

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 534**

51 Int. Cl.:

C07C 291/04 (2006.01)
C11D 1/75 (2006.01)
A61Q 5/12 (2006.01)
A61K 8/42 (2006.01)
A61K 8/44 (2006.01)
A61K 8/46 (2006.01)
A61K 8/73 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2021** **PCT/US2021/014445**
87 Fecha y número de publicación internacional: **05.08.2021** **WO21154584**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2021** **E 21705078 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 4097078**

54 Título: **Tensioactivos aminoácidos**

30 Prioridad:

29.01.2020 US 202062967175 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2024

73 Titular/es:

ADVANSIX RESINS & CHEMICALS LLC (100.0%)
300 Kimball Drive, Suite 101
Parsippany, New Jersey 07054, US

72 Inventor/es:

ASIRVATHAM, EDWARD;
HONCIUC, ANDREI y
MIHALI, VOICHITA

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 991 534 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

Tensioactivos aminoácidos

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica prioridad a la solicitud provisional de los Estados Unidos No. 62/967,175, presentada el 29 de enero de 2020

Campo

La presente divulgación se refiere a derivados de aminoácidos y procedimientos para su síntesis, en los que los derivados de aminoácidos tienen propiedades tensioactivas.

Antecedentes

10 Los tensioactivos (moléculas con propiedades tensioactivas) son una clase importante de moléculas con características muy buscadas. Los tensioactivos pueden ser no cargados, zwitteriónicos, catiónicos o aniónicos. A menudo, estos compuestos son moléculas anfifílicas con un grupo "cola" hidrófobo insoluble en agua y un grupo "cabeza" hidrófilo soluble en agua. Estos compuestos pueden adsorberse en una interfase, tal como una interfase entre dos líquidos, un líquido y un gas, o un líquido y un sólido. En el caso de una interfase entre agua y aceite, el grupo de cabeza hidrófilo se extiende hacia el agua, mientras que la cola hidrófoba se extiende hacia el aceite. Cuando se agrega a agua, el grupo de cabeza hidrófilo se extiende hacia el agua, mientras que la cola hidrófoba se extiende hacia el aire. La presencia del tensioactivo interrumpe la interacción intermolecular entre las moléculas de agua, sustituyéndola por interacciones más débiles entre las moléculas de agua y el tensioactivo. Esto reduce la tensión superficial y puede servir también para estabilizar la interfase.

20 A concentraciones suficientemente elevadas, los tensioactivos pueden formar agregados que sirven para limitar la exposición de la cola hidrófoba al disolvente polar. Uno de estos agregados es una micela, en la que las moléculas se disponen en una esfera con las colas hidrófobas dentro de la esfera y las cabezas hidrófilas en el exterior para interactuar con un disolvente polar. El efecto que un compuesto determinado tiene sobre la tensión superficial y la concentración a la que forma micelas pueden servir como características definitorias de un tensioactivo.

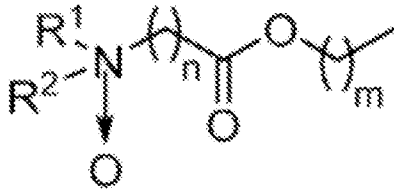
25 Los tensioactivos se utilizan ampliamente en aplicaciones comerciales en formulaciones que van desde detergentes a productos para el cuidado del cabello o cosméticos. Los compuestos con propiedades tensioactivas se utilizan como jabones, detergentes, lubricantes, agentes humectantes, agentes espumantes y agentes esparcidores, entre otros. Por lo tanto, existe una necesidad constante de identificar y sintetizar tales compuestos. El documento EP0826661 A2 desvela compuestos que tienen la fórmula $R_1R_2R_3N^{\oplus}-Y-COOR^{\ominus}$ que son útiles en el tratamiento del cabello. Sathyam Reddy Yasa, et al. (Medicinal Chemistry Research 2017, 26(8), 1689-1696) desvela ésteres *N-óxidos* sintetizados a partir de ésteres de aminas terciarias, que a su vez se obtienen de la reacción del ácido 11-bromoundecanoico y diferentes aminas alquílicas.

35 Sin embargo, únicamente a partir de su estructura, puede ser difícil predecir si un compuesto determinado tendrá propiedades tensioactivas, por no hablar de otras características importantes como la dinámica de adsorción interfacial, la tensión superficial mínima alcanzable y/o la capacidad para humedecer superficies hidrófobas y/o oleóforas, que también son esenciales para determinar si el compuesto se convertirá en un tensioactivo útil. Ciertos aminoácidos y sus derivados, por ejemplo, son deseables como componentes básicos de los tensioactivos, pero la selección de qué aminoácidos utilizar dista mucho de ser intuitiva. La síntesis de estos compuestos añade otra capa de dificultad debido a las diferencias de solubilidad atribuibles a los distintos elementos y moléculas presentes en las mismas moléculas. Sigue habiendo necesidad de tensioactivos de alta eficacia que puedan sintetizarse fácilmente a escala comercial mediante rutas sencillas.

Sumario

45 La presente divulgación proporciona derivados de aminoácidos que tienen propiedades tensioactivas. Los aminoácidos pueden ser aminoácidos naturales o sintéticos, o pueden obtenerse mediante reacciones de apertura en anillo de moléculas tales como las lactamas, por ejemplo, la caprolactama. Los aminoácidos pueden funcionalizarse para formar compuestos con propiedades tensioactivas. Característicamente, estos compuestos pueden tener bajas concentraciones micelares críticas (CMC) y/o la capacidad de reducir la tensión superficial de un líquido.

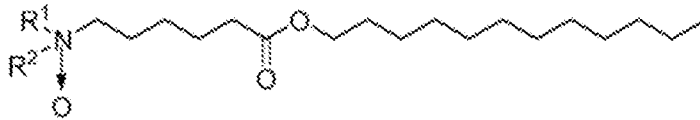
La presente divulgación proporciona compuestos de Fórmula I, a continuación, también denominados en el presente documento tensioactivo:



Fórmula I

en la que R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes y se eligen del grupo que consiste en alquilo C₁-C₆, es decir, C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, o C₆; n es un número entero de 2 a 5, es decir, 2, 3, 4 o 5; y m es un número entero de 9 a 20, es decir, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20.

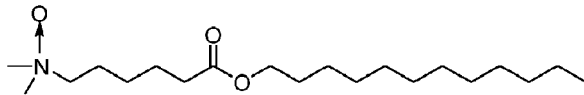
- 5 La presente invención proporciona compuestos de Fórmula II, a continuación, también denominados en el presente documento tensioactivos:



Fórmula II

en la que R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes y comprender al menos un grupo seleccionado del grupo que consiste en alquilo C₁-C₆, a saber, C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, o C₆

- 10 Un compuesto específico proporcionado por la presente invención es el *dodecil 6-(dimetilamino)hexanoato N-óxido*, que tiene la siguiente fórmula:



En la estructura anterior, la notación "N→O" pretende expresar una interacción de enlace no iónico entre el nitrógeno y el oxígeno.

- 15 Las características mencionadas anteriormente y otras características de la divulgación, así como la forma de obtenerlas, se harán más evidentes y se entenderán mejor por referencia a la siguiente descripción de las realizaciones tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 20 La Fig. 1 muestra un gráfico de tensión superficial frente a concentración medido a pH = 7 como se describe en el Ejemplo 2, en el que el eje Y representa la tensión superficial (γ) en milinewtons por metro (mN/m) y el eje X representa la concentración (c) en milimoles (mM).

La Fig. 2 muestra un gráfico de la tensión superficial dinámica como cambio en la tensión superficial frente al tiempo descrito en el Ejemplo 3, en el que el eje Y representa la tensión superficial en milinewtons por metro (mN/m) y el eje X representa la edad de la superficie en milisegundos (ms).

25 Descripción detallada

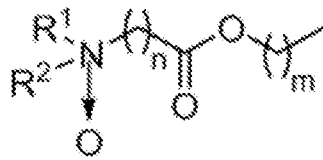
- Como se utiliza en la presente memoria descriptiva, la frase "dentro de cualquier intervalo definido entre cualesquier dos de los valores anteriores" significa literalmente que se puede seleccionar cualquier intervalo entre dos de los valores cualquiera enumerados antes de tal frase, independientemente de que los valores estén en la parte inferior del listado o en la parte superior del mismo. Por ejemplo, un par de valores se pueden seleccionar entre dos valores inferiores, dos valores superiores, o un valor inferior y un valor superior.

Como se utiliza en la presente memoria, la palabra "alquilo" significa cualquier cadena de carbono saturada, que puede ser una cadena lineal o ramificada.

Como se utiliza en la presente memoria descriptiva, la frase "tensoactivo" significa que el compuesto asociado es capaz de reducir la tensión superficial del medio en el que está disuelto, al menos parcialmente, y/o la tensión interfacial con otras fases y, de acuerdo con lo anterior, puede adsorberse, al menos parcialmente, en las interfaces líquido/vapor y/u otras interfaces. El término "tensoactivo" puede aplicarse a un compuesto de este tipo.

5 Con respecto a la terminología de inexactitud, el término "aproximadamente" puede utilizarse, indistintamente, para referirse a una medición que incluye la medición declarada y que también incluye cualquier medición que esté razonablemente próxima a la medición declarada. Las mediciones que se aproximan razonablemente a la medición indicada se desvían de la medición indicada en una cantidad razonablemente pequeña, tal y como entienden y determinan fácilmente las personas con conocimientos ordinarios en las artes pertinentes. Estas desviaciones pueden deberse a errores de medición o a pequeños ajustes realizados para optimizar el rendimiento, por ejemplo. En el caso de que se determine que las personas con conocimientos ordinarios en las artes pertinentes no determinarían fácilmente los valores de tales diferencias razonablemente pequeñas, los términos "aproximadamente" y "aproximadamente" pueden entenderse como más o menos el 10 % del valor indicado.

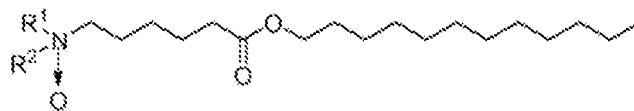
15 La presente divulgación proporciona derivados de aminoácidos. Los aminoácidos pueden ser naturales o sintéticos, o pueden obtenerse a partir de reacciones de apertura en anillo de lactamas, tal como la caprolactama. Se ha demostrado que los compuestos de la presente divulgación tienen propiedades tensoactivas, y pueden utilizarse como tensoactivos y agentes humectantes, por ejemplo. La presente divulgación proporciona compuestos de fórmula I, que se muestran a continuación:



Fórmula I

20 en la que R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes y se eligen del grupo que consiste en alquilo C₁-C₆, es decir C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, o C₆; n es un número entero de 2 a 5, es decir, 2, 3, 4 o 5; y m es un número entero de 9 a 20, es decir, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20.

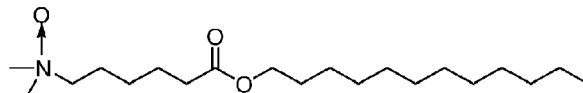
En particular, la presente invención proporciona compuestos de fórmula II, a continuación:



Fórmula II

25 en la que R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes, y comprenden al menos un grupo seleccionado del grupo que consiste en alquilo C₁-C₆, a saber C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, o C₆.

Un compuesto específico proporcionado por la presente invención es el N-óxido de 6-(dimetilamino)hexanoato de dodecil, que tiene la siguiente fórmula:

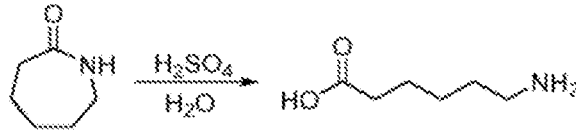


30 En las estructuras anteriores, la notación "N→O" pretende expresar una interacción de enlace no iónico entre el nitrógeno y el oxígeno.

Estos compuestos pueden sintetizarse por medio de varios procedimientos. Uno de estos procedimientos incluye la apertura de una lactama para producir un aminoácido con un N-terminal, y la reacción de la N-terminal del aminoácido con un agente alquilante para producir una amina terciaria. La amina terciaria resultante puede entonces reaccionar con un alcohol en condiciones ácidas para proporcionar un éster de aminoácido que tenga una N-terminal. La N-terminal puede reaccionar con un agente oxidante para producir un N-óxido de amina.

El aminoácido puede ser natural o sintético o puede derivarse de una reacción de apertura del anillo de una lactama, tal como la propiolactama, butirolactama, valerolactama y caprolactama, por ejemplo. La reacción de apertura del anillo puede ser una reacción catalizada por ácido o por álcali, y un ejemplo de reacción catalizada por ácido se muestra a continuación en el esquema 1.

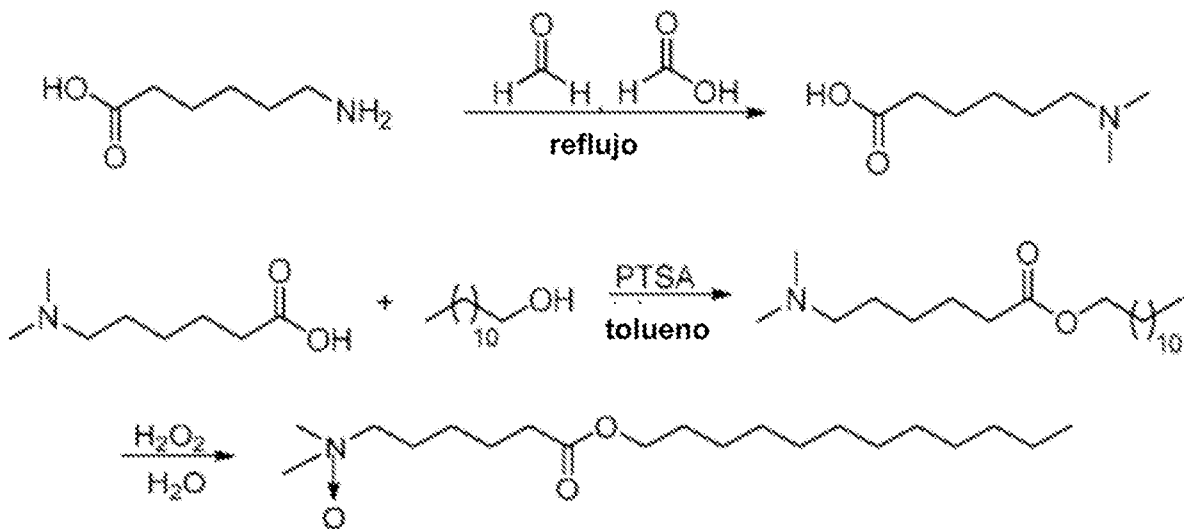
Esquema 1



El aminoácido puede tener tan pocos como 2 o tantos como 5, es decir 2, 3, 4 o 5, carbonos entre la N- y la C-terminal. La cadena de alquilo puede ser ramificada o lineal. La cadena de alquilo puede interrumpirse con nitrógeno, oxígeno o azufre. La cadena de alquilo puede estar además sustituida con uno o más sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en hidroxilo, amino, amido, sulfonilo, sulfonato, carboxilo y carboxilato. El nitrógeno N-terminal puede estar acilado o alquilado con uno o más grupos alquilo. Por ejemplo, el aminoácido puede ser el ácido 6-(dimetilamino)hexanoico.

El derivado del aminoácido puede sintetizarse como se muestra a continuación en el esquema 2. Como se muestra, el ácido 6-aminohexanoico se trata con formaldehído en ácido fórmico a reflujo para dar ácido 6-(dimetilamino)hexanoico. El ácido carboxílico libre se trata con un alcohol, tal como el dodecanol, en presencia de ácido *p*-tolueno sulfónico (PTSA) en tolueno para dar el éster correspondiente, el 6-(dimetilamino)hexanoato de dodecilo. La N-terminal se oxida con peróxido de hidrógeno para dar el óxido de amina.

Esquema 2



Los compuestos de la presente divulgación demuestran propiedades tensioactivas. Estas propiedades pueden medirse y describirse mediante diversos procedimientos. Un procedimiento para describir los tensioactivos es la concentración micelar crítica (CMC) de la molécula. La CMC puede definirse como la concentración de un tensioactivo a la que se forman micelas, y por encima de la cual todo el tensioactivo adicional se incorpora a las micelas.

A medida que aumenta la concentración de tensioactivo, disminuye la tensión superficial. Una vez que la superficie está completamente recubierta de moléculas tensioactivas, comienzan a formarse micelas. Este punto representa la CMC, así como la tensión superficial mínima. La adición adicional de tensioactivo no afectará más a la tensión superficial. Por tanto, la CMC puede medirse observando el cambio de la tensión superficial en función de la concentración de tensioactivo. Uno de estos procedimientos para medir este valor es el procedimiento de la placa de Wilhemy. Una placa Wilhemy suele ser una delgada placa de iridio-platino fija a una balanza mediante un alambre y colocado perpendicularmente a la interfase aire-líquido. La balanza se utiliza para medir la fuerza ejercida sobre la placa por la humectación. A continuación, este valor se utiliza para calcular la tensión superficial (γ) según la ecuación

1: Ecuación $\gamma = F/l \cos \theta$ en la que l es igual al perímetro mojado ($2w + 2d$, en el que w y d son el grosor y la anchura de la placa, respectivamente) y $\cos \theta$, el ángulo de contacto entre el líquido y la placa se supone 0 en ausencia de un valor bibliográfico existente.

5 Otro parámetro utilizado para evaluar el rendimiento de los tensioactivos es la tensión superficial dinámica. La tensión superficial dinámica es el valor de la tensión superficial para una determinada superficie o edad de la interfase. En el caso de líquidos con tensioactivos agregados, puede diferir del valor de equilibrio. Inmediatamente después de producirse una superficie, la tensión superficial es igual a la del líquido puro. Como se ha descrito anteriormente, los tensioactivos reducen la tensión superficial, por lo que ésta disminuye hasta alcanzar un valor de equilibrio. El tiempo necesario para alcanzar el equilibrio depende de la tasa de difusión y de la tasa de adsorción del tensioactivo.

10 Un procedimiento por el cual se mide la tensión superficial dinámica se basa en un tensiómetro de presión de burbuja. Este dispositivo mide la presión interna máxima de una burbuja de gas que se forma en un líquido mediante un capilar. El valor medido corresponde a la tensión superficial a una determinada edad de la superficie, el tiempo transcurrido desde el inicio de la formación de la burbuja hasta la aparición del máximo de presión. La dependencia de la tensión superficial de la edad de la superficie puede medirse variando la velocidad a la que se producen las burbujas.

15 Los compuestos tensioactivos también pueden evaluarse por su capacidad de humectación en sustratos sólidos, medida por el ángulo de contacto. Cuando una gota líquida entra en contacto con una superficie sólida en un tercer medio, como el aire, se forma una línea trifásica entre el líquido, el gas y el sólido. El ángulo entre el vector unitario de tensión superficial, que actúa en la línea trifásica y es tangente a la gota de líquido, y la superficie se describe como ángulo de contacto. El ángulo de contacto (también conocido como ángulo de humectación) es una medida de la humectabilidad de un sólido por un líquido. En el caso de la humectación completa, el líquido se extiende completamente sobre el sólido y el ángulo de contacto es de 0° . Las propiedades humectantes se miden por lo general para un compuesto dado a la concentración de 1-100x CMC, sin embargo, no es una propiedad que dependa de la concentración, por lo tanto, las mediciones de las propiedades humectantes pueden medirse a concentraciones mayores o menores.

25 En un procedimiento, puede utilizarse un goniómetro de ángulo de contacto óptico para medir el ángulo de contacto. Este dispositivo utiliza una cámara digital y un programa informático para extraer el ángulo de contacto analizando la forma del contorno de una gota sésil de líquido sobre una superficie.

30 Las aplicaciones potenciales para los compuestos tensioactivos de la presente divulgación incluyen formulaciones para su uso como champús, acondicionadores del cabello, detergentes, soluciones de enjuague sin manchas, limpiadores de suelos y moquetas, agentes de limpieza para la eliminación de grafitis, agentes humectantes para la protección de cultivos, adyuvantes para la protección de cultivos y agentes humectantes para recubrimientos de aerosoles.

35 Se entenderá por un experto en la técnica que pequeñas diferencias entre compuestos pueden dar lugar a propiedades tensioactivas sustancialmente diferentes, de forma que compuestos diferentes pueden utilizarse con sustratos diferentes, en aplicaciones diferentes.

Las siguientes realizaciones no limitativas se proporcionan para demostrar las diferentes propiedades de los distintos tensioactivos.

Los compuestos son eficaces como agentes tensioactivos, útiles para agentes humectantes o espumantes, dispersantes, emulsionantes y detergentes, entre otras aplicaciones.

40 Los compuestos de la presente divulgación pueden ser útiles en las aplicaciones descritas anteriormente, como algunas otras aplicaciones especiales como en champús, detergentes, limpiadores de superficies duras, y una variedad de otras formulaciones de limpieza de superficies.

45 La cantidad de los compuestos desvelados en la presente memoria descriptiva utilizados en una formulación puede ser tan baja como aproximadamente 0,001 % en peso, aproximadamente 0,05 % en peso, aproximadamente 0,1 % en peso, aproximadamente 0,5 % en peso, aproximadamente 1 % en peso, aproximadamente 2 % en peso, o aproximadamente 5 % en peso, o tan alta como aproximadamente 8 % en peso, aproximadamente 10 % en peso, aproximadamente 15 % en peso, aproximadamente 20 % en peso, o aproximadamente 25 % en peso, o dentro de cualquier intervalo que utilice dos de los valores anteriores.

Ejemplos

50 La espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN) se realizó en un espectrómetro Bruker de 500 MHz. La concentración micelar crítica (CMC) se determinó por el procedimiento de la placa de Wilhelmy a 23°C con un tensiómetro (DCAT 11, DataPhysics Instruments GmbH) equipado con una placa de Pt-Ir. La tensión superficial dinámica se determinó con un tensiómetro de presión de burbuja (Krüss BP100, Krüss GmbH), a 23°C . El ángulo de contacto se determinó con el goniómetro de ángulo de contacto óptico (OCA 15 Pro, DataPhysics GmbH) equipado con una cámara digital.

Ejemplo 1**Síntesis del dodecil 6-(dimetilamino)hexanoato N-óxido**

El ácido 6-(dimetilamino)hexanoico (11,99 g, 75,36 mmol) se disolvió en tolueno (50 mL) en un matraz de fondo redondo equipado con una trampa Dean-Stark. A continuación se añadieron el dodecanol (12,68 g, 75,36 mmol) y el ácido p-tolueno sulfónico monohidratado (PTSA) (14,33 g, 75,36 mmol). La reacción se calentó a reflujo durante 24 horas, hasta que no se observó más agua en la trampa Dean-Stark. El disolvente se eliminó al vacío y el sólido resultante se lavó con hexanos. El sólido se disolvió en diclorometano (200 mL) y se lavó con carbonato sódico saturado para dar 6-(dimetilamino)hexanoato de dodecilo en un 51% de rendimiento. RMN ¹H (DMSO) δ 4,00 (t, J = 6,5 Hz, 2H), 2,27 (t, J = 7,3 Hz, 2H), 2,13-2,16 (m, 2H), 2,01 (s, 6H), 1,54 - 1,53 (m, 6H), 1,27-1,18 (m, 20H), 0,86 (t, 3H).

El dodecil 6-(dimetilamino)hexanoato (1,0 g, 3,05 mmol) se disolvió en agua destilada (80 mL). Se añadió peróxido de hidrógeno (solución al 50%, 1,04 g, 30,5 mmol). La reacción se calentó a reflujo durante 12 horas y luego el disolvente se eliminó al vacío. El sólido resultante se lavó con acetona para dar el N-óxido deseado en un 90% de rendimiento. RMN ¹H (500 MHz, DMSO) δ 4,00 (t, J = 6,6 Hz, 2H), 3,30 - 3,26 (m, 2H), 3,18 (s, 6H), 2,31 (t, J = 7,4 Hz, 2H), 1,76 - 1,73 (m, 2H), 1,54 - 1,57 (m, 4H), 1,30 - 1,24 (m, 22H), 0,86 (t, J = 6,9 Hz, 3H).

Ejemplo 2**Determinación de la concentración micelar crítica (CMC)**

Se analizó la concentración micelar crítica (CMC). A partir del cambio en la tensión superficial con la concentración en agua, se determinó que la CMC era aproximadamente 0,08 mmol. El valor de meseta de tensión superficial mínima que puede alcanzar este tensioactivo es de aproximadamente 28 mN/m, concretamente 28 mN/m ± 2,8 mN/m. La figura 1 muestra la tensión superficial frente a la concentración. A partir del gráfico de los resultados, la tensión superficial en la CMC es igual o inferior a unos 30 mN/m. El gráfico muestra además una tensión superficial igual o inferior a 30 mN/m a una concentración igual o superior a 0,08 mmol.

Ejemplo 3**Determinación de la tensión superficial dinámica**

La tensión superficial dinámica se determinó con un tensiómetro de presión de burbujas que mide el cambio de la tensión superficial de una interfaz aire-agua recién creada con el tiempo. La Fig. 2 presenta un gráfico de la tensión superficial en función del tiempo, que muestra que el compuesto saturó completamente la superficie en aproximadamente 7,6 segundos. Como puede verse en el gráfico, la tensión superficial dinámica es igual o inferior a 40 mN/m a una edad superficial de 4900 ms o superior.

Ejemplo 4**Determinación de las propiedades humectantes**

Además de la tensión superficial y la dinámica superficial, se probaron las propiedades humectantes del compuesto en varias superficies. Por ejemplo, los sustratos hidrófobos como el polietileno-HD presentan una humectación superficial con un ángulo de contacto de 39,3°, muy inferior al del agua. En sustratos oleóforos e hidrofóbicos tales como el teflón, el ángulo de contacto medido fue mucho menor que el del agua, 57,4° (Tabla 1).

TABLA 1

Sustrato	CA del tensioactivo (°)	Concentración	CA del agua (°)
Teflón	57,4	10x CMC	119
Polietileno-HD	39,3	10x CMC	93,6
Nailon	21,7	10x CMC	50
Tereftalato de polietileno	24,5	10x CMC	65,3

Ejemplo 5**Formulación para champú**

En este ejemplo, se proporciona una formulación para su uso como champú. Esta formulación es útil para proporcionar al cabello un tacto suave y sedoso. Los componentes de la formulación se muestran a continuación en la tabla 2.

Además, la formulación puede incluir otros aceites e ingredientes naturales, así como vitaminas para atraer al consumidor, en una cantidad inferior al 1 % en peso.

TABLA 2

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Tensioactivo	0,1-10
Lauril sulfato de amonio	Agente espumante	10-25
Cocamidopropil betaína	Co-surfactante	0,1-5
Cocamida dietanolamina	Refuerzo de espuma	1-4
Goma xantana o copolímero de acrilato	Espesante/modificador reológico	0-5
Ácido cítrico	estabilizador del pH	0,1-0,3
Fragancia		0,02-0,1
Agua		49,5-89

5 **Ejemplo 6**

Formulación para acondicionador capilar

En este ejemplo, se proporciona una formulación para su uso como acondicionador de cabello. Esta formulación puede utilizarse para sustituir o reducir los aceites polyquaternium-10, polyquaternium-7 y dimeticona, conservando al mismo tiempo la facilidad de peinado y el tacto sedoso que proporcionan los acondicionadores capilares. La formulación se muestra a continuación en la tabla 3.

10

TABLA 3

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Tensioactivo	0,1-10
Sulfonato sódico de cumeno	Hidrotropo	1-3
Lauril sulfato de amonio	Tensioactivo	0,1-6
Laureth-3 sulfato de amonio	Tensioactivo	0,1-6
Cocoamida dietanolamina	Agente espumante	0,5-2
Oleato de propilenglicol PEG-55	Emulsionante	0,01-1
Fragancia		0,02-0,1
Agua		61,9-97,2

Ejemplo 7

Formulación para detergentes de lavado de coches para eliminar manchas difíciles de la superficie

15 En este Ejemplo, se proporciona una formulación para el uso de detergentes de lavado de coches para la eliminación de manchas difíciles de la superficie. La formulación se muestra a continuación en la tabla 4.

TABLA 4

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Tensioactivo	0,1-10
Ácido dodecibenceno sulfónico o laurilsulfato de amonio	Agente espumante/detersivo	5-14

Monoetanolamina, dietanolamina o trietanolamina	estabilizador del pH	<0,5
Cocoamida dietanolamina	Estabilizador de espuma	0,1-2
Propilenglicol	Agente solubilizante	0,05-1,6
Fragancia		0,02-0,1
Agente colorante		0-0,1
Agua		71,6-95,0

Ejemplo 8

Formulación para una solución de aclarado o secado sin manchas

5 En este Ejemplo, se proporciona una formulación una solución de secado o secado sin manchas. La solución puede aplicarse a los cristales o a la carrocería del vehículo una vez finalizado el lavado principal. La formulación se muestra a continuación en la tabla 5.

TABLA 5

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Tensioactivo	0,001-2
Agua		98-99,999

Ejemplo 9

10 **Formulación para un limpiador de moquetas de alta resistencia**

En este ejemplo, se proporciona una formulación para un limpiador de moquetas de alta resistencia. El limpiador es un limpiador en profundidad de alta espuma. La formulación se muestra a continuación en la tabla 6.

TABLA 6

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Tensioactivo	1-15
Ácido dodecibenceno sulfónico o laurilsulfato de amonio	Agente espumante/detersivo	0,001-10
Sulfonato sódico de cumeno	Hidrotropo	0,001-3
Monoetanolamina, dietanolamina o trietanolamina	estabilizador del pH	0,01-1
Agua		74,95-99

15 **Ejemplo 10**

Formulación para un limpiador de superficies de alta resistencia

En este ejemplo, se proporciona una formulación para un limpiador de superficies de alta resistencia Este limpiador puede utilizarse para máquinas manuales o automáticas de limpieza de superficies. La formulación se muestra a continuación en la tabla 7.

20

TABLA 7

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Tensioactivo	0,001-25
Ácido dodecibenceno sulfónico o laurilsulfato de amonio	Agente espumante/detersivo	0,001-10

Sulfonato sódico de cumeno	Hidrotropo	<0,5
Propilenglicol	Agente solubilizante	0,01-5
Agua		59,5-99,99

Ejemplo 11

Formulación de un detergente concentrado para la eliminación de pintadas

5 En este ejemplo, se proporciona una formulación para un detergente concentrado para la eliminación de pintadas. El detergente puede utilizarse en una manguera de alta presión. La formulación se muestra a continuación en la tabla 8.

TABLA 8

Componente	Función	% en Peso
Tensioactivo 4	Tensioactivo	0,001-15
Sulfonato sódico de cumeno	Hidrotropo	0,001-3
Propilenglicol	Agente solubilizante	0,01-5
Agua		67-99,99

Ejemplo 12

Formulación para un agente humectante en aerosoles

10 En este ejemplo, se proporciona una formulación para un agente humectante en aerosoles. Los aerosoles pueden utilizarse para aplicar pesticidas u otros agentes protectores de los cultivos. La formulación proporcionada pretende reducir la cantidad de productos químicos tensioactivos en la protección de pesticidas y cultivos (normalmente entre el 2-5%) proporcionando un mejor rendimiento gracias a una excelente humectación y una baja CMC, ofreciendo así una opción más ecológica. La formulación se muestra a continuación en la tabla 9.

15

TABLA 9

Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Agente co-humectante	0,001-2
Plaguicidas y/o otros agentes de protección de las cosechas		0,1-10
Agua		88-99,899

Ejemplo 13

Formulación de aditivos para pintura en aerosol

20 En este Ejemplo, se proporciona una formulación para un aditivo para una pintura o revestimiento en aerosol a base de agua. La formulación tiene por objeto proporcionar una buena humectación dinámica de las gotas de aerosol en las superficies en el momento de la aplicación, evitando así la formación de cráteres de pintura y otros problemas similares. La formulación se muestra a continuación en la tabla 10.

TABLA 10

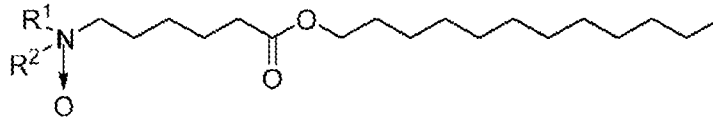
Componente	Función	% en Peso
<u>Tensioactivo</u>	Agente humectante/nivelante de flujo/agente antideslizante	0,001-5
Propulsor de gas	Propulsor	5-30
Emulsión de aceite en agua	Pigmentación	0,1-25

ES 2 991 534 T3

Tamol 731A	Agente dispersante	1-4
Isopropanol (pureza 97-99%)	Disolvente/transportador	7-15
Efka SI2022 o SI 2723	Agente antiespumante	0,001-2
Agua		19-86,9

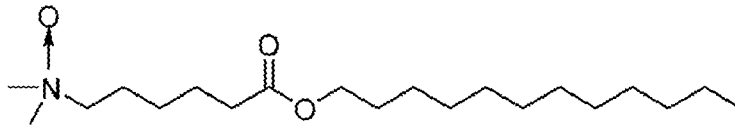
REIVINDICACIONES

1. Un compuesto de la fórmula siguiente:



5 en la que R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes, y comprenden al menos un grupo seleccionado del grupo formado por C₁-C₆ alquilo.

2. El compuesto de la reivindicación 1, en el que el compuesto es dodecil 6-(dimetilamino)hexanoato N-óxido, que tiene la siguiente fórmula:



3. El compuesto de la reivindicación 1 o 2, que comprende:

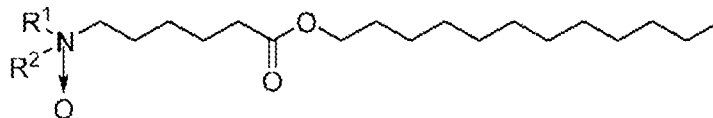
- 10 a. una concentración micelar crítica (CMC) en agua de aproximadamente 0,08 mmol; y/o
b. un valor de meseta de una tensión superficial mínima en agua de aproximadamente 28 mN/m.

4. El compuesto de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que tiene:

- 15 a. una tensión superficial en agua igual o inferior a 30 mN/m en concentraciones iguales o superiores a 0,08 mM; o
b. la tensión superficial del agua es igual o inferior a 40 mN/m a una edad superficial de 4900 ms o superior.

5. Un procedimiento de síntesis de un tensioactivo aminoácido, que comprende las etapas de:

- 20 (1) abrir una lactama para producir un aminoácido con una N-terminal;
(2) hacer reaccionar el N-terminal del aminoácido con un agente alquilante para producir una amina terciaria;
(3) hacer reaccionar la amina terciaria con un alcohol en condiciones ácidas para producir un éster de aminoácido que tenga un N-terminal; y
(4) hacer reaccionar el N-terminal del éster de aminoácido con un agente oxidante para obtener un tensioactivo de aminoácido de la fórmula siguiente:



25 donde R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes, y comprenden al menos un grupo seleccionado del grupo formado por C₁-C₆ alquilo.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que en la etapa 1, la lactama es caprolactama.

7. El procedimiento de la reivindicación 5 o de la reivindicación 6, en el que en la etapa 2, el agente alquilante es formaldehído o paraformaldehído.

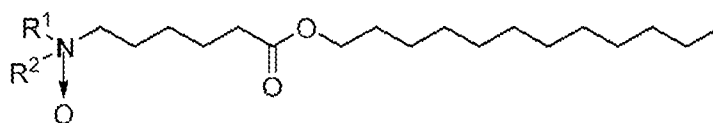
8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que en la etapa 3, el alcohol es dodecanol.

30 9. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que en la etapa 3, el ácido es ácido p-tolueno sulfónico.

10. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en el que en la etapa 4, el agente oxidante es peróxido de hidrógeno.

11. Una composición líquida que comprende:

- 35 un soporte; y
un tensioactivo de la fórmula siguiente



en la que R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes, y comprenden al menos un grupo seleccionado del grupo formado por C₁-C₆ alquilo.

12. La composición de la reivindicación 11, en el que el medio es agua.
- 5 13. Uso de un compuesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 como tensioactivo.
14. Uso de una formulación que comprende un compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 como champú, acondicionador de cabello, detergente, solución de aclarado antimanchas, limpiador de suelos y moquetas, agente de limpieza para la eliminación de pintadas, agente humectante para la protección de cultivos, adyuvante para la protección de cultivos, o agente humectante para revestimientos en aerosol, donde el compuesto es un tensioactivo.
- 10 15. Una formulación para un champú, acondicionador de cabello, detergente, solución de aclarado antimanchas, limpiador de suelos y moquetas, agente limpiador para la eliminación de grafitis, agente humectante para la protección de cultivos, adyuvante para la protección de cultivos, o agente humectante para recubrimientos en aerosol, comprendiendo la formulación un compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el compuesto es un tensioactivo.
- 15

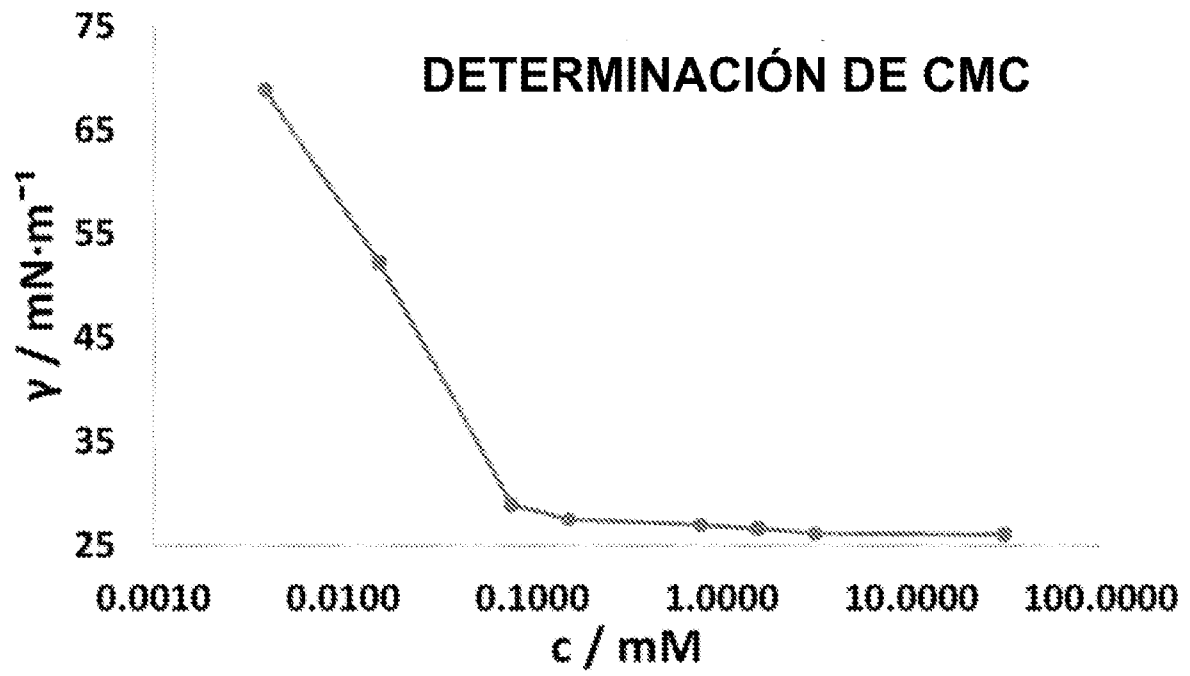


FIG. 1

TENSIÓN SUPERFICIAL FRENTE A LA EDAD DE LA SUPERFICIE

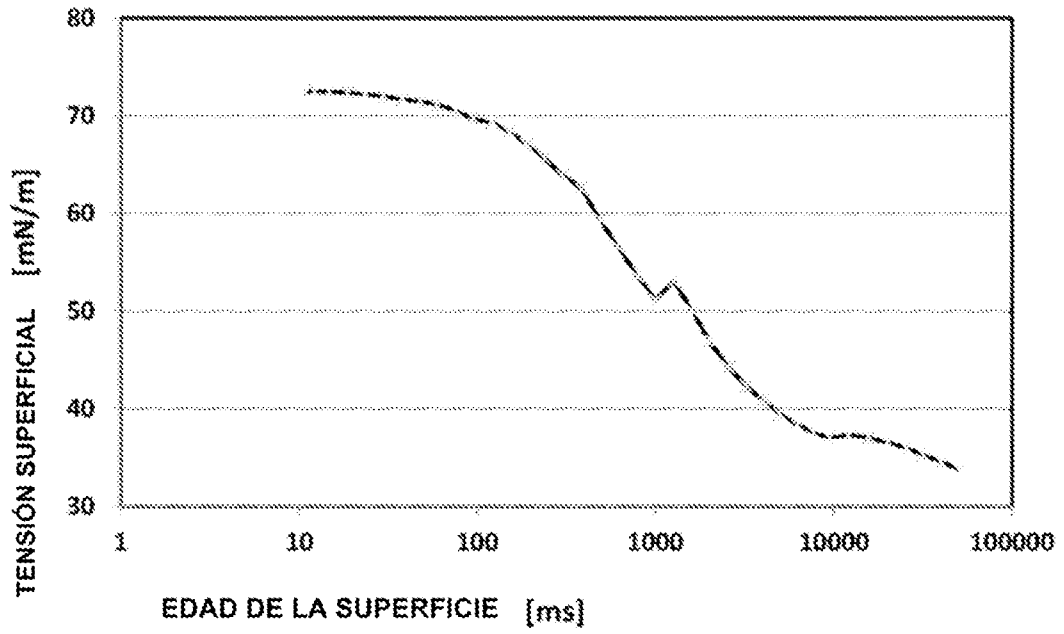


FIG. 2