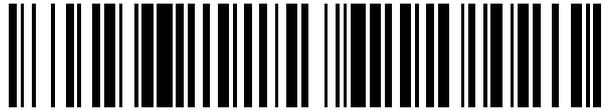


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 756**

51 Int. Cl.:

C09K 3/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2002 E 02250029 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 1221472**

54 Título: **Solución descongelante y anticongelante**

30 Prioridad:

05.01.2001 US 755587

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

26.08.2013

73 Titular/es:

**SEARS PETROLEUM & TRANSPORT CORP.
(50.0%)**

1914 Black River Blvd.

Rome, NY 13440, US y

SEARS ECOLOGICAL APPLICATIONS CO., LLC

(50.0%)

72 Inventor/es:

HARTLEY, ROBERT A. y

WOOD, DAVID H.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 420 756 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

Solución descongelante y anticongelante

5 **Antecedentes de la invención**

El estado de la técnica actual para hacer frente a la nieve y al hielo en carreteras suele requerir la aplicación de material descongelante, tal como una sal, sobre la superficie de la carretera. En ocasiones, se añaden materiales antideslizantes, tales como arenas u otros agregados tales como grava, con o sin una sal.

10 El uso de sal y composiciones que tienen concentraciones elevadas de sal producen un efecto corrosivo indeseable sobre los vehículos, la carretera y el ambiente con respecto al escurrimiento de agua, que contiene sal que contamina la tierra y el agua circundante.

15 Considerando los problemas anteriores asociados con formulaciones de sal, existe una continua necesidad de una composición o formulación descongelante que pueda fundir de un modo eficaz la nieve y el hielo al tiempo que reduzca la corrosión y la contaminación ambiental a la que se ha hecho referencia anteriormente. En respuesta a los problemas anteriores asociados con el uso de la sal en carretera, la técnica anterior ha buscado formulaciones alternativas que sean menos corrosivas y más ecológicas.

20 La patente de EE.UU. 5.635.101 (Janke y col.) hace referencia a una composición descongelante que contiene un subproducto de un procedimiento de molturación en húmedo de grano de maíz. Los dientes de maíz se remojan o empapan en una solución caliente que contiene cantidades pequeñas de ácido sulfuroso. Los dientes de maíz se separan del agua de remojo y las partículas solubles en el agua de remojo se usan en la producción de una composición descongelante.

25 La patente de EE.UU. 4.676.918 (Toth y col.) se refiere a una composición descongelante que comprende una mezcla que contiene al menos un componente seleccionado de una serie de cloruros o urea y una mezcla de concentrados residuales de destilación de alcohol que tiene un contenido en sustancia seca de 200 a 750 g/kg y de 10 % a 80 % en peso de agua.

30 La patente de EE.UU. 6.080.330 (Bloomer) enseña una composición para usar en la prevención de la formación de hielo o nieve sobre superficies exteriores, tales como carreteras o reservas agregadas y también para descongelar superficies sobre las que se ha formado nieve o hielo. La composición se forma a partir de un producto residual del procedimiento de extraer azúcar de melazas de remolacha azucarera, tampoco conocidas como melazas de remolacha azucarera desazucaradas.

35 Los materiales de Janke et al., Toth et al. y Bloomer son sustancias naturales con cientos (si no miles) de componentes tales como hidratos de carbono complejos, almidones, azúcares, proteínas etc. y normalmente se usan con una sal.

40 Las soluciones descongelantes anteriores que se están introduciendo ahora en el campo usan residuos agrícolas, por ejemplo partículas solubles de destilación basadas en maíz y partículas solubles de las industrias de molturación en húmedo de maíz. Estas sustancias naturales, que también incluyen partículas solubles condensadas en fermentadores son extremadamente variables en cuanto a composición, viscosidad, tendencia a la formación de película, temperatura de congelación, pH etc., y, en consecuencia, dan un rendimiento variable cuando se usan en soluciones descongelantes. Dependiendo de la fuente y el lote, estos materiales exhiben a veces, a bajas temperaturas, una resistencia tal que fluyen y no se pueden aplicar de forma uniforme a una superficie de carretera o mezclar con un cloruro, haciéndolos prácticamente inadecuados para usar.

45 Además, estas patentes usan materiales que tienen ingredientes innecesarios altamente indeseables que conducen a dificultades prácticas para los fabricantes y usuarios, tales como estratificación en el almacenamiento, degradación biológica, olor, obstrucción de filtros y boquillas de aerosoles, y dificultades ambientales, por ejemplo una demanda elevada de oxígeno biológico debido a los muy elevados contenidos orgánicos (aproximadamente un 40 % en peso), presencia de compuestos fosforosos y metales pesados.

50 El documento WO 01/07532 A1, que se ha presentado antes pero publicado después de la presente solicitud divulga una composición para reducir la acumulación de hielo y nieve sobre una superficie. La composición incluye una mezcla de azúcar-agua que tiene aproximadamente 15-80 % en peso de un azúcar sólido, en la que el azúcar sólido contiene aproximadamente del 2 al 60 % en peso de un monosacárido. La mezcla de azúcar-agua puede contener aproximadamente un 40 % en peso del azúcar sólido y aproximadamente un 60 % en peso de agua. La composición puede comprender una mezcla de salmuera que contiene aproximadamente un 15 al 60 % de sal. La sal se selecciona del grupo constituido por cloruro de magnesio, cloruro sódico, cloruro cálcico y cloruro potásico. La mezcla de azúcar-agua puede ser un jarabe de maíz. La especificación de este documento menciona el uso de jarabe de maíz de 25 o 36 equivalente de dextrosa que tiene un perfil de hidrato de carbono en base de sólido seco con un 8 % de dextrosa, 8 % de maltosa o, respectivamente, 14 % de dextrosa, 11,5 % de maltosa, 10,5 % de malt-

triosa y 64 % de sacáridos mayores.

Sumario de la invención

5 Las composiciones descongelantes y anticongelantes de la presente invención, junto con otros desarrollos y modificaciones de las mismas, se han definido en las reivindicaciones de la patente.

10 La presente invención se basa en el descubrimiento de que los hidratos de carbono de bajo peso molecular (aproximadamente 180 a 1.500, preferentemente de 180 a 1.000) cuando se usan con un depresor inorgánico del punto de congelación en forma de una sal cloruro tienen un efecto sinérgico sobre la depresión del punto de congelación. La formulación de las composiciones descongelantes/anticongelantes usa hidratos de carbono de menos de aproximadamente 1.5000, preferentemente menos de aproximadamente 1.000 de peso molecular, por ejemplo glucosa/fructosa, disacáridos, trisacáridos, tetrasacáridos, pentasacáridos, hexasacáridos y mezclas de los mismos. El intervalo operativo más amplio para el peso molecular del hidrato de carbono es de aproximadamente 15 180 a 1.500, prefiriéndose el intervalo de aproximadamente 180 a 1.000.

20 La composición básica de la presente invención consiste en los siguientes tres componentes en solución acuosa, en función de las condiciones climatológicas del ambiente, el terreno, la naturaleza y la cantidad de congelación/precipitación de nieve y problemas ambientales:

(1) Los depresores inorgánicos del punto de congelación en forma de sales de cloruro que incluyen cloruro de magnesio, cloruro cálcico y cloruro sódico.

25 (2) Hidratos de carbono de bajo peso molecular en el intervalo de 180 a 1.500 (se prefiere de 180 a 1.000). Estos hidratos de carbono se pueden obtener de un amplio abanico de productos agrícolas como los derivados de maíz, trigo, cebada, avena, caña de azúcar, remolacha azucarera etc.

30 (3) se usan espesantes como el tercer componente clave para aumentar la viscosidad de la composición de modo que el líquido permanezca en contacto con la superficie de la carretera o con las partículas sólidas en pilas de sal de roca/arena o sal de roca/agregados o solo sal o arena o agregado. Los espesantes son, principalmente, derivados de celulosa o hidratos de carbono de alto peso molecular. Los pesos moleculares típicos para los derivados de celulosa son para metil e hidroxipropilmetilcelulosas de aproximadamente 60.000 a 120.000 y para hidroxietilcelulosas de aproximadamente 750.000 a 1.000.000. Los pesos moleculares de hidratos de carbono normalmente varían de aproximadamente 10.000 a 50.000.

35 Estos componentes se usan en una solución acuosa en las siguientes concentraciones:

	% Peso
Congelación inorgánica de hidratos de carbono	3 a 60
Punto de depresión	5 a 35
Espesante	0,15 a 10

40 Las composiciones descritas anteriormente proporcionan una formulación descongelante y antidescongelante que se pueden formular de un modo más uniforme para proporcionar propiedades más consistentes de un lote a otro, proporcionando al mismo tiempo un incremento de las propiedades de fusión de hielo.

45 Para mejorar la calidad y el rendimiento y para cumplir las normas de obligado cumplimiento actuales, la invención puede satisfacer una necesidad inmediata de espesantes sintéticos modificados químicamente y materiales cuidadosamente purificados que se pueden sustituir por los residuos agrícolas usados actualmente. Dichas formulaciones pueden mejorar el rendimiento y reducir la corrosión del metal, el resquebrajamiento del hormigón y la toxicidad, y hacer frente a los problemas ambientales.

50 La presente invención puede proporcionar una formulación descongelante que exhibe mejores normas de rendimiento que pueden aliviar o superar los problemas de la técnica anterior descritos previamente.

La presente invención también puede proporcionar una formulación descongelante que usa una combinación sinérgica de un hidrato de carbono de bajo peso molecular y un depresor inorgánico del punto de congelación.

55 La presente invención también puede proporcionar una formulación descongelante que usa un hidrato de carbono de bajo peso molecular para proporcionar mejores propiedades de fusión del hielo y que exhibe menos corrosión.

La presente invención puede proporcionar además una formulación descongelante que proporciona propiedades físicas y químicas consistentes, de modo que aseguran una calidad y rendimiento consistentes.

60

La presente invención puede proporcionar adicionalmente una formulación descongelante económica y altamente eficaz.

Descripción detallada de la invención

5 En el desarrollo de la presente invención, se determinó que los constituyentes orgánicos predominantes en las formulaciones de la técnica anterior descritas anteriormente eran hidratos de carbono y en una serie de ensayos, partículas solubles condensadas en fermentador (BCS), que se seleccionó como una muestra de ensayo, se diluyó con agua y se separó en varias fracciones mediante la adición de cantidades crecientes de una mezcla en volumen/volumen de etanol/metanol de 85/15. Las características de las diversas fracciones y sus puntos de congelación cuando se mezcla con cloruro de magnesio al 15 % se tabulan a continuación.

TABLA 1

Muestra	% de etanol/metanol añadido	% de sólidos	% de Hidratos de carbono	Punto de congelación	
				°F	°C
Partículas de fermentación (BCS)	CERO	43,6	43,1	-31,9	-35,5
Precipitado de la fracción A	60	5,3	3,8	-10,1	-23,4
Precipitado de la fracción B	74	3,7	3,2	-10,8	-23,8
Precipitado de la fracción C	82	2,8	2,1	-10,3	-23,5
Precipitado de la fracción D	85	1,3	0,6	-9,9	-23,3
Partículas solubles de la fracción E	85	30,7	29,8	-22,7	-30,4

15 La fracción A consistía en polisacáridos de alto peso molecular esencialmente insolubles, mientras que las fracciones B a D, ambas incluidas, dieron residuos gomosos de polisacáridos. Las Fracciones A a D tuvieron poco efecto sobre la depresión del punto de congelación. La fracción E, el componente más grande, tuvo un efecto considerable sobre el punto de congelación y es una mezcla de polisacáridos de peso molecular más bajo.

20 La fracción E también se examinó para determinar las características de fusión de hielo a 25°F (-4°C) en mezcla con cloruro magnésico que usa el procedimiento de ensayo SHRP H-205.2 para la fusión del hielo de productos químicos descongelantes líquidos.

TABLA 2

Solución descongelante	Peso en kg de hielo fundido por 0,453 kg de peso de la sal inorgánica
15 % de cloruro magnésico, control	7,66 (16,9 lb)
Productos de fermentación BCS/Mg Cl ₂	8,24 (18,2 lb)
Fracción E/ Mg Cl ₂	8,74 (19.3. lb)
32% de cloruro cálcico	3,31 (7,3 lb)
26,3 % de cloruro sódico	3,40 (7,5 lb)

25 Las dos últimas cifras se calcularon a partir de los datos en SHRP H-205.2. Estos resultados indican la apreciable mejora sobre los cloruros de sodio y calcio usados habitualmente en las características de fusión del hielo cuando se mezclan la fracción E y los productos de fermentación BCS con cloruro magnésico. También hay una mejora del 14 % sobre el control cuando se usa la fracción E. Esto, junto con la mejora de la depresión del punto de congelación, indica que se puede formular una solución descongelante apreciablemente mejorada.

35 La siguiente etapa de la investigación consistía en intentar aislar y definir los componentes activos en los productos de fermentación BCS. Esto se realizó filtrando primero usando una membrana de 0,45 micrómetros, seguido de ultrafiltración usando un Modelo UFP-1-E-s (A/G Technology Corporation, Needham, MA) con un corte nominal a un peso molecular de 1.000 y, por último, cromatografía de permeación en gel (GPC) usando una unidad Waters LC Module 1 con un conjunto de tres columnas de ultrahidrogel y una solución de Na₂-HPO₄ 50 mm a pH 7 como la fase móvil. El licor de productos de fermentación BCS tenía dos fracciones principales de hidratos de carbono (a) una fracción de bajo peso molecular, teniendo la mayoría de los componentes un peso molecular inferior a 1.000 y (b) una fracción de alto peso molecular que contiene compuestos con un peso molecular de 12.600 pero con algunos componentes en el intervalo del peso molecular de 1.000 a 10.000. Se encontró que la fracción E tenía un perfil cromatográfico muy similar a la fracción de peso molecular bajo (a) anterior con un peso molecular inferior a 1.000. El licor de DCS de caña de azúcar tenía más componentes como los productos de fermentación BCS pero

tenían fracciones similares de alto y bajo peso molecular con distribuciones similares del peso molecular.

- 5 Con el fin de confirmar que la fracción de peso molecular bajo tiene el mayor efecto sobre la depresión del punto de congelación, se midió una serie adicional de puntos de congelación usando, en este caso, solución de sales del mar muerto de Jordania en vez de cloruro magnésico de calidad de laboratorio. De nuevo, la concentración de cloruro magnésico fue del 15 % en peso para todas las muestras.

TABLA 3

Muestra	Punto de congelación	
	°F	°C
Control: Solución de cloruro magnésico de calidad industrial/agua	-0,4	-18,0
Productos de fermentación (BCS)	-31,9	-35,5
Fracción de alto peso molecular de productos de fermentación GPC	-5,1	-20,6
Fracción de bajo peso molecular de productos de fermentación GPC	-16,4	-26,9
Fracción E de productos de fermentación BCS	-13,4	-25,2

- 10 Por tanto, se demostró que los hidratos de carbono de peso molecular bajo (menos de 1.000) tenían el mayor efecto sobre la depresión del punto de congelación. En base a estos experimentos, se concluyó que la formulación de las composiciones descongelantes/antidescongelantes debería usar, preferentemente, compuestos en el intervalo de peso molecular menor de 1.000 como los tabulados más adelante en la Tabla 4:

15 TABLA 4

Hidrato de carbono	Peso molecular
Glucosa/Fructosa	180
Disacáridos	342
Trisacáridos	504
Tetrasacáridos	666
Pentasacáridos	828
Hexasacáridos	990

- 20 Existe un amplio abanico disponible comercialmente de hidratos de carbono con varias composiciones de hidratos de carbono. Se realizó una evaluación usando azúcares sencillos, disacáridos y polisacáridos en un intento de determinar el efecto del peso molecular y la concentración de soluto sobre el punto de congelación. La concentración de cloruro magnésico usado en el ensayo fue del 15 % en peso. Los resultados del ensayo para hidratos de carbono sencillos e hidratos de carbono complejos se tabulan a continuación en las Tablas 5 y 6, respectivamente.

TABLA 5 HIDRATOS DE CARBONO SENCILLOS

Hidrato de carbono		% Concentración del hidrato de carbono	Punto de congelación	
Tipo	Nombre		°F	°C
-- Control	Mg Cl ₂ (15%)	CERO	-4,7	-20,4
Azúcar	Fructosa	25,0	-8,9	-22,7
Azúcar	Fructosa	50,0	-18,2	-27,9
Azúcar	Fructosa	75,0	-31,9	-35,5
Azúcar	Glucosa	30,0	-11,4	-24,1
Azúcar	Glucosa	65,0	-37,3	-38,5
Disacárido	Maltosa	25,0	-8,3	-22,4
Disacárido	Lactosa	25,0	-11,7	-24,3

25

TABLA 6 HIDRATOS DE CARBONO COMPLEJOS

Hidrato de carbono	% concentración del hidrato de carbono	Punto de congelación	Comentarios
--------------------	--	----------------------	-------------

ES 2 420 756 T3

		°F	°C	
Mg Cl ₂ control (15%)	CERO	-4,7	-20,4	
Jarabe de maíz rico en maltosa	30	-5,6	-20,9	Contiene glucosa, maltosa y maltotriosa
Jarabe de maíz rico en maltosa	65	-19,1	-28,4	
Sólidos de jarabe de maíz DE20	25,0	-9,9	-23,3	Peso molecular medio 3746
Sólidos de jarabe de maíz DE44	25,0	-11,6	-24,2	Peso molecular medio 1120
Sólidos de jarabe de maíz DE44	50,0	-21,3	-29,6	
Sólidos de jarabe de maíz DE44	65,0	-27,0	-32,8	

5 A partir de los resultados anteriores se puede ver que la glucosa es mejor que la fructosa y de los dos disacáridos, la lactosa es algo mejor que la maltosa. El jarabe de maíz DE20 tiene aproximadamente un 47 % de mono a hexasacáridos y la calidad DE44 tiene aproximadamente un 69 % y la calidad última es ligeramente mejor en la reducción del punto de congelación. Asimismo, la tabla 6 muestra que existe una relación entre la concentración del hidrato de carbono y el punto de congelación, de modo que permite desarrollar varias formulaciones.

10 También se evaluaron hidratos de carbono más complejos, tales como dextrinas y maltodextrinas que se derivan mediante hidrólisis (enzimática o mediante ácidos minerales diluidos) de almidón de maíz. Además, se evaluó una serie de espesantes. La solución control de cloruro de magnesio se preparó a partir del hexahidrato de la tabla 7 más adelante, que muestra los resultados obtenidos. De nuevo, todas las muestras contenían un 15 % en peso de cloruro magnésico.

TABLA 7

Compuesto	% de Concentración	Punto de congelación		Comentarios
		°F	°C	
Mg Cl ₂ control (15%)	CERO	+3,4	-15,9	
Dextrina	5,0	-4,7	-20,4	
Maltodextrina DE5	5,0	-4,7	-20,4	
Maltodextrina DE15	9,1	-17,1	-27,3	Peso molecular menor que DE5
Hidroxietilcelulosa 250 HHR	0,33	+1,2	-17,1	Espesante
Carboximetilcelulosa	1,0	+2,5	-16,4	Espesante
Goma arábiga	3,6	-1,8	-18,8	Espesante
Goma tragacanto 470	0,2	-3,3	-19,6	Espesante

15 La maltodextrina DE15 exhibe buenos resultados debido a los componentes de peso molecular más bajo presentes y a la concentración más alta. Cuanto mayor es el peso molecular, menor es la influencia sobre el punto de congelación. Algunos espesantes eran inestables en presencia de cloruro magnésico, por ejemplo carboximetilcelulosa, y, por tanto, pierde su eficacia como espesantes.

20 También es importante definir el contenido en sal cloruro para los líquidos descongelantes/antidescongelantes, cuando mayor es el contenido en la sal cloruro menor es el punto de congelación y mayores son las características de fusión del hielo. Estas características se muestran mediante los datos de la Tabla 8 siguiente para MgCl₂ y CaCl₂ a concentraciones variables de sal e hidratos de carbono.

25 TABLA 8

Sal cloruro	% de la sal en peso	% de hidrato de carbono en peso.	Punto de congelación	
			°F	°C
Mg Cl ₂	22,7	18,0	Menos de 47	Menos de -43,9
Mg Cl ₂	15,0	25,5	-22	-30
Ca Cl ₂	29,6	18,6	Menos de -47	Menos de -43,9
Ca Cl ₂	17,5	4,1	-5,4	-20,8
Ca Cl ₂	15,0	4,1	-0,6	-18,1

A medida que las concentraciones de sales e hidratos de carbono aumentan, el punto de congelación de las mezclas disminuye. En el caso del cloruro de calcio a una concentración fija de hidratos de carbono de 4,1 %, un incremento del 2,5 % en peso de Ca Cl₂ disminuyó el punto de congelación en 2,67 °C (4,8°F). De nuevo, las formulaciones se pueden modificar para su adaptación a las condiciones locales. Se deben tomar precauciones cuando las concentraciones de sal se aproximan al punto eutéctico en el punto de congelación, curva de concentración en el que el punto de congelación puede elevarse y la sal puede cristalizar.

A partir de lo anterior y de evaluaciones de laboratorio, la composición básica de la presente invención consiste en los siguientes componentes en solución acuosa en función de las condiciones climatológicas del ambiente, el terreno, la naturaleza y la cantidad de congelación/precipitación de nieve, problemas ambientales etc.:

(1) Un depresor inorgánico del punto de congelación en forma de las sales de cloruro y usado a concentraciones de aproximadamente 5 a 35 % en peso. Los tipos principales usados son cloruro de magnesio, cloruro cálcico y cloruro sódico.

(2) Los hidratos de carbono de menor peso molecular en un intervalo de aproximadamente 180 a 1.500. Un intervalo preferible es de aproximadamente 180 a 1.000. Los hidratos de carbono se pueden obtener principalmente de un amplio abanico de productos agrícolas como los derivados de maíz, trigo, cebada, avena, caña de azúcar, remolacha azucarera etc.

(3) Espesantes que se usan en una concentración de aproximadamente 0,15 a 10 % en peso para aumentar la viscosidad de las composiciones de modo que el líquido permanezca en contacto con la superficie de la carretera o con las partículas sólidas en pilas de sal de roca/arena o sal de roca/agregados o solo sal o arena o agregado. Los espesantes son, principalmente, derivados de celulosa tales como metilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa etc. o hidratos de carbono de alto peso molecular.

La corrosividad de los líquidos descongelantes/anticongelantes es importante debido al efecto sobre automóviles, otros vehículos de transporte por carretera, puentes, rodillos de refuerzo (acero corrugado) en estructuras de hormigón como tableros para puentes, rampas y cubiertas de aparcamientos.

Los ensayos para determinar la corrosividad de los líquidos pueden ser bastante complejos y organizaciones tales como la ASTM y la Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE) han desarrollado numerosos ensayos. Las condiciones de ensayo y los metales deben aproximarse a los experimentados en la práctica, tales como condiciones aerobias y muestras de acero laminado frío. Los ensayos de la técnica anterior que usan clavos sumergidos en líquido contenido en un frasco con tapa enroscable no son significativos principalmente por las condiciones anaerobias y la variación en la composición de los sustratos metálicos, el grado de procesado en frío y la higiene.

Entre los procedimientos de ensayo satisfactorios se incluyen el Procedimiento de ensayo para la evaluación de los efectos corrosivos de sustancias químicas o metales descongelantes SHRP H205.7 (Handbook of Test Methods for Evaluating Chemical deicers SHRP-H332, Strategic Highway Research Program, National Research Council, Washington, D.C.) y el ensayo descrito en Deicer Specifications for the Pacific Northwest States of Idaho, Montana, Oregon, Washington. Este último se basa en el procedimiento de ensayo convencional de la NACE para los Ensayos de laboratorio de corrosión de metales. TM0169-95.

Algunos resultados de tasas de corrosión determinados usando el SHRP H205.7 que muestran inhibición de la corrosión debido a la presencia de hidratos de carbono se tabulan a continuación en la Tabla 9.

TABLA 9

% de sal cloruro	% de hidrato de carbono	Tasa de corrosión (mils al año)		
		Una semana	Tres semanas	Seis semanas
15% de Na Cl	CERO	5,97	4,66	5,48
15% de Mg Cl ₂	CERO	2,58	1,93	1,73
15% de Mg Cl ₂	4,1	0,89	0,61	0,40

Como se puede ver a partir de los datos en la Tabla 9, la formulación de hidrato de carbono con cloruro magnésico reduce la tasa de corrosión del acero en un 92,7% en comparación con cloruro sódico solo y en un 76,9 % frente al cloruro magnésico solo. En las formulaciones como se muestran en los Ejemplos III y IV (c.v.) se analizó la corrosividad usando el protocolo del Pacific Northwest States y se produjo una reducción de la tasa de corrosión en comparación con la solución de cloruro sódico del 57,2 % para el Ejemplo III y del 40,4 % para el Ejemplo IV. De nuevo, esto muestra propiedades de inhibición de la corrosión.

Los ejemplos I y IV siguientes son ejemplos de varias realizaciones específicas de las soluciones acuosas de la

presente invención que son útiles como agentes descongelantes, en los que los ejemplos II a V no forman parte de la invención.

Ejemplo I

Componente	Parte en peso
Jarabe de maíz sólido DE 44	22,5
Solución cloruro de magnesio calidad industrial (27,76 %p MgCl ₂)*	50,0
2% de Solución de metocel	2,0
Colorante (Caramelo YT25)	0,5
Agua	25,0
Punto de congelación (ASTM-D 1177-94)	-24,7°C (12,5° F)
Viscosidad a 77 °	20 centipoises
Aspecto:	Solución transparente de color oro
Olor:	Suave, agradable

5 *Nota: La solución de cloruro de magnesio de calidad industrial es una solución de cloruro de magnesio disponible comercialmente que también contiene cloruro cálcico, cloruro sódico, cloruro potásico.

Ejemplo II

Componente	Partes en peso
Jarabe de maíz rico en maltosa	31,5
Solución cloruro de magnesio calidad industrial (27,76 %p MgCl ₂)	50,0
Colorante (Caramelo YT25)	0,5
Agua	18,0
Punto de congelación (ASTM-D 1177-94)	-30 °C (22 °F)
Viscosidad a 77 °F	14,4 centipoises
Aspecto	Solución transparente de color oro
Olor	Suave, agradable

10 **Ejemplo III**

Componentes	Partes en peso
Jarabe de maíz rico en maltosa	22,2
Solución cloruro de magnesio calidad industrial (27,76 %p MgCl ₂)	70,0
Agua	7,8
Punto de congelación (ASTM-D1177-94)	Menos de -43,9 °C (47 °F)
Aspecto	Líquido móvil, marrón claro, transparente
Olor	Suave, agradable
Densidad específica	1,27
Viscosidad a -94 °F/-70 °C	Jarabe espeso, fluye

Ejemplo IV

Componente	Partes en peso
Jarabe de maíz rico en maltosa	20.5
43% de CaCl ₂	72,3
Agua	7,2
Punto de congelación (ASTM-D 1177-94)	Menos de -43,9 °C (47 °F)
Aspecto	Líquido móvil incoloro, transparente

ES 2 420 756 T3

Olor	Suave, agradable
Densidad específica	1,33
Viscosidad a -43,89°C/-43,9°C	Jarabe muy espeso

Ejemplo V

Componente	Partes en peso
Jarabe de maíz rico en fructosa	19,55
43% de solución de cloruro cálcico	73,15
Agua	7,30
Punto de congelación (ASTM-D 1177-94)	-35°C (-31 °F)
Aspecto	Líquido móvil incoloro, transparente
Densidad específica	1,38
Olor	Suave, agradable

Ejemplo VI

Componente	Partes en peso
Glucosa	32,5
Solución cloruro de magnesio calidad industrial (27,76 %p MgCl ₂)	50,0
2% de solución de metocel	2,0
Colorante (Caramelo YT25)	0,5
Agua	15,0
Punto de congelación (ASTM-D 1177-94)	-39,0 °C (-38,2 °F)
Aspecto	Solución transparente de color oro
Olor	Suave, agradable

- 5 También se pueden usar colorantes para permitir que los que lo aplican vean donde se ha depositado el descongelante. Entre los colorantes no tóxicos que se pueden usar se incluyen soluciones de caramelo y pigmentos de calidad alimentaria.
- 10 Aunque la presente invención se ha demostrado y descrito particularmente en el presente documento con respecto a varios modos preferibles, el experto en la técnica entenderá que se pueden realizar diversos cambios detallados en la misma sin desviarse de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Una composición descongelante y anticongelante

5 a. que comprende partículas sólidas y una solución acuosa;

b. dicha solución acuosa contiene un material carbohidrato que tiene un peso molecular en el intervalo de 180 a 1.500, un depresor inorgánico del punto de descongelación, que es una sal cloruro, y un espesante en el que los constituyentes están presentes en la concentración siguiente:

10

% en peso

Hidrato de carbono 3 a 60

Sal cloruro 5 a 35

Espesante 0,15 a 10.

2. Una composición descongelante y anticongelante de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la viscosidad de la solución acuosa está en el intervalo de 0,1 a 3 poises a 25 °C.

15 3. La composición descongelante y anticongelante de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho material de hidrato de carbono se selecciona de glucosa, fructosa, disacáridos, trisacáridos, tetrasacáridos, pentasacáridos, hexasacáridos y mezclas de los mismos.

20 4. La composición descongelante y anticongelante de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el espesante se selecciona del grupo que consiste en derivados de celulosa de alto peso molecular e hidratos de carbono en el intervalo de 60.000 a 1.000.000 para derivados de celulosa y de 10.000 a 50.000 para hidratos de carbono.

25 5. La composición descongelante y anticongelante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la sal cloruro es al menos una de cloruro sódico, cloruro magnésico y cloruro cálcico.

6. La composición descongelante y anticongelante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un colorante para proporcionar ayuda visual en la aplicación de la composición a una superficie.

30 7. La composición descongelante y anticongelante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el hidrato de carbono está presente en una cantidad de 5 a 60 % en peso de la composición.

8. La composición descongelante y anticongelante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el hidrato de carbono tiene un peso molecular en el intervalo de 180 a 1.000.