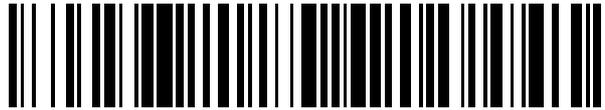


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 912**

51 Int. Cl.:

A62D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/029743**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14145080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14715814 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2969053**

54 Título: **Polietilenglicol (PEG) de bajo peso molecular en concentrados para espuma de extinción de incendios que contienen flúor**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361789604 P

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

09.03.2021

73 Titular/es:

**TYCO FIRE PRODUCTS LP (100.0%)
1400 Pennbrook Parkway
Lansdale, PA 19446, US**

72 Inventor/es:

SIEM, MARK ADAM-CHRISTOPHER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 810 912 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

Poli(etilenglicol) (PEG) de bajo peso molecular en concentrados para espuma de extinción de incendios que contienen flúor

5

Antecedentes

Los concentrados para espuma de extinción de incendios convencionales que contienen tensioactivos fluorados tales como los dados a conocer en el documento WO 00/35536 contienen de manera rutinaria monobutil éter de dietilenglicol (DGME o butilcarbitol) como disolvente de estabilización de espuma y agente humectante. Este disolvente también proporciona estabilidad al concentrado y estabilidad a la disolución de extinción de incendios. A pesar de estas ventajas, el DGME presenta un problema, porque se considera que es relativamente tóxico, con una DL50 dérmica en conejos de solo 2,7 g/kg. También es tóxico para los peces y otra vida salvaje acuática, lo que crea un problema con los vertidos cuando se usa una espuma de extinción de incendios.

15

Sumario de la invención

Se proporciona un concentrado para espuma de extinción de incendios acuoso que contiene al menos un tensioactivo fluorado y poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular promedio en peso de 400 o menos, estando el concentrado libre de monobutil éter de dietilenglicol. Ventajosamente, el poli(etilenglicol) tiene un peso molecular promedio en peso de 200.

20

El concentrado también puede contener al menos uno, al menos dos o al menos tres tensioactivos hidrocarbonados no fluorados. En algunas realizaciones pueden contener uno o más componentes seleccionados del grupo que consiste en al menos una o al menos dos gomas de polisacárido, un fluoropolímero, un biocida, un inhibidor de la corrosión y un electrolito, estando el concentrado libre de DGME.

25

En una cierta realización se proporciona un concentrado para espuma de extinción de incendios acuoso que contiene al menos un tensioactivo fluorado, un poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular promedio en peso de 200, al menos dos tensioactivos no fluorados seleccionados del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, zwitteriónicos y no iónicos, un fluoropolímero, un inhibidor de la corrosión y un electrolito, estando el concentrado libre de DGME.

30

En otra realización se proporciona un concentrado para espuma de extinción de incendios acuoso resistente al alcohol que contiene al menos un tensioactivo fluorado, poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular promedio en peso de 200, al menos un tensioactivo no fluorado seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, zwitteriónicos y no iónicos, un fluoropolímero, un inhibidor de la corrosión, un electrolito, una goma de polisacárido y un biocida, estando el concentrado libre de DGME.

35

También se proporcionan espumas de extinción de incendios preparadas espumando un concentrado tal como se describió anteriormente, junto con métodos de elaboración de una espuma de extinción de incendios espumando un concentrado tal como se describió anteriormente con agua o un líquido acuoso.

40

Se proporcionan métodos de extinción de un fuego que espuman un concentrado tal como se describió anteriormente y aplican la espuma resultante al fuego. El fuego puede estar alimentado por, por ejemplo, combustibles hidrocarbonados o disolventes polares, o puede ser un material de clase A.

45

Descripción detallada

Se ha descubierto que el poli(etilenglicol) ("PEG") de bajo peso molecular puede usarse en lugar de DGME en concentrados para espuma extintora sin comprometer las propiedades deseables proporcionadas por el DGME. Los intentos previos para reemplazar el DGME por poli(etilenglicol) de mayor peso molecular han sido insatisfactorios pero, sorprendentemente, se ha encontrado que el PEG de menor peso molecular con un peso molecular promedio en peso M_w de 400 o menos proporciona un rendimiento comparable al del DGME con una toxicidad considerablemente menor. Ventajosamente, el PEG tiene un M_w de 200. En el presente contexto, el uso de este PEG permite la preparación de concentrados para espuma extintora que excluyen el DGME completamente y que son menos tóxicos que los concentrados que contienen DGME convencionales.

55

La tabla a continuación compara la toxicidad del DGME y del PEG con un M_w de 200 (PEG200 en la tabla), demostrando la toxicidad significativamente menor asociada con el PEG.

60

	DGME	PEG (200)
DL50 oral - rata	5.660 mg/kg	30.200 mg/kg
DL50 dérmica - conejo	2.700 mg/kg	> 20.000 mg/kg
Toxicidad para los peces CL50	1.300 mg/l	> 100 mg/l

	DGME	PEG (200)
	<i>Lepomis macrochirus</i>	sardina esmeralda (<i>Notropis atherinoides</i>)
	> 1.000 mg/l <i>Leuciscus idus</i> (cachuelo)	> 10.000 mg/l piscardo (<i>Pimephales promelas</i>)
Toxicidad para dafnia y otros invertebrados acuáticos CL50 - <i>Daphnia magna</i> (pulga de agua)	1.950 mg/l	>10.000 mg/l
Toxicidad para algas CI50 - <i>Desmodesmus subspicatus</i> (algas verdes)	> 100 mg/l - 24 h	N/D
Toxicidad para bacterias CL50 - <i>Pseudomonas putida</i>	1.170 mg/l -16 h	N/D
Demanda teórica de oxígeno	2,17 mg/mg (calculada)	1,67 mg/mg (calculada)

El PEG de bajo peso molecular puede estar presente en cantidades de entre el 1 y el 20%. Un experto en la técnica reconocerá que el PEG puede añadirse fácilmente a concentrados en cantidades incrementales y determinarse fácilmente el efecto sobre las propiedades del concentrado usando métodos ampliamente conocidos en la técnica. De este modo, el PEG puede usarse en una cantidad que proporciona las propiedades deseadas para el concentrado. Por tanto, por ejemplo, el DGME puede usarse en cantidades del 1-5%, hasta el 10%, del 15% y hasta el 20%.

El PEG puede usarse para reemplazar el DGME en esencialmente cualquier concentrado para espuma de extinción de incendios, incluyendo espumas AFFF y AR-AFFF. Los componentes de tales espumas se describen a continuación.

Tensioactivos fluorocarbonados

Los tensioactivos fluoroquímicos son normalmente moléculas con una única cola de perfluoro y pueden tener múltiples cabezas hidrófilas. Ventajosamente, el tensioactivo fluoroquímico contiene grupos perfluoroalquilo con una longitud de no más de C₆, aunque también pueden usarse fluorotensioactivos C₈ y más largos. Los ejemplos de tensioactivos fluoroquímicos adecuados incluyen los descritos en el documento WO/2012/045080. La cantidad de tensioactivo(s) fluoroquímico(s) puede añadirse para aumentar la velocidad de extinción y la resistencia al rebrote de llama. Los fluorotensioactivos adecuados para el uso en espumas de extinción de incendios se conocen ampliamente en la técnica y están disponibles comercialmente de, por ejemplo, Chemguard (Midland, TX) y Dynax (Pound Ridge, NY).

Componente de fluoropolímero

Los fluoropolímeros de alto peso molecular se usan normalmente en espumas AR-AFFF para permitir una reducción en la cantidad de goma de polisacárido presente en el concentrado y para disminuir la viscosidad. Véase, por ejemplo, la patente estadounidense n.º 6.156.222. Por tanto, una parte significativa de la goma puede reemplazarse por estabilizadores de fluoropolímero para dar un rendimiento AR-AFFF mejor.

Tensioactivos hidrocarbonados

Los concentrados pueden incluir uno o más tensioactivos hidrocarbonados (que no contienen perfluoroalquilo), presente(s) en una cantidad adecuada para proporcionar las características de espumación deseadas del concentrado. El tensioactivo puede ser fluorado o no fluorado y puede ser un tensioactivo aniónico, un tensioactivo zwitteriónico o un tensioactivo no iónico. Pueden usarse combinaciones de tensioactivos, incluyendo múltiples tensioactivos aniónicos, tensioactivos zwitteriónicos y tensioactivos no iónicos. Ventajosamente, el concentrado contiene al menos un tensioactivo aniónico, al menos un tensioactivo zwitteriónico y al menos un tensioactivo no iónico. Tensioactivos a modo de ejemplo son sulfato de octilo (aniónico), dipropionato de laurilo (zwitteriónico) y un alquilpoliglicósido (no iónico). El alquilpoliglicósido puede ser, por ejemplo, un alquilpoliglicósido C₈-C₁₀ con un grado de polimerización de 1,6. El tensioactivo o tensioactivos se usan en concentraciones del 1-25% (% en peso de tensioactivo total). Una combinación de tensioactivos típica es el 1-10% en peso de tensioactivo aniónico, el 5-20% en peso de alquilpoliglicósido y el 5-25% en peso de tensioactivo zwitteriónico. Una combinación a modo de ejemplo es el 5-8% en peso de sulfato de octilo, el 10-25% en peso de dipropionato de laurilo y el 6-11% en peso de alquilpoliglicósido C₈-C₁₀ con un grado de polimerización de 1,6.

Tensioactivos adecuados, especialmente tensioactivos aniónicos y no iónicos, son ampliamente conocidos para los expertos en la técnica y pueden adquirirse comercialmente. Tensioactivos aniónicos adecuados son especialmente sulfatos de alquilo C₈-C₂₀, es decir monoésteres sulfúricos de alcoholes C₈-C₂₀, por ejemplo, sulfato de octilo, sulfato de 2-etilhexilo, sulfato de decilo, sulfato de laurilo, sulfato de miristilo, sulfato de cetilo y sulfato de estearilo, y sales de los mismos, especialmente las sales de amonio, de amonio sustituido y de metales alcalinos de los mismos, y también etersulfatos de alquilo C₈-C₂₀, es decir monoésteres sulfúricos de alcoholes C₈-C₂₀ alcoxilados C₂-C₄, especialmente monoésteres sulfúricos de alcoholes C₈-C₂₀ etoxilados y sales de los mismos, especialmente las sales de amonio, de amonio sustituido y de metales alcalinos de los mismos, estando el grado de alcoxilación (o grado de etoxilación), es

decir el número de unidades de repetición de óxido de alqueno C₂-C₄ (o unidades de repetición de óxido de etileno) generalmente en el intervalo de desde 1 hasta 100 y especialmente en el intervalo de desde 2 hasta 20. Ejemplos de etersulfatos de alquilo C₈-C₂₀ son los monoésteres sulfúricos de n-octanol etoxilado, de 2-etilhexanol etoxilado, de decanol etoxilado, de alcohol laurílico etoxilado, de alcohol miristílico etoxilado, de alcohol cetílico etoxilado y de alcohol estearílico etoxilado. El concentrado comprende preferiblemente una mezcla de al menos 2, por ejemplo, 2 o 3, tensioactivos aniónicos con diferentes números de carbonos.

Los tensioactivos aniónicos adecuados son especialmente tensioactivos a base de la sal de sodio de sulfato de octilo y sales de trietanolamonio de sulfatos de alcoholes grasos, preferiblemente una mezcla de sulfato de laurilo y sulfato de miristilo, componentes que están disponibles comercialmente con los nombres Texapon 842 y Hansanol AS 240T. Productos disponibles comercialmente adecuados adicionales son Sulfethal 40/69 y Sabosol C8.

Ejemplos de tensioactivos no iónicos son alquilpoliglucósidos, especialmente alquilpoliglucósidos que tienen de 6 a 14 átomos de carbono en el radical alquilo, por ejemplo, el producto comercial Glucopon 215 UP de Cognis, o el alquilpoliglucósido C₉/C₁₁ vendido con el nombre comercial APG325n de Cognis. La naturaleza química de estos tensioactivos no es crítica para el uso según la invención, pero se da preferencia al uso de materiales que sean a base de materias primas renovables y/o sean biodegradables.

Los tensioactivos zwitteriónicos (anfóteros) tienen centros tanto catiónicos como aniónicos unidos a la misma molécula. El resto catiónico es normalmente un grupo amonio, incluyendo aminas primarias, secundarias o terciarias o cationes amonio cuaternario. El resto aniónico puede ser, por ejemplo, sulfatos, sulfonatos, sultainas y fosfatos. Los detergentes zwitteriónicos se conocen ampliamente en la técnica e incluyen N-lauril-β-iminodipropionato de sodio, denominado comúnmente dipropionato de laurilo. Los tensioactivos zwitteriónicos también incluyen, pero no se limitan a, aquellos que contienen en la misma molécula restos amino y carboxilo, sulfónico y éster sulfúrico y similares. Las betaínas y sulfobetaínas de alquilo superior (C₆-C₁₄) están incluidas en esta categoría. Los productos disponibles comercialmente incluyen Chembetaine CAS (Lubrizol Inc.) y Mirataine CS (Rhodia), ambos sulfobetaínas, y Deriphath 160C (BASF), un aminodicarboxilato C₁₂.

Cuando se usan fluorotensioactivos, los tensioactivos son normalmente moléculas con una única cola de perfluoro y pueden tener múltiples cabezas hidrófilas. Ventajosamente, el tensioactivo fluoroquímico contiene grupos perfluoroalquilo con una longitud de no más de C₆, aunque también pueden usarse fluorotensioactivos C₈ y más largos. Los ejemplos de tensioactivos fluoroquímicos adecuados incluyen los descritos en el documento WO/2012/045080.

Paquete de secuestro, tampón y corrosión

Los componentes del paquete de secuestro, tampón y corrosión incluyen agentes que secuestran y quelan los iones metálicos. Los ejemplos incluyen ácidos poliaminopolicarboxílicos, ácido etilendiaminotetraacético, ácido cítrico, ácido tartárico, ácido nitrilotriacético, ácido hidroxietilendiaminotriacético y sales de los mismos. Los tampones se ejemplifican mediante los tampones fosfato de Sorensen o citrato de McIlvaine. La naturaleza de los inhibidores de la corrosión está limitada solo por la compatibilidad con otros componentes de la fórmula. Los inhibidores de la corrosión típicos incluyen orto-fenilfenol, tolitriazol y muchos ácidos de éster de fosfato.

Formador de película polimérica

Estos formadores de película polimérica solubles en agua, parcial o totalmente hidratados en agentes AR-AFFF, precipitan de la disolución cuanto las burbujas entran en contacto con combustibles de disolvente polar, y forman una película polimérica que repele el vapor en la superficie de contacto de disolvente/espuma, impidiendo un colapso de la espuma adicional. Los ejemplos de compuestos adecuados incluyen gomas de polisacárido tixotrópicas tal como se describen en las patentes estadounidenses n.ºs 3.957.657; 4.060.132; 4.060.489; 4.306.979; 4.387.032; 4.420.434; 4.424.133; 4.464.267, 5.218.021 y 5.750.043. Compuestos disponibles comercialmente adecuados se comercializan como Rhodopol, Kelco, Keltrol, Actigum, Cecal-gum, Galaxy y Kelzan.

Sorprendentemente, también se ha encontrado que el uso de combinaciones de goma permite el uso de cantidades menores de goma sin comprometer el rendimiento, disminuyendo de ese modo también la viscosidad de los concentrados. Específicamente, se ha encontrado que una combinación de una goma de galactomanano, tal como goma guar, y una goma xantana es altamente efectiva en la disminución de la cantidad de goma necesaria para proporcionar un rendimiento adecuado. Alternativamente, el uso de combinaciones de goma permite el uso de cantidades mayores de goma sin aumentar la viscosidad hasta un nivel inaceptable o inutilizable. Pueden usarse cantidades aproximadamente iguales de cada goma, pero el experto habitual en la técnica reconocerá que pueden variarse las proporciones relativas de las gomas para variar las propiedades de los concentrados.

La goma o mezcla de goma está presente normalmente en una cantidad del 0,2 al 7% en peso (goma total), ventajosamente del 1 al 6% en peso o del 2 al 5% en peso. En algunos concentrados se ha encontrado que una combinación del 2% de goma de galactomanano (tal como goma guar) y del 2% de goma xantana es efectiva.

Las gomas que pueden usarse incluyen celulosas modificadas y almidones modificados, especialmente éteres de celulosa tales como metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa, metilhidroxietilcelulosa, polisacáridos naturales tales como xantano, carragenano, especialmente κ -carragenano, λ -carragenano o τ -carragenano, alginatos, guarán y agar, y también xantano modificado tal como succinilglicano, o carragenano modificado. Las gomas xantana y de xantano modificado están disponibles comercialmente con los nombres comerciales Keltrol® y Kelzan® de Kelco, por ejemplo, los productos Keltrol® Keltrol® CG, Keltrol® CG-F, Keltrol® CG-T, Keltrol® CG-BT, Keltrol® CG-SFT o Keltrol® RT, y los productos Kelzan® Kelzan® T, Kelzan® ST, Kelzan® HP-T y Kelzan® ASX-T, y Rhodopol®, por ejemplo, los productos Rhodopol® 23, 50MC, G, T y TG de Rhodia. También están disponibles comercialmente espesantes a base de xantano con el nombre Keltrol®.

Agentes antimicrobianos y conservantes

Estos componentes pueden usarse para impedir la descomposición biológica de polímeros a base de productos naturales incorporados como formadores de película polimérica. Los ejemplos incluyen Kathon CG/ICP (Rohm & Haas Company) y Givgard G-4 40 (Givaudan, Inc.), y se dan a conocer en la patente estadounidense n.º 5.207.932. Conservantes adicionales se dan a conocer en las patentes estadounidenses n.ºs 3.957.657; 4.060.132; 4.060.489; 4.306.979; 4.387.032; 4.420.434; 4.424.133; 4.464.267, 5.218.021 y 5.750.043.

Electrolitos

Pueden añadirse electrolitos a agentes AFFF y AR-AFFF en pequeñas cantidades para equilibrar el rendimiento de tales agentes cuando se proporcionan con agua que oscila entre blanda y muy dura, incluyendo agua marina o salmuera, y para mejorar el rendimiento de los agentes en agua muy blanda. Los electrolitos típicos incluyen sales de metales monovalentes o polivalentes de los grupos 1, 2 o 3, o bases orgánicas. Los metales alcalinos particularmente útiles son sodio, potasio, y/o los metales alcalinotérreos, especialmente magnesio. Las bases orgánicas pueden incluir sales de amonio, de trialquilamonio, de bis-amonio o similares. Los aniones del electrolito no son críticos, excepto porque los halogenuros pueden no ser deseables debido a la corrosión del metal. Se usan comúnmente sulfatos, bisulfatos, fosfatos, nitratos y similares. Los ejemplos de sales polivalentes incluyen sulfato de magnesio y nitrato de magnesio.

Espesantes y estabilizadores de espuma poliméricos

Estos componentes pueden incorporarse opcionalmente para potenciar las propiedades de estabilidad de la espuma y de drenaje de la espuma. Los ejemplos de espesantes y estabilizadores poliméricos incluyen proteína parcialmente hidrolizada, almidones, resinas polivinílicas tales como poli(alcohol vinílico), poli(acrilamidas, polímeros de carboxivinilo, polivinilpirrolidona y poli(oxietilén)glicol.

El PEG de bajo peso molecular también puede usarse para reemplazar el DGME en concentrados para tensioactivo sintético disponibles comercialmente.

Formulaciones de concentrado a modo de ejemplo que contienen PEG de bajo peso molecular

A continuación se muestran formulaciones de concentrado a modo de ejemplo. Estas formulaciones no limitan el rango de componentes que pueden usarse en concentrados para espuma que contienen PEG de bajo peso molecular, ni limitan las cantidades y proporciones relativas de los componentes. Cuando una formulación a modo de ejemplo especifica un componente, se entenderá que el componente especificado puede ser una mezcla de tales componentes. Por tanto, por ejemplo, cuando las formulaciones a continuación especifican un tensioactivo aniónico, este representa uno o más tensioactivos aniónicos. Los tensioactivos pueden ser tensioactivos que contienen perfluoroalquilo o tensioactivos no fluorados, si no se identifican específicamente.

Formulación de AFFF al 3% a modo de ejemplo

Materia prima	Concentración % en peso
Agua	57-96
Sal	1,0-2,0
Inhibidor de la corrosión	0,02
Poli(etilenglicol) 200	1,0-20,0
Tensioactivo hidrocarbonado 1	0,5-4,0
Hidrocarburo 2	0,5-4,0
Fluoropolímero	0,5-6,0
Fluorotensioactivo	0,5-6,0

Formulación de AR-AFFF 3x3 a modo de ejemplo

Materia prima	Concentración % en peso
Agua	53-96
Sal	1,0-2,0
Inhibidor de la corrosión	0,04
Biocida	0,03
Poli(etilenglicol) 200	1,0-15,0
Tensioactivo hidrocarbonado 1	0,5-5,0
Tensioactivo hidrocarbonado 2	0,5-5,0
Tensioactivo hidrocarbonado 3	0,5-5,0
Polisacárido	0,3-1,5
Fluorotensioactivo	0,5-7,0
Fluoropolímero	0,5-5,0

Pueden producirse concentrados que contienen PEG de bajo peso molecular a cualquier concentración adecuada incluyendo, pero sin limitarse a, concentrados para espuma al 1, 3 y 6% (p/p), que son concentraciones que son típicas para el uso comercial. También pueden prepararse concentrados que están a menos del 1% (p/p) o más del 6% (p/p). Tal como se usa en el presente documento, la concentración con el número más bajo para el concentrado usado indica el producto más concentrado, es decir, la designación en tanto por ciento se refiere a la tasa de proporción de concentrado para espuma con respecto a agua. Por consiguiente, una parte del concentrado al 1% usada con 99 partes de agua da 100 partes de premezcla a concentración de uso; de manera similar, tres partes del concentrado al 3% y 97 partes de agua dan 100 partes de premezcla. Tal como se usa en el presente documento, el término "agua" puede incluir agua pura, desionizada o destilada, agua corriente o fresca, agua marina, salmuera o una mezcla o disolución acuosa o que contiene agua capaz de servir como componente de agua para la composición de extinción de incendios.

Por consiguiente, los componentes anteriores se reducirían o aumentarían en relación con el concentrado líquido al 3% para preparar concentrados para espuma líquidos sintéticos al 6% y 1%, u otros niveles de concentrado. Por tanto, para un concentrado al 1%, las cantidades anteriores pueden aumentarse en un factor de 3, mientras que para un concentrado al 6% las cantidades anteriores pueden reducirse a la mitad.

Uso de concentrados que contienen PEG de bajo peso molecular

Las composiciones descritas en el presente documento son útiles para preparar espumas que pueden usarse para combatir fuegos en una amplia variedad de situaciones, y a gran o pequeña escala, por ejemplo, incendios forestales, incendios de edificios y similares. Las espumas son particularmente útiles para combatir fuegos provocados o alimentados por líquidos industriales altamente inflamables, tales como compuestos petroquímicos, disolventes orgánicos, y productos intermedios o monómeros usados en la síntesis de polímeros. En particular, las espumas pueden usarse de manera efectiva para suprimir y/o extinguir fuegos en los que el material en combustión contiene disolventes y/o combustibles volátiles. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a: hidrocarburos y mezclas de hidrocarburos tales como gasolina, pentano, hexano y similares; alcoholes, tales como metanol, etanol, isopropanol y similares; cetonas tales como acetona, metiletilcetona y similares; éteres, incluyendo éteres cíclicos, tales como dietil éter, metil-t-butil éter, etil-t-butil éter, tetrahidrofurano y similares; ésteres, tales como acetato de etilo, acetato de propilo, propionato de etilo y similares; oxiranos, tales como óxido de propileno, óxido de butileno y similares; y mezclas de uno o más de estos materiales. El experto en la técnica apreciará que esta lista es meramente ilustrativa y no limitativa.

También se proporcionan métodos para combatir fuegos, especialmente para combatir fuegos de líquidos orgánicos o para combatir fuegos de sólidos. Para este propósito, el concentrado se diluirá con agua, o se añadirá al agua de extinción en la cantidad deseada, por ejemplo, en las cantidades especificadas anteriormente, y la composición diluida se espumará por medio de un equipo adecuado para dar un producto de extinción en espuma. En general, el equipo es el conocido para su uso para la producción de espumas de extinción. Tal equipo comprende generalmente un medio de generación de la espuma, por ejemplo, boquillas de espumación para espuma pesada o media o generadores de espuma, cuyo principio se basa generalmente en el mezclado del concentrado diluido acuoso con aire de una manera adecuada para dar una espuma. En el caso de boquillas de espumación, el concentrado diluido acuoso se alimenta a través de una boquilla a alta velocidad a un tubo con orificios para la entrada de aire, que están dispuestos cerca de la boquilla, como resultado de lo cual se succiona aire y forma una espuma. La espuma de extinción así generada se aplica de manera conocida en sí misma al lugar del fuego o a sitios que deben protegerse de un fuego. La composición diluida se obtiene generalmente *in situ*, es decir el concentrado se alimenta de manera

continúa al agua de extinción durante la operación de extinción, generalmente por medio de denominados inductores, por ejemplo, inductores en línea, inductores de inyector, inductores de bomba o inductores de depósito flexible, que suministran la cantidad de concentrado necesaria para la producción de espuma a la corriente de agua de extinción o a una parte de la corriente de agua de extinción.

5 Las espumas que pueden obtenerse a partir de los concentrados también son adecuadas para cubrir sustancias orgánicas volátiles, por ejemplo, líquidos orgánicos, por ejemplo, productos químicos orgánicos volátiles, que se han liberado al entorno en forma líquida en el caso de un accidente o de alguna otra manera. La cobertura de tales sustancias es posible de una manera simple, aplicando una espuma sobre un área, es decir como un manto de
10 espuma, sobre la superficie de las sustancias volátiles orgánicas, por ejemplo, un líquido que se ha escapado, y cubriéndolo de esta manera. De esta manera es posible impedir de manera efectiva la vaporización de la sustancia orgánica con los concentrados.

Resultados de las pruebas de fuego.

15 Se usó PEG de bajo peso molecular para reemplazar el DGME en concentrados correspondientes a productos AFFF y AR-AFFF disponibles comercialmente. Estos concentrados se evaluaron en pruebas UL 162 estándar y proporcionaron un rendimiento que cumple con el nivel más alto de la prueba y que era comparable al de los
20 concentrados originales que contenían DGME.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un concentrado para espuma de extinción de incendios acuoso que comprende:
- 5 (a) al menos un tensioactivo fluorado y
(b) poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular promedio en peso de 400 o menos,
en el que dicho concentrado está libre de monobutil éter de dietilenglicol.
- 10 2.- El concentrado según la reivindicación 1, en el que dicho poli(etilenglicol) tiene un peso molecular promedio en peso de 200.
- 15 3.- El concentrado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además al menos un tensioactivo hidrocarbonado no fluorado, o que comprende además al menos dos tensioactivos hidrocarbonados no fluorados o que comprende además al menos tres tensioactivos hidrocarbonados no fluorados.
- 20 4.- El concentrado según cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos una goma de polisacárido o que comprende además al menos dos gomas de polisacárido.
- 5.- El concentrado según cualquier reivindicación anterior, que comprende además un fluoropolímero.
- 6.- El concentrado según cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos un biocida.
- 25 7.- El concentrado según cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos un inhibidor de la corrosión.
- 8.- El concentrado según cualquier reivindicación anterior, que comprende además un electrolito.
- 30 9.- Un concentrado para espuma de extinción de incendios acuoso según la reivindicación 2, que comprende:
- (a) al menos un tensioactivo fluorado,
(b) poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular promedio en peso de 200,
35 (c) al menos dos tensioactivos no fluorados seleccionados del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, zwitteriónicos y no iónicos,
(d) un fluoropolímero,
40 (e) un inhibidor de la corrosión y
(f) un electrolito,
45 en el que dicho concentrado está libre de monobutil éter de dietilenglicol.
- 10.- Un concentrado para espuma de extinción de incendios acuoso resistente al alcohol que comprende:
- (a) al menos un tensioactivo fluorado
50 (b) poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular promedio en peso de 200,
(c) al menos un tensioactivo no fluorado seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, zwitteriónicos y no iónicos,
55 (d) un fluoropolímero,
(e) un inhibidor de la corrosión,
60 (f) un electrolito,
(g) una goma de polisacárido y
65 (h) un biocida,
en el que dicho concentrado está libre de monobutil éter de dietilenglicol.

ES 2 810 912 T3

11.- Una espuma de extinción de incendios preparada espumando un concentrado según cualquier reivindicación anterior con agua.

5 12.- Un método de elaboración de una espuma de extinción de incendios que comprende espumar un concentrado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 con agua.

13.- Un método de extinción de un fuego que comprende espumar un concentrado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 con agua y aplicar la espuma resultante al fuego.

10 14.- Un método de extinción de un disolvente polar en combustión que comprende espumar un concentrado según cualquiera de las reivindicaciones 1-10 con agua y aplicar la espuma resultante al disolvente en combustión.