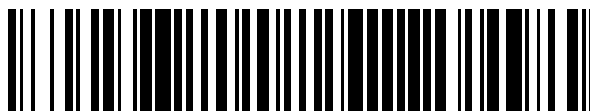


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 017**

51 Int. Cl.:

**C10M 107/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011 E 11738239 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2601280**

54 Título: **Líquidos portadores para abrasivos**

30 Prioridad:

**03.08.2010 EP 10171716**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.12.2014**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**SEELMANN-EGGEBERT, HANS-PETER;  
SENF, ANDREAS;  
ROESCH, MARKUS;  
BENTELE, JOACHIM;  
SCHMIDT, KATI y  
STEFANOWSKI, UDO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 525 017 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

Líquidos portadores para abrasivos

5 La invención se refiere al uso de poliglicoles modificados para la producción de líquidos portadores para abrasivos, a nuevos líquidos portadores para abrasivos, en particular líquidos de corte (*cutting fluids*), al uso del líquido portador en el desprendimiento de material, en particular en el corte de obleas así como obleas producidas con ayuda del líquido de corte.

10 Los abrasivos, también denominados agentes abrasivos o materiales abrasivos, son materiales, preferentemente granos de material duro, que se usan para el desprendimiento de un material. Se conoce usar abrasivos como dispersión en líquidos, por ejemplo líquidos abrasivos o líquidos de corte. Los abrasivos pueden utilizarse de esta manera para pulir obleas, por ejemplo de silicio, pero también para pulir plásticos, por ejemplo para lentes. Además se conoce utilizar abrasivos en líquidos de corte para cortar obleas. Las obleas son discos delgados de semiconductores, que se usan por ejemplo en la fotovoltaica. A partir de obleas pueden producirse elementos constructivos electrónicos, sobre todo, circuitos de conmutación integrados. Las obleas se componen por regla general de material quebradizo, por ejemplo de silicio, pero también de arseniuro de galio o telururo de cadmio etc.

15 La base para la producción de obleas son por regla general monocristales o policristales cilíndricos o cúbicos, que se sierran en los discos individuales, las obleas. El aserrado (también denominado como corte o lapeado) tiene lugar en la práctica mediante sierras de alambre. En este sentido se trata de un procedimiento de separación con el uso de un alambre delgado como cuchilla y con el uso de granos de corte no unidos en un líquido portador. El alambre tiene por regla general un diámetro de 80 a 180  $\mu\text{m}$ . Se sumerge en una suspensión de líquido portador y grano de corte y atrae los granos de corte adheridos a la superficie del alambre a la ranura de sierra. Mediante los granos de corte se corta el bloque de silicio/objeto que va a aserrarse / lapearse, denominado lingote, en obleas, desprendiéndose partículas del cuerpo sólido que va a cortarse. El líquido portador para los granos de corte se aplica a través de un baño de inmersión, a través del que discurre el alambre, así como por regla general a través de boquillas junto con el grano de corte como suspensión. El líquido portador tiene, entre otros, el objetivo de proporcionar la adherencia de los granos de corte al alambre y de retirar las partículas desprendidas del cuerpo sólido que va a cortarse. Además, el líquido portador tiene el objetivo de proporcionar un enfriamiento y el transporte de la raspadura a través de la hendidura de sierra.

30 Por el documento EP 1 757 419 A1 se conoce ya un procedimiento para la separación de una pieza de trabajo, por ejemplo de una oblea, por medio de sierras de alambre, usándose una suspensión aplicada sobre el alambre y regulándose o controlándose el contenido de agua de al menos una parte del medio gaseoso que rodea la suspensión. Por el documento EP 1 757 419 A1 se conoce además usar glicoles como sustancia portadora.

Por el documento DE 199 83 092 B4 y el documento US 6.383.991 B1 se conoce un aceite de corte que comprende a) un compuesto de poliéter y b) partículas de sílice así como el uso de esta composición de aceite de corte para cortar una barra con el uso de una sierra de alambre, en particular para cortar barras de silicio.

35 Por el documento EP 0 131 657 A1 y el documento US-A-4.828.735 se conocen lubricantes a base de agua a base de poliéteres. Por la solicitud de patente china CN 101205498 A se conocen así mismo líquidos de corte, no estando indicada una reducción de la absorción de agua. Los compuestos expuestos en especial son compuestos de polialquilenoxilo, que están eterificados con alcoholes con 1 a 4 átomos de C.

40 Por el documento EP 686 684 A1 se conoce una suspensión de aserrado que se compone de un material abrasivo en fase acuosa, que contiene uno o varios polímeros solubles en agua como espesante. Por el documento US 2007/0010406 A1 se conocen hidroxipoliéteres como aditivos para líquidos de corte acuosos, que pueden usarse, entre otras cosas, para la producción de obleas de silicio.

45 Los líquidos de corte conocidos se basan en general en una base acuosa o una base soluble en agua. En cambio, la presencia de agua es desventajosa porque de este modo tanto puede provocarse una corrosión como por ejemplo puede tener lugar un desprendimiento de hidrógeno, durante el corte de obleas de silicio, mediante la reacción de agua y silicio. En este sentido aparece adicionalmente el problema de que se produce una formación de silicato o de polisilicato sobre la oblea y en la suspensión.

50 También los sistemas solubles en agua conocidos pueden contener agua y, debido a sus propiedades microscópicas absorben agua, de modo que pueden aparecer las mismas desventajas que en el caso de sistemas acuosos.

Era objetivo de la invención proporcionar líquidos portadores mejorados para abrasivos, en particular líquidos de corte, que llevan en particular a una reducción de la absorción de agua y a una reducción de la energía necesaria durante el aserrado.

La invención se refiere al uso de compuestos de fórmula I

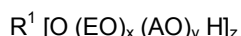
55 
$$R^1 [O (EO)_x (AO)_y H]_z$$

en la que significan

- 5 R<sup>1</sup> un resto alquilo z-valente con 1 a 20 átomos de C  
 (EO) resto etilenoxilo  
 (AO) resto alquilenoxilo con 3 a 10 átomos de C  
 x un número de 3 a 12, en particular de 5 a 10  
 y un número de 0 a 10, en particular de 4 a 8  
 z un número de 1 a 6, en particular de 1 a 3

10 para la producción de líquidos portadores para abrasivos, en particular líquidos de corte con absorción de agua reducida para el desprendimiento de material, en particular para el aserrado de obleas con una sierra de alambre, con un contenido de agua de menos del 1 % en peso.

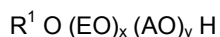
La invención se refiere además a líquidos portadores para abrasivos, en particular líquidos de corte, que se compone de al menos un compuesto de fórmula I



en la que significan

- 15 R<sup>1</sup> un resto alquilo z-valente con de 5 a 10 átomos de C  
 (EO) resto etilenoxilo  
 (AO) resto alquilenoxilo con 3 a 10 átomos de C  
 x un número de 3 a 12, en particular de 5 a 10  
 y un número de 0,5 a 10, en particular de 4 a 8  
 20 z un número de 1 a 6, en particular de 1 a 3, con un contenido de agua de menos del 1 % en peso.

La invención se refiere además a nuevos compuestos II de fórmula



en la que significan

- 25 R<sup>1</sup> 2-metilbutilo o 3-metilbutilo  
 (EO) resto etilenoxilo  
 (AO) resto alquilenoxilo con 3 a 10 átomos de C  
 x un número de 3 a 12, en particular de 5 a 10  
 y un número de 0,5 a 10, en particular de 4 a 8 nueva página

30 En compuestos preferidos de fórmula II están presentes al menos tantas unidades de EO como unidades de PO. Compuestos muy especialmente preferidos de fórmula II están indicados en la siguiente tabla:

Compuesto	R <sup>1</sup>	x	y
II.1	2-metilbutilo	5,5	5,5
II.2	2-metilbutilo	5,0	6,0

En una forma de realización preferida la relación de x con respecto a y en el compuesto de fórmula I y II es igual o menor que 1.

35 En el contexto de la presente invención, compuestos de fórmula II son formas de realización especialmente preferidas de compuestos de fórmula I.

En una forma de realización preferida significan

en la fórmula 1: R<sup>1</sup> resto pentilo, preferentemente  
 H<sub>3</sub>C-CHCH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- (3-metilbutilo) y  
 H<sub>3</sub>C-CH<sub>2</sub>-CHCH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>- (2-metilbutilo), en particular al menos el 10 % de 3-metilbutilo

40 en las fórmulas I y II: AO propilenoxilo, butilenoxilo y pentilenoxilo o mezclas de los mismos.

45 En el caso de los compuestos de fórmula I y II, las unidades de repetición (EO) y (AO) pueden encontrarse como bloque o distribuidas de manera estadística (aleatoria). En una forma de realización preferida se encuentran distribuidas de manera estadística. Sorprendentemente se descubrió que en el caso de la distribución estadística de las unidades de repetición (AO) y (EO), la viscosidad de los compuestos es en su mayor parte dependiente de la temperatura. En particular, en el caso de la distribución estadística de las unidades de repetición (EO) y (AO), los compuestos de fórmula I que van a usarse de acuerdo con la invención, se caracterizan por un índice de viscosidad en una suspensión con el 40 % en peso de carburo de silicio del tipo Carborex F 800 PV de la empresa Washington Mills AS, NO-7300 Orkanger, Noruega, de como máximo el 45 %, preferentemente menos del 30 %, en particular

menos del 20 %, estando definido el índice de viscosidad tal como sigue: El índice de viscosidad en el contexto de la presente invención designa la disminución porcentual de la viscosidad de los compuestos de fórmula I a 50 °C en comparación con la viscosidad a 30 °C. La viscosidad es en este sentido la viscosidad dinámica (Brookfield, husillo V-73) determinada de acuerdo con la norma DIN EN 12092.

- 5 Los líquidos portadores de acuerdo con la invención no pueden contener sólo un compuesto de fórmula I sino también mezclas de compuestos de fórmula I.

La producción de compuestos de fórmula I es en sí conocida, véase, por ejemplo, Nonionic Surfactants, editado por Martin J. Schick, volumen 2, capítulo 4 (Marcel Dekker, Inc., Nueva York 1967). La producción de los nuevos compuestos de fórmula II puede tener lugar de manera análoga.

- 10 En una forma de realización preferida los líquidos portadores para abrasivos, en particular líquidos de corte, se componen del compuesto de fórmula I. El peso molecular del compuesto de fórmula I asciende preferentemente a de 200 a 1200 g/mol. En una forma de realización preferida adicional están contenidos, además de los compuestos de fórmula I, alcoholes de alquileo a base de óxidos de etileno, óxidos de propileno o copolímeros de óxidos de etileno y óxidos de propileno, preferentemente con un peso molecular de 200 a 800 g/mol. Además del compuesto de acuerdo con la fórmula I, el líquido de corte, en el caso del uso para el aserrado, contiene abrasivos, en particular granos de corte.

- 15 En una forma de realización preferida adicional, los líquidos portadores para abrasivos, en particular líquidos de corte, se combinan con al menos un aditivo adicional, en particular con al menos un mono-, oligo- o polialquilenglicol, humectantes, espesantes, agentes de dispersión, inhibidores de la corrosión, formadores de complejos y/u otros aditivos tales como inhibidores de escamas con la formación de un líquido portador (*carrier fluid*).

- 20 Preferentemente se añade sobre 100 partes en peso del compuesto I al menos uno de los siguientes aditivos en las siguientes partes en peso:

- 25 alquilenglicoles: de **10 a 90**, en particular de **20 a 60** partes en peso  
 humectante: de **1 a 100**, en particular de **10 a 40** partes en peso  
 espesante: de **0,5 a 20**, en particular de **1 a 10** partes en peso  
 agentes de dispersión: de **0,1 a 20**, en particular de **0,5 a 10** partes en peso  
 inhibidor de la corrosión: de **0,1 a 10**, en particular de **0,1 a 3** partes en peso  
 formadores de complejos: de **0,1 a 10**, en particular de **1 a 5** partes en peso  
 otros aditivos: de **0,05 a 10**, en particular de **0,1 a 5** partes en peso

- 30 El contenido de agua de la composición de acuerdo con la invención asciende, con respecto a la composición total, como máximo 10, preferentemente como máximo 5, en particular menos del 1 % en peso.

Aditivos especialmente preferidos se indican a continuación:

#### Humectante

- 35 Además de los compuestos de fórmula I que van a usarse de acuerdo con la invención pueden utilizarse humectantes adicionales, en particular

(1) derivados de poli(oxialquileo) de

- 40 a) ésteres de sorbitano, por ejemplo monolaurato de poli(oxietileno)sorbitano, monooleato de poli(oxietileno)sorbitano, (trioleato de poli(oxietileno)sorbitano)  
 b) aminas grasas, por ejemplo amino oxietilatos de sebo, amino oxietilatos de soja,  
 c) aceite de ricino, por ejemplo oxietilatos de aceite de ricino,  
 d) alcanolamidas, por ejemplo alcanolamidoxietilatos de aceite de coco  
 e) ácidos grasos, por ejemplo oxietilatos de ácido oleico, oxietilatos de ácido láurico, oxietilatos de ácido palmítico  
 f) alcoholes de ácido graso  
 45 g) oxietilatos de alcoholes lineales, oxietilatos de nonilfenol, oxietilatos de octilfenol

(2) polidimetilsiloxanos hidrófilos

- 50 a) poli(dimetil)siloxano sustituido con al menos un grupo terminal carbonilo, copolímeros de poli(dimetilsiloxano)  
 c) copolímeros de poli(dimetilsiloxano)-b-poli(óxido de propileno)-b-poli(óxido de etileno)  
 d) copolímeros (de dimetilsiloxano) policuaternario

(3) imidazolinas grasas

(4) ésteres de ácido graso de

- a) fosfatos
- b) sorbitanos
- c) compuestos de glicerol, por ejemplo monooleato de glicerilo, dioleato de glicerilo, trioleato de glicerilo, dilaurato e) ácido sulfosuccínico

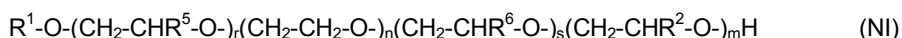
5 (5) compuestos cuaternarios, por ejemplo metosulfato de amonio cuaternario.

Otros humectantes adecuados no iónicos, catiónicos, aniónico o anfóteros son en particular

- alcoholes C<sub>4</sub> a C<sub>22</sub> alcoxilados tales como alcoxilatos de alcohol graso o alcoxilatos de oxoalcohol. Estos pueden estar alcoxilados con óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno. Como humectante pueden utilizarse en este sentido todos los alcoholes alcoxilados, que contienen añadidas al menos dos moléculas de uno de los óxidos de alquileo mencionados anteriormente. En este sentido se tienen en cuenta polímeros de bloque de óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno o productos de adición que contienen los óxidos de alquileo mencionados en distribución estadística o en bloque. Los humectantes no iónicos contienen por mol de alcohol en general de 2 a 50, preferentemente de 3 a 20 moles de al menos un óxido de alquileo. Los alcoholes tienen preferentemente de 10 a 18 átomos de carbono. En función del tipo del catalizador de alcoxilación usado en la producción, del procedimiento de producción y del procesamiento, los alcoxilatos presentan una amplia o estrecha distribución homóloga de óxido de alquileo;
- alcoxilatos de alquilfenol tales como etoxilatos de alquilfenol con cadenas de alquilo C<sub>6</sub> a C<sub>14</sub> y de 5 a 30 unidades de óxido de alquileo;
- alquilpoliglucósidos con 8 a 22, preferentemente de 10 a 18 átomos de carbono en la cadena de alquilo y en general de 1 a 20, preferentemente de 1,1 a 5 unidades de glucósido alcanosatos de sorbitano, también alcoxilados;
- N-alquilglucamidas, alcoxilatos de ácido graso, alcoxilatos de amina de ácido graso, alcoxilatos de amida de ácido graso, alcoxilatos de alcanolamida de ácido graso, alcoxiladas, copolímeros de bloque de óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno, etoxilatos de poliisobuteno, derivados de poliisobuteno-anhídrido de ácido maleico, dado el caso monoglicéridos alcoxilados, monoestearato de glicerol, ésteres de sorbitano así como bisglicéridos.

Humectantes no iónicos especialmente adecuados son alcoxilatos de alquilo o mezclas de alcoxilatos de alquilo, tal como se describen por ejemplo en los documentos DE-A 102 43 363, DE-A 102 43 361, DE-A 102 43 360, DE-A 102 43 365, DE-A 102 43 366, DEA 102 43 362 o en el documento DE-A 43 25 237. En este sentido se trata de productos de alcoxilación, que se obtuvieron mediante reacción de alcanos con óxidos de alquileo en presencia de catalizadores de alcoxilación o de mezclas de productos de alcoxilación. Alcoholes iniciadores especialmente adecuados son los denominados alcoholes de Guerbet, en particular etil-hexanol, propilheptanol y butiloctanol. Se prefiere especialmente propilheptanol. Óxidos de alquileo preferidos son óxido de propileno y óxido de etileno, prefiriéndose alcoxilatos de alquilo con unión directa de un bloque de poli(óxido de propileno) preferentemente corto al alcohol iniciador, tal como se describen por ejemplo en el documento DE-A 102 43 365, en particular, debido a su bajo contenido de alcohol residual y a su buena degradabilidad biológica.

Una clase preferida de humectantes no iónicos adecuados son los alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NI)



con el significado

- 40 R<sup>1</sup> alquilo o alquilfenol C<sub>4-22</sub> al menos mono-ramificado,
- R<sup>2</sup> alquilo C<sub>3-4</sub>
- R<sup>5</sup> alquilo C<sub>1-4</sub>
- R<sup>6</sup> metilo o etilo
- n valor medio de 1 a 50
- 45 m valor medio de 0 a 20, preferentemente de 0,5 a 20
- r valor medio de 0 a 50
- s valor medio de 0 a 50,

siendo m al menos 0,5, cuando R<sup>5</sup> es metilo o etilo o r tiene el valor 0.

50 Así mismo puede tratarse de una mezcla del 20 al 95 % en peso, preferentemente del 30 al 95 % en peso al menos de un alcoxilato de alcohol anterior y del 5 al 80 % en peso, preferentemente del 5 al 70 % en peso, de un alcoxilato de alcohol correspondiente, en el que R<sup>1</sup> es sin embargo un resto alquilo no ramificado con igual índice de carbono.

Así mismo puede tratarse de alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NII)



con el significado

- R<sup>3</sup> alquilo o alquilfenol C<sub>4-22</sub> ramificado o no ramificado,  
 R<sup>4</sup> alquilo C<sub>3-4</sub>  
 p valor medio de 1 a 50, preferentemente de 4 a 15  
 5 q valor medio de 0,5 a 20, preferentemente de 0,5 a 4, más preferentemente de 0,5 a 2.

Así mismo puede tratarse de una mezcla del 5 al 95 % en peso de al menos un alcoxilato de alcohol ramificado (NII), tal como se describe justo anteriormente, y del 5 al 95 % en peso de un alcoxilato de alcohol correspondiente, en el que en lugar de un resto alquilo ramificado hay sin embargo un resto alquilo no ramificado.

En los alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NI), R<sup>2</sup> es preferentemente propilo, en particular n-propilo.

- 10 Preferentemente, en los alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NII) n es un valor medio de 4 a 15, de manera especialmente preferente de 6 a 12, en particular de 7 a 10.

Preferentemente m presenta un valor medio de 0,5 a 4, de manera especialmente preferente de 0,5 a 2, en particular de 1 a 2.

- 15 El resto R<sup>1</sup> es preferentemente un resto alquilo C<sub>8-15</sub>, de manera especialmente preferente C<sub>8-13</sub>, en particular C<sub>8-12</sub>, que está al menos mono-ramificado. Pueden existir también otras ramificaciones.

R<sup>5</sup> es preferentemente metilo o etilo, en particular metilo.

R<sup>6</sup> es preferentemente etilo.

- 20 En las mezclas existen compuestos con restos de alcohol no ramificados y con restos de alcohol ramificados R<sup>1</sup>. Este es por ejemplo el caso de los oxoalcoholes, que presentan un porcentaje de cadenas de alcohol lineales y un porcentaje de cadenas de alcohol ramificadas. Por ejemplo un oxoalcohol C<sub>13/15</sub> presenta con frecuencia aproximadamente el 60 % en peso de cadenas de alcohol completamente lineales, además también aproximadamente el 40 % en peso de cadenas de alcohol α-metílico ramificadas y cadenas de alcohol ramificadas C<sub>≥2</sub>.

- 25 En los alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NII), R<sup>3</sup> es preferentemente un resto alquilo C<sub>8-15</sub> ramificado o no ramificado, de manera especialmente preferente un resto alquilo C<sub>8-13</sub> ramificado o no ramificado y en particular un resto alquilo C<sub>8-12</sub> ramificado o no ramificado. R<sup>4</sup> es preferentemente propilo, en particular n-propilo. p presenta preferentemente un valor medio de 4 a 15, de manera especialmente preferente un valor medio de 6 a 12 y en particular un valor medio de 7 a 10. q presenta preferentemente un valor medio de 0,5 a 4, de manera especialmente preferente de 0,5 a 2, en particular de 1 a 2.

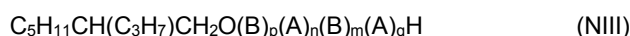
- 30 De manera correspondiente a los alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NI), también los alcoxilatos de alcohol de fórmula general (NII) pueden encontrarse como mezcla con restos de alcohol no ramificados y ramificados.

Como componentes de alcohol que se basan en los alcoxilatos de alcohol no sólo se tienen en cuenta alcanos puros, sino también mezclas homólogas con un intervalo de átomos de carbono. Ejemplos son alcanos C<sub>8/10</sub>, alcanos C<sub>10/12</sub>, alcanos C<sub>13/15</sub>, alcanos C<sub>12/15</sub>. También son posibles mezclas de varios alcanos.

- 35 Los alcoxilatos de alcohol de acuerdo con la invención anteriores o mezclas se producen preferentemente mediante reacción de alcoholes de fórmula general R<sup>1</sup>-OH o R<sup>3</sup>-OH o mezclas de alcoholes ramificados y no ramificados correspondientes, dado el caso en primer lugar con óxido de alquileo C<sub>3-6</sub>, entonces con óxido de etileno y a continuación dado el caso con óxido de alquileo C<sub>3-4</sub> y entonces con un óxido de alquileo C<sub>5-6</sub> correspondiente. Las alcoxilaciones se llevan a cabo a este respecto preferentemente en presencia de catalizadores de alcoxilación.

- 40 A este respecto se utilizan en particular catalizadores básicos tales como hidróxido de potasio. Mediante catalizadores de alcoxilación especiales tales como bentonitas o hidrotalcitas modificadas, tal como se describen por ejemplo en el documento WO 95/04024, puede concentrarse fuertemente la distribución estadística de las cantidades de los óxidos de alquileo incorporadas, de modo que se obtienen alcoxilatos de "intervalo estrecho".

- 45 En una forma de realización particular de la presente invención se trata de mezclas de alcoxilato, que contienen alcoxilatos de fórmula general (NIII)



con el significado

- A etilenoóxido  
 B en cada caso independientemente alquileoóxido C<sub>3-10</sub>, preferentemente propilenoóxido, butilenoóxido,  
 50 pentilenoóxido o mezclas de los mismos,

encontrándose los grupos A y B en forma de bloques en el orden indicado,

p número de 0 a 10

n número mayor que 0 a 20,

m número mayor que 0 a 20

5 q número mayor que 0 a 10

p + n + m + q al menos 1

encontrándose en mezcla

del 70 al 99 % en peso de alcoxilatos A1, en los que C<sub>5</sub>H<sub>11</sub> tiene el significado n-C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, y

10 del 1 al 30 % en peso de alcoxilatos A2, en los que C<sub>5</sub>H<sub>11</sub> tiene el significado C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub> y/o CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>.

En la fórmula general (NIII) p significa un número de 0 a 10, preferentemente de 0 a 5, en particular de 0 a 3. Siempre que estén presentes bloques (B)<sub>p</sub>, p es preferentemente un número de 0,1 a 10, de manera especialmente preferente de 0,5 a 5, en particular de 1 a 3.

15 En la fórmula general (NIII) n significa preferentemente un número en el intervalo de 0,25 a 10, en particular de 0,5 a 7, m es preferentemente un número en el intervalo de 2 a 10, en particular de 3 a 6. B es preferentemente propilenoxilo y/o butilenoxilo, en especial propilenoxilo en ambas posiciones.

q es preferentemente un número en el intervalo de 1 a 5, de manera especialmente preferente en el intervalo de 2 a 3.

20 La suma p + n + m + q es al menos 1, preferentemente de 3 a 25, de manera especialmente preferente de 5 a 15, en particular de 7 a 13.

25 En los alcoxilatos se encuentran preferentemente 3 o 4 bloques de óxido de alquileo. De acuerdo con una forma de realización, a continuación del resto de alcohol se encuentra en primer lugar unidades de etilenoxilo, a continuación unidades de óxido de propileno y a continuación unidades de etilenoxilo. De acuerdo con una forma de realización adicional, a continuación del resto de alcohol se encuentra en primer lugar unidades de propilenoxilo, entonces después unidades de etilenoxilo, entonces después unidades de propilenoxilo y por último unidades de etilenoxilo. En lugar de las unidades de propilenoxilo pueden encontrarse también las otras unidades de alquilenoxilo indicadas.

30 p, n, m y q designan a este respecto un valor medio, que resulta como promedio para los alcoxilatos. Por lo tanto, p, n, m, q pueden desviarse también de valores enteros. En el caso de la alcoxilación de alcanoles se obtiene en general una distribución del grado de alcoxilación que puede ajustarse en cierta medida mediante el uso de diferentes catalizadores de alcoxilación. Mediante la elección de cantidades adecuadas de los grupos A y B puede adaptarse el espectro de propiedades de las mezclas de alcoxilato de acuerdo con la invención en función de los requisitos prácticos.

35 Las mezclas de alcoxilato se obtienen mediante alcoxilación de los alcoholes C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>CH(C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)CH<sub>2</sub>OH en los que se basan. Los alcoholes de partida pueden mezclarse a partir de los componentes individuales, de modo que resulta la relación de acuerdo con la invención. Pueden producirse mediante condensación aldólica de valeraldehído y posterior hidrogenación. La producción de valeraldehído y los isómeros correspondientes tiene lugar mediante hidroformilación de buteno, tal como se describe por ejemplo en el documento US 4.287.370; Beilstein E IV 1, 32 68, Ullmanns Enciclopedia of Industrial Chemistry, 5ª edición, volumen A1, páginas 323 y 328 y siguientes. La condensación aldólica posterior se describe por ejemplo en el documento US 5.434.313 y Römp, Chemie Lexikon, 9ª edición, entrada "Aldol-Addition" página 91. La hidrogenación del producto de condensación aldólica sigue las condiciones de hidrogenación generales.

45 Además puede producirse 2-propilheptanol mediante condensación de 1-pentanol (como mezcla de los metilbutanoles-1 correspondientes) en presencia de KOH a temperaturas elevadas, véase por ejemplo Marcel Guerbet, C.R. Acad Sci Paris 128, 511, 1002 (1899). Además se indica Römp, Chemie Lexikon, 9ª edición, Georg Thieme Verlag Stuttgart, y las citas mencionadas en el mismo así como Tetrahedron, Vol. 23, páginas 1723 a 1733.

En la fórmula general (NIII), el resto C<sub>5</sub>H<sub>11</sub> puede tener el significado n-C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub> o CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>. En el caso de los alcoxilatos se trata de mezclas, en las que

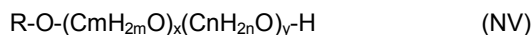
- existen del 70 al 99 % en peso, preferentemente del 85 al 96 % en peso de alcoxilatos A1, en los que C<sub>5</sub>H<sub>11</sub> tiene el significado n-C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, y

50 - del 1 al 30 % en peso, preferentemente del 4 al 15 % en peso de alcoxilatos A2, los que C<sub>5</sub>H<sub>11</sub> tiene el

significado  $C_2H_5CH(CH_3)CH_2$  y/o  $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2$ .

El resto  $C_3H_7$  tiene preferentemente el significado  $n-C_3H_7$ .

Así mismo puede tratarse también de iso-tridecanolalcoxilatos en forma de bloque de fórmula general (NV)



5 en la que

R designa un resto iso-tridecilo,

m representa el número 2 y al mismo tiempo n representa el número 3 o 4 o

m representa el número 3 o 4 y al mismo tiempo n representa el número 2 y

x e y significan independientemente entre sí números de 1 a 20,

10 siendo en el caso de  $m = 2/n = 3$  o 4 la variable x mayor o igual que y.

Estos iso-tridecanolalcoxilatos en forma de bloque se describen por ejemplo en el documento DE 196 21 843 A1.

Otra clase de agentes tensioactivos no iónicos son alcoxilatos de alcohol cerrados con grupos terminales, en particular de los alcoxilatos de alcohol mencionados anteriormente. En una forma de realización particular se trata de los alcoxilatos de alcohol cerrados con grupos terminales correspondientes de los alcoxilatos de alcohol de fórmulas generales (NI), (NII), (NIII) y (NV). El cierre con grupos terminales puede tener lugar por ejemplo con dialquilsulfato, halogenuros de alquilo  $C_{1-10}$ , halogenuros de fenilo  $C_{1-10}$ , preferentemente cloruros, bromuros de fenilo  $C_{1-10}$ , de manera especialmente preferente cloruro de ciclohexilo, bromuro de ciclohexilo, cloruro de fenilo o bromuro de fenilo.

15 Ejemplos de alcoxilatos cerrados con grupos terminales se describen también en el documento DE-OS 37 26 121, cuya divulgación a este respecto total en la presente invención se incluye por referencia. En una forma de realización preferida estos alcoxilatos de alcohol presentan la estructura general (NVI),

20



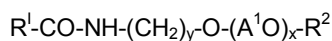
en la que

25  $R^I$  hidrógeno o alquilo  $C_1-C_{20}$ ,  
 $R^{II}$  y  $R^{III}$  son iguales o diferentes y en cada caso independientemente entre sí hidrógeno, metilo o etilo,  
 $R^{IV}$  alquilo  $C_1-C_{10}$ , preferentemente alquilo  $C_1-C_4$ , o ciclohexilo o fenilo,  
 $m'$  y  $n'$  son iguales o diferentes y mayores o iguales que 0,

con la condición de que la suma de  $m'$  y  $n'$  asciende a de 3 a 300.

30 Otra clase de humectantes no iónicos son alquiltoliglucósidos con preferentemente de 6 a 22, de manera especialmente preferente de 10 a 18 átomos de carbono en la cadena de alquilo. Estos compuestos contienen en general de 1 a 20, preferentemente de 1,1 a 5 unidades de glucosa.

Otros humectantes no iónicos que se tienen en cuenta son los alcoxilatos de amida de ácido graso cerrados con grupos terminales conocidos por el documento WO-A 95/11225 de fórmula general



35 en la que

$R^1$  designa un resto alquilo o alqueno  $C_5$  a  $C_{21}$ ,  
 $R^2$  significa un grupo alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,  
 $A^1$  representa alqueno  $C_2$  a  $C_4$ ,  
y designa el número 2 o 3 y  
40 x tiene un valor de 1 a 6.

Ejemplos de tales compuestos son los productos de reacción de n-butiltriglicolamina de fórmula  $H_2N-(CH_2-CH_2-O)_3-C_4H_9$  con éster metílico del ácido dodecanoico o los productos de reacción de etiltetraglicolamina de fórmula  $H_2N-(CH_2-CH_2-O)_4-C_2H_5$  con una mezcla habitual en el comercio de ésteres metílicos de ácido graso  $C_8$  a  $C_{18}$ .

45 Además, son adecuados como humectantes no iónicos también derivados de ácido polihidrograso o polialcoxigraso tales como amidas de ácido polihidrograso, amidas de ácido N-alcoxi- o N-ariloxipolihidrograso, etoxilatos de amida de ácido graso, en particular cerrados con grupos terminales, alcoxilatos de amida de alcohol de ácido graso.

50 Además son adecuados como humectantes no iónicos también copolímeros de bloque de óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno (marcas Pluronic® y Tetronic® de BASF SE o BASF Corp.). En una forma de realización preferida se trata de copolímeros de tres bloques con bloques de polietileno/polipropileno/polietileno y un



5 peso molecular de 4.000 a 16.000, ascendiendo el porcentaje en peso de los bloques de polietileno del 55 al 90 %, con respecto al copolímero de tres bloques. Se prefieren especialmente copolímeros de tres bloques con un peso molecular de más de 8000 y un contenido de polietileno del 60 al 85 % en peso, con respecto al copolímero de tres bloques. Estos copolímeros de tres bloques preferidos pueden obtenerse comercialmente en particular con los nombres Pluronic F127, Pluronic F108 y Pluronic F98, en cada caso de BASF Corp., y se describen en el documento WO 01/47472 A2, cuya divulgación a este respecto total está incluida por referencia en la presente invención.

10 Además pueden usarse preferentemente también copolímeros de bloque cerrados por un lado o por ambos lados de óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno. Un cierre por un lado se consigue por ejemplo porque como compuesto de partida para la reacción con un óxido de alquileo se usa un alcohol, en particular un alcohol alquílico C<sub>1-22</sub>, por ejemplo metanol. Además puede provocarse, por ejemplo el cierre con grupos terminales por dos lados, mediante reacción del copolímero de bloque libre con dialquilsulfato, halogenuros de alquilo C<sub>1-10</sub>, halogenuros de fenilo C<sub>1-10</sub>, preferentemente cloruros, bromuros de fenilo C<sub>1-10</sub>, de manera especialmente preferente cloruro de ciclohexilo, bromuro de ciclohexilo, cloruro de fenilo o bromuro de fenilo.

15 Pueden utilizarse adicionalmente humectantes no iónicos individuales o una combinación de diferentes tensioactivos no iónicos. Pueden llegar a utilizarse humectantes no iónicos de sólo una clase, en particular sólo alcoholes C<sub>4</sub> a C<sub>22</sub> alcoxilados. Como alternativa puede usarse también mezclas de humectantes de distintas clases.

La concentración de humectante no iónico en la composición de acuerdo con la invención puede variar en función de las condiciones de lixiviación, en particular en función del material que va a lixiviarse.

20 Humectantes aniónicos adecuados son alcanosulfonatos tales como alcanosulfonatos C<sub>8</sub> a C<sub>24</sub>, preferentemente alcanosulfonatos C<sub>10</sub> a C<sub>18</sub> así como jabones tales como por ejemplo las sales de Na y K de ácidos carboxílicos C<sub>8</sub> a C<sub>24</sub> saturados y/o insaturados.

Otros humectantes aniónicos adecuados son alquilbencenosulfonatos C<sub>8</sub> a C<sub>20</sub> lineales ("LAS"), preferentemente alquiltoluenosulfonatos y alquilbencenosulfonatos C<sub>9</sub> a C<sub>13</sub> lineales.

#### Espeantes

25 Los espeantes son compuestos que aumentan la viscosidad de la composición química. Ejemplos no limitativos se indican por ejemplo en el documento WO 2009/090169 A1: poliacrilatos y poliacrilatos modificados de manera hidrófoba. La ventaja del uso de espeantes se basa en que los líquidos con mayor viscosidad sobre superficies inclinadas o verticales presentan un mayor tiempo de permanencia que los líquidos con menor viscosidad. Esto aumenta el tiempo de interacción entre composición y superficie.

30 Otros espeantes especialmente adecuados son por ejemplo bentonita, xantana y celulosa así como derivados de celulosa, en particular éteres de celulosa y ésteres de celulosa, en particular metilcelulosa, hidroxietilcelulosa y carboximetilcelulosa. Otros ejemplos de espeantes son poliacrilamidas, poliéteres o espeantes de poliuretano asociativos, poli(alcoholes vinílicos) y polivinilpirrolidonas.

#### Agentes de dispersión/inhibidores de la incrustación

35 Además, de acuerdo con la invención puede usarse adicionalmente al menos un agente de dispersión, por ejemplo seleccionado del grupo que consiste en sales de ácidos naftalenosulfónicos, productos de condensación de ácidos naftalenosulfónicos y formaldehído así como policarboxilatos. Agentes de dispersión correspondientes pueden obtenerse por ejemplo con los nombres comerciales Tamol®, Sokalan® y Nokal® de BASF SE así como con el nombre comercial Solsperse® de Lubrizol. Estos agentes de dispersión pueden actuar dado el caso también como  
40 inhibidores de la incrustación (inhibidores de recubrimiento), dado que estos dispersan el carbonato de calcio CaCO<sub>3</sub> que se forma en medio alcalino y de este modo impiden por ejemplo un taponamiento de boquillas o una formación de recubrimiento en conducciones tubulares. Independientemente de esto, la composición de acuerdo con la invención puede contener adicionalmente al menos un inhibidor de la incrustación adicional. Inhibidores de la incrustación adecuados se describen por ejemplo en el documento WO 04/099092, que describe copolímeros de  
45 ácido (met)acrílico, que comprenden

(a) del 50 al 80 % en peso, preferentemente del 50 al 75 % en peso, de manera especialmente preferente del 55 al 70 % en peso, de una estructura fundamental de ácido poli(met)acrílico,

(b) del 1 al 40 % en peso, preferentemente del 5 al 20 % en peso, de manera especialmente preferente del 7 al 15 % en peso, de al menos una unidad unida a la estructura fundamenta y/o incorporada en la estructura  
50 principal, seleccionada del grupo, que se compone de unidades de isobuteno, unidades de terelactona y unidades de isopropanol y

(c) del 5 al 50 % en peso, preferentemente del 5 al 40 % en peso, de manera especialmente preferente del 10 al 30 % en peso de unidades de amida a base de ácidos aminoalquilsulfónicos,

55 ascendiendo el peso total de las unidades en el copolímero de ácido (met)acrílico al 100 % en peso y refiriéndose todos los datos de peso al copolímero de ácido (met)acrílico.

Los copolímeros de ácido (met)acrílico previstos de acuerdo con el documento WO 04/099092 presentan preferentemente un peso molecular promedio en peso del polímero que contiene grupos sulfona de 1.000 a 20.000 g/mol y pueden producirse preferentemente mediante las siguientes etapas de procedimiento:

- 5 (1) polimerización por radicales de ácido (met)acrílico en presencia de isopropanol y dado el caso agua, resultando un polímero I, y  
 (2) amidación del polímero I que procede de la etapa de procedimiento (1) mediante reacción con al menos un ácido aminoalcanosulfónico.

Como inhibidores de la incrustación adecuados adicionales han de mencionarse por ejemplo:

- 10 - semiamidas de ácido policarboxílico, que pueden obtenerse mediante reacción de polímeros que contienen grupos anhídrido y compuestos que contienen grupos amino (de acuerdo con el documento DE 195 48 318),  
 - ácido vinil-láctico y/o ácido isopropenil-láctico (de acuerdo con el documento DE 197 195 16),  
 - homopolímeros del ácido acrílico (de acuerdo con el documento US-A-3 756 257),  
 - copolímeros de ácido acrílico y/o ácido (met)acrílico y ácido vinil-láctico y/o ácido isopropenil-láctico,  
 - copolímeros de estireno y ácido vinil-láctico,  
 15 - copolímeros de ácido maleico y ácido acrílico,  
 - polímeros de injerto solubles en agua o dispersables en agua, que pueden obtenerse mediante polimerización por injerto iniciada por radicales de
- (I) al menos un monómero monoetilénicamente insaturado sobre  
 20 (II) polímeros de un peso molecular de 200 a 5000 g/mol de ácidos dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados o sus anhídridos,  
 (III) utilizándose sobre 100 partes en peso de la base de injerto (II) de 5 a 2000 partes en peso de (I) (documento DE 195 03 546),
- dado el caso anhídridos de poli(ácido maleico) hidrolizados y sus sales (de acuerdo con los documentos US-A-3 810 834, GB-A-1 454 657 y EP-A-0 261 589),  
 25 - iminodisuccinatos (de acuerdo con el documento DE 101 02 209),  
 - formulaciones que contienen formadores de complejos tales como ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y/o ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA) (de acuerdo con el documento US 5.366.016),  
 - fosfonatos,  
 - poliacrilatos,  
 30 - poli(ácidos aspárticos) o poli(ácidos aspárticos) modificados de acuerdo con el documento DE-A-44 34 463,  
 - imidas de poli(ácido aspártico),  
 - polímeros que contienen grupos ácido hidroxámico, éter de ácido hidroxámico y/o hidrazida (de acuerdo con el documento DE 44 27 630),  
 - dado el caso polímeros hidrolizados de maleinimida (de acuerdo con el documento DE 43 42 930),  
 35 - policarboxilatos de naftilamina (de acuerdo con el documento EP 0 538 969),  
 - ácidos oxaalcanopolifosfónicos (de acuerdo con el documento EP 330 075),  
 - ácidos polihidroxicano-amino-bis-metilenfosfónicos (de acuerdo con el documento DE 40 16 753) y  
 - poliglucosanos oxidados (de acuerdo con el documento DE 43 30 339).

40 Agentes de dispersión especialmente preferidos son poli(ácido acrílico), por ejemplo los tipos Sokalan® de BASF SE así como poli(ácidos aspárticos), en particular poli(ácidos β-aspárticos), con un peso molecular de 2000 a 10000 g/mol. Preferentemente como compuestos que contienen grupos ácido carboxílico poliméricos son los homopolímeros de ácido acrílico indicados en el documento EP 2 083 067 A1. Estos presentan preferentemente un peso molecular promedio en número en el intervalo de 1000 a 50000, de manera especialmente preferente de 1500 a 20000. Homopolímeros del ácido acrílico especialmente adecuados como compuestos que contienen grupos ácido carboxílico poliméricos son las marcas Sokalan® PA de BASF SE.

45 Compuestos que contienen grupos ácido carboxílico poliméricos adecuados son también ácidos oligomaleicos, tal como se describen por ejemplo en los documentos EP-A 451 508 y EP-A 396 303.

50 Son preferentes como compuestos que contienen grupos ácido carboxílico poliméricos además copolímeros, que contienen incorporados por polimerización como monómero A) al menos un ácido mono- o dicarboxílico insaturado o un anhídrido de ácido dicarboxílico o una sal del mismo así como al menos un comonómero B). Preferentemente el monómero A) se selecciona de entre ácidos monocarboxílicos C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, sales de ácidos monocarboxílicos C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, ácidos dicarboxílicos C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, anhídridos de ácidos dicarboxílicos C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, sales de ácidos dicarboxílicos C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> y mezclas de los mismos. Los monómeros A) en forma de sal se utilizan preferentemente en forma de sus sales solubles en agua, en particular de las sales de metal alcalino, tales como sales de potasio y sobre todo sales de sodio o de las sales de amonio. Los monómeros A) pueden encontrarse en cada caso completa o parcialmente en forma de anhídrido. Naturalmente pueden utilizarse también mezclas de los monómeros A).

55 Los monómeros (A) se seleccionan preferentemente de entre ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido vinilacético, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, ácido fumárico, ácido citracónico, anhídrido de ácido

5 citracónico, ácido itacónico y mezclas de los mismos. Monómeros (A) especialmente preferidos son ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico y mezclas de los mismos. Estos copolímeros contienen incorporados por polimerización preferentemente al menos un monómero A) en una cantidad del 5 al 95 % en peso, de manera especialmente preferente del 20 al 80 % en peso, en particular del 30 al 70 % en peso, con respecto al peso total de los monómeros utilizados para la polimerización.

**Inhibidores de la corrosión**

10 Como inhibidores de la corrosión actúan los agentes indicados por ejemplo en el documento WO 2008/071582 A1, por ejemplo ácidos carboxílicos. Estos pueden ser de cadena lineal o ramificados. Mezclas de distintos ácidos carboxílicos pueden preferirse especialmente. Ácido caprílico, ácido etilhexanoico, ácido isononanoico y ácido isodecanoico son ácidos carboxílicos especialmente preferidos. Dado que las emulsiones de anticorrosión son con frecuencia de neutras a débilmente alcalinas, puede ser ventajoso usar los ácidos carboxílicos al menos en parte en forma neutralizada, es decir, como sal. Para la neutralización son adecuados en particular hidróxido de sodio y/o hidróxido de potasio, al igual que alcanolaminas. Se prefiere especialmente a este respecto el uso de mono- y/o trialcanolaminas. El uso de dialcanolaminas es menos preferido debido al riesgo de formación de nitrosaminas. No obstante pueden usarse también dialcanolaminas solas o junto con mono- y/o trialcanolaminas para la neutralización.

Inhibidores de la corrosión adecuados son en particular:

20 amidas de ácido carboxílico alifáticas con 14 a 36 átomos de C, por ejemplo amida de ácido mirístico, amida de ácido palmítico y amida de ácido oleico; alqueni succinamidas con 6 a 36 átomos de C, por ejemplo octeni succinamida, dodeceni succinamida; mercatobenzotiazoles.

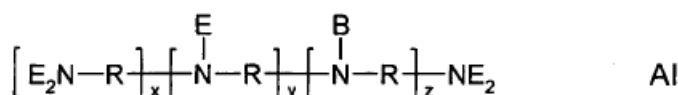
Inhibidores de la corrosión especialmente preferidos son aductos de óxido de alquileo con aminas alifáticas de manera especialmente preferente, en particular trietanolamina y aductos de etilendiamina con 2 a 8 % en moles de óxido de propileno.

**Formadores de complejos**

25 Los formadores de complejos son compuestos que se unen a cationes. Ejemplos típicos son: EDTA (ácido N,N,N',N'-etilendiaminotetraacético), NTA (ácido N,N,N-nitriлотriacético), MGDA (ácido 2-metil-glicin-N,N-diacético), GLDA (diacetato de ácido glutámico), ASDA (diacetato de ácido aspártico), IDS (iminodisuccinato), HEIDA (diacetato de hidroxietilimina), EDDS (disuccinato de etilendiamina), ácido cítrico, ácido oxo-disuccínico y ácido butanotetracarboxílico o sus sales alcalinas o de amonio completa o parcialmente neutralizadas.

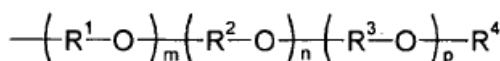
**Otros aditivos**

30 Otros aditivos adecuados son por ejemplo promotores de la adherencia. Promotores de la adherencia adecuados son por ejemplo las polialquileniminas alcoxiladas solubles en agua anfífilas indicadas en el documento WO 2006/108856 A2 de fórmula general AI



35 en la que las variables tienen el siguiente significado:

- R restos alquileo C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> lineales o ramificados, iguales o diferentes;
- B una ramificación;
- E una unidad de alquilenoxilo de fórmula



- 40 R<sup>1</sup> 1,2-propileno, 1,2-butileno y/o 1,2-isobutileno;
- R<sup>2</sup> etileno;
- R<sup>3</sup> 1,2-propileno;
- R<sup>4</sup> restos iguales o diferentes: hidrógeno; alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>;
- x, y, z en cada caso un número de 2 a 150, significando la suma x+y+z un número de unidades de alquilenimina, que corresponde a un peso molecular medio Mw de la polialquilenimina antes de la alcoxilación de 300 a 10.000;
- 45 m un número racional de 0 a 2;
- n un número racional de 6 a 18;
- p un número racional de 3 a 12, siendo 0,8 ≤ n/p ≤ 1,0 (x+y+z)/12.

La invención se refiere además a una suspensión del líquido portador, en particular líquido de corte, abrasivos, en particular granos abrasivos y/o granos de corte, y dado el caso aditivos.

5 Pueden usarse los abrasivos habituales, en particular granos abrasivos y/o granos de corte, por ejemplo granos de metal, de metal o semimetal, de carburo, de nitruro, de óxido, de boruro o de diamante. Granos de corte especialmente preferidos son granos de carburo y de boruro, en particular de silicio-carburo (SiC). Los granos de corte tienen, en función de los materiales y de las obleas que van a cortarse preferentemente una geometría adaptada, un tamaño de partícula preferido se encuentra entre 0,5 y 50  $\mu\text{m}$ . Los granos de corte pueden encontrarse en forma heterodispersa u homodispersa. Los granos de corte están contenidos en la composición de líquido de cortes preferentemente en una concentración del 25 al 60 % en peso, en particular del 40 al 50 % en peso.

10 En una forma de realización especialmente preferida el líquido portador, en particular líquido de corte, presenta un ángulo de contacto frente a acero V2A de 5 a 40°, en particular de 10 a 30°. El ángulo de contacto se determina en este sentido a 25 °C sobre una placa de acero de acero V2A, cuya superficie se lavó con agua y acetona.

15 En una forma de realización preferida adicional los líquidos portadores de acuerdo con la invención, en particular líquidos de corte, sobre una balanza con el nombre MDD2, empresa Hermann Reichert Maschinenbau, Heidenhof Backnang, con una carga de 300 N y un recorrido de 110 m y repetición del ensayo de dos veces de media, llevan a una disminución de peso de como máximo 20 a 60 mg en un minuto en un cilindro de acero fino con el nombre M1M6/05R, Torrington con un diámetro de 12 mm.

20 En una forma de realización preferida adicional, los líquidos portadores de acuerdo con la invención, en particular líquidos de corte, tras un almacenamiento en un incubador de CO<sub>2</sub> del tipo Heraeus BBD 6220, a 38 °C y al 78 % de humedad relativa del aire, absorben como máximo un 30, preferentemente como máximo un 15 % de agua tras un tiempo de 10 horas. Para el almacenamiento se utiliza en cada caso 1 g de líquido portador, en particular líquido de corte, en placas Petri de un diámetro interior de 60 mm. Se determina en cada caso el valor medio de una determinación doble. En una forma de realización muy especialmente preferida, esta absorción de agua ya no aumenta tampoco con una exposición adicional.

25 Una suspensión de un líquido portador de acuerdo con la invención, en particular líquido de corte, y del 40 % en peso de los abrasivos indicados a continuación, en particular granos abrasivos y/o granos de corte, tiene preferentemente una viscosidad, medida a 30 °C con un dispositivo Brookfield LVDV-III Ultra (husillo V-73), de 140 a 200 mPas, en particular de 150 a 190 mPas, usándose como granos de carburo de silicio del tipo Carborex BWF 800 PV de la empresa Washington Mills.

30 La invención se refiere además a un procedimiento para cortar obleas de en particular semiconductores inorgánicos, tales como barras de silicio o bloques de silicio, con una sierra de alambre con el uso de una suspensión a base del líquido de corte de acuerdo con la invención y de granos de corte.

35 La invención se refiere además a un procedimiento para alisar o pulir materiales de por ejemplo barras de silicio o bloques de silicio mediante por ejemplo pulido químico-mecánico (CMP) o para el alisado de plásticos, en particular para lentes, con el uso de abrasivos, que están dispersados en el líquido portador que va a usarse de acuerdo con la invención.

### Ventajas

40 El líquido portador de acuerdo con la invención, en particular el líquido de corte y el procedimiento de acuerdo con la invención para cortar es adecuado en particular para el aserrado de barras, bloques o cilindros (lingotes) a partir de silicio monocristalino o policristalino, monocristales o policristales, GaAs, CdTe y otros semiconductores y cerámicas.

45 El líquido portador de acuerdo con la invención, en particular el líquido de corte, se caracteriza por que se espuma poco o no se espuma, no necesita ningún aditivo, es de pH neutro y no es tóxico. Además no contiene ningún constituyente orgánico evaporable. Además el líquido portador de acuerdo con la invención, en particular el líquido de corte, es adecuado de manera excelente para el tratamiento posterior mediante tratamiento en húmedo químico-técnico, por ejemplo de acuerdo con el documento WO 02/40407 A1 y el documento EP 1 390 184 A1.

### Ejemplos:

#### Procedimiento de preparación general para poliéteres

50 En un reactor de presión de 1 l seco, libre de agua, se dispusieron en cada caso 1-2 mol del alcohol iniciador y se mezclaron con un 0,2 % en peso (con respecto al producto final) de KOH y se lavó con nitrógeno. El reactor cerrado se calentó entonces a lo largo de 30 min hasta 130 °C y se ajustó con nitrógeno una sobrepresión de 0,1 MPa (1 bar). A continuación se dosificaron con agitación las cantidades molares indicadas en la tabla 1 de óxido de propileno (en lo sucesivo PO) y óxido de etileno (en lo sucesivo EO) en paralelo (modo de proceder aleatorio) o de manera sucesiva (modo de proceder en bloque). En el caso del Modo de proceder en bloque, después de la adición de PO y de alcanzar una presión constante antes de la adición de EO, se agitó por lo menos durante ½ hora a 130 °C y se ajustó la presión a 0,1 MPa (1 bar). Durante la reacción se termostató el recipiente a 130 °C. Después de

alcanzar una presión constante se agitó posteriormente aun durante aproximadamente ½ hora. Después de concluir la reacción se enfrió hasta 80 °C, se descomprimió el reactor y se lavó con nitrógeno, se añadió la cantidad de ácido acético glacial calculada para la neutralización del KOH y se agitó posteriormente durante ½ hora.

5 El índice de OH se determinó de acuerdo con la norma DIN 51562, el alcohol restante por medio de Cromatografía de gases y el índice de color APHA de acuerdo con la norma EN 1557 (a 23 °C).

Tabla 1: Ejemplos y caracterización analítica

Producto	Composición química (PO significa en este caso propilenoóxido, EO significa en este caso etilenoóxido)	Índice de OH	Alcohol residual %	Índice de color
Pluriol® E 200	Polietilenglicol 200	560	DEG 3	max30
C1	(3-Metil-butan-1-ol) + 1,6 PO + 8,3 EO Modo de proceder en bloque	98,3	0,2	70
C2	(3-Metil-butan-1-ol) + 5,5 PO + 5,5 EO Modo de proceder aleatorio	87,0	< 0,1	25
C3	(3-Metil-butan-1-ol) + 6,0 PO + 5,0 EO Modo de proceder aleatorio	85,7	< 0,1	20
C4	n-Butan-1-ol + 5,5 PO + 5,5 EO Modo de proceder aleatorio	90,4	< 0,1	30
C5	Metildiglicol+8,8 EO/ (3-metil-mutan-1-ol) + 1,5 PO + 7,0 EO en una relación en peso de 6/4 Modo de proceder en bloque	106,6 / 112,4	0,2 / <0,1	60 / 50
C6	Pluronic® PE 6200 / n-Pentanol +1,5 PO + 6 EO en una relación en peso de 18/82 Modo de proceder en bloque	112,4	0,1	30
C7	Plurafac® LF 401 / n-Pentanol + 1,5 PO + 6 EO en una relación en peso de 3/7 Modo de proceder en bloque	126,2	0,1	25
C8	n-Hexanol + 5,5 PO + 5,5 EO Modo de proceder aleatorio	84,0	< 0,1	20
II.1	2-Metilbutan-1-ol + 5,5 PO + 5,5 EO Modo de proceder aleatorio	85,2	< 0,1	20
II.2	2-Metilbutan-1-ol + 6,0 PO + 5,0 EO Modo de proceder aleatorio	86,1	< 0,1	15

10 En el caso de los agentes humectantes o alquilenglicoles añadidos a los ejemplos C6 y C7, Pluronic® PE 6200 o Plurafac® LF 401, se trata de productos comerciales de BASF SE, Ludwigshafen. Los datos analíticos indicados se refieren al componente de acuerdo con la invención Pentanol+1,5 PO + 6EO, Modo de proceder en bloque.

Propiedades / determinación de los valores caracterizadores

Las propiedades de los líquidos de corte de acuerdo con la invención están resumidas en la tabla 2. Se determinaron las siguientes propiedades:

- 15 • Absorción de agua  
La absorción de agua de los líquidos de corte se determinó después de su almacenamiento en un incubador de CO<sub>2</sub> del tipo Heraeus BBD 6220, a 38 °C y un 78 % de humedad relativa del aire tras un tiempo de 10 horas o 24 horas. Para el almacenamiento se utilizó en cada caso 1 g de líquido de corte en placas Petri de un diámetro interior de 60 mm. Se determinó en cada caso el valor medio de una determinación doble. La absorción de agua se indica en cada caso en porcentaje en peso de aumento con respecto a la pesada.
- 20 • Viscosidad de la suspensión  
Para la determinación de la viscosidad de la suspensión se preparó una mezcla del 60 por ciento en peso del líquido de aserrado y del 40 por ciento en peso de SiC del tipo Carborex BW F 800 PV de la empresa Washington Mills y se determinó la viscosidad a 30 °C y dado el caso a 50 °C con un viscosímetro de la empresa Brookfield, Modelo LVDV-III Ultra (husillo V-73). La viscosidad de la suspensión se indica en mPas.
- 25 • Ángulo de contacto  
El ángulo de contacto de los líquidos de corte se determinó a 25 °C un segundo después de poner gotas sobre una placa de acero de acero V2A, cuya superficie se lavó con agua y acetona y a continuación se secó al aire durante 1 h. Para la determinación se utilizó un aparato de medición del ángulo de contacto de alta velocidad soportado por vídeo de la empresa Dataphysics Instruments GmbH, Raiffeisenstraße 34, Filderstadt. La unidad del ángulo de contactos se indica en °.
- 30 • Desgaste  
El comportamiento de desgaste se determinó sobre una balanza de desgaste por rozamiento con el nombre MDD2, empresa Hermann Reichert Maschinenbau, Heidenhof Backnang, con una carga de 300 N y un recorrido de 100 m en 54,5 s en un cilindro de acero fino con el nombre M1M6/05R, Torrington con un diámetro de 12 mm. Se llevó a cabo en cada caso una determinación doble y se determinó el valor medio de la disminución de peso del cilindro. La disminución de peso se indica en mg.
- 35

Tabla 2

Producto	Absorción de H <sub>2</sub> O 10 h (24 h) [%]	Viscosidad [mPas] 30°C (50 °C)	Ángulo de contacto [°]	Desgaste [mg]
Pluriol® E 200		203 (94)	41	70
C1	17,2 (18,2)	181 (85)	30	25
C2	5,7 (5,9)	160 (89)	23	32
C3	5,3 (5,3)	185 (161)	21	22
C4	6,6 (6,6)	155 (93)	23	28
C5	16,3 (24,3)	164 (77)	29	35
C6	5,5 (8,3)	175 (84)	28	29
C7	6,3 (8,2)	167 (84)	36	33
C8	5,3 (5,3)	198 (176)	34	38

5 En el caso de Pluriol® E 200 se trata de un polietilenglicol de peso molecular medio 200 de la empresa BASF SE, Ludwigshafen. El ejemplo representa el estado de la técnica y no es de acuerdo con la invención. Con los compuestos II.1 y II.2 se obtuvieron resultados comparables a los de los compuestos C2 y C3.

#### Ensayo práctico

En una sierra de alambre DS 265 de la empresa Meyer Burger AG, Allmendstrasse 86, CH 3600 Thun se llevaron a cabo ensayos de aserrado en bloques de silicio policristalino con el uso de los líquidos de aserrado C1 y C3. Las condiciones de ensayo a este respecto eran:

- 10 Dimensiones de las obleas: 5"x 5", 150 µm  
 Calidad del SiC: F 88, ds50 = 6,5 µm  
 Velocidad de avance: 0,6 mm/s  
 Velocidad de alambre: 14 m/s  
 15 Diámetro de alambre: 120 µm  
 Tensión de alambre: 20 N  
 Temperatura de la suspensión: 22 °C  
 Composición de la suspensión: 60 en peso de líquido de aserrado, 40 % en peso de SiC

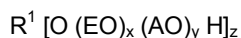
En comparación con el PEG 200 (Pluriol® E 200) usado habitualmente en la práctica se hallaron para los líquidos de corte de acuerdo con la invención, las siguientes mejoras:

	Pluriol® E 200	C1	C3
Absorción de agua, [% en peso]	3	<0,5	<0,5
Fuerza por alambre en la dirección de avance, [N]	0,62	0,57	0,58
Fuerza por alambre en la dirección de alambre, [N]	1,62	1,51	1,55
Absorción de potencia por alambre, [W] (sin la parte de la máquina)	29,5	24,0	26,5
TTV, apoyo de 5 puntos, [%] ( <i>total thickness variation of wafers</i> )	12,5	11,8	10,5
Tensión de rotura crítica, [N/mm <sup>2</sup> ]	158	163	178

20 Se hallaron también mejoras similares también con el uso de los otros productos de acuerdo con la invención indicados en la tabla 1.

## REIVINDICACIONES

1. Uso de compuestos de fórmula I



en la que significan

- 5            R<sup>1</sup> un resto alquilo z-valente con 1 a 20 átomos de C  
               (EO) resto etilenoxilo  
               (AO) resto alquilenoxilo con 3 a 10 átomos de C  
               x un número de 3 a 12, en particular de 5 a 10  
               y un número de 0 a 10, en particular de 4 a 8  
 10            z un número de 1 a 6, en particular de 1 a 3

para la producción de líquidos portadores para abrasivos, en particular líquidos de corte, con absorción de agua reducida para el desprendimiento de material, en particular para el aserrado de obleas con una sierra de alambre, con un contenido de agua de menos del 1 % en peso.

2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en la fórmula I significan

- 15            R<sup>1</sup> un resto alquilo z-valente con de 5 a 10 átomos de C, en particular pentilo.

3. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el líquido portador, en particular el líquido de corte, se usa en una suspensión junto con granos de corte, usándose como granos de corte granos de metal, de carburo, de nitruro, de óxido de metal, de boruro o de diamante.

4. Líquido portador, en particular líquido de corte, que se compone de al menos un compuesto de fórmula I

- 20            R<sup>1</sup> [O (EO)<sub>x</sub> (AO)<sub>y</sub> H]<sub>z</sub>

en la que significan

- R<sup>1</sup> un resto alquilo z-valente con de 5 a 10 átomos de C  
               (EO) resto etilenoxilo  
               (AO) resto alquilenoxilo con 3 a 10 átomos de C  
 25            x un número de 3 a 12, en particular de 5 a 10  
               y un número de 0,5 a 10, en particular de 4 a 8  
               z un número de 1 a 6, en particular de 1 a 3, con un contenido de agua de menos del 1 % en peso.

5. Líquido portador, en particular líquido de corte, de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** R<sup>1</sup> es pentilo.

- 30            6. Líquido portador, en particular líquido de corte, de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el ángulo de contacto del líquido portador, en particular el líquido de corte sobre acero V2A a 25 °C asciende a de 25 a 50°.

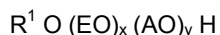
- 35            7. Uso de un líquido portador, en particular líquido de corte, de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores para el desprendimiento de material, en particular en el aserrado de obleas a partir de un objeto que va a cortarse en particular semiconductores, en particular silicio, con una sierra con el uso de granos de corte, en particular de granos de carburo de silicio.

8. Uso de un líquido portador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores para pulir materiales, en particular para pulir obleas de silicio o materiales de plásticos, en particular para la fabricación de lentes.

- 40            9. Procedimiento para cortar obleas a partir de un objeto con una sierra con el uso de una suspensión de un líquido de corte y granos de corte, en particular con granos de corte de metal, un carburo, nitruro, óxido, boruro, corindón o diamante, **caracterizado por que** el líquido de corte es un líquido de corte de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que se procesa dado el caso durante o después del desprendimiento del material, en particular después del corte, para la separación de la raspadura obtenida.

- 45            10. Procedimiento para pulir materiales, en particular de silicio o plásticos, con el uso de una suspensión de un líquido portador y materiales abrasivos, **caracterizado por que** como líquido portador se usa un líquido portador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores.

11. Compuestos de fórmula II



en la que significan

R<sup>1</sup> 2-metilbutilo o 3-metilbutilo y en la que  
(EO), (AO), x e y tienen el significado indicado en la reivindicación 4.