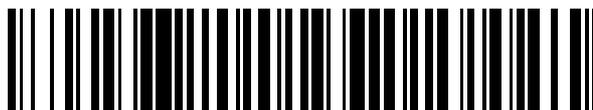


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 519**

51 Int. Cl.:

C09K 5/04 (2006.01)

C11D 7/50 (2006.01)

C08J 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2008 E 08873050 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2252669**

54 Título: **Composición de tipo azeotrópico de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno y acetato de metilo**

30 Prioridad:

07.03.2008 US 44182

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

26.12.2014

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 2 525 519 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 azeotrópico de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno y acetato de metilo

CAMPO DE LA INVENCION

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

ANTECEDENTES

10 Los fluidos basados en fluorocarbonos han encontrado un amplio uso en la industria en un número de aplicaciones, incluyendo como refrigerantes, propelentes de aerosoles, agentes de expansión, medios de transferencia térmica y dieléctricos gaseosos. Debido a los problemas medioambientales sospechados asociados con el uso de algunos de estos fluidos, incluyendo los potenciales de calentamiento global relativamente altos asociados con los mismos, es deseable usar fluidos que tengan un potencial de agotamiento de ozono bajo o incluso nulo. Adicionalmente, es deseable el uso de fluidos de un solo componente o mezclas azeotrópicas, que no se fraccionan durante la ebullición y la evaporación. Sin embargo, la identificación de nuevas mezclas medioambientalmente seguras que no se fraccionen es complicada debido al hecho de que la formación de un azeótropo no es fácilmente predecible.

15 La industria está buscando continuamente nuevas mezclas basadas en fluorocarbonos que ofrezcan alternativas, y se consideren sustitutos medioambientalmente más seguros de CFC y HCFC.

20 El Protocolo de Montreal para la protección de la capa de ozono, firmado en octubre de 1987, obliga a la reducción progresiva del uso de clorofluorocarbonos (CFC). Materiales más "benévolos" para la capa de ozono, tales como hidrofluorocarbonos (HFC), p. ej. HFC-134a, reemplazaron a los clorofluorocarbonos. Los últimos compuestos han resultado ser gases con efecto invernadero, que provocan el calentamiento global y fueron regulados por el Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático, firmado en 1998. Se observó que los materiales de sustitución emergentes, los hidrofluoropropenos, eran medioambientalmente aceptables, es decir, tenían un potencial de agotamiento de ozono (ODP) nulo y un GWP bajo aceptable.

25 Refrigerantes de sustitución para hidrofluorocarbonos tales como HFC-134a actualmente propuestos incluyen HFC-152a, hidrocarburos puros tales como butano o propano, o refrigerantes "naturales" tales como CO₂. Muchos de estos sustitutos sugeridos son inflamables y/o tienen baja eficacia energética. Por lo tanto, se están buscando nuevos refrigerantes alternativos. Materiales fluoroolefínicos tales como hidrofluoropropenos y/o hidroclorofluoropropenos han generado interés como sustitutos de HFC.

30 US 2005/285076 se refiere a composiciones para el uso en sistemas de refrigeración y aire acondicionado que comprenden 1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-4-metoxobutano y al menos un clorocarbono, alcohol, éter, éster, N-(difluorometil)-N,N-dimetilamina, o sus mezclas.

WO 2007/002703 divulga diversos usos de fluoroalquenos, incluyendo tetrafluoropropenos, particularmente (HFO-1234) en una variedad de aplicaciones, incluyendo como agentes de expansión.

35 El objetivo de la presente invención es proporcionar nuevas composiciones que puedan servir como fluidos refrigerantes y de transferencia de calor así como agentes de expansión, limpiadores al disolvente, etc. que proporcionen características únicas para cumplir las demandas de potencial de agotamiento del ozono bajo o nulo y el potencial de calentamiento global inferior en comparación con los actuales HFC.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una gráfica del logaritmo de la presión frente a la temperatura

40 La Figura 2 es una gráfica del punto de ebullición frente a la fracción molar de acetato de metilo

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

45 Los presentes inventores han desarrollado varias composiciones que ayudan a satisfacer la necesidad vigente de alternativas para CFC y HCFC. Según ciertas realizaciones, la presente invención proporciona composiciones de tipo azeotrópico que comprenden 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno (HCFO-1233zd) y acetato de metilo. El término HFCO-1233zd se usa en la presente memoria genéricamente para referirse al 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno, independientemente de si es la forma cis o trans y por lo tanto incluye dentro de su alcance cis-HFCO-1233zd, trans-HFCO-1233zd y todas las combinaciones y mezclas de estos.

Las composiciones preferidas de la invención tienden tanto a ser no inflamables como a exhibir potenciales de calentamiento global ("GWP") relativamente bajos. Según esto, los solicitantes han apreciado que tales composiciones se pueden usar muy ventajosamente en un número de aplicaciones, incluyendo como sustitutos de CFC, HCFC y HFC (tales como HCFC123, HFC134a, HFC 245fa, HFC365mfc, etc.) en aplicaciones como refrigerantes, aerosoles y otras.

Adicionalmente, los solicitantes han apreciado sorprendentemente que se pueden formar composiciones de tipo azeotrópico de HCFO-1233zd y acetato de metilo. Según esto, en otras realizaciones, la presente invención proporciona métodos para producir una composición de tipo azeotrópico que comprenden combinar HCFO-1233zd y acetato de metilo en cantidades eficaces para producir una composición de tipo azeotrópico.

Además, los solicitantes han apreciado que las composiciones de tipo azeotrópico de la presente invención exhiben propiedades que las hacen ventajosas para el uso como, o en, composiciones refrigerantes y en agentes de expansión de espuma. Según esto, en otras realizaciones adicionales, la presente invención proporciona composiciones refrigerantes y/o agentes de expansión y disolventes que comprenden una composición de tipo azeotrópico de HCFO-1233zd y acetato de metilo.

Composiciones de tipo azeotrópico

Según se usa en la presente memoria, el término "de tipo azeotrópico" pretende en su sentido más amplio incluir tanto composiciones que son estrictamente azeotrópicas como composiciones que se comportan como mezclas azeotrópicas. A partir de principios fundamentales, el estado termodinámico de un fluido se define por la presión, la temperatura, la composición del líquido y la composición del vapor. Una mezcla azeotrópica es un sistema de dos o más componentes en el que la composición del líquido y la composición del vapor son iguales a la presión y la temperatura indicadas. En la práctica, esto significa que los componentes de una mezcla azeotrópica son de ebullición constante y no se pueden separar durante un cambio de fase.

Las composiciones de tipo azeotrópico de la presente invención pueden incluir componentes adicionales que no forman nuevos sistemas de tipo azeotrópico, o componentes adicionales que no están en la primera fracción de destilación. La primera fracción de destilación tomada después de la columna de destilación presenta un funcionamiento en estado estacionario bajo condiciones de reflujo total. Un modo de determinar si la adición de un componente forma un nuevo sistema de tipo azeotrópico de modo que esté fuera de esta invención es destilar una muestra de la composición con el componente bajo condiciones que se espera que separen una mezcla no azeotrópica en sus componentes separados. Si la mezcla que contiene el componente adicional no es de tipo azeotrópico, el componente adicional se fraccionará de los componentes de tipo azeotrópico. Si la mezcla es de tipo azeotrópico, se obtendrán una cantidad finita de una primera fracción de destilación que contiene todos los componentes de la mezcla que tiene ebullición constante o se comporta como una sola sustancia.

Resulta de esto que otra característica de las composiciones de tipo azeotrópico es que hay una gama de composiciones que contienen los mismos componentes en proporciones variables que son de tipo azeotrópico o de ebullición constante. Todas estas composiciones pretenden estar cubiertas por los términos "de tipo azeotrópico" y "de ebullición constante". Como un ejemplo, se sabe bien que a diferentes presiones, la composición de un azeótropo dado variará al menos ligeramente, como lo hace el punto de ebullición de la composición. Así, un azeótropo de A y B representa un tipo único de relación, pero con una composición variable dependiendo de la temperatura y/o la presión. Resulta que, para composiciones de tipo azeotrópico, hay una gama de composiciones que contienen los mismos componentes en proporciones variables que son de tipo azeotrópico. Todas estas composiciones pretenden estar cubiertas por el término de tipo azeotrópico que se usa en la presente memoria.

Se sabe en la técnica que no es posible predecir la formación de azeótropos. Los solicitantes han descubierto inesperadamente que el HCFO-1233zd y el acetato de metilo forman azeótropos o mezclas de tipo azeotrópico.

Según ciertas realizaciones preferidas, las composiciones de tipo azeotrópico de la presente invención comprenden, y preferiblemente consisten esencialmente en, cantidades de tipo azeotrópico eficaces de HCFO-1233zd y acetato de metilo. El término "cantidades de tipo azeotrópico eficaces", según se usa en la presente memoria, se refiere a la cantidad de cada componente que al combinarse con los otros componentes da como resultado la formación de una composición de tipo azeotrópico de la presente invención. Preferiblemente, las presentes composiciones de tipo azeotrópico comprenden, y preferiblemente consisten esencialmente en, de aproximadamente 18 a aproximadamente 47 por ciento en moles de HCFO-1233zd, de aproximadamente 53 a aproximadamente 82 por ciento en moles de acetato de metilo. A menos que se indique otra cosa, los porcentajes en moles divulgados en la presente memoria se basan en los moles totales de HCFO-1233zd y acetato de metilo en una composición.

Las composiciones de tipo azeotrópico descritas en la presente memoria tienen preferiblemente un punto de ebullición de aproximadamente 35,8°C a aproximadamente 39,5°C a una presión de aproximadamente 1,01 bar (14,7 psia).

Las composiciones de tipo azeotrópico de la presente invención se pueden producir combinando cantidades de tipo azeotrópico eficaces de HCFO-1233zd y acetato de metilo. Cualquiera de una amplia variedad de métodos conocidos en la técnica para combinar dos o más componentes para formar una composición se puede adaptar para el uso en los presentes métodos para producir una composición de tipo azeotrópico. Por ejemplo, el HCFO-1233zd y el acetato de metilo se pueden mezclar, combinar o poner en contacto de otro modo a mano y/o a máquina, como parte de un lote o una reacción y/o procedimiento continuos, o a través de combinaciones de dos o más de tales etapas. A la luz de la divulgación de la presente, los expertos en la técnica podrán preparar fácilmente composiciones de tipo azeotrópico según la presente invención sin una experimentación excesiva.

Aditivos de las Composiciones

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

En ciertas realizaciones preferidas, las composiciones de la presente invención comprenden además un lubricante. Se puede usar en las composiciones de la presente invención cualquiera de una variedad de lubricantes convencionales. Un requisito importante para el lubricante es que, cuando se usa en un sistema refrigerante, debe haber suficiente lubricante que retorne al compresor del sistema de modo que el compresor se lubrique. Así, la idoneidad de un lubricante para cualquier sistema dado está determinada parcialmente por las características del refrigerante/lubricante y parcialmente por las características del sistema en el que se pretende usar. Ejemplos de lubricantes adecuados incluyen un aceite mineral, alquilbencenos, poliolésteres, incluyendo polialquilenglicoles, aceite de PAG, y similares. El aceite mineral, que comprende aceite parafínico o aceite nafténico, está disponible comercialmente. Aceites minerales disponibles comercialmente incluyen Witco LP 250 (marca comercial registrada) de Witco, Zerol 300 (marca comercial registrada) de Shrieve Chemical, Sunisco 3GS de Witco y Calumet R015 de Calumet. Lubricantes de alquilbenceno disponibles comercialmente incluyen Zerol 150 (marca comercial registrada). Ésteres disponibles comercialmente incluyen dipelargonato de neopentilglicol que está disponible como Emery 2917 (marca comercial registrada) y Hatcol 2370 (marca comercial registrada). Otros ésteres útiles incluyen ésteres de fosfato, ésteres de ácidos dibásicos y fluoroésteres. Lubricantes preferidos incluyen polialquilenglicoles y ésteres. Ciertos lubricantes más preferidos incluyen polialquilenglicoles.

Usos de las Composiciones

Las presentes composiciones tienen utilidad en una amplia gama de aplicaciones. Por ejemplo, una realización de la presente invención se refiere a composiciones refrigerantes que comprenden las presentes composiciones de tipo azeotrópico.

Las composiciones refrigerantes de la presente invención se pueden usar en cualquiera de una amplia variedad de sistemas de refrigeración incluyendo sistemas de aire acondicionado, refrigeración, bomba de calor, congelación, HVAC y similares. En ciertas realizaciones preferidas, las composiciones de la presente invención se usan en sistemas de refrigeración originalmente diseñados para el uso con un refrigerante de HCFC, tal como, por ejemplo, HCFC123. Las composiciones preferidas de la presente invención tienden a exhibir muchas de las características deseables del HCFC 123 y otros refrigerantes de HFC, incluyendo un GWP que es tan bajo como o inferior al de refrigerantes de HFC convencionales y una capacidad tan alta como o superior que la de tales refrigerantes. Además, la naturaleza de ebullición relativamente constante de las composiciones de la presente invención las hace aún más deseables que ciertos HFC convencionales para el uso como refrigerantes en muchas aplicaciones.

En algunas otras realizaciones preferidas, las presentes composiciones se usan en sistemas de refrigeración originalmente diseñados para el uso con un refrigerante de CFC. Composiciones de refrigeración preferidas de la presente invención se pueden usar en sistemas de refrigeración que contienen un lubricante usado convencionalmente con refrigerantes de CFC, tales como aceites minerales, aceites silicónicos, aceites polialquilenglicólicos y similares, o se pueden usar con otros lubricantes tradicionalmente usados con refrigerantes de HFC. Según se usa en la presente memoria, el término "sistema de refrigeración" se refiere generalmente a cualquier sistema o aparato, o cualquier pieza o porción de tal sistema o aparato, que emplee un refrigerante para proporcionar enfriamiento. Tales sistemas de refrigeración incluyen, por ejemplo, aparatos de aire acondicionado, refrigeradores eléctricos, congeladores, sistemas de refrigeración para transporte, sistemas de refrigeración comerciales y similares.

Cualquiera de una amplia gama de métodos para introducir las presentes composiciones refrigerantes en un sistema de refrigeración se puede usar en la presente invención. Por ejemplo, un método comprende conectar un recipiente con refrigerante a una zona de baja presión de un sistema de refrigeración y poner en marcha el compresor del sistema de refrigeración para introducir el refrigerante en el sistema. En tales realizaciones, el recipiente para refrigerante se puede situar sobre una balanza de modo que se pueda controlar la cantidad de composición refrigerante que entra en el sistema. Cuando se ha introducido en el sistema una cantidad deseada de composición refrigerante, la carga se detiene. Alternativamente, está disponible comercialmente una amplia gama de

herramientas de carga, conocidas por los expertos en la técnica. Según esto, a la luz de la divulgación anterior, los expertos en la técnica podrán introducir fácilmente las composiciones refrigerantes de la presente invención en sistemas de refrigeración según la presente invención sin una experimentación excesiva.

5 Según algunas otras realizaciones, la presente invención proporciona sistemas de refrigeración que comprenden un refrigerante de la presente invención y métodos para producir calentamiento o enfriamiento condensando y/o evaporando una composición de la presente invención. En ciertas realizaciones preferidas, los métodos para enfriar un artículo según la presente invención comprenden condensar una composición refrigerante que comprende una composición de tipo azeotrópico de la presente invención y posteriormente evaporar dicha composición refrigerante en la proximidad del artículo que se va a enfriar. Ciertos métodos preferidos para calentar un artículo comprenden
10 condensar una composición refrigerante que comprende una composición de tipo azeotrópico de la presente invención en la proximidad del artículo que se va a calentar y posteriormente evaporar dicha composición refrigerante. A la luz de la divulgación de la presente memoria, los expertos en la técnica podrán fácilmente calentar y enfriar artículos según las presentes invenciones sin experimentación excesiva.

15 En otra realización, las composiciones de tipo azeotrópico de esta invención se pueden usar como propelentes en composiciones pulverizables, bien solos o bien en combinación con propelentes conocidos. La composición propelente comprende, más preferiblemente consiste esencialmente en, y, aún más preferiblemente, consiste en las composiciones de tipo azeotrópico de la invención. El ingrediente activo que se va a pulverizar junto con ingredientes inertes, disolventes y otros materiales también puede estar presente en la mezcla pulverizable. Preferiblemente, la composición pulverizable es un aerosol. Materiales activos adecuados para ser pulverizados
20 incluyen, sin limitación, materiales cosméticos tales como desodorantes, perfumes, pulverizaciones capilares, limpiadores y agentes pulidores así como materiales medicinales tales como medicaciones contra el asma y contra la halitosis.

Otra realización más de la presente invención se refiere a un agente de expansión que comprende una o más composiciones de tipo azeotrópico de la invención. En otras realizaciones, la invención proporciona composiciones
25 espumables, y composiciones de espuma de poliuretano y poliisocianurato, y métodos para preparar espumas. En tales realizaciones de espuma, se incluyen una o más de las presentes composiciones de tipo azeotrópico como un agente de expansión en una composición espumable, composición que preferiblemente incluye uno o más componentes adicionales capaces de reaccionar y espumarse bajo las condiciones apropiadas para formar una espuma o estructura celular, como se sabe bien en la técnica. Cualquiera de los métodos bien conocidos en la
30 técnica se puede usar o adaptar para el uso según las realizaciones de espuma de la presente invención.

Otra realización se refiere a un procedimiento para preparar un producto termoplástico espumado como sigue: Prepárese una composición de polímero espumable combinando entre sí componentes que comprenden una composición de polímero espumable en cualquier orden. Típicamente, una composición de polímero espumable se prepara plastificando una resina polimérica y a continuación combinando con los componentes de una composición
35 de agente de expansión a una presión inicial. Un procedimiento común para plastificar una resina polimérica es la termoplastificación, que implica calentar una resina polimérica lo bastante para reblandecerla suficientemente para combinar en una composición de agente de expansión. Generalmente, la termoplastificación implica calentar una resina polimérica termoplástica hasta o cerca de su temperatura de transición vítrea (T_g) o temperatura de fusión (T_m) para polímeros cristalinos.

40 Otros usos de las presentes composiciones de tipo azeotrópico incluyen el uso como disolventes, agentes de limpieza y similares. Ejemplos incluyen desengrasado al vapor, limpieza de precisión, limpieza de materiales electrónicos, limpieza por mordentado con disolvente, disolventes portadores para depositar lubricantes y liberar agentes y otro tratamiento con disolventes o de superficies. Los expertos en la técnica podrán adaptar fácilmente las presentes composiciones para el uso en tales aplicaciones sin una experimentación excesiva.

45 EJEMPLOS

La invención se ilustra adicionalmente en los siguientes ejemplos que pretenden ser ilustrativos, pero de ningún modo limitativos.

Ejemplo 1

50 Una cubeta de alta presión equipada con un manómetro certificado se evacuó mediante una bomba de vacío para retirar todos los gases permanentes. A continuación, se cargaron a la cubeta 10 g de formiato de metilo mediante una bomba de jeringa de acero inoxidable. La bomba metálica se puso en una agitadora orbital en la que la temperatura se controlaba con una precisión de $0,1^\circ\text{C}$. La presión se midió en $16,22$, y 32°C . A cada temperatura se midió la presión después de un mínimo de una hora para alcanzar el equilibrio. La precisión del manómetro era $+0 - 0,0069$ bar ($0,1$ psia). A fin de confirmar que los gases permanentes no estaban interfiriendo con la medida de la
55 presión, se representó $\ln P$ frente a $1.000/T$. Se conseguía un buen ajuste lineal con $R^2=0,9999$, que indicaba que no

ES 2 525 519 T3

estaban implicados gases permanentes.

El punto de ebullición se puede calcular usando la siguiente ecuación suponiendo que la presión ambiente es 1,01 bar (14,7 psia),

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

- 5 A partir de la gráfica de $\ln P$ frente a $1.000/T$, se calculó el punto de ebullición del formiato de metilo como 31°C, lo que está de acuerdo con la bibliografía. El Ejemplo 1 valida la integridad del equipo usado.

Ejemplo 2

- 10 A continuación, se cargan 13,3 g de 1233zd a la cubeta de alta presión mediante una bomba de jeringa de acero inoxidable. Se añadió al HFCO-1233zd acetato de metilo en un incremento de entre 0,3 y 3 gramos. Una vez que se completaba la adición de acetato de metilo, la cubeta de presión se pesó cuidadosamente; todos los conductos se evacuaron cuidadosamente de modo que los gases permanentes y el acetato de metilo residual no contribuyeran a las medidas de PTx (presión). La presión de vapor se midió a 16, 37 y 58°C, y el punto de ebullición se calculó usando la Ecuación 1 suponiendo la presión atmosférica de 1,01 bar (14,7 psia). Los resultados se muestran en la Figura 2 y la Tabla 1.

15

Tabla 1

Fracción Molar		Punto de Ebullición °C
1233zd	Acetato de Metilo	
0,47	0,53	35,80
0,44	0,56	36,80
0,41	0,59	37,80
0,38	0,62	38,70
0,36	0,64	39,20
0,33	0,67	40,30
0,29	0,71	41,00
0,27	0,73	41,40
0,24	0,76	41,70
0,21	0,79	41,30
0,18	0,82	39,50

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

Las gráficas de presión isotérmica de la Figura 1 evidencian las propiedades de tipo azeotrópico de la combinación de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de tipo azeotrópico que comprende cantidades eficaces de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno y acetato de metilo.
- 5 2. La composición de tipo azeotrópico según la reivindicación 1, que consiste esencialmente en de aproximadamente 47 a aproximadamente 18 por ciento en moles de 1,1,1-trifluoro-3-cloropropeno y de aproximadamente 53 a aproximadamente 82 por ciento en moles de acetato de metilo.
3. La composición de tipo azeotrópico según la reivindicación 1, que tiene un punto de ebullición de aproximadamente 35,8°C a aproximadamente 41,3°C a una presión de aproximadamente 1,01 bar (14,7 psia).
4. La composición según la reivindicación 1, que comprende además un lubricante.
- 10 5. La composición según la reivindicación 4, en la que dicho lubricante se selecciona del grupo que consiste en un aceite mineral, alquilbencenos, poliolésteres, polialquilenglicoles y combinaciones de dos o más de los mismos.
6. Una composición refrigerante que comprende una composición de tipo azeotrópico según la reivindicación 1.
7. Un sistema de refrigeración que comprende un refrigerante según la reivindicación 6.
- 15 8. Un método para enfriar un artículo que comprende condensar una composición refrigerante según la reivindicación 6 y posteriormente evaporar dicha composición refrigerante en la proximidad del artículo que se va a enfriar.
9. Un método para calentar un artículo que comprende condensar una composición refrigerante según la reivindicación 6 en la proximidad del artículo que se va a calentar y posteriormente evaporar dicha composición refrigerante.
- 20 10. Una composición pulverizable que comprende un material que se va a pulverizar y un propelente que comprende una composición de tipo azeotrópico según la reivindicación 1.
11. Una composición pulverizable según la reivindicación 10, en donde la composición pulverizable es un aerosol.
12. Un agente de expansión que comprende una composición de tipo azeotrópico según la reivindicación 1.
13. Un disolvente que comprende una composición de tipo azeotrópico según la reivindicación 1.

Figura 1

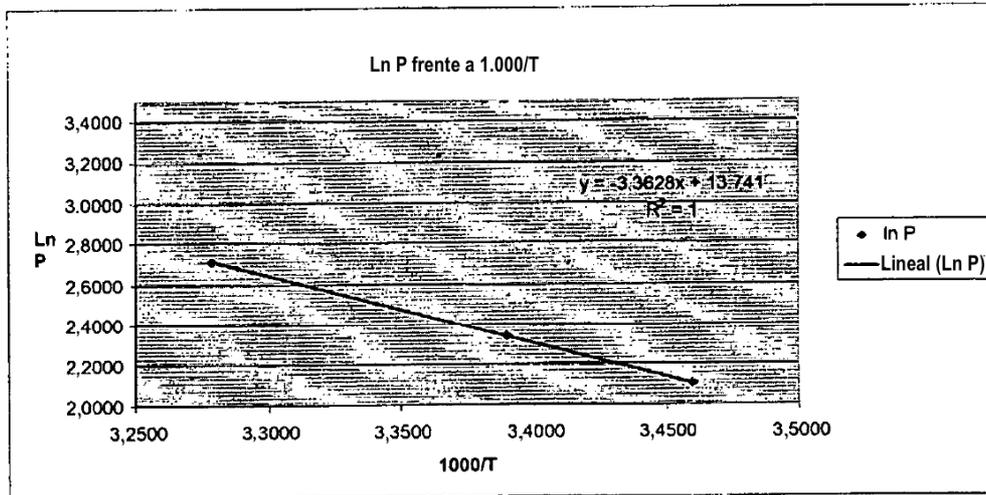


Figura 2

