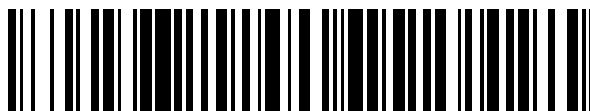


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 590**

51 Int. Cl.:

C10M 171/00 (2006.01)

C10M 107/24 (2006.01)

C09K 5/04 (2006.01)

C10N 20/02 (2006.01)

C10N 20/04 (2006.01)

C10N 30/00 (2006.01)

C10N 30/02 (2006.01)

C10N 40/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2006 E 06783195 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 1932900**

54 Título: **Mezcla para una máquina de refrigeración de tipo compresión**

30 Prioridad:

07.09.2005 JP 2005259882

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.08.2014

73 Titular/es:

**IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (100.0%)
1-1 MARUNOUCHI 3-CHOME
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8321, JP**

72 Inventor/es:

**NAGAO, SATOSHI;
TERADA, IZUMI;
SHIMIZU, NOBUAKI y
KANEKO, MASATO**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 483 590 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mezcla para una máquina de refrigeración de tipo compresión

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una mezcla que incluye un refrigerante natural y un aceite lubricante para usar en un refrigerador de compresión.

10 **Técnica anterior**

Hasta la fecha, los refrigeradores tales como los que tienen un ciclo de refrigeración por compresión de un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador usan CFC (clorofluorocarbono) y HCFC (hidroclorofluorocarbono) como sus refrigerantes. Además, se han producido y usado muchos tipos de aceite lubricante en combinación con dichos refrigerantes. No obstante, se tiene la preocupación de que los compuestos de CFC, que se han usado de forma convencional como refrigerantes, pueden destruir la capa de ozono cuando los compuestos de CFC se descargan en la atmósfera y causan problemas de contaminación ambiental. En años recientes, para tomar medidas frente a la contaminación ambiental se han desarrollado HFC (hidrofluorocarbonos), que pueden ser una alternativa a los compuestos de CFC. Una diversidad de los denominados sustitutos de CFC que incluyen 1,1,1,2-tetrafluoroetano (R-134a) con poco riesgo de contaminación ambiental ha llegado a estar disponible comercialmente. No obstante, surge la preocupación de que los HFC mencionados anteriormente también causen problemas de contaminación ambiental. Por lo tanto, se ha considerado el uso de refrigerantes naturales sin tales problemas y similares.

25 Por otra parte, se han realizado estudios sobre dióxido de carbono (CO₂), amoníaco y gas de hidrocarburos como refrigerantes naturales que, sustancialmente, no contribuyen a la destrucción de la capa de ozono ni al calentamiento global y se proporcionarán como refrigerantes en un futuro próximo.

30 Por ejemplo, el dióxido de carbono (CO₂) no es perjudicial para el medio ambiente y es excelente desde el punto de vista de seguridad para seres humanos, a la vez que presenta las ventajas de, por ejemplo, (i) su presión casi al nivel económico óptimo; (ii) una relación de presiones extremadamente pequeña, en comparación con la de los refrigerantes convencionales; (iii) una adaptabilidad excelente a aceite normal y materiales estructurales de la máquina; (iv) disponible en todos los sitios sin dificultad y (v) un precio extremadamente barato sin necesidad de recuperación. Además, el dióxido de carbono (CO₂) se ha usado como refrigerante para algunos de los refrigeradores convencionales y las aplicaciones del mismo como refrigerante para el aire acondicionado de coches y bombas de calor para agua caliente se han investigado en años recientes.

40 Típicamente, por ejemplo, un refrigerador de compresión contiene al menos un compresor, un condensador, un mecanismo de expansión (por ejemplo, una válvula de expansión) y un evaporador. Dicho aceite lubricante para un refrigerador de compresión tiene una estructura en la que una mezcla líquida de aceite de refrigerador, es decir, aceite lubricante para compresores refrigerantes y un refrigerante circulan en este sistema cerrado. En el refrigerador de compresión, aunque depende del tipo de aparato, el interior de la compresión alcanza una temperatura alta y el interior de la cámara refrigerante alcanza una temperatura baja en general. Por lo tanto, tanto el refrigerante como el aceite lubricante deberían circular en el sistema sin provocar una separación de fases dentro de un intervalo de temperatura amplio de temperaturas bajas a altas.

50 En general, una región de temperaturas en la que el refrigerante y el aceite lubricantes son compatibles, es decir, no hay separación de fases, se encuentra preferentemente en los intervalos de -20 °C o menos y 0 °C o más, más preferentemente en el intervalo de 10 °C o más sobre el intervalo de temperatura superior. Si tiene lugar separación de fases en el refrigerador en operación, tendrá un efecto significativamente adverso en la vida útil o en la eficacia del aparato. Por ejemplo, cuando la separación de fases del refrigerador y el aceite lubricante tiene lugar en una parte de compresor, ello conduce a lubricación insuficiente en la parte móvil y provoca fatiga o similar, acortando de este modo significativamente la vida útil del aparato. Por otra parte, cuando tiene lugar la separación de fases en el evaporador, se produce una disminución en la eficacia del intercambio de calor debido a la presencia de un aceite lubricante muy viscoso. El aceite lubricante para un refrigerador de compresión se usa para la lubricación de la parte móvil del refrigerador, de modo que se considera que su propiedad de lubricación obviamente es también importante.

60 En particular, el interior del compresor alcanza una temperatura alta, de modo que puede ser importante para el aceite lubricante tener una viscosidad suficiente para mantener una película de aceite necesaria para la lubricación. La viscosidad requerida del aceite lubricante varía en función del tipo de compresor que se usa y de las condiciones de uso del mismo. En general, no obstante, la viscosidad (viscosidad cinemática) del aceite lubricante aún para mezclarse con el refrigerante es preferentemente de 1 a 50 mm²/s, de modo particularmente preferente de 5 a 20 mm²/s a 100 °C. Si la viscosidad es inferior al valor definido, una película de aceite resultante es fina y tiende a producir una lubricación insuficiente. Por el contrario, si la viscosidad es superior al valor definido, la eficacia de intercambio de calor puede reducirse. Por otra parte, como un acondicionador de aire de un coche, cuando se

diseña para usar en regiones frías, la viscosidad del aceite lubricante no debería ser demasiado elevada a temperaturas bajas para asegurar su capacidad de permitir que el aparato se ponga en marcha.

5 Por lo tanto, el aceite lubricante requiere un punto de escurrimiento más reducido y un índice de viscosidad más elevado. En general, se requiere que el aceite lubricante tenga un punto de escurrimiento de -20 °C, preferentemente de -30 °C o inferior, más preferentemente de -40 °C o inferior y un índice de viscosidad de al menos 80 o superior, preferentemente de 100 o superior, más preferentemente de 120 o superior.

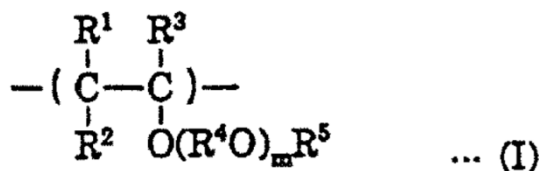
10 Además, el aceite del refrigerador requiere diversas características que incluyen lubricidad y estabilidad hidrolítica, así como compatibilidad con el refrigerante y fluidez a bajas temperaturas. Sin embargo, las características del aceite del refrigerador están fácilmente influenciadas por el tipo de refrigerante. En el caso de un aceite de refrigerador para un refrigerante de fluorocarbono, que se ha usado habitualmente hasta la fecha junto con un refrigerante natural tal como un refrigerante de dióxido de carbono, es difícil satisfacer muchas características que se requieren.

15 El desarrollo de un aceite de refrigerador novedoso adecuado para usar con refrigerantes naturales, en particular, refrigerantes de dióxido de carbono, ha progresado. El polialquilenglicol (PAG) tiene una compatibilidad comparativamente alta con el refrigerante de dióxido de carbono y tiene también una fluidez a baja temperatura y una estabilidad hidrolítica excelentes, de modo que ha llamado la atención como uno de los sustratos de aceite de refrigerador para refrigerantes de dióxido de carbono (véase, por ejemplo, el documento de patente 1).

20 El aceite de refrigerador de PAG convencional descrito anteriormente muestra compatibilidad con el refrigerador de dióxido de carbono en una composición con una proporción baja del refrigerante de dióxido de carbono, pero el intervalo de compatibilidad no siempre es suficiente. Por lo tanto, existe un procedimiento para preparar PAG con alta viscosidad para proporcionar dicho aceite de refrigerador con una compatibilidad suficiente con el refrigerante. En este caso, sin embargo, tiende a caer en un círculo vicioso al ser insuficiente en lubricidad y estabilidad.

Documento de patente 1: JO 10-46169 A

30 El documento EP-A-0 732 391 enseña sobre un aceite lubricante para refrigeradores de tipo compresión que comprende, como el componente principal del mismo, un compuesto de éter polivinílico que contiene una unidad constituyente representada por la fórmula general (1):



35 en la que R¹, R² y R³ indican cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono y pueden ser iguales o diferentes unos de otros, R⁴ indica un grupo hidrocarburo divalente que tiene de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo hidrocarburo divalente que contiene un átomo de oxígeno del enlace éter y que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, R⁵ indica un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, m indica un número, el promedio del cual se encuentra en el intervalo de 0 a 10, R¹ a R⁵ pueden ser iguales o diferentes entre las unidades constituyentes y R⁴O puede ser igual o diferente de cada uno de los otros cuando la unidad constituyente contiene una pluralidad de R⁴O y el compuesto de éter polivinílico tiene una relación carbono/oxígeno por mol de 4,2 a 7,0.

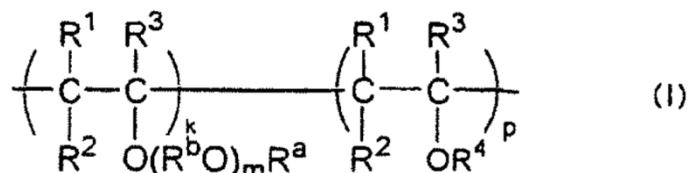
40 El documento EP-A-1 234 868 enseña sobre una composición de aceite refrigerante para un refrigerante de dióxido de carbono que comprende como componente principal una mezcla que comprende (A) un éter polivinílico que tiene una viscosidad cinemática de 3 a 50 mm²/s a 100 °C en una cantidad que excede el 40 % en peso y del 99,1 % en peso o inferior y (B) un polioxilalquilenglicol que tiene una viscosidad cinemática de 3 a 50 mm²/s a 100 °C en una cantidad del 0,1 % en peso o superior e inferior al 40 % en peso.

50 Descripción de la invención

La presente invención se ha realizado en tales circunstancias y pretende proporcionar una mezcla que incluye un aceite lubricante para un refrigerador de compresión que tenga compatibilidad buena y un índice de viscosidad alto en la atmósfera de un refrigerante natural, particularmente dióxido de carbono.

55 Como resultado de estudios intensivos para desarrollar un aceite lubricante para un refrigerador de compresión que tenga preferentemente características como las descritas anteriormente, los autores de la presente invención han hallado que el aceite lubricante que contiene como componente principal un compuesto de éter con una estructura específica puede resolver los problemas mencionados anteriormente.

Según la presente invención, se proporciona una mezcla para su uso en un refrigerador de compresión que comprende un refrigerante seleccionado de al menos uno de un refrigerante de dióxido de carbono, un refrigerante de amoníaco y un refrigerante de hidrocarburo y un aceite lubricante que comprende el 70 % en masa o más de un compuesto de éter polivinílico que tiene un peso molecular de 300-3.000, una relación molar carbono/oxígeno de 4,0 o inferior y que contiene una estructura que incluye una unidad de alquilenglicol o polioxialquilenglicol y una unidad de éter vinílico representada por la fórmula general (1):



en la que R^1 , R^2 y R^3 representan cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, que pueden ser idénticos o diferentes unos de otros; R^b representa un grupo hidrocarburo divalente que tiene de 2 a 4 átomos de carbono; R^a representa un grupo hidrocarburo alifático o alicíclico que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo aromático que tiene de 1 a 20 átomos de carbono y que puede tener un sustituyente, un grupo acilo que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, o un grupo hidrocarburo que contiene oxígeno que tiene de 2 a 50 átomos de carbono; R^4 representa un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono; cuando hay dos o más de cada uno de R^a , R^b y R^4 , pueden idénticos o diferentes unos de otros; m representa un valor promedio de 1 a 50; k representa un valor promedio de 1 a 50; p representa un valor promedio de 0 a 50; cuando k y p representan cada uno 2 o más, las unidades constituyentes pueden estar en forma de bloque o al azar; y cuando hay presencia de dos o más R^bO , pueden ser idénticos o diferentes unos de otros.

Preferentemente el índice m en la fórmula (I) es 2 o más.

Preferentemente el compuesto de éter polivinílico se obtiene por polimerización de compuestos de éter vinílico en presencia de un iniciador de polimerización, en el que al menos uno del iniciador de polimerización y el compuesto de éter vinílico contiene un residuo de alquilenglicol o un residuo de polioxialquilenglicol.

25

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] Un diagrama en sección transversal vertical de una parte principal de un ejemplo de un refrigerador de compresión en la unidad de refrigeración de la presente invención.

30

Descripción de símbolos

- 1: carcasa
- 2: estátor
- 3: rodillo del motor
- 4: eje de rotación
- 5: parte de devanado
- 6: cámara de compresión superior
- 7: cámara de compresión inferior
- 8: silenciador
- 9: acumulador
- 10: tubería de succión

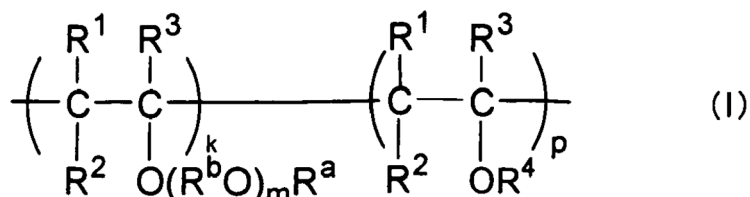
Mejor forma de realizar la invención

45

El aceite lubricante incluido en la mezcla de la presente invención comprende el 70 % en masa o más de un compuesto de éter polivinílico (denominado en adelante "compuesto de éter polivinílico 1") que tiene un peso molecular de 300-3.000, una relación molar carbono/oxígeno de 4,0 o inferior y contiene una estructura que incluye una unidad de alquilenglicol o polioxialquilenglicol y una unidad de éter vinílico representada por la fórmula general (1)

50

[Producto químico 1]



en la que R^1 , R^2 y R^3 representan cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, que pueden ser idénticos o diferentes unos de otros; R^b representa un grupo hidrocarburo divalente que tiene de 2 a 4 átomos de carbono; R^a representa un grupo hidrocarburo alifático o alicíclico que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo aromático que tiene de 1 a 20 átomos de carbono y que puede tener un sustituyente, un grupo acilo que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, o un grupo hidrocarburo que contiene oxígeno que tiene de 2 a 50 átomos de carbono; R^4 representa un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono; cuando hay presencia de dos o más de cada uno de R^a , R^b y R^4 , pueden ser idénticos o diferentes unos de otros; m representa un valor promedio de 1 a 50; k representa un valor promedio de 1 a 50; p representa un valor promedio de 0 a 50; cuando k y p representan cada uno 2 o más, las unidades constituyentes pueden estar en forma de bloque o al azar; y cuando hay presencia de dos o más R^bO , pueden ser idénticos o diferentes unos de otros.

Aquí, ejemplos específicos del grupo hidrocarburo que tiene 1 a 8 átomos de carbono representado por cada uno de R^1 , R^2 y R^3 incluyen: grupos alquilo tales como un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo isopropilo, un grupo n-butilo, un grupo isobutilo, un grupos sec-butilo, un grupo terc-butilo, diversos grupos pentilo, diversos grupos hexilo, diversos grupos heptilo y diversos grupos octilo; grupos cicloalquilo tales como un grupo ciclopentilo, un grupo ciclohexilo, diversos grupos metilciclohexilo, diversos grupos etilciclohexilo y diversos grupos dimetilciclohexilo; grupos arilo tales como un grupo fenilo, diversos grupos metilfenilo, diversos grupos etilfenilo y diversos grupos dimetilfenilo; y grupos arilalquilo tales como un grupo bencilo, diversos grupos feniletilo y diversos grupos metilbencilo. Cada uno de R^1 , R^2 y R^3 representa de modo particularmente preferente un átomo de hidrógeno.

Por otra parte, ejemplos específicos del grupo hidrocarburo divalente que tiene de 2 a 4 átomos de carbono representado con R^b incluyen grupos alquileno divalentes tales como un grupo metileno, un grupo etileno, un grupo propileno, un grupo trimetileno y diversos grupos butileno.

Además, m en la fórmula general (I) representa el número de repeticiones de R^bO con un valor promedio del mismo en el intervalo de 1 a 50, preferentemente de 2 a 20, más preferentemente de 2 a 10, de modo particularmente preferente de 2 a 5. Cuando hay presencia de dos o más R^bO , los dos o más R^bO pueden ser idénticos o diferentes unos de otros.

Además, k representa de 1 a 50, preferentemente de 1 a 10, más preferentemente de 1 a 2, de modo particularmente preferente 1, mientras que p representa de 0 a 50, preferentemente de 2 a 25, más preferentemente de 5 a 15. Cuando k y p representan cada uno 2 o más, las unidades constituyentes pueden estar en forma de bloques o al azar.

Los ejemplos del grupo hidrocarburo alifático o alicíclico que tiene de 1 a 20 átomos de carbono representado por R^a incluyen preferentemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono o un grupo cicloalquilo que tiene de 5 a 10 átomos de carbono. Ejemplos específicos del mismo incluyen un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo isopropilo, un grupo n-butilo, un grupo isobutilo, un grupos sec-butilo, un grupo terc-butilo, diversos grupos pentilo, diversos grupos hexilo, diversos grupos heptilo, diversos grupos octilo, diversos grupos nonilo, diversos grupos decilo, un grupo ciclopentilo, un grupo ciclohexilo, diversos grupos metilciclohexilo, diversos grupos etilciclohexilo, diversos grupos propilciclohexilo y diversos grupos dimetilciclohexilo.

Ejemplos específicos del grupo aromático que tiene de 1 a 20 átomos de carbono y pueden tener un sustituyente representado por R^a incluyen: grupos arilo tales como un grupo fenilo, diversos grupos tolilo, diversos grupos etilfenilo, diversos grupos xililo, diversos grupos trimetilfenilo, diversos grupos butilfenilo y diversos grupos naftilo; y grupos arilalquilo tales como un grupo bencilo, diversos grupos feniletilo, diversos grupos metilbencilo, diversos grupos fenilpropilo y diversos grupos fenilbutilo.

Además, los ejemplos del grupo acetilo que tiene de 2 a 20 átomos de carbono representado por R^a incluyen un grupo acetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo valerilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo benciloxi y un grupo toluoilo.

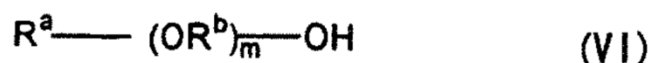
Además, ejemplos específicos del grupo hidrocarburo que contiene oxígeno que tiene de 2 a 50 átomos de carbono representado por R^a incluyen preferentemente un grupo metoximetilo, un grupo metoxietilo, un grupo metoxipropilo, un grupo 1,1-bismetoxipropilo, un grupo 1,2-bismetoxipropilo, un grupo etoxipropilo, un grupo (2-metoxietoxi)propilo y un grupo (1-metil-2-metoxi)propilo.

En la fórmula general (I), ejemplos específicos del grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono representado por R^4 incluyen: grupos alquilo tales como un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo isopropilo, un grupo n-butilo, un grupo isobutilo, diversos grupos pentilo, diversos grupos hexilo, diversos grupos heptilo, diversos grupos octilo, diversos grupos nonilo y diversos grupos decilo; grupos cicloalquilo tales como un grupo ciclopentilo, un grupo ciclohexilo, diversos grupos metilciclohexilo, diversos grupos etilciclohexilo, diversos grupos propilciclohexilo y diversos grupos dimetilciclohexilo; grupos arilo tales como un grupo fenilo, diversos grupos metilfenilo, diversos grupos etilfenilo, diversos grupos dimetilfenilo, diversos grupos propilfenilo, diversos grupos trimetilfenilo, diversos grupos butilfenilo y diversos grupos naftilo; y grupos arilalquilo tales como un grupo bencilo, diversos grupos feniletilo, diversos grupos metilbencilo, diversos grupos fenilpropilo y diversos grupos fenilbutilo.

Además, cada uno de R^1 a R^3 , R^a , R^b , m y de R^1 a R^4 pueden ser idénticos o diferentes unos de otros en cada unidad constituyente.

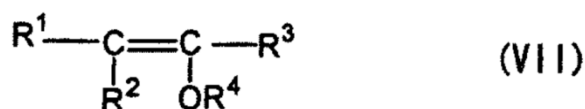
El compuesto de éter polivinílico 1 puede obtenerse usando como un iniciador, por ejemplo, un compuesto de alquilenglicol o un compuesto de polioxialquilenglicol representado por la fórmula general (VI):

[Producto químico 2]



y polimerizando compuestos de éter vinílico representados por la fórmula general (VII):

[Producto químico 3]



en la que R^a , R^b y m y de R^1 a R^4 son tal como se han explicado anteriormente.

Ejemplos específicos del compuesto de alquilenglicol o el compuesto de polioxialquilenglicol incluyen: alquilenglicoles tales como etilenglicol, éter monometílico de etilenglicol, dietilenglicol, éter monometílico de dietilenglicol, trietilenglicol, éter monometílico de trietilenglicol, propilenglicol, éter monometílico de propilenglicol, dipropilenglicol, éter monometílico de dipropilenglicol, tripropilenglicol y éter monometílico de tripropilenglicol; un polioxialquilenglicol y un compuesto de monoéter del mismo.

Los ejemplos del compuesto de éter vinílico representado por la fórmula general (VII) incluyen: éteres vinílicos tales como éter vinimetílico, éter viniletílico, éter vinil-n-propílico, éter vinil-isopropílico, éter vinil-n-butílico, éter vinil-isobutílico, éter vinil-sec-butílico, éter vinil-terc-butílico, éter vinil-n-pentílico y éter vinil-n-hexílico; propenos tales como 1-metoxipropeno, 1-etoxipropeno, 1-n-propoxipropeno, 1-isopropoxipropeno, 1-n-butoxipropeno, 1-isobutoxipropeno, 1-sec-butoxipropeno, 1-terc-butoxipropeno, 2-metoxipropeno, 2-etoxipropeno, 2-n-propoxipropeno, 2-isopropoxipropeno, 2-n-butoxipropeno, 2-isobutoxipropeno, 2-sec-butoxipropeno y 2-terc-butoxipropeno; y butenos tales como 1-metoxi-1-buteno, 1-etoxi-1-buteno, 1-n-propoxi-1-buteno, 1-isopropoxi-1-buteno, 1-n-butoxi-1-buteno, 1-isobutoxi-1-buteno, 1-sec-butoxi-1-buteno, 1-terc-butoxi-1-buteno, 2-metoxi-1-buteno, 2-etoxi-1-buteno, 2-n-propoxi-1-buteno, 2-isopropoxi-1-buteno, 2-n-butoxi-1-buteno, 2-isobutoxi-1-buteno, 2-sec-butoxi-1-buteno, 2-terc-butoxi-1-buteno, 2-metoxi-2-buteno, 2-etoxi-2-buteno, 2-n-propoxi-2-buteno, 2-isopropoxi-2-buteno, 2-n-butoxi-2-buteno, 2-isobutoxi-2-buteno, 2-sec-butoxi-2-buteno, y 2-terc-butoxi-2-buteno. Los monómeros de éter vinílico pueden producirse mediante cualesquiera procedimientos conocidos.

En la presente invención, el compuesto de éter polivinílico 1 mencionado anteriormente puede producirse mediante polimerización por radicales, polimerización catiónica, polimerización por radiación o similares de los compuestos de éter vinílico correspondientes y opcionalmente monómeros de hidrocarburo que tengan un enlace doble olefínico. Por ejemplo, un producto de polimerización de los monómeros de éter vinílico que tenga una viscosidad deseada puede obtenerse mediante polimerización mediante un procedimiento descrito más adelante. Para la iniciación de la polimerización, puede usarse cualquiera de las combinaciones de ácidos de Broensted, ácidos de Lewis o compuestos metálicos orgánicos con aductos de ácido carboxílico con agua, alcoholes, fenoles, acetales o éteres vinílicos. Los ejemplos de ácidos de Broensted incluyen ácido fluorhídrico, ácido clorhídrico, ácido bromhídrico, ácido yodhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido tricloroacético y ácido trifluoroacético. Los ejemplos de ácidos de Lewis incluyen trifluoruro de boro, tricloruro de aluminio, tribromuro de aluminio, tetracloruro de estaño, dicloruro de cinc y cloruro férrico. Entre los ácidos de Lewis es particularmente preferente el trifluoruro de boro. Además, los ejemplos de los compuestos metálicos orgánicos incluyen cloruro de dietilaluminio, cloruro de etilaluminio y dietilcinc.

Los aductos de agua, alcoholes, fenoles, acetales o éteres vinílicos con ácido carboxílico para combinarse con los compuestos pueden seleccionarse opcionalmente. Aquí, los ejemplos de los alcoholes incluyen: alcoholes alifáticos saturados que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, tales como metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, isobutanol, sec-butanol, terc-butanol, diversos pentanoles, diversos hexanoles, diversos heptanoles y diversos octanoles; alcoholes alifáticos insaturados que tienen de 3 a 10 átomos de carbono tales como alcohol alílico; y

monoéteres de alquilenglicoles, tales como éter monometílico de etilenglicol, éter monometílico de dietilenglicol, éter monometílico de trietilenglicol, éter monometílico de propilenglicol, éter monometílico de dipropilenglicol y éter monometílico de tripropilenglicol. Los ejemplos de los ácidos carboxílicos cuando se usan aductos de los mismos con éteres vinílicos incluyen ácido acético, ácido propiónico, ácido n-butírico, ácido isobutírico, ácido n-valérico, ácido isovalérico, ácido 2-metilbutírico, ácido pivalico, ácido n-caproico, ácido 2,2-dimetilbutírico, ácido 2-metilvalérico, ácido 3-metil-valérico, ácido 4-metil-valérico, ácido enántico, ácido 2-metil-caproico, ácido caprílico, ácido 2-etil-caproico, ácido 2-n-propil-valérico, ácido n-nonanoico, ácido 3,5,5-trimetil-caproico, ácido caprílico y ácido undecanoico.

Los éteres vinílicos cuando se usan aductos de los mismos con ácidos carboxílicos pueden ser idénticos a los usados en la polimerización o pueden ser diferentes. Los aductos de los éteres vinílicos con el ácido carboxílico pueden obtenerse mezclándolos y haciéndolos reaccionar a una temperatura de aproximadamente 0 a 100 °C y pueden separarse por destilación o similar y después usarse para una reacción. Alternativamente, ello puede usarse directamente en una reacción sin separación.

Cuando se usa agua, alcohol o fenol, un átomo de hidrógeno se une al extremo del polímero para la iniciación de la polimerización. Por el contrario, cuando se usa acetal, un átomo de hidrógeno o uno de los grupos alcoxi del acetal usado puede separarse. Además, cuando se usa un aducto de éter vinílico con ácido carboxílico, se separa un grupo alquilcarboniloxi originado a partir de una porción de ácido carboxílico del aducto del éter vinílico con el ácido carboxílico.

Por otra parte, cuando se usa cualquiera de agua, alcoholes, fenoles y acetales, el extremo del polímero para la terminación de la polimerización llega a ser acetal, olefina o aldehído. Además, en el caso de un aducto de éter vinílico con ácido carboxílico, llega a ser éster de ácido carboxílico de hemiacetal. Los extremos del polímero así obtenido pueden convertirse en grupos deseados mediante un procedimiento conocido en la técnica. Los ejemplos de grupos deseados incluyen residuos tales como hidrocarburo saturado, éter, alcohol, cetona, nitrilo y amida. Entre los mismos, son preferentes los residuos tales como hidrocarburo saturado, éter y alcohol.

Además, puede obtenerse un polímero que tiene un peso molecular promedio bajo aumentando la cantidad del ácido de Broensted o del ácido de Lewis. Esta reacción de polimerización se realiza habitualmente en presencia de un disolvente. El disolvente puede ser cualquiera de los disolventes que disuelven las cantidades de reacción de materiales brutos y son inertes a la reacción. Los ejemplos de los mismos que pueden usarse preferentemente incluyen, pero sin limitación particular: disolventes de hidrocarburo tales como hexano, benceno y tolueno; y disolventes de éter tales como éter etílico, 1,2-dimetoxietano y tetrahidrofurano. Además, esta reacción de polimerización puede terminarse mediante la adición de base. Después de completar la reacción de polimerización, si se requiere, pueden llevarse a cabo procedimientos de separación y purificación comunes para obtener un compuesto de éter polivinílico de interés.

El compuesto de éter polivinílico 1 tiene una relación molar carbono/oxígeno de 4 o inferior. Si la relación molar excede 4, la compatibilidad de un aceite lubricante con un refrigerante natural, tal como dióxido de carbono, disminuye. Como para el ajuste de la relación molar, el ajuste de una relación molar carbono/oxígeno de un monómero de material bruto puede conducir a la producción de un polímero que tenga dicha relación molar dentro del intervalo mencionado anteriormente. En otras palabras, cuando mayor sea el porcentaje de un monómero que tenga una relación molar carbono/oxígeno alta, mayor será la relación carbono/oxígeno del polímero obtenido. Por el contrario, cuando mayor sea el porcentaje de un monómero que tenga una relación molar carbono/oxígeno baja, menor será la relación carbono/oxígeno del polímero obtenido. Como se ha mencionado en el procedimiento de polimerización de los monómeros de éter vinílico, el ajuste de la relación molar carbono/oxígeno puede lograrse mediante cualquiera de las combinaciones de monómeros con aductos, que se usan como iniciadores, de ácido carboxílico con agua, alcoholes, fenoles, acetales y éteres vinílicos. Cuando se usa como un iniciador cualquiera de alcoholes, fenoles y similares que tengan relaciones molares carbono/oxígeno más elevadas que las de monómeros que se van a polimerizar, puede obtenerse un polímero que tenga una relación carbono/oxígeno superior a la de los monómeros de material bruto. Por el contrario, cuando se usa cualquiera de los alcoholes que tengan unas relaciones molares carbono/oxígeno inferiores, tales como metanol y metoxietanol, puede obtenerse un polímero que tenga una relación carbono/oxígeno inferior a la de los monómeros de material bruto.

Además, cuando se copolimeriza un monómero de éter vinílico con un monómero de hidrocarburo que tenga un enlace doble olefínico, puede obtenerse un polímero que tenga una relación molar carbono/oxígeno superior a la de los monómeros de éter vinílico. En este caso, la relación puede ajustarse con el porcentaje del monómero de hidrocarburo que tenga un enlace doble olefínico que se usa o con el número de átomos de carbono del mismo.

El aceite lubricante para un refrigerador de compresión contiene el compuesto de éter polivinílico mencionado anteriormente en una cantidad del 70 % en masa o superior, más preferentemente del 80 % en masa o superior, aún más preferentemente del 90 % en masa o superior, de modo particularmente preferente del 100 % en masa. Para el compuesto de éter vinílico, puede usarse uno cualquiera de los compuestos de éter vinílico solo o pueden usarse

dos o más de los mismos en combinación. La clase de aceite de base para el aceite lubricante diferente al compuesto de éter polivinílico, que puede usarse en un porcentaje del 30 % en masa o inferior en combinación, no está particularmente limitada.

- 5 Para el aceite lubricante de la presente invención, una viscosidad cinemática del mismo que aún debe mezclarse con un refrigerante está preferentemente en el intervalo de 1 a 50 mm², de modo particularmente preferente en el intervalo de 5 a 25 mm² a 100 °C. Además, tiene un índice de viscosidad preferentemente de 80 o superior, más preferentemente de 90 o superior, aún más preferentemente de 100 o superior.
- 10 Además, es preferente que el aceite lubricante de la presente invención tenga una relación molar carbono/oxígeno de 4 o inferior. Si la relación molar excede 4, la compatibilidad del mismo con el dióxido de carbono disminuye.

Además, si se requiere, el aceite lubricante de la presente invención puede añadirse de forma adecuada con cualquiera de diversos aditivos que se han usado habitualmente en la técnica, incluidos: agentes para impartir capacidades de carga; secuestrantes de cloro; antioxidantes; desactivadores de metales; agentes antiespumantes tales como silicona; dispersantes de detergentes; potenciadores del índice de viscosidad; agentes oleosos tales como ácidos grasos; agentes antifricción tales como ditiofosfato de cinc; parafina clorada; agentes de presión extrema tales como compuestos de azufre; agentes antiherrumbrosos; agentes anticorrosión y reductores del punto de escurrimiento.

20 Los ejemplos de agentes para impartir capacidades de carga que pueden usarse incluyen: los basados en compuestos de organoazufre, tales como monosulfuros, polisulfuros, sulfóxidos, sulfonas, tiosulfatos, grasas y aceites sulfurados, tiocarbonatos, tiofenos, tiazoles y ésteres metanosulfónicos; los basados en ésteres fosfóricos, tales como monoésteres fosfóricos, diésteres fosfóricos y triésteres fosfóricos (fosfatos de tricresilo); los basados en fosforitos, tales como monoésteres de fósforo, diésteres de fósforo y triésteres de fósforo; los basados en ésteres de ácido tiofosfórico, tales como triésteres de ácido tiofosfórico; los basados en ésteres de ácidos grasos, tales como ácidos grasos superiores, ácidos hidroaril-grasos, ésteres de polialcoholes que contienen ácido carboxílico y ésteres de acrilato; los basados en cloruros orgánicos, tales como hidrocarburos clorados y derivados de ácidos carboxílicos clorados; los basados en fluoruros orgánicos, tales ácidos carboxílicos alifáticos fluorados, resinas de etileno fluoradas, alquil-polisiloxanos fluorados y grafito fluorado; los basados en alcoholes, tales como alcohol superior; y los basados en compuestos metálicos, tales como naftenatos (naftenato de plomo), sales de ácidos grasos (plomo-ácido graso), tiofosfatos (fosforoditioato de dialquilo), sales de ácido tiocarbámico, compuestos de organomolibdeno, compuestos de organoestaño, compuestos de organogermanio y ésteres de borato.

35 Los ejemplos de secuestrantes de cloro, que pueden usarse, incluyen compuestos que contienen grupos éter de glicidilo, óxidos de α -olefina, monoésteres de ácidos alifáticos epoxilados, grasa y aceite epoxilados y compuestos que contienen grupos epoxicicloalquilo. Los ejemplos de los antioxidantes, que pueden usarse, incluyen fenoles (2,6-di-terc-butil-p-cresol) y aminas aromáticas (α -naftil-amina). Los ejemplos de los desactivadores de metales incluyen derivados de benzotriazol. Los ejemplos de los agentes antiespumantes incluyen aceite de silicona (dimetilpolisiloxano) y polimetacrilatos. Los ejemplos del dispersante de detergente que pueden usarse incluyen sulfonatos, fenatos y succinatos de imidas. Los ejemplos de potenciadores del índice de viscosidad, que pueden usarse, incluyen polimetacrilatos, poliisobutilenos, copolímeros de etileno-propileno y copolímeros de estireno-dieno hidrogenados.

45 La cantidad de mezcla de cada uno de los aditivos se encuentra típicamente en el intervalo de aproximadamente el 0,001 al 10 % en masa con respecto a la cantidad total del aceite lubricante.

Además, el aceite lubricante de la presente invención se mezcla con un refrigerante natural seleccionado de un refrigerante de dióxido de carbono (CO₂), un refrigerante de amoniaco y un refrigerante de hidrocarburo.

50 Los ejemplos del refrigerante de hidrocarburo incluyen isobutano, n-butano y propano y una mezcla de los mismos.

El aceite lubricante para usar en la presente invención es excelente en propiedades de lubricación así como en compatibilidad con un refrigerante de dióxido de carbono. En particular, por lo tanto, se usa de forma adecuada como un aceite lubricante de un sistema para hacer circular un refrigerante de compresión de dióxido de carbono.

55 Seguidamente, la unidad de refrigeración de la presente invención está construida por un sistema para hacer circular un refrigerante de compresión. El sistema incluyen al menos un compresor, un condensador, un mecanismo de expansión (por ejemplo, una válvula de expansión) y un evaporador. Alternativamente, el sistema incluye esencialmente un compresor, un condensador, un mecanismo de expansión, un secador y un evaporador. La unidad de refrigeración de la presente invención usa preferentemente un refrigerante natural, tal como dióxido de carbono y el aceite lubricante de la presente invención como aceite lubricante (aceite del refrigerador).

60 A este respecto, el secador se llena preferentemente con un agente desecante que consiste en zeolita con un diámetro de poro de 35 nm o inferior. Además, la zeolita puede ser zeolita natural o zeolita sintética.

En la presente invención, el uso de dicho agente desecante puede eliminar eficazmente la humedad sin absorber refrigerante durante el periodo del ciclo de refrigeración y simultáneamente evitar la formación de polvo por parte del agente debido a su degradación. Por lo tanto, no existe la posibilidad de provocar un bloqueo de una disposición de tuberías provocado por la formación de polvo por parte del agente desecante, la abrasión anormal debido a la invasión del polvo en una parte deslizante del compresor, o similar permitiendo de este modo que la unidad de refrigeración se opere de forma estable durante un periodo de tiempo prolongado.

Además, la unidad de refrigeración constituye un sistema de circulación como un ciclo de refrigeración en la unidad de refrigeración tal como un compresor cerrado de un tipo de presión interna alta o baja, en el que tanto un compresor como un motor eléctrico están cubiertos con una cubierta común, o pueden ser un compresor abierto o semicerrado o un compresor de motor encamisado, en el que la parte motriz del compresor está dispuesta en el exterior.

En cualquiera de los tipos descritos anteriormente, es preferente que el devanado de la parte estacionaria de un motor eléctrico (motor) tenga un alambre de núcleo (por ejemplo, un alambre magnético) cubierto con un esmalte que tenga una temperatura de transición vítrea de 130 °C o un alambre esmaltado fijado con barniz que tenga una temperatura de transición vítrea de 50 °C o superior. Además, el recubrimiento de esmalte es preferentemente de una única capa de poliéster-imida, polimida, poliamida o poliamida-imida o de múltiples capas de las mismas. En particular, un recubrimiento de esmalte, que se prepara mediante laminación de una capa que tenga una temperatura de transición vítrea alta como una capa superior sobre una capa que tenga una temperatura de transición vítrea baja, es excelente en resistencia al agua, resistencia al ablandamiento y resistencia al hinchamiento, así como excelente en resistencia mecánica, rigidez y aislamiento, teniendo por lo tanto un valor de utilidad práctica alto.

Además, en la unidad de refrigeración, una película de aislamiento que sirve como un material aislante eléctrico de una parte del motor es preferentemente una hecha de una película de plástico cristalino que tenga una temperatura de transición vítrea de 60 °C o superior. En particular, la película de plástico cristalino puede ser preferentemente una que contiene un oligómero en una cantidad del 5 % en masa o inferior.

Los ejemplos preferentes de dicho plástico cristalino que tiene una temperatura de transición vítrea de 60 °C o superior incluyen polieter-nitrilo, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(sulfuro de fenileno), polieter-eter-cetona, poli(naftalato de etileno), poliamida-imida y polimida.

Además, la película de aislamiento del motor mencionado anteriormente puede estar hecha de una película de plástico cristalino de una sola capa; alternativamente puede ser una película de material compuesto en la que una capa de plástico que tiene una temperatura de transición vítrea alta recubre una película que tiene una temperatura de transición vítrea baja.

En la unidad de refrigeración, puede disponerse un material de caucho para aislamiento de la vibración en el compresor. En este caso, el material de caucho que se usa de forma adecuada es uno seleccionado adecuadamente de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM, EPM), caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado (HNBR), caucho de silicona y caucho de flúor (FKM). Es particularmente preferente uno que tenga una proporción de hinchamiento del caucho del 10 % en masa o inferior.

Además, en la unidad de refrigeración, cualquiera de entre diversos materiales orgánicos (por ejemplo, materiales de cubierta de alambre de plomo, hilos de unión, alambres esmaltados y películas de aislamiento) puede disponerse en el compresor. En este caso, no obstante, el material orgánico, que puede usarse de forma adecuada, es uno que tiene una tasa de reducción de la resistencia a la tracción del 20 % o inferior.

En la unidad de refrigeración, además, es preferente que una junta en el compresor tenga una tasa de hinchamiento del 20 % o inferior.

Seguidamente, ejemplos específicos de la unidad de refrigeración incluyen un compresor de desplazamiento cerrado, un compresor de oscilación cerrado, un compresor de ciclo completo cerrado y un compresor giratorio cerrado. Aquí, un ejemplo de un compresor giratorio cerrado se describirá con referencia al dibujo adjunto.

La Fig. 1 es un diagrama en sección transversal de una parte principal de un ejemplo de un compresor giratorio doble cerrado como un tipo de la unidad de refrigeración. Una parte de un motor (parte de un motor eléctrico) está alojada en una carcasa tal como un recipiente sellado, que también sirve como depósito de aceite, en la fase superior. Además, una parte del compresor está alojada en la carcasa en la fase inferior. La parte del motor está formada por un estátor (parte estacionaria) 2 y un rodillo de motor (rotor) 3, en la que el eje de rotación 4 está unido al rodillo de motor 3 encajándolos uno en otro. Además, una parte de devanado 5 del estátor 2 tiene un alambre central cubierto en general con un alambre esmaltado y además una película de aislamiento eléctrico está dispuesta entre el alambre central y la parte de devanado del estátor 2 por inserción. Por otra parte, una parte de compresor está formada por dos cámaras de compresión, es decir, una cámara de compresión superior 6 y una cámara de compresión inferior 7.

El compresor descarga gas refrigerante comprimido alternativamente desde las cámaras de compresión superior e inferior 6 y 7 a una diferencia de fase de 180 grados. En la cámara de compresión, un pistón rotatorio cilíndrico se acciona mediante un cigüeñal insertado en el mismo y después gira excéntricamente mientras toca un punto de la superficie de la pared del cilindro. Además, una paleta se carga con resorte y oscila de modo que la punta de la paleta puede tocar siempre el pistón giratorio. Aquí, cuando el pistón giratorio gira de forma excéntrica, la capacidad de uno o dos espacios dividida por la paleta decrece, comprimiendo de este modo el gas refrigerante. Cuando la presión alcanza un grado determinado, una válvula proporcionada sobre la superficie de la brida del cojinete se abre, descargando de este modo el gas refrigerante al exterior.

El compresor abierto puede ser un acondicionador de aire de un coche, el compresor semicerrado puede ser un compresor de varios cilindros de alta velocidad y el compresor de motor encamisado puede ser un compresor de amoníaco.

15 Ejemplos

Después, la presente invención se describirá con más detalle con referencia a los ejemplos. No obstante, la presente invención no está limitada por los ejemplos que se describen a continuación.

20 Ejemplo de preparación del catalizador 1

Un autoclave de 2 litros hecha de SUS316L se alimentó con 6 g de un catalizador de níquel-tierra de diatomeas (un producto de Nikki Chemical Co., Ltd.; N113) y 300 g de isooctano. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se aumentó la temperatura en el mismo mientras se ajustaba la presión de hidrógeno a 3,0 MPaG. Después de mantener el autoclave a 140 °C durante 30 minutos, el autoclave se enfrió a temperatura ambiente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se alimentó con 10 g de acetaldehído-dietilacetil. El autoclave se purgó con nitrógeno de nuevo y después se purgó con hidrógeno, a continuación se aumentó la temperatura en el mismo mientras se ajustaba la presión de hidrógeno a 3,0 MPaG. Después de mantener el autoclave a 130 °C durante 30 minutos, el autoclave se enfrió a temperatura ambiente. Se confirmó una disminución en la presión de hidrógeno con el progreso de la reacción de acetaldehído-dietilacetil mientras que un aumento de la temperatura permitió un aumento de la presión interior del autoclave. Cuando la presión de hidrógeno disminuyó a 3,0 MPaG o menos, se suministró adicionalmente hidrógeno, manteniendo mientras la presión de reacción a 3,0 MPaG. El autoclave se enfrió a temperatura ambiente y después se despresurizó. Subsiguientemente, el autoclave se purgó con nitrógeno y después se despresurizó.

35 Ejemplo de producción 1

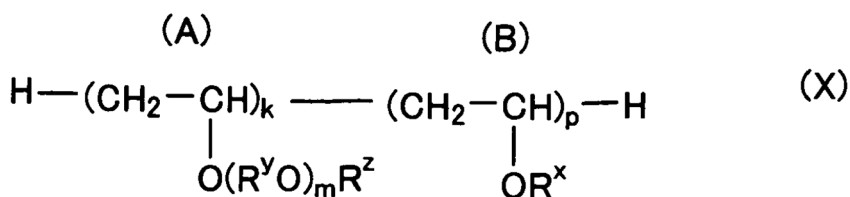
Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 30,0 g ($2,50 \times 10^{-1}$ mol) de éter monometílico de dietilenglicol y 0,296 g de un complejo de trifluoruro de éter boro-dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 216,3 g (3,00 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 3 horas y 35 minutos. Una reacción era exotérmica, de modo que la solución de reacción se mantuvo a 25 °C disponiendo el matraz en un baño de agua helada. Después de ello, la solución de reacción se transfirió a un embudo de separación de 1 litro y se lavó con 50 ml de una solución acuosa al 5 % en masa de hidróxido de sodio y después se lavó con 100 ml de agua destilada seis veces, a continuación se eliminó el disolvente y componentes volátiles usando un evaporador rotatorio a presión reducida. En consecuencia, se obtuvieron 235,1 g de un producto en bruto.

El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 79,97 mm²/s a 40 °C y de 9,380 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, después se aumentó la temperatura en el mismo mientras se ajustaba la presión de hidrógeno a 3,0 MPaG. Después de mantener el autoclave a 160 °C durante 3 horas, el autoclave se enfrió a temperatura ambiente. Se confirmó una disminución en la presión de hidrógeno con el progreso de la reacción mientras que un aumento de la temperatura permitió un aumento de la presión interior del autoclave. Cuando la presión de hidrógeno disminuyó, se suministró hidrógeno de forma adecuada, manteniendo con ello el interior del autoclave a 3,0 MPaG. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se despresurizó, a continuación se recuperó una solución de reacción y después se eliminó el catalizador por filtración.

Un filtrado se sometió a un evaporador rotatorio a presión reducida para eliminar el disolvente y componentes volátiles. En consecuencia, se obtuvo un aceite de base 1. El rendimiento del mismo fue de 88,5 g. Una estructura teórica del aceite de base 1 estimada a partir de la alimentación era (A) $R^y = CH_2CH_2$, $m = 2$, $R^z = CH_3$, (B) $R^x = CH_2CH_3$, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/11, $k+p = 12$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 940, a partir de la fórmula (X) representada a continuación. Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,64.

65 **[Producto químico 8]**



Ejemplo de producción 2

5 Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 25,0 g ($1,69 \times 10^1$ mol) de éter monometílico de dipropilenglicol y 0,200 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 133,8 g (1,86 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 3 horas.

10 Después de ello, se obtuvieron 151,8 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 86,24 mm²/s a 40 °C y de 9,620 mm²/s a 100 °C.

15 Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 2 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

20 El rendimiento del mismo fue de 92,4 g. Una estructura teórica del aceite de base 2 estimada a partir de la alimentación es (A) R^y = CH(CH₃)CH₂, m = 2, R^z = CH₃, (B) R^x = CH₂CH₃, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/10, k+p = 11 (valor promedio) y un peso molecular calculado de 896, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,77.

Ejemplo de producción 3

25 Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de tolueno, 25,0 g ($1,52 \times 10^1$ mol) de éter monometílico de trietilenglicol y 0,180 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 158,0 g (2,19 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 2 horas y 25 minutos.

30 Después de ello, se obtuvieron 174,7 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 81,98 mm²/s a 40 °C y de 9,679 mm²/s a 100 °C.

35 Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 3 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

40 El rendimiento del mismo fue de 93,0 g. Una estructura teórica del aceite de base 3 estimada a partir de la alimentación es (A) R^y = CH₂CH₂, m = 3, R^z = CH₃, (B) R^x = CH₂CH₃, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/13,4, k+p = 14,4 (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.157, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,60.

Ejemplo de producción 4

45 Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 51,6 g ($2,50 \times 10^1$ mol) de éter monometílico de tripropilenglicol y 0,296 g de un complejo de trifluoruro de boro-dietiléter. Subsiguientemente, se añadieron 198,4 g (2,75 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 3 horas y 10 minutos. Se obtuvieron 241,7 g de un producto en bruto del mismo modo que el del ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 83,13 mm²/s a 40 °C y de 9,755 mm²/s a 100 °C.

50 Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 4 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

55 El rendimiento del mismo fue de 92,6 g. Una estructura teórica del aceite de base 4 estimada a partir de la alimentación es (A) R^y = CH(CH₃)CH₂, m = 3, R^z = CH₃, (B) R^x = CH₂CH₃, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/10, k+p = 11 (valor promedio) y un peso molecular calculado de 954, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,71.

Ejemplo de producción 5

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 43 g de tolueno, 6,09 g ($8,00 \times 10^{-2}$ mol) de 2-metoxietanol y 0,095 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 102,1 g (1,00 mol) de éter metoxietílico de vinilo en un periodo de 3 horas y 35 minutos. La reacción era exotérmica, de modo que la solución de reacción se mantuvo a 25 °C disponiendo el matraz en un baño de agua helada. Después de completar la reacción, la solución de reacción se transfirió a un embudo de separación de 1 litro, a continuación se añadió una solución acuosa del 10 % en masa de hidróxido de sodio hasta que la solución de reacción se alcalinizó. Subsiguientemente, la solución de reacción se transfirió a un matraz de tipo berenjena de 1 litro, se añadió una resina de intercambio iónico y se agitó para neutralizar la solución de reacción. De la solución, se eliminaron el disolvente, la humedad y los componentes ligeros usando un evaporador rotatorio a presión reducida, dando como resultado 106,4 g de un producto en bruto. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 78,53 mm²/s a 40 °C y de 12,34 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano, 50 g de 2-metoxietanol y 68 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, después se aumentó la temperatura en el mismo mientras se ajustaba la presión de hidrógeno a 3,0 MPaG.

Después de mantener el autoclave a 160 °C durante 3 horas, el autoclave se enfrió a temperatura ambiente. Se reconoció que un aumento de la temperatura provocó un aumento en la presión del autoclave, mientras que la presión de hidrógeno disminuyó mientras la reacción se desarrollaba.

Cuando la presión de hidrógeno disminuyó, se suministró adicionalmente hidrógeno, manteniendo con ello la presión de reacción a 3,0 MPaG. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se despresurizó, a continuación se recogió la solución de reacción y se eliminó el catalizador por filtración.

Un filtrado se sometió a un evaporador rotatorio a presión reducida para eliminar el disolvente y los componentes ligeros, obteniendo de este modo un aceite de base 5. El rendimiento del mismo fue de 57,3 g. La estructura teórica estimada del aceite de base 5 a partir de la alimentación es (A) $R^Y = CH_2CH_2$, $m = 1$, $R^Z = CH_3$, (B) $p = 0$, $k = 12,5$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.277, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 2,50.

Ejemplo de producción 6

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 50,0 g ($1,85 \times 10^{-1}$ mol) de éter monometílico de polipropilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 270) y 0,224 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 122,8 g (1,70 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 50 minutos. Después de ello, se obtuvieron 167,7 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 67,23 mm²/s a 40 °C y de 8,991 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 6 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 92,9 g. Una estructura teórica del aceite de base 6 estimada a partir de la alimentación es (A) $R^Y = CH(CH_3)CH_2$, $m = 4,1$ (valor promedio), $R^Z = CH_3$, (B) $R^X = CH_2CH_3$, relación molar (A)/(B) $(k/p) = 1/8,2$, $k+p = 9,2$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 888, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,62.

Ejemplo de producción 7

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 55,0 g ($1,72 \times 10^{-1}$ mol) de éter monometílico de polipropilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 320) y 0,202 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 123,0 g (1,71 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 50 minutos. Después de ello, se obtuvieron 172,6 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 81,59 mm²/s a 40 °C y de 10,50 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 7 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 93,3 g. Una estructura teórica del aceite de base 7 estimada a partir de la alimentación es (A) $R^y = \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2$, $m = 5,0$ (valor promedio), $R^z = \text{CH}_3$, (B) $R^x = \text{CH}_2\text{CH}_3$, relación molar (A)/(B) $(k/p) = 1/8,9$, $k+p = 9,9$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 991, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,60.

Ejemplo de producción 8

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 70,0 g ($1,79 \times 10^{-1}$ mol) de éter monometílico de propilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 390) y 0,218 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 106,2 g (1,47 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 35 minutos. Después de ello, se obtuvieron 168,8 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 59,08 mm^2/s a 40 °C y de 8,930 mm^2/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 8 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 92,9 g. Una estructura teórica del aceite de base 8 estimada a partir de la alimentación es (A) $R^y = \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2$, $m = 6,2$ (valor promedio), $R^z = \text{CH}_3$, (B) $R^x = \text{CH}_2\text{CH}_3$, relación molar (A)/(B) $(k/p) = 1/7,2$, $k+p = 8,2$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 938, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,50.

Ejemplo de producción 9

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 70,0 g ($1,59 \times 10^{-1}$ mol) de éter monometílico de polipropilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 440) y 0,189 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 103,6 g (1,47 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 30 minutos. Después de ello, se obtuvieron 167,2 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 75,63 mm^2/s a 40 °C y de 10,75 mm^2/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo producción de un aceite de base 9 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 93,0 g. Una estructura teórica del aceite de base 9 estimada a partir de la alimentación es (A) $R^y = \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2$, $m = 7,0$ (valor promedio), $R^z = \text{CH}_3$, (B) $R^x = \text{CH}_2\text{CH}_3$, relación molar (A)/(B) $(k/p) = 1/8,2$, $k+p = 9,2$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.056, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,51.

Ejemplo de producción 10

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,6 g de isooctano, 30,9 g ($1,50 \times 10^{-1}$ mol) de éter monometílico de tripropilenglicol y 0,178 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 162,3 g (2,25 moles) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 44 minutos. Después de ello, se obtuvieron 189,4 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 257,3 mm^2/s a 40 °C y de 20,03 mm^2/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 10 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 93,1 g. Una estructura teórica del aceite de base 10 estimada a partir de la alimentación es (A) $R^y = \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2$, $m = 3$, $R^z = \text{CH}_3$, (B) $R^x = \text{CH}_2\text{CH}_3$, relación molar (A)/(B) $(k/p) = 1/14$, $k+p = 15$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.242, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,78.

Ejemplo de producción 11

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 60,6 g ($1,35 \times 10^{-1}$ mol) de éter

monometílico de polipropilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 450) y 0,166 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 121,2 g (1,68 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 20 minutos. Después de ello, se obtuvieron 177,6 g de un producto en bruto del mismo modo que el del ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 138,2 mm²/s a 40 °C y de 15,61 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 11 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 93,7 g. Una estructura teórica del aceite de base 11 estimada a partir de la alimentación es (A) R^y = CH(CH₃)CH₂, m = 7,2 (valor promedio), R^z = CH₃, (B) R^x = CH₂CH₃, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/11,4, k+p = 12,4 (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.298, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,58.

Ejemplo de producción 12

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 76,6 g (1,20 × 10⁻¹ mol) de éter monometílico de propilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 640) y 0,148 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 108,2 g (1,50 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 1 hora y 10 minutos. Después de ello, se obtuvieron 180,7 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 152,1 mm²/s a 40 °C y de 18,36 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 12 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 94,9 g. Una estructura teórica del aceite de base 12 estimada a partir de la alimentación es (A) R^y = CH(CH₃)CH₂, m = 10,5 (valor promedio), R^z = CH₃, (B) R^x = CH₂CH₃, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/11,5, k+p = 12,5 (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.497, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,50.

Ejemplo de producción 13

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 112,9 g (1,23 × 10⁻¹ mol) de éter monometílico de propilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 915) y 0,148 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 72,1 g (1,00 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 50 minutos. Después de ello, se obtuvieron 178,6 g de un producto en bruto del mismo modo que el del ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 121,8 mm²/s a 40 °C y de 18,54 mm²/s a 100 °C.

Después, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, a continuación se cargaron 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con hidrógeno, a continuación se obtuvo un aceite de base 13 del mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 95,4 g. Una estructura teórica del aceite de base 13 estimada a partir de la alimentación es (A) R^y = CH(CH₃)CH₂, m = 15,0 (valor promedio), R^z = CH₃, (B) R^x = CH₂CH₃, relación molar (A)/(B) (k/p) = 1/7,1, k+p = 8,1 (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.441, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,31.

Ejemplo de producción 14

Un matraz separable de vidrio de 1 litro se alimentó con 60,5 g de isooctano, 149,2 g (1,19 × 10⁻¹ mol) de éter monometílico de propilenglicol (que tenía un peso molecular promedio de aproximadamente 1.250) y 0,148 g de un complejo de trifluoruro de boro-éter dietílico. Subsiguientemente, se añadieron 36,1 g (0,50 mol) de éter etílico de vinilo en un periodo de 50 minutos manteniéndose mientras la temperatura de la solución de reacción a 25 °C. Después de ello, se obtuvieron 179,4 g de un producto en bruto del mismo modo que en el ejemplo de producción 1. El producto en bruto tenía viscosidades cinemáticas de 121,5 mm²/s a 40 °C y de 20,88 mm²/s a 100 °C.

A continuación, el autoclave que contenía el catalizador preparado en el ejemplo de preparación del catalizador 1 se abrió y una capa líquida se eliminó después por decantación, seguido por cargar 300 g de isooctano y 100 g del producto en bruto mencionado anteriormente. El autoclave se purgó con nitrógeno y después se purgó con

hidrógeno, seguido por obtener un aceite de base 14 por el mismo modo que el del ejemplo de producción 1.

El rendimiento del mismo fue de 96,2 g. Una estructura teórica del aceite de base 14 estimada a partir de la alimentación es (A) $R^y = CH(CH_3)CH_2$, $m = 21,0$ (valor promedio), $R^z = CH_3$, (B) $R^x = CH_2CH_3$, relación molar (A)/(B) $(k/p) = 1/3,2$, $k+p = 4,2$ (valor promedio) y un peso molecular calculado de 1.508, a partir de la fórmula (X). Además, la relación molar carbono/oxígeno es de 3,13.

Ejemplos 1 a 14 y ejemplos comparativos 1 y 2

Para los ejemplos 1 a 14, se usaron los aceites de base 1 a 14 obtenidos en los ejemplos de producción 1 a 14, respectivamente. Por el contrario, para el ejemplo comparativo 1, se usó polialquilenglicol (aceite de PAG) (fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd., denominación comercial: Daphne Hermetic Oil PS). Además, para el ejemplo comparativo 2, se usó polialquilenglicol (aceite de PAG) (fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd., denominación comercial: Daphne Hermetic Oil PZ100S).

Para los aceites de base y los polialquilenglicoles disponibles comercialmente se midieron viscosidades cinemáticas (a 40 °C y 100 °C), índices de viscosidad, puntos de escurrimiento y compatibilidad. Los resultados de estas mediciones se presentan en las tablas 1 y 2.

Las características de los compuestos respectivos se determinaron y evaluaron mediante los procedimientos siguientes:

(1) Viscosidad cinemática

Las viscosidades cinemáticas del aceite de muestra se midieron a 100 °C y a 40 °C en base a la norma JIS K2283, respectivamente.

(2) Índice de viscosidad

A partir de las viscosidades cinemáticas obtenidas, se determinó un índice de viscosidad en base a la norma JIS K2283.

(3) Punto de escurrimiento

El punto de escurrimiento se midió en base a la norma JIS K2269.

(4) Examen de compatibilidad con el refrigerante

La compatibilidad con el refrigerante de cada aceite de muestra se evaluó en base al "Procedimiento de ensayo para determinar la compatibilidad con el refrigerante" en "aceite de refrigerador", norma JIS-K-2211, usando dióxido de carbono como un refrigerante. Específicamente, cada aceite de muestra se mezcló con un refrigerante de forma que estuviera en cantidades del 10, el 20 y el 30 % en masa y la temperatura se aumentó después gradualmente de -50 °C a 20 °C, seguido por medir la temperatura a la que la muestra había provocado la separación o se había vuelto opaca. En la tabla 1, "20<" indica que no hay separación u opacidad a 20 °C.

Tabla 1

	Aceite lubricante	Viscosidad cinemática mm ² /s		Índice de viscosidad	Punto de escurrimiento (°C)	Compatibilidad (°C)		
		a 40 °C	a 100 °C			10 % en masa de aceite	20 % en masa de aceite	30 % en masa de aceite
Ejemplo 1	Aceite de base 1	65,27	8,758	107	-40,0	11,2	17,1	17,1
Ejemplo 2	Aceite de base 2	73,17	9,352	104	-37,5	8,6	13,5	20<
Ejemplo 3	Aceite de base 3	69,91	9,351	111	-40,0	5,5	9,6	20<
Ejemplo 4	Aceite de base 4	71,51	9,433	109	-40,0	5,2	10,6	20<
Ejemplo 5	Aceite de base 5	69,99	11,47	158	-47,5	4,0	8,8	20<
Ejemplo 6	Aceite de base 6	61,16	8,955	123	-40,0	0,2	5,7	20<
Ejemplo 7	Aceite de base 7	75,09	10,46	124	-45,0	-7,0	-8,0	20<
Ejemplo 8	Aceite de base 8	58,52	9,359	141	-47,5	-11,8	-5,0	6,7
Ejemplo 9	Aceite de base 9	71,75	10,92	142	-42,5	-24,5	-10,1	20<
Ejemplo comparativo 1	Aceite comercialmente disponible 1	47,49	10,41	215	-52,5	Separadas	Separadas	Separadas

Tabla 2

	Aceite lubricante	Viscosidad cinemática mm ² /s		Índice de viscosidad	Punto de escurrimiento (°C)	Compatibilidad (°C)		
		a 40°C	a 100 °C			10 % en masa de aceite	20 % en masa de aceite	30 % en masa de aceite
Ejemplo 10	Aceite de base 10	234,6	20,10	99	-27,5	6,0	20<	20<
Ejemplo 11	Aceite de base 11	135,9	16,29	128	-37,5	Separadas	20<	20<
Ejemplo 12	Aceite de base 12	151,6	19,10	143	-35,0	-50	-50	20<
Ejemplo 13	Aceite de base 13	118,5	18,54	176	-45,0	Separadas	-49,0	-40,3
Ejemplo 14	Aceite de base 14	96,17	17,10	194	-42,5	Separadas	-50,0	-50,0
Ejemplo comparativo 2	Aceite comercialmente disponible 2	104,9	20,10	217	-42,5	Separadas	Separadas	Separadas

5 La tabla 1 muestra valores de propiedades físicas de aceites de base que tienen viscosidades de aproximadamente 10 mm²/s a 100 °C entre aquellos de los ejemplos y los ejemplos comparativos. Los aceites de base de los ejemplos 1 a 9 tienen buenas compatibilidades, respectivamente, en comparación con el aceite de PAG del ejemplo comparativo 1. Estos aceites de base son particularmente adecuados para aceite lubricante para acondicionadores de aire de coches.

10 La tabla 2 muestra valores de propiedades físicas de aceites de base que tienen viscosidades cinemáticas de aproximadamente 20 mm²/s a 100 °C entre aquellos de los ejemplos y los ejemplos comparativos. Los aceites de base de los ejemplos 10 a 14 tienen buenas compatibilidades, respectivamente, en comparación con el aceite de PAG del ejemplo comparativo 2. Estos aceites de base son particularmente adecuados para aceite lubricante para escaparates, máquinas de venta y calentadores de agua.

15 **Aplicabilidad industrial**

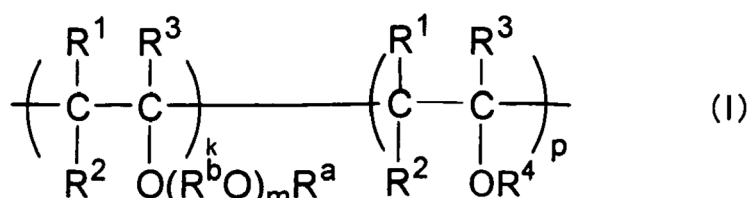
20 El aceite lubricante para usar en la presente invención tiene una compatibilidad con un refrigerante natural como un refrigerante excelente así como en propiedad de lubricación excelente, de modo que puede usarse como aceite lubricante para un refrigerador de compresión para un refrigerante natural. Además, el aceite lubricante también puede usarse como aceite lubricante para un refrigerador de compresión para un refrigerante mixto de un refrigerante natural tal como dióxido de carbono.

25 Además, para mejorar la compatibilidad con un refrigerante, puede usarse en mezcla con otro aceite lubricante para un refrigerador de compresión, tal como un compuesto de éster, un compuesto de policarbonato, aceite mineral, alquilbenceno o polialfa-olefina.

30 Además, la unidad de refrigeración usa un refrigerante natural y el aceite lubricante, de modo que puede usarse eficazmente en un sistema de refrigeración como un refrigerador de compresión, un sistema de aire acondicionado, un sistema de aire acondicionado de un coche, un escape, un calentador de agua, una máquina de venta o un refrigerador de compresión de tipo compresor tal como un refrigerador.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla para su uso en un refrigerador de compresión que comprende un refrigerante seleccionado de al menos uno de un refrigerante de dióxido de carbono, un refrigerante de amoníaco y un refrigerante de hidrocarburo y un aceite lubricante que comprende el 70 % en masa o más de un compuesto de éter polivinílico que tiene un peso molecular de 300-3000, una relación molar carbono/oxígeno de 4,0 o inferior y que contiene una estructura que incluye una unidad de alquilenglicol o polioxialquilenglicol y una unidad de éter vinílico representada por la fórmula (1):



- 10 en la que R^1 , R^2 y R^3 representan cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, que puede ser idéntico o diferente uno de otro; R^b representa un grupo hidrocarburo divalente que tiene de 2 a 4 átomos de carbono; R^a representa un grupo hidrocarburo alifático o alicíclico que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo aromático que tiene de 1 a 20 átomos de carbono y que puede tener un sustituyente, un grupo acilo que tiene de 2 a 20 átomos de carbono o un grupo hidrocarburo que contiene oxígeno que tiene de 2 a 50 átomos de carbono; R^4 representa un grupo hidrocarburo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono; cuando hay presencia de dos o más de cada uno de R^a , R^b y R^4 , estos pueden idénticos o diferentes unos de otros; m representa un valor promedio de 1 a 50; k representa un valor promedio de 1 a 50; p representa un valor promedio de 0 a 50; cuando k y p representan cada uno 2 o más, las unidades constituyentes pueden estar en forma de bloque o al azar; y cuando hay presencia de dos o más de R^bO , estos pueden ser idénticos o diferentes unos de otros.

2. Una mezcla según la reivindicación 1, en la que el índice m de la fórmula (1) es 2 o más.
3. Una mezcla según la reivindicación 1, en la que el aceite lubricante tiene una viscosidad cinemática a 100 °C en el intervalo de 1 a 50 mm²/s.
4. Una mezcla según la reivindicación 1, en la que el aceite lubricante tiene un índice de viscosidad de 80 o superior.
5. Una mezcla según la reivindicación 1, en la que el compuesto de éter polivinílico se obtiene por polimerización de compuestos de éter vinílico en presencia de un iniciador de polimerización, en la que al menos uno del iniciador de polimerización y el compuesto de éter vinílico contiene un residuo de alquilenglicol o un residuo de polioxialquilenglicol.

Fig. 1

