

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 755**

51 Int. Cl.:

**C07C 291/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2013 PCT/US2013/049657**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14018249**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2013 E 13739901 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2877449**

54 Título: **Proceso continuo para la fabricación de óxido de amina**

30 Prioridad:

**24.07.2012 US 201261674977 P**

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

**09.03.2017**

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)  
One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**PELLENS, LINDA;  
JONES, CHRISTOPHER, STEPHEN;  
TANBUG, RASIM;  
NUYTS, WALTER, AGNES LOUIS;  
VANHOUTTE, DIEDERIK, EMIEL OMER y  
SCHRINER, JOEY, JAY**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 604 755 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**

Proceso continuo para la fabricación de óxido de amina

**5 Campo de la invención**

La presente invención contempla un proceso para la fabricación de óxido de amina.

**10 Antecedentes de la invención**

10 Los óxidos de amina se utilizan en muchos productos comerciales, tales como detergentes para lavado de ropa, suavizantes de tejidos y champús. Proporcionan ventajas tales como suavidad, suavidad para las manos y generación de espuma.

15 Las técnicas tradicionales para la fabricación de óxido de amina han utilizado procesos discontinuos y dan lugar a composiciones acuosas que comprenden aproximadamente 30% en peso de la composición acuosa de óxido de amina. Por lo tanto, para lograr niveles requeridos de óxido de amina en productos comerciales finales, es necesario añadir grandes cantidades de composiciones acuosas de óxido de amina.

20 La adición de grandes cantidades de estas composiciones de óxido de amina da lugar a la adición de grandes cantidades de agua, lo que tiene el efecto negativo de reducir la libertad de formulación del producto comercial final debido a la presencia del agua. Además, la presencia de grandes cantidades de agua en la composición acuosa de óxido de amina se traduce en ineficacia de transporte, puesto que se deben transportar grandes cantidades de agua, lo que da lugar a unos costes mayores.

25 Es deseable desarrollar un proceso de fabricación de composiciones de óxido de amina que comprendan al menos 65% en peso de óxido de amina. Sin embargo, en el campo existe una reticencia general en cuanto a dicho fin debido a los tiempos de reacción muy elevados necesarios para fabricar las composiciones de óxido de amina. Los procesos discontinuos a escala comercial utilizados en la actualidad para fabricar composiciones de óxido de amina al 30% en peso pueden tardar hasta 8 horas en completarse. Por lo tanto, se espera que la fabricación de una composición de óxido de amina de al menos 65% todavía requiera más tiempo. Además, el óxido de amina presente en una composición que comprende al menos 65% en peso de óxido de amina existiría principalmente en la fase laminar. Para llegar a la fase laminar, sería necesario hacer pasar en primer lugar la composición de óxido de amina a través de la fase hexagonal, lo que da lugar a composiciones de óxido de amina altamente viscosas, lo cual es de difícil manejo durante la fabricación.

35 Por lo tanto, se necesita en la técnica un proceso capaz de producir una composición de óxido de amina que comprenda concentraciones de al menos 65% de óxido de amina para minimizar la cantidad de agua presente. También es deseable desarrollar un proceso continuo en el que se puedan producir composiciones de óxido de amina de al menos 65% en peso de forma rápida y eficaz.

40 Se descubrió de forma sorprendente que el proceso de la presente invención soluciona los problemas anteriormente mencionados.

45 EP-0 230 510 se refiere a soluciones acuosas altamente concentradas de un óxido de dialquilmetilamina  $C_{6-20}$  y a un proceso para fabricarlas. EP-0 757 983 se refiere a un proceso de preparación de óxidos de amina terciarias en el que una parte del óxido de amina a preparar se añade antes del comienzo de esta reacción.

**Sumario de la invención**

50 Un proceso continuo de fabricación de óxido de amina, que comprende las etapas de:

- a) proporcionar los siguientes componentes; una composición de amina terciaria y una composición acuosa de peróxido de hidrógeno,
- b) mezclar los componentes de la etapa a) en un dispositivo de mezclado;
- 55 c) hacer pasar la mezcla que sale del dispositivo de mezclado de la etapa b) hacia una composición acuosa de óxido de amina preparada previamente que comprende de 65 a 80% en peso de óxido de amina;
- d) ajustar la temperatura de la composición de óxido de amina fabricada en la etapa c) a una temperatura de entre 40 y 80 °C;
- e) recoger el tensioactivo de tipo óxido de amina; y

60 en donde, por cada 1 parte de la mezcla de componentes de la etapa b) que se transfiere a la composición de óxido de amina preparada previamente en la etapa c), se recirculan entre 8 y 30 partes de la composición de óxido de amina cuya temperatura se ha ajustado de la etapa d) de vuelta a la etapa b) y se hacen pasar a través del dispositivo de mezclado junto con los componentes de la etapa a).

65

**Descripción detallada de la invención**

## Proceso

5 La presente invención corresponde a un proceso continuo de fabricación de tensioactivo de tipo óxido de amina que comprende las etapas de;

- a) proporcionar los siguientes componentes; una composición de amina terciaria y una composición acuosa de peróxido de hidrógeno,  
 10 b) mezclar los componentes de la etapa a) en un dispositivo de mezclado;  
 c) hacer pasar la mezcla que sale del dispositivo de mezclado de la etapa b) hacia una composición acuosa de óxido de amina que comprende de 65 a 80% en peso de óxido de amina;  
 d) ajustar la temperatura de la composición de óxido de amina fabricada en la etapa c) a una temperatura de entre 40 y 80 °C;  
 15 e) recoger el tensioactivo de tipo óxido de amina; y

en donde, por cada 1 parte de la mezcla de componentes de la etapa b) que se transfiere a la corriente acuosa en la etapa c), se recirculan de 8 a 30 partes de la composición de óxido de amina cuya temperatura se ha ajustado de la etapa d) de vuelta a la etapa b) y se hacen pasar a través del dispositivo de mezclado junto con los componentes de la etapa a).

20 Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que, aunque es posible fabricar una composición de óxido de amina que comprende al menos 65% en peso de óxido de amina utilizando un proceso discontinuo, no sería posible lograrlo a escala industrial debido a la alta viscosidad experimentada cuando pasa a través de la fase hexagonal. La entrada de energía requerida por el mezclador para mezclar la composición sería enormemente elevada. Sin embargo, utilizando el proceso continuo de la presente invención, es posible fabricar continuamente composiciones de óxido de amina a al menos 65% en peso sin tener que hacer frente a la elevada necesidad de energía de un proceso discontinuo.

Además, los procesos discontinuos tienden a incorporar burbujas de gas en las composiciones. Por lo tanto, después de la producción discontinua, a menudo se requiere un "tiempo de reposo" para "desairear" las composiciones. Dicha aireación no se percibe cuando se utilizan procesos continuos.

De forma típica, los tensioactivos de tipo óxido de amina de la presente memoria se producen oxidando la amina terciaria deseada con peróxido de hidrógeno. La presente invención es un proceso continuo de producción de óxido de amina. El proceso comprende la adición de componentes recién preparados requeridos para fabricar el tensioactivo de tipo óxido de amina a través de un dispositivo de mezclado dentro de una composición de óxido de amina preparada previamente que comprende de entre 65% en peso y 80% en peso o incluso 63% en peso y 80% en peso o incluso 65% en peso y 78% en peso, o incluso 70% en peso y 75% en peso o incluso 65% en peso y 75% en peso de óxido de amina. Por cada 1 parte añadida de componentes recién preparados se recirculan entre 8 y 30 partes, o incluso 10 y 30 partes de la composición de óxido de amina de vuelta al dispositivo de mezclado. Así, el óxido de amina preparado previamente se mezcla con componentes recién preparados y se transfiere a continuación a la composición de óxido de amina. Al mismo tiempo, por cada 1 parte añadida de componentes recién preparados, se recoge 1 parte de la composición final de óxido de amina.

Preferiblemente, el proceso se lleva a cabo a un pH de entre 7 y 10, preferiblemente de entre 8 y 10. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que este pH es ventajoso, ya que a un pH superior se descompondrá el óxido de amina producido. A un pH inferior a este intervalo, el óxido de amina de acomplejará con hidrógeno. Los expertos en la técnica reconocerán técnicas estándar para medir el pH de la composición.

Preferiblemente, el proceso no comprende esencialmente ningún disolvente, excepto agua. "Esencialmente ningún disolvente" en la presente memoria significa ningún disolvente añadido de forma deliberada excepto agua. Por lo tanto, pueden observarse niveles minoritarios de disolventes presentes en las materias primas. En un aspecto, no hay disolvente presente, excepto agua.

**Etapas a):** Se proporcionan los siguientes componentes; una composición de amina terciaria y una composición acuosa de peróxido de hidrógeno. La composición de amina terciaria y las composiciones acuosas de peróxido de hidrógeno se describen más detalladamente a continuación.

También se puede proporcionar un catalizador como componente adicional. El catalizador aumenta la velocidad de reacción de la amina terciaria y del peróxido de hidrógeno, sin experimentar ningún cambio químico permanente. El catalizador se describe más detalladamente a continuación.

Se puede proporcionar un quelante como otro componente adicional. El quelante se describe más detalladamente a continuación.

**Etapas b):** Los componentes de la etapa a) se mezclan en un dispositivo de mezclado. Los componentes se pueden hacer pasar por el dispositivo de mezclado como corrientes individuales aparte, o como una pluralidad de corrientes aparte que comprenden dos o más de los componentes. O bien el componente se puede mezclar previamente, por ejemplo, en un

tanque grande, antes de alimentarlo al dispositivo de mezclado como corriente única. De forma típica, los componentes se transfieren al mezclador mediante tubos o canales. Los expertos en la técnica serán capaces de identificar tubos o canales adecuados para este fin, así como materiales adecuados para la construcción de dichos tubos o canales.

5 El dispositivo de mezclado puede ser cualquier dispositivo de mezclado adecuado para mezclar componentes líquidos. El dispositivo de mezclado puede ser un dispositivo de mezclado de alta cizalla. El dispositivo de mezclado de alta cizalla puede tener una velocidad de disipación de energía de al menos 1.000 W/kg. El dispositivo de mezclado de alta cizalla puede tener una velocidad de disipación de energía de hasta 100.000.000 W/kg, o incluso de 1.000.000 W/kg. El dispositivo de mezclado de alta cizalla puede tener una velocidad de disipación de energía de entre 10.000 y 100.000 W/kg. El dispositivo de mezclado de alta cizalla se puede seleccionar del grupo que comprende dispositivos de mezclado de microcanales, mezcladores estáticos, mezcladores dinámicos y dispositivos de silbato líquido. Puede ser preferible que el dispositivo de mezclado sea un mezclador dinámico, o incluso un mezclador dinámico de alta cizalla.

15 Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que un mezclador de alta cizalla es ventajoso puesto que tiende a evitar caídas de alta presión dentro del aparato de producción. Además, el dispositivo de mezclado de alta cizalla tiene menor tendencia a la obstrucción.

**Etapa c):** La mezcla que sale del dispositivo de mezclado en la etapa b) se transfiere a una composición acuosa de óxido de amina preparada previamente que comprende de 65 a 80% en peso de óxido de amina. Sin pretender imponer ninguna teoría, el óxido de amina presente en la composición acuosa de óxido de amina a una concentración de 65 a 80% en peso está en la fase laminar. A medida que aumenta la concentración de óxido de amina, pasa a través de un número de fases diferentes, incluida la fase hexagonal muy viscosa. Sin embargo, los componentes de la etapa a) producirán óxido de amina recién preparado cuando reaccionen en la composición acuosa de óxido de amina en la etapa c) pero producirán óxido de amina en fase laminar directamente sin pasar primero por la fase hexagonal. Se cree que esto se debe al efecto de dilución del óxido de amina en fase predominantemente laminar presente en la composición de óxido de amina preparada previamente. Por lo tanto, no se aprecia un aumento significativo de la viscosidad. La composición de óxido de amina preparada previamente se describe más detalladamente a continuación.

30 Se entiende que la composición de óxido de amina preparada previamente se ha fabricado previamente haciendo reaccionar una composición de amina terciaria y una composición acuosa de peróxido de hidrógeno. De forma típica, la composición de amina terciaria y la composición acuosa de peróxido de hidrógeno utilizada son las mismas que los componentes proporcionados en la etapa a).

35 De forma típica, la mezcla que sale del dispositivo de mezclado en la etapa b) se transfiere a la composición acuosa de óxido de amina preparada previamente a través de un tubo o canal. La composición acuosa de óxido de amina preparada previamente puede estar en un tubo aparte, o incluso en un tanque u otro recipiente de almacenamiento. Los expertos en la técnica serán capaces de identificar tubos, canales, tanques y similares adecuados para este fin, y materiales adecuados para la construcción de dichos tubos, canales, tanques o similares.

40 La composición acuosa de óxido de amina, que comprende tanto componentes de óxido de amina preparados previamente como componentes recién preparados, se puede hacer pasar a través de una o más bombas. Las bombas pueden ser bombas de baja o de alta presión y se pueden utilizar, por ejemplo, para aumentar el caudal de la composición.

45 **Etapa d):** La composición acuosa de óxido de amina que comprende tanto los ingredientes de óxido de amina preparados previamente como los ingredientes recién preparados fabricados en la etapa c) se ajusta a una temperatura de entre 40 y 80 °C. La temperatura se puede ajustar a un valor de entre 30 y 80 °C, o incluso 37 y 80 °C o incluso 30 y 70 °C o incluso 35 y 65 °C.

50 La temperatura de la composición de óxido de amina se puede ajustar haciendo pasar la composición a través de un dispositivo adecuado capaz de aumentar, disminuir o mantener la temperatura. La temperatura de la composición de óxido de amina se puede ajustar haciendo pasar la composición a través de un dispositivo intercambiador de calor, o a través de más de un dispositivo intercambiador de calor, estando los dispositivos colocados en serie. Los dispositivos intercambiadores de calor se pueden seleccionar independientemente del grupo que comprende un dispositivo intercambiador de calor de microcanales, intercambiador de calor de placa y marco e intercambiadores de calor de carcasa y tubo, preferiblemente intercambiador de calor de placa y marco. De forma alternativa, la temperatura de la composición de óxido de amina se puede ajustar haciendo pasar el óxido de amina a través de un tubo calentado o similar. El tubo se puede calentar mediante una camisa calefactora, o una fuente eléctrica de calentamiento o similar.

60 Por cada 1 parte de la mezcla de componentes de la etapa b) que se transfiere al óxido de amina acuoso preparado previamente en la etapa c), se recirculan entre 8 y 30 partes, o incluso entre 10 y 30 partes o incluso entre 10 y 15 partes de la composición acuosa de óxido de amina cuya temperatura se ha ajustado de la etapa d) de vuelta a la etapa b) y se hacen pasar a través del dispositivo de mezclado junto con los componentes de la etapa a). Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que esta etapa de recirculación garantiza que se produzca la reacción de la amina terciaria con el peróxido de hidrógeno en suficiente medida como para producir de 65 a 80% en peso de composiciones de óxido de amina. La corriente de recirculación actúa como un "tampón de fase" para mantener el óxido de amina en la fase laminar

de modo que el óxido de amina nuevo que se produce en el equipo está también en la fase laminar. Además, la etapa de reciclado actúa como un disipador de calor en cuanto al calor de reacción, evitando así grandes aumentos de temperatura.

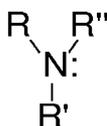
5 De forma típica, la composición acuosa de óxido de amina se recircula de vuelta al dispositivo de mezclado a través de un tubo o canal. Los expertos en la técnica serán capaces de identificar tubos o canales adecuados para este fin, así como materiales adecuados para la construcción de dichos tubos o canales.

10 **Etapa e):** Se recoge el tensioactivo de tipo óxido de amina. Por cada 1 parte de componentes recién preparados añadidos en la etapa a), se recoge 1 parte de tensioactivo de tipo óxido de amina. El tensioactivo de tipo óxido de amina recogido se puede enfriar a una temperatura de entre 20 y 50 °C, preferiblemente de entre 30 y 40 °C.

15 El tiempo de residencia puede ser de hasta 8 horas, o incluso de hasta 6 horas. El tiempo de residencia puede ser de 40 a 200 minutos, o incluso de 60 a 150 minutos. Tiempo de residencia en la presente memoria significa el tiempo promedio que una partícula pasa dentro del equipo utilizado para llevar a cabo los métodos de la presente invención.

Amina terciaria

20 El proceso continuo comprende una reacción entre una amina terciaria y una composición acuosa de peróxido de hidrógeno. La amina terciaria puede tener la fórmula general;



25 en donde R' y R'' se seleccionan, independientemente, del grupo hidroxialquilo o alquilo C1-C4, preferiblemente un grupo metilo; y R se selecciona de grupos alquenilo o alquilo cíclicos, ramificados, lineales C8-C18, preferiblemente, R se selecciona del grupo alquenilo o alquilo cíclico, ramificado, lineal C10-C18, más preferiblemente R se selecciona del grupo alquenilo o alquilo cíclico, ramificado, lineal C12-C16.

En una realización preferida, la amina terciaria es alquildimetilamina.

30 Composición acuosa de peróxido de hidrógeno

35 La etapa de oxidación de la presente memoria se lleva a cabo utilizando peróxido de hidrógeno o una fuente de peróxido de hidrógeno, o peróxido de hidrógeno generado *in situ*. La oxidación tiene lugar en medio acuoso. El peróxido de hidrógeno se comercializa en forma de soluciones acuosas con concentraciones de hasta el 90%, que le convierte en un agente oxidante adecuado para preparar soluciones de óxido de amina a la concentración deseada.

Catalizador

40 Si esta presente, el catalizador se selecciona del grupo que comprende bicarbonatos de metales alcalinos, bicarbonatos de metales alcalinotérreos, bicarbonato amónico y mezclas de los mismos, preferiblemente bicarbonato amónico o bicarbonato sódico o mezclas de los mismos, con máxima preferencia bicarbonato sódico. El catalizador puede estar presente a una concentración de 0,3 a 2,5%, en peso de la amina terciaria.

45 Quelante

50 Si está presente, el quelante es preferiblemente un quelante basado en fosfonato. Dichos quelantes basados en fosfonato preferidos son comercializados por el fabricante Thermphos como Dequest-2066. El quelante puede estar presente a una concentración de al menos 5 ppm, o incluso al menos 10 ppm, o incluso al menos 15 ppm. El quelante puede estar presente a una concentración de como máximo 100 ppm, o incluso como máximo 80 ppm, o incluso como máximo 50 ppm, o incluso como máximo 40 ppm.

Composición de óxido de amina preparada previamente

55 Para que el proceso discurra continuamente, es necesario preparar en primer lugar una composición de óxido de amina preparada previamente. Una vez obtenido un óxido de amina preparado previamente inicial, el proceso puede desarrollarse de forma continua siguiendo las etapas detalladas anteriormente.

60 La composición de óxido de amina preparada previamente puede ser una composición acuosa. La composición de óxido de amina preparada previamente puede comprender entre 65% en peso y 80% en peso o incluso 63% en peso y 80% en peso o incluso 65% en peso y 78% en peso, o incluso 70% en peso y 75% en peso o incluso 65% en peso y 75% en peso de óxido de amina. Preferiblemente, el óxido de amina preparado previamente se obtiene a partir de la misma amina terciaria que la composición de óxido de amina descrita anteriormente.

El óxido de amina preparado previamente se puede preparar utilizando el mismo proceso que se detalla anteriormente, o se puede fabricar utilizando un proceso diferente, por ejemplo, un proceso discontinuo. Si el óxido de amina preparado previamente se fabrica utilizando el proceso de la presente invención, entonces el proceso puede también comprender un disolvente para diluir el óxido de amina producido. Esto es ventajoso puesto que a medida que aumenta la concentración de óxido de amina, la mayor viscosidad debida a que el óxido de amina se encuentra predominantemente en la fase hexagonal no ocasiona un bloqueo del equipo. La corriente de disolvente se puede interrumpir una vez se ha producido un nivel de óxido de amina determinado. Por lo tanto, una vez se está llevando a cabo el proceso continuo, no hay presente prácticamente disolvente, preferiblemente nada de disolvente, aparte del agua.

Una vez se ha fabricado la composición de óxido de amina preparada previamente por primera vez, entonces se pueden añadir nuevos ingredientes siguiendo el proceso según la presente invención, y el proceso puede discurrir de forma continua.

El disolvente puede ser un disolvente cualquiera. En una realización el disolvente es etanol.

Tensioactivo de tipo óxido de amina

El tensioactivo de tipo óxido de amina se recoge de forma continua. Por cada 1 parte de componentes añadidos en la etapa a), se recoge 1 parte de tensioactivo de tipo óxido de amina en la etapa e). El tensioactivo de tipo óxido de amina se puede entonces almacenar o formular para obtener un producto de consumo. Productos de consumo adecuados incluyen composiciones de lavado a mano, composiciones de lavado en lavavajillas, limpiadores de superficies duras, composiciones limpiadoras de tejidos y similares.

Ejemplos

Se prepararon composiciones de óxido de amina utilizando procesos según la presente invención y utilizando un proceso discontinuo fuera del alcance de la presente invención.

El proceso 1 fue según la presente invención. Se preparó una composición mezclando amina terciaria, quelante, catalizador y peróxido de hidrógeno acuoso en un mezclador dinámico de alta cizalla. La composición comprendía 68,1% en peso de amina terciaria, 24% en peso de peróxido de hidrógeno en agua activo al 50%, 0,41% en peso de quelante en agua activo al 25% y 0,66% de catalizador de bicarbonato sódico. La composición de amina terciaria comprendía una mezcla de alquildimetil aminas terciarias de C<sub>12</sub> a C<sub>14</sub> y N,N-dimetil alcalimina. La mezcla producida se transfirió a una composición acuosa de óxido de amina preparada previamente que comprendía 58% en peso de óxido de amina. Por cada 1 parte de material nuevo añadido, se recircularon 25 partes de vuelta al mezclador a una temperatura de entre 40 y 50 °C.

El aparato comprendía composición de óxido de amina preparada previamente que comprendía 58% en peso de óxido de amina. Al cabo de 100 min se recogió más de 65% en peso de óxido de amina, y posteriormente se recogió continuamente.

El proceso 2 fue un proceso discontinuo. Se preparó en un tanque en discontinuo una composición que comprendía 70% en peso de amina terciaria, 21,7% de peróxido de hidrógeno, siendo el resto agua y niveles minoritarios de catalizador y quelante. La composición de amina terciaria comprendía 74% en peso de alquildimetil amina terciaria C<sub>12</sub>, 24% en peso de alquildimetil amina terciaria C<sub>14</sub> y 2% en peso de alquildimetil amina terciaria C<sub>16</sub>. La composición se añadió a continuación a un tanque de mezclado en discontinuo. Como se puede ver en la Tabla 1, después de 120 min, solamente se recogió 24,5% en peso de óxido de amina. Después de 360 min, se recogió 68,6% en peso de óxido de amina.

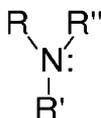
Tabla 1

Tiempo	% en peso de óxido de amina
0	0
60	12,6
120	24,5
180	33,6
240	43,4
300	56
360	68,6

Como se puede ver a partir de los resultados anteriores, fueron necesarios solamente 100 min para producir composiciones de óxido de amina al 65% en peso utilizando el proceso de la presente invención. Sin embargo, utilizando un proceso discontinuo tradicional, fueron necesarios 360 min para lograr el mismo resultado. Las composiciones de óxido de amina altamente concentradas se produjeron de forma rápida y eficaz utilizando el proceso de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso continuo de fabricación de óxido de amina, que comprende las etapas de:
  - a) proporcionar los siguientes componentes; una composición de amina terciaria y una composición acuosa de peróxido de hidrógeno,
  - b) mezclar los componentes de la etapa a) en un dispositivo de mezclado;
  - c) hacer pasar la mezcla que sale del dispositivo de mezclado de la etapa b) a una composición acuosa de óxido de amina preparada previamente que comprende de 65 a 80% en peso de óxido de amina;
  - d) ajustar la temperatura de la composición de óxido de amina fabricada en la etapa c) a entre 40 y 80 °C;
  - e) recoger el tensioactivo de tipo óxido de amina; y
 en donde, por cada 1 parte de la mezcla de componentes de la etapa b) que se transfiere a la composición de óxido de amina preparada previamente en la etapa c), se recirculan entre 8 y 30 partes de la composición de óxido de amina cuya temperatura se ha ajustado de la etapa d) de vuelta a la etapa b) y se hacen pasar a través del dispositivo de mezclado junto con los componentes de la etapa a).
2. El proceso continuo según la reivindicación 1, en donde por cada 1 parte de la mezcla de componentes de la etapa b) que se transfiere a la composición de óxido de amina preparada previamente en la etapa c), se recirculan entre 10 y 30 partes de la corriente cuya temperatura se ha ajustado de la etapa d) de vuelta a la etapa b).
3. El proceso continuo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de mezclado es un dispositivo de mezclado de alta cizalla que tiene una velocidad de disipación de energía de al menos 1.000 W/kg.
4. El proceso continuo según la reivindicación 3, en donde el dispositivo de mezclado de alta cizalla se selecciona del grupo que comprende dispositivos de mezclado de microcanales, mezcladores estáticos, mezcladores dinámicos y dispositivos de silbato líquido.
5. El proceso continuo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición de óxido de amina en la etapa e) se enfría a una temperatura de entre 20 y 50 °C, o incluso de entre 30 y 40 °C.
6. El proceso continuo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la amina terciaria tiene la fórmula general;



- en donde R' y R'' se seleccionan independientemente del grupo alquilo o hidroxialquilo C1-C4; y R se selecciona de grupos alquenoilo o alquilo cíclicos, ramificados, lineales C8-C18.
7. El proceso continuo según la reivindicación 6, en donde R se selecciona del grupo alquenoilo o alquilo cíclico, ramificado, lineal C10-C18.
  8. El proceso continuo según la reivindicación 7, en donde R se selecciona del grupo alquenoilo o alquilo o cíclico, ramificado, lineal C12-C16.
  9. El proceso continuo según la reivindicación 8, en donde la amina terciaria es alquildimetilamina.
  10. El proceso continuo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde al menos una de las etapas a) a e) del proceso comprende un quelante.
  11. El proceso continuo según la reivindicación 10, en donde el quelante es un quelante basado en fosfonato.
  12. El proceso continuo según la reivindicación 10, en donde el quelante está presente a una concentración de al menos 5 ppm y como máximo 80 ppm.
  13. El proceso continuo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las etapas a) a e) del proceso comprende un catalizador seleccionado del grupo que comprende bicarbonatos de metales alcalinos, bicarbonatos de metales alcalinotérreos, bicarbonato amónico y mezclas de los mismos.
  14. El proceso continuo según la reivindicación 13, en donde el catalizador está presente a entre 0,3 y 2,5% en peso de la amina terciaria.

15. El proceso continuo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las etapas a) a e) del proceso tiene un pH de entre 7 y 10.