

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 710 014**

(51) Int. Cl.:

**C08G 73/02** (2006.01)

**C08G 65/08** (2006.01)

**C08G 65/26** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2016 PCT/EP2016/051176**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16120141**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016 E 16701142 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 3250628**

---

(54) Título: **Polieteraminas con bajo punto de fusión**

(30) Prioridad:

**26.01.2015 EP 15152554**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.04.2019**

(73) Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Str. 38  
67056 Ludwigshafen, DE**

(72) Inventor/es:

**EBERT, SOPHIA;  
LUDOLPH, BJOERN y  
LOUGHNANE, BRIAN J.**

(74) Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 710 014 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

## Polieteraminas con bajo punto de fusión

La presente invención se refiere a polieteraminas sustituidas con un bajo punto de fusión que pueden obtenerse mediante condensación de al menos dos N-(hidroxialquil)aminas para obtener una polieteramina y una reacción subsiguiente de al menos un grupo hidroxi restante y/o, si está presente, al menos un grupo amino secundario de dicha polieteramina con óxido de etileno y al menos un óxido de alquíleno adicional para obtener una polieteramina sustituida. La presente invención se refiere también al uso de dichas polieteraminas sustituidas en los campos de las formulaciones cosméticas, como agentes de rotura de emulsión de aceite crudo, en dispersiones de pigmentos de chorros de tinta, en pinturas electrónicas o en composiciones cementosas, así como a procedimientos en los que dichas polieteraminas sustituidas se usan en dichos campos

En el documento WO 2009/060060, se describen polialcanolaminas alcoxiladas. Se afirma que dichas polialcanolaminas pueden obtenerse mediante condensación de alcanolaminas. En el documento WO 2009/060060, las polialcanolaminas se alcoxilan con óxido de etileno (EO), óxido de propileno (PO), óxido de butileno (BuO), óxido de penteno (PeO), óxido de hexano (HeO) u óxido de estireno. Se describe que la polialcanolamina reacciona con 1 a 100 moles de al menos un óxido de alquíleno que, a su vez, reacciona con 1 mol de los grupos hidroxi restantes y, si están presentes, de los grupos amino secundarios del poliéter obtenido en la reacción de condensación. Las polialcanolaminas se obtienen a partir de alcanolaminas tal como se describe en el documento WO 2009/060060 o tal como se describe en el documento US20140014004.

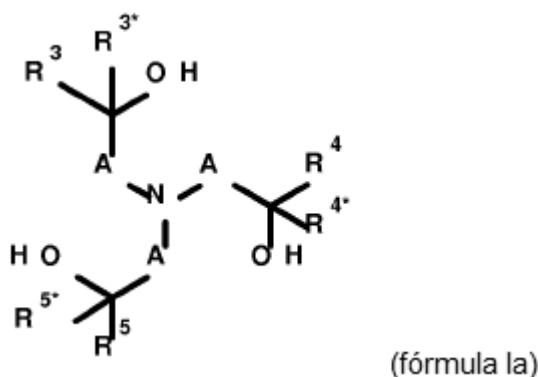
El documento WO 2011/032640 describe polialcanolaminas obtenidas mediante una condensación de alcanolaminas catalizadas con base y alcoxiladas con 1-200 óxidos de alquíleno C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> por cada grupo hidroxi.

Los etoxilatos de polieteraminas tales como, por ejemplo, politrietanolamina etoxilada (poliTEA) exhiben efectos de dispersión en composiciones de lavado para, por ejemplo, suciedad mineral (tal como arcilla). Una desventaja de dichos productos es que son sólidos (cerosos) a temperatura ambiente y que deben ser fundidos o diluidos para su posterior procesamiento. Sin embargo, la dilución de dichos productos con agua no solo implica la desventaja de un contenido reducido de sustancias activas, sino también la desventaja de que el agua es colocada en la composición de lavado. Dicho contenido de agua puede ser particularmente indeseado, por ejemplo, en formatos de dosis unitaria individual (SUD) de composiciones de lavado.

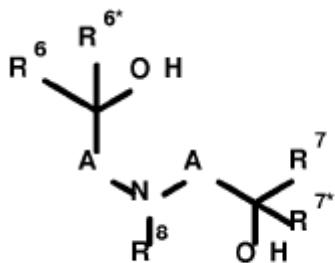
Este y otros problemas técnicos han sido superados por la presente invención tal como se describe en la presente memoria y tal como se define en las reivindicaciones.

La presente invención se refiere a polieteraminas sustituidas obtenibles mediante

(a) Condensación de al menos dos N-(hidroxialquil)aminas, en el que dichas N-(hidroxialquil)aminas se seleccionan independientemente de entre el grupo que consiste en N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula Ia y Ib, respectivamente:



5



(fórmula Ib),

en las que

10 A se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en alquíleno C<sub>1</sub>, alquíleno C<sub>2</sub>, alquíleno C<sub>3</sub>, alquíleno C<sub>4</sub>, alquíleno C<sub>5</sub> y alquíleno C<sub>6</sub> lineales o ramificados;

R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>5\*</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>6\*</sup>, R<sup>7</sup>, R<sup>7\*</sup> y R<sup>8</sup> se seleccionan independientemente de entre el grupo que consiste en H; alquilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido; cicloalquilo sustituido o no sustituido; y arilo sustituido o no sustituido,

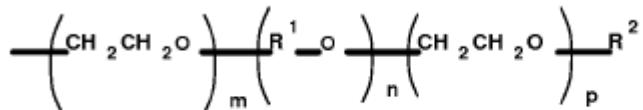
para obtener una polieteramina; y

15 (b) Hacer reaccionar al menos un grupo hidroxi restante y/o, si está presente, al menos un grupo amino secundario de la polieteramina obtenida en (a) con óxido de etileno y al menos un óxido de alquíleno adicional seleccionado de entre el grupo que consiste en óxido de propileno, óxido de butileno y óxido de penteno,

para obtener una polieteramina sustituida que está sustituida con al menos una unidad alquilenoxi E,

en la que E es una unidad alquilenoxi según la fórmula II:

20



(fórmula II)

en la que

25 R<sup>1</sup> se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en 1,2-propileno, 1,2-butileno y 1,2-penteno;

R<sup>2</sup> se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en H, cualquiera de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>22</sub>, y cualquiera de aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>22</sub>

m es un número entero seleccionado independientemente de entre los valores en el intervalo de 5 a 18;

30 n es un número entero seleccionado independientemente de entre los valores en el intervalo de 1 a 5; y

p es un número entero seleccionado independientemente de entre los valores en el intervalo de 2 a 14.

Como se ha encontrado sorprendentemente en la presente invención, un bloque interno de óxido de propileno (PO), óxido de butileno (BuO) o óxido de penteno (PeO) dentro de la unidad alquilenoxi de la polieteramina puede reducir el punto de fusión de la polieteramina. En una realización de la presente invención, dicho bloque interno de óxido de propileno (PO), óxido de butileno (BuO) o óxido de penteno (PeO) dentro de la unidad alquilenoxi de la polieteramina es capaz de reducir el punto de fusión de la polieteramina por debajo de la temperatura ambiente (por ejemplo, 20°C). Es decir, las polieteraminas de la invención pueden tener un punto de fusión por debajo de 30°C, preferentemente por debajo de 25°C, más preferentemente por debajo de 22°C, más preferentemente por debajo de 20°C, más preferentemente por debajo de 18°C, más preferentemente por debajo de 16°C, y más preferentemente por debajo de 15°C (a 1 bar de presión ambiente). Además, se ha encontrado sorprendentemente que dichas polieteraminas que contienen PO, BuO- o PeO- exhiben un efecto de dispersión deseado en las composiciones lavado.

En una realización de la presente invención, la polieteramina se prepara condensando principalmente N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula Ia y ninguna o pocas hidroxialquil)aminas según la fórmula Ib, la relación de N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula Ia a hidroxialquil)aminas según la fórmula Ib varía de 100:0 a 0:100, preferentemente 85:15, y más preferentemente 100:0. En una realización de la presente invención, la polieteramina se prepara mediante la condensación de N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula Ia y no hidroxialquil)aminas según la fórmula Ib.

Para que las N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula Ia o Ib sean condensadas según la presente invención, A puede seleccionarse independientemente de entre el grupo que consiste en alquíleno C<sub>1</sub>, alquíleno C<sub>2</sub>, alquíleno C<sub>3</sub>, alquíleno C<sub>4</sub>, alquíleno C<sub>5</sub>, y alquíleno C<sub>6</sub> lineales o ramificados. Dichos alquílenos lineales o ramificados pueden estar sustituidos o no sustituidos, preferentemente están no sustituidos. En una realización de la presente invención, A es principalmente (preferentemente al menos o más del 98%) o solo un alquíleno C<sub>1</sub> o alquíleno C<sub>2</sub>, preferentemente alquíleno C<sub>1</sub>. Además, en una realización R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>8</sup> son H, y R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> son H o metilo. Por consiguiente, en una realización de la presente invención, las N-(hidroxialquil)aminas a condensar según la presente invención son principalmente (preferentemente al menos o más del 85%, más preferentemente al menos o más del 98%) trietanolaminas o solo trietanolaminas y/o triisopropanolaminas, preferentemente trietanolaminas.

En general, a menos que se especifique lo contrario en la presente memoria, el término "sustituido" se refiere a átomos de H de un grupo particular que pueden estar sustituidos. Es decir, por ejemplo, si se hace referencia a un "alquilo sustituido", los átomos de H de dicho alquilo pueden estar sustituidos en consecuencia, no todo el alquilo. Lo mismo aplica, *mutatis mutandis*, a otros grupos que pueden estar sustituidos tal como se describe en la presente memoria.

Para que las N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula Ia o Ib se condensen según la presente invención, R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>5\*</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>6\*</sup>, R<sup>7</sup>, R<sup>7\*</sup> y R<sup>8</sup> pueden seleccionarse independientemente de entre el grupo que consiste en H; alquilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido; cicloalquilo sustituido o no sustituido; y arilo sustituido o no sustituido. En este contexto, dichos alquilos sustituidos pueden estar sustituidos, por ejemplo, con hidroxilo, halógeno, ciano o alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, y dichos cicloalquilos y arilos sustituidos pueden estar sustituidos, por ejemplo, con hidroxilo, halógeno, ciano, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, o alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>. En una realización de la presente invención, uno cualquiera o la totalidad de entre R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>5\*</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>6\*</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>7\*</sup> es/son independientemente entre sí H, metilo o etilo, preferentemente H o metilo. En una realización adicional, R<sup>8</sup> se selecciona de entre el grupo que consiste en H, metilo, etilo y butilo.

La condensación según se describe en la presente memoria y a ser realizada según la presente invención (etapa (a)) puede llevarse a cabo como conoce la persona experta y como se describe, por ejemplo, en los documentos EP 0441198, US 5.939.463 o WO 2014/012812. La alcoxilación según se describe en la presente memoria y a ser realizada según la presente invención (etapa (b)) puede llevarse a cabo tal como conoce la persona experta en la materia y según se describe, por ejemplo, en el documento WO 2009/060060.

Según la presente invención, después de la etapa de condensación (a), en la etapa (b) al menos un grupo hidroxi restante y/o, si está presente, al menos un grupo amino secundario de la polieteramina obtenida después de dicha condensación en la etapa (a) se hace reaccionar con óxido de etileno (EO) y al menos un óxido de alquíleno adicional seleccionado de entre el grupo que consiste en PO, BuO y PeO. Como conocen las personas expertas en la materia, después de condensar las N-(hidroxialquil)aminas según la etapa (a), siempre queda al menos un grupo hidroxi a menos que se hayan aplicado temperaturas extremadamente altas durante un tiempo de reacción prolongado. En este último caso, en el que se aplicaron temperaturas extremadamente altas durante un período de tiempo prolongado, sin embargo, se obtendría una masa sólida que ya no puede ser manipulada. Además, como también es fácilmente comprensible para la persona experta en la materia, dicho al menos un grupo amino secundario puede estar presente si un compuesto según la fórmula Ib se condensó según la presente invención y al menos un R<sup>8</sup> se seleccionó para ser H. En una realización de la presente invención, dicho óxido de alquíleno seleccionado de entre el grupo que consiste en PO, BuO y PeO para reaccionar con la polieteramina obtenida después de la etapa de condensación (a) es un 1,2-óxido de alquíleno, es decir, seleccionado de entre el grupo que consiste en 1,2-PO, 1,2-BuO y 1,2-PeO. En una realización adicional de la presente invención, dicho óxido de alquíleno a reaccionar con dicha polieteramina es 1,2-PO.

Por consiguiente, en una realización de la presente invención, R<sup>1</sup> de la unidad alquilenoxi según la fórmula II puede ser 1,2-propileno. En una realización adicional de la presente invención, para R<sup>2</sup> de la unidad alquilenoxi según la fórmula II, puede seleccionarse H o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, preferentemente H.

En una realización de la presente invención, con relación a la unidad alquilenoxi E, m puede ser de 7 a 14, preferentemente de 8 a 12, más preferentemente de 10 a 12. En una realización adicional de la presente invención, n puede ser de 1 a 5, preferentemente de 1 a 3, más preferentemente 2 a 3. En una realización adicional de la

presente invención, p puede ser de 5 a 12, preferentemente de 6 a 11, más preferentemente de 8 a 9. En una realización de la presente invención, la longitud total de la unidad alquienoxi E  $m+n+p$  puede ser de 15 a 30, preferentemente de 18 a 24.

En el contexto con la presente invención, la polieteramina sustituida obtenible según se describe en la presente memoria puede modificarse adicionalmente mediante cuaternización, protonación, sulfatación, transulfatación y/o fosfatación mediante procedimientos conocidos en la técnica y según se describe en la presente memoria. En una realización de la presente invención, la polieteramina sustituida se modifica mediante cuaternización o cuaternización con transulfatación adicional. La cuaternización puede realizarse, por ejemplo, con un grupo alquilo. El grado de cuaternización en este contexto puede ser, por ejemplo, hasta el 100%, preferentemente del 10% al 95%.

La cuaternización puede ser ventajosa para ajustar las polieteraminas sustituidas de la presente invención a los usos particulares según se describen en la presente memoria, por ejemplo, para composiciones cosméticas en las que se usarán, y para conseguir una mejor compatibilidad y/o estabilidad de fase de la formulación.

La cuaternización de las polieteraminas sustituidas de la presente invención puede conseguirse, por ejemplo, introduciendo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub>, grupos alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> y/o grupos aralquilo, arilo o alquilario C<sub>7</sub>-C<sub>22</sub> y pueden realizarse de una manera habitual por reacción con los correspondientes haluros y dialquilsulfatos de alquilo, aralquilo, tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2009/060059.

La cuaternización puede conseguirse, por ejemplo, haciendo reaccionar polieteraminas sustituidas de la presente invención con un agente de alquilación tal como un haluro de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, por ejemplo con bromuro de metilo, cloruro de metilo, cloruro de etilo, yoduro de metilo, bromuro de n-butilo, bromuro de isopropilo o con un haluro de aralquilo, por ejemplo con cloruro de bencilo, bromuro de bencilo o con un sulfato de dialquilo C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub> en presencia de una base, especialmente con sulfato de dimetilo o con sulfato de dietilo. Las bases adecuadas son, por ejemplo, hidróxido de sodio e hidróxido de potasio.

La cantidad de agente alquilante determina la cantidad de cuaternización de los grupos amino en el polímero, es decir, la cantidad de fracciones cuaternizadas.

La cantidad de las fracciones cuaternizadas puede calcularse a partir de la diferencia del número de aminas en la amina no cuaternizada y la amina cuaternizada.

El número de aminas puede determinarse según el procedimiento descrito en DIN 16945.

La reacción puede llevarse a cabo sin ningún disolvente. Sin embargo, puede usarse un disolvente o diluyente tal como agua, acetonitrilo, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidona, etc. La temperatura de reacción puede estar comprendida en el intervalo de 10°C a 150°C, y es preferentemente de 50°C a 100°C.

En una realización, las polieteraminas sustituidas cuaternizadas o no cuaternizadas de la invención pueden ser (además) sulfatadas o transulfatadas si R<sup>2</sup> en la fórmula II es H. Por ejemplo, las polieteraminas sustituidas cuaternizadas de la invención pueden ser sulfatadas o transulfatadas. Las polieteraminas sustituidas cuaternizadas pueden ser sulfatadas o transulfatadas según los procedimientos conocidos en la técnica, por ejemplo, según se describe en el documento WO 2005/092952. La sulfatación o transulfatación puede conseguirse, por ejemplo, con sulfato de dimetilo.

La sulfatación de los polímeros según la presente invención puede verse afectada por una reacción con ácido sulfúrico o con un derivado de ácido sulfúrico. Los agentes de sulfatación adecuados incluyen, por ejemplo, ácido sulfúrico (preferentemente fuerza del 75% al 100%, más preferentemente fuerza del 85% al 98%), óleum, SO<sub>3</sub>, ácido clorosulfónico, cloruro de sulfurilo, ácido amidosulfúrico y similares. Si se usa cloruro de sulfurilo como agente de sulfatación, el cloro restante es reemplazado por hidrólisis después de la sulfatación. El agente de sulfatación puede usarse en cantidades equimolares o en exceso, por ejemplo, de 1 a 1,5 moles por grupo OH presente en el polímero. Sin embargo, el agente de sulfatación puede usarse también en cantidades sub-equimolares. La sulfatación puede efectuarse en presencia de un disolvente. Un disolvente adecuado incluye, por ejemplo, tolueno. Después de la sulfatación, la mezcla de reacción puede neutralizarse y tratarse de una manera convencional conocida en la técnica.

Tal como se ha descrito anteriormente, también es posible cuaternizar y transulfatar las polieteraminas sustituibles obtenibles según la presente invención. Un procedimiento de sulfatación puede describirse como un procedimiento de transulfatación, en el que una poliamina alcoxilada o una polialquilenimina alcoxilada se hace reaccionar primero con un sulfato de dialquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> para formar una poliamina cuaternizada y una especie sulfatante como contracción, y seguido, a continuación, por una reacción de los grupos hidroxilo con la especie sulfatada,

conduciendo a una cuaternización y sulfatación. Los ejemplos de procedimientos de transulfatación se describen, entre otras cosas, en los documentos WO 2004/024858 o WO 2002/012180.

5 La cuaternización y la sulfatación combinadas pueden conseguirse, por ejemplo, haciendo reaccionar primero una polieteramina sustituida con un sulfato de dialquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> en presencia de una base, a continuación, acidificando la mezcla de reacción obtenida de la cuaternización, por ejemplo, con un ácido carboxílico, tal como ácido metanosulfónico, o con un ácido mineral, tal como el ácido fosfórico, ácido sulfúrico o ácido clorhídrico. El procedimiento puede llevarse a cabo a un pH menor de 6, preferentemente un pH menor de 3, a temperaturas de 0°C a 200°C, preferentemente de 50°C a 150°C. Después de la transulfatación, la mezcla de reacción puede neutralizarse según se conoce en la técnica.

10 La presente invención se refiere además al uso de polieteraminas sustituidas obtenibles según la presente invención en formulaciones cosméticas, como agente de rotura de emulsión de aceite crudo, en dispersiones de pigmentos de chorros de tinta, en revestimientos electrolíticos o en composiciones cementosas. En la presente memoria, se describe y se exemplifica también el uso de polieteraminas sustituidas obtenibles según la presente invención en composiciones de lavado y de limpieza.

15 Como se usa en la presente memoria, la expresión "composición de limpieza" incluye composiciones y formulaciones diseñadas para limpiar material sucio. Dichas composiciones incluyen, pero no se limitan a, composiciones y detergentes de limpieza de ropa, composiciones suavizantes de ropa, composiciones mejoradoras de tela, composiciones refrescantes de ropa, prelavado de ropa, pretratamiento de ropa, aditivos de lavado, productos de pulverización, agente o composición de limpieza en seco, aditivo de enjuague de ropa, aditivo de lavado, tratamiento de tela post-enjuague, adyuvante de planchado, composiciones para el lavado de vajillas, 20 composiciones de limpieza de superficies duras, formulación de dosis unitaria, formulación de administración retardada, detergente contenido sobre o en un sustrato poroso o lámina no tejida, y otras formas adecuadas que pueden ser evidentes para una persona con conocimientos en la técnica en vista de las enseñanzas de la presente memoria. Dichas composiciones pueden usarse como un tratamiento previo al lavado, un tratamiento posterior al lavado, o pueden añadirse durante el ciclo de enjuagado o de lavado de la operación de lavado. Las 25 composiciones de limpieza pueden tener una forma seleccionada de entre dosis unitaria líquida, en polvo, monofásica o multifásica, bolsa, tableta, gel, pasta, barra o escamas.

30 Las composiciones de limpieza comprenden un sistema tensioactivo en una cantidad suficiente para proporcionar las propiedades de limpieza deseadas. En algunas realizaciones, la composición de limpieza comprende, por peso de la composición, de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 70% de un sistema tensioactivo. En otras realizaciones, la composición de limpieza líquida comprende, por peso de la composición, de aproximadamente el 2% a aproximadamente el 60% del sistema tensioactivo. En realizaciones adicionales, la composición de limpieza comprende, por peso de la composición, de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 30% del sistema tensioactivo. El sistema tensioactivo puede comprender un tensioactivo detergente seleccionado de entre tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos zwitteriónicos, 35 tensioactivos anfóteros, tensioactivos anfolíticos y sus mezclas. Los expertos en la técnica entenderán que un tensioactivo detergente abarca cualquier tensioactivo o mezcla de tensioactivos que proporcione beneficios de limpieza, eliminación de manchas o lavado a un material sucio.

40 Los ejemplos siguientes ilustrarán la invención proporcionada y descrita en la presente memoria y no debe interpretarse que limitan la invención a los parámetros y a las realizaciones descritos en los ejemplos.

### Ejemplos

En los ejemplos, se usan las abreviaturas siguientes:

EO óxido de etileno

PO óxido de propileno

x EO/OH x moles de óxido de etileno por mol de grupos hidroxilo en la polieteramina

y PO/OH y moles de óxido de propileno por mol de grupos hidroxilo en la polieteramina

45 Los puntos de fusión se determinan según DIN 51007 con un calorímetro de barrido diferencial 823/700/229 de Mettler Toledo.

#### **Ejemplo 1:** Politrietanolamina + 11 EO/OH + 2 PO/OH + 8 EO/OH

1 (a) Politrietanolamina

Un matraz de cuatro bocas, equipado con agitador, puente de destilación, tubo de entrada de gas y termómetro interno, se cargó con 1.500 g de trietanolamina y 20 g de una solución acuosa al 50% en peso de H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub>. La mezcla se calentó bajo nitrógeno a 200°C. La mezcla de reacción se agitó a 200°C durante un período de 15,5 h durante el cual el condensado formado en la reacción se eliminó mediante una corriente moderada de N<sub>2</sub> como gas de extracción a través del puente de destilación. Hacia el final del tiempo de reacción indicado, la temperatura se redujo a 140°C. Los productos residuales de bajo peso molecular se eliminaron a una presión de 100 mbar. A continuación, la mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se obtuvo politrietanolamina (índice de OH: 585 mg KOH/g, índice de amina: 423 mg KOH/g, viscosidad dinámica a 60°C: 431 mPas, Mn = 4.450 g/mol, Mw = 8.200 g/mol). El peso molecular se determinó mediante cromatografía de permeación de gel usando un refractómetro como detector. La fase móvil usada fue hexafluoroisopropanol (HFIP), siendo el estándar empleado para determinar el peso molecular polimetilmetacrilato (PMMA).

1 (b) Politrietanolamina + 11 EO/OH + 2 PO/OH + 8 EO/OH

En un autoclave de 2 l, se mezclaron 90,0 g de politrietanolamina obtenida en el ejemplo 1 (a) y 3,9 g de hidróxido de potasio (solución acuosa al 50%) y se agitó en vacío (<10 mbar) a 120°C durante 2 h. El autoclave se purgó con nitrógeno y se calentó a 140°C. Se añadieron 453,8 g de óxido de etileno en 5 h, seguido de la adición de 108,7 g de óxido de propileno en 1 h y a continuación 330,0 g de óxido de etileno en 3 h. Para completar la reacción, la mezcla se dejó reaccionar posteriormente durante 10 horas adicionales a 140°C. La mezcla de reacción se eliminó con nitrógeno y los compuestos volátiles se eliminaron en vacío a 80°C. Se obtuvieron 984,0 g de un líquido marrón claro (punto de fusión: 14,6°C).

20 **Ejemplo 2:** Politrietanolamina + 11 EO/OH + 3 PO/OH + 8 EO/OH

En un autoclave de 2 l, se mezclaron 90,0 g de politrietanolamina obtenida en el ejemplo 1 (a) y 4,2 g de hidróxido de potasio (solución acuosa al 50%) y se agitó en vacío (<10 mbar) a 120°C durante 2 h. El autoclave se purgó con nitrógeno y se calentó a 140°C. Se añadieron 453,8 g de óxido de etileno en 5 h, seguido por la adición de 163,1 g de óxido de propileno en 1 h y a continuación 330,0 g de óxido de etileno en 3 h. Para completar la reacción, la mezcla se dejó reaccionar posteriormente durante 10 horas adicionales a 140°C. La mezcla de reacción se eliminó con nitrógeno y los compuestos volátiles se eliminaron en vacío a 80°C. Se obtuvieron 1.038,0 g de un líquido marrón claro (punto de fusión: 13,5°C).

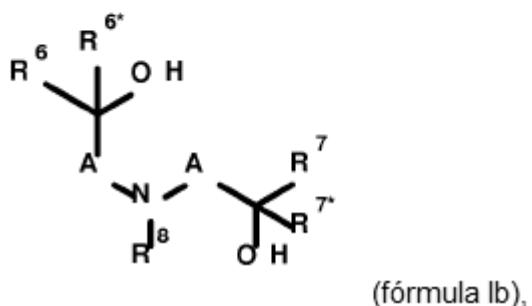
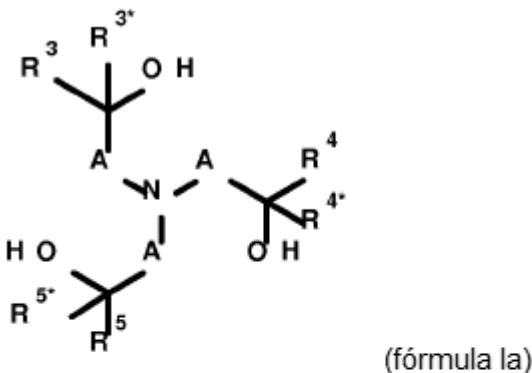
**Ejemplo comparativo 1:** Politrietanolamina + 20 óxido de etileno/OH

30 En un autoclave de 2 l, se mezclaron 66,0 g de politrietanolamina obtenida en el ejemplo 1 (a) y 2,7 g de hidróxido de potasio (solución acuosa al 50%) y se agitó en vacío (<10 mbar) a 120°C durante 2 h. El autoclave se purgó con nitrógeno y se calentó a 140°C. Se añadieron 605,6 g de óxido de etileno en 6 h. Para completar la reacción, la mezcla se dejó reaccionar posteriormente durante 10 horas adicionales a 140°C. La mezcla de reacción se eliminó con nitrógeno y los compuestos volátiles se eliminaron en vacío a 80°C. Se obtuvieron 653,6 g de un sólido marrón claro (punto de fusión: 33,0°C).

## REIVINDICACIONES

## 1. Polieteramina sustituida obtenible mediante

(a) Condensación de al menos dos N-(hidroxialquil)aminas, en la que dichas N-(hidroxialquil)aminas se seleccionan independientemente de entre el grupo que consiste en N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula la y lb, respectivamente:



en las que

A se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en alquíleno C<sub>1</sub>, alquíleno C<sub>2</sub>, alquíleno C<sub>3</sub>, alquíleno C<sub>4</sub>, alquíleno C<sub>5</sub> y alquíleno C<sub>6</sub> lineales o ramificados,

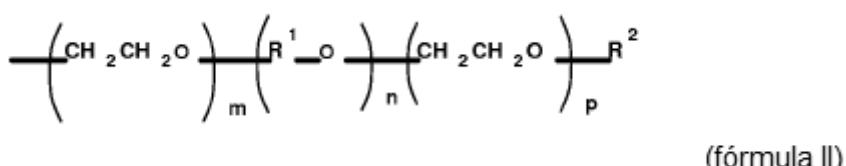
R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>5\*</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>6\*</sup>, R<sup>7</sup>, R<sup>7\*</sup> y R<sup>8</sup> se seleccionan independientemente de entre el grupo que consiste en H; alquilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido; acicloalquilo sustituido o no sustituido; y arilo sustituido o no sustituido

para obtener una polieteramina; y

(b) hacer reaccionar al menos un grupo hidroxi restante y/o, si está presente, al menos un grupo amino secundario de la polieteramina obtenida en (a) con óxido de etileno y al menos un óxido de alquíleno adicional seleccionado de entre el grupo que consiste en óxido de propileno, óxido de butileno y óxido de penteno

para obtener una polieteramina sustituida que está sustituida con al menos una unidad alquilenoxi E,

en la que E es una unidad alquilenoxi según la fórmula II



en la que

R<sup>1</sup> se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en 1,2-propileno, 1,2-butileno y 1,2-penteno;

R<sup>2</sup> se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en H, cualquier alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>22</sub>, y cualquier aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>22</sub>

- 5 m es un número entero seleccionado independientemente de entre los valores en el intervalo de 5 a 18;  
n es un número entero seleccionado independientemente de entre los valores en el intervalo de 1 a 5; y  
p es un número entero seleccionado independientemente de entre los valores en el intervalo de 2 a 14.

2. Polieteramina sustituida según la reivindicación 1, en la que dicha polieteramina sustituida se modifica adicionalmente mediante cuaternización, protonación, sulfatación, transulfatación y/o fosfatación.

- 10 3. Polieteramina sustituida según la reivindicación 1 o 2, en la que A es un alquileno C<sub>1</sub>.  
4. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que se condensan N-(hidroxialquil)aminas según la fórmula la y no hidroxialquil)aminas según la fórmula Ib.  
5. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que uno cualquiera o la totalidad de los R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>5\*</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>6\*</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>7\*</sup> es/son, independientemente uno del otro, H, metilo o etilo.  
15 6. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que R<sup>8</sup> se selecciona de entre el grupo que consiste en H, metilo, etilo y butilo.  
7. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que R<sup>1</sup> es 1,2-propileno.  
8. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que R<sup>2</sup> es H o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>.  
20 9. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que m es de 10 a 12, n es de 2 a 3 y/o p es de 8 a 9.  
10. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en la que dicha polieteramina sustituida se modifica adicionalmente mediante cuaternización o cuaternización con sulfatación adicional.  
11. Polieteramina sustituida según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que R<sup>3\*</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5\*</sup>, R<sup>6\*</sup> y R<sup>7\*</sup> son H, y R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> son H o metilo.  
25 12. Uso del poliéter sustituido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en formulaciones cosméticas, como rompedor de emulsión de aceite crudo, en dispersiones de pigmentos de tintas de chorro de tinta, en revestimientos electrolíticos o en composiciones cementosas.