

(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
2016年4月28日(28.04.2016)

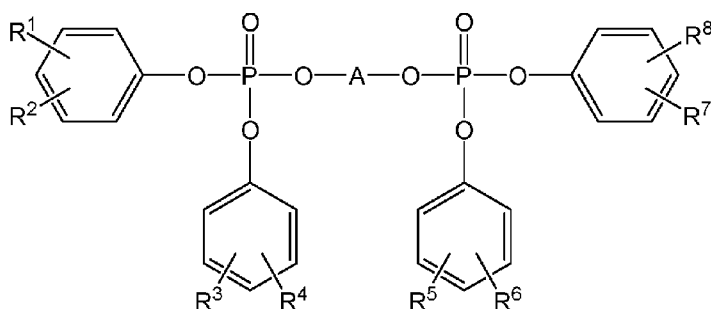


(10) 国際公開番号
WO 2016/063833 A1

- (51) 国際特許分類:
C10M 141/10 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10M 129/18 (2006.01) *C10N 30/06* (2006.01)
C10M 137/04 (2006.01) *C10N 40/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/079443
- (22) 国際出願日: 2015年10月19日(19.10.2015)
- (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 2014-216539 2014年10月23日(23.10.2014) JP
- (71) 出願人: J X 日鉱日石エネルギー株式会社(JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 仁(TAKAHASHI Hitoshi); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 大城戸武(OKIDO Takeshi); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 今野 聡一郎(KONNO Souichirou); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP). 山口 健太郎(YAMAGUCHI Kentaro); 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: REFRIGERATION OIL

(54) 発明の名称: 冷凍機油



(57) Abstract: The present invention provides a refrigeration oil that comprises a base oil, a compound represented by general formula (1), and an epoxy compound. [In formula (1), R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷, and R⁸ are each independently a hydrogen atom or a univalent hydrocarbon group, and A is a divalent hydrocarbon group having one or more aromatic rings.]

(57) 要約: 本発明は、基油と、下記一般式(1)で表される化合物と、エポキシ化合物と、を含有する冷凍機油を提供する。[式(1)中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷及びR⁸は、それぞれ独立に水素原子又は1価の炭化水素基を表し、Aは、1又は2以上の芳香環を有する2価の炭化水素基を表す。]



WO 2016/063833 A1

明 細 書

発明の名称： 冷凍機油

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍機油に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、摺動部等の機械要素における潤滑性を確保するために潤滑油が用いられる。そして、潤滑油は、鉱油、合成油などの基油と、所望の特性に応じて基油に添加される添加剤とを含有している。かかる添加剤としては、例えば、摺動部の摩耗防止を目的とする摩耗防止剤が用いられる。

[0003] ところで、潤滑油にはその用途に応じて特有の性能が要求されることがあるため、潤滑油の用途によって使用可能な添加剤の種類が異なる。例えば特許文献1に記載されているように、冷凍機用の潤滑油（冷凍機油）においては、冷凍機油への摩耗防止剤等の添加は、条件によってはキャピラリー閉塞などの問題を引き起こす原因となる。したがって、冷凍機油の分野においては、他の用途の潤滑油と比べて摩耗防止剤の選択の自由度が極めて小さく、潤滑性（耐摩耗性）と安定性とを両立するために、トリクレジルホスフェート等のリン酸エステルなどを摩耗防止剤として用いるのが一般的である（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-248038号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

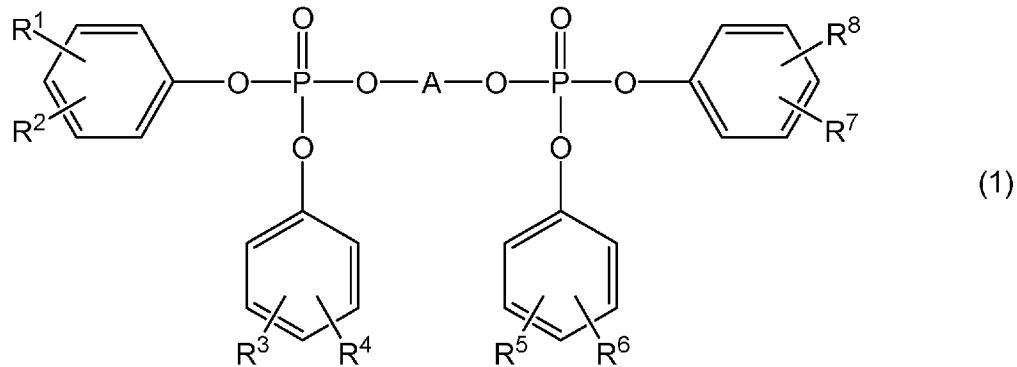
[0005] 本発明は、耐摩耗性と安定性とを高水準で両立することが可能な冷凍機油を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、基油と、下記一般式（1）で表される化合物と、エポキシ化合

物と、を含有する冷凍機油を提供する。

[化1]



[式(1)中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷及びR⁸は、それぞれ独立に水素原子又は1価の炭化水素基を表し、Aは、1又は2以上の芳香環を有する2価の炭化水素基を表す。]

[0007] 本発明者らは、当技術分野において一般的に用いられるトリクレジルホスフェート等のリン酸エステルよりも活性が高い（すなわち冷凍機油の安定性を阻害しやすい）摩耗防止剤を取えて用いた冷凍機油の検討を行ったところ、上記一般式(1)で表される化合物とエポキシ化合物とを組み合わせることで冷凍機油に用いた場合に、耐摩耗性と安定性とを高水準で両立することが可能になることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] 一般式(1)で表される化合物及びエポキシ化合物は、下記式(2)で表される条件を満たすことが好ましい。

[数1]

$$0.08 \leq \frac{\left(\frac{N_E \cdot W_E}{M_E} \right)}{\left(\frac{N_P \cdot W_P}{M_P} \right)} \leq 13 \quad \dots(2)$$

[式(2)中、N_Eはエポキシ化合物1分子当たりのエポキシ基の数を示し、M_Eはエポキシ化合物の分子量を示し、W_Eは冷凍機油全量基準でのエポキシ化合物の含有量を示し、N_Pは一般式(1)で表される化合物1分子当たりのリン原子の数を示し、M_Pは一般式(1)で表される化合物の分子量を示し、

W_pは冷凍機油全量基準での一般式（１）で表される化合物の含有量を示す。
]

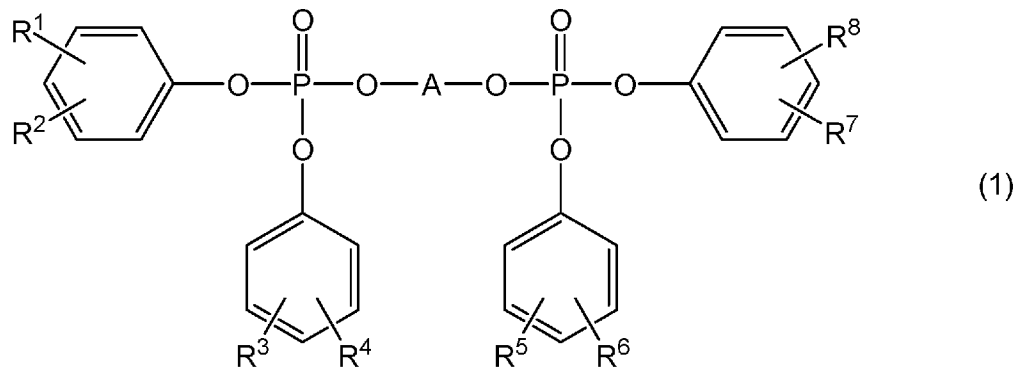
発明の効果

[0009] 本発明によれば、耐摩耗性と安定性とを高水準で両立することが可能な冷凍機油を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 本実施形態に係る冷凍機油は、基油と、下記一般式（１）で表される化合物と、エポキシ化合物と、を含有する。

[化2]



[式（１）中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷及びR⁸は、それぞれ独立に水素原子又は１価の炭化水素基を表し、Aは、１又は２以上の芳香環を有する２価の炭化水素基を表す。]

[0011] 基油としては、炭化水素油、含酸素油などを用いることができる。炭化水素油としては、鉱油系炭化水素油、合成系炭化水素油が例示される。含酸素油としては、エステル、ポリビニルエーテル、ポリアルキレングリコール、カーボネート、ケトン、ポリフェニルエーテル、シリコーン、ポリシロキサン、パーフルオロエーテルが例示される。基油は、含酸素油を含有することが好ましく、エステルを含有することがより好ましい。

[0012] 鉱油系炭化水素油は、パラフィン系、ナフテン系などの原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤精製、水素化精製、水素化分解、溶剤脱ろう、水素化脱ろう、白土処理、硫酸洗浄などの方法で精製することによって得ることができる。これらの精製方法は、１種単独

で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0013] 合成系炭化水素油としては、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ポリ α -オレフィン（PAO）、ポリブテン、エチレン- α -オレフィン共重合体などが挙げられる。

[0014] エステルとしては、芳香族エステル、二塩基酸エステル、ポリオールエステル、コンプレックスエステル、炭酸エステル及びこれらの混合物などが例示される。エステルとしては、ポリオールエステルが好ましい。

[0015] ポリオールエステルは、多価アルコールと脂肪酸とのエステルである。脂肪酸としては、飽和脂肪酸が好ましく用いられる。脂肪酸の炭素数は、4～20であることが好ましく、4～18であることがより好ましく、4～9であることが更に好ましく、5～9であることが特に好ましい。ポリオールエステルは、多価アルコールの水酸基の一部がエステル化されずに水酸基のまま残っている部分エステルであってもよく、全ての水酸基がエステル化された完全エステルであってもよく、また部分エステルと完全エステルとの混合物であってもよい。ポリオールエステルの水酸基価は、好ましくは10 mg KOH/g以下、より好ましくは5 mg KOH/g以下、更に好ましくは3 mg KOH/g以下である。

[0016] ポリオールエステルを構成する脂肪酸のうち、炭素数4～20の脂肪酸の割合が20～100モル%であることが好ましく、50～100モル%であることがより好ましく、70～100モル%であることが更に好ましく、90～100モル%であることが特に好ましい。

[0017] 炭素数4～20の脂肪酸としては、具体的には、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸、トリデカン酸、テトラデカン酸、ペンタデカン酸、ヘキサデカン酸、ヘプタデカン酸、オクタデカン酸、ノナデカン酸、イコサン酸が挙げられる。これらの脂肪酸は、直鎖状であっても分岐状であってもよい。さらに具体的には、 α 位及び/又は β 位に分岐を有する脂肪酸が好ましく、2-メチルプロパン酸、2-メチルブタン酸、2-メチルペンタン酸、2-メ

チルヘキサン酸、2-エチルペンタン酸、2-メチルヘプタン酸、2-エチルヘキサン酸、3,5,5-トリメチルヘキサン酸、2-エチルヘキサデカン酸などがより好ましく、中でも2-エチルヘキサン酸、3,5,5-トリメチルヘキサン酸が更に好ましい。

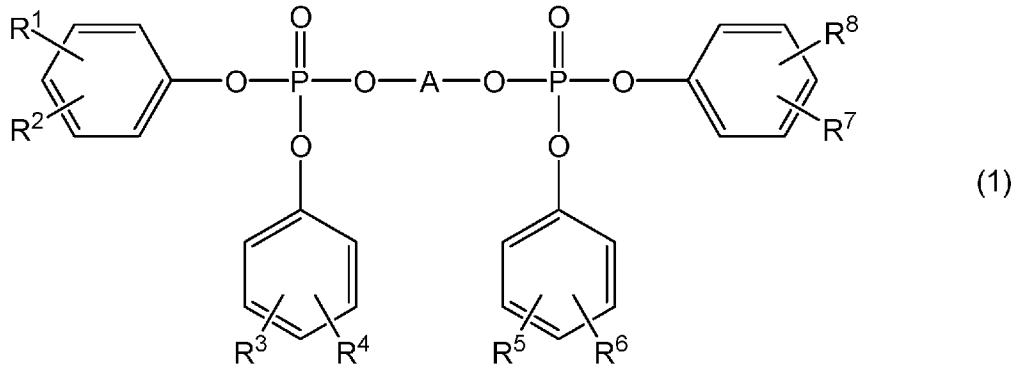
[0018] 脂肪酸は、炭素数4～20の脂肪酸以外の脂肪酸を含んでいてもよい。炭素数4～20の脂肪酸以外の脂肪酸としては、例えば炭素数21～24の脂肪酸であってよい。具体的には、ヘンイコ酸、ドコサン酸、トリコサン酸、テトラコサン酸等が挙げられる。これらの脂肪酸は、直鎖状であっても分岐状であってもよい。

[0019] ポリオールエステルを構成する多価アルコールとしては、2～6個の水酸基を有する多価アルコールが好ましく用いられる。多価アルコールの炭素数としては、4～12が好ましく、5～10がより好ましい。具体的には、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、ジ-（トリメチロールプロパン）、トリ-（トリメチロールプロパン）、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトールなどのヒンダードアルコールが好ましい。冷媒との相溶性及び加水分解安定性に特に優れることから、ペンタエリスリトール、又はペンタエリスリトールとジペンタエリスリトール）との混合エステルがより好ましい。

[0020] 基油の含有量は、冷凍機油全量基準で、好ましくは80質量%以上、より好ましくは90質量%以上、更に好ましくは95質量%以上である。

[0021] 本実施形態に係る冷凍機油は、下記一般式(1)で表される化合物を含有する。

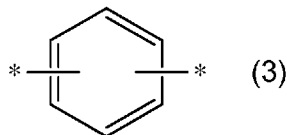
[化3]



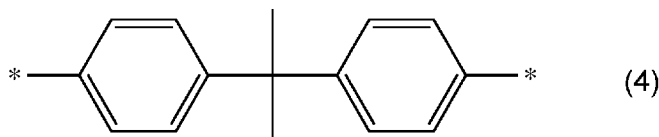
[0022] 式(1)中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 及び R^8 は、それぞれ独立に水素原子又は1価の炭化水素基を表す。当該炭化水素基としては、アルキル基が例示される。 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 で表される基における炭素数の合計は、例えば1以上、4以上、又は8以上とすることができ、例えば20以下、16以下、又は12以下とすることができる。 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 がそれぞれ1価の炭化水素基を表す場合、各炭化水素基の炭素数は、例えば1~5とすることができる。

[0023] 式(1)中、 A は、1又は2以上の芳香環を有する2価の炭化水素基を表す。 A で表される2価の炭化水素基の炭素数は、例えば1以上、2以上、又は3以上とすることができ、例えば20以下、10以下、又は5以下とすることができる。 A で表される2価の炭化水素基としては、下記式(3)で表される基、下記式(4)で表される基、下記式(5)で表される基が例示される。式中、*印は結合手を表す。

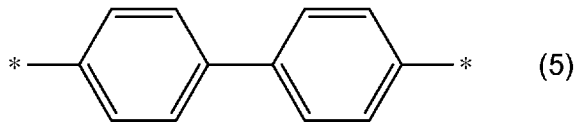
[0024] [化4]



[0025] [化5]



[0026] [化6]

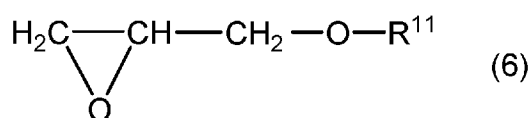


[0027] 式(1)で表される化合物の含有量は、潤滑性の向上の観点から、冷凍機油全量基準で、好ましくは0.05質量%以上、より好ましくは0.1質量%以上、更に好ましくは0.2質量%以上である。式(1)で表される化合物の含有量は、安定性の向上の観点から、冷凍機油全量基準で、好ましくは10質量%以下、より好ましくは8質量%以下、更に好ましくは5質量%以下である。式(1)で表される化合物の含有量は、潤滑性と安定性との両立の観点から、冷凍機油全量基準で、好ましくは、0.05~10質量%、0.05~8質量%、0.05~5質量%、0.1~10質量%、0.1~8質量%、0.1~5質量%、0.2~10質量%、0.2~8質量%、又は0.2~5質量%である。

[0028] 本実施形態に係る冷凍機油は、エポキシ化合物を含有する。エポキシ化合物としては、グリシジルエーテル型エポキシ化合物、グリシジルエステル型エポキシ化合物、オキシラン化合物、アルキルオキシラン化合物、脂環式エポキシ化合物、エポキシ化脂肪酸モノエステル、エポキシ化植物油などが挙げられる。これらのエポキシ化合物は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0029] グリシジルエーテル型エポキシ化合物としては、例えば下記一般式(6)で表されるアリールグリシジルエーテル型エポキシ化合物又はアルキルグリシジルエーテル型エポキシ化合物を用いることができる。

[化7]



[式(6)中、R¹¹はアリール基又は炭素数5~18のアルキル基を示す。

]

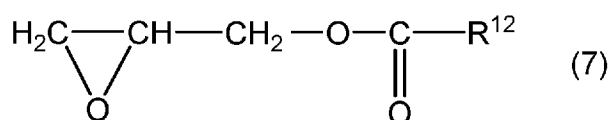
[0030] 式(6)で表されるグリシジルエーテル型エポキシ化合物としては、*n*-ブチルフェニルグリシジルエーテル、*i*-ブチルフェニルグリシジルエーテル、*sec*-ブチルフェニルグリシジルエーテル、*tert*-ブチルフェニルグリシジルエーテル、ペンチルフェニルグリシジルエーテル、ヘキシルフェニルグリシジルエーテル、ヘプチルフェニルグリシジルエーテル、オクチルフェニルグリシジルエーテル、ノニルフェニルグリシジルエーテル、デシルフェニルグリシジルエーテル、デシルグリシジルエーテル、ウンデシルグリシジルエーテル、ドデシルグリシジルエーテル、トリデシルグリシジルエーテル、テトラデシルグリシジルエーテル、2-エチルヘキシルグリシジルエーテルが好ましい。

[0031] R^{11} で表されるアルキル基の炭素数が5以上であると、エポキシ化合物の安定性が確保され、水分、脂肪酸、酸化劣化物と反応する前に分解したり、エポキシ化合物同士が重合する自己重合を起こしたりするのを抑制でき、目的の機能が得られやすくなる。一方、 R^{11} で表されるアルキル基の炭素数が18以下であると、冷媒との溶解性が良好に保たれ、冷凍装置内で析出して冷却不良などの不具合を生じにくくすることができる。

[0032] グリシジルエーテル型エポキシ化合物として、式(6)で表されるエポキシ化合物以外に、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、1,6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリアルキレングリコールモノグリシジルエーテル、ポリアルキレングリコールジグリシジルエーテルなどを用いることもできる。

[0033] グリシジルエステル型エポキシ化合物としては、例えば下記一般式(7)で表されるものを用いることができる。

[化8]



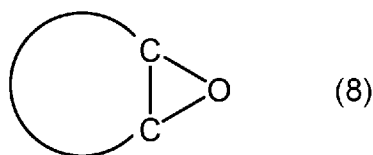
[式(7)中、 R^{12} はアリール基、炭素数5～18のアルキル基、又はアルケニル基を示す。]

[0034] 式(7)で表されるグリシジルエステル型エポキシ化合物としては、グリシジルベンゾエート、グリシジルネオデカノエート、グリシジル-2,2-ジメチルオクタノエート、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレートが好ましい。

[0035] R^{12} で表されるアルキル基の炭素数が5以上であると、エポキシ化合物の安定性が確保され、水分、脂肪酸、酸化劣化物と反応する前に分解したり、エポキシ化合物同士が重合する自己重合を起こしたりするのを抑制でき、目的の機能が得られやすくなる。一方、 R^{12} で表されるアルキル基又はアルケニル基の炭素数が18以下であると、冷媒との溶解性が良好に保たれ、冷凍機内で析出して冷却不良などの不具合を生じにくくすることができる。

[0036] 脂環式エポキシ化合物は、下記一般式(8)で表される、エポキシ基を構成する炭素原子が直接脂環式環を構成している部分構造を有する化合物である。

[化9]



[0037] 脂環式エポキシ化合物としては、例えば、1,2-エポキシシクロヘキサン、1,2-エポキシシクロペンタン、3',4'-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、ビス(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)アジペート、エキソ-2,3-エポキシノルボルナン、ビス(3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、2-(7-オキサビシクロ[4.1.0]ヘプト-3-イル)スピロ(1,3-ジオキサン-5,3'-[7]オキサビシクロ[4.1.0]ヘプタン、4-(1'-メチルエポキシエチル)-1,2-エポキシ-2-メチルシクロヘキサン、4-エポキシエチル-1,2-エポキシ

シクロヘキサンが好ましい。

- [0038] アリルオキシラン化合物としては、1, 2-エポキシスチレン、アルキル-1, 2-エポキシスチレンなどが例示できる。
- [0039] アルキルオキシラン化合物としては、1, 2-エポキシブタン、1, 2-エポキシペンタン、1, 2-エポキシヘキサン、1, 2-エポキシヘプタン、1, 2-エポキシオクタン、1, 2-エポキシノナン、1, 2-エポキシデカン、1, 2-エポキシウンデカン、1, 2-エポキシドデカン、1, 2-エポキシトリデカン、1, 2-エポキシテトラデカン、1, 2-エポキシペンタデカン、1, 2-エポキシヘキサデカン、1, 2-エポキシヘプタデカン、1, 2-エポキシオクタデカン、1, 2-エポキシノナデカン、1, 2-エポキシイコサンなどが例示できる。
- [0040] エポキシ化脂肪酸モノエステルとしては、エポキシ化された炭素数12～20の脂肪酸と、炭素数1～8のアルコール又はフェノールもしくはアルキルフェノールとのエステルなどが例示できる。エポキシ化脂肪酸モノエステルとしては、エポキシステアリン酸のブチル、ヘキシル、ベンジル、シクロヘキシル、メトキシエチル、オクチル、フェニルおよびブチルフェニルエステルが好ましく用いられる。
- [0041] エポキシ化植物油としては、大豆油、アマニ油、綿実油等の植物油のエポキシ化合物などが例示できる。
- [0042] エポキシ化合物の含有量は、安定性の向上の観点から、冷凍機油全量基準で、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.15質量%以上、更に好ましくは0.2質量%以上である。エポキシ化合物の含有量は、潤滑性の向上の観点から、冷凍機油全量基準で、好ましくは5.0質量%以下、より好ましくは3.0質量%以下、更に好ましくは2.0質量%以下である。エポキシ化合物の含有量は、潤滑性と安定性との両立の観点から、冷凍機油全量基準で、好ましくは、0.1～5.0質量%、0.1～3.0質量%、0.1～2.0質量%、0.15～5.0質量%、0.15～3.0質量%、0.15～2.0質量%、0.2～5.0質量%、0.2～3.0質量%

、又は0.2～2.0質量%である。

[0043] 式(1)で表される化合物及びエポキシ化合物は、下記式(2)で表される条件を満たすことが好ましい。

[数2]

$$0.08 \leq \frac{\left(\frac{N_E}{M_E} \cdot W_E \right)}{\left(\frac{N_P}{M_P} \cdot W_P \right)} \leq 13 \quad \dots(2)$$

[0044] 式(2)中、 N_E はエポキシ化合物1分子当たりのエポキシ基の数を示し、 M_E はエポキシ化合物の分子量を示し、 W_E は冷凍機油全量基準でのエポキシ化合物の含有量(単位:質量%)を示し、 N_P は一般式(1)で表される化合物1分子当たりのリン原子の数を示し、 M_P は一般式(1)で表される化合物の分子量を示し、 W_P は冷凍機油全量基準での一般式(1)で表される化合物の含有量(単位:質量%)を示す。

[0045] 以下では、便宜的に式(2)の第二辺の項をE/Pとして(すなわち、 $E = (N_E/M_E) \cdot W_E$ 、 $P = (N_P/M_P) \cdot W_P$ として)説明する。E/Pは、好ましくは0.08以上、より好ましくは0.09以上、更に好ましくは0.10以上である。E/Pが0.08以上であることによって、冷凍機油の安定性を向上させることができる。E/Pは、好ましくは13以下、より好ましくは12以下、更に好ましくは11以下である。E/Pが13以下であることによって、冷凍機油の耐摩耗性を向上させることができる。E/Pは、安定性と耐摩耗性との両立の観点から、好ましくは、0.08～13、0.08～12、0.08～11、0.09～13、0.09～12、0.09～11、0.10～13、0.10～12、又は0.10～11である。

[0046] 冷凍機油が複数種のエポキシ化合物を含有する場合には、各エポキシ化合物について $E_i = (N_E/M_E) \cdot W_E$ を算出し、算出した E_i すべての和をEとして式(2)に用いる。同様に、冷凍機油が複数種の式(1)で表される化合物を含有する場合には、各化合物について $P_i = (N_P/M_P) \cdot W_P$ を算出

し、算出した P_i すべての和を P として式(2)に用いる。

- [0047] 冷凍機油は、式(1)で表される化合物及びエポキシ化合物に加えて、他の添加剤を更に含有していてもよい。他の添加剤としては、酸化防止剤、摩擦調整剤、式(1)で表される化合物以外の摩耗防止剤、極圧剤、防錆剤、金属不活性化剤などが例示される。
- [0048] 冷凍機油の40℃における動粘度は、好ましくは $3\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $4\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、更に好ましくは $5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上とすることができる。冷凍機油の40℃における動粘度は、好ましくは $1000\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $500\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、更に好ましくは $400\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下とすることができる。冷凍機油の100℃における動粘度は、好ましくは $1\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上、より好ましくは $2\text{ mm}^2/\text{s}$ 以上とすることができる。冷凍機油の100℃における動粘度は、好ましくは $100\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下、より好ましくは $50\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下とすることができる。本発明における動粘度は、JIS K2283:2000に準拠して測定された動粘度を意味する。
- [0049] 冷凍機油の流動点は、好ましくは -10°C 以下、より好ましくは -20°C 以下とすることができる。本発明における流動点は、JIS K2269-1987に準拠して測定された流動点を意味する。
- [0050] 冷凍機油の体積抵抗率は、好ましくは $1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{m}$ 以上、より好ましくは $1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{m}$ 以上、更に好ましくは $1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{m}$ 以上とすることができる。特に、密閉型の冷凍機用に用いる場合には高い電気絶縁性であると好ましい。本発明における体積抵抗率は、JIS C2101:1999「電気絶縁油試験方法」に準拠して測定した25℃での体積抵抗率を意味する。
- [0051] 冷凍機油の水分含有量は、冷凍機油全量基準で、好ましくは200ppm以下、より好ましくは100ppm以下、更に好ましくは50ppm以下とすることができる。特に密閉型の冷凍機用に用いる場合には、冷凍機油の熱・化学的安定性や電気絶縁性への影響の観点から、水分含有量が少ないこと

が好ましい。

[0052] 冷凍機油の酸価は、冷凍機又は配管に用いられている金属への腐食を防止する観点から、好ましくは1.0 mg KOH/g以下、より好ましくは0.1 mg KOH/g以下とすることができる。本発明における酸価は、JIS K 2501:2003「石油製品及び潤滑油—中和価試験方法」に準拠して測定された酸価を意味する。

[0053] 冷凍機油の灰分は、冷凍機油の熱・化学的安定性を高めスラッジ等の発生を抑制する観点から、好ましくは100 ppm以下、より好ましくは50 ppm以下とすることができる。本発明における灰分は、JIS K 2272:1998「原油及び石油製品—灰分及び硫酸灰分試験方法」に準拠して測定された灰分を意味する。

[0054] 本実施形態に係る冷凍機油は、冷媒と共に用いられる。本実施形態に係る冷凍機用作動流体組成物は、本実施形態に係る冷凍機油と、冷媒とを含有する。かかる冷媒としては、飽和フッ化炭化水素冷媒、不飽和フッ化炭化水素冷媒、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。

[0055] 飽和フッ化炭化水素冷媒としては、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が挙げられる。具体的には、ジフルオロメタン(R32)、トリフルオロメタン(R23)、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1,1-トリフルオロエタン(R143a)、1,1-ジフルオロエタン(R152a)、フルオロエタン(R161)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン(R245fa)、および1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン(R365mf)

c)、又はこれらの2種以上の混合物が挙げられる。

[0056] 飽和フッ化炭化水素冷媒としては、上記の中から用途や要求性能に応じて適宜選択されるが、例えばR32単独；R23単独；R134a単独；R125単独；R134a/R32=60～80質量%/40～20質量%の混合物；R32/R125=40～70質量%/60～30質量%の混合物；R125/R143a=40～60質量%/60～40質量%の混合物；R134a/R32/R125=60質量%/30質量%/10質量%の混合物；R134a/R32/R125=40～70質量%/15～35質量%/5～40質量%の混合物；R125/R134a/R143a=35～55質量%/1～15質量%/40～60質量%の混合物などが好ましい例として挙げられる。さらに具体的には、R134a/R32=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）などを用いることができる。

[0057] 不飽和フッ化炭化水素（HFO）冷媒としては、フッ素数が3～5のフルオロプロペンが好ましく、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）のいずれかの1種又は2種以上の混合物であることが好ましい。冷媒物性の観点からは、HFO-1225ye、HFO-1234ze及びHFO

－ 1 2 3 4 y f から選ばれる 1 種又は 2 種以上であることが好ましい。

[0058] 炭化水素冷媒としては、炭素数 1～5 の炭化水素が好ましく、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（R 2 9 0）、シクロプロパン、ノルマルブタン、イソブタン、シクロブタン、メチルシクロプロパン、2-メチルブタン、ノルマルペンタンまたはこれらの 2 種以上の混合物が挙げられる。これらの中でも、25℃、1 気圧で気体のものが好ましく用いられ、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が好ましい。

[0059] 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形で存在している。本実施形態に係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、特に制限されないが、冷媒 1 0 0 質量部に対して、好ましくは 1～5 0 0 質量部、より好ましくは 2～4 0 0 質量部である。

[0060] 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却装置、遠心式の圧縮機を有するもの等に好適に用いられる。

実施例

[0061] 以下、実施例に基づき本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

[0062] 実施例及び比較例においては、表 1 に示す基油（多価アルコールと、脂肪酸 A 及び脂肪酸 B の混合脂肪酸とのエステル）と、以下に示す添加剤とを用いて、表 2～5 に示す組成を有する冷凍機油を調製した。また、実施例及び比較例の各冷凍機油について、以下に示す耐摩耗性試験及び安定性試験を実施した。

[0063]

[表1]

基油番号		A1	A2	A3	A4
多価アルコール		ペンタ エリスリトール	ペンタ エリスリトール	ジペンタ エリスリトール	ジペンタ エリスリトール
脂肪酸 A	種類	2-メチル プロパン酸	2-エチル ヘキサン酸	2-メチル ブタン酸	2-エチル ヘキサン酸
	脂肪酸の 混合割合 (モル%)	35	50	35	50
脂肪酸 B	種類	3,5,5-トリメチル ヘキサン酸	3,5,5-トリメチル ヘキサン酸	n-ペンタン酸	3,5,5-トリメチル ヘキサン酸
	脂肪酸の 混合割合 (モル%)	65	50	65	50
動粘度	40°C (mm ² /s)	69.4	68.4	68.2	222.5
	100°C (mm ² /s)	8.2	8.4	10.0	18.8

[0064] <添加剤>

B 1 : グリシジルネオデカノエート

B 2 : 2-エチルヘキシルグリシジルエーテル

B 3 : 1, 2-エポキシテトラデカン

C 1 : 下記式 (9) で表される化合物

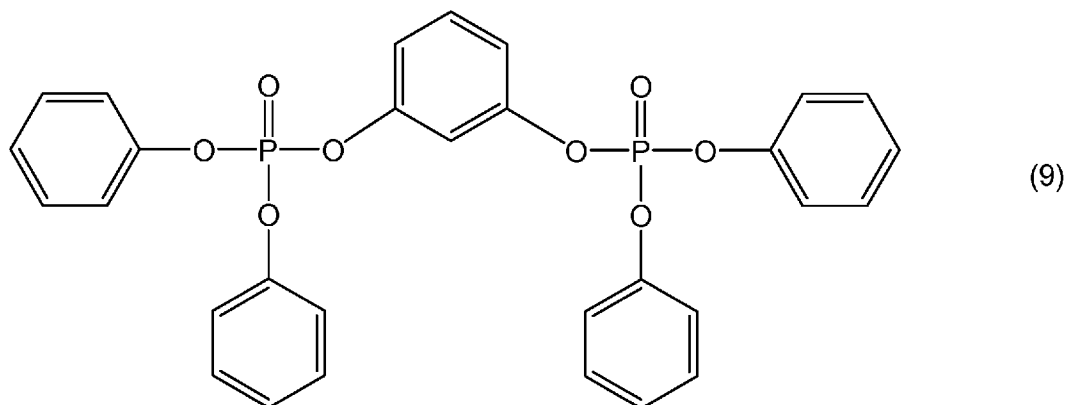
C 2 : 下記式 (10) で表される化合物

C 3 : 下記式 (11) で表される化合物

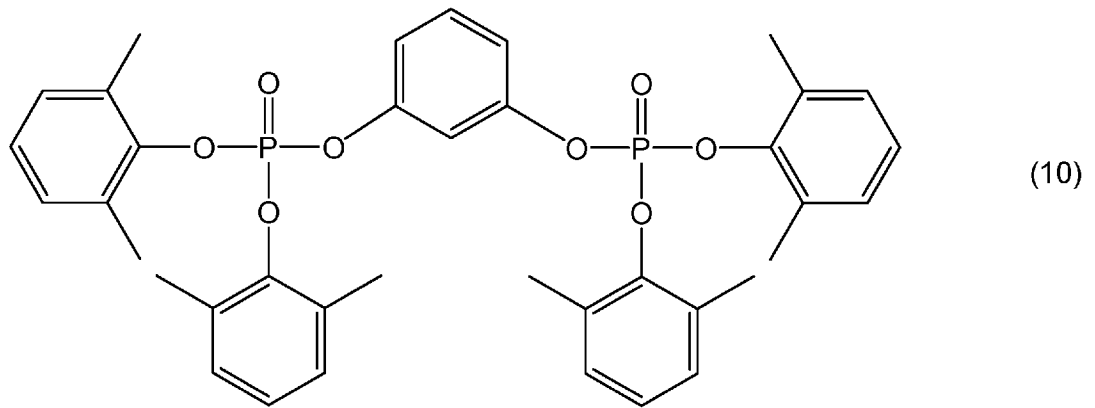
C 4 : 下記式 (12) で表される化合物及び下記式 (13) で表される化合物の混合物

D 1 : トリクレジルホスフェート

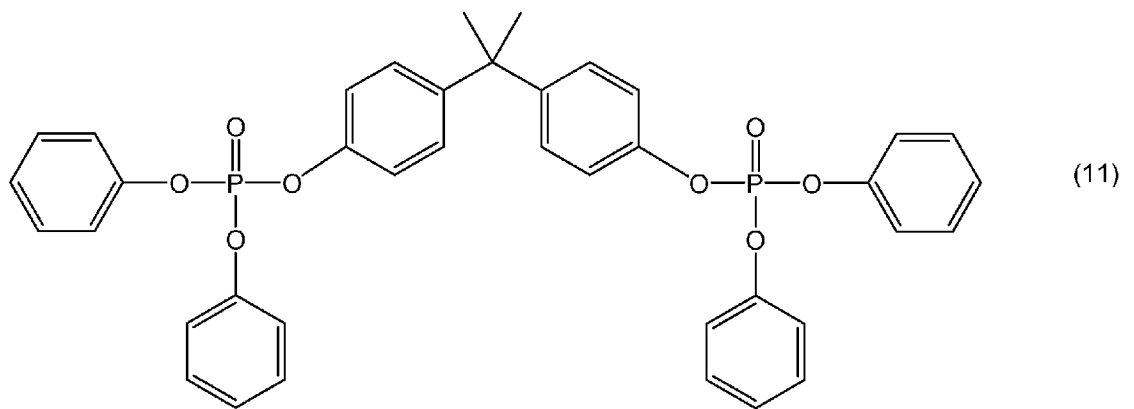
[0065] [化10]



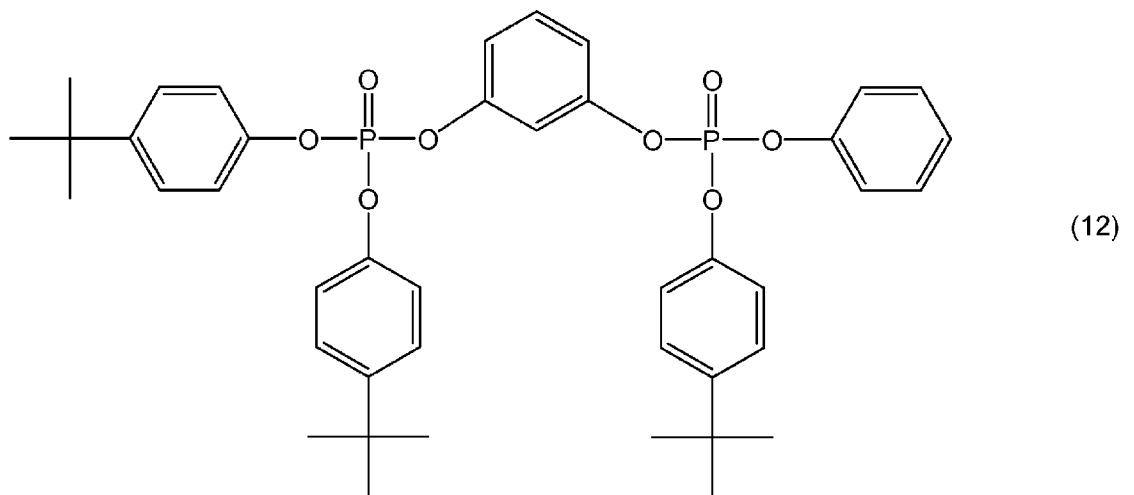
[0066] [化11]



[0067] [化12]

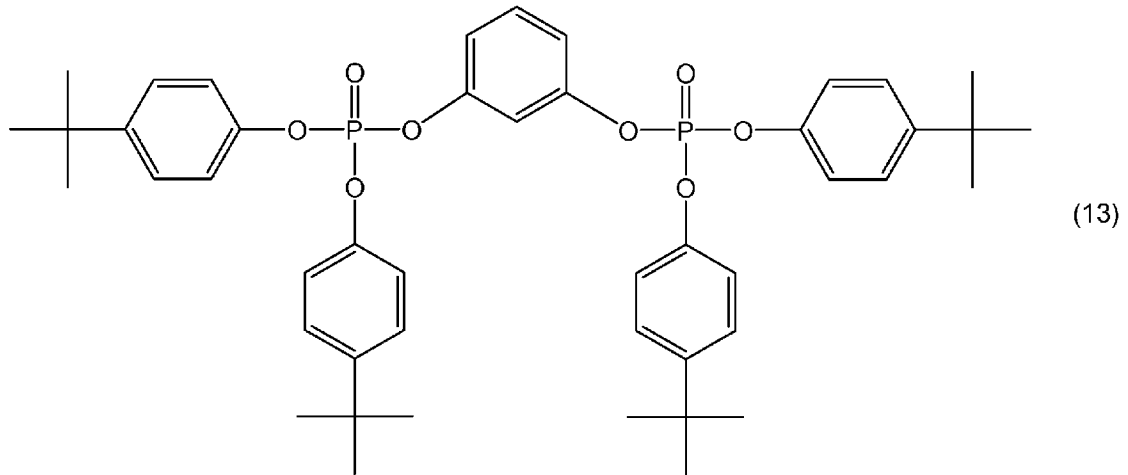


[0068] [化13]



[0069]

[化14]



[0070] (耐摩耗性試験)

耐摩耗性試験には、実コンプレッサと類似の冷媒雰囲気にてできる、神鋼造機（株）製の高圧雰囲気摩擦試験機（回転ベーン材と固定ディスク材との回転摺動方式）を用いた。試験条件は、油量：600ml、試験温度：110℃、試験容器内圧力：1.1MPa、回転数：400rpm、負荷荷重：70kgf、試験時間：1時間で、冷媒としてはR32、R410A又はHFO-1234yf、ベーン材としてはSKH-51、ディスク材としてはFC250をそれぞれ用いた。耐摩耗性の評価は、ディスク材の摩耗量が極めて少ないことから、ベーン材の摩耗深さによって行った。得られた結果を表2～5に示す。

[0071] (安定性試験)

安定性試験は、JIS K2211-09（オートクレーブテスト）に準拠し、含有水分量を300ppmに調整した試料油80gをオートクレーブに秤取し、触媒（鉄、銅、アルミの線、いずれも外径1.6mm×長さ50mm）と、冷媒（R32、R410A又はHFO-1234yf）20gとを封入した後、150℃に加熱し、150時間後の試料油の外観と酸価（JIS C2101）を測定した。得られた結果を表2～5に示す。

[0072]

[表2]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
基油の組成 (質量%、 基油全量基準)	A1	100	-	-	-
	A2	-	100	-	-
	A3	-	-	100	-
	A4	-	-	-	100
冷凍機油の組成 (質量%、 冷凍機油全量基準)	基油	残部	残部	残部	残部
	B1	1	1	0.1	-
	B2	-	-	-	0.2
	B3	-	-	-	-
	C1	0.1	-	2	-
	C2	-	5	-	2
	C3	-	-	-	-
	C4	-	-	-	-
	D1	-	-	-	-
E/P		12.59	0.30	0.08	0.18
耐摩耗性試験 (冷媒: R32)	摩耗深さ (μm)	5.5	6.3	6.5	4.5
安定性試験 (冷媒: R32)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.03	0.03	0.04	0.02
耐摩耗性試験 (冷媒: R410A)	摩耗深さ (μm)	4.1	4.8	4.9	3.2
安定性試験 (冷媒: R410A)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.02	0.01	0.03	0.01
耐摩耗性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	摩耗深さ (μm)	5.1	4.8	5.8	4.9
安定性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.04	0.03	0.06	0.02

[0073]

[表3]

		実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
基油の組成 (質量%、 基油全量基準)	A1	-	100	-	
	A2	30	-	-	30
	A3	-	-	100	
	A4	70	-	-	70
冷凍機油の組成 (質量%、 冷凍機油全量基準)	基油	残部	残部	残部	残部
	B1	-	1	0.1	-
	B2	-	-	-	-
	B3	5	-	-	10
	C1	-	0.08	2.2	-
	C2	-	-	-	-
	C3	2	-	-	1
	C4	-	-	-	-
	D1	-	-	-	-
E/P		4.08	15.70	0.07	16.32
耐摩耗性試験 (冷媒: R32)	摩耗深さ (μm)	4.3	9.9	6.5	7.5
安定性試験 (冷媒: R32)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.01	0.02	0.24	0.01
耐摩耗性試験 (冷媒: R410A)	摩耗深さ (μm)	3.7	8.3	4.8	6.3
安定性試験 (冷媒: R410A)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.02	0.01	0.21	0.02
耐摩耗性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	摩耗深さ (μm)	4.5	10.3	5.8	8.9
安定性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.02	0.02	0.44	0.02

[0074]

[表4]

		実施例 9	実施例 10	実施例 11
基油の組成 (質量%、 基油全量基準)	A1	100	-	-
	A2	-	100	-
	A3	-	-	100
	A4	-	-	-
冷凍機油の組成 (質量%、 冷凍機油全量基準)	基油	残部	残部	残部
	B1	1	1	0.1
	B2	-	-	-
	B3	-	-	-
	C1	-	-	-
	C2	-	-	-
	C3	-	-	-
	C4	0.2	5	1.5
D1	-	-	-	
E/P		8.19	0.33	0.11
耐摩耗性試験 (冷媒: R32)	摩耗深さ (mm)	5.7	5.0	4.6
安定性試験 (冷媒: R32)	外観	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.01	0.04	0.03
耐摩耗性試験 (冷媒: R410A)	摩耗深さ (mm)	4.5	3.8	3.3
安定性試験 (冷媒: R410A)	外観	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.01	0.02	0.02
耐摩耗性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	摩耗深さ (mm)	5.0	4.3	4.5
安定性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	外観	析出無	析出有	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.02	0.08	0.06

[0075]

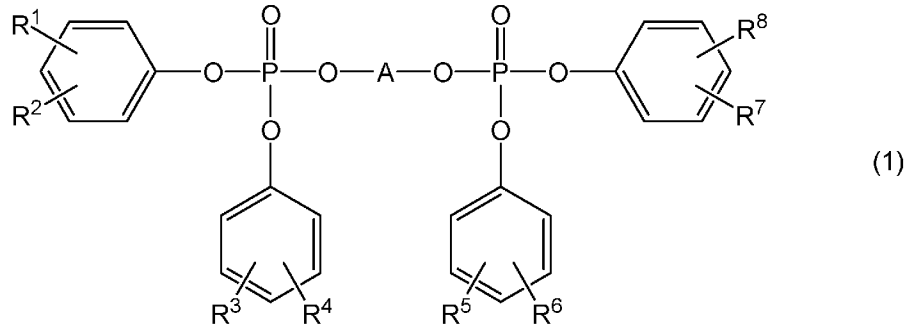
[表5]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基油の組成 (質量%、 基油全量基準)	A1	100	-	-	-
	A2	-	100	-	-
	A3	-	-	100	-
	A4	-	-	-	100
冷凍機油の組成 (質量%、 冷凍機油全量基準)	基油	残部	残部	残部	残部
	B1	1	1	1	-
	B2	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-
	C1	-	-	-	-
	C2	-	-	-	-
	C3	-	-	-	3
	C4	-	-	-	-
	D1	0.1	1	-	-
E/P		16.14	1.61	-	0
耐摩耗性試験 (冷媒: R32)	摩耗深さ (μm)	15.8	14.2	17.5	5.5
安定性試験 (冷媒: R32)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.02	0.02	0.02	0.98
耐摩耗性試験 (冷媒: R410A)	摩耗深さ (μm)	14.1	12.9	15.5	3.9
安定性試験 (冷媒: R410A)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.01	0.01	0.02	0.76
耐摩耗性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	摩耗深さ (μm)	15.5	14.6	16.2	4.8
安定性試験 (冷媒: HFO-1234yf)	外観	析出無	析出無	析出無	析出無
	酸価 (mgKOH/g)	0.02	0.03	0.05	1.21

請求の範囲

[請求項1] 基油と、下記一般式（1）で表される化合物と、エポキシ化合物と、を含有する冷凍機油。

[化1]



[式（1）中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R⁷及びR⁸は、それぞれ独立に水素原子又は1価の炭化水素基を表し、Aは、1又は2以上の芳香環を有する2価の炭化水素基を表す。]

[請求項2] 前記一般式（1）で表される化合物及び前記エポキシ化合物が、下記式（2）で表される条件を満たす、請求項1に記載の冷凍機油。

[数1]

$$0.08 \leq \frac{\left(\frac{N_E}{M_E} \cdot W_E \right)}{\left(\frac{N_P}{M_P} \cdot W_P \right)} \leq 13 \quad \dots(2)$$

[式（2）中、N_Eは前記エポキシ化合物1分子当たりのエポキシ基の数を示し、M_Eは前記エポキシ化合物の分子量を示し、W_Eは前記冷凍機油全量基準での前記エポキシ化合物の含有量を示し、N_Pは前記一般式（1）で表される化合物1分子当たりのリン原子の数を示し、M_Pは前記一般式（1）で表される化合物の分子量を示し、W_Pは前記冷凍機油全量基準での前記一般式（1）で表される化合物の含有量を示す。]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M141/10(2006.01)i, C10M129/18(2006.01)n, C10M137/04(2006.01)n,
C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/30(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M141/10, C10M129/18, C10M137/04, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/30

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), 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.
Y	JP 9-302372 A (Kao Corp.), 25 November 1997 (25.11.1997), claims; paragraphs [0120], [0121]; examples (Family: none)	1-2
Y	JP 5-171174 A (Tonen Corp.), 09 July 1993 (09.07.1993), claims; paragraphs [0013], [0015]; examples (Family: none)	1-2
Y	JP 2001-226690 A (Japan Energy Corp.), 21 August 2001 (21.08.2001), claims; paragraphs [0021], [0023]; examples (Family: none)	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 October 2015 (29.10.15)

Date of mailing of the international search report
10 November 2015 (10.11.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079443

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/118708 A1 (ADEKA Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), claims; paragraph [0023]; examples & US 2012/0329693 A1 claims; paragraph [0033]; examples & EP 2554643 A1 & CN 102834493 A	1-2
Y	JP 2011-178990 A (ADEKA Corp.), 15 September 2011 (15.09.2011), claims; paragraph [0023]; examples (Family: none)	1-2
Y	Hydroquinone bis(diphenyl phosphate) as an Antiwear/Extreme Pressure Additive in Polyalkylene Glycol for Steel/Steel Contacts at Elevated Temperature, Industrial & Engineering Chemistry Research, 2013, 52, 7419-7424, 2013, p7419-7424	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C10M141/10(2006.01)i, C10M129/18(2006.01)n, C10M137/04(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/30(2006.01)n		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C10M141/10, C10M129/18, C10M137/04, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/30		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), 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
Y	JP 9-302372 A (花王株式会社) 1997. 11. 25, 特許請求の範囲、 [0120]、[0121]、実施例等 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 5-171174 A (東燃株式会社) 1993. 07. 09, 特許請求の範囲、 [0013]、[0015]、実施例等 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 2001-226690 A (株式会社ジャパンエナジー) 2001. 08. 21, 特許 請求の範囲、[0021]、[0023]、実施例等 (ファミリーなし)	1-2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 29. 10. 2015		国際調査報告の発送日 10. 11. 2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 馬籠 朋広 電話番号 03-3581-1101 内線 3483
		4 V 4 5 1 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2011/118708 A1 (株式会社A D E K A) 2011.09.29, 特許請求の範囲、[0023]、実施例等 & US 2012/0329693 A1, 特許請求の範囲、[0033], 実施例等 & EP 2554643 A1 & CN 102834493 A	1-2
Y	JP 2011-178990 A (株式会社A D E K A) 2011.09.15, 特許請求の範囲、[0023]、実施例等 (ファミリーなし)	1-2
Y	Hydroquinone bis(diphenyl phosphate) as an Antiwear/Extreme Pressure Additive in Polyalkylene Glycol for Steel/Steel Contacts at Elevated Temperature, Industrial & Engineering Chemistry Research, 2013, 52, 7419-7424, 2013, p7419-7424	1-2