



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0810112-4 B1

(22) Data do Depósito: 18/04/2008

(45) Data de Concessão: 24/04/2018



(54) Título: COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE PARA REFRIGERADORES QUE USAM REFRIGERANTE

(51) Int.Cl.: C10M 105/38; F04B 39/00; C10N 20/00; C10N 20/02; C10N 20/04; C10N 30/00; C10N 30/06; C10N 40/30

(30) Prioridade Unionista: 18/04/2007 JP 2007-109704

(73) Titular(es): IDEMITSU KOSAN CO., LTD.. KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI. DENSO CORPORATION

(72) Inventor(es): MASATO KANEKO; HARUTOMO IKEDA; TAKAYUKI KATO; TAKAHIRO HOSHIDA; MASAKI INOUE; SHOZO IKEJIMA; MASATAKA MUTO; MASAHIRO YAMASHITA

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE PARA REFRIGERADORES QUE USAM REFRIGERANTE**".

Campo da Técnica

5 A Presente invenção refere-se a uma composição de óleo lubrificante para refrigeradores e, mais especificamente, a uma composição de óleo lubrificante para refrigeradores que compreende um óleo de base compreendendo um composto específico de éster de poliol como um componente principal e que é usado para refrigeradores usando um refrigerante específico, tal como um composto de hidrocarboneto fluorado insaturado, tendo
10 um baixo potencial de aquecimento integral e sendo particularmente utilizável em sistemas de condicionador de ar de automóveis atuais, e a um compressor usando uma composição de tal óleo lubrificante.

Antecedentes da Invenção

15 Um refrigerador por efeito de compressão é geralmente compreendido de pelo menos um compressor, um condensador, um mecanismo de expansão (tal como uma válvula de expansão), e evaporador ou é compreendido adicionalmente de um secador, e é construído de tal modo que um composto líquido misturado de um refrigerante com um óleo lubrificante
20 (óleo de refrigerador) é feito circular por um sistema fechado compreendendo estes dispositivos. Em tal refrigerador por efeito de compressão, em geral, uma alta temperatura é estabelecida dentro de um compressor enquanto uma baixa temperatura é estabelecida dentro de um refrigerador, embora dependendo dos dispositivos usados.

25 Desse modo, é necessário que o refrigerante e o óleo lubrificante possam ser circulados pelo sistema sem causar uma separação de fase em uma ampla de faixa de variação de temperatura abarcando desde a baixa temperatura até a alta temperatura. Em geral, o refrigerante e o óleo lubrificante possuem regiões, no lado de baixa temperatura e no lado de alta
30 temperatura, em que eles causam uma separação de fase. A temperatura mais alta no lado de baixa temperatura da região de separação é preferivelmente -10°C ou mais baixa, particularmente preferivelmente -20°C ou mais

baixa. Por outro lado, a temperatura mais baixa no lado de alta temperatura da região de separação é preferivelmente 30°C ou mais alta, particularmente preferivelmente 40°C ou mais alta. A separação de fase durante a operação do refrigerador consideravelmente afeta adversamente a vida útil e a eficiência de operação do aparelho. Por exemplo, se a separação de fase entre o refrigerante e o óleo lubrificante ocorrer na seção de compressão, a lubrificação de uma parte móvel se tornará insuficiente podendo ocorrer o emperamento entre outros problemas que reduzem consideravelmente a vida útil do aparelho. Por outro lado, se a separação de fase ocorrer no evaporador, a eficiência da troca térmica é consideravelmente reduzida por causa da presença de um óleo lubrificante altamente viscoso.

Como refrigerante para refrigeradores, um clorofluorocarboneto (CFC), um hidroclorofluorocarboneto (HCFC), etc, foram até aqui principalmente usados. Como estes compostos contêm átomos de cloro que causam problemas ambientais, refrigerantes substituintes sem cloro, tais como um hidrofluorocarboneto (HFC) foram investigados. Assim, os hidrofluorocarbonetos, incluindo o 1,1,1,2-tetrafluoroetano, difluorometano, pentafluoroetano, e 1,1,1-trifluoroetanos tornaram-se o foco da atenção. Por exemplo, o 1,1,1,2-tetrafluoroetano é atualmente usado em um sistema de condicionamento de ar de automóvel.

Como exista uma apreensão de que o HFC também possa exibir algum problema em relação ao aquecimento global, o refrigerante natural, tal como dióxido de carbono tornou-se um foco da atenção para o seu uso como um substituinte de refrigerante. Entretanto, como o dióxido de carbono necessita de uma alta compressão, é impossível usar o dióxido de carbono em sistemas de condicionamento de ar de automóveis atuais.

Como um refrigerante tendo um baixo potencial de aquecimento integral e sendo utilizável em um sistema de condicionamento de ar de automóveis atuais, foi encontrado um refrigerante tendo uma estrutura polar específica na sua molécula, tal como um composto de hidrocarboneto fluorado insaturado (ver, por exemplo, o Documento de Patente 1), um composto de éter fluorado (ver, por exemplo, o Documento de Patente 2), um com-

posto de álcool fluorado ou um composto de cetona fluorada.

Um óleo lubrificante para refrigeradores usando tal refrigerante deve ter uma compatibilidade excelente com as boas propriedades vedantes refrigerantes, capacidade de comunicar um coeficiente baixo de fricção para as partes deslizantes e, ainda, uma excelente estabilidade.

Documento de Patente 1: Tradução japonesa da Publicação de Pedido Internacional PCT Nº. 2006-503961.

Documento de Patente 2: Tradução japonesa da Publicação de Pedido Internacional PCT Nº. H07-507342.

10 Descrição da Invenção.

Problema a ser Resolvido pela Invenção.

Com a circunstância acima descrita em vista, é um objetivo da presente invenção, fornecer: uma composição de óleo lubrificante para refrigeradores que seja aplicável aos tais refrigeradores que usam um refrigerante possuindo um baixo potencial de aquecimento integral, sendo utilizável em sistemas de condicionamento de ar dos automóveis atuais, e que tem uma estrutura específica, tais como um composto de hidrocarboneto fluorado insaturado, e que têm uma compatibilidade excelente com as boas propriedades vedantes refrigerantes, capacidade de comunicar um baixo coeficiente de fricção para as partes deslizantes e, ainda, uma excelente estabilidade; e um compressor usando uma composição de tal óleo lubrificante.

Meios para Resolver o Problema

Os inventores fizeram um estudo sério em direção ao cumprimento do objetivo acima descrito e, como resultado, encontraram que o objetivo acima descrito pode ser atingido pelo uso de um óleo de base que compreende um composto específico de éster de poliol tendo propriedades específicas, usando preferivelmente um material específico em uma parte deslizante de um refrigerador. A presente invenção foi concluída com base no encontrado acima.

30 Assim, a presente invenção fornece o seguinte:

(1) Uma composição de óleo lubrificante para refrigeradores que usam um refrigerante compreendendo

pelo menos um composto orgânico contendo flúor selecionado dentre compostos representados pela seguinte fórmula molecular (A):



na qual R representa Cl, Br, I, ou H, p, q, r, e s é um número inteiro de 1 a 6, 0 a 2, 1 a 14, e 0 a 13, respectivamente, com a prescrição que quando q é 0, p seja 2 a 6, e pelo menos uma ligação insaturada carbono-carbono está presente na molécula, ou combinação do composto orgânico contendo flúor com um composto de hidrocarboneto fluorado saturado,

a dita composição de óleo lubrificante compreendendo um óleo de base compreendendo como um componente principal um composto de éster de poliol obtido de um álcool poli-hídrico selecionado dentre pentaeritritol, dipentaeritritol, o trimetilolpropano, e neopentil glicol e ao ácido monocarboxílico alifático C_4 a C_{20} , o dito composto de éster de poliol tendo um índice de acidez de 0,02 mgKOH/g ou menor e um valor de hidroxila de 5 mgKOH/g ou menor;

(2) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores como definido anteriormente (1), na qual o refrigerante é um refrigerante de hidrocarboneto C_2 a C_3 fluorado insaturado ou uma combinação de um refrigerante de hidrocarboneto C_1 a C_2 saturado fluorado tal com um refrigerante de hidrocarboneto fluorado insaturado C_3 .

(3) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido acima em (1) ou (2), em que o óleo de base tem uma viscosidade cinemática a 100°C de 2 a 50 mm²/s;

(4) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido em qualquer um dos itens acima em (1) a (3), no qual o óleo de base tem um peso molecular de pelo menos 300;

(5) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido em qualquer um de (1) a (4) acima, no qual o óleo de base tem um ponto de chama de pelo menos 200°C;

(6) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido em qualquer um acima de (1) a (5), também compreendendo pelo menos um aditivo selecionado do grupo consistindo em um agente de

pressão extrema, um agente oleoso, um antioxidante, um sequestrante ácido, e um agente anti-espumante;

5 (7) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido em qualquer um acima de (1) a (6), no qual os refrigeradores têm uma parte deslizante de um plástico de engenharia ou tendo um filme de revestimento orgânico ou um filme de revestimento inorgânico;

10 (8) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido anteriormente em (7), no qual o filme de revestimento orgânico é um filme de revestimento de politetrafluoroetileno, um filme de revestimento de poli-imida, um filme de revestimento de poliamida - imida, ou um filme de isolamento termorrígido formado de um material de revestimento de resina compreendendo um material de base de resina compreendendo uma resina de poli-hidroxiéter e uma resina à base de polissulfona, e um agente de reticulação;

15 (9) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido anteriormente em (7), no qual o filme de revestimento inorgânico é um filme de grafite, um filme de carbono com estrutura de diamante, um filme de estanho, um filme de cromo, um filme de níquel, ou um filme de molibdênio;

20 (10) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido em qualquer um acima de (1) a (9), para uso em vários sistemas de fornecimento de água quente ou refrigeração e aquecimento de sistemas de condicionadores de ar dos carros, condicionadores de ar de automóveis elétricos, bombas aquecedoras de gás, condicionadores de ar, refrigeradores, expositoras de venda, ou mostruários;

25 (11) A composição de óleo lubrificante para refrigeradores tal como definido anteriormente em (10), no qual um teor de água e um teor de ar residual dentro de cada um dos sistemas são 300 ppm em massa ou menor e 10 kPa ou menor, respectivamente;

30 (12) Um compressor usando a composição de óleo de refrigerador tal como definido em qualquer um acima de (1) a (6);

(13) O compressor tal como definido anteriormente em (12), no

qual o compressor possui uma parte deslizante de um plástico de engenharia ou tem um filme de revestimento orgânico ou um filme de revestimento inorgânico;

5 (14) O compressor tal como definido anteriormente em (13), no qual o plástico de engenharia é uma resina de poliamida, uma resina de sulfeto de polifenileno ou uma resina de poliacetal;

10 (15) O compressor tal como definido anteriormente em (13), no qual o filme de revestimento orgânico é um filme de revestimento de politetrafluoroetileno, um filme de revestimento de poli-imida, um filme de revestimento de poliamida - imida, ou um filme de isolamento termorrígido formado de um material de revestimento de resina compreendendo um material de base de resina compreendendo uma resina de poli-hidroxiéter e uma resina à base de polissulfona, e um agente de reticulação; e

15 (16) O compressor tal como definido anteriormente em (13), no qual o filme de revestimento inorgânico é um filme de grafite, um filme de carbono com estrutura de diamante, um filme de estanho, um filme de cromo, um filme de níquel, ou um filme de molibdênio.

Efeito da Invenção.

20 De acordo com a presente invenção, é possível fornecer uma composição de óleo lubrificante para refrigeradores que é usada para refrigeradores usando um refrigerante tendo um baixo potencial de aquecimento integral e estrutura específica, tais como um composto de hidrocarboneto fluorado insaturado e que é particularmente utilizável em sistemas de condicionador de ar de automóveis atuais e tendo a compatibilidade excelente com as propriedades vedantes refrigerantes boas, capacidade de comunicar
25 um coeficiente baixo da fricção a partes deslizantes e, ainda, estabilidade excelente, e um compressor usando a composição de óleo lubrificante.

Melhor Modo para Executar a Invenção.

30 A composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com presente invenção é uma composição de refrigeradores que usam um refrigerante compreendendo pelo menos um composto orgânico contendo flúor selecionado dentre compostos representados pela seguinte fórmula

molecular (A):



- na qual R representa Cl, Br, I, ou H, p, q, r, e s é um número inteiro de 1 a 6, 0 a 2, 1 a 14, e 0 a 13, respectivamente, com a prescrição que quando q é 0, o p seja 2 a 6, e pelo menos uma ligação insaturada carbono-carbono está presente na molécula, ou combinação do composto orgânico contendo flúor com um composto de hidrocarboneto fluorado saturado.

Refrigerante

- A fórmula molecular (A) acima mostra o tipo e o número de cada elemento na molécula. Assim, representado pela fórmula molecular (A) acima está um composto orgânico contendo flúor tendo um número p de átomos de carbono de 1 a 6. Tal composto orgânico de C₁ a C₆ contendo flúor pode mostrar propriedades físicas e químicas necessárias para um refrigerante, tal como um ponto de ebulição, um ponto de congelamento, e um calor latente da evaporação.

- Na fórmula molecular (A) acima, os exemplos da ligação do número p de átomos de carbono mostrados por C_p podem incluir ligações simples de carbono-carbono, ligações insaturadas, tais como duplas ligações de carbono-carbono, e duplas ligações de oxigênio-carbono. A ligação insaturada carbono-carbono é preferivelmente uma dupla ligação de carbono-carbono por razões da estabilidade. O número de ligações insaturadas carbono-carbono é de pelo menos um e é preferivelmente um.

- Na fórmula molecular (A) acima, os exemplos preferidos da ligação do número q de átomos de oxigênio mostrados por O_q podem incluir os derivados de grupos de éter, grupos hidroxila, e grupos carbonila. O número q do átomo de oxigênio pode ser dois. Assim, as moléculas que têm dois grupos de éter, grupos de hidroxila, etc., são incluídas na molécula acima.

- Quando q de O_q é zero, a saber quando nenhum oxigênio é contido na molécula, p deve ser 2 a 6. A molécula deve conter pelo menos uma ligação insaturada, tal como uma dupla ligação de carbono-carbono. A saber, pelo menos uma das ligações do número p de átomos de carbono representados por C_p deve ser uma ligação insaturada carbono-carbono.

Na fórmula molecular (A) acima, o R representa Cl, Br, I, ou H e pode ser qualquer um deles. Por razões de uma menor tendência de destruição da camada de ozônio, o R é preferivelmente H.

Exemplos ilustrativos de compostos orgânicos contendo flúor adequados representados pela fórmula molecular (A) acima são hidrocarbonetos fluorados insaturados, compostos de éter fluorados, compostos de álcool fluorado, e compostos de cetona fluorada tal como descrito anteriormente.

Estes compostos serão descritos abaixo.

10 Composto de Hidrocarboneto Fluorado Insaturado:

Como o composto de hidrocarboneto fluorado insaturado usado na presente invenção como um refrigerante de refrigeradores, pode ser mencionado, por exemplo, os compostos de hidrocarboneto fluorado insaturado da fórmula molecular (A) acima nos quais R é H, o p é 2 a 6, o q é 0, o r é 1 a 12, e s é 0 a 11.

Os exemplos preferidos de tal composto de hidrocarboneto fluorado insaturado incluem derivados fluorados de olefinas de cadeia reta ou ramificada de C₂ a C₆ e olefinas cíclicas de C₄ a C₆.

Os exemplos concretos do composto de hidrocarboneto fluorado insaturado incluem etilenos em que 1 a 3 átomos de flúor foram introduzidos, propenos em que 1 a 5 átomos de flúor foram introduzidos, butenos em que 1 a 7 átomos de flúor foram introduzidos, pentenos em que 1 a 9 átomos de flúor foram introduzidos, hexenos em que 1 a 11 átomos de flúor foram introduzidos, ciclobuteno em que 1 a 5 átomos de flúor foram introduzidos, ciclo-penteno em que 1 a 7 átomos de flúor foram introduzidos, e ciclo-hexeno em que 1 a 9 átomos de flúor foram introduzidos.

Entre os compostos de hidrocarboneto fluorado insaturado acima, os compostos de hidrocarboneto fluorado insaturado de C₂ a C₃ são preferidos. Mais preferidos são propenos fluorados. Como propenos fluorados, podem ser mencionados diversos isômeros do pentafluoropropeno, 3,3,3-trifluoropropeno, e 2,3,3,3-tetrafluoropropeno. Particularmente preferido são 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno e 2,3,3,3-tetrafluoropropeno.

Na presente invenção, os compostos de hidrocarboneto fluorado insaturado podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais dos mesmos.

Também adequadamente usada é uma combinação de um refrigerante de hidrocarboneto fluorado saturado de C_1 a C_2 com um refrigerante de hidrocarboneto fluorado insaturado C_3 . Os exemplos de tal combinação incluem uma combinação do 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno supracitado com CH_2F_2 , uma combinação de 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno com CHF_2CH_3 , e uma combinação do 2,3,3,3-tetrafluoropropeno supracitado com CF_3I .

10 Composto de Éter Fluorado

Como o composto de éter fluorado usado na presente invenção como um refrigerante de refrigeradores, podem ser mencionados, por exemplo, os compostos de éter fluorado da fórmula molecular (A) acima na qual R é H, o p é 2 a 6, o q é 1 a 2, o r é 1 a 14, e s é 0 a 13.

15 Os exemplos preferidos de tal composto de éter fluorado incluem derivados fluorados de éteres alifáticos de C_2 a C_6 que têm 1 a 2 ligações de éter e grupos alquilas de cadeia reta ou ramificada, e derivados fluorados de C_3 a C_6 éteres alifáticos cíclicos que têm 1 a 2 ligações de éter.

Os exemplos concretos do composto de éter fluorado incluem
 20 éteres dimetilicos em que 1 a 6 átomos de flúor foram introduzidos, metil etil éteres em que 1 a 8 átomos de flúor foram introduzidos, dimetoxietanos em que 1 a 8 átomos de flúor foram introduzidos, metil propil éteres em que 1 a 10 átomos de flúor foram introduzidos, metil butil éteres em que 1 a 12 átomos de flúor foram introduzidos, etil propil éteres em que 1 a 12 átomos de
 25 flúor foram introduzidos, oxietanos em que 1 a 6 átomos de flúor foram introduzidos, 1,3-dioxolanos em que 1 a 6 átomos de flúor foram introduzidos, e tetra-hidrofuranos em que 1 a 8 átomos de flúor foram introduzidos.

Os exemplos específicos do composto de éter fluorado incluem o éter de hexafluorodimetil, o éter de pentafluorodimetil, bis (difluorometil)
 30 éter, trifluorometil de fluorometil éter, trifluorometil metil éter, perfluorodimetoximetano, 1-trifluorometóxi-1,1,2,2-tetrafluoroetano, difluorometoxipentafluorometano, 1-trifluorometóxi-1,2,2,2-tetrafluoroetano, 1-difluorometóxi-

1,1,2,2-tetrafluoroetano, 1-difluorometóxi-1,2,2,2-tetrafluoroetano, 1-trifluorometóxi-2,2,2-trifluoroetano, 1-difluorometóxi-2,2,2-trifluoroetano, perfluoro-oxietano, perfluoro-1,3-dioxolano, diversos isômeros de pentafluoro-oxietano, e diversos isômeros de tetrafluoro-oxietano.

5 Na presente invenção, os compostos de éter fluorado podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais do mesmo.

Composto de Álcool Fluorado:

10 Como o composto de álcool fluorado representado pela fórmula molecular (A) e usado na presente invenção como um refrigerante de refrigeradores, pode ser mencionado, por exemplo, os compostos de éter fluorado da fórmula molecular (A) acima no qual R é H, o p é 1 a 6, o q é 1 a 2, o r é 1 a 13, e s é 1 a 13.

15 Os exemplos preferidos de tal composto de álcool fluorado incluem derivados fluorados de cadeia reta ou ramificada de álcoois alifáticos C₁ a C₆ que têm 1 a 2 grupos de hidroxila.

20 Os exemplos concretos do composto de álcool fluorado incluem álcool metílico em que 1 a 3 átomos de flúor foram introduzidos, álcool etílico em que 1 a 5 átomos de flúor foram introduzidos, álcool propílico em que 1 a 7 átomos de flúor foram introduzidos, álcool butílico em que 1 a 9 átomos de flúor foram introduzidos, álcool pentílico em que 1 a 12 átomos de flúor foram introduzidos, etileno glicol em que 1 a 4 átomos de flúor foram introduzidos, e propileno glicol em que 1 a 6 átomos de flúor foram introduzidos.

25 Os exemplos específicos do composto de álcoois fluorados incluem álcool monofluorometílico, álcool difluorometílico, álcool trifluorometílico, diversos isômeros de álcool difluoroetílico, diversos isômeros de álcool trifluoroetílico, diversos isômeros de álcool tetrafluoroetílico, álcool pentafluoroetílico, diversos isômeros de álcool difluoropropílico, diversos isômeros de álcool trifluoropropílico, diversos isômeros de álcool tetrafluoropropílico, diversos isômeros de álcool pentafluoropropílico, diversos isômeros de álcool hexafluoropropílico, álcool heptafluoropropílico, diversos isômeros de álcool difluorobutílico, diversos isômeros de álcool trifluorobutílico, diversos isômeros de álcool tetrafluorobutílico, diversos isômeros de álcool pentafluorobuti-

30

lico, diversos isômeros de álcool hexafluorobutílico, diversos isômeros de álcool heptafluorobutílico, diversos isômeros de álcool octafluorobutílico, álcool nonafluorobutílico, diversos isômeros de álcool de difluoroetileno, trifluoroetileno glicol, tetrafluoroetileno glicol, diversos isômeros de difluoropropileno glicol, diversos isômeros de trifluoropropileno glicol, diversos isômeros de tetrafluoropropileno glicol, diversos isômeros de pentafluoropropileno glicol, propilenos glicóis fluorados, tais como hexafluoropropileno glicol, e trimetileno glicóis fluorados correspondentes aos propilenos glicóis acima fluorados.

Na presente invenção, os compostos de álcool fluorado podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais do mesmo.

Composto de Cetona Fluorada:

Como o composto de cetona fluorada usado na presente invenção como um refrigerante de refrigeradores, podem ser mencionados, por exemplo, os compostos de cetona fluorada da fórmula molecular (A) acima no qual R é H, o p é 2 a 6, o q é 1 a 2, o r é 1 a 12, e s é 0 a 11.

Os exemplos preferidos de tal composto de cetona fluorada incluem derivados fluorados do C₃ a C₆ cetonas alifáticas que têm grupos alquilas de cadeia reta ou ramificada.

Os exemplos concretos do composto de cetona fluorada incluem acetonas em que 1 a 6 átomos de flúor foram introduzidos, metil etil cetonas em que 1 a 8 átomos de flúor foram introduzidos, cetonas dietílicas em que 1 a 10 átomos de flúor foram introduzidos, e metil propil cetonas em que 1 a 10 átomos de flúor foram introduzidos.

Os exemplos específicos do composto de cetona fluorada incluem em a cetona de hexafluorodimetil, a cetona de pentafluorodimetil, bis (difluorometil) cetona, cetona de trifluorometil de fluorometil, trifluorometil metil cetona, cetona de etil de perfluorometil, trifluorometil-1,1,2,2-cetona de tetrafluoroetil, cetona de pentafluoroetil de difluorometil, trifluorometil-1,1,2,2-cetona de tetrafluoroetil, difluorometil-1,1,2,2-cetona de tetrafluoroetil, e difluorometil-2,2,2-cetona de trifluoroetil.

Na presente invenção, os compostos de cetona fluorada podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais do mesmo.

Composto de Hidrocarboneto Fluorado Saturado

O hidrocarboneto fluorado saturado composto é um refrigerante que pode ser mistura, se necessário, com pelo menos um composto orgânico contendo flúor selecionado dentre os compostos representados pela fórmula molecular (A) acima.

Como o hidrocarboneto fluorado saturado os derivados composto fluorados de alcanos de C_1 a C_4 podem ser adequadamente usados. Particularmente preferido saturado compostos de hidrocarboneto fluorados são derivados fluorados de alcanos de C_1 a C_2 , por exemplo, metano e etano, tais como trifluorometano, difluorometano, 1,1-difluoroetano, de 1,1,1 trifluoroetanos, de 1,1,2 trifluoroetano, de 1,1,1,2 tetrafluoroetanos, de 1,1,2,2 tetrafluoroetano, e 1,1,1,2,2-pentafluoroetano. Compostos de hidrocarboneto fluorados saturados também pode ser os obtidos por halogenação os alcanos acima fluorados com átomos de halogênio diferente de flúor, tais como trifluoriodometano (CF_3I). Os compostos de hidrocarboneto fluorados saturados podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais do mesmo.

A quantidade de composição do hidrocarboneto fluorado saturado composto é geralmente 30 % em peso ou menor, preferivelmente 20 % em peso ou menor, mais preferivelmente 10 % em peso ou menor, baseada na soma total do refrigerante.

A composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com presente invenção (daqui por diante ocasionalmente referido a como "composição de óleo de refrigerador") é uma composição de óleo lubrificante para refrigeradores que usam o refrigerante acima descrito e compreende o seguinte óleo de base.

Óleo de Base.

Como o óleo de base da composição de óleo de refrigerador da presença invenção, um composto de éster de poliol preparou de um álcool poli-hídrico selecionado dentre o pentaeritritol, dipentaeritritol, trimetilolpropano e neopentil glicol, e um C_4 a C_{20} ácido monocarboxílico alifático. Entre o C_4 a C_{20} os monoácidos carboxílicos alifáticos, preferivelmente usados são

aqueles que têm pelo menos 5 átomos de carbono, mais preferivelmente pelo menos 6 átomos de carbono, particularmente preferivelmente pelo menos 8 átomos de carbono, do ponto de vista da lubrificação. Do ponto de vista da compatibilidade com o refrigerante, preferivelmente usado são aqueles que não têm mais do que 18 átomos de carbono, mais preferivelmente não mais do que 12 átomos de carbono, particularmente preferivelmente não mais do que 9 átomos de carbono.

O ácido monocarboxílico alifático pode ser cadeia reta ou ramificada. Do ponto de vista da lubrificação, o ácido monocarboxílico alifático de cadeia reta é preferido. Do ponto de vista da estabilidade contra a hidrólise, o ácido monocarboxílico alifático ramificado é preferido.

Além disso, o ácido monocarboxílico alifático tanto saturado e o ácido monocarboxílico alifático insaturado podem ser usados.

Como o ácido monocarboxílico alifático, pode haver cadeia reta ou ramificada mencionado monoácidos carboxílicos alifáticos, tais como ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico, ácido dodecanoico, ácido tridecanoico, ácido tetradecanoico, ácido pentadecanoico, ácido hexadecanoico, ácido heptadecanoico, ácido octadecanoico, ácido nonadecanoico, ácido icosanoico e ácido oleico, e assim chamado neoácidos que têm um átomo de carbono α quaternário. Mais especificamente, exemplos ilustrativos dos ácidos monocarboxílicos alifáticos adequados são o ácido valérico (ácido n-pentanoico), ácido caproico (ácido n-hexanoico), ácido enanticoico (ácido n-heptanoico), ácido caprílico (ácido n-octanoico), ácido pelargônico (ácido n-nonanoico), ácido cáprico (ácido n-decanoico), ácido oleico (ácido cis-9-octadecenoico), ácido isopentanoico (ácido 3-metilbutanoico), ácido 2-metilexanoico, ácido 2-etilpentanoico, ácido 2-etilexanoico, e ácido 3,5,5-trimetil-hexanoico.

O composto de éster de poliol pode ser um éster parcial no qual não todos os grupos de hidroxila são esterificados, um éster completo no qual todos os grupos de hidroxila são esterificados, ou uma mistura do éster parcial e o éster completo. O éster completo é preferido, de qualquer modo.

Quando o éster de um álcool poli-hídrico selecionado dentre pentaeritritol, dipentaeritritol, trimetilolpropano, e neopentil o glicol com o ácido monocarboxílico alifático acima descrito é um diéster ou éster mais alto, tal éster pode ser obtido de uma mistura de ácidos monocarboxílicos alifáticos e o álcool poli-hídrico. Tal éster tem propriedades de temperatura baixas
5 excelentes e compatibilidade com o refrigerante.

O óleo de base usado na composição de óleo de refrigerador da presente invenção compreende pelo menos um tipo dos compostos de éster de polioliol acima descritos como um componente principal. Tal como aqui utilizado, o termo "compreende como um componente principal" é destinado
10 para significar isto o composto de éster de polioliol é contido em uma quantidade de pelo menos 50 % em peso. O teor do composto de éster de polioliol, no óleo de base é preferivelmente pelo menos 70 % em peso, mais preferivelmente pelo menos 90 % em peso, ainda mais preferivelmente 100 % em
15 peso.

O óleo de base usado na presente invenção é particularmente ajustado para o refrigerante de hidrocarboneto fluorado insaturado acima descrito. Como o refrigerante, que compreende uma estrutura de olefínico, tem a estabilidade pobre, o óleo de base deve ter um índice de acidez de
20 0,02 mgKOH/g ou menor e um valor de hidroxila de 5 mgKOH/g ou menor. O índice de acidez é preferivelmente 0,01 mgKOH/g ou menor, enquanto o valor de hidroxila é preferivelmente 3 mgKOH/g ou menor.

Também é preferido que o óleo de base tenha uma coloração ASTM igual a 1 ou menor, uma tensão superficial de 20 mN/m ou mais, um
25 pH de água extraída de 5,5 ou mais, um teor de cinzas de 0,1 % em peso ou menor, e uma resistividade volumétrica de $10^9 \Omega\text{m}$ ou mais. O óleo de base tendo as propriedades acima está ajustado por causa da sua boa estabilidade e excelente desempenho de isolamento elétrico.

Na preparação dos compostos de éster de polioliol, a coloração do
30 mesmo pode ser suprimida conduzindo a reação de esterificação em uma atmosfera de gás inerte. Na reação entre um álcool poli-hídrico e um ácido monocarboxílico alifático, quando a quantidade do ácido monocarboxílico

alifático é menor do que a quantidade estequiométrica, a parte dos grupos de hidroxila permanece não reagiu para que o valor de hidroxila aumente. Quando a quantidade do ácido monocarboxílico alifático é maior do que a quantidade estequiométrica, por outro lado, uma parte dos ácidos carboxílicos permanece não reagida de modo que o índice de acidez aumenta e o pH da água extraída diminui. Consequentemente, a proporção de molar do álcool poli-hídrico para o ácido monocarboxílico alifático deve ser desejavelmente controlada de uma maneira ótima. É também preferido que um tratamento seja realizado para reduzir a quantidade residual do catalisador de esterificação (cinzas) tanto como possível.

A viscosidade cinemática a 10°C do óleo de base usado na presente invenção é preferivelmente de 2 a 50 mm²/s, mais preferivelmente de 3 a 40 mm²/s, ainda mais preferivelmente de 4 a 30 mm²/s. Uma viscosidade cinemática de 2 mm²/s ou mais pode atingir o desempenho lubrificante adequado (propriedade de transporte de carga) bem como boa propriedade vedante. Uma viscosidade cinemática de 50 mm²/s ou menor pode fornecer uma boa propriedade de economia de energia.

É preferido que o óleo de base tem um peso molecular de 300 ou mais, mais preferivelmente 500 para 3.000, ainda mais preferivelmente 600 para 2.500. O óleo de base preferivelmente tem um ponto de chama de pelo menos 200°C. Quando o peso molecular do óleo de base é 300 ou mais, o desempenho desejado como um óleo de refrigerador pode ser obtido e, ao mesmo tempo, um ponto de chama de pelo menos 200°C pode ser atingido. Do ponto de vista da estabilidade contra a oxidação, o óleo de base preferivelmente tem uma quantidade da evaporação de 5 % em peso ou menor. A quantidade da evaporação aqui é como medida de acordo com teste de estabilidade de calor (JIS K 2540).

Na presente invenção, o óleo de base pode conter outros componentes de óleo de base além do composto de éster de poliol em uma quantidade de não mais do que 50 % em peso, preferivelmente não mais do que 30 % em peso, mais preferivelmente não mais do que 10 % em peso, enquanto o acima as propriedades são asseguradas. Ainda é mais preferido

que "outros componentes de óleo de base" não ser contido.

Como o óleo de base utilizável em conjunto com o composto de éster de poliol, pode ser mencionado, por exemplo, polioxilalquileno glicóis, éteres de polivinila, copolímeros de um poli(óxi)alquileno glicol ou o seu monoéter com um éter de polivinila, outro poliéster, policarbonatos, oligômeros de α -olefina hidrogenados, óleos minerais, compostos de hidrocarboneto alicíclicos, e compostos de hidrocarboneto aromáticos alquilados.

A composição de óleo de refrigerador da presente invenção pode conter pelo menos um aditivo selecionado dentre um agente de pressão extrema, um agente oleoso, um antioxidante, um sequestrante ácido, e um agente anti-espumante.

Como o agente de pressão extrema, podem ser mencionados os agentes de pressão extrema à base de fósforo, tal como ésteres do ácido fosfórico, ésteres do ácido fosfórico ácidos, ésteres ácidos fosforosos, ésteres ácidos fosforosos ácidos, e sais de aminas deles.

Entre estes os agentes de pressão extrema à base de fósforo, o fosfato de tricresila, o fosfato de tritiofenila, tri (monilfenil) fosfito, bifosfato de dioleila, e de 2-etilexil fosfito de difenila são particularmente preferidos do ponto de vista de propriedade de pressão extrema e características de atrito.

Como o agente de pressão extrema, sais metálicos de ácidos carboxílicos também podem ser mencionados. O "sal metálico ácido carboxílico" tal como aqui utilizado é um sal metálico de ácidos carboxílicos que têm preferivelmente de 3 a 60 átomos de carbono, mais preferivelmente 3 a 30 átomos de carbono, particularmente preferivelmente um sal metálico de ácidos graxos que têm de 12 a 30 átomos de carbono. Também podem ser mencionados sais metálicos de ácidos dímeros e ácidos trímeros dos ácidos graxos acima descritos e sais metálicos de ácidos dicarboxílicos que têm 3 a 30 átomos de carbono. Acima de tudo, os sais metálicos de C_{12} a C_{30} ácidos graxos e os ácidos dicarboxílicos de C_3 a C_{30} são particularmente preferidos.

Como o mede tal modo que constitui acima os sais metálicos, os metais alcalinos e os metais alcalinos-terrosos são preferidos. Particularmente preferidos são os metais alcalinos.

Como agentes de pressão extrema diferente dos descritos acima, também podem ser mencionados, por exemplo, agentes de pressão extrema baseados no enxofre, tais como gorduras e óleos sulfurados, ácidos graxos sulfurados, ésteres sulfurados, olefinas sulfuradas, polisulfito de di-
 5 hidrocarbila, tiocarbamatos, tioterpenos, e tiodipropionatos de dialquila.

A quantidade de composição do agente de pressão extrema é geralmente 0,001 a 5 % em peso, preferivelmente 0,005 a 3 % em peso, baseada na soma total da composição do ponto de vista de lubrificação e estabilidade.

10 Na presente invenção, os agentes de pressão extrema, acima descritos, podem ser usados isoladamente ou em combinação com dois ou mais do mesmo.

Os exemplos o agente oleoso incluem monoácidos carboxílicos alifáticos saturados ou insaturados, tais como ácido esteárico e ácido oleico,
 15 ácidos graxos polimerizados, tais como ácidos de dímero e ácidos de dímero hidrogenados, ácidos graxos de hidróxi, tais como ácido 12-hidroxiesteárico e ácido ricinoleico, monoálcool alifáticos saturados ou insaturados, tais como álcool laurílico e álcool oleílico, monoaminas alifáticas saturadas ou insaturadas, tais como estearil amidas ácidas monocarboxílicas alifáticas aminas,
 20 saturadas ou insaturadas aminas e oleílicas, tais como lauramida e oleamida, e ésteres parciais de álcool poli-hídricos, tais como glicerol e sorbitol com ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados ou insaturados.

Estes agentes oleosos podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais do mesmo. A quantidade de composição do
 25 agente oleoso é geralmente em uma faixa de variação de 0,01 a 10 % em peso, preferivelmente 0,1 a 5 % em peso, baseado na soma total da composição.

Como o antioxidante, pode ser preferivelmente usado antioxidantes fundados fenóis tal como 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2,6-di-terc-butil-
 30 4-etil fenol, e 2,2'-metileno -bis(4-metil-6-terc-butil fenol) e à base de aminas antioxidantes, tais como fenil α -naftilamina e N,N'-difetil p-fenilenodiamina. A quantidade de composição do antioxidante é geralmente de 0,01 a 5 %

em peso, preferivelmente de 0,05 a 3 % em peso, baseada na soma total da composição do ponto de vista do efeito antioxidante e da economia.

Como o sequestrante ácido, pode haver compostos epóxi mencionados tal como, por exemplo, fenil éter de glicidila, alquil éteres de glicidila, éteres de glicidil alquilenos glicol, fenil éster de glicidila, alquil ésteres de glicidil, alquênios ésteres de glicidil, óxido de ciclo-hexeno, óxido de α -olefina, e óleo de soja epoxidizado. Acima de tudo, os fenil éteres de glicidila, os alquil éteres de glicidila, os alquênios éteres de glicidila, o octanoato de 2,2-dimetil glicidila, benzoato de glicidila, benzoato de glicidila terc-butila, acrilato de glicidila, metacrilato de glicidila, óxido de ciclo-hexeno, e óxido de α -olefina são preferidos por razões da compatibilidade.

Grupos alquila dos alquil éteres de glicidila e o grupo alquênio dos éteres de glicidil de alquênios glicol podem ser ramo e ter geralmente 3 a 30, preferivelmente 4 a 24, particularmente preferivelmente átomos de carbono de 6 a 16. O óxido de α -olefina tendo uns átomos de carbono totais de 4 a 50, preferivelmente de 4 a 24, particularmente preferivelmente átomos de carbono de 6 a 16 é geralmente usado. Na presente invenção, os sequestrantes ácidos podem ser usados isoladamente ou em combinação de dois ou mais dos mesmos. A quantidade de composição do sequestrante ácido está geralmente em uma faixa de variação de 0,005 a 5 % em peso, preferivelmente 0,05 a 3 % em peso, baseada na soma total da composição do ponto de vista do efeito de limpeza e da supressão da formação de lama.

Na presente invenção, a estabilidade da composição de óleo de refrigerador pode ser melhorada pela composição o sequestrante ácido em. A estabilidade pode ser adicionalmente melhorada pelo uso o agente de pressão extrema acima descrito e antioxidante em conjunto com o sequestrante ácido.

Como o agente anti-espumante, pode ser mencionado o óleo de silicone e o óleo de silicone fluorado.

A composição de óleo de refrigerador da presente invenção pode ser adicionalmente composta com diversos outros aditivos conhecidos, tais como desativador de cobre, por exemplo, N-[N,N'-dialquil (alquil C_3 a

C₁₂) aminometil] triazol, enquanto os objetivos da presente invenção são não adversamente afetados.

A composição de óleo de refrigerador da presente invenção pode ser adequadamente aplicada a tais refrigeradores que usam um refrigerante compreendendo pelo menos um composto orgânico contendo flúor selecionado dentre compostos representados pela fórmula molecular (A) acima ou uma combinação do composto orgânico contendo flúor com um hidrocarboneto fluorado saturado composto, e é particularmente ajustado para uso em refrigeradores que usam um refrigerante compreendendo um composto de hidrocarboneto fluorado insaturado.

No método da lubrificação os refrigeradores usando a composição de óleo de refrigerador da presente invenção, a quantidade de utilizando dos refrigerantes diversos acima descritos e a composição de óleo de refrigerador são preferivelmente tais que uma proporção de massa do refrigerante à composição de óleo de refrigerador é em uma faixa de variação de 99:1 a 10:90, mais preferivelmente 95:5 a 30:70. Quando a quantidade do refrigerante é menor do que o faixa de variação acima especificado, o desempenho de refrigeração tende a ser deteriorado. Quando a quantidade do refrigerante é maior do que o faixa de variação acima especificado, o desempenho lubrificante tende a ser não desejavelmente deteriorado. Composição de óleo de refrigerador da presente invenção pode ser aplicada a refrigeradores diversos e pode ser particularmente adequadamente usada em um ciclo de refrigeração de compressão de refrigeradores por efeito de compressão.

Os refrigeradores aos quais a composição de óleo de refrigerador da presente invenção é aplicada têm um ciclo de refrigeração compreendendo, como os seus componentes essenciais, uma combinação de um compressor, um condensador, um sistema de expansão (tais como válvula de expansão), e evaporador ou uma combinação de um compressor, um condensador, um sistema de expansão, um secador, e evaporador. Estes refrigeradores usam a composição de óleo de refrigerador da presente invenção como um óleo de máquina de refrigeração e os diversos refrigerantes tal como os descritos acima.

O secador é preferivelmente cheio de um agente de secagem e inclui o zeolito com um diâmetro de poro de 0,33 nm ou menor. Os exemplos de zeolito incluem zeolito natural e zeolito sintético. Particularmente adequadamente usado é o zeolito tendo uma capacidade absorvente de gás CO₂ de 1,0 % ou menos a 20°C sob uma pressão parcial de gás CO₂ de 33 kPa. Os exemplos específicos de zeolito sintético tendo tal capacidade absorvente incluem os disponíveis sob nomes comerciais XH-9 e XH-600 da Union Showa Co, Ltd.

Quando tal agente dessecante é usado na presente invenção, a água pode ser eficientemente removida do ciclo de refrigeração sem absorver o refrigerante presente no ciclo de refrigeração. Ao mesmo tempo, tal agente dessecante é impedido de ser deteriorado em pó. Assim, a ocorrência do entupimento de tubos com o pó e o uso anormal devido à intrusão do pó nas partes deslizantes dos compressores pode ser evitada. Desse modo, os refrigeradores podem ser operados em uma maneira estável por um período longo de tempo.

Nos refrigeradores aos quais a composição de óleo de refrigerador da presente invenção é aplicada, diversos fazendo partes deslizar (por exemplo, carregamentos) são fornecidos dentro do compressor do mesmo. Na presente invenção, estas partes de deslizamento são preferivelmente feitas de um plástico de engenharia ou guarnecidas de um filme de revestimento orgânico ou um filme de revestimento inorgânico do ponto de vista da propriedade vedante, especialmente.

Como o plástico de engenharia preferido, pode ser mencionado, por exemplo, uma resina de poliamida, uma resina de sulfito de polifenileno, e uma resina de poliacetal do ponto de vista da propriedade vedante, propriedade deslizante e resistência de abrasão.

Como o filme de revestimento orgânico preferido, pode ser mencionado, por exemplo, um filme de revestimento de resina contendo flúor (tal como um filme de revestimento de politetrafluoroetileno), um filme de revestimento de poli-imida, um filme de revestimento de poliamida - imida, e um filme de isolamento termorrígido formado de um material de revestimento de

resina compreendendo um material de base de resina compreendendo uma resina de poli-hidroxiéter e uma resina à base de polissulfona e um agente de reticulação do ponto de vista da propriedade vedante, propriedade deslizante, e resistência de abrasão.

5 Como o filme de revestimento inorgânico preferido, pode ser mencionado, por exemplo, um filme de grafite, um filme de carbono com estrutura de diamante, um filme de níquel, um filme de molibdênio, um filme de estanho, e um filme de cromo do ponto de vista da propriedade vedante, propriedade deslizante, e resistência de abrasão. Estes filmes de revesti-
10 mento inorgânicos podem ser formados por um método de galvanização ou por um PVD (depoimento escrito de vapor físico) método.

Se desejado, as partes deslizantes podem ser feitas de uma liga convencional tal como uma liga à base de Fe, um liga à base de Al, e uma liga à base de Cu.

15 A composição de óleo de refrigerador da presente invenção pode ser adequadamente usada em vários sistemas de fornecimento de água quente ou refrigeração e aquecimento de sistemas de condicionadores de ar dos carros, condicionadores de ar de automóveis elétricos, bombas aquecedores de gás, condicionadores de ar, refrigeradores, expositoras de venda,
20 ou mostruários.

Na presente invenção, o teor de água nestes sistemas é preferivelmente 300 ppm em peso ou menos, mais preferivelmente 200 ppm em peso ou menos. O teor de ar residual nos sistemas é preferivelmente 10 kPa ou menos, mais preferivelmente 5 kPa ou menos.

25 A composição de óleo de refrigerador da presente invenção compreende um conter o oxigênio específico composto como um componente principal de um óleo de base e tem uma viscosidade baixa, uma propriedade de economia de energia melhorada e, ainda, uma propriedade vedante excelente.

30 Um compressor (um compressor de um refrigerador) da presente invenção é aquele que usam a composição de óleo de refrigerador acima descrita. a saber um compressor usando a composição de óleo de refrigera-

dor acima descrita em conjunto com um refrigerante compreendendo pelo menos um composto orgânico contendo flúor selecionado dentre compostos representados pela fórmula molecular (A) ou uma combinação do composto orgânico contendo flúor com um hidrocarboneto fluorado saturado composto.

- 5 Uma parte ou todas das partes deslizantes do compressor são preferivelmente feitas de um plástico de engenharia ou têm um filme orgânico de revestimento ou um filme inorgânico de revestimento. Como a parte deslizante, pode ser mencionada uma interface deslizante entre uma placa de agitação e uma calço, uma interface deslizante entre uma sapata e um
- 10 calço, e uma interface deslizante entre um pistão e um bloco de cilindro, em caso de um compressor de placa de agitação, por exemplo. Quando pelo menos uma parte de tais partes de deslizamento é feita de um plástico de engenharia ou tem um filme de revestimento orgânico ou de revestimento inorgânico, a propriedade vedante de um compressor ou um refrigerador
- 15 tendo um compressor podendo ser melhorada. Adicionalmente, a propriedade deslizante e a resistência ao uso também podem ser melhoradas.

Os exemplos preferidos do filme de revestimento orgânico plástico de engenharia e filme de revestimento inorgânico são como descritos anteriormente.

20 Exemplos

Presente invenção será depois descrito mais detalhadamente por meio de exemplos. O alcance da presente invenção não é, entretanto, limitado a estes exemplos do modo qualquer.

- 25 As propriedades do óleo de base e as características diversas da composição de óleo de refrigerador da presente invenção são determinadas na maneira descrita abaixo.

Propriedades de óleo de base:

- (1) Viscosidade cinemática em 100°C:

- 30 A viscosidade cinemática foi medida usando um viscosímetro capilar de vidro de acordo com JTS K2283-1983.

- (2) Ponto de chama:

O ponto de chama foi medido pelo método C.O.C. de acordo

com JIS K22G5.

(3) Peso molecular:

O peso molecular é um valor calculado com base na estrutura química de cada constituição composta do óleo de base.

5 (4) Índice de acidez:

O índice de acidez foi medido conforme JIS K 2501.

(5) Valor de hidroxila:

O valor de hidroxila foi medido conforme JIS K 0070.

Características de composição de óleo de refrigerador:

10 (6) Temperatura de separação de duas camadas:

Uma mistura óleo/refrigerante (0,6 g/2,4 g) foi carregada em um tubo de medição da temperatura de separação de duas camadas (volume interno: 10 mL) e mantido em uma câmara termostática. A temperatura na câmara termostática foi aumentada da temperatura ambiente (25°C) em uma
15 taxa de 1°C/min para determinar a temperatura na qual a mistura foi separada em duas camadas.

O refrigerante usado foi 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno ("PC07052" produzido por Apollo Scientific Limited).

(7) Estabilidade (teste de tubo selado):

20 Um catalisador metálico composto de ferro, cobre, e alumínio foi carregado em um tubo de vidro em conjunto com um óleo/refrigerante (4 mL/1 g) mistura (teor de água: 200 ppm), e o tubo de vidro então foi selado. Permitiu-se que isto estivesse em 175°C sob a pressão atmosférica de 26,6 kPa durante 30 dias. Depois disso, o surgimento do óleo, o surgimento do
25 catalisador, e a formação de lama é determinada visualmente, e um índice de acidez foi medido. O refrigerante foi o mesmo que o usado em (6) acima.

(8) Teste de Emperramento:

Um teste de emperramento em um Falex revestido foi realizado sob condições que incluem o pino/bloco da A4032/ATSIC1137, número de
30 revolução de 1.200 rpm, carga de 223N, quantidade de óleo de 4 µL, e pressão refrigerante de 1 MPa. O refrigerante foi o mesmo usado em (6) acima.

Os componentes usados para a preparação da composição de

óleo de refrigerador são mostrados abaixo. O óleo de base usado é de A1 a A23. Os nomes compostos e as propriedades dos óleos de base são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1.

Óleo de base	Nome químico	Índice de acidez (mg-KOH/g)	Valor de hidroxila (mg-KOH/g)	Viscosidade cinemática a 100°C (mm ²)	Ponto de chama (°C)
A1	Ésteres mistos de octanoato e nonanoato de pentaeritritol (C ₈ /C ₉ razão molar: 1/1,1) (Peso molecular: 669)	0,00	3>	9,64	260
A2		0,01	3	9,66	-
A3		0,02	3>	9,71	
A4		0,02	4	9,64	
A5		0,05	3>	9,61	
A6		0,10	3>	9,57	
A7		0,01	8	9,69	
A8		0,01	15	9,73	
A9		0,10	8	9,64	
A10	Ésteres mistos de octanoato e nonanoato de pentaeritritol (C ₈ /C ₉ razão molar: 1/1,7) (Peso molecular: 675)	0,00	3>	15,99	-
A11		0,01	3	16,15	
A12		0,05	3>	16,25	
A13		0,01	8	16,32	
A14		0,05	8	16,05	
A15	Dioctanoato de neopentilglicol (Peso molecular: 356)	0,00	3>	3,54	-
A16		0,05	3>	3,52	
A17		0,01	10	3,72	
A18	Trinonanoato de trimetilpropa- no (Peso molecular: 540)	0,00	3>	6,32	-
A19		0,05	3>	6,29	
A20		0,01	10>	6,34	
A21	Hexaexanoato de dipentaeritritol (Peso molecular: 842)	0,00	3>	20,25	-
A22		0,05	3>	20,78	
A23		0,01	10	20,03	

5 Observações:

Ácido octanoico: ácido 2-etilexanoico.

Ácido nonanoico: ácido 3,3,5-trimetil-hexanoico.

Propriedades de óleo de base A1 (exceto os descritos, na Tabela 1):

Cor de ASTM: L0,5

Tensão superficial: 34,7 mN/m

pH de água extraída: 6,4

5

Teor de cinza: menor do que 0,1 % em peso

Volume resistividade: $10^{11} \Omega m$

Como um aditivo, o antioxidante B1 (2,6-di-t-butil-4-metilfenol) foi usado.

Exemplos 1 a 9 e Exemplos Comparativos 1 a 14.

10

As composições de óleo de refrigerador como composto na Tabela 2 foram preparadas e avaliadas para as características do mesmo utilizando 1,2,3,3,3 pentafluoropropeno como um refrigerante. Os resultados são resumidos na Tabela 2.

Tabela 2-1-1

			Exemplo				
			1	2	3	4	5
Com- posi- ção de mistura	Óleo de base	tipo	A1	A2	A3	A4	A10
		(% em peso)	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
	Aditivo	Antioxidante	B1	B1	B1	B1	B1
		(% em peso)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Avalia- ção de de- semp e nho	Temperatura de separação de duas camadas (óleo: 20%) (°C)		40<	40<	40<	40<	40<
	Teste de tubo se- lado	Aspecto do óleo	bom	bom	bom	bom	bom
		Aspecto do catalisa- dor	bom	bom	bom	bom	bom
		Presença ou ausên- cia de lama	au- sente	au- sente	au- sente	au- sente	au- sente
		Índice de acidez (mgKOH/g)	0,00	0,01	0,02	0,06	0,01
	Teste de emperramento (tempo de emperramento) (sec)		95	90	85	90	90

Tabela 2-1-2

			Exemplo comparativo			
			6	7	8	9
Com- posi- ção de mistu- ra	Óleo de base	tipo	A11	A15	A18	A21
		(% em peso)	99,5	99,5	99,5	99,5
	Aditivo	Antioxidante	B1	B1	B1	B1
		(% em peso)	0,5	0,5	0,5	0,5
Avali- ação de desem- penho	Temperatura de separação de duas camadas (óleo: 20%) (°C)		40<	40<	40<	40<
	Teste de tubo selado	Aspecto do óleo	bom	bom	bom	bom
		Aspecto do catalisador	bom	bom	bom	bom
		Presença ou ausência de lama	ausente	ausente	ausente	ausente
		Índice de acidez (mg- KOH/g)	0,01	0,01	0,01	0,01
	Teste de emperramento (tempo de emperramento) (sec)		90	90	90	90

Tabela 2-2-1

			Exemplo comparativo			
			1	2	3	4
Com- posi- ção de mistu- ra	Óleo de base	tipo	A5	A6	A7	A8
		(% em peso)	99,5	99,5	99,5	99,5
	Aditivo	Antioxidante	B1	B1	B1	B1
		(% em peso)	0,5	0,5	0,5	0,5
Avali- ação de desem- penho	Temperatura de separação de duas camadas (óleo: 20%) (°C)		40<	40<	40<	40<
	Teste de tubo selado	Aspecto do óleo	amarelo	marrom	amarelo	marrom
		Aspecto do catalisador	FeCu colorido	FeCu colorido	FeCu colorido	FeCu colorido
		Presença ou ausência de lama	traço	presen- te	traço	presen- te
		Índice de acidez (mg- KOH/g)	0,51	1,2	0,17	0,38
	Teste de emperramento (tempo de emperramento) (sec)		65	60	55	45

Tabela 2-2-2

			Exemplo comparativo		
			5	6	7
Com- posição de mis- tura	Óleo de base	tipo	A9	A12	A13
		(% em peso)	99,5	99,5	99,5
	Aditivo	Antioxidante	B1	B1	B1
		(% em peso)	0,5	0,5	0,5
Avalia- ção de desem- penho	Temperatura de separação de duas ca- madas (óleo: 20%) (°C)		40<	40<	40<
	Teste de tubo selado	Aspecto do óleo	marrom	amarelo	marrom
		Aspecto do catalisador	FeCu colorido	FeCu colorido	FeCu colorido
		Presença ou ausência de lama	presente	traço	Traço
		Índice de acidez (mgKOH/g)	2,5	0,46	0,15
	Teste de emperramento (tempo de emperramento) (sec)		30	75	65

Tabela 2-3-1

			Exemplo comparativo			
			8	9	10	11
Com- posi- ção de mistura	Óleo de base	tipo	A14	A16	A17	A19
		(% em peso)	99,5	99,5	99,5	99,5
	Aditivo	Antioxidante	B1	B1	B1	B1
		(% em peso)	0,5	0,5	0,5	0,5
Avalia- ção de desem- penho	Temperatura de separação de duas camadas (óleo: 20%) (°C)		40<	40<	40<	40<
	Teste de tubo selado	Aspecto do óleo	marrom	amarelo	marrom	amarelo
		Aspecto do catali- sador	FeCu colorido	FeCu colorido	FeCu colorido	FeCu colorido
		Presença ou ausên- cia de lama	traço	traço	traço	traço
		Índice de acidez (mgKOH/g)	1,8	0,38	0,13	0,42
	Teste de emperramento (tempo de emperramento) (sec)		40	53	45	60

Tabela 2-3-2

			Exemplo comparativo		
			12	13	14
Composi- ção de mistura	Óleo de base	tipo	A20	A22	A23
		(% em peso)	99,5	99,5	99,5
	Aditivo	Antioxidante	B1	B1	B1
		(% em peso)	0,5	0,5	0,5
Avaliação de desem- penho	Temperatura de separação de duas camadas (óleo: 20%) (°C)		40<	40<	40<
	Teste de tubo se- lado	Aspecto do óleo	amarelo	amarelo	amarelo
		Aspecto do catali- sador	FeCu colorido	FeCu colorido	FeCu colorido
		Presença ou au- sência de lama	traço	traço	traço
		Índice de acidez (mgKOH/g)	0,17	0,64	0,21
	Teste de emperramento (tempo de emperramento) (sec)		50	70	60

Como será apreciado da Tabela 2, as composições de óleo de refrigerador da presente invenção (Exemplos 1 a 9) têm uma temperatura de separação de duas camadas mais alta do que 40°C com o refrigerante 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno; mostra estabilidade excelente no teste de tubo selado usando o refrigerante 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno; e tem um tempo de emperramento mais longo no teste de emperramento do Falex revestido.

Aplicabilidade Industrial

A composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com presente invenção é utilizável para refrigeradores usando um refrigerante tendo uma estrutura específica, tal como um composto de hidrocarboneto fluorado insaturado, tendo um baixo potencial de aquecimento integral e particularmente sendo usado em sistemas de condicionamento de ar dos automóveis atuais e tem uma compatibilidade excelente com as boas propriedades vedantes refrigerantes, capacidade de comunicar um baixo coeficiente da fricção nas partes deslizantes e, ainda, excelente estabilidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores que usa um refrigerante, caracterizada pelo fato de que compreende

um óleo de base compreendendo como um componente principal um composto de éster de poliol obtido de um álcool poli-hídrico selecionado dentre pentaeritritol, dipentaeritritol, trimetilolpropano, e neopentil glicol e C₄ a C₂₀ ácido monocarboxílico alifático, o dito composto de éster de poliol tendo um índice de acidez de 0,02 mgKOH/g ou menos e um valor de hidroxila de 5 mgKOH/g ou menos,

em que o refrigerante é um refrigerante de hidrocarboneto C₂ a C₃ fluorado insaturado ou uma combinação de um refrigerante de hidrocarboneto C₁ a C₂ fluorado saturado com um refrigerante de hidrocarboneto fluorado insaturado C₃.

2. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o óleo de base tem uma viscosidade cinemática a 100°C de 2 a 50 mm²/s.

3. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o óleo de base tem um peso molecular de pelo menos 300.

4. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o óleo de base tem um ponto de chama de pelo menos 200°C.

5. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que também compreende pelo menos um aditivo selecionado do grupo consistindo em um agente de pressão extrema, um agente oleoso, um antioxidante, um sequestrante ácido, e um agente anti-espumante.

6. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que é para uso em vários sistemas de fornecimento de água quente ou refrigeração e sistemas de aquecimento para condicionadores de ar de carros, condicionadores de ar de automóveis elétricos, bombas aquecedoras de gás,

condicionadores de ar, refrigeradores, expositoras de venda ou mostruários.

7. Composição de óleo lubrificante para refrigeradores de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que um teor de água e um teor de ar residual dentro de cada um dos sistemas são de 300 ppm em peso ou menos e 10 kPa ou menos, respectivamente.
- 5