

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 182**

51 Int. Cl.:

C09K 3/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2012 PCT/EP2012/071678**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068299**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2012 E 12780201 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2776528**

54 Título: **Composición descongelante**

30 Prioridad:

09.11.2011 EP 11188481

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

19.02.2018

73 Titular/es:

**AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Stationsstraat 77
3811 MH Amersfoort, NL**

72 Inventor/es:

**MASLOW, WASIL;
DE JONG, EDWIN RONALD y
DEMMER, RENÉ LODEWIJK MARIA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 655 182 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).

DESCRIPCION

Composición descongelante

La presente invención se refiere a una composición descongelante y a un procedimiento para la preparación de dicha composición descongelante. Además se refiere a un procedimiento para descongelar una superficie y a un kit de partes para su uso en dicho procedimiento. Finalmente, se refiere al uso de una combinación de un derivado de lignina y melazas para mejorar la eficacia de una composición descongelante.

Las condiciones invernales ocasionan inconvenientes en las carreteras y el tráfico en forma de nieve o hielo. Obviamente, la eliminación de nieve, escarcha, y hielo en las carreteras y autopistas tiene unos enormes beneficios para la seguridad. El cloruro de sodio (NaCl) se usa comúnmente para controlar la formación de nieve y hielo en carreteras, autopistas, y aceras. El cloruro de sodio funciona como un agente descongelante al disolverse en la precipitación en carreteras y bajando el punto de congelación, fundiendo de este modo el hielo y la nieve. Otras sales que se pueden usar como descongelantes incluyen por ejemplo el cloruro de calcio y cloruro de magnesio. Estos compuestos reducen el punto de congelación del agua incluso hasta una temperatura inferior que el cloruro de sodio. También se usa algunas veces el cloruro de potasio como un descongelante. Otra, alternativa comúnmente conocida a la sal en las carreteras es el acetato de magnesio y calcio. Otras, sales descongelantes menos conocidas incluyen acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio.

Las condiciones invernales causan también daños en superficies de asfalto, bituminosas y cementos. Estas superficies tienen estructuras porosas. En particular, el asfalto comprende un número de canales sub-superficiales. Cuando la temperatura del aire/suelo se vuelve suficientemente baja, una solución acuosa presente en los canales del asfalto se expandirá hasta congelación, creando así un estrés mecánico en el asfalto. Especialmente después de repetidas congelaciones y descongelaciones, el asfalto se romperá, dando lugar a baches. No solamente se tienen que desembolsar grandes sumas de dinero cada año para reparar las carreteras y autopistas dañadas, también los baches pueden ocasionar situaciones peligrosas para el tráfico. Además, el mantenimiento adicional requerido dará como resultado atascos adicionales en el tráfico.

El problema del daño en las carreteras y autopistas debido a la expansión y contracción del agua o soluciones basadas en agua durante los ciclos de congelación y descongelación se ha vuelto un problema incluso mayor desde la introducción de un nuevo tipo de asfalto, el denominado asfalto altamente poroso, en los noventa. Este cemento asfáltico altamente poroso puede comprender hasta 20% de espacios huecos. Esto tiene la ventaja que la lluvia y el agua fundida fluirán rápidamente de la superficie del asfalto a través de los canales sub-superficiales del suelo. La propia superficie de la carretera asfaltada no retiene prácticamente humedad, y además, no es deslizante ni resbaladiza incluso en el caso de fuerte lluvia. Mientras el uso de este tipo de asfalto tiene un enorme efecto beneficioso sobre la seguridad bajo condiciones lluviosas, una desventaja es que bajo condiciones invernales se necesita más agente descongelante con el fin de mantener las carreteras libres de nieve y hielo durante el invierno, ya que el agente descongelante también fluirán de la superficie de la carretera con el agua fundida.

El documento WO 2004/063154 describe una composición descongelante y anticongelante que comprende al menos 5 por ciento en peso de (a) glicerol más (b) agua y que consiste esencialmente en (a) glicerol; (b) una sal de ácido seleccionada entre el grupo que consiste en una sal de potasio de un ácido carboxílico, una sal de potasio de un ácido hidroxicarboxílico, una sal de potasio de un ácido dicarboxílico, una sal de potasio de un ácido carbónico y sus mezclas; opcionalmente (c) agua; y/o (d) una cantidad eficaz que reduzca el punto de congelación de un material descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en glicoles, sales de citrato, aminoácidos, sales de aminoácidos, ácido bórico, sales de ácido bórico, componentes de lignina, sales de ácido glicónico, monosacáridos, hidrocarbiloaldósidos seleccionados entre el grupo que consiste en furanosidos, maltosidos, maltotriosidos, glicopiranosidos, glucosidos no-alquílicos y sorbitol y sus mezclas.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición descongelante que tenga propiedades descongelantes mejoradas. Más particularmente, un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición descongelante que se mantenga eficaz durante un largo periodo de tiempo, de modo que el agente descongelante pueda aplicarse menos frecuentemente y el daño especialmente sobre las superficies de carreteras altamente porosas se reduzca.

Sorprendentemente, el objetivo se ha satisfecho al añadir una combinación de dos tipos de aditivos, esto es, un derivado de lignina y melazas, a un agente descongelante. En más detalle, la presente invención se refiere a una composición descongelante que comprende (i) un agente descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio, (ii) un derivado de lignina, y (iii) melazas.

Se ha descubierto que la composición descongelante según la presente invención tiene una función mejorada. Se ha descubierto que al usar la combinación específica de melazas y un derivado de lignina, el agente descongelante se mantendrá activo durante un periodo de tiempo más largo.

Además, se ha descubierto que el uso de la composición descongelante según la presente invención reduce los daños en las superficies de carreteras después de repetidas congelaciones y descongelaciones.

La composición descongelante según la presente invención ha resultado ser menos corrosiva que las composiciones descongelantes convencionales.

Debido a las mejores propiedades de adhesión de la composición descongelante comparada con el uso del agente descongelante solo, es probable que sea expulsado menos agente descongelante y el agente descongelante será retenido en la carretera durante un periodo de tiempo mayor.

El agente descongelante presente en la composición descongelante según la presente invención se selecciona entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio. Preferiblemente, sin embargo, el agente descongelante es una sal de cloruro, es decir se selecciona entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, y cloruro de potasio. Más preferiblemente, el cloruro de calcio se usa con el agente descongelante en las composiciones según la presente invención. El más preferido, el cloruro de sodio se usa como el agente descongelante en las composiciones según la presente invención, ya que es económico y está disponible en grandes cantidades.

La composición descongelante según la presente invención puede estar en una forma acuosa, forma sólida o forma de suspensión.

Si la composición descongelante es una composición acuosa, el agente descongelante está presente preferiblemente en una cantidad de al menos 5% en peso, más preferiblemente al menos 10% en peso, y la más preferida al menos 20% en peso (basado en el peso total de la composición descongelante). Preferiblemente, tal composición descongelante acuosa comprende como máximo la concentración de saturación del agente descongelante.

La composición descongelante según la presente invención puede estar también en la forma de una suspensión, que contiene agente descongelante en concentraciones superiores a la concentración de saturación.

Si la composición descongelante está en forma de un sólido, puede comprender como mínimo 5% en peso de agente descongelante (basado en el peso total de la composición descongelante), si se mezcla, por ejemplo con material enarenado como arena. Preferiblemente, sin embargo, la composición descongelante sólida según la presente invención comprende al menos 50% en peso del agente descongelante, aún más preferiblemente al menos 70% en peso, y el más preferido al menos 96% en peso del agente descongelante (basado en el peso total de la composición descongelante).

La lignina biopolimérica presente en la composición descongelante es un polímero amorfo relacionado con la celulosa que proporciona rigidez y junto con la celulosa forma las paredes celulares leñosas de las plantas y el material cementante entre ellas. Generalmente tiene un peso molecular medio de al menos 10000 Da. La lignina se encuentra más comúnmente en la madera, pero también se puede encontrar en plantas y algas. Consiste en los monolignoles alcohol paracumarílico, alcohol coniferílico y alcohol sinapílico. Estos monómeros están incorporados en varias cantidades.

La lignina puede convertirse en soluble en agua exponiéndola a condiciones ácidas o alcalinas o blanqueándola (tratamiento con p.ej. H_2O_2 o hipoclorito), incrementando así el número de funcionalidades hidroxilo alifático o aromático y ácido carboxílico o hidrolizándola en fragmentos moleculares inferiores. Bajo condiciones neutras, la lignina puede hidrolizarse con pasta de papel con sulfito mientras se introduce la funcionalidad de sulfonato o ácido sulfónico.

La expresión "derivado de lignina" tal como se usa a lo largo de la especificación significa señalar todos los compuestos (incluidas sales) derivados de la lignina usando al menos uno de los procedimientos anteriores descritos y que tienen una solubilidad de al menos 10 g por litro en agua a 25°C. Otras funcionalidades químicas pueden estar presentes siempre que no comprometan la solubilidad total en agua. Preferiblemente, el derivado de lignina según la presente invención tiene un peso molecular de al menos 5 kDa, más preferiblemente al menos 10 kDa. Más preferiblemente, el derivado de lignina contiene una funcionalidad ácido carboxílico, mientras la más preferida, contiene grupos sulfonato o ácido sulfónico (es decir es un lignosulfonato).

Un lignosulfonato, según la presente invención, es una lignina sulfonada derivada de la lignina biopolimérica. Durante el proceso de la pasta de pulpa de la madera en presencia de sulfito, el lignosulfonato se produce como un subproducto. El producto puede purificarse (químicamente) o secarse por pulverización, por lo que no se requiere ninguna de estas etapas para una buena eficacia de acuerdo con la presente invención. Los lignosulfonatos tienen intervalos muy grandes de masa molecular (son muy polidispersos). Por ejemplo, se ha descrito un intervalo de 1000-140000 Da para madera blanda. Se han descrito lignosulfonatos con valores inferiores para maderas duras.

El derivado de lignina adecuado para uso en la composición según la presente invención es preferiblemente un derivado de lignina derivado de madera, plantas o algas. También es posible usar una mezcla de derivados de lignina provenientes de diferentes fuentes. El más preferible es el uso de un derivado de lignina derivado de madera. Todos los tipos de derivados de lignina pueden usarse en la composición según la presente invención, es decir, incluidas las sales de Na, K, Ca, Mg, o NH_4 .

El derivado de lignina está presente típicamente en la composición descongelante según la presente invención en una cantidad de al menos 10 ppm, más preferiblemente al menos 100 ppm, y la más preferida al menos 500 ppm. Preferiblemente está presente en una cantidad de menos de 10000 ppm, más preferiblemente en una cantidad de menos de 8000 ppm, y la más preferida en una cantidad de menos de 5000 ppm.

- 5 Las concentraciones del derivado de lignina se expresan en ppm, aquí definido como mg de derivado de lignina por kg del total de la composición descongelante.

Las melazas presentes en la composición descongelante según la presente invención pueden ser cualquier melaza usada convencionalmente para propósitos de descongelación. Hay que anotar que es posible usar melazas que estén sujetas a una o más etapas de purificación, como la eliminación de sulfitos, dióxido de azufre, cenizas, formas de vida microbiana u otros insolubles, mientras la eliminación de estos contaminantes no tenga un efecto adverso en el rendimiento de la composición descongelante. Además hay que anotar que es posible usar melazas tratadas químicamente, biológicamente, físicamente u otras, como, pero no exclusivamente, melazas de remolacha sin azúcar, melazas tratadas con ácido/base, melazas carboxiladas (donde los azúcares presentes en las melazas han sido carboxilados con técnicas convencionales), y melazas que contienen uno o más aditivos. Preferiblemente, las melazas se seleccionan entre el grupo que consiste en melazas derivadas de maíz (sirope), melazas derivadas de remolacha azucarera, melazas derivadas de caña de azúcar, y melazas derivadas de uvas.

El término "melazas" incluye todos los tipos anteriores de melazas tratadas o no tratadas.

Preferiblemente, las melazas son melazas de remolacha o de caña de azúcar, que contienen entre 20% y 80% en peso de azúcares, aún más preferiblemente que contienen entre 40% y 60% en peso de azúcares, la más preferida entre 45% y 55% en peso de azúcares.

Las melazas están presentes típicamente en la composición descongelante según la presente invención en una cantidad de al menos 10 ppm, más preferiblemente al menos 100 ppm, y la más preferida al menos 500 ppm. Preferiblemente está presente en una cantidad de menos de 50000 ppm, más preferiblemente en una cantidad de menos de 10000 ppm, y la más preferida en una cantidad de menos de 5000 ppm.

- 25 Las concentraciones de las melazas se expresan en ppm, aquí definido como mg de melazas por kg del total de la composición descongelante.

Además la presente invención se refiere a un procedimiento para preparar la composición descongelante según la presente invención. Dicho procedimiento consiste en pulverizar una solución acuosa para tratamiento que comprende un derivado de lignina y melazas sobre un agente descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio. Preferiblemente, la solución acuosa para tratamiento se pulveriza sobre el agente descongelante en una cantidad de modo que la composición descongelante resultante comprenda al menos 10 ppm, más preferiblemente al menos 100 ppm, y la más preferida al menos 500 ppm del derivado de lignina y al menos 10 ppm, más preferiblemente al menos 100 ppm, y la más preferida al menos 500 ppm de las melazas. Preferiblemente, la composición descongelante resultante comprende no más de 10000 ppm, más preferiblemente no más de 8000 ppm, y el más preferido no más de 5000 ppm del derivado de lignina. Preferiblemente, la composición descongelante resultante comprende no más de 50000 ppm, más preferiblemente no más de 10000 ppm, y el más preferido no más de 5000 ppm de las melazas.

Tal como se ha descrito anteriormente, el derivado de lignina es preferiblemente derivado de plantas o algas. También puede ser una mezcla de derivados de lignina provenientes de diferentes fuentes. Las melazas se seleccionan preferiblemente entre el grupo que consiste en melazas derivadas de maíz (sirope), melazas derivadas de remolacha azucarera, y melazas derivadas de uvas.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para descongelar una superficie. Dicha superficie puede descongelarse de diferentes maneras.

- 45 La composición descongelante según la presente invención se extiende sobre dicha superficie.

La superficie a descongelar es preferiblemente una superficie seleccionada entre el grupo que consiste en carretera asfaltada no porosa, carretera asfaltada, carretera asfaltada porosa, carretera de cemento, carretera bituminosa, carretera de ladrillos, paso con gravilla, carretera empedrada, carretera no pavimentada, y pavimento.

Preferiblemente, al menos 1 g por agente descongelante, al menos 0,01 mg de un derivado de lignina, y al menos 0,01 mg de melazas se introducen por m² de dicha superficie. Preferiblemente, no más de 50 g de agente descongelante se introduce por m² de superficie a descongelar. Preferiblemente, no más de 500 mg de un derivado de lignina y no más de 2500 mg de melazas se introducen por m² de superficie a descongelar.

La presente invención también se refiere a un kit de partes para su uso en el procedimiento para descongelar una superficie según la presente invención que comprende una composición anticongelante que comprende un agente descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro

5 de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio como un componente (a) y un componente sólido que comprende un derivado de lignina y melazas como un componente (b). Preferiblemente, el componente (a) forma entre 90 y 99,9% en peso del kit de partes y el componente (b) forma entre 0,1% y 10% en peso del kit de partes (sumando el componente (a) y (b) hasta 100%). El componente (a) puede estar en la forma de una solución acuosa, una suspensión, o un sólido (véase anteriormente). Preferiblemente, está en forma de un sólido.

Además la presente invención está ilustrada mediante los ejemplos y ejemplos comparativos no limitantes siguientes.

Ejemplos

10 Ejemplo 1: Ensayos de congelación

Materiales:

| Abreviatura | Material | Origen |
|------------------|--|-----------------------------------|
| H ₂ O | Agua | Agua de grifo |
| NaCl | NaCl, grado Sanal P | AkzoNobel, Mariager, Dinamarca |
| RM | Crudo de melazas | Suiker Unie, Holanda |
| LI | Lignosulfato Na 244, Secado por pulverización | Borregaard, Karlsruhe Alemania |

Máquinas

| Máquina | Origen | Ajustes |
|--------------|--------|--------------------|
| Refrigerador | | -29 grados Celsius |

15 **Preparación de la muestra**

En todas las preparaciones siguientes, se refiere al 22% en peso de salmuera NaCl como "salmuera". Las posibles impurezas en los productos no se tienen en cuenta para el cálculo de la concentración final del compuesto; esta concentración se define como la relación de cantidad en peso del compuesto y la masa total de la muestra.

20 Las concentraciones del compuesto se expresan en ppm, aquí definido como *mg de compuesto/kg total de masa de muestra*.

Soluciones madres

Todas las preparaciones se llevaron a cabo en lotes. Las cantidades mencionadas representan el tamaño de lote típico a las cuales se preparan todas las muestras.

√ La salmuera se preparó por disolución de 220 g de NaCl en 780 g de agua.

25 √ Las soluciones de lignosulfonato se prepararon por adición lenta de lignosulfonato de sodio en polvo a la salmuera agitada vigorosamente. La salmuera se agitó por medio de un agitador magnético. Las soluciones madre de lignosulfonato contenían cada una 30000 ó 3000 ó 300 ppm de lignosulfonato.

30 √ Las soluciones RM se prepararon mediante adición con cuidado de la salmuera agitada vigorosamente. La salmuera se agitó por medio de un agitador magnético. Las soluciones madre contenían cada 3000 ppm ó 30000 ppm de RM.

Soluciones finales

Las soluciones finales de las muestras se obtuvieron mezclando lignosulfonato y/o soluciones madres de melazas y la adición de salmuera. Tres ejemplos:

√ Salmuera que contiene 1000 ppm de LI y 1000 ppm de RM: mezclando

- 10 gramos de solución madre de LI de 3000 ppm
- 10 gramos de solución madre de RM de 3000 ppm
- 10 gramos de salmuera

5 √ Salmuera que contiene 1000 ppm de LI y 10 ppm de RM: mezclando

- 10 gramos de solución madre de LI de 3000 ppm
- 0,1 gramos de solución madre de RM de 3000 ppm
- 19,9 gramos de salmuera

√ Salmuera que contiene 10000 ppm de LI y 1000 ppm de RM: mezclando

- 10 ◦ 10 gramos de solución madre de LI de 30000 ppm
- 10 gramos de solución madre de RM de 3000 ppm
 - 10 gramos de salmuera

Todos los ejemplos se prepararon siguiendo el método ejemplificado anterior.

15 Todos los ejemplos tenían el peso total exacto de 30 gramos, contenido en un tubo Greiner (PP, 50 mL, Greiner BioOne).

Condiciones experimentales

20 Los tubos Greiner se almacenaron en una nevera por un máximo de 2 días hasta el inicio del experimento. Hasta empezar el experimento, los tubos se almacenaron en una nevera a -29°C y se evaluaron visualmente para el contenido de sólidos, con una precisión de 5-10% por muestra. La evaluación del contenido de sólidos se dio a ojo, que implica la estimación del contenido de sólidos con respecto al volumen total de la muestra. Todas las muestras se prepararon tres veces y los contenidos de sólidos presentados se calcularon como la media de las tres muestras.

Resultados

25 La Tabla 1 es una representación matricial de todas las combinaciones de lignosulfonato y melazas ensayadas a diferentes concentraciones. El lignosulfonato se situó horizontalmente, mostrando la columna más a la izquierda las muestras sin lignosulfonato. El crudo de melazas se situó verticalmente, mostrando la columna más arriba las muestras sin melazas. En las barras grises, las concentraciones de los aditivos correspondientes se dan en ppm (mg/kg). Todos los números en el área blanca representan el contenido de sólidos después de 24 horas.

30 Las muestras de referencia que contenían bien lignosulfonato o melazas muestran siempre un alto contenido de sólidos, aunque no siempre 100% de sólidos. Sin embargo, después de mucho tiempo todas estas muestras de referencia sin excepción solidificaron completamente. Todas las otras muestras que comprendían ambos lignosulfonato y melazas no solidificaron completamente, o nada. En todos los casos el contenido de sólidos es mucho más bajo que el de sus respectivas referencias. De esta tabla se puede deducir que hay sinergia entre el lignosulfonato y las melazas.

Tabla 1:

| | | Lignosulfonato | | | | |
|---------|----|----------------|-----|-----|------|------|
| | | 0 | LI | LI | LI | LI |
| Melazas | 0 | ppm | 10 | 100 | 1000 | 1000 |
| | RM | 10 | 100 | - | 0 | - |
| | RM | 100 | 87 | - | 0 | - |
| | RM | 1000 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| | RM | 10000 | 100 | - | - | 0 |

En la Tabla 2, se muestran los resultados detallados de los experimentos recogidos en la Tabla 1. Para cada entrada se menciona qué aditivos están presentes y el volumen en % de sólidos presentes en la muestra después de un cierto tiempo (en horas).

5 Tabla 2:

| Ej. | Composición | Etiqueta del eje | Datos | | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|------------------|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| A | Sin aditivos | Tiempo (h) | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 120 | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 87 | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| B | 10 ppm de LI | Tiempo (h) | 0 | 2 | 4 | 6 | 24 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 80 | 93 | 100 | 100 | | | | |
| C | 100 ppm de LI | Tiempo (h) | 0 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 25 | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 43 | 80 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| D | 1000 ppm de LI | Tiempo (h) | 0 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 25 | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 57 | 73 | 87 | 87 | 98 | | |
| E | 10000 ppm de LI | Tiempo (h) | 0 | 2 | 4 | 6 | 24 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 27 | 73 | 93 | 100 | | | | |
| F | 10 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 1 | 2 | 4 | 21 | 23 | 25 | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 2 | 7 | 95 | 100 | 100 | | |
| G | 100 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 1 | 2 | 4 | 21 | 23 | 25 | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 10 | 100 | 100 | 100 | | |
| H | 1000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 23 | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 70 | 98 | 100 | 100 | | |
| I | 10000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 1 | 2 | 4 | 21 | 23 | 25 | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 10 | 83 | 93 | 93 | | |
| 1 | 10 ppm de LI + 1000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 3 | 4 | 7 | 75 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 2 | 100 ppm de LI + 1000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 3 | 4 | 7 | 75 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 3 | 1000 ppm de LI + 1000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 25 | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 10000 ppm de LI + 1000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 3 | 4 | 7 | 75 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 5 | 1000 ppm de LI + 10 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 3 | 4 | 7 | 75 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 6 | 1000 ppm de LI + 100 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 3 | 4 | 7 | 75 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 23 | 27 | | | | |
| 7 | 1000 ppm de LI + 10000 ppm de RM | Tiempo (h) | 0 | 3 | 4 | 7 | 75 | | | | |
| | | Sólidos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | | | | |

Se han añadido las Figuras 1-2 para una ilustración adicional. Los resultados de los Ejemplos Comparativos A, B, C, D, E, H y los Ejemplos 1, 2, 3, y 4 (véase Tabla 2) pueden encontrarse en la Figura 1, con

| | | | |
|----|---|-------|---|
| | A | - * - | representa sin aditivos |
| | I | - ○ - | representa 10 ppm de LI |
| 5 | J | - △ - | representa 100 ppm de LI |
| | K | - □ - | representa 1000 ppm de LI |
| | L | - ◆ - | representa 10000 ppm de LI |
| | D | - + - | representa 1000 ppm de RM |
| | 1 | - ● - | representa 10 ppm de LI + 1000 ppm de RM |
| 10 | 2 | - ▲ - | representa 100 ppm de LI + 1000 ppm de RM |
| | 3 | - ■ - | representa 1000 ppm de LI + 1000 ppm de RM |
| | 4 | - ◆ - | representa 10000 ppm de LI + 1000 ppm de RM |

Los ejemplos de los ejemplos comparativos A, F, G, H, I, D y Ejemplos 4, 5, 6, y 7 pueden contrarse en la Figura 2 con

| | | | |
|----|---|-------|---|
| 15 | A | - * - | representa sin aditivos |
| | B | - ○ - | representa 10 ppm de RM |
| | C | - △ - | representa 100 ppm de RM |
| | D | - □ - | representa 1000 ppm de RM |
| | E | - ◆ - | representa 10000 ppm de RM |
| 20 | K | - + - | representa 1000 ppm de LI |
| | 5 | - ● - | representa 10 ppm de RM + 1000 ppm de LI |
| | 6 | - ▲ - | representa 100 ppm de RM + 1000 ppm de LI |
| | 3 | - ■ - | representa 1000 ppm de RM + 1000 ppm de LI |
| | 7 | - ◆ - | representa 10000 ppm de RM + 1000 ppm de LI |

25 Ambas Figuras muestran la sinergia entre el lignosulfonato y las melazas. Todas las líneas punteadas grises (muestras que contienen solamente un componente) ascienden rápidamente hasta el 100% de contenido en sólido, mientras que todas las líneas sólidas negras (muestras que contienen una mezcla de lignosulfonato y melazas) permanecen bien por debajo de todas las líneas punteadas grises.

30 El hecho de que las composiciones según la presente invención no se vuelvan sólidas a una temperatura tan baja como -29°C tiene la ventaja que reduce el daño en las carreteras debido a las condiciones invernales. Después de todo, tal como se ha explicado en la descripción, dicho daño está causado por repetidas congelación y descongelación de las composiciones acuosas dentro de la estructura porosa de la carretera, como el estrés mecánico dando como resultado así agujeros.

Ejemplo 2: Medida del daño por escarcha en el asfalto

35 Se seleccionó una autopista con dos carriles en cada dirección. Ambas direcciones tenían una calidad del asfalto muy comparable y densidad del tráfico y condiciones de tiempo idénticas. Ambas direcciones estaban separadas físicamente y se descongelaron mediante el método mencionado anteriormente. En esta carretera, las composiciones de referencia y descongelante se aplicaron y se analizaron independientemente. Se cuantificó el desarrollo del daño en ambos lados: se midieron las grietas en metros y las ondulaciones se expresaron como un porcentaje del área. Este análisis se dio por cada 100 m de sección. El desarrollo de las ondulaciones y grietas durante el invierno se recoge en las Tablas 3 y 4.

40

| Ítem | Detalles |
|----------------|---|
| Composición | Esparcimiento: 50% en peso de NaCl sólido + 50% en peso de salmuera (22% en peso de NaCl + 0,3% en peso de LI + 0,3% en peso de RM). El contenido de aditivo se expresa en masa seca. |
| Referencia | Esparcimiento: 50% en peso de NaCl sólido + 50% en peso de salmuera (22% en peso de NaCl) |
| Duración | Una estación invierno (Diciembre – Marzo) |
| Situación | Dinamarca, autopista, dos carriles en ambas direcciones. |
| Asfalto | Cemento asfáltico denso, diez años con alguna ondulación y grietas existentes. |
| Descongelación | Se llevaron a cabo 86 acciones de descongelaciones a lo largo de invierno |
| Tiempo | Temperaturas principalmente entre -5 y +5°C, alguna precipitación invernal. |
| Secciones | 51 secciones de referencia y 49 secciones donde se aplicó la composición descongelante preferida. Cada medición de 100 de longitud. |
| Análisis | Cada ondulación y grietas se analizaron según los estándares DUTCH CROW por medio de las inspecciones visuales detalladas: publicación CROW 146a, 2005). |
| Ondulación | La ondulación se cuantificó en fracciones de área y en las categorías (cero (0), ligero (L), medio (M), y severo (S)). Estas categorías son parte de los estándares CROW mencionados anteriormente. |

Tabla 3: Desarrollo de ondulaciones

| | 0 - L | L - M | 0 - M | total |
|----------------------------------|-----------|------------|------------|-------|
| Referencia | 0,12% (2) | 1,39% (13) | 0,04% (1) | 1,55% |
| Composición descongelante | 0,34% (1) | 0,00% (48) | 0,00% (48) | 0,34% |

5 La Tabla 3 da la fracción del área superficial de la carretera que sufre deterioración en términos de ondulaciones. Los cambios ocurridos fueron sin ondulaciones transformándose en ondulaciones ligeras (indicadas como 0 – L, columna 1), ondulaciones ligeras transformándose en ondulaciones medias (indicadas como L - M, columna 2), y sin ondulaciones transformándose en ondulaciones medias (indicadas como 0 - M, columna 3). El número de sucesos (número de secciones de 100 m) viene dado entre paréntesis. En total, 15 secciones de referencia de 100 m sufrieron ondulaciones intensificadas, mientras que solamente 1 sección de 100 m tratada con la composición descongelante mostró ondulaciones intensificadas. Los totales mencionados en la Tabla 3 muestran que la composición descongelante reduce el desarrollo de ondulaciones aproximadamente en un factor de 4.

Tabla 4: Desarrollo de grietas

| | Antes del invierno | Después del invierno | Ganancia | % |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|----------|-----|
| Referencia | 62,2 (10) | 97,2 (11) | 35 (5) | 56% |
| Composición descongelante | 126 (20) | 147 (20) | 21 (2) | 17% |

15 La Tabla 4 muestra la longitud de grietas total en metros. En paréntesis viene dado el número de secciones con grietas. A pesar del número grande de grietas iniciales y la longitud alta de grietas totales, las grietas se desarrollaron aproximadamente 3 veces menos si se usó la composición descongelante.

Los resultados anteriores muestran que la composición descongelante según la invención reduce eficazmente el daño por heladas (ondulaciones y grietas) comparado con el método de descongelación de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Una composición descongelante que comprende
 - (i) un agente descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio,
 - (ii) entre 10 ppm y 10000 ppm de un derivado de lignina, y
 - (iii) entre 10 ppm y 50000 ppm de un derivado de melazas.
2. Composición descongelante según la reivindicación 1, en la que las melazas se seleccionan entre el grupo que consiste en melazas derivadas de maíz (sirope), melazas derivadas de remolacha azucarera, melazas derivadas de caña de azúcar, y melazas derivadas de uvas.
3. Composición descongelante según la reivindicación 1 ó 2, en la que la composición descongelante es
 - una composición descongelante acuosa que comprende al menos 5% en peso, basado en el peso total de la composición descongelante, de agente descongelante,
 - una composición descongelante sólida que comprende al menos 55% en peso, basado en el peso total de la composición descongelante, de agente descongelante,
 - o
 - una composición descongelante en forma de suspensión, que comprende agente descongelante en una cantidad superior que su concentración de saturación.
4. Composición descongelante según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que las melazas se seleccionan entre el grupo que consiste en melazas derivadas de maíz (sirope), melazas derivadas de remolacha azucarera, melazas derivadas de caña de azúcar, y melazas derivadas de uvas.
5. Composición descongelante según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que el agente descongelante es cloruro de sodio.
6. Composición descongelante según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que el derivado de lignina es lignosulfonato.
7. Un procedimiento para preparar una composición descongelante según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende la etapa de pulverización de una solución de tratamiento acuosa que comprende un derivado de lignina y melazas en un agente descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio.
8. Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que el agente descongelante es cloruro de sodio y el derivado de lignina está presente en la composición descongelante resultante en una cantidad de entre 10 ppm y 10000 ppm y las melazas están presentes en la composición descongelante resultante en una cantidad de entre 10 ppm y 50000 ppm.
9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en el que las melazas se seleccionan entre el grupo que consiste en melazas derivadas de maíz (sirope), melazas derivadas de remolacha azucarera, melazas derivadas de caña de azúcar, y melazas derivadas de uvas.
10. Un procedimiento para descongelar una superficie, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de esparcir una composición descongelante según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 sobre dicha superficie.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el agente descongelante es cloruro de sodio.
12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, en el que las melazas se seleccionan entre el grupo que consiste en melazas derivadas de maíz (sirope), melazas derivadas de remolacha azucarera, melazas derivadas de caña de azúcar, y melazas derivadas de uvas.
13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que la superficie se selecciona entre el grupo que consiste en carretera asfaltada no porosa, carretera asfaltada, carretera asfaltada porosa, carretera de cemento, carretera bituminosa, carretera de ladrillos, paso con gravilla, carretera empedrada, carretera no pavimentada, y pavimento.
14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que se introducen entre 1 y 50 g de agente descongelante, entre 0,01 y 500 mg de derivado de lignina, y entre 0,01 y 2500 mg de melazas por m² de

dicha superficie.

15. Un kit de partes para usar en el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10-14, comprendiendo el kit de partes

- 5
- una composición anticongelante que comprende un agente descongelante seleccionado entre el grupo que consiste en cloruro de sodio, acetato de magnesio y calcio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, acetato de potasio, acetato de sodio, formato de sodio, y formato de potasio como un componente (a), y
 - como un componente (b) un componente sólido que comprende un derivado de lignina y melazas.

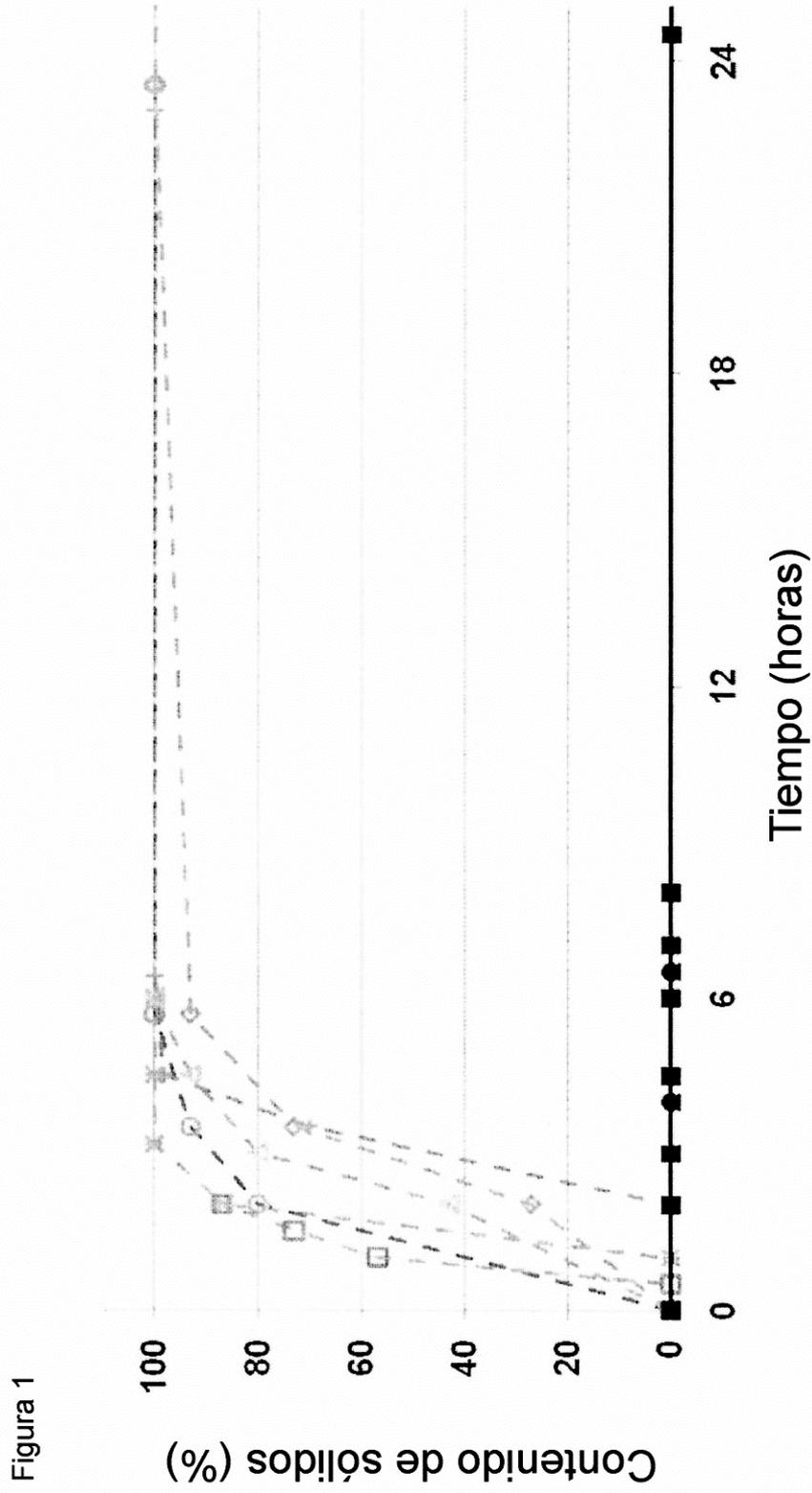


Figura 2

