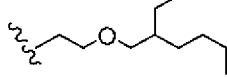
[0054]

No.		R ¹	R ²
1-2050			
1-2051			
1-2052			
1-2053			
1-2054			
1-2055			
1-2056			
1-2057			
1-2058			
1-2059			
1-2060			
1-2061			
1-2062			
1-2063			
1-2064			
1-2065			
1-2066			
1-2067			
1-2068			
1-2069			

[0055]

No.		R ¹	R ²
1-2070			
1-2071			
1-2072			
1-2073			
1-2074			
1-2075			
1-2076			
1-2077			
1-2078			
1-2079			
1-2080			
1-2081			
1-2082			
1-2083			
1-2084			
1-2085			
1-2086			
1-2087			
1-2088			
1-2089			

[0056]

No.		R ¹	R ²	
1-2090				
1-2091				
1-2092				
1-2093				
1-2094				
1-2095				
1-2096				
1-2097				
1-2098				
1-2099				

[0057]

No.		R ¹	R ²
1-2100			
1-2101			
1-2102			
1-2103			
1-2104			
1-2105			
1-2106			
1-2107			
1-2108			
1-2109			

[0058]

No.		R ¹	R ²
1-2110			
1-2111			
1-2112			
1-2113			
1-2114			
1-2115			
1-2116			
1-2117			
1-2118			
1-2119			
1-2120			
1-2121			
1-2122			
1-2123			
1-2124			
1-2125			
1-2126			
1-2127			
1-2128			
1-2129			

[0059]

No.		R ¹	R ²
1-3001			
1-3002			
1-3003			
1-3004			
1-3005			
1-3006			
1-3007			
1-3008			
1-3009			
1-3010			
1-3011			
1-3012			
1-3013			
1-3014			
1-3015			
1-3016			
1-3017			
1-3018			
1-3019			
1-3020			
1-3021			

[0060]

No.		R ¹	R ²
1-3031			
1-3032			
1-3033			
1-3034			
1-3035			
1-3036			
1-3037			
1-3038			
1-3039			
1-3040			
1-3041			
1-3042			
1-3043			
1-3044			
1-3045			
1-3046			
1-3047			
1-3048			
1-3049			

[0061]

No.		R ¹	R ²
1-3050			
1-3051			
1-3052			
1-3053			
1-3054			
1-3055			
1-3056			
1-3057			
1-3058			
1-3059			
1-3060			
1-3061			
1-3062			
1-3063			
1-3064			
1-3065			
1-3066			
1-3067			
1-3068			
1-3069			

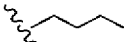

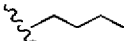
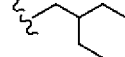
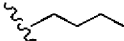
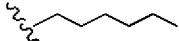
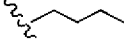
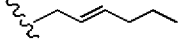
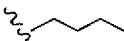
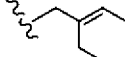
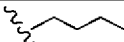
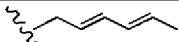
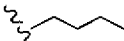
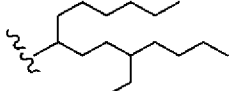
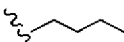
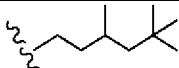
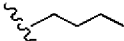
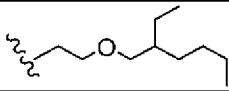

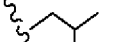
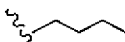
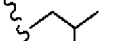
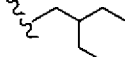
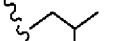
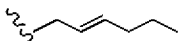
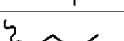
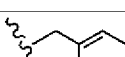

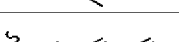
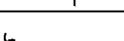
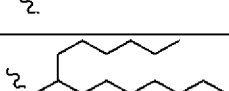
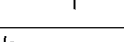
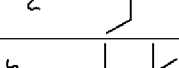
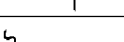
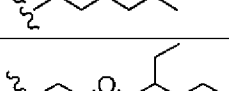
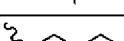
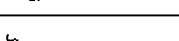

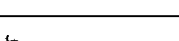
[0062]

No.		R ¹	R ²
1-3070	<p>R¹-O R¹-O</p>		
1-3071			
1-3072			
1-3073			
1-3074			
1-3075			

[0063]

No.		R ¹	R ²
1-4001			
1-4002			
1-4003			
1-4004			
1-4005			
1-4006			
1-4007			
1-4008			
1-4009			
1-4010			
1-4011			
1-4012			
1-4013			
1-4014			
1-4015			
1-4016			
1-4017			
1-4018			
1-4019			
1-4020			
1-4021			

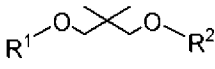
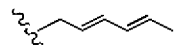
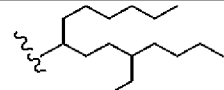
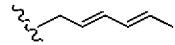
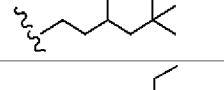
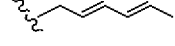
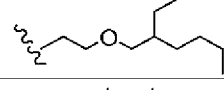
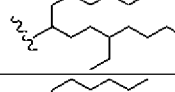
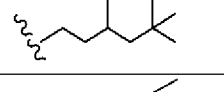
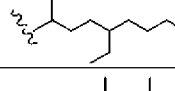
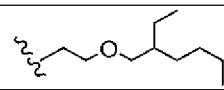
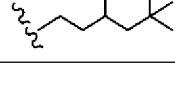
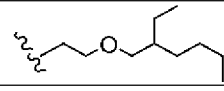
[0064]

No.		R ¹	R ²
1-4031			
1-4032			
1-4033			
1-4034			
1-4035			
1-4036			
1-4037			
1-4038			
1-4039			
1-4040			
1-4041			
1-4042			
1-4043			
1-4044			
1-4045			
1-4046			
1-4047			
1-4048			
1-4049			

[0065]

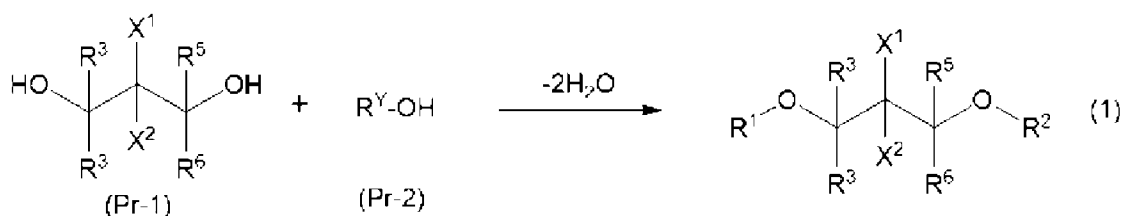
No.		R ¹	R ²
1-4050			
1-4051			
1-4052			
1-4053			
1-4054			
1-4055			
1-4056			
1-4057			
1-4058			
1-4059			
1-4060			
1-4061			
1-4062			
1-4063			
1-4064			
1-4065			
1-4066			
1-4067			
1-4068			
1-4069			

[0066]

No.		R ¹	R ²
1-4070			
1-4071			
1-4072			
1-4073			
1-4074			
1-4075			

[0067] 次に、化合物（１）の製造法を説明する。化合物（１）の合成法を説明する。化合物（Pr-1）および（Pr-2）は、有機合成化学の方法を適切に組み合わせることによって合成できる。必要とする末端基、環および結合基を出発物に導入する方法は、「オーガニック・シンセシス」（Organic Syntheses, John Wiley & Sons, Inc.）、「オーガニック・リアクションズ」（Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc.）、「コンプリヘンシブ・オーガニック・シンセシス」（Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press）、「新実験化学講座」（丸善）などの成書に記載されている。

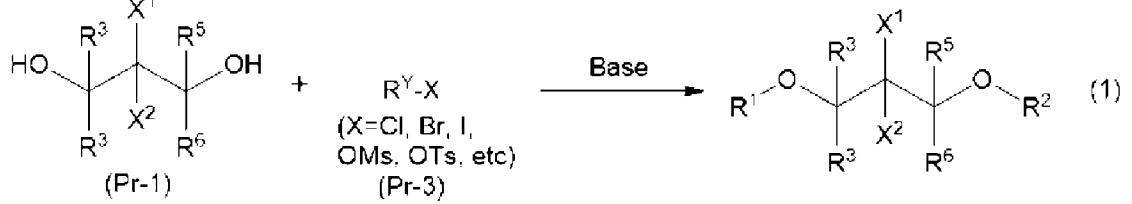
[0068] 化合物（１）は前述の有機化学的手法もしくは市販で入手可能な化合物（Pr-1）と化合物（Pr-2）との酸触媒などを用いた脱水反応にて製造することが出来る。



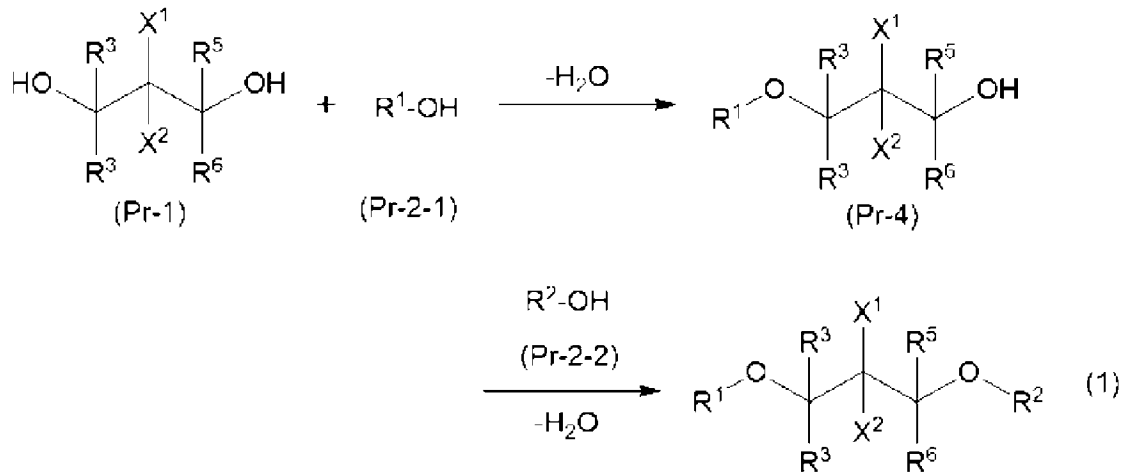
またPr-2から臭化水素酸などでのハロゲン化によって製造可能なハロゲン化物、メタンスルホン酸無水物（Ms₂O）やp-トルエンスルホニルクロリド（TsCl）から誘導されるメシラート（OMs）やトシラート（OTs）である化合物（Pr-3）と化合物（Pr-1）とを炭酸カリウム

などの塩基存在下で、化合物（１）を合成する。

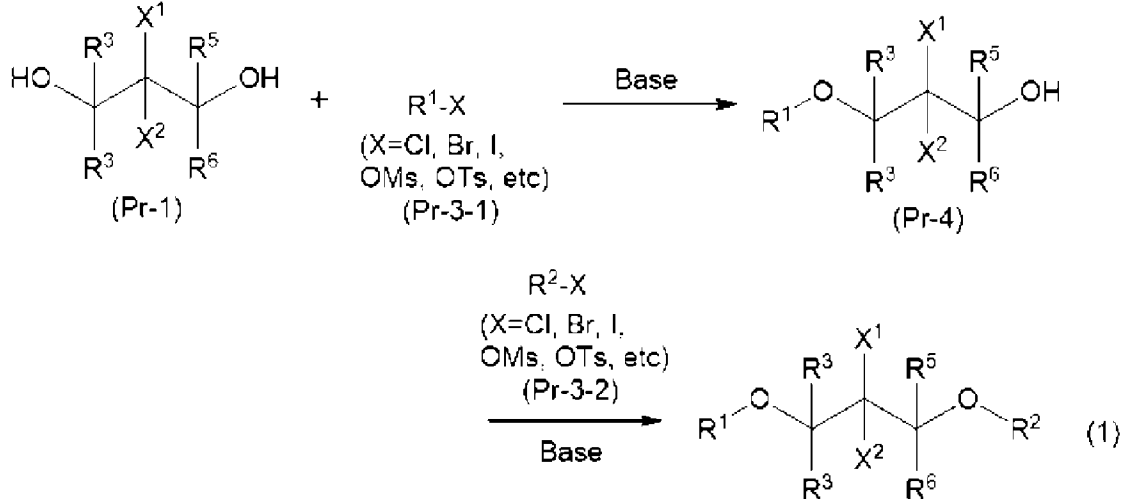
[0069]



[0070] R¹とR²とが非対称な化合物（１）については、上記製造条件を多段階で行うことによって製造することが出来る。



[0071]



[0072] 原料の潤滑油基油用ポリエーテル中の水分は、０～９８重量％の範囲が好ましい。

[0073] 潤滑油基油の含有量は、冷凍機油全量基準で、５０質量％以上、６０質量％以上、７０質量％以上、８０質量％以上、９０質量％以上、又は９５質量％以上であってよい。

- [0074] 潤滑油添加剤としては、例えば、酸捕捉剤、酸化防止剤、極圧剤、油性剤、消泡剤、金属不活性化剤、耐摩耗剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、清浄分散剤などが挙げられる。これらの添加剤の含有量は、潤滑油全量基準で、10質量%以下又は5質量%以下であってよい。
- [0075] α -オレフィン系重合体は、 α -オレフィンに由来する構成単位を有する重合体である。 α -オレフィン系重合体は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。
- [0076] 冷凍機油は、上記の添加剤の中でも、耐摩耗性に更に優れる観点から、好ましくは極圧剤を含有する。好適な極圧剤としては、リン系極圧剤が挙げられる。リン系極圧剤は、例えばリン酸エステル、酸性リン酸エステル、酸性リン酸エステルのアミン塩、塩素化リン酸エステル、亜リン酸エステル、ホスフォロチオネート等が挙げられる。リン酸エステルは、好ましくはトリフェニルフォスフェート（TPP）又はトリクレジルフォスフェート（TCP）である。リン系極圧剤の含有量は、冷凍機油全量基準で、例えば0.2質量%以上であってよく、好ましくは0.5～5質量%、より好ましくは1～4質量%、特に好ましくは1.5～3質量%である。
- [0077] 本実施形態に係る冷凍機油は、通常、冷凍機において、冷媒と混合された冷凍機用作動流体組成物の状態で存在している。すなわち、本実施形態に係る冷凍機用作動流体組成物は、上記の冷凍機油と冷媒とを含有する。冷凍機用作動流体組成物における冷凍機油の含有量は、冷媒100質量部に対して、1～500質量部、又は2～400質量部であってよい。
- [0078] 冷媒としては、炭化水素冷媒、飽和フッ化炭化水素冷媒、不飽和フッ化炭化水素冷媒、パーフルオロエーテル類等の含フッ素エーテル系冷媒、ビス（トリフルオロメチル）サルファイド冷媒、3フッ化ヨウ化メタン冷媒、及び、アンモニア、二酸化炭素等の自然系冷媒が例示される。
- [0079] 炭化水素冷媒は、好ましくは炭素数1から5の炭化水素、より好ましくは炭素数2から4の炭化水素である。炭化水素としては、具体的には例えば、メタン、エチレン、エタン、プロピレン、プロパン（R290）、シクロブ

ロパン、ノルマルブタン、イソブタン (R 6 0 0 a)、シクロブタン、メチルシクロプロパン、2-メチルブタン、ノルマルペンタン又はこれらの2種以上の混合物が挙げられる。炭化水素冷媒は、これらの中でも好ましくは、25℃、1気圧で気体の炭化水素冷媒であり、より好ましくは、プロパン、ノルマルブタン、イソブタン、2-メチルブタン又はこれらの混合物である。

[0080] 飽和フッ化炭化水素冷媒は、好ましくは炭素数1~3、より好ましくは1~2の飽和フッ化炭化水素である。飽和フッ化炭化水素冷媒としては、具体的には、ジフルオロメタン (R 3 2)、トリフルオロメタン (R 2 3)、ペンタフルオロエタン (R 1 2 5)、1, 1, 2, 2-テトラフルオロエタン (R 1 3 4)、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン (R 1 3 4 a)、1, 1, 1-トリフルオロエタン (R 1 4 3 a)、1, 1-ジフルオロエタン (R 1 5 2 a)、フルオロエタン (R 1 6 1)、1, 1, 1, 2, 3, 3, 3-ヘプタフルオロプロパン (R 2 2 7 e a)、1, 1, 1, 2, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン (R 2 3 6 e a)、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン (R 2 3 6 f a)、1, 1, 1, 3, 3-ペンタフルオロプロパン (R 2 4 5 f a)、及び1, 1, 1, 3, 3-ペンタフルオロブタン (R 3 6 5 m f c)、又はこれらの2種以上の混合物が挙げられる。

[0081] 飽和フッ化炭化水素冷媒は、上記の中から用途や要求性能に応じて適宜選択される。飽和フッ化炭化水素冷媒は、例えばR 3 2単独；R 2 3単独；R 1 3 4 a単独；R 1 2 5単独；R 1 3 4 a/R 3 2=60~80質量%/40~20質量%の混合物；R 3 2/R 1 2 5=40~70質量%/60~30質量%の混合物；R 1 2 5/R 1 4 3 a=40~60質量%/60~40質量%の混合物；R 1 3 4 a/R 3 2/R 1 2 5=60質量%/30質量%/10質量%の混合物；R 1 3 4 a/R 3 2/R 1 2 5=40~70質量%/15~35質量%/5~40質量%の混合物；R 1 2 5/R 1 3 4 a/R 1 4 3 a=35~55質量%/1~15質量%/40~60質量%の混合物などである。飽和フッ化炭化水素冷媒は、更に具体的には、R 1 3 4 a/R

32 = 70 / 30 質量%の混合物 ; R32 / R125 = 60 / 40 質量%の混合物 ; R32 / R125 = 50 / 50 質量%の混合物 (R410A) ; R32 / R125 = 45 / 55 質量%の混合物 (R410B) ; R125 / R143a = 50 / 50 質量%の混合物 (R507C) ; R32 / R125 / R134a = 30 / 10 / 60 質量%の混合物 ; R32 / R125 / R134a = 23 / 25 / 52 質量%の混合物 (R407C) ; R32 / R125 / R134a = 25 / 15 / 60 質量%の混合物 (R407E) ; R125 / R134a / R143a = 44 / 4 / 52 質量%の混合物 (R404A) などであってよい。

[0082] 不飽和フッ化炭化水素 (HFO) 冷媒は、好ましくは炭素数2~3の不飽和フッ化炭化水素、より好ましくはフルオロプロペン、更に好ましくはフッ素数が3~5のフルオロプロペンである。不飽和フッ化炭化水素冷媒は、好ましくは、1, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロペン (HFO-1225ye)、1, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン (HFO-1234ze)、2, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン (HFO-1234yf)、1, 2, 3, 3-テトラフルオロプロペン (HFO-1234ye)、及び3, 3, 3-トリフルオロプロペン (HFO-1243zf) のいずれか1種又は2種以上の混合物である。不飽和フッ化炭化水素冷媒は、冷媒物性の観点からは、好ましくは、HFO-1225ye、HFO-1234ze及びHFO-1234yfから選ばれる1種又は2種以上である。不飽和フッ化炭化水素冷媒は、フルオロエチレンであってもよく、好ましくは1, 1, 2, 3-トリフルオロエチレンである。

[0083] 本実施形態に係る冷凍機油及び冷凍機用作動流体組成物は、往復動式や回転式の密閉型圧縮機を有するエアコン、冷蔵庫、開放型又は密閉型のカーエアコン、除湿機、給湯器、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凍機、遠心式の圧縮機を有する冷凍機等に好適に用いられる。本実施形態に係る冷凍機油及び冷凍機用作動流体組成物は、上述の冷媒とともに使用することができるが、冷媒混合時の低温特性及び相溶性

の点で、特に炭化水素冷媒とともに好適に用いられる。

冷凍機油は、上記の添加剤の中でも、耐摩耗性に更に優れる観点から、好ましくは極圧剤を含有する。好適な極圧剤としては、リン系極圧剤が挙げられる。リン系極圧剤は、例えばリン酸エステル、酸性リン酸エステル、酸性リン酸エステルのアミン塩、塩素化リン酸エステル、亜リン酸エステル、ホスフォロチオネート等が挙げられる。リン酸エステルは、好ましくはトリフェニルフォスフェート（TPP）又はトリクレジルフォスフェート（TCP）である。リン系極圧剤の含有量は、冷凍機油全量基準で、例えば0.2質量%以上であってよく、好ましくは0.5～5質量%、より好ましくは1～4質量%、特に好ましくは1.5～3質量%である。アニリン点が70℃以上の潤滑油基油を用いると、より極圧剤の効きが良くなる傾向にある。

[0084] 式（1）で表されるポリエーテルを含む潤滑油基油を、冷却を目的とした媒質として使用する場合は、水を実質的に含まない潤滑油基油組成物である事が好ましい。

[0085] 式（1）で表されるポリエーテルを含む潤滑油基油組成物は、優れた絶縁性及び耐熱性を有しかつ改善された伝熱特性を有する。特に、優れた絶縁性を有するため、事故等で冷却液組成物が漏れた場合でも、ショート等の二次災害を抑制することができる。

また、本願のポリエーテルを含む潤滑油基油組成物は、優れた耐熱性を有するため、冷却システム中で加熱されても、絶縁性が低下し難い。さらに、本願のポリエーテルを含む潤滑油基油組成物は、優れた伝熱特性を有するため、高い冷却性能を有する。そのため、電気機器やハイブリッド車や電気自動車等の走行用モーターを備える自動車において、好ましく用いることができる。

[0086] 電子機器の冷却手段の例として、電子機器を冷却液組成物中に少なくとも部分的に（部分的に又は完全に）浸漬させる方法がある。例えば、冷却のために、パワーカードを冷却用媒質と物理的に接触させて配置することができる。このような冷却構造は、熱伝導効率に非常に優れているが、電子機器と

冷却液組成物が直接接するため、冷却液組成物に非常に優れた絶縁性が求められる。本願のポリエーテルを含む潤滑油基油組成物は、非常に優れた絶縁性を有するとともに、非毒性であり、腐食を起こし難いため、このような冷却構造を有する冷却システムにも好ましく用いることができる。

[0087] 式(1)で表されるポリエーテルを含む潤滑油基油を、冷却を目的とした媒質として使用する場合、上述の成分以外に、抗酸化剤、防錆剤、摩擦緩和剤、防食剤、粘度指数改良剤、流動点降下剤、分散剤／界面活性剤、耐摩耗剤、又は固体潤滑剤等の任意成分を含んでもよい。任意成分の潤滑油基油中の含有量は、例えば、0.1～20質量%であり、好ましくは10質量%以下であり、好ましくは5質量%以下であり、好ましくは1質量%以下である。

実施例

[0088] 以下、実施例により本発明の効果を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0089] 潤滑油組成物の性状、性能は、以下に示す方法で測定した。

<潤滑油組成物の性状の測定方法>

(1) 動粘度 (40℃、100℃)

JIS K 2283、JIS Z 8803に準拠して、各温度でガラス製毛管式粘度計を用いて測定した。

(2) 引火点

実施例は、JIS K 2265-4 (クリーブランド開放式)に準拠して測定した。

(3) 沸点

ここで、「沸点」とは標準沸点(1気圧下での沸点)をいい、沸点の測定はJIS K 2254に準じて測定した。

(4) 粘度指数

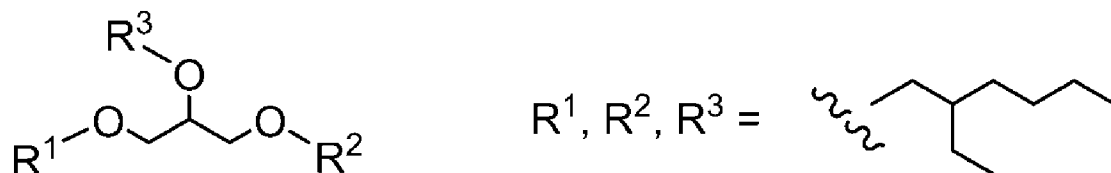
粘度指数はJIS K 2283に準拠する方法で求めた

(5) 密度

密度は J I S K 2 2 4 9 に準拠する方法で求めた

[0090] [合成実施例 1]

<1, 2, 3-トリス- [(2-エチルヘキシル) オキシ] プロパン (化合物 1-1001) の合成>



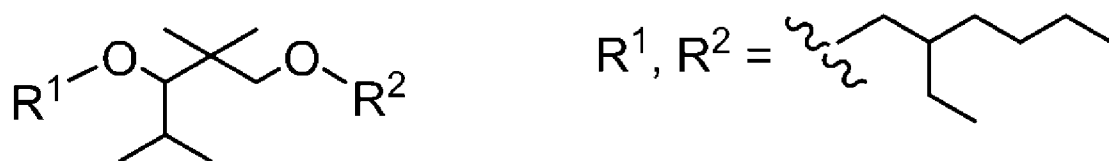
(1-1001)

[0091] 攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、グリセリン7.5g (富士フィルム和光純薬製特級 16.3mmol) にN-メチルピロリドン300ml (富士フィルム和光純薬製特級) を加え均一溶液とした。そこに水素化ナトリウム (60wt%) 19.5g (富士フィルム和光純薬製特級 488.6mmol) を加えた。

上記溶液に2-エチルヘキシルブロミド70.8g (富士フィルム和光純薬製特級 366.5mmol) を少量ずつ加え、生成した塩を濾過により除去した後、減圧蒸留にて、99GC%の1, 2, 3-トリス- [(2-エチルヘキシル) オキシ] プロパン (化合物 1-1001) を得た。物性測定の結果を表1にまとめた。

[0092] [実施例 2]

<2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス (2-エチルヘキシルオキシ) ペンタン (化合物 1-2001) の合成>



(1-2001)

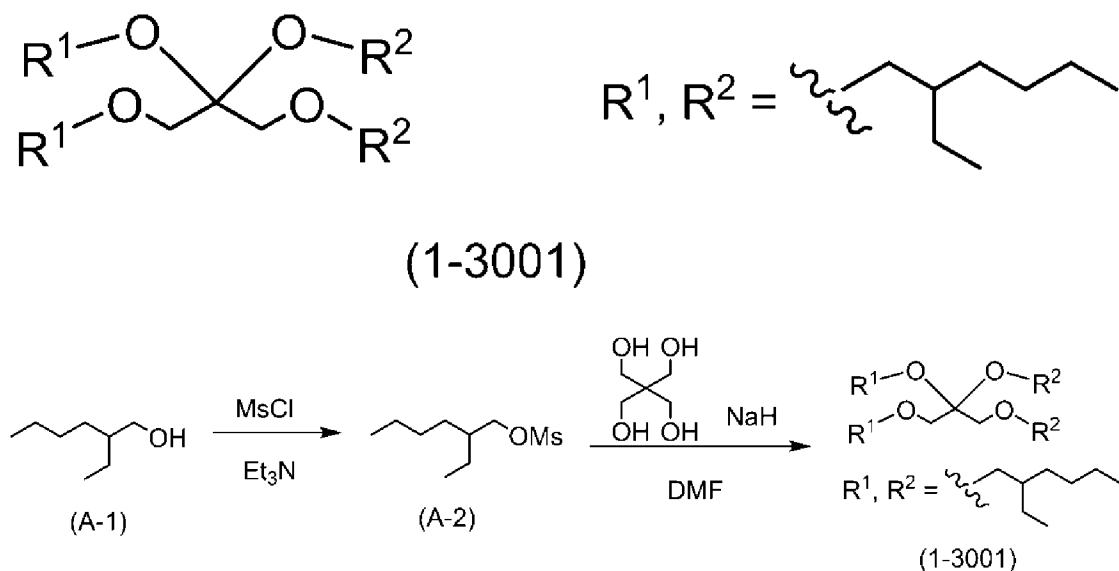
[0093] 攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオール25g (富士フィルム和光純薬製特級 170mmol)

に蒸留水200 mLを加え更に、水酸化カリウム192 g（富士フィルム和光純薬製特級 3.4 mmol）とテトラブチルアンモニウムブロミド5.5 g（富士フィルム和光純薬製特級 17.1 mmol）を加えた。

上記溶液に2-エチルヘキシルブロミド99.0 g（513.0 mmol）を少量ずつ加え、生成した塩を濾過により除去した後、減圧蒸留にて、99 GC%の2,2,4-トリメチル-1,3-ビス（2-エチルヘキシルオキシ）ペンタン（化合物1-2001）を得た。物性測定の結果を表1にまとめた。

[0094] [実施例3]

<2,2-ビス（2-エチルヘキシルオキシメチル）-1,3-ビス（2-エチルヘキシルオキシ）プロパン（化合物1-3001）の合成>



[0095] [第一段]

攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、2-エチルヘキサノール（A-1）200 g（1536 mmol）、トリエチルアミン233 g（3204 mmol）を塩化メチレン1600 mLに溶解させ、塩化ナトリウム-氷浴で-5℃に冷却させた。そこへ-5℃に保ちながらメタンスルホニルクロリド202 g（1766 mmol）を滴下し、氷浴で冷却しながら1時間攪拌した。反応液へ冷1 N-塩酸を滴下し反応を停止し、その後有機層を分離、水層を塩化メチレンで抽出した。有機層を合わせ、1 N-塩酸で洗浄後、飽和炭

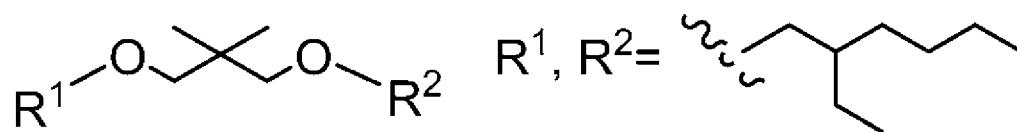
酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。硫酸ナトリウムろ別後、有機溶媒を減圧留去し得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶離液：ジクロロメタン）で精製し、メタンスルホン酸 2-エチルヘキシル（化合物 A-2）311g（1495 mmol、収率 97.3%）を得た。

[0096] [第二段]

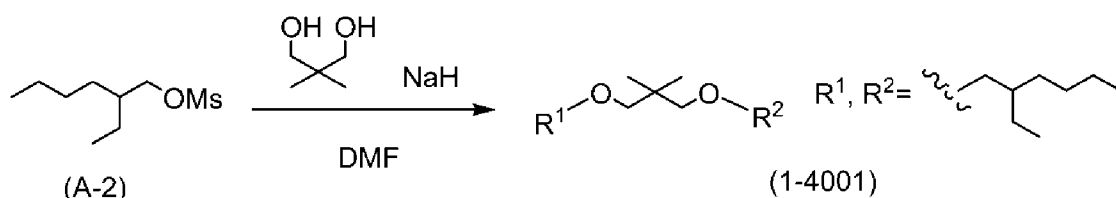
攪拌装置の付いた 4 つ口フラスコに、2, 2-ビス（ヒドロキシメチル）-1, 3-プロパンジオール（ペンタエリトリール）25g（183.6 mmol）を N, N-ジメチルホルムアミド（DMF）1000 mL に溶解させ、そこへ 60% 水素化ナトリウム 51.4g を加えた後、メタンスルホン酸 2-エチルヘキシル（化合物 A-2）153g（734.5 mmol）の DMF 200 mL 溶液を滴下した。その後徐々に 50℃ まで昇温し発泡が収まった後更に 60~70℃ まで昇温させ、同温にて 3 時間反応させた。室温にて反応液を氷水へ注ぎ込み、反応を停止させた後、有機層を分離し水層をシクロペンチルメチルエーテルで抽出し、有機層を合わせ、1N-塩酸、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥させた。ろ別後溶媒流去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶離液：ヘプタン）で精製し、減圧蒸留を経て 2, 2-ビス（2-エチルヘキシルオキシメチル）-1, 3-ビス（2-エチルヘキシルオキシ）プロパン（化合物 1-3001）40.0g（68.4 mmol、収率 37.3%）を得た。物性測定の結果を表 1 にまとめた。

[0097] [実施例 4]

<2, 2-ジメチル-1, 3-ビス（2-エチルヘキシルオキシ）プロパン（化合物 1-4）の合成>



(1-4001)

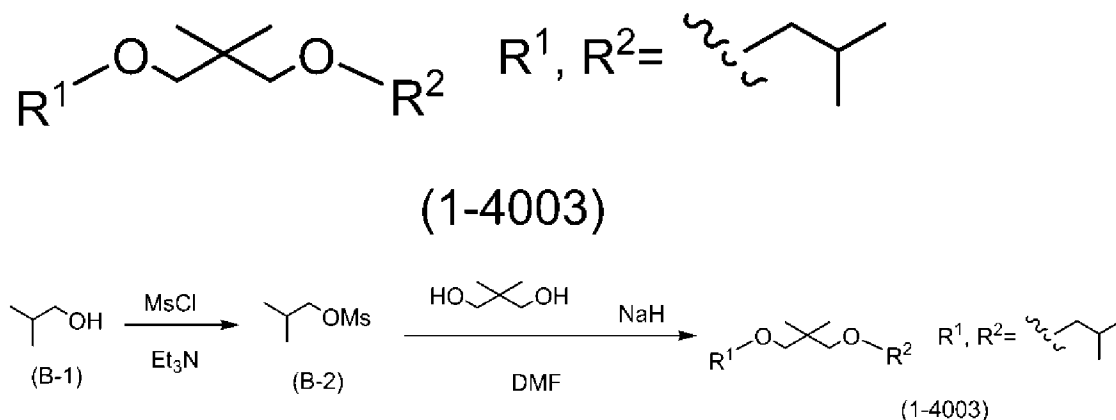


[0098] [第一段]

攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール35g (336mmol)をN, N-ジメチルホルムアミド(DMF)1000mLに溶解させ、そこへ60%水素化ナトリウム53.8g (1344mmol)を加えた後、メタンスルホン酸2-エチルヘキシル(化合物A-2)210g (1008mmol)のDMF300mL溶液を滴下した。その後徐々に50℃まで昇温し発泡が収まった後更に60~70℃まで昇温させ、同温にて3時間反応させた。室温にて反応液を氷水へ注ぎ込み、反応を停止させた後、有機層を分離し水層をシクロペンチルメチルエーテルで抽出し、有機層を合わせ、1N-塩酸、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥させた。ろ別後溶媒流去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶離液:ヘプタン)にて精製し、減圧蒸留を経て2, 2-ジメチル-1, 3-ビス(2-エチルヘキシルオキシ)プロパン(化合物1-4)63.0g (191.7mmol、収率57.1%)を得た。物性測定の結果を表1にまとめた。

[0099] [実施例5]

<1, 3-ビス-[(2-メチルプロピル)オキシ]プロパン(化合物1-4003)の合成>



[0100] [第一段]

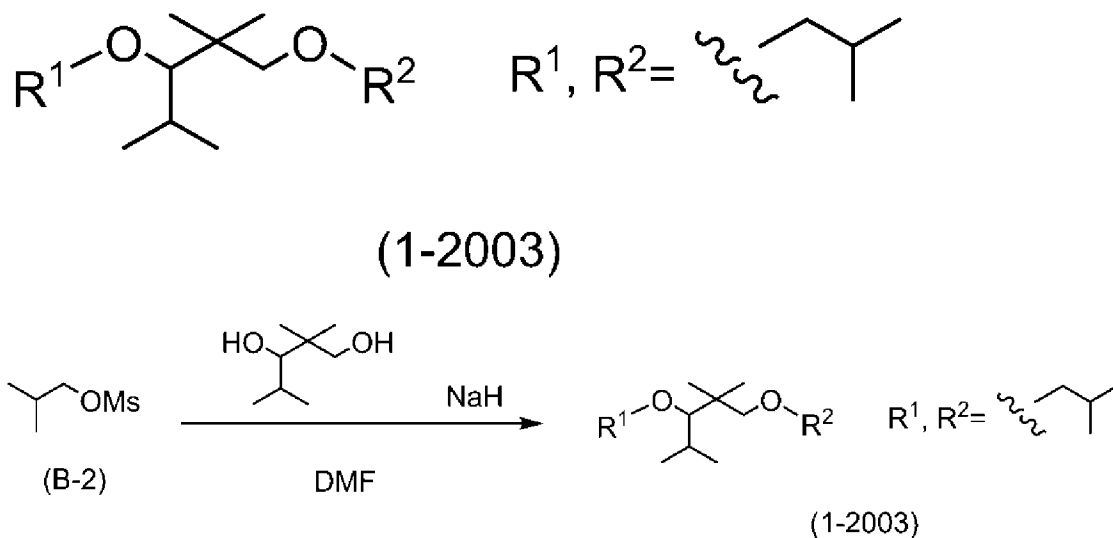
攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、2-メチルプロパノール (B-1) 70 g (994.4 mmol)、トリエチルアミン 143.3 g (1417 mmol) を塩化メチレン 1000 mL に溶解させ、塩化ナトリウム-氷浴で -5℃ に冷却させた。そこへ -5℃ に保ちながらメタンスルホニルクロリド: 124 g (1086 mmol) を滴下し、氷浴で冷却しながら1時間攪拌した。反応液へ冷1N-塩酸を滴下し反応を停止し、その後有機層を分離、水層を塩化メチレンで抽出した。有機層を合わせ、1N-塩酸で洗浄後、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。硫酸ナトリウムをろ別した後、有機溶媒を減圧留去し得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶離液: ジクロロメタン) で精製し、メタンスルホン酸2-メチルプロピル (化合物A-2) 106 g (698 mmol、収率70.2%) を得た。

[0101] [第二段]

攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール 25 g (240 mmol) をN,N-ジメチルホルムアミド (DMF) 700 mL に溶解させ、そこへ60%水素化ナトリウム 28.8 g (720.1 mmol) を加えた後、メタンスルホン酸2-メチルプロピル (化合物B-2) 102.3 g (672.1 mmol) のDMF 200 mL 溶液を滴下した。その後徐々に50℃まで昇温し発泡が収まった後更に60~70℃まで昇温させ、同温にて3時間反応させた。室温にて反応液を氷水へ注ぎ込み、反応を停止させた後、有機層を分離し水層をシクロペンチルメチルエーテルで抽出し、有機層を合わせ、1N-塩酸、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥させた。ろ別後溶媒流去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶離液: ヘプタン) で精製し、減圧蒸留を経て1,3-ビス-[(2-メチルプロピル)オキシ]プロパン (化合物1-4003) 26.2 g (121.1 mmol、収率50.5%) を得た。物性測定の結果を表1にまとめた。

[0102] [実施例6]

<2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-メチルプロピルオキシ)ペンタン(化合物1-2003)の合成>



[0103] [第一段]

攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオール35g(239.4mmol)をN, N-ジメチルホルムアミド(DMF)700mLに溶解させ、そこへ60%水素化ナトリウム34.5g(861.7mmol)を加えた後、メタンスルホン酸2-メチルプロピル(化合物B-2)131.2g(861.7mmol)のDMF200mL溶液を滴下した。その後徐々に50℃まで昇温し発泡が収まった後更に60~70℃まで昇温させ、同温にて3時間反応させた。室温にて反応液を氷水へ注ぎ込み、反応を停止させた後、有機層を分離し水層をシクロペンチルメチルエーテルで抽出し、有機層を合わせ、1N-塩酸、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥させた。ろ別後溶媒流去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶離液:ヘプタン)で精製し、減圧蒸留を経て2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ビス(2-メチルプロピルオキシ)ペンタン(化合物1-2003)16.6g(64.2mmol、収率26.8%)を得た。物性測定の結果を表1にまとめた。

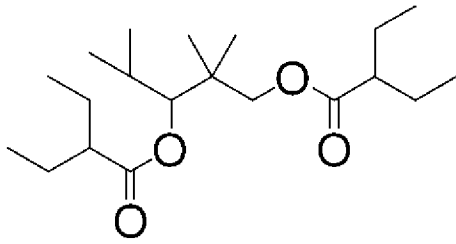
[0104] 表 1. 実施例および比較例における化合物の諸物性

	引火点/°C	沸点/°C	動粘度/mm ² ・s ⁻¹	
			40°C	100°C
実施例 1 (化合物1-1001)	178	400	7.33	2.20
実施例 2 (化合物1-2001)	185	363	7.11	2.02
実施例 3 (化合物1-3001)	180	468	14.9	3.40
実施例 4 (化合物1-4001)		327	3.81	1.31
実施例 5 (化合物1-4003)		270	1.40	0.67
実施例 6 (化合物1-2003)		259	2.35	1.03
比較例 1	128	280	5.0	1.51
比較例 2	47	181		
比較例 3		269	2.5	0.93
比較例 4	218	414	16.1	3.79
比較例 5	244	419	33.5	5.72
比較例 6	257	430	44.8	7.11

[0105] [比較例 1]

高引火点物質として多価エステルである既存物質の 2, 2, 4-トリメチルー 1, 3-ペンタンジオールジイソブチレート (Ex-1) を比較例 1 として表 1 に示した。

2, 2, 4-トリメチルー 1, 3-ペンタンジオールジイソブチレートは引火点が 100°C を超えているが、動粘度が高く低粘度の潤滑油基油としては適当でない。

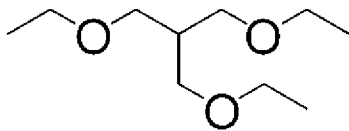


EX-1

[0106] [比較例 2]

低粘度物質として炭素数の小さいポリエーテルである既存物質の 1, 2, 3-トリメトキシエトキシプロパン（トリエチリン：E x - 2）を比較例 2 として表 1 に示した。

1, 2, 3-トリメトキシエトキシプロパンは低粘度であるが、沸点が低いため低粘度の潤滑油基油として適当でない。

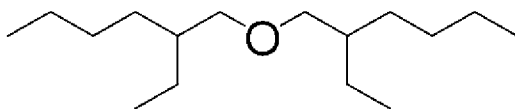


EX-2

[0107] [比較例 3]

低粘度物質として炭素数の小さいポリエーテルである既存物質のビス（2-エチルヘキシル）エーテルを比較例 3 として表 1 に示した。

（2-エチルヘキシル）エーテル（E x - 3）は低粘度であるが引火点が低く、沸点も低いため低粘度の潤滑油基油として適当でない。



EX-3

[0108] [比較例 4 ~ 6]

一般的に低粘度の潤滑油基油として使用されているポリアルファオレフィン（PAO）の動粘度を測定し比較を行った。市販されている PAO 系合成基油（英国イネオス社製）である、DS 164（比較例 4）、DS 166

(比較例5)、DS168(比較例6)の動粘度を測定し、比較例4~6として表1に示した。

本願化合物である実施例1から実施例3の方が、市販の潤滑油基油である比較例4~6いずれのものよりも動粘度は低く、本願化合物である実施例1から実施例3の方が低粘度の潤滑油基油として優れていることが確認された。

[0109] [実施例7~9:粘度指数]

化合物1-1001、化合物1-2001、および化合物1-3001の動粘度を測定し、そこから粘度指数を算出し、表2に示した。

前述の通り、粘度指数はJIS K2283に準拠する方法で求めた。それぞれの算出方法は下記の通りであり、A法は粘度指数が100未満の場合、B法は粘度指数100以上の場合の算出方法となる。

[0110] <A法>

$$VI = \frac{L - U}{L - H}$$

VI: 粘度指数、U: 動粘度の実測値(40℃)、H, L: JIS K2283: 2000記載の数値から引用。

[0111] <B法>

$$VI = \frac{10^N - 1}{0.00715} + 1$$

$$N = (\log H - \log U) / \log Y$$

Y: 動粘度の実測値(100℃)、H, L: JIS K2283: 2000記載の数値から引用。

[0112] 表2. 実施例における化合物の粘度指数

	化合物	粘度指数	
		A法	B法
実施例7	化合物1-1001	—	104
実施例8	化合物1-2001	55	—
実施例9	化合物1-3001	—	100

[0113] [実施例10～15、比較例8～9：密度]

化合物1-1001、化合物1-2001、化合物1-3001、化合物1-4001、化合物1-4003、化合物1-2003、水、およびヘプタンの密度を測定し、そこから比重を算出した。前述の通り、粘度指数はJIS K 2249に準拠する方法に従い、振動式密度計（密度計：MDA 4500＜Anton Paar製＞、測定温度：15℃）を用い、振動法密度試験によって算出した。比較例10～15、比較例8～9として表3に示した。

[0114] 表3. 実施例および比較例における化合物の密度（比重）

		密度 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	比重
実施例10	化合物1-1001	0.864	0.865
実施例11	化合物1-2001	0.852	0.853
実施例12	化合物1-3001	0.861	0.862
実施例13	化合物1-4001	0.839	0.840
実施例14	化合物1-4003	0.819	0.820
実施例15	化合物1-2003	0.852	0.853
比較例1	水	0.999	1
比較例2	ヘプタン	0.684	0.686

[0115] [化合物（1）を含有する潤滑油基油の組成実施例：組成実施例1～23]

化合物（1）を含有する組成実施例により本発明をさらに詳しく説明する

。組成実施例は典型的な例であるので、本発明は組成実施例によって制限されない。例えば、本発明は、組成実施例の組成物に加えて、組成実施例1の組成物と組成実施例2の組成物との混合物を含む。本発明は、組成実施例の組成物の少なくとも2つを混合することによって調製した混合物をも含む。

組成実施例に用いたDS164、DS166、およびDS168は市販されているPAO系合成基油（英国イネオス社製）である。各成分の割合（百分率）は、添加物を含まない各成分の重量に基づいた重量百分率（重量％）である。組成物の表には各成分の重量と共に動粘度（40℃、100℃での測定値）をまとめた。物性は、先に記載した方法にしたがって測定し、表4に、測定値を（外挿することなく）そのまま記載した。

[0116] 表4. 組成実施例の組成および動粘度

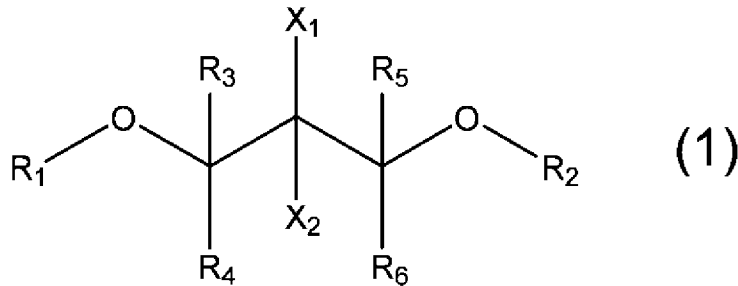
組成 実施例	組成物				動粘度 / $\text{mm}^2 \text{s}^{-1}$	
	化合物	比率 / %	化合物	比率 / %	40℃	100℃
1	1-2003	4	DS164	96	15.0	3.7
2	1-4003	10	DS168	90	29.5	5.2
3	1-2001	10	DS164	90	15.1	3.6
4	1-2001	50	DS164	50	11.0	2.8
5	1-2001	50	DS168	50	15.7	3.6
6	1-4001	50	DS164	50	8.0	2.3
7	1-4001	1.5	DS166	98.5	31.9	5.3
8	1-4001	60	DS168	40	9.5	2.7
9	1-4001	50	DS168	50	11.9	3.0
10	1-4001	15	DS168	85	11.5	5.5
11	1-1001	5	DS164	95	15.2	3.5
12	1-1001	20	DS164	80	13.8	3.3
13	1-1001	50	DS164	50	10.7	2.8
14	1-1001	30	DS166	70	20.8	4.0
15	1-1001	50	DS166	50	13.8	3.2
16	1-1001	70	DS166	30	10.5	2.7
17	1-1001	3	DS168	97	42.0	6.8
18	1-1001	20	DS168	80	30.9	5.6
19	1-1001	40	DS168	60	29.3	4.1
20	1-1001	50	DS168	50	16.0	3.7
21	1-1001	95	DS168	5	7.8	2.2
22	1-4001	30	DS164	70	15.9	3.6
23	1-4001	50	DS168	50	29.3	5.1

産業上の利用可能性

[0117] 本発明の化合物は、低粘度でありながら、引火点が高く、粘度－温度特性及び低温流動性に優れるため、内燃機関用途、駆動系用途、冷凍機油等の冷媒用途などに有用である。

請求の範囲

[請求項1] 式(1)で表されるポリエーテルを含有する潤滑油基油。



式(1)中、 R_1 および R_2 は独立して、炭素数1から12のアルキルまたは炭素数7から12のアラルキルであり、このアラルキルにおいて、少なくとも1つの水素が、ハロゲン、炭素数1から5のアルコキシで置き換えられていてもよく、少なくとも1つのメチレンが、ビニレン、酸素、または硫黄に置き換えられてもよく、 X_1 および X_2 は独立して、水素、少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数1から10のアルキル、または少なくとも1つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数7から10のアラルキルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 は独立して、水素、炭素数1から10のアルキル、または炭素数7から12のアラルキルであり、このアラルキルにおいて、少なくとも1つの水素が、ハロゲン、炭素数1から5のアルコキシで置き換えられていてもよく、少なくとも1つのメチレンが、ビニレン、酸素、または硫黄に置き換えられてもよい。

[請求項2] 式(1)で表されるポリエーテルの引火点が100℃以上である、請求項1に記載の潤滑油基油。

[請求項3] 式(1)で表されるポリエーテルの大気圧での沸点が250℃以上である、請求項1に記載の潤滑油基油。

[請求項4] 式(1)で表されるポリエーテルの総炭素数が40以下である、請求項1に記載の潤滑油基油。

[請求項5] 式(1)で表されるポリエーテルを50質量%以上含有する、請求

項 1 に記載の潤滑油基油。

[請求項6] さらに、炭化水素を含有する請求項 1 に記載の潤滑油基油。

[請求項7] 炭化水素がポリ α -オレフィンである請求項 6 に記載の潤滑油基油。

[請求項8] 炭化水素が炭化水素系冷媒である請求項 6 に記載の潤滑油基油。

[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の潤滑油基油と添加剤を含有する潤滑油組成物。

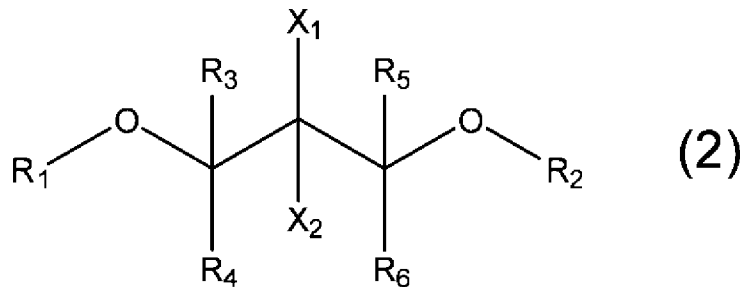
[請求項10] 駆動系用である請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の潤滑油基油。

[請求項11] 内燃機関用である請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の潤滑油基油。

[請求項12] 冷凍機用である請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の潤滑油基油。

[請求項13] 冷却用媒質である請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の潤滑油基油。

[請求項14] 式 (2) で表される化合物。



式 (2) 中、 R_1 および R_2 は独立して、炭素数 1 から 12 のアルキルまたは炭素数 7 から 12 のアラルキルであり、 X_1 および X_2 は独立して、水素、少なくとも 1 つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数 1 から 10 のアルキル、または少なくとも 1 つのメチレンが酸素に置き換えられてもよい炭素数 7 から 10 のアラルキルであり、 X_1 および X_2 の一方が水素であるときの他方は、炭素数 1 から 10 のアルキル、または炭素数 7 から 12 のアラルキルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 は独立して、水素、炭素数 1 から 10 のアルキル、または炭素数 7 から 10 のアラルキルである。

[請求項15] 式 (2) において、 R_1 および R_2 が独立して、炭素数 5 から 12 のアルキルまたは炭素数 7 から 12 のアラルキルであり、 R_3 が炭素

数3から5の分岐鎖のアルキルであり、 R_4 、 R_5 、および R_6 が、水素であり、 X_1 および X_2 がメチルである、請求項14に記載の化合物。

[請求項16] 式(2)において、 R_1 および R_2 が独立して、2-メチルプロピル、2-エチルブチル、または2-エチルヘキシルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 が、水素であり、 X_1 および X_2 が独立して、2-メチルプロピルオキシメチル、2-エチルブチルオキシメチル、または2-エチルヘキシルである、請求項14に記載の化合物。

[請求項17] 式(2)において、 R_1 および R_2 が独立して、2-メチルプロピル、または2-エチルブチルであり、 R_3 、 R_4 、 R_5 、および R_6 が、水素であり、 X_1 および X_2 がメチルである、請求項14に記載の化合物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/033502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p><i>C10N 30/00(2006.01)n; C10N 40/00(2006.01)n; C10N 40/02(2006.01)n; C10N 40/04(2006.01)n; C10N 40/25(2006.01)n; C10N 40/30(2006.01)n; C10M 105/18(2006.01)i; C10M 107/02(2006.01)i</i> FI: C10M105/18; C10M107/02; C10N30:00 Z; C10N40:00 D; C10N40:02; C10N40:04; C10N40:25; C10N40:30</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C10N30/00; C10N40/00; C10N40/02; C10N40/04; C10N40/25; C10N40/30; C10M105/18; C10M107/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X A	JP 2013-523978 A (CHEMTURA CORPORATION) 17 June 2013 (2013-06-17) claim 1, paragraphs [0051], [0056], [0084]-[0085]	1-4, 6-9, 12-14 5, 10-11, 15-17
X A	JP 8-311470 A (KAO CORP) 26 November 1996 (1996-11-26) claim 2, paragraphs [0044], [0049], [0140]-[0142], [0163]	1-14, 16 15, 17
X A	WO 2006/025253 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 09 March 2006 (2006-03-09) paragraphs [0015]-[0016], [0023], [0057], [0062], claims 1, 4	1-7, 9-10, 14, 17 8, 11-13, 15-16
X A	JP 2006-64151 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 09 March 2006 (2006-03-09) claim 1, paragraphs [0040], [0076]	1-7, 9-10, 14 8, 11-13, 15-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 28 September 2022		Date of mailing of the international search report 11 October 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/033502

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 57-198736 A (HAYASHI KASEI KK) 06 December 1982 (1982-12-06) claim 1, p. 6, lower right column	14-15
A		1-13, 16-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/033502

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-523978	A	17 June 2013	US 2011/0240910 A1 paragraphs [0051], [0056], [0081]-[0082], claim 1	
				WO 2011/127132 A1	
				EP 2556135 A1	
				CN 102844417 A	
JP	8-311470	A	26 November 1996	(Family: none)	
WO	2006/025253	A1	09 March 2006	US 2007/0281873 A1 paragraphs [0059]-[0064], [0090]-[0091], table 1, claims 1, 4	
				CN 101006164 A	
JP	2006-64151	A	09 March 2006	US 2006/0171613 A1 paragraphs [0061], [0084], claim 1	
				US 2006/0045397 A1	
				CN 1743692 A	
JP	57-198736	A	06 December 1982	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C10N 30/00(2006.01)n; C10N 40/00(2006.01)n; C10N 40/02(2006.01)n; C10N 40/04(2006.01)n; C10N 40/25(2006.01)n; C10N 40/30(2006.01)n; C10M 105/18(2006.01)i; C10M 107/02(2006.01)i FI: C10M105/18; C10M107/02; C10N30:00 Z; C10N40:00 D; C10N40:02; C10N40:04; C10N40:25; C10N40:30		
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）） C10N30/00; C10N40/00; C10N40/02; C10N40/04; C10N40/25; C10N40/30; C10M105/18; C10M107/02 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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
X A	JP 2013-523978 A (ケムチュア コーポレーション) 17.06.2013 (2013-06-17) [請求項1], [0051], [0056], [0084]-[0085]	1-4, 6-9, 12-14 5, 10-11, 15-17
X A	JP 8-311470 A (花王株式会社) 26.11.1996 (1996-11-26) [請求項2], [0044], [0049], [0140]-[0142], [0163]	1-14, 16 15, 17
X A	WO 2006/025253 A1 (出光興産株式会社) 09.03.2006 (2006-03-09) [0015]-[0016], [0023], [0057], [0062], 請求項1, 請求項4	1-7, 9-10, 14, 17 8, 11-13, 15-16
X A	JP 2006-64151 A (松下電器産業株式会社) 09.03.2006 (2006-03-09) [請求項1], [0040], [0076]	1-7, 9-10, 14 8, 11-13, 15-17
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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の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抵触するものではなく、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	28.09.2022	国際調査報告の発送日 11.10.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 宮崎 大輔 4V 4676 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

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
X	JP 57-198736 A (林化成株式会社) 06.12.1982 (1982 - 12 - 06)	14-15
A	請求項1, 第6頁右下欄	1-13, 16-17

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/033502

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-523978	A	17.06.2013	US	2011/0240910	A1	
					[0051], [0056], [0081]-		
					[0082], 請求項1		
				WO	2011/127132	A1	
				EP	2556135	A1	
				CN	102844417	A	
JP	8-311470	A	26.11.1996	(ファミリーなし)			
WO	2006/025253	A1	09.03.2006	US	2007/0281873	A1	
					[0059]-[0064], [0090]-		
					[0091], TABLE1, 請求項1, 請		
					求項4		
				CN	101006164	A	
JP	2006-64151	A	09.03.2006	US	2006/0171613	A1	
					[0061], [0084], 請求項1		
				US	2006/0045397	A1	
				CN	1743692	A	
JP	57-198736	A	06.12.1982	(ファミリーなし)			