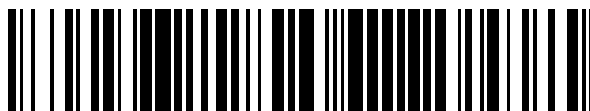


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 627**

51 Int. Cl.:

A62D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2015 PCT/GB2015/053451**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016 WO16075480**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2015 E 15801214 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3218070**

54 Título: **Composiciones espumantes contra incendios**

30 Prioridad:

14.11.2014 GB 201420251

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

11.03.2020

73 Titular/es:

**ANGUS HOLDINGS SAFETY GROUP LIMITED
(100.0%)**

**Station Road, High Bentham
Lancashire LA2 7NA, GB**

72 Inventor/es:

**DA COSTA, JOEL y
MCCABE, JOHN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 627 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

Composiciones espumantes contra incendios

La presente invención se refiere a composiciones espumantes contra incendios. Más particularmente, la invención se refiere a composiciones espumantes acuosas que están esencialmente libres de flúor.

- 5 Los incendios que involucran líquidos inflamables se enfrían comúnmente y se extinguen mediante el uso de espumas. La espuma utilizada debe ser capaz de enfriar el incendio y de cubrir el combustible, evitando su contacto con el oxígeno y, por lo tanto, sofocando la combustión.

10 Las composiciones acuosas que contienen uno o más tensioactivos, conocidas como composiciones espumantes, están disponibles como concentrados para dilución y espumado para producir una espuma que puede usarse para extinguir o controlar un incendio. La capacidad de una espuma para evitar el resurgimiento del incendio se conoce como su "rendimiento de reignición". Por lo tanto, cualquier composición espumante útil combatiendo incendios debe ser capaz de producir una espuma que tenga un buen rendimiento de reignición.

15 Muchas composiciones espumantes eficaces comprenden tensioactivos que contienen flúor. Sin embargo, el uso de tales materiales causa problemas como resultado de la larga vida útil de los productos fluorados y las posibles implicaciones referidas al medio ambiente.

Un objeto de la presente invención es proporcionar composiciones espumantes contra incendios que produzcan espumas que tengan una combinación de buen rendimiento de reignición y buena capacidad de extinción sin que tengan el impacto ambiental potencial de las espumas fluoroquímicas.

20 El documento US 4713182 describe un concentrado de espuma para la lucha contra incendios que comprende una disolución acuosa de polisacárido de pectina cítrica, alquilbetaína, alquilsulfato de sodio y un tensioactivo de alcoanfoglucinato o alcoanfopropionato. La composición contra incendios descrita en el documento US 2009/0072182A comprende al menos un tensioactivo no iónico presente en una concentración del 0,25 al 13% en peso seleccionado de un alquilpoliglicósido que tiene una cadena lateral de alquilo sustituido o no sustituido de 6 a 18 átomos de carbono y N-alquil-2-pirrolidonas que tienen una cadena lateral de alquilo sustituido o no sustituido de 8 a 10 átomos de carbono; al menos un tensioactivo aniónico presente en una concentración del 10 al 50% en peso seleccionado de alquil éter sulfatos y alquil éter fosfatos; y al menos un tensioactivo anfótero presente a una concentración del 0,5 al 15% en peso. El documento WO-A-95/12433 describe una composición para la lucha contra incendios que implica disolventes polares e hidrocarburos líquidos volátiles que incluye un tensioactivo no iónico semipolar, un tensioactivo aniónico y un tensioactivo anfótero. En los documentos WO 2014/153154 A1 y US 5 945 026 A se describen composiciones espumantes contra incendios adicionales.

35 Según un primer aspecto, la presente invención proporciona una composición espumante contra incendios que comprende un primer tensioactivo seleccionado de tensioactivos anfóteros que contienen grupo alquilo en donde los tensioactivos anfóteros se seleccionan de betaínas, sulfobetainas e hidroxisultainas y en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y tensioactivos zwitteriónicos que contienen grupo alquilo, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y mezclas de los mismos, y un segundo tensioactivo seleccionado de sulfatos de alquilo, fosfatos de alquilo, sulfosuccinatos de dialquilo, carboxilatos de alquilo, y mezclas de los mismos, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y en donde la razón en peso del primer tensioactivo con respecto al segundo tensioactivo está en el intervalo de desde 2,5:1 hasta 1:1,2, y en donde dicha composición espumante contra incendios está esencialmente libre de flúor, y no contiene ningún polisacárido.

45 Según un segundo aspecto, la presente invención proporciona el uso de una composición espumante contra incendios que comprende un primer tensioactivo seleccionado de tensioactivos anfóteros que contienen grupo alquilo en donde los tensioactivos anfóteros se seleccionan de betaínas, sulfobetainas e hidroxisultainas y en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y tensioactivos zwitteriónicos que contienen grupo alquilo, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y mezclas de los mismos, y un segundo tensioactivo seleccionado entre sulfatos de alquilo, fosfatos de alquilo, sulfosuccinatos de dialquilo, carboxilatos de alquilo y mezclas de los mismos, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y en donde la razón en peso del primer tensioactivo con respecto al segundo tensioactivo está en el intervalo de 2,5:1 a 1:1,2, y en donde dicha composición espumante contra incendios está esencialmente libre de flúor, y no contiene ningún polisacárido, al preparar una composición para su aplicación a un incendio.

La composición espumante contra incendios de la presente invención es un sistema acuoso. En una realización, la composición contiene, además de agua, al menos un disolvente orgánico miscible con agua. Los ejemplos de disolventes miscibles con agua adecuados para su uso en la invención incluyen glicoles, éteres de glicol y alcoholes C1-8.

55 El término "composición espumante contra incendios" tal como se usa en el presente documento, está destinado a cubrir composiciones que pueden airearse para formar espumas para su aplicación a incendios y también composiciones concentradas que requieren dilución antes de que puedan espumarse y aplicarse a incendios.

Las composiciones de la presente invención están, tal como se indicó anteriormente, esencialmente libres de flúor. Por el término "esencialmente libre de flúor" se quiere decir que las composiciones de la invención están libres de flúor o compuestos que contienen flúor añadidos. Por lo tanto, aunque el agua o los componentes de las composiciones de la invención pueden contener flúor o un compuesto que contiene flúor como impureza y/o contaminante, no se añaden deliberadamente a, ni se incorporan en las composiciones por diseño flúor o compuestos que contengan flúor. En particular, las composiciones de la invención están esencialmente libres de tensioactivos que contienen flúor u otros compuestos de flúor orgánicos.

Las composiciones de la invención comprenden un primer tensioactivo seleccionado de tensioactivos anfóteros que contienen grupo alquilo en donde los tensioactivos anfóteros se seleccionan de betaínas, sulfobetaínas e hidroxisultaínas y en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono y tensioactivos zwitteriónicos que contienen grupo alquilo en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y mezclas de los mismos. La longitud de la cadena del grupo alquilo se selecciona para garantizar que el tensioactivo sea adecuado para su uso en composiciones espumantes contra incendios. Es probable que longitudes de cadena de alquilo de menos de 8 átomos de carbono den como resultado tensioactivos que pueden no tener las propiedades activas de superficie requeridas. Es probable que longitudes de cadena de alquilo que son demasiado grandes, por ejemplo mayores de aproximadamente 20 átomos de carbono, den como resultado tensioactivos que no son fácilmente solubles o estables en un medio hidrofílico. Normalmente, el grupo alquilo del tensioactivo anfótero y el grupo alquilo del tensioactivo zwitteriónico contienen cada uno 10 o más átomos de carbono, preferiblemente 12 o más átomos de carbono y normalmente contienen no más de 16 átomos de carbono y preferiblemente no más de 14 átomos de carbono, los tensioactivos anfóteros y/o zwitteriónicos pueden estar presentes en la composición como una mezcla de compuestos que tienen diferentes longitudes de cadena de alquilo. El grupo alquilo del tensioactivo anfótero que contiene grupo alquilo y el grupo alquilo del tensioactivo zwitteriónico que contiene grupo alquilo pueden ser cada uno un grupo alquilo de cadena lineal o un grupo alquilo de cadena ramificada. Sin embargo, se prefieren los grupos alquilo de cadena lineal.

Los ejemplos preferidos de compuestos que actúan como tensioactivos zwitteriónicos para su uso en la presente invención incluyen óxidos de alquilamina en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, preferiblemente 10 o más átomos de carbono, más preferiblemente de 10 a 16 átomos de carbono, especialmente de 12 a 14 átomos de carbono, en donde el grupo alquilo puede ser un grupo alquilo de cadena lineal o ramificada, preferiblemente un grupo alquilo de cadena lineal. El óxido de alquilamina puede ser una mezcla de óxidos de alquilamina que tienen diferentes longitudes de cadena de alquilo. Los ejemplos de óxidos de alquilamina que pueden usarse en la composición de la presente invención incluyen óxido de dimetiloctilamina, óxido de dietildecilamina, óxido de dodecilamina y óxido de dimetildodecilamina. De estos, se prefiere el óxido de dimetildodecilamina.

Los tensioactivos anfóteros para su uso en la presente invención se seleccionan de betaínas, sulfobetaínas e hidroxisultaínas que contienen un grupo alquilo que tiene al menos 8 átomos de carbono. Las betaínas para su uso en la presente invención contienen normalmente un grupo amino cargado positivamente, al cual está unido el grupo alquilo, y un grupo ácido carboxílico cargado negativamente. Normalmente, el grupo alquilo contiene 10 o más átomos de carbono, más preferiblemente de 10 a 16 átomos de carbono, especialmente desde 12 hasta 14 átomos de carbono. La betaína puede ser una mezcla de betaínas que tienen diferentes longitudes de cadena de alquilo. El grupo alquilo puede ser un grupo alquilo de cadena lineal o un grupo alquilo de cadena ramificada, aunque se prefieren grupos alquilo de cadena lineal. Los ejemplos de betaínas que pueden usarse en la composición de la presente invención incluyen cocoamidopropilbetaína.

Los ejemplos de otros tensioactivos anfóteros que pueden usarse en la presente invención incluyen 2-pirrolidonas N-alquiladas tales como las que contienen grupo alquilo C8-12.

La composición espumante contra incendios de la invención también comprende un segundo tensioactivo seleccionado de sulfatos de alquilo, fosfatos de alquilo, sulfosuccinatos de dialquilo, carboxilatos de alquilo y mezclas de los mismos, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono. La longitud de la cadena del grupo alquilo se selecciona para garantizar que el tensioactivo sea adecuado para su uso en composiciones espumantes contra incendios. Es probable que longitudes de cadena de alquilo de menos de 8 átomos de carbono den como resultado tensioactivos que pueden no tener las propiedades activas de superficie requeridas. Es probable que longitudes de cadena de alquilo que son demasiado grandes, por ejemplo mayores de aproximadamente 20 átomos de carbono, den como resultado tensioactivos que no son fácilmente solubles o estables en un medio hidrofílico. Normalmente, el grupo alquilo contendrá 10 o más átomos de carbono, preferiblemente 12 o más átomos de carbono, normalmente no más de 16 átomos de carbono, preferiblemente no más de 14 átomos de carbono. Cualquier tensioactivo aniónico puede usarse como una mezcla de tensioactivos aniónicos que tienen diferentes longitudes de cadena de alquilo. El grupo alquilo del tensioactivo aniónico que contiene grupo alquilo puede ser un grupo alquilo de cadena lineal o un grupo alquilo de cadena ramificada, prefiriéndose grupos alquilo de cadena lineal. Los ejemplos de tensioactivos aniónicos que pueden usarse en la composición de la invención incluyen sulfatos de alquilo, fosfatos de alquilo, sulfosuccinatos de dialquilo, carboxilatos de alquilo y mezclas de dos o más de estos, en donde, en cada caso, el grupo alquilo puede ser un grupo alquilo de cadena lineal o de cadena ramificada, preferiblemente un grupo alquilo de cadena lineal, y normalmente contendrá 10 o más átomos de

carbono, preferiblemente de 10 a 16 átomos de carbono y más preferiblemente de 12 a 14 átomos de carbono. Cada uno de estos compuestos puede usarse como una mezcla que contiene diferentes longitudes de cadena de alquilo.

5 Los tensioactivos aniónicos preferidos para su uso en las composiciones son sulfatos de alquilo C 10 a 16, especialmente sulfatos de alquilo C 12 a 14. Los sulfatos de alquilo pueden ser amonio, sales de metales alcalinos o sales de metales alcalinotérreos, preferiblemente sales de sodio, o sales de metales alcalinotérreos, por ejemplo sales de magnesio.

10 Los ejemplos de compuestos que pueden usarse en las composiciones de la invención como tensioactivos aniónicos incluyen sal de amonio de sulfato de alquilo C12-16 mixto, sal de sodio de sulfato de alquilo C10-12 mixto, sal de sodio de sulfato de dodecilo, sulfosuccinatos de dialquilo y carboxilatos de alquilo C10-16.

Según la invención, la razón en peso del primer tensioactivo con respecto al segundo tensioactivo en la composición está en el intervalo de 2,5:1 a 1:1,2, preferiblemente de 2,2:1 a 1:1,2.

15 Según una realización preferida de la invención, la composición comprende, como primer tensioactivo, un óxido de alquilamina y, como segundo tensioactivo, un sulfato de alquilo, en donde la razón en peso de óxido de alquilamina con respecto a sulfato de alquilo es de aproximadamente 2:1.

20 Según una realización preferida diferente, la composición comprende, como primer tensioactivo, un óxido de alquilamina y, como segundo tensioactivo, un sulfato de alquilo, en donde la razón en peso de óxido de alquilamina con respecto a sulfato de alquilo es de aproximadamente 1:1.

Tal como se mencionó anteriormente, las composiciones de la invención contienen agua. Normalmente, el agua está presente en la composición en una cantidad de desde el 22 hasta el 88% (p/p).

25 La composición de la invención comprende adicionalmente al menos un disolvente orgánico miscible con agua, tal como uno o más glicoles, éteres de glicol y alcanos C1-8. Los ejemplos de compuestos que pueden usarse en las composiciones como disolventes orgánicos miscibles con agua incluyen hexilenglicol, 2-(2-butoxi)etanol y dietilenglicol. Normalmente, el disolvente orgánico miscible con agua, cuando se usa, estará presente en la composición en una cantidad de desde el 5 hasta el 30% (p/p).

30 Según una realización, la composición de la invención comprende

sal de sodio de sulfato de dodecilo aproximadamente el 24% (p/p)

óxido de dimetildodecilamina aproximadamente el 24% (p/p)

35 y aproximadamente el 30% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.

Según otra realización, la composición de la invención comprende

40 sal de sodio de sulfato de dodecilo aproximadamente el 8% (p/p)

óxido de dimetildodecilamina aproximadamente el 8% (p/p)

y aproximadamente el 10% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.

Según una realización diferente, la composición de la invención comprende

45 sal de sodio de sulfato de dodecilo aproximadamente el 4% (p/p)

óxido de dimetildodecilamina aproximadamente el 4% (p/p)

50 y aproximadamente el 5% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.

En una realización adicional, la composición de la invención comprende

55 sal de sodio de sulfato de dodecilo aproximadamente el 16% (p/p)

óxido de dimetildodecilamina aproximadamente el 32% (p/p)

y aproximadamente el 30% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.

60 En aun una realización adicional, la composición de la invención comprende

sal de sodio de sulfato de dodecilo aproximadamente el 5,3% (p/p)

óxido de dimetildodecilamina aproximadamente el 10,7% (p/p)

y aproximadamente el 10% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.

En aún una realización adicional, diferente, la composición de la invención comprende

sal de sodio de sulfato de dodecilo aproximadamente el 2,7% (p/p)

óxido de dimetildodecilamina aproximadamente el 5,3% (p/p)

y aproximadamente el 5% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.

La composición de la invención puede contener uno o más aditivos usados convencionalmente en composiciones espumantes contra incendios. Dichos aditivos pueden ser, por ejemplo, uno o más de inhibidores de corrosión, sales metálicas divalentes, tampones, por ejemplo para controlar el pH, estabilizadores y agentes anticongelantes. Según una realización preferida, la composición contendrá uno o más inhibidores de corrosión.

Según una realización, se incluyen sales de calcio o magnesio en la composición de la invención para mejorar el rendimiento en aguas blandas.

Las composiciones no contendrán ningún polisacárido.

Las composiciones espumantes contra incendios pueden mezclarse por lotes en tanques convencionales contra incendios o pueden añadirse a una corriente de agua usando un equipo de medición convencional. La espumación puede lograrse utilizando procedimientos de espumación convencionales en la producción de espumas contra incendios.

Las composiciones espumantes de la invención son útiles para enfriar y sofocar o extinguir incendios resultantes de la combustión de líquidos inflamables volátiles inmiscibles con agua, tales como hidrocarburos líquidos, especialmente hexano, y mezclas de combustible de aviación, tales como Avtur, Avgas y similares.

Ejemplos

Las composiciones mostradas en las tablas a continuación se prepararon por simple mezcla de los componentes. A menos que se indique lo contrario, el agua utilizada era agua dulce. Las composiciones se evaluaron por sus tiempos de extinción y rendimiento de reignición.

Las evaluaciones se llevaron a cabo según el procedimiento de prueba descrito en la norma británica EN 1568-3:2008 utilizando incendios de Avtur (queroseno de aviación). Brevemente, el procedimiento de prueba fue el siguiente:

Aparato

Se usó una bandeja de fuego circular de latón que tenía un diámetro interno (en el borde) de aproximadamente 565 mm, altura (de pared vertical) de aproximadamente 150 mm, altura (de base cónica) de aproximadamente 30 mm y grosor de pared vertical de aproximadamente 1,2 mm. La bandeja de fuego tenía un borde doblado y un punto de drenaje, con válvula, en el centro de la base cónica y tenía un área de aproximadamente 0,25 m². La bandeja de fuego se apoyó aproximadamente a 1 m sobre el suelo en un marco de acero con cuatro patas y se colocó debajo de una campana de extracción de humos adecuada para extraer el humo sin interferir con el fuego.

Para la prueba de reignición, se usó un recipiente de reignición de latón que tenía un diámetro interno (en el borde) de aproximadamente 120 mm, una profundidad interna de aproximadamente 80 mm y un grosor de pared de aproximadamente 1,2 mm. El recipiente tenía un borde doblado y estaba equipada con cuatro pernos en la base para dar una altura total de aproximadamente 96 mm. Una cadena, ajustada al borde, permitía levantar el recipiente con una varilla de metal.

La boquilla que hacía espuma tenía un caudal nominal de 5,0 l/min a 700 kPa (7 bar) cuando se sometió a prueba con agua. Estaba equipada con un collar ajustable para permitir que la espuma se expulsara del lado de la boquilla y, por lo tanto, variar el caudal de espuma a través de la salida. También fue posible controlar el caudal de espuma ajustando la presión aplicada a la disolución de espuma.

Procedimiento de prueba

Condiciones de prueba

La prueba se realizó en las siguientes condiciones:

- a) temperatura del aire (15 ± 5)°C;
- b) temperatura del combustible ($17,5 \pm 2,5$)°C;
- c) temperatura de la disolución de espuma ($17,5 \pm 2,5$)°C.

Configuración

- 5 La boquilla de espuma se colocó horizontalmente con los orificios de derivación en el collar ajustable mirando hacia abajo a una altura de (150 ± 5) mm por encima del borde de la bandeja de fuego.

La presión de la boquilla se ajustó hasta 700 kPa (7 bar) y el caudal de espuma hasta ($0,75 \pm 0,025$) kg/min ajustando el collar y, si era necesario, reduciendo la presión de la boquilla. Fue conveniente recoger la espuma en un recipiente tarado durante 6 segundos y pesarla para calcular el caudal.

- 10 La boquilla se colocó mientras se mantenía horizontal para que la espuma golpeará el centro de la bandeja de fuego. Cerrar la descarga de espuma. Limpiar la bandeja y cerrar la válvula de drenaje.

Prueba de incendio

Se colocaron ($9 \pm 0,1$) l de combustible en la bandeja y ($0,3 \pm 0,01$) l de combustible en el recipiente de reignición.

- 15 (120 ± 2) s después del repostaje se prendió el combustible y se dejó quemar durante (60 ± 2) s antes de comenzar la aplicación de espuma. Se aplicó espuma durante (120 ± 2) s al centro de la bandeja y se registraron los tiempos desde el inicio de la aplicación de espuma hasta el 90% de control, el 99% de control y la extinción completa.

- 20 Al final de la aplicación de espuma, se prendió el combustible en el recipiente de reignición, y (60 ± 2) s después del final de la aplicación de espuma, el recipiente se bajó al centro de la bandeja con una varilla de metal, teniendo cuidado de no permitir que entrara espuma en el recipiente. El tiempo transcurrido desde la colocación del recipiente de reignición hasta la reinvolución total permanente de la superficie de la bandeja de fuego en llamas se registró como el tiempo de reignición.

Tabla 1

Ejemplo	1	2	3	4	5
Sulfato C10				2,4	
Sulfato C12	2,4	2,4			2,4
Óxido de amina C10					2,4
Óxido de amina C12	2,4		2,4	2,4	
Óxido de cocamidopropilamina	0,24				
Butil carbitol	10	10	10	10	10
Agua	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100
Extinción (min)	1,23	X	X	2,10	1,55
Reignición (min)	9,00			4,50	3,30

Tabla 2

Ejemplo	6	7	8	9	10	11	12
Sulfato C10	2,4						
Sulfato C12		2,4	2,4				
Sulfato C12-14				2,4	2,4		
Sulfato C12-16						2,4	2,4
Óxido de amina C10	2,4						
Óxido de amina C12			2,4	2,4		2,4	
Óxido de amina C14		2,4			2,4		2,4
Butil carbitol	10	10	10	10	10	10	10
Agua	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100

Extinción (min)	X	1,35	1,23	1,24	1,37	1,32	1,42
Reignición (min)		9,00	7,20	8,00	8,00	7,00	6,45

Tabla 3

	13	14	15	16	17	18
Sulfato C10-C12			2,4			
Sulfato C12				2,4	2,4	
Óxido de amina C12	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Sulfato de alquilo C12-14 de trietanolamina	2,4					
Sulfato de alquilo C12-16 de amonio		2,4				
Lauril éter de sodio						
Sulfosuccinato de dioctilo					1	2,4
Éster de fosfato de alquilo				1		
Butil carbitol	10	10	10	10	10	10
Agua	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100
Extinción (min)	X	1,55	X	1,33	1,35	X
Reignición (min)		2,30		5,17	5,15	

Tabla 4

	19	20	21	22	23
Sulfato C10	2,4				
Sulfato C12		2,4	2,4	2,4	
Sulfato C12-14					2,4
Cocamidopropilbetaína		2,4			
Óxido de cap amina	2,7			2,4	
Óxido de amina C10-12			2,4		
Alquil C10 pirrolidona					2,4
Butil carbitol	10	10	10	10	10
Agua	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100
Extinción (min)	X	X	X	X	X
Reignición (min)					

Las tablas 1 y 2 muestran claramente que el rendimiento depende de la combinación de un primer tensioactivo y un segundo tensioactivo.

- 5 Las tablas 3 y 4, a continuación, muestran el rendimiento de composiciones que contienen tensioactivos disponibles comercialmente diferentes de los utilizados en las composiciones de las tablas 1 y 2.

Evaluación utilizando formulaciones diluidas en agua de mar

- 10 Todas las pruebas se realizaron basándose en el agua de mar simulada Defense Standard que contiene 27 g/l de cloruro de sodio y 10 g/l de sulfato de magnesio, que es una réplica cercana del agua de mar que puede aproximarse como: 27 g/l de cloruro de sodio, 6,5 g/l de sulfato de magnesio, 1,5g/l iones misceláneos.

Las composiciones descritas en la tabla 5 se prepararon mediante mezcla simple de los componentes en donde el agua utilizada era el agua de mar simulada descrita anteriormente y evaluada utilizando el procedimiento descrito anteriormente.

Tabla 5

	24	25	26	27	28
Sulfato C12	1,6		1,2	1,8	2,4
Sulfato C12-14		1,6			
Óxido de cap amina	0,3				
Óxido de amina C12	3,1	3,1	2,4	2,4	2,4
Butil carbitol	10	10	10	10	10
Agua	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100
Extinción (min)	1,31	1,22	X	X	1,42
Reignición (min)	5,15	5,45			3,30

Ejemplo 29

Una composición según la invención se formuló tal como sigue:

	<u>% en peso</u>
Sulfato C ₁₂	5,6
Óxido de amina C ₁₂	10,4
Sal de morfina de los ácidos octanoico y decanoico.	0,5
Butil carbitol (disolvente)	10,0
Agua	hasta 100

- 5 La formulación anterior se sometió a prueba en la prueba B de la OACI al 3% en agua dulce con combustible Jet A1. La prueba de la OACI es una prueba estándar, bien conocida en la técnica. El método de prueba de fuego para las espumas contra incendios de nivel de rendimiento A, B o C se describe en el doc. de la OACI. 9137-AN/898, Manual de servicios de aeropuertos (ASM, *Airport Services Manual*), Parte 1, Rescate y lucha contra incendios, capítulo 8. Los resultados para el 99% de control, el 100% de extinción y reignición fueron:-

	<u>Estándar</u>	<u>Ejemplo</u>
99% de control	< 60 s	48 s (pasa)
100% de extinción	< 120 s	<120 s (pasa)
Reignición	> 5 minutos	6 minutos y 5 s (pasa)

- 10 Se conoce en la técnica que las espumas convencionales que contienen tensioactivos fluorocarbonados pueden reducir la tensión superficial lo suficiente para proporcionar energía de propagación negativa en combustibles de hidrocarburos, es decir, pueden formar películas en tales combustibles. Las propiedades de formación de películas son importantes ya que permiten que la espuma se extienda sobre la superficie de un combustible en llamas y, por lo tanto, la enfría y evita el paso de oxígeno al combustible. Esto proporciona un control rápido y la extinción del incendio.

15 En general, se cree que las espumas basadas exclusivamente en tensioactivos de hidrocarburos no pueden proporcionar una energía de propagación negativa en un combustible de hidrocarburos. Se ha encontrado, sorprendentemente, que las composiciones según la invención pueden formar películas en combustible de aviación, o Avtur.

- 20 La composición que tiene la formulación anterior (denominada "A") se pulverizó sobre combustible Jet A1. Para su comparación, dos composiciones espumantes contra incendios libres de flúor de la técnica anterior diferentes (B y C), no según la materia reivindicada en el presente documento, se sometieron a prueba cada una por separado sobre combustible Jet A1 en condiciones idénticas (20°C). La composición "A" de la invención también se sometió a prueba a 30°C. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 6

Ejemplo	Tensión superficial del agua γ_w , mN/m	Tensión interfacial agua/combustible γ_f/w , mN/m	Tensión superficial del combustible γ_f , mN/m	Coeficiente de propagación = $\gamma_w + \gamma_f/w - \gamma_f$, mN/m	Temp °C
A	24,0	0,2	28	-3,8	20
B	27,7	4	28	+3,7	20
C	29,4	4	28	+5,4	20
A	24,0	0,2	24,5	-0,3	30

Las tensiones superficiales e interfaciales se midieron usando una balanza de torsión de tipo White "OS" con un anillo de platino de Du Noüy de 1 cm de diámetro.

- 5 Las formulaciones de la técnica anterior B y C tenían coeficientes de propagación positivos sobre el combustible Jet A1 y, por lo tanto, ninguno pudo formar una película acuosa sobre la superficie del combustible. La composición A (de la invención), sin embargo, tiene un coeficiente de propagación negativo y forma una película tanto a 20°C como a 30°C.

REIVINDICACIONES

1. Una composición espumante contra incendios que comprende un primer tensioactivo seleccionado de tensioactivos anfóteros que contienen grupo alquilo en donde los tensioactivos anfóteros se seleccionan de betaínas, sulfobetainas e hidroxisultaínas y en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y tensioactivos zwitteriónicos que contiene grupo alquilo, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y mezclas de los mismos, y un segundo tensioactivo seleccionado de sulfatos de alquilo, fosfatos de alquilo, sulfosuccinatos de dialquilo, carboxilatos de alquilo y mezclas de los mismos, en donde el grupo alquilo contiene al menos 8 átomos de carbono, y en donde la razón en peso del primer tensioactivo con respecto al segundo tensioactivo está en el intervalo de desde 2,5:1 hasta 1:1,2 y en donde dicha composición espumante contra incendios está esencialmente libre de flúor, y no contiene ningún polisacárido.
 2. Una composición según la reivindicación 1, en donde el primer tensioactivo se selecciona de óxidos de alquilamina y betaínas y mezclas de los mismos.
 3. Una composición según la reivindicación 2, en donde el primer tensioactivo es un óxido de alquilamina en donde el grupo alquilo contiene 10 o más átomos de carbono, preferiblemente de 10 a 16 átomos de carbono, más preferiblemente de 12 a 14 átomos de carbono.
 4. Una composición según la reivindicación 1, en donde el segundo tensioactivo es un sulfato de alquilo en donde el grupo alquilo contiene 10 o más átomos de carbono, preferiblemente de 10 a 16 átomos de carbono, más preferiblemente de 12 a 14 átomos de carbono.
 5. Una composición según la reivindicación 4, en donde el sulfato de alquilo soluble en agua es una sal de amonio, una sal de metal alcalino o una sal de metal alcalinotérreo.
 6. Una composición según la reivindicación 5, en donde el sulfato de alquilo soluble en agua es una sal de amonio o una sal de sodio.
 7. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la razón en peso del primer tensioactivo con respecto al segundo tensioactivo está en el intervalo de desde 2,2:1 a 1:1,2.
 8. Una composición según la reivindicación 7 que comprende, como primer tensioactivo, un óxido de alquilamina y, como segundo tensioactivo, un sulfato de alquilo, en donde la razón en peso de óxido de alquilamina con respecto a sulfato de alquilo es de aproximadamente 2:1.
 9. Una composición según la reivindicación 7 que comprende, como primer tensioactivo, un óxido de alquilamina y, como segundo tensioactivo, un sulfato de alquilo, en donde la razón en peso de óxido de alquilamina con respecto a sulfato de alquilo es de aproximadamente 1:1.
 10. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el primer tensioactivo es óxido de dimetildodecilamina.
 11. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el segundo tensioactivo es sal de sodio de sulfato de dodecilo.
 12. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el agua está presente en la composición en una cantidad de desde el 22 hasta el 88% (p/p).
 13. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende adicionalmente al menos un disolvente seleccionado de glicoles, éteres de glicol y alcoholes C1-8.
 14. Una composición según la reivindicación 13, que comprende adicionalmente al menos un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol, en donde el disolvente está presente en la composición en una cantidad de desde el 5 hasta el 30% (p/p).
 15. Una composición según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en donde el disolvente se selecciona de hexilenglicol, 2-(2-butoxi)etanol y dietilenglicol.
 16. Una composición según la reivindicación 1, que comprende

sal de sodio de sulfato de dodecilo	aproximadamente el 24% (p/p)
óxido de dimetildodecilamina	aproximadamente el 24% (p/p)
y aproximadamente el 30% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.	

17. Una composición según la reivindicación 1, que comprende
- | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| 5 | sal de sodio de sulfato de dodecilo | aproximadamente el 8% (p/p) |
| | óxido de dimetildodecilamina | aproximadamente el 8% (p/p) |
- y aproximadamente el 10% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.
18. Una composición según la reivindicación 1, que comprende
- | | | |
|----|-------------------------------------|-----------------------------|
| 10 | sal de sodio de sulfato de dodecilo | aproximadamente el 4% (p/p) |
| | óxido de dimetildodecilamina | aproximadamente el 4% (p/p) |
- 15 y aproximadamente el 5% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.
19. Una composición según la reivindicación 1, que comprende
- | | | |
|----|-------------------------------------|------------------------------|
| 20 | sal de sodio de sulfato de dodecilo | aproximadamente el 16% (p/p) |
| | óxido de dimetildodecilamina | aproximadamente el 32% (p/p) |
- 25 y aproximadamente el 30% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.
20. Una composición según la reivindicación 1, que comprende
- | | | |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|
| 30 | sal de sodio de sulfato de dodecilo | aproximadamente el 5,3% (p/p) |
| | óxido de dimetildodecilamina | aproximadamente el 10,7% (p/p) |
- y aproximadamente el 10% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.
- 35 21. Una composición según la reivindicación 1, que comprende
- | | | |
|----|----------------------------------|-------------------------------|
| | sal de sodio sulfato de dodecilo | aproximadamente el 2,7% (p/p) |
| 40 | óxido de dimetildodecilamina | aproximadamente el 5,3% (p/p) |
- y aproximadamente el 5% (p/p) de un disolvente seleccionado de glicoles y éteres de glicol.
22. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, en donde el disolvente se selecciona de hexilenglicol, 2-(2-butoxi)etanol y dietilenglicol.
- 45 23. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22 que comprende adicionalmente uno o más aditivos seleccionados de inhibidores de corrosión, sales metálicas divalentes, tampones, estabilizadores, agentes anticongelantes y agentes espesantes, en donde los agentes espesantes son aquellos que no contienen azúcares polimerizados. o gomas de polisacárido.
- 50 24. Una composición según la reivindicación 23, que comprende uno o más inhibidores de corrosión.
25. El uso de una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24 en la preparación de una composición para su aplicación a un incendio.

55