

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 231**

51 Int. Cl.:

C09K 3/00 (2006.01)

C09K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2008 E 08848339 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2215174**

54 Título: **Composición de tipo azeótropo de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno y formiato de metilo**

30 Prioridad:

06.11.2007 US 935663

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

20.04.2015

73 Titular/es:

**ARKEMA INC. (100.0%)
900 First Avenue, Bldg. 4-2
King of Prussia PA 19406 , US**

72 Inventor/es:

**CHEN, BENJAMIN B. y
BONNET, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 534 231 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

Composición de tipo azeótropo de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno y formiato de metilo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a composiciones de tipo azeótropo de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno (HCFO-1233zd) y formiato de metilo, y a sus usos.

Antecedentes

10 Los fluidos a base de fluorocarbono se han usado ampliamente en la industria en una serie de aplicaciones, incluyendo como refrigerantes, propulsores de aerosoles, agentes de expansión, medios de transferencia de calor, y dieléctricos gaseosos. Debido a que se sospecha que existen problemas medioambientales relacionados con el uso de algunos de estos fluidos, incluido el riesgo relativamente alto de calentamiento global asociado a ellos, es deseable usar fluidos que tengan un bajo potencial de agotamiento del ozono o incluso un potencial nulo. Además, es deseable el uso de fluidos componentes individuales o mezclas azeotrópicas, que no se fraccionen durante su ebullición y evaporación. No obstante, la identificación de nuevas mezclas medioambientalmente seguras que no se fraccionen es complicada debido a que la formación de azeótropo no se puede predecir fácilmente.

15 La industria se encuentra en búsqueda continua de nuevas mezclas a base de fluorocarbonos que ofrezcan alternativas, y se consideren sustitutos medioambientalmente más seguros para los CFC y los HCFC.

20 El Protocolo de Montreal para la protección de la capa de ozono, firmado en octubre de 1987, dictamina la eliminación del uso de clorofluorocarbonos (CFC). Materiales más "respetuosos" con la capa de ozono, tales como los hidrofluorocarbonos (HFC), por ejemplo, el HFC-134a han sustituido a los clorofluorocarbonos. Se ha demostrado que estos últimos compuestos son gases de efecto invernadero, que provocan el calentamiento global y fueron regulados por el Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático, firmado en 1998. Se demostró que los materiales sustitutos que han ido apareciendo, los hidrofluoropropenos, son medioambientalmente aceptables, es decir, presentan un potencial de agotamiento del ozono (PAO) nulo y un bajo PCG aceptable.

25 Actualmente los refrigerantes sustitutos propuestos para los hidrofluorocarbonos tales como el HFC-134a incluyen el HFC-152a, hidrocarburos puros como el butano o propano, o refrigerantes "naturales" como el CO₂. Muchos de estos sustitutos sugeridos son inflamables y/o tienen una baja eficiencia energética. Por lo tanto, se están buscando nuevos refrigerantes alternativos. Los materiales de fluoroolefina tales como los hidrofluoropropenos y/o hidroclorofluoropropenos han generado interés como sustitutos de los HFC.

30 El documento de EE.UU. 2007/010592 A1 desvela composiciones de agente de expansión que comprenden un fluoroalqueno, tales como HCFC-1233zd, y opcionalmente un agente de co-expansión.

El objeto de la presente invención es proporcionar nuevas composiciones que puedan servir como refrigerantes y fluidos de transferencia de calor así como de agentes de expansión, limpiadores disolventes, etc. que proporcionen características únicas que cumplan con las demandas de un bajo o nulo potencial de agotamiento del ozono y un potencial de calentamiento global más bajo en comparación con los HFC actuales.

35 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una gráfica de la presión frente a la fracción molar de formiato de metilo para un sistema binario de HCFO-1233zd y formiato de metilo.

Descripción de realizaciones preferidas

40 Los presentes inventores han desarrollado varias composiciones que ayudan a satisfacer la necesidad permanente de alternativas a los CFC y HCFC. De acuerdo con ciertas realizaciones, la presente invención proporciona composiciones de tipo azeótropo que comprenden 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno ("HCFO-1233zd") y formiato de metilo ("HCOOCH₃").

45 Las composiciones preferidas de la invención tienden tanto a no ser inflamables como a presentar unos potenciales de calentamiento global ("PCG") relativamente bajos. Por consiguiente, los solicitantes se han dado cuenta de que esas composiciones se pueden usar con una gran ventaja en una serie de aplicaciones, incluidos como sustitutos para los CFC, HCFC, y HFC (tales como HCFC123, HFC134a, HFC 245fa, HFC 365mfc, etc.) en refrigerantes, aerosoles, y otras aplicaciones.

Además, los solicitantes se han dado cuenta de que, de forma sorprendente, se pueden formar composiciones de tipo azeótropo de HCFO-1233zd y HCOOCH₃. Por consiguiente, en otras realizaciones, la presente invención proporciona métodos para la producción de una composición de tipo azeótropo que comprende la combinación de HFO-1233zd y HCOOCH₃ en cantidades eficaces para producir una composición de tipo azeótropo.

5 Además, los solicitantes se han dado cuenta de que las composiciones de tipo azeótropo de la presente invención presentan propiedades que las hacen ventajosas para su uso como, o en, composiciones refrigerantes o en agentes de expansión de espuma. Por consiguiente, en otras realizaciones más, la presente invención proporciona composiciones refrigerantes y/o agentes de expansión fluidos, y disolventes que comprenden una composición de tipo azeótropo de HCFO-1233zd y HCOOCH₃.

10 Composiciones de tipo azeótropo

Como se usa en este documento, el término "de tipo azeótropo" está previsto que incluya en su sentido amplio tanto composiciones que son estrictamente azeotrópicas como composiciones que se comportan como mezclas azeotrópicas. De los principios fundamentales, el estado termodinámico de un fluido se define por la presión, temperatura, composición del líquido, y composición de vapor. Una mezcla azeotrópica es un sistema de dos o más componentes en el que la composición líquida y la composición de vapor son iguales a la presión y temperatura indicadas. En la práctica, esto significa que los componentes de una mezcla azeotrópica están en ebullición constante y no se pueden separar durante un cambio de fase.

Las composiciones de tipo azeótropo de la presente invención pueden incluir componentes adicionales que no formen nuevos sistemas de tipo azeótropo, o componentes adicionales que no se encuentren en el primer corte de destilación. El primer corte de destilación es el primer corte obtenido después de que la columna de destilación presente una operación en estado estacionario en condiciones de reflujo total. Una forma de determinar si la adición de un componente forma un nuevo sistema de tipo azeótropo para descartar que se encuentre fuera de esta invención es destilar una muestra de la composición con el componente en condiciones en las que cabría esperar la separación de una mezcla no azeotrópica en sus componentes separados. Si la mezcla que contiene el componente adicional no es de tipo azeótropo, el componente adicional se fraccionará en los componentes de tipo azeótropo. Si la mezcla es de tipo azeótropo, se obtendrá cierta cantidad finita del primer corte de destilación que contiene todos los componentes de la mezcla que está en ebullición constante o se comporta como una sustancia individual.

De esto se desprende que otra característica de las composiciones de tipo azeótropo es que hay una serie de composiciones que contienen los mismos componentes en proporciones variables que son de tipo azeótropo o están en ebullición constante. Está previsto que todas esas composiciones estén cubiertas por los términos "de tipo azeótropo" y "en ebullición constante". A modo de ejemplo, es bien sabido que a diferentes presiones, la composición de un azeótropo determinado variará al menos ligeramente, como varía el punto de ebullición de la composición. Así, un azeótropo de A y B representa un tipo de relación única, pero con una composición variable que depende de la temperatura y/o la presión. De ello se deduce que, para las composiciones de tipo azeótropo, existen una serie de composiciones que contienen los mismos componentes en proporciones variables que son de tipo azeótropo. Está previsto que todas esas composiciones estén cubiertas por el término de tipo azeótropo como se usa en este documento.

Es bien sabido en la técnica que no es posible predecir la formación de azeótropos. Los solicitantes han descubierto de forma inesperada que el HCFO-1233zd y el HCOOCH₃ forman composiciones de tipo azeótropo.

40 De acuerdo con ciertas realizaciones preferidas, las composiciones de tipo azeótropo de la presente invención comprenden, y preferentemente están constituidas esencialmente por cantidades eficaces de tipo azeótropo de HCFO-1233zd y HCOOCH₃. El término "cantidades eficaces de tipo azeótropo" como se usa en este documento se refiere a la cantidad de cada componente que tras su combinación con el otro componente, produce la formación de una composición de tipo azeótropo de la presente invención. Preferentemente, las presentes composiciones de tipo azeótropo comprenden, y preferentemente están constituidas esencialmente por entre el 30 aproximadamente y el 81 % molar aproximadamente de HCFO-1233zd y entre el 70 aproximadamente y el 19 % molar aproximadamente de HCOOCH₃. Más preferentemente, las composiciones de tipo azeótropo comprenden, y preferentemente están constituidas esencialmente por entre el 40 aproximadamente y el 79 % molar aproximadamente de HCFO-1233zd y entre el 60 aproximadamente y el 21 % molar aproximadamente de HCOOCH₃. A menos que se indique lo contrario, los porcentajes molares desvelados en este documento están basados en los moles totales de HCOOCH₃ y HCFO-1233zd.

Las composiciones de tipo azeótropo descritas en este documento preferentemente tienen un punto de ebullición de entre 20 °C aproximadamente y 24 °C aproximadamente a una presión de 101,35 kPa (14,7 psia) aproximadamente. En ciertas realizaciones más preferidas, las presentes composiciones de tipo azeótropo tienen un punto de ebullición de entre 22 °C aproximadamente y 24 °C aproximadamente a una presión de 101,35 kPa (14,7 psia) aproximadamente.

Las composiciones de tipo azeótropo de la presente invención se pueden producir combinando cantidades eficaces de tipo azeótropo de HCFO-1233zd y HCOOCH₃. Se puede adaptar cualquiera de una amplia variedad de métodos conocidos en la técnica para la combinación de dos o más componentes para formar una composición para su uso en los presentes métodos con el fin de producir una composición de tipo azeótropo. Por ejemplo, el HCFO-1233zd y el HCOOCH₃ se pueden mezclar, combinar, o poner en contacto de otra forma, a mano y/o a máquina, como parte de una reacción y/o proceso en continuo o discontinuo, o por combinaciones de dos o más de dichas etapas. En vista de la divulgación de este documento, los expertos en la materia serán capaces de preparar fácilmente composiciones de tipo azeótropo de acuerdo con la presente invención sin experimentación innecesaria.

Aditivos de la composición

Las composiciones de tipo azeótropo de la presente invención además pueden incluir cualquiera de una variedad de aditivos opcionales incluyendo estabilizantes, pasivadores metálicos, inhibidores de la corrosión, y similares.

En ciertas realizaciones preferidas, las composiciones de la presente invención además comprenden un lubricante. En las composiciones de la presente invención se puede usar cualquiera de una variedad de lubricantes convencionales. Un requisito importante para el lubricante es que, cuando se use en un sistema refrigerante, debe regresar suficiente lubricante hacia el compresor del sistema de manera que el compresor esté lubricado. Así, la idoneidad de un lubricante para cualquier sistema dado está determinada parcialmente por las características refrigerantes/lubricantes y parcialmente por las características del sistema en el que se pretende usar. Ejemplos de lubricantes adecuados incluyen aceite mineral, alquilbencenos, ésteres de poliol, incluyendo polialquilenglicoles, aceite de PAG, y similares. El aceite mineral, que comprende aceite de parafina y aceite nafténico, está disponible en el mercado. Los aceites minerales disponibles en el mercado incluyen Witco LP 250 (marca registrada) de Witco, Zerol 300 (marca registrada) de Shrieve Chemical, Sunisco 3GS de Witco, y Calumet R015 de Calumet. Los lubricantes de alquilbenceno disponibles en el mercado incluyen Zerol 150 (marca registrada). Los ésteres disponibles en el mercado incluyen dipelargonato de neopentilglicol que está disponible como Emery 2917 (marca registrada) y Hatcol 2370 (marca registrada). Otros ésteres útiles incluyen ésteres de fosfato, ésteres de ácidos dibásicos, y fluoroésteres. Los lubricantes preferidos incluyen polialquilenglicoles y ésteres. Ciertos lubricantes más preferidos incluyen polialquilenglicoles.

Usos de las composiciones

Las presentes composiciones son útiles en un amplio espectro de aplicaciones. Por ejemplo, una realización de la presente invención se refiere a composiciones refrigerantes que comprenden las presentes composiciones de tipo azeótropo.

Las composiciones refrigerantes de la presente invención se pueden usar en cualquiera de una amplia variedad de sistemas de refrigeración incluyendo aire acondicionado, refrigeración, bombas de calor, enfriadores, sistemas HVAC, y similares. En ciertas realizaciones preferidas, las composiciones de la presente invención se utilizan en sistemas de refrigeración diseñados originalmente para su uso con un refrigerante HCFC, tales como, por ejemplo, HCFC123. Las composiciones preferidas de la presente invención tienden a exhibir muchas de las características deseables del HCFC123 y otros refrigerantes de HFC, incluyendo un PCG que es tan bajo, o menor que el de los refrigerantes de HFC convencionales y una capacidad que es tan alta o más alta que esos refrigerantes. Además, la naturaleza de ebullición relativamente constante de las composiciones de la presente invención los hace aún más deseables que ciertos HFC convencionales para su uso como refrigerantes en muchas aplicaciones.

En algunas otras realizaciones preferidas, las presentes composiciones se utilizan en sistemas de refrigeración diseñados originalmente para su uso con un refrigerante de CFC. Las composiciones de refrigeración preferidas de la presente invención se pueden usar en sistemas de refrigeración que contienen un lubricante utilizado convencionalmente con refrigerantes de CFC, tales como aceites minerales, aceites de silicona, aceites de polialquilenglicol, y similares, o se pueden usar con otros lubricantes utilizados tradicionalmente con refrigerantes de HFC. Tal como se usa en este documento, el término "sistema de refrigeración" se refiere en general a cualquier sistema o aparato, o cualquier parte o porción de un sistema o aparato de este tipo, que emplee un refrigerante para proporcionar refrigeración. Esos sistemas de refrigeración incluyen, por ejemplo, acondicionadores de aire, refrigeradores eléctricos, refrigeradores, sistemas de refrigeración de transporte, sistemas de refrigeración comerciales y similares.

Se puede usar cualquiera de una amplia variedad de métodos para introducir las presentes composiciones refrigerantes en un sistema de refrigeración. Por ejemplo, un método comprende el acoplamiento de un recipiente de refrigerante por el lado de baja presión de un sistema de refrigeración y encender el compresor del sistema de refrigeración para arrastrar el refrigerante hacia el sistema. En esas realizaciones, el recipiente de refrigerante se puede poner en una balanza de manera que se controle la cantidad de composición refrigerante que entra en el sistema. Cuando se haya introducido una cantidad deseada de composición refrigerante en el sistema, la carga se detiene. De manera alternativa, hay disponibles en el mercado una amplia gama de herramientas de carga, conocidas por los expertos en la materia. Por consiguiente, en vista de la divulgación anterior, los expertos en la

materia serán capaces de introducir fácilmente las composiciones refrigerantes de la presente invención en sistemas de refrigeración de acuerdo con la presente invención sin experimentación innecesaria.

De acuerdo con algunas otras realizaciones, la presente invención proporciona sistemas de refrigeración que comprenden un refrigerante de la presente invención y métodos de producción de calor o frío condensando y/o evaporando una composición de la presente invención. En ciertas realizaciones preferidas, los métodos para la refrigeración de un artículo de acuerdo con la presente invención comprenden la condensación de una composición refrigerante que comprende la composición de tipo azeótropo de la presente invención y a continuación la evaporación de dicha composición refrigerante en las proximidades del artículo a enfriar. Ciertos métodos preferidos para el calentamiento de un artículo comprenden la condensación de una composición refrigerante que comprende una composición de tipo azeótropo de la presente invención en las proximidades del artículo a calentar y a continuación la evaporación de dicha composición refrigerante. En vista de la divulgación de este documento, los expertos en la materia serán capaces de calentar y enfriar artículos fácilmente de acuerdo con la presente invención sin experimentación innecesaria.

En otra realización, las composiciones de tipo azeótropo de esta invención se pueden usar como propulsores en composiciones pulverizables, solas o en combinación con propulsores conocidos. La composición propulsora comprende, más preferentemente está constituida esencialmente por, e incluso más preferentemente, está constituida por las composiciones de tipo azeótropo de la invención. El principio activo a pulverizar junto con los principios inertes, disolventes, y otros materiales también puede estar presente en la mezcla pulverizable. Preferentemente, la composición pulverizable es un aerosol. Los materiales activos adecuados a pulverizar incluyen, sin limitación, materiales cosméticos tales como desodorantes, perfumes, pulverizadores para el cabello, limpiadores, y agentes de pulido, así como materiales medicinales tales como medicamentos antiasmáticos y contra el mal aliento.

Otra realización más de la presente invención se refiere a un agente de expansión que comprende una o más composiciones de tipo azeótropo de la invención. En otras realizaciones, la invención proporciona composiciones espumables, y preferentemente composiciones de espuma de poliuretano y poliisocianurato, y métodos de preparación de espumas. En dichas realizaciones de espuma, se incluye una o más de las presentes composiciones de tipo azeótropo como agentes de expansión en una composición espumable, composición que preferentemente incluye uno o más componentes adicionales capaces de reaccionar y espumar en las condiciones adecuadas para formar una espuma o estructura celular, como es bien sabido en la técnica. Se pueden usar o adaptar cualquiera de los métodos bien conocidos en la técnica para su uso de acuerdo con las realizaciones de espuma de la presente invención.

Otra realización de esta invención que se refiere a un proceso para la preparación de un producto termoplástico espumado es la siguiente: preparar una composición polimérica espumable mezclando juntos componentes que comprenden la composición polimérica espumable en cualquier orden. Normalmente, se prepara una composición polimérica espumable plastificando una resina polimérica y a continuación mezclándola con componentes de una composición de agentes de expansión a una presión inicial. Un proceso común de plastificación de una resina polimérica es la plastificación térmica, que supone el calentamiento de una resina polimérica para ablandarla suficientemente y mezclarla con una composición de agentes de expansión. En general, la plastificación térmica supone el calentamiento de una resina polimérica termoplástica hasta o próxima a su temperatura de transición vítrea (T_g) o temperatura de fusión (T_m) para polímeros cristalinos.

Otros usos de las presentes composiciones de tipo azeótropo incluyen el uso como disolventes, agentes limpiadores, y similares. Los ejemplos incluyen el desengrasado con vapor, limpieza de precisión, limpieza electrónica, limpieza en seco, limpieza por ataque químico con un disolvente, disolventes portadores para depositar lubricantes y agentes de liberación, y otros tratamientos con disolventes o superficiales. Los expertos en la materia serán capaces de adaptar fácilmente las presentes composiciones para su uso en esas aplicaciones sin experimentación innecesaria.

Ejemplos

La invención se ilustra en profundidad en los siguientes ejemplos que pretenden ser ilustrativos, pero en modo alguno limitantes.

50 Ejemplo 1

Una celda de alta presión equipada con un medidor de presión certificado se evacuó por una bomba de vacío para eliminar todos los gases permanentes. A continuación, se cargaron 10 g de formiato de metilo en la celda mediante una bomba de jeringa de acero inoxidable. La bomba metálica se colocó en un agitador orbital en el que se controló la temperatura con una precisión de 0,1 °C. Se midió la presión a 16, 22 y 32 °C. A cada temperatura se midió la presión después de una hora como mínimo con el fin de alcanzar el equilibrio. La precisión del medidor de presión

era de + o - 6,9 kPa (0,1 psia). Con el fin de confirmar que los gases permanentes no interfieren con la medición de la presión, se representó el $\ln P$ frente a $1000/T$. Se logró un buen ajuste lineal con $R^2 = 0,9999$, lo que indica que no había gases permanentes involucrados. El punto de ebullición se puede calcular usando la siguiente ecuación suponiendo que la presión ambiente es de 101,35 kPa (14,7 psia),

5
$$\ln P = a + b/T$$

De la gráfica de $\ln P$ frente a $1000/T$, se calculó el punto de ebullición del formiato de metilo en 31 °C, que es coherente con la bibliografía.

Ejemplo 2

10 A continuación, se cargaron 14,8 g de HCFO-1233zd en la celda de alta presión mediante una bomba de jeringa de acero inoxidable. Se añadió formiato de metilo en cantidades graduales de 0,3 a 3 gramos al HCFO-1233zd. Después de la adición de formiato de metilo, la bomba de presión se pesó con cuidado. Todas las líneas del aparato se evacuaron con cuidado de forma que los gases permanentes y el formiato de metilo residual no contribuyesen a las mediciones de PTx (presión). Los resultados se muestran en la Figura 1. Se calculó el punto de ebullición de varias relaciones de HCFO-1233zd y formiato de metilo de acuerdo con el método descrito en el Ejemplo 1.

15 La Tabla 1 resume los resultados.

Tabla 1

Fracción molar de HCFO-1233zd	Fracción molar de formiato de metilo	Punto de ebullición
0,81	0,19	20,7
0,73	0,27	21,7
0,68	0,32	22,1
0,62	0,38	22,6
0,58	0,42	23,0
0,54	0,46	23,4
0,49	0,51	23,5
0,46	0,54	23,7
0,44	0,56	23,8
0,41	0,59	24,0
0,39	0,61	24,1
0,36	0,64	24,2
0,33	0,67	24,2
0,30	0,73	24,0

Los datos en la Tabla 1 muestran las propiedades de tipo azeótropo de la combinación de la presente invención.

20 Las gráficas de presión isotérmica de la Figura 1 ponen de manifiesto las propiedades de tipo azeótropo de la combinación de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de tipo azeótropo que comprende cantidades eficaces de HCFO-1233zd y HCOOCH₃.
2. La composición de tipo azeótropo de la reivindicación 1 que está constituida esencialmente por entre el 30 aproximadamente y el 81 % molar aproximadamente de HCFO-1233zd y entre el 70 aproximadamente y el 19 % molar aproximadamente de HCOOCH₃.
3. La composición de tipo azeótropo de la reivindicación 1 que tiene un punto de ebullición de entre 20 °C aproximadamente y 24 °C aproximadamente a una presión de 101,35 KPa (14,7 psia) aproximadamente.
4. La composición de la reivindicación 1 que además comprende un lubricante.
5. La composición de la reivindicación 4 en la que dicho lubricante se selecciona del grupo constituido por aceite mineral, alquilbencenos, ésteres de poliol, polialquilenglicoles, y combinaciones de dos o más de los anteriores.
6. Una composición refrigerante que comprende una composición de tipo azeótropo de la reivindicación 1.
7. Un sistema de refrigeración que comprende un refrigerante de la reivindicación 6.
8. Un método para enfriar un artículo que comprende la condensación de una composición refrigerante de la reivindicación 6 y a continuación la evaporación de dicha composición refrigerante en las proximidades del artículo a enfriar.
9. Un método para calentar un artículo que comprende la condensación de una composición refrigerante de la reivindicación 6 en las proximidades del artículo a calentar y a continuación la evaporación de dicha composición refrigerante.
10. Una composición pulverizable que comprende un material a pulverizar y un propulsor que comprende una composición de tipo azeótropo de la reivindicación 1.
11. Una composición pulverizable de acuerdo con la reivindicación 10, en la que la composición pulverizable es un aerosol.
12. Un agente de expansión que comprende una composición de tipo azeótropo de la reivindicación 1.
13. Un disolvente que comprende una composición de tipo azeótropo de la reivindicación 1.

Figura 1

