

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 215**

51 Int. Cl.:

C08G 65/26 (2006.01)

C08G 65/30 (2006.01)

C08G 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2012 PCT/EP2012/075411**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087782**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2012 E 12799220 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2791207**

54 Título: **Procedimiento para trabajar una mezcla de reacción que comprende poliéter poliol**

30 Prioridad:

13.12.2011 EP 11193290

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

29.03.2017

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**CHILEKAR, VINIT;
VOSS, HARTWIG;
KUHN, JELAN;
DE COLVANAER, ANN y
BRODHAGEN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 607 215 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

Procedimiento para trabajar una mezcla de reacción que comprende poliéter poliol

La invención se relaciona con un procedimiento para trabajar una mezcla de reacción que comprende poliéter poliol (Poliéterol) y metal alcalino disuelto que comprende catalizador, en el que al menos iones de metal alcalino del metal alcalino disuelto que comprenden catalizadores son parcialmente o completamente eliminados de la mezcla.

Los poliéteroles son una materia prima importante en la producción de poliuretanos. Adicionalmente, también se usan los poliéteroles como tensión activos. La producción de poliéteroles se lleva a cabo generalmente por una adición catalítica de óxidos alquilenos, particularmente óxido propileno y/o óxido de etileno y/o óxido de butileno para sustancias de arranque de funcionalidad H. Como un catalizador generalmente se usan hidróxidos de metales alcalinos o sales. De mayor relevancia práctica es el hidróxido de potasio.

En la reacción en primer lugar un alcohol (también llamado como compuesto de inicio) reacciona con una base, por ejemplo hidróxido de potasio, que forma el correspondiente alcoholato. Durante esta reacción, se forma agua. El agua es ya sea parcialmente o completamente eliminada, por ejemplo por destilación o parpadeo o se deja dentro del alcoholato para reacción adicional, y el alcoholato con o sin agua adicionalmente el reacciona con óxido de alquileno, por ejemplo óxido de propileno, óxido de etileno o una mezcla de ambos. Los productos resultantes son mezclas de homólogos de diferentes longitudes de cadena.

Se describe un procedimiento continuo para la producción de poliéteroles por ejemplo en el documento GB 142 899. Este crecimiento está basado en catalizadores de hidróxido de potasio y se usan como reactores separados verticalmente de columnas de burbujas en cascada. En tal reactor de columna de burbujas en cascada verticalmente se alimentan el óxido propileno, el hidróxido de potasio y un alcohol de inicio al fondo y se extrae el producto junto con gas de óxido propileno sin reaccionar en la parte superior de la columna. Después de la columna, el óxido de propileno sin reaccionar se separa en un condensador y se retorna a la columna. En un paso final se neutraliza el producto de reacción mediante adición de un ácido.

Los procedimientos adicionales para formar poliéteroles se describen en el documento WO-A 01/36514 y DE-B 100 54 462. Se pueden remover los catalizadores de residuos de metales alcalinos de poliéterpolioles mediante el uso de una celda eléctrica en el documento WO90/15659 o por electrodiálisis en el documento EP-A-0982283. De acuerdo con la divulgación de estos documentos, se neutraliza el catalizador con un ácido, por ejemplo ácido acético o ácido cítrico y permanece en el producto. En una alternativa, se precipita o cristaliza la sal y se elimina. La eliminación de la sal generalmente se lleva a cabo por un procedimiento de filtración. Sin embargo, eliminar el catalizador neutralizado en primer lugar con un ácido y eliminar la sal formada por filtración tiene la desventaja que hay una pérdida de producto en la sal filtrada de los catalizadores de metales alcalinos. La viscosidad del poliéter poliol dificulta mejor secado de la torta de filtro; por lo tanto no se puede evitar la pérdida del producto. Para tener un mejor secado de la torta de filtro, se necesitan cristales más grandes de la sal, que requieren un tiempo de cristalización largo. Esto limita la capacidad de producción del proceso. La eliminación de la torta de filtración que contiene poliéter poliol se adiciona a los costos de eliminación de desechos.

Por lo tanto, es el objetivo de la invención proporcionar un procedimiento para trabajar una mezcla de reacción que comprende poliéterol y disuelve metal alcalino que comprende catalizadores que no exhiben las desventajas de los procedimientos conocidos.

Este objetivo se logra por un procedimiento para trabajar la mezcla de reacción que comprende poliéterol y disuelve metales alcalinos que comprenden catalizadores, en los que al menos se eliminan iones de metal alcalino del metal alcalino disuelto que comprende catalizadores de la mezcla por un procedimiento de separación de membrana, el procedimiento que comprende los siguientes pasos:

(a) alimentar la mezcla de reacción que comprende poliéterol y metales alcalinos disueltos que comprenden catalizadores en una primera cámara de una unidad de separación, que contienen un ácido,

(b) alimentar un solvente en una segunda cámara de la unidad de separación, la primera cámara y la segunda cámara que es separada por unas membranas, la membrana que es una membrana de intercambio de iones,

(c) transportar al menos los iones de metal alcalino del metal alcalino que comprende catalizadores de la primera cámara en la segunda cámara al pasar a través de la membrana. Debido al gradiente de concentración de los iones de metal alcalino de la primera cámara a la segunda cámara, en el que la concentración de iones de metal alcalino en el solvente es más pequeña que la concentración de iones de metal alcalino en la mezcla de reacción.

En contraste a los procedimientos conocidos, en los que se neutraliza y filtran el poliéterol, que implica manejo de sólidos, eliminación de residuos sólidos y pérdida de productos en residuos sólidos, en el proceso de la invención no hay residuo sólido producido, que reduce los costos de eliminación de residuos. Adicionalmente, no hay pérdida de poliéterol durante la separación de membrana mientras en un procedimiento de filtración también se pierde poliéterol. Finalmente, mediante el uso de una membrana para eliminar los iones de metal alcalino del poliéterol, se puede lograr

un producto que contiene iones de metal alcalino comparables con el poliéterol que se trabaja en un procedimiento como como se conoce a partir de la técnica.

5 La mezcla de reacción que comprende poliéterol y metal alcalino disuelto que comprende catalizador se origina a partir de un procedimiento para producir poliéteroles. El procedimiento para producir poliéter poliol puede ser un procedimiento semicontinuo o un procedimiento continuo. En un procedimiento semicontinuo, se añade óxido de alquileo en una secuencia o múltiples secuencias a una mezcla de iniciador de H-funcional que contienen catalizador de metal alcalino según la estructura requerida del poliéterol. En un procedimiento continuo, se realiza generalmente la reacción en un reactor que es designado como una columna de burbuja o un reactor de tanque de agitación continua (CSTR) o una cascada de CSTRs o un reactor de flujo Plug o una combinación de todos los reactores mencionados anteriormente. En caso de una columna de burbuja se alimenta un alcohol y un iniciador o un precursor. Adicionalmente, se alimenta un óxido de alquileo en el reactor en el fondo de la columna de burbuja tal que el óxido se eleva en el alcoholato. El óxido de alquileo reacciona con el alcoholato o un producto secundario que es formado por la reacción de alcoholato con óxido de alquileo para obtener el poliéterol. Finalmente, el producto de reacción se descarga a partir del reactor y se trabaja.

15 La reacción en la columna de burbuja se lleva a cabo en la presencia de un catalizador. El catalizador que se usa para la reacción, generalmente es una base. La base se elige preferiblemente de óxidos de metales alcalinos. Particularmente preferible es hidróxido de potasio o hidróxido de sodio. Por lo tanto, el metal alcalino que comprende catalizador, que está en la mezcla de reacción y debe ser eliminado, está en una realización preferida un hidróxido de metal alcalino.

20 El iniciador de alcohol que se usa es un alcohol monovalente o polivalente, particularmente un alcohol graso, oxoalcohol y/o alcohol secundario o una mezcla de alcoholes. Son particularmente preferidos los alcoholes trifuncionales moleculares bajos. Particularmente preferidos como un alcohol son glicerina, propilenglicol, etilenglicol, trimetilopropano, sorbitol y/o sacárido. Además de alcoholes, se pueden usar aminas adicionales tales como etilendiamina, trietanol amina o tolueno diamina, heptano, alquil fenol, o alcoholes grasos naturales o sintéticos, aminas grasas y aminas hidrogenadas, amidas grasas, ácidos grasos, ésteres de sorbitano, monoglicéridos o monoesteruros. Particularmente preferidos como alcoholes son glicerina, propilenglicoles, dipropilenglicoles y / o trimetilopropano.

30 El óxido de alquileo que se usa para la producción de poliéterol es preferiblemente óxido de etileno u óxido de propileno. También se pueden usar mezclas de óxido de etileno y óxido propileno. Adicionalmente, es posible usar diferentes óxidos de alquileo simultáneamente y/o secuencialmente, en los que en el caso de óxidos de alquileo se alimentan secuencialmente, se proporcionaron al menos dos reactores o compartimientos y a los cuales se alimentan los óxidos de alquileo.

Además del óxido de etileno y óxido propileno se puede usar más óxido de butileno. Si se usa óxido de butileno, generalmente se usan mezclas con etileno u óxido de propileno.

35 Para mantener la concentración de fase de gas de óxido de alquileo debajo del límite de descomposición de fase de gas, se prefiere alimentar el óxido de alquileo en el reactor en forma de la mezcla que comprende óxido de alquileo y un gas inerte. El gas inerte por ejemplo puede ser nitrógeno. Además de nitrógeno también se pueden usar otros gases que son inertes a la reacción.

40 El presente componente gaseoso en la mezcla de reacción puede ser separado antes o incluso después que se ha trabajado la mezcla de reacción según la presente invención. Para eliminar los componentes gaseosos, se puede usar cada procedimiento como es conocido por una persona experta.

En el documento WO-A 1990/015659, se aplicó un campo eléctrico para lograr la separación de los iones del catalizador de los poliéterpoliols según la técnica de electrodiálisis. En la presente invención no hay uso de ningún campo eléctrico para lograr la separación de iones.

45 En la presente invención, la mezcla de reacción se alimenta en la primera cámara de la unidad de separación para eliminar los iones de metal alcalino del metal alcalino que comprende catalizador por un procedimiento de separación de membrana. En una realización preferida, se opera la separación de membrana usando diálisis de Donnan. En una realización alternativa la separación de membrana puede también ser realizada usando nanofiltración.

50 Para lograr una separación selectiva de los iones de metal alcalino a través de la membrana del procedimiento de separación de membrana, se requiere que la membrana sea una membrana de intercambio de iones, preferiblemente una membrana de intercambio de cationes. Las membranas adecuadas que pueden ser usadas como membranas de intercambio de cationes son por ejemplo membranas como las usadas en las celdas de combustible de electrolito de membrana polimérica, tales como Nafion®, poli (étertercetona) sulfonada (SPEEK), mezclas y copolímeros de SPEEK, tales como mezcla con polisulfona, poliariletercetona sulfonada, que pueden disponerse en fibra hueca, configuración de lámina plana o tubular.

55 Para llevar a cabo el procedimiento de separación es necesario que el solvente que contiene un ácido se alimente en la segunda cámara de la unidad de separación. Los protones para el ácido se difundirán a través de la membrana que

5 conduce catión debido al gradiente en concentración. Esto resultará en una carga positiva neta en la primera cámara, que conduce la difusión de cationes alcalinos de la primera a la segunda cámara, que resultaron en intercambio de catión continuo sobre la membrana. La concentración de iones de metal alcalino en el solvente tiene que ser más pequeña que la concentración de iones de metal alcalino en la mezcla de reacción para tener un gradiente de concentración de la primera cámara a la segunda cámara. Por lo tanto, una corriente de ácido fresca o reciclada debe ser alimentada a la segunda cámara. La mezcla de reacción en la primera cámara y el ácido en la segunda cámara pueden fluir a contracorriente, cocorriente, flujo cruzado o en cualquiera combinación de los mismos.

10 El solvente que se alimenta en la segunda cámara es seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en agua, ácido, y un solvente orgánico que no hincha la membrana o mezclas de los mismos. Los ácidos adecuados son por ejemplo ácido fosfórico, ácido carbónico, ácido clorhídrico, ácido nítrico o ácido sulfúrico y otros ácidos orgánicos, preferiblemente ácidos inorgánicos.

15 Para realizar el procedimiento de separación de membrana, al menos se usa una unidad de separación. La unidad de separación comprende al menos un módulo de membrana, preferiblemente más de un módulo de membrana. Los módulos de membrana que están comprendidos en la unidad de separación son preferiblemente seleccionados de módulos de fibra vacía, módulos de lámina plana o módulos tubulares.

Los módulos de fibra vacía y los módulos de herida en espiral tienen un área superficial mayor y son por lo tanto, generalmente, más rentables. Sin embargo, no se pueden usar los módulos de herida en espiral en este caso, ya que éstas no pueden tener dos alimentaciones en contra o cocorriente.

20 Para lograr una eficiencia de separación suficiente, se prefiere usar al menos dos módulos de membrana, en la que los módulos de membrana pueden ser conectados en paralelo o en serie. Si los módulos de membrana están conectados en serie, es posible adicionalmente que la mezcla de reacción fluye a través de los módulos de membrana una tras de otra, mientras se alimenta el solvente en la segunda cámara de cada módulo de membrana y se eliminan después de seguir a través del módulo de membrana. Tal condición del flujo tiene la ventaja que en cada módulo de membrana se alimenta un solvente que es libre de iones de metal alcalino. Esto conduce a un mejor desempeño de separación en los módulos respectivos.

25 Como una membrana, que separa la primera cámara y la segunda cámara de la unidad de separación, se puede usar cualquier tipo de membrana que es conocido por una persona experta.

30 Para la presente invención el procedimiento de separación de membrana preferido es diálisis Donnan, para el cual únicamente se pueden usar membranas de polímero. En una realización preferida se usa una membrana de polímero que comprende un soporte. El soporte de membrana puede ser cualquier soporte de membrana conocido por una persona experta en la técnica, por ejemplo soporte de Teflon® o Cerámica o cualquier otro soporte típico que mejora la estabilidad térmica de la membrana. Las membranas cerámicas son generalmente más estables químicamente o térmicamente, pero no han sido desarrolladas para esta aplicación hasta ahora.

35 Para lograr una eficiencia de separación suficiente, se prefiere llevar a cabo el procedimiento de separación a una temperatura en un rango desde 50 a 300°C, preferiblemente una temperatura en un rango desde 50 a 200 °C y particularmente preferido a una temperatura en un rango desde 60 a 150 °C.

40 La presión a la cual el procedimiento de separación se lleva a cabo esta preferiblemente en el rango desde 1 a 4 bar en ambas cámaras. La diferencia presión entre las cámaras esta preferiblemente en el rango 0.01 a 1 bar, particularmente preferido en el rango de 0.01 a 0.5 bar. Los actuales módulos de fibra vacía solamente son adecuados para diferencias de presión baja de hasta 0.3 bar. Por lo tanto, si se usan los módulos de fibra vacía, el gradiente de presión entre las cámaras separadas por la membrana no debe exceder la diferencia presión admisible de la membrana usada. Debido a la operación de contracorriente de diferencia de presión baja puede ser más adecuado que cocorriente.

45 Para evitar el ensuciamiento de las membranas en la primera cámara y adicionalmente para obtener una cantidad suficiente de la mezcla de reacción a través de la primera cámara de la unidad de separación, se prefiere cuando la mezcla reacción comprende un solvente para mejorar la movilidad iónica en la mezcla de reacción. El solvente por lo tanto es seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en agua, isopropanol, etilenglicol, propilenglicol, metanol, etanol, acetona y mezclas de los mismos. Preferiblemente se usan los solventes que no hinchan en exceso la membrana.

50 Los poliéteroles producidos se usan por ejemplo para aplicaciones de poliuretano, particularmente para la producción de poliuretanos.

La invención se describe en detalle aquí abajo con la referencia a un dibujo.

En el dibujo:

55 La Fig. 1 muestra una gráfica de flujo del procedimiento esquemático del procedimiento inventivo en una primera realización,

Fig. 2 muestra una gráfica de flujo del procedimiento esquemático del procedimiento inventivo en una segunda realización.

La Figura 1 muestra el procedimiento inventivo en una primera realización.

5 En una primera cámara 1 de una unidad 3 de separación una mezcla 5 de reacción, que comprende poliéterol y se alimenta metal alcalino disuelto que comprende catalizador.

10 La mezcla 5 de reacción se origina a partir de un procedimiento de producción de poliéterol en el que un alcohol iniciador reacciona en la presencia de un catalizador de metal alcalino, que forma un alcoholato y agua. El agua se retira después y se alimenta el alcoholato en un reactor, preferiblemente una columna de burbuja. En la columna de burbuja también se alimenta óxido de alquileno gaseoso. En la presencia del metal alcalino que comprende catalizador el alcoholato y el óxido de alquileno reaccionan, formando poliéterol. La mezcla de reacción resultante comprende poliéterol y catalizador de metal alcalino, en la que la cantidad de catalizador de metal alcalino está en el rango desde 0.0001 a 5 % en peso, preferiblemente en el rango desde 0.0005 a 1 % en peso.

Esta mezcla de reacción es entonces alimentada como corriente 5 en la primera cámara 1 de la unidad 3 de separación.

15 La unidad 3 de separación comprende adicionalmente una segunda cámara 7, en la que la primera cámara 1 y la segunda cámara 7 están separadas por una membrana 9.

La unidad de separación, que se muestra esquemáticamente en la figura 1, es por ejemplo una unidad de separación de membrana que preferiblemente comprende módulos de membrana tales como módulos de fibra vacíos, módulos de membrana de herida en espiral, módulos planos, o módulos tubulares.

20 La membrana 9 que separa la primera cámara 1 y la segunda cámara 7 es preferiblemente una membrana de intercambio de cationes. Las membranas adecuadas son por ejemplo membranas como las usadas en celdas de combustible de electrólito de membrana de polímero, tal como Nafion, poli(éteretercetona) (SPEEK) sulfonado, mezclas y copolímeros de SPEEK, tales como mezclas con polisulfona, poliarilétercetona sulfonada, que pueden ser dispuestos en configuración de fibras vacías, lámina plana o tubular.

25 En la unidad 3 de separación, los iones de metal alcalino se eliminan de la mezcla de reacción mediante difusión sobre la membrana 9. Para eliminar los iones de metal alcalino de la mezcla 5 de reacción, un solvente 11 fluye a través de la segunda cámara 7. El solvente 11 por ejemplo es una solución ácida acuosa, que puede contener un aditivo de solvente orgánico. Los ácidos adecuados son, por ejemplo, ácido fosfórico, ácido carbónico, ácido clorhídrico, ácido nítrico o ácido sulfúrico.

30 Después de fluir a través de la segunda cámara, el solvente 11 comprende iones de metal alcalino. El solvente 11 que comprende iones de metal alcalino se alimenta en una unidad de separación 13, en la que se eliminan los iones de metal alcalino del solvente. Si el solvente 11 es un ácido, los iones de metal alcalino forman sales con los aniones del ácido. En la unidad 13 de separación se eliminan estas sales.

35 Se puede llevar a cabo la eliminación de las sales por ejemplo mediante adsorción o extracción líquido-líquido o cualquier otro procedimiento de separación conocido por una persona experta.

Se eliminan las sales a través de una línea 15 de descarga.

40 Después de eliminar las sales que comprenden los iones de metal alcalino, se retorna el solvente en la segunda cámara 7 de la unidad 3 de separación. Para compensar pérdidas de solvente que pueden ser eliminadas a través de la línea 15 de descarga, se proporciona una línea 17 de alimentación a través de la cual se alimentan solventes adicionales en el procedimiento.

45 Después de fluir a través de la primera cámara 1, la mezcla de reacción a partir de la cual se eliminan los iones de metal alcalino, se alimenta en un separador 19. En el separador, se separan poliéterol y solvente de la mezcla de reacción. A través de un fondo del separador 19, se eliminan poliéterol como un producto a través de la línea 21 de descarga del producto y el solvente, por ejemplo agua, se elimina a través de una línea 23 de descarga de solvente en la parte superior del separador 19. Se lleva a cabo la separación del poliéterol y solvente por ejemplo mediante columna de separación.

La Figura 2 muestra un procedimiento de la invención en una segunda realización.

50 La realización de la figura 2 difiere de la figura 1 en el hecho de que el solvente que es descargado en la parte superior del separador 19 se retorna en la línea de alimentación de la mezcla 5 de reacción. Adicionalmente, para compensar pérdidas de solventes en la mezcla de reacción, se puede alimentar el solvente adicional en el procedimiento. De acuerdo con la figura 2, se alimenta el solvente a través de una línea 25 de alimentación en la línea 27 de retorno del solvente, que es retirado de la parte superior del separador 19. De acuerdo con el procedimiento de la figura 2 se retornan todas las corrientes y únicamente se elimina el producto a través de la línea 21 de descarga de producto y se elimina el catalizador a través de la línea 15 descarga.

Lista de numerales de referencia

- 1 primera cámara
- 3 unidad de separación
- 5 mezcla de reacción
- 5 7 segunda cámara
- 9 membrana
- 11 solvente
- 13 unidad de separación
- 15 unidad de descarga
- 10 17 línea de alimentación
- 19 separador
- 21 línea de descarga del producto
- 23 línea de descarga de solvente
- 25 línea de alimentación
- 15 27 línea de retorno

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para el trabajo de una mezcla (5) de reacción que comprende poliéterol y metal alcalino catalizador que comprende catalizador, en el que al menos iones del metal alcalino del metal alcalino disuelto catalizador que comprende catalizador son parcial o completamente eliminados de la mezcla por un proceso de separación de membrana, donde el procedimiento comprende los siguientes pasos:
- (a) alimentar la mezcla (5) de reacción que comprende poliéterol y metales alcalinos disueltos que comprenden catalizadores en una primera cámara (1) de una unidad (3) de separación,
- 10 (b) alimentar un solvente que contiene ácido en una segunda cámara (7) de la unidad (3) de separación, la primera cámara (1) y la segunda cámara (7) que es separada por una membrana (9), la membrana (9) que es una membrana de intercambio de iones,
- (c) transportar al menos los iones de metal alcalino del metal alcalino que comprende catalizadores de la primera cámara (1) en la segunda cámara (7) al pasar a través de la membrana debido al gradiente de concentración de los iones de metal alcalino de la primera cámara (1) a la segunda cámara (7), en el que la concentración de iones de metal alcalino en el solvente es más pequeña que la concentración de iones de metal alcalino en la mezcla de reacción.
- 15 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el metal alcalino que comprende catalizador es un hidróxido de metal alcalino.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la separación de membrana es un proceso de diálisis Donnan.
- 20 4. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la mezcla (5) de reacción que comprende poliéterol y metal alcalino disuelto que comprende catalizador es una corriente de producto de una reacción para producir poliéterol por medio de reacción de un alcoholato con óxido de alquileo, el alcoholato que es formador por reacción de un alcohol con un metal alcalino que comprende catalizador.
5. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 to 4, en el que el metal alcalino que comprende catalizador es seleccionado del grupo que consiste en hidróxido de sodio o hidróxido de potasio
- 25 6. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la membrana (9) es una membrana de intercambio catiónico.
7. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el solvente es una disolución acuosa ácida con opcionalmente un solvente añadido seleccionado del grupo que consiste en alcoholes, éteres, cetonas o mezclas de los mismos.
- 30 8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el ácido se selecciona del grupo que comprende ácido fosfórico, ácido carbónico, ácido clorhídrico, ácido nítrico o ácido sulfúrico o una mezcla de los mismos.
9. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la unidad (3) de separación comprende módulos de membrana, seleccionados de módulos de fibra hueca, módulos de membrana, módulos de lámina plana o módulos con configuración tubular, al menos dos de los módulos de membrana preferiblemente que están
- 35 conectados en paralelo o en serie.
10. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la membrana (9) es una membrana polimérica.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la membrana polimérica comprende un soporte.
- 40 12. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el procedimiento de separación se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 50 a 300 °C.
13. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la mezcla de reacción comprende adicionalmente un solvente para mejorar la movilidad iónica en la mezcla de reacción.
- 45 14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el solvente para mejorar la movilidad iónica en la mezcla de reacción se selecciona del grupo que consiste en agua, isopropanol, etilenglicol, propilenglicol, metanol, etanol, acetona y mezclas de los mismos.
15. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que los poliéteres producidos se usan para aplicaciones de poliuretano.

FIG.1

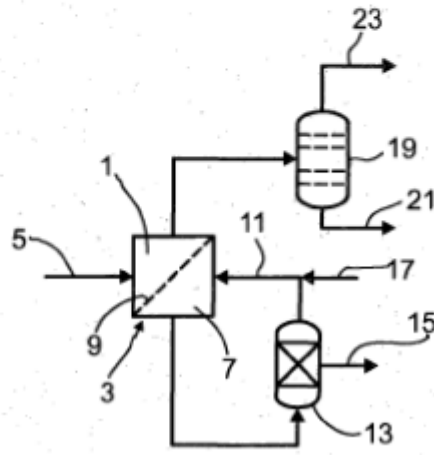


FIG.2

