

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 247**

51 Int. Cl.:

C09K 5/10 (2006.01)

C09K 5/20 (2006.01)

C23F 11/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2011 PCT/EP2011/000790**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2011 WO11107220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2011 E 11706169 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2542641**

54 Título: **Un líquido portador de calor resistente a las heladas y degradable biológicamente, su utilización en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie y un concentrado para su producción**

30 Prioridad:
05.03.2010 DE 102010010408

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.12.2016

73 Titular/es:
**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)
Rothausstrasse 61
4132 Muttenz, CH**

72 Inventor/es:
**WAIDELICH, MICHAEL;
STANKOWIAK, ACHIM;
SCHUSTER, JOHANN;
UNTERHASLBERGER, MARTINA y
DRONIA, SABINE**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 595 247 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

Un líquido portador de calor resistente a las heladas y degradable biológicamente, su utilización en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie y un concentrado para su producción

5 El presente invento se refiere a unos líquidos portadores de calor, que se utilizan en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie, que no se congelan a unas temperaturas situadas por debajo del punto de congelación, los cuales ofrecen una protección confiable contra la corrosión y son degradables biológicamente con facilidad.

10 El número de las instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie va aumentando, ya que ellas son una alternativa conveniente ecológicamente para la obtención de calor. Esta tecnología ha madurado entretanto y también, considerada desde un punto de vista económico, constituye una buena alternativa a sistemas convencionales, que utilizan, para la recuperación de calor, petróleo, gas u otros combustibles fósiles.

15 Con el número de las instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie va creciendo también el peligro de que, en el caso de fugas del sistema, el medio portador de calor llegue al suelo terrestre y allí provoque daños ecológicos. Los glicoles (etilenglicol o propilenglicol), que frecuentemente se emplean como componentes del medio portador de calor, tienen una buena degradabilidad biológica, lo cual se puso de manifiesto en unos estudios (Geothermics 36 (2007) 348 - 361). Por una buena degradabilidad biológica se deben de entender unas degradabilidades que se determinan de acuerdo con los métodos de la OECD.

20 Sin la adición de un aditivo protector contra las heladas para el líquido portador de calor, tal como p.ej. un glicol, es muy restringida en la mayor parte de los casos la eficiencia de una instalación geotérmica o respectivamente deben de tener lugar, como consecuencia de ello, unas perforaciones más profundas con el fin de obtener la misma entrada de calor, cuando el agua es una parte componente del portador de calor. Las perforaciones más profundas en el suelo terrestre son dudosas desde puntos de vista ecológicos y económicos. Además de ello las nuevas bombas de calor, que se emplean en este sector, son en parte tan eficientes que la temperatura del medio portador de calor, después de que se le hubo sustraído la energía en la bomba de calor, al entrar en el suelo terrestre está situada por debajo del punto cero, y por consiguiente se necesita una protección contra las heladas.

25 Cada vez más, sin embargo, también los aditivos empleados para la protección contra la corrosión llegan al centro de atención de la comprobación de la compatibilidad con el medio ambiente. Con el fin de poder garantizar una buena y suficiente protección contra la corrosión y un funcionamiento irreprochable del sistema, se deben añadir unos aditivos de protección contra la corrosión. Sin estos aditivos aumenta significativamente la probabilidad de fugas y los productos de corrosión tales como p.ej. unos iones metálicos, podrían llegar al suelo. Los aditivos empleados para la protección contra las heladas aumentan además de ello todavía más el riesgo de corrosión. Los glicoles frecuentemente empleados forman por oxidación, en el curso del tiempo, unos ácidos orgánicos, que actúan favoreciendo grandemente la corrosión.

30 De acuerdo con el estado actual de la técnica se emplean regularmente unos aditivos de protección contra la corrosión, cuya degradabilidad biológica es pequeña, por ejemplo el benzotriazol. Éste ya no está autorizado por las autoridades en agentes de deshielo de aviones y pistas de aterrizaje, que pueden llegar en mayor grado al medio ambiente.

35 Como agentes inhibidores de la corrosión pasan a emplearse en unos líquidos portadores de calor prestos para el uso, por ejemplo también unas aminas (que con frecuencia contaminan a las aguas o respectivamente son tóxicas para los peces), cuyas repercusiones sobre el medio ambiente han de ser clasificadas también como dañinas.

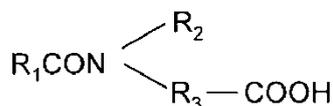
40 Unos agentes inhibidores de la corrosión degradables biológicamente son conocidos por ejemplo a partir del documento de patente de los EE.UU. US-5785895, donde se describe un imidazol degradable biológicamente.

En el documento US 7060199 se describe un líquido funcional degradable biológicamente para sistemas mecánicos de propulsión, especialmente para motores de vapor.

45 El documento de solicitud de patente alemana DE-A-198 30 493 describe un portador de calor para instalaciones solares, que contiene unos glicoles y unos agentes inhibidores de la corrosión.

El documento US-2008/315152 enseña un líquido portador de calor para instalaciones geotérmicas, que tiene un contenido de un agente inhibidor de la corrosión de 4 - 20 ppm. Éste es demasiado bajo como para producir un líquido portador de calor para instalaciones geotérmicas, que tenga una estabilidad y un tiempo de vida útil suficientes.

El documento DE-A-2940258 enseña unos agentes protectores contra la corrosión estables frente a las aguas duras, que se componen de una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula



5 significando

R_1 un alquilo de C_6 - C_{13} ramificado, un cicloalquilo de C_5 o C_6 , que pueden estar sustituidos con 1 o 2 grupos alquilo de C_1 - C_4 , o un poli(cicloalquilo) con 6 a 13 átomos de carbono,

R_2 hidrógeno o un alquilo de C_1 - C_6 y

R_3 un alquilenos de C_1 - C_{11} en una cadena lineal o ramificada.

10 El documento DE-A-10313280 enseña un concentrado de un agente protector contra la corrosión, que está constituido sobre la base de un alquilenglicol, glicerol y/o 1,3-propanodiol, que contiene

a) de 0,05 a 10 % en peso, de manera preferida de 0,5 a 5 % en peso, referido a la cantidad total del concentrado, de uno o varios poli(etilenglicoles) y/o poli(propilenglicoles),

15 b) de 0,01 a 10 % en peso, de manera preferida de 0,05 a 10 % en peso, referido a la cantidad total del concentrado, de una o varias amidas de ácidos carboxílicos y/o amidas de ácidos sulfónicos.

El documento de solicitud de patente europea EP-A-0025011 enseña un preparado líquido portador de calor, que contiene

a) 25 % en peso de un poli(etilenglicol), que tiene un peso molecular de 180 a 250 y un punto de congelación, medido de acuerdo con la norma DIN 51 583, de -50 ± 3 °C;

20 b) 20 ± 1 % en peso de 1,2-propilenglicol;

c) de 10 a 1.000 ppm de un poli(etilenglicol), que tiene un peso molecular de 4 a $6 \cdot 10^6$, y

d) aproximadamente 50 % en peso de agua desalinizada.

25 El documento US-5085793 enseña la utilización, en una composición de un agente protector contra la congelación, que comprende un agente de disminución del punto de congelación que está constituido a base de un alcohol líquido, de por lo menos un ácido mono- o dicarboxílico aromático sustituido con hidroxilo, estando el radical hidroxilo, en el caso del mencionado ácido, cercano al radical carboxilo, para la inhibición de la corrosión de un material de soldadura con un alto contenido de plomo y, cuando los grupos carboxilo primarios o secundarios están dispuestos cercanamente unos de otros, el segmento OH (CO[OH]) de uno de los grupos debe de ser considerado como un grupo hidroxilo.

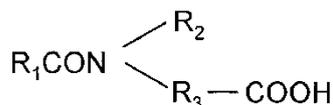
30 En el documento US-7241391 se divulga una formulación para la evitación de deposiciones de cal, que contiene unos agentes inhibidores protectores contra la corrosión degradables biológicamente y unos agentes dispersadores de la cal, que deben de ser empleados en unos sistemas puramente conductores de agua.

35 Fue una misión del presente invento encontrar unos líquidos portadores de calor que tengan una ligera degradabilidad biológica y por consiguiente sean apropiados para la utilización en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie, y que garanticen una suficiente protección contra la corrosión.

Es objeto del invento, por lo tanto, la utilización de una composición exenta de triazoles, que junto al agua contenga

a) de 9,2 a 49,5 % en peso de por lo menos un alquilenglicol de C_2 hasta C_3 , un poli(alquilenglicol) de C_2 hasta C_3 o glicerol,

40 b) de 0,1 a 4 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, siendo el agente inhibidor de la corrosión una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula



siendo

45 R_1 un alquilo de C_6 - C_{13} ramificado, o un cicloalquilo de C_5 - o C_6 o un poli(cicloalquilo) con 6 a 13 átomos de carbono, que pueden estar sustituidos con 1 o 2 grupos alquilo de C_1 - C_4 ,

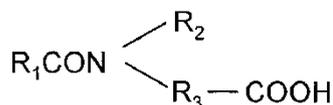
R_2 significa hidrógeno o un alquilo de C_1 - C_6 y

R_3 significa un alquilenos de C_1 - C_{11} en una cadena lineal o ramificada, con las condiciones de que

- c) la composición ha de ser bien degradable biológicamente (en inglés "ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A,
- d) la composición ha de tener una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 % de acuerdo con el método de ensayo OECD 311,
- 5 e) el agente inhibidor de la corrosión o todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados han de ser bien degradables biológicamente (en inglés "ready degradable") de acuerdo con el método OECD 301 A (para agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua) o respectivamente OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua),

en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie, como un líquido portador de calor.

- 10 Otro objeto del invento es un líquido portador de calor exento de triazoles para instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie, que contiene agua y
 - a) de 9,2 a 49,5 % en peso de por lo menos un alquilenglicol de C₂ hasta C₃, un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ o glicerol,
 - b) de 0,1 a 4 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, siendo el agente inhibidor de la
- 15 corrosión una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula

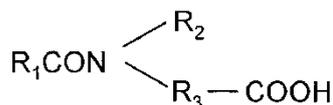


realizándose que

- 20 R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de carbono, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
 - R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
 - 25 R₃ significa un alquileo de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada.
- con las condiciones de que

- c) el líquido portador de calor ha de ser bien degradable biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A
- d) el líquido portador de calor ha de tener una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 % de acuerdo con el método OECD 311,
- 30 e) el agente inhibidor de la corrosión o todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados han de ser bien degradables biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método OECD 301 A (para agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua o respectivamente OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua).

- 35 Otro objeto del invento es un concentrado portador de calor exento de triazoles para la producción de un líquido portador de calor, que contiene
 - a) de 92,4 a 98,9 % en peso de por lo menos un alquilenglicol de C₂ hasta C₃, un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ o glicerol,
 - b) de 1,1 a 7,6 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, en el que el agente inhibidor de la corrosión es una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto
- 40 de la fórmula



realizándose que

- 45 R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de C, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
 - R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
 - R₃ significa un alquileo de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada.
- con las condiciones de que

c) el concentrado portador de calor ha de ser bien degradable biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A

d) el concentrado portador de calor ha de tener una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 % de acuerdo con el método OECD 311,

5 e) el agente inhibidor de la corrosión o todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados han de ser bien degradables biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método OECD 301 A (para agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua o respectivamente OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua).

10 Otro objeto del invento es un procedimiento para el funcionamiento de una instalación geotérmica cercana a la superficie, en la que el líquido portador de calor conforme al invento da lugar a la transmisión de energía térmica.

Preferiblemente, los componentes a) y b) son, cada uno de por sí, bien degradables biológicamente.

El concepto de "exento de triazoles" significa que unos triazoles no están presentes en cantidades detectables.

En la utilización conforme al invento y en el líquido portador de calor conforme al invento la proporción del agua en una forma de realización preferida es hasta de 100 % en peso.

15 Si el concentrado portador de calor conforme al invento contiene otros componentes, aparte del componente a) y del componente b), entonces todos los componentes individuales que están contenidos en una concentración de > 0,02 % en peso son la condición de la degradabilidad biológica.

20 La degradabilidad biológica de la composición conforme al invento y de sus componentes se comprueba de acuerdo con las OECD Guidelines for Testing of Chemicals (Pautas de guía de la OECD para ensayar productos químicos) 301 y 311.

25 El concentrado portador de calor conforme al invento y el líquido portador de calor conforme al invento son bien degradables biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A en la redacción del 17.07.1992. El método de ensayo OECD 301 A se puede usar en el concentrado portador de calor conforme al invento y en el líquido portador de calor conforme al invento, puesto que ambos son solubles en agua. La buena degradabilidad biológica se define en la cifra 10 del OECD 301.

El concentrado portador de calor conforme al invento y el líquido portador de calor conforme al invento tienen, según el método de ensayo OECD 301 en la redacción del 23.03.2006, una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 %, de manera preferida de por lo menos 80 %.

30 El agente inhibidor de la corrosión o, cuando se utiliza más de un agente inhibidor de la corrosión, todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados, es (son) biológicamente degradable(s) ("ready degradable") según el método de ensayo OECD 301 A (para agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua) o OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua), que se pueden usar en cada caso. La buena degradabilidad biológica se define en la cifra 10 del OECD 301.

35 En una forma preferida de realización, el concentrado portador de calor conforme al invento o el líquido portador de calor conforme al invento contienen una lejía de sosa o de potasa para el ajuste de un valor del pH de 7,0 hasta 11,4, o este valor se ajusta en el caso de la utilización conforme al invento. Esto sirve para la neutralización de ácidos orgánicos eventualmente presentes y como la denominada alcalinidad de reserva, es decir la capacidad tamponadora), que impide una disminución del valor del pH a causa de productos oxidantes de degradación de glicoles.

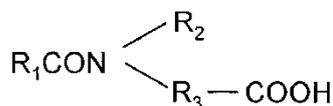
40 La proporción del componente a) en el concentrado portador de calor está situada preferiblemente entre 92 y 97 % en peso, en particular entre 93 y 95 % en peso.

La proporción del agente inhibidor de la corrosión b) en el concentrado portador de calor está situada preferiblemente entre 2 y 7 % en peso, en particular entre 5 y 7 % en peso.

45 Una forma de realización especialmente preferida del invento la constituyen unos líquidos portadores de calor, que contienen

a) de 20 a 40 % en peso de por lo menos un aditivo de protección contra las heladas seleccionado entre un alquilenglicol de C₂ hasta C₃, un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ y glicerol,

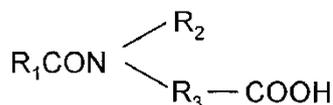
- b) de 0,2 a 3,2 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, en donde el agente inhibidor de la corrosión es una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula



- 5 realizándose que
 R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de C, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
 R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
 R₃ significa un alquilenos de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada,

- 10 y
 c) de 66,8 a 78,8 % en peso de agua,
 y su utilización en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie.

- 15 Son agentes inhibidores de la corrosión unas sales de metales alcalinos, de metales alcalino-térreos o de aminas de un compuesto de la fórmula



- realizándose que
 R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de C, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
 20 R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
 R₃ significa un alquilenos de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada,

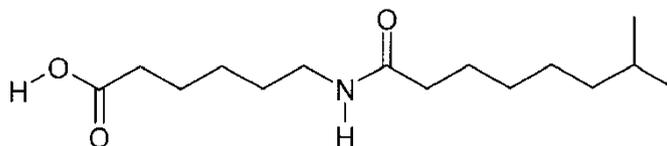
Ejemplos

- 25 De acuerdo con la norma ASTM D 1384 se ensayaron las erosiones por corrosión de unas mezclas acuosas de los aditivos descritos. Puesto que en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie, las temperaturas de empleo del portador de calor están situadas normalmente entre -20 °C y +20 °C, se modificó el ensayo ASTM D 1384 y se utilizó una temperatura de ensayo de +50 °C (según la norma ASTM D 1384 se utiliza la de +88 °C). Por lo demás, las condiciones de ensayo estaban inalteradas.

- 30 En este caso, se sumergieron seis diferentes metales en los correspondientes portadores de calor y se almacenaron durante dos semanas a +50 °C en la presencia de iones agresivos (p.ej. de cloruro) y oxígeno. Con ayuda de la pérdida de masa de los metales se puede evaluar la protección contra la corrosión.

Se utilizaron los siguiente agentes inhibidores de la corrosión:

Agente inhibidor X:



- 35 Agente inhibidor A: ácido isononanoico
 Agente inhibidor B: ácido 2-etilhexanoico (de comparación)
 Agente inhibidor C: ácido sebácico (de comparación)
 Agente inhibidor D: trietanolamina (comparación).

Tabla 1: Degradabilidad biológica de los componentes de líquidos portadores de calor

	Método de ensayo	Degradabilidad	Valoración de la degradabilidad	Fuente
1,2-Propilenglicol	OECD 301A	>70%	Buena	Hoja de datos de seguridad del fabricante
Inhibidor X	OECD 301 B	> 90 % (15 d)	Buena	Hoja de datos de seguridad del fabricante
Inhibidor A	OECD 301 B	aprox. 63 % (25 d)	moderadamente degradable	Hoja de datos de seguridad del fabricante
Inhibidor B	OECD 301 B	aprox. 90 % (25 d)	buena	Hoja de datos de seguridad del fabricante
Inhibidor C	OECD 301 B	> 80 % (25 d)	buena	Medición propia
Inhibidor D	OECD 301 ^a	> 80 % (25 d)	buena	Hoja de datos de seguridad del fabricante
Benzotriazol	301D	0 % (28 d)	no degradable	Informe de investigación 200 24 233 UBA-FB 000298

Tabla 2: Composiciones portadoras de calor

	Ejemplo					
	1 (C)	2	3 (C)	4 (C)	5 (C)	6 (C)
Agua ASTM	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7
1,2-Propilenglicol	33,3	32,0	32,6	31,3	31,8	32,3
Inhibidor X	-	1,3	-	-	-	-
Inhibidor A	-	-	0,7	-	-	-
Inhibidor B	-	-	-	2,0	-	-
Inhibidor C	-	-	-	-	1,5	-
Inhibidor D	-	-	-	-	-	1,0
Suma [%]	100	100	100	100	100	100
Degradabilidad	buena	buena	Buena	buena	buena	buena

Se obtuvieron los siguientes resultados para la corrosividad:

Tabla 3: Corrosión de metales en g/m², ensayadas según la norma ASTM D 1384 modificada (336 h/50 °C, 6 l de aire/h)

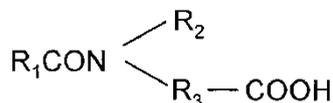
5

		Portador de calor del Ejemplo						Límites según ASTM D 3306*
		1 (C)	2	3 (C)	4 (C)	5 (C)	6 (C)	
Cobre	(Cu)	-0,3	-1,2	-1,7	-2,6	-1,8	-2,5	-10
Material de soldadura blanda	(WL 30)	-123	-6,0	-0,7	-5,5	-10,8	-8,8	-30
Latón	(MS 63)	-0,4	-0,9	-1,3	-1,8	-1,5	-2,9	-10
Acero	(CK 22)	-88	-0,3	-0,8	-2,8	-0,6	-1,5	-10
Fundición de hierro	(GG 25)	-153	-0,8	-0,3	-9,2	-2,8	-3,7	-10
Fundición de aluminio	(AlSi ₆ Cu ₃)	-37	-12	-23	-28	-15	-13	-30

* Se presenta una buena protección contra la corrosión, cuando los valores medidos se encuentran situados por debajo del límite previamente establecido (de acuerdo con la norma ASTM 03306).

REIVINDICACIONES

1. Una utilización de una composición exenta de triazoles, que, junto al agua, contiene
- 5 a) de 9,2 a 49,5 % en peso de por lo menos un alquilenglicol de C₂ hasta C₃, un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ o glicerol,
- b) de 0,1 a 4 % en peso de un agente inhibidor de la corrosión, en donde el agente inhibidor de la corrosión es una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula

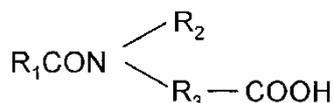


- 10 realizándose que
- R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de C, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
- R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
- 15 R₃ significa un alquileo de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada.
- con las condiciones de que
- c) la composición ha de ser bien degradable biológicamente (en inglés "ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A,
- 20 d) la composición ha de tener una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 % de acuerdo con el método de ensayo OECD 311,
- e) el agente inhibidor de la corrosión o todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados han de ser bien degradables biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método OECD 301 A (para agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua) o respectivamente OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua), en instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie como un líquido portador de calor.
- 25

2. Una utilización de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por un contenido de agentes inhibidores de la corrosión de 2 a 7 % en peso.

3. Una utilización de acuerdo con la reivindicación 1 y/o 2, en la que el valor del pH está situado entre 7,0 y 11,4.

- 30 4. Un líquido portador de calor exento de triazoles para instalaciones geotérmicas cercanas a la superficie, que contiene agua y
- a) de 9,2 a 49,5 % en peso de por lo menos un alquilenglicol de C₂ hasta C₃, un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ o glicerol,
- b) de 0,1 a 4 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, en donde el agente inhibidor de la corrosión es una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula
- 35



- realizándose que
- 40 R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de carbono, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
- R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
- R₃ significa un alquileo de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada.
- con las condiciones de que
- 45 c) el líquido portador de calor ha de ser bien degradable biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A
- d) el líquido portador de calor ha de tener una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 % de acuerdo con el método OECD 311,
- e) el agente inhibidor de la corrosión o todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados han de ser bien degradables biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método OECD 301 A (para

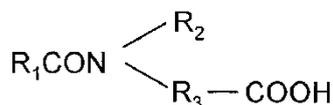
agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua o respectivamente OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua).

5. Un líquido portador de calor de acuerdo con la reivindicación 4, en el que están contenidos

- 5 a) de 20 a 40 % en peso de por lo menos un aditivo de protección contra la corrosión seleccionado entre un alquilenglicol de C₂ hasta C₃ un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ y glicerol,
 b) de 0,2 a 3,2 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, y
 c) de 66,8 a 78,8 % en peso de agua.

6. Un concentrado portador de calor exento de triazoles para la producción de un líquido portador de calor, que contiene

- 10 a) de 92,4 a 98,9 % en peso de por lo menos un alquilenglicol de C₂ hasta C₃, un poli(alquilenglicol) de C₂ hasta C₃ o glicerol,
 b) de 1,1 a 7,6 % en peso de por lo menos un agente inhibidor de la corrosión, en el que el agente inhibidor de la corrosión es una sal de un metal alcalino, de un metal alcalino-térreo o de una amina de un compuesto de la fórmula,



15 realizándose que

- R₁ significa un alquilo de C₆-C₁₃ ramificado, o un cicloalquilo de C₅ o C₆ o un poli(cicloalquilo) con 6 hasta 13 átomos de carbono, que pueden estar sustituidos con uno o dos grupos alquilo de C₁-C₄,
 R₂ significa hidrógeno o un alquilo de C₁-C₆ y
 20 R₃ significa un alquileo de C₁-C₁₁ en una cadena lineal o ramificada.
 con las condiciones de que

c) el concentrado portador de calor ha de ser bien degradable biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método de ensayo OECD 301 A

25 d) el concentrado portador de calor ha de tener una degradabilidad biológica anaerobia de por lo menos 75 % de acuerdo con el método OECD 311,

e) el agente inhibidor de la corrosión o todos los agentes inhibidores de la corrosión empleados han de ser bien degradables biológicamente ("ready degradable") de acuerdo con el método OECD 301 A (para agentes inhibidores de la corrosión solubles en agua o respectivamente OECD 301 B (para agentes inhibidores de la corrosión difícilmente solubles en agua).