

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 502 537**

51 Int. Cl.:

C07C 263/04 (2006.01)

C07C 29/12 (2006.01)

C07C 29/128 (2006.01)

C07C 31/20 (2006.01)

C07C 265/12 (2006.01)

C07C 265/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010 E 10778596 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2493850**

54 Título: **Procedimiento para la producción acoplada de di- y/o poliisocianatos y glicoles**

30 Prioridad:

27.10.2009 EP 09174169

10.12.2009 EP 09178732

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

03.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BOCK, MICHAEL;
BAUMANN, ROBERT;
FRANZKE, AXEL;
STROEFER, ECKHARD y
THEIS, GERHARD**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 502 537 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 la producción acoplada de di- y/o poliisocianatos y glicoles

La invención se refiere a un procedimiento para la producción simultánea de di- y/o poliisocianatos y glicoles en un procedimiento integrado.

- 5 Di- y poliisocianatos son materias primas importantes sobre todo para la industria de poliuretano. Los poliisocianatos presentan en el sentido de este documento una funcionalidad mayor de 2.

La vía de síntesis clásica para la producción de di- y/o poliisocianatos es la fosgenación de di- y/o poliaminas. De forma particular basándose en la problemática de seguridad relacionada con el uso de fosgeno ha adquirido importancia creciente la vía de producción alternativa mediante la escisión térmica de di- y/o policarbamatos, también conocida como di- o poliésteres de ácido carbamídico o di- o poliuretanos.

Se preparan di- y/o policarbamatos sobre todo mediante reacción de carbonatos de dialquilo correspondientes con una di- y/o poliamina o una mezcla de aminas.

La reacción de la di- o poliamina puede realizarse con carbonatos de dialquilo en presencia de alcoholatos como base (véase, por ejemplo, el documento WO 2009/1 15538).

- 15 A este respecto se puede obtener el carbonato de dialquilo mediante transesterificación de un carbonato de alquileo con un alcohol monohidroxílico. En esta transesterificación se produce el alquilenglicol correspondiente, designado en lo sucesivo como glicol, como producto acoplado.

Adicionalmente se puede transformar el carbonato de alquilo también mediante hidrólisis en el alquilenglicol correspondiente. Ambos productos de valor, alquilenglicoles así como di- y/o poliisocianatos, se obtienen partiendo del mismo compuesto de partida, el carbonato de alquileo correspondiente. Que se produce de nuevo a partir del óxido de alquileo correspondiente.

De forma particular en lugares con plantas de óxido de alquileo a escala mundial es ventajoso por lo general disponer de plantas conectadas con craqueos con vapor, que integran las etapas de proceso para la síntesis de los productos acoplados anteriores.

- 25 El documento WO 2008/129030 describe un procedimiento para la preparación simultánea de 1,2-alquilendoles y carbonatos de dialquilo, en donde se hace reaccionar un óxido de 1,2-alquileo con dióxido de carbono en presencia de un catalizador en un reactor tubular para dar una mezcla de reacción gas/líquido, que se hace reaccionar en una segunda etapa de procedimiento con un alcohol dando una mezcla de reacción que contiene un 1,2-alquilendiol y un carbonato de dialquilo, separándose en la etapa de procedimiento 3 el 1,2-alquilendiol y el carbonato de dialquilo. A este respecto se debería usar de la forma más eficiente posible el dióxido de carbono en forma de gas usado.

Se conoce del documento US 6.380.419 un procedimiento adicional para la preparación simultánea de alquilenglicol y carbonato de dialquilo. Después se hace reaccionar en una primera etapa de procedimiento óxido de etileno con dióxido de carbono dando una mezcla que contiene carbonato de etileno, que se separa en una segunda etapa de procedimiento por destilación en una corriente 1 que contiene carbonato de etileno principalmente y una mezcla de carbonato de etileno, etilenglicol y agua como corriente 2. La corriente 1 se transesterifica en una tercera etapa de procedimiento con un compuesto que contiene un grupo hidroxilo con obtención del carbonato de dialquilo correspondiente, que se purifica en una cuarta etapa de procedimiento por destilación. El etilenglicol obtenido como producto acoplado se purifica en la corriente 2, que se hidroliza completamente en una quinta etapa de procedimiento. El etilenglicol resultante de ahí se purifica subsiguientemente en una sexta etapa de procedimiento mediante destilación. Tras este procedimiento se purifica por destilación primeramente la mezcla que contiene carbonato de etileno obtenida mediante reacción de óxido de alquileo con dióxido de carbono antes de la reacción para dar el carbonato de dialquilo correspondiente.

- 45 Por tanto fue objetivo de la invención proporcionar un procedimiento técnicamente sencillo, económico, donde partiendo de óxidos de alquileo se puedan obtener los productos de acoplamiento glicoles y di- y/o poliisocianatos en forma más sencilla y económica.

El objetivo se consigue mediante un procedimiento para la producción acoplada de di- y/o poliisocianatos y glicoles, que comprende las etapas de procedimiento A, B, C y E para la preparación de glicoles y las etapas de procedimiento A, C, D, E, F y G para la producción de di- y/o poliisocianatos, caracterizado porque

- 50 el acoplamiento de sustancia se realiza con la separación de la mezcla de reacción obtenida en la etapa de procedimiento A en las etapas de procedimiento B y C, en donde

- en la etapa de procedimiento A reacciona un óxido de alquileo acuoso, que contiene de 30 a 60 % en peso de agua, con dióxido de carbono dando una mezcla de reacción que contiene carbonato de alquileo,

- una parte de la mezcla de reacción que contiene carbonato de alquileo obtenido en la etapa de procedimiento A se hidroliza en la etapa de procedimiento B dando glicol,

- la corriente que contiene el resto del carbonato de alquileo de la mezcla de reacción de la etapa de procedimiento A se deshidrata en la etapa de procedimiento C,

5 - en la etapa de procedimiento D se sintetiza la amina mediante hidrogenación de un compuesto nitro aromático o de un nitrilo,

- en la etapa de procedimiento E la mezcla que contiene carbonato de alquileo deshidratado de la etapa de procedimiento C se haga reaccionar con un alcohol monohidroxílico para dar el carbonato de dialquilo correspondiente, obteniéndose como producto acoplado glicol, en la etapa de procedimiento F la mezcla de reacción
10 que contiene carbonato de dialquilo obtenida en la etapa de procedimiento E se hace reaccionar con la amina obtenida en la etapa de procedimiento D dando una mezcla que contiene el mono-, di y/o policarbamato correspondiente, que

- se disocia en la etapa de procedimiento G con obtención de di- y/o poliisocianatos correspondientes.

15 Se ha encontrado en particular que es posible alimentar el carbonato de alquileo sin pretratamiento costoso, separando finalmente el agua, a la reacción para dar el carbonato de dialquilo correspondiente. Se ha encontrado que es suficiente finalmente separar el agua de reacción, sin que se requiera un empobrecimiento de los productos secundarios que se generan de forma típica en la síntesis de carbonato de alquileo, de forma particular de poliglicoles que se generan con la hidrólisis del óxido de alquileo sí como separación del catalizador homogéneo
20 dado el caso presente antes de la alimentación a la etapa de transesterificación. El procesamiento del residuo se puede simplificar claramente procesando los productos secundarios y el catalizador de la síntesis de carbonato de alquileo junto con el residuo de la transesterificación (de la síntesis de carbonato de dialquilo).

De forma particular se puede separar el alquilenglicol que se genera en la síntesis de carbonato de alquileo en la etapa de procedimiento de la reacción (de la síntesis de carbonato de dialquilo) junto con el coproducto idéntico de la transesterificación.

25 Es posible y relevante económicamente una incorporación de calor entre las etapas de proceso. En la presente invención hay las siguientes grandes fuentes de energía: fuentes de energía esenciales son la síntesis de carbonato de alquileo y la preparación de aminas mediante hidrogenación de nitroaromatos o nitrilos. Son consumos de energía esenciales la síntesis de alcoholato alcalino, la transformación de carbonato de alquileo y la hidrólisis de carbonato de alquileo para dar glicol, si se produce claramente más glicol que isocianato. Los calores de reacción
30 de la síntesis de carbonato de alquileo y la formación de amina mediante hidrogenación de nitroaromatos o nitrilos se pueden usar preferiblemente en la uretanización para la síntesis de alcoholato alcalino y/o para la transesterificación en la síntesis de carbonato de dialquilo. Ambas reacciones son muy intensivas en energía ya que tiene lugar un desplazamiento del equilibrio por destilación favorecido por los productos deseados. Es también posible, por ejemplo, producir vapor a 400 kPa (4 bar) en estas dos etapas a partir de las reacciones exotérmicas,
35 que luego se usa en la uretanización (síntesis de alcoholato alcalino) y/o transesterificación para el calentamiento de vaporizadores de columna. Es posible en general realizar la síntesis de carbonato de alquileo (documento WO 2008/129030) e hidrogenación para la obtención de aminas (por ejemplo, documentos WO 2008/138784 y DE 10349095) a un nivel de temperaturas de modo que sea posible la generación de vapor ≥ 400 kPa (4 bar).

40 En una hidrogenación de nitroaromatos se puede usar proporcionalmente agua de reacción obtenida por rectificación para la hidrólisis del carbonato de alquileo dando glicol en la producción simultánea y/o en la reacción de protonación del carbamato metálico.

45 El óxido de etileno bruto, acuoso (agua al 30-60 % en peso) se puede usar para la producción sin fosgeno de di- y/o poliisocianatos mediante carbonato de etileno como sustancia de partida para una síntesis de carbonato de dialquilo. De este modo se puede evitar la deshidratación relacionada con medidas de seguridad costosas, intensivas en energía y de alcance del óxido de etileno antes de la reacción con dióxido de carbono. El carbonato de etileno generado se deshidrata ya tras la síntesis.

Como fuente de dióxido de carbono para el uso en la etapa de procedimiento A se puede usar de forma particular un gas residual de una síntesis de óxido de etileno, en la que se genera dióxido de carbono por combustión de etileno con oxígeno, o también el gas residual de una planta de gas de síntesis.

50 En una forma de realización ventajosa se pueden llevar a cabo las etapas de procedimiento A, B y C en un lugar separado especialmente del lugar de las etapas de procedimiento D a G. Una realización de procedimiento de este tipo es particularmente atractiva si la capacidad de la planta para la realización de las etapas de procedimiento A, B y C es esencialmente mayor en comparación con la capacidad de la planta para la realización de las demás etapas de procedimiento D a G.

55 La mezcla bruta de la síntesis de carbonato de alquileo se alimenta tras la deshidratación directamente a la síntesis de carbonato. No se separan productos secundarios de alto punto de ebullición.

Se prefiere usar en la etapa de procedimiento A como óxido de alquileo óxido de etileno y/o óxido de propileno.

Se prefiere usar en la etapa de procedimiento A un óxido de alquileo acuoso que contiene de 30 a 60 % en peso de agua.

5 La amina obtenida en la etapa de procedimiento D, que se hace reaccionar en la etapa de procedimiento F con la mezcla de reacción que contiene carbonato de dialquileo, obtenido en la etapa de procedimiento E, para dar una mezcla que contiene mono-, di- y/o policarbamato correspondiente, es preferiblemente una sustancia individual o una mezcla de sustancias o sus isómeros, seleccionados de la lista siguiente: TDA (toluendiamina), MDA (diaminodifenilmetano), pMDA (polifenileno-polimetileno-poliamina), anilina, HDA (hexametildiamina), IPDA (isoforondiamina), TMXDA (tetrametileno-xileno-diamina), NDA (naftilendiamina), H6TDA (hexahidrotoluendiamina), H12MDA (diaminodiclohexilmetano) y diaminobenceno.

10 El alcohol monohidroxílico usado en la etapa de procedimiento E es preferiblemente un alcohol alifático, que contiene de 2 a 10 átomos de carbono y dado el caso átomos de oxígeno y/o de nitrógeno.

Se prefiere el alcohol monohidroxílico que contiene de 2 a 10 átomos de carbono, alifático, ramificado, de forma particular en el átomo de carbono que es adyacente al átomo de carbono que porta el grupo hidroxilo.

15 En una forma de realización preferida de la invención se separa el carbamato de la mezcla de reacción obtenida en la etapa de procedimiento F (síntesis de uretano), y esta se condensa con formaldehído o un derivado de formaldehído dando una mezcla que contiene un polímero del carbamato, de ahí se separa los policarbamatos y se alimentan a la etapa de procedimiento G (escisión).

De forma ventajosa se lleva a cabo la etapa de procedimiento F en presencia de un catalizador.

20 Se prefiere adicionalmente llevar a cabo la etapa de procedimiento F en presencia de un disolvente inerte.

El acoplamiento térmico de las etapas de procedimiento puede llevarse a cabo de forma particular usando el calor de reacción de las etapas de procedimiento A y D en una o varias etapas de procedimiento B, C, E y F.

A continuación se describen variantes preferidas del acoplamiento energético.

Fuentes de energía esenciales son

- 25 1. la síntesis de carbonato de alquileo (fuertemente exotérmica) (etapa de procedimiento A),
2. la preparación de aminas por hidrogenación de nitroaromatos (muy fuertemente exotérmica) (etapa de procedimiento D),
3. el calor residual del gas de escisión del carbamato G hasta el punto de rocío (etapa de procedimiento G) así como
- 30 4. el calor de condensación de la deshidratación de carbonato de alquileo (etapa de procedimiento C), si se elimina en forma de gas carbonato de alquileo proporcionalmente para la preparación de carbonato de alquileo puro en la parte de operación de la rectificación.

Son sumideros de energía esenciales a temperatura inferior

1. la síntesis de alcoholato alcalino (desplazamiento del equilibrio, necesidad de vapor muy alta) (etapa de procedimiento F, componente de uretanización),
- 35 2. la transesterificación de carbonato de alquileo en carbonato de dialquileo (desplazamiento del equilibrio, necesidad de vapor muy alta) (etapa de procedimiento E),
3. la hidrólisis de carbonato de alquileo en glicol (endotermia) (etapa de procedimiento B),
4. la separación de agua y glicol tras la hidrólisis, si se produce claramente más glicol que isocianato (etapa de procedimiento B) así como,
- 40 5. el calentamiento de colas en la deshidratación del carbonato de alquileo (etapa de procedimiento C).

Las sumideros de energía citadas anteriormente operan de forma típica al menos 10° C por debajo de las fuentes de energía citadas. Por tanto se puede transmitir energía. Hay por tanto además del acoplamiento de sustancias también uno energético ventajoso entre las etapas de proceso.

45 Se puede usar de forma ventajosa al menos una parte del calor de reacción de la síntesis de carbonato de alquileo (etapa de procedimiento A) para la síntesis de alcoholato alcalino en la uretanización (etapa de procedimiento F).

De forma ventajosa se puede usar al menos una parte del calor de reacción de la síntesis de carbonato de alquileo (etapa de procedimiento A) para la transformación del carbonato de alquileo (etapa de procedimiento E).

5 De forma ventajosa se puede usar al menos una parte del calor de reacción de la formación de amina mediante hidrogenación (etapa de procedimiento D) para la síntesis de alcoholato alcalino en la uretanización (etapa de procedimiento F).

De forma ventajosa se puede usar al menos una parte del calor de reacción de la formación de amina mediante hidrogenación (etapa de procedimiento D) para la transesterificación del carbonato de alquileo (etapa de procedimiento E).

10 De forma ventajosa se puede usar al menos una parte del calor de condensación de un de una deshidratación de carbonatos de alquileo (etapa de procedimiento C) en la síntesis de alcoholato alcalino en la uretanización (etapa de procedimiento F).

De forma particular se puede usar al menos una parte del calor de reacción de la síntesis de carbonato de alquileo (etapa de procedimiento A) en la escisión del carbamato (etapa de procedimiento G).

15 De forma ventajosa se puede usar al menos una parte del calor de reacción de la formación de amina mediante hidrogenación (etapa de procedimiento D) para el calentamiento de la hidrólisis de carbonato de alquileo (etapa de procedimiento B) y/o la deshidratación del carbonato de alquileo (etapa de procedimiento C).

La invención se aclara más detalladamente a continuación en función de la figura 1 así como de un ejemplo de realización para el caso ejemplo de la producción acoplada de etanodiol ((CH₂OH)₂) y toluilendiisocianato (TDI) a partir de óxido de etileno (EO) y dinitrotolueno (DNT).

20 **Ejemplo de realización:**

Etapas A a C, E

25 Se hacen reaccionar 53200 kg/h de óxido de etileno acuoso (44,8 % en peso de agua) a 110° C con 34186 kg/h de dióxido de carbono en presencia de un intercambiador de aniones fuertemente básico para dar carbonato de etileno y etanodiol (etapa de procedimiento A). Se transforma el 50 % del producto bruto en la etapa de procedimiento C y 50 % del producto bruto en la etapa de procedimiento B. Como reacción secundaria se generan en la etapa de procedimiento A etanodiol y glicoles superiores.

En la etapa de procedimiento B se generan tras hidrólisis y deshidratación 20298 kg/h de etanodiol.

30 Se deshidrata el resultado de la reacción no hidrolizada separada de la etapa de procedimiento A (42099 kg/h, 66,7 % en peso de carbonato de etileno), sin que se separen los productos secundarios poliméricos de la síntesis. El carbonato de etileno deshidratado se hace reaccionar a 160° C en presencia de 1 % en mol de isobutilato de sodio en un reactor tubular con 25942 kg/h de isobutanol dando 54014 kg/h de carbonato de diisobutilo y 19250 kg/h de etanodiol (etapa de procedimiento E). Componentes no reaccionados (como carbonato de etileno e isobutanol) se recuperan mediante una destilación a vacío en el reactor de equilibrio. Los productos (carbonato de diisobutilo y etanodiol) se separan igualmente a vacío unos de otros por destilación.

35 Los residuos reunidos de la etapa de procedimiento A y de la etapa de procedimiento E se retiran conjuntamente en la etapa de procedimiento E.

40 El etanodiol que se genera en pequeñas cantidades en la etapa de procedimiento A mediante la hidrólisis parcial de óxido de etileno se retira igualmente aquí (etapa de procedimiento E) con el etanodiol que se genera como producto acoplado adicionalmente en la transesterificación de carbonato de etileno dando carbonato de etileno y se purifica con el etanodiol de la etapa de procedimiento B.

Etapas D

Se hace reaccionar 29870 kg/h de dinitrotolueno industrial (DNT) a 180° C con uso de 2180 kg/h de hidrógeno dando 18936 kg/h de toluilendiamina industrial (TDA). Se separan 385 kg/h de productos secundarios de alto punto de ebullición de TDA tras deshidratación previa en una columna de pared divisoria.

45 **Etapas F**

50 La etapa de procedimiento F se compone de la uretanización y de la preparación del alcoholato alcalino. Para ello se disuelven 24878 kg/h de sosa cáustica al 50 % en peso con 120639 kg/h de isobutanol a 90° C en una columna de reacción en condiciones anhidras reaccionando para dar 29860 kg/h de isobutilato de sodio en total disuelto en isobutanol (solución al 20 % en peso). El carbonato de diisobutilo obtenido en la etapa E (54014 kg/h) se hace reaccionar con estos 29860 kg/h (cal. 100 %) de isobutilato de sodio en isobutanol (20 % en peso) y 18936 kg/h de masa fundida de TDA de la etapa D a 120° C (etapa de procedimiento F, paso 1) y se hace reaccionar en una hidrólisis subsiguiente con agua a 50° C dando 49975 kg/h de toluilen-bis(O-isobutilcarbamato) (etapa de

procedimiento F, paso 2). La mezcla de reacción del paso 2 de la etapa F se separa tras una separación extractiva de la sosa cáustica a continuación mediante destilación de la fase orgánica en dicarbamato, carbonato de diisobutilo e isobutanol. Sosa cáustica e isobutanol se recuperan en la síntesis de isobutilato y la transesterificación.

Etapa G

5 El carbamato se dosifica como masa fundida caliente a 130° C en un lecho fluidizado y se disocia a 400° C en toluilendiisocianato (TDI) y alcohol, usándose nitrógeno como gas de fluidización (etapa de procedimiento G). La mezcla de producto en forma de gas se enfría en una desactivación con líquido al punto de rocío de TDI y a continuación mediante destilación a vacío en TDI, isobutanol y medio de desactivación. Se recupera el isobutanol.

10 La mezcla de producto en forma de gas se enfría en una desactivación con líquido por debajo del punto de rocío de TDI y a continuación se separa mediante destilación a vacío en TDI, isobutanol y medio de desactivación. Se recupera el isobutanol.

Por tanto se genera en total 25143 kg/h de TDI y 39548 kg/h de etanodiol como productos valiosos.

A continuación se realiza la descripción del acoplamiento energético del procedimiento. *Las fuentes de energía esenciales a alta temperatura son*

- 15 1. la síntesis de carbonato de alquileo (fuertemente exotérmica, 110° C) (etapa A),
 2. la preparación de TDA por hidrogenación de DNT (muy fuertemente exotérmica, 180° C) (etapa D),
 3. el calor residual del gas de escisión del carbamato G hasta el punto de rocío (etapa G) y
 4. el calor de condensación de la deshidratación de carbonato de etileno (etapa C), en la eliminación del carbonato de etileno en forma de gas como producto secundario a una presión de operación de 100 mbar absoluta o inferior (hasta 30 mbar).

Son sumideros de energía esenciales a temperatura inferior

- 25 a. la síntesis de isobutilato de sodio (necesidad de vapor muy alta, 90° C) (etapa F),
 b. la transesterificación de carbonato de etileno en carbonato de diisobutilo (necesidad de vapor muy alta) (etapa E). El carbonato de etileno se precalienta a temperatura de reacción de 160° C (posible: 100 a 160° C). La operación de dos columnas de rectificación para la destilación pura de carbonato de diisobutilo y etanodiol a respectivamente menos de 300 mbar absolutos.
 c. la hidrólisis de carbonato de etileno en etanodiol (endotermia, por debajo de 160° C, véase el documento US 6.080.897, ejemplo 3, columna 10) (etapa B),
 30 d. la separación de agua y etanodiol tras la hidrólisis, véase el documento US 6.080.897, ejemplo 3, columna 10) (etapa B), así como,
 e. el calentamiento de colas en la deshidratación del carbonato de alquileo, ya que es opera a una presión de 100 mbar absolutos o menos (hasta 30 mbar) (etapa C).

Los sumideros de energía citados anteriormente operan de forma típica al menos 10° C por debajo de las fuentes de energía citadas. Por tanto se puede transmitir energía. Hay por tanto además del acoplamiento de sustancias también un acoplamiento energético ventajoso entre las etapas de proceso individuales.

De forma ventajosa se puede realizar por tanto la siguiente combinación de calor:

Fuente 2 (vapor de la hidrogenación de DNT) se usa total o parcialmente para el calentamiento de las sumideros a, b, c, d y/o e.

40 Fuente 1 (calor desprendido de la síntesis de carbonato de etileno) se usa total o parcialmente para el calentamiento de sumidero a.

Fuente 3 (calor desprendido de la fuente / enfriamiento del gas de escisión de carbamato) se usa total o parcialmente para el calentamiento de sumidero b.

Fuente 4 (calor desprendido de la deshidratación de la eliminación en forma de gas) se usa total o parcialmente para el calentamiento del sumidero a.

45 La figura 1 muestra la representación esquemática de una planta preferida para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención:

ES 2 502 537 T3

En la etapa de procedimiento A se hace reaccionar un óxido de alquileo acuoso, por ejemplo, óxido de etileno (EO) acuoso con dióxido de carbono dando una mezcla de reacción que contiene carbonato de alquileo.

5 La mezcla de reacción que contiene el carbonato de alquileo obtenido en la etapa de procedimiento A se reparte ("divide") en una corriente que se hidroliza en la etapa de procedimiento B dando glicol, por ejemplo etanodiol ((CH₂OH)₂), y en una corriente restante, que se deshidrata en la etapa de procedimiento C.

En la etapa de procedimiento D se sintetiza mediante hidrogenación un compuesto nitroaromático, por ejemplo, dinitrotolueno (DNT), una amina, por ejemplo tolulendiamina (TDA).

10 En la etapa de procedimiento E se hace reaccionar la mezcla que contiene el carbonato de alquileo deshidratada de la etapa de procedimiento C con un alcohol monohidroxílico, por ejemplo isobutanol, dando el carbonato de dialquilo correspondiente, obteniéndose como producto acoplado glicol, por ejemplo etanodiol ((CH₂OH)₂).

En la etapa de procedimiento F se hace reaccionar la mezcla de reacción que contiene el carbonato de dialquilo, obtenida en la etapa de procedimiento E, con la amina obtenida en la etapa de procedimiento D dando una mezcla que contiene el carbamato correspondiente, que se disocia en la etapa de procedimiento G con obtención del isocianato correspondiente, por ejemplo tolulendiisocianato (TDI).

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción acoplada de di- y/o poliisocianatos y glicoles, que comprende las etapas de procedimiento A, B, C y E para la preparación de glicoles y las etapas de procedimiento A, C, D, E, F y G para la preparación de di- y/o poliisocianatos, caracterizado por que el acoplamiento de sustancia se realiza mediante la separación de la mezcla de reacción obtenida en la etapa de procedimiento A, en las etapas de procedimiento B y C, en donde
- 5 - en la etapa de procedimiento A reacciona un óxido de alquileo acuoso, que contiene del 30 al 60 % en peso de agua, con dióxido de carbono dando una mezcla de reacción que contiene carbonato de alquileo,
- 10 - una parte de la mezcla de reacción que contiene carbonato de alquileo obtenido en la etapa de procedimiento A se hidroliza en la etapa de procedimiento B dando glicol,
- la corriente restante que contiene carbonato de alquileo de la mezcla de reacción de la etapa de procedimiento A se deshidrata en la etapa de procedimiento C,
- 15 - en la etapa de procedimiento D se sintetiza la amina mediante hidrogenación de un compuesto nitro aromático o de un nitrilo,
- en la etapa de procedimiento E la mezcla deshidratada que contiene carbonato de alquileo de la etapa de procedimiento C se hace reaccionar con un alcohol monohidroxílico para dar el carbonato de dialquilo correspondiente, obteniéndose como producto acoplado glicol, y
- 20 - en la etapa de procedimiento F la mezcla de reacción que contiene carbonato de dialquilo obtenida en la etapa de procedimiento E se hace reaccionar con la amina obtenida en la etapa de procedimiento D dando una mezcla que contiene el mono-, di y/o policarbamato correspondientes, que
- se disocia en la etapa de procedimiento G con obtención de di- y/o poliisocianatos correspondientes.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa de procedimiento A el óxido de alquileo es óxido de etileno y/o óxido de propileno.
- 25 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que la amina obtenida en la etapa de procedimiento D es una sustancia individual o una mezcla de sustancias o sus isómeros, seleccionados de la siguiente lista: TDA (toluendiamina), MDA (diaminodifenilmetano), pMDA (polifenileno-polimetileno-poliamina), HDA (hexametildiamina), IPDA (isoforondiamina), TMXDA (tetrametileno-xilifendiamina), NDA (naftileno-diamina), H6TDA (hexahidrotoluendiamina), H12MDA (diaminodiecilo-hexil-metano) y diaminobenceno.
- 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el alcohol monohidroxílico usado en la etapa de procedimiento E es un alcohol alifático, que contiene de 2 a 10 átomos de carbono y dado el caso átomos de oxígeno y/o de nitrógeno.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el alcohol monohidroxílico que contiene de 2 a 10 átomos de carbono está ramificado, de forma particular en el átomo de carbono, que es directamente adyacente al átomo de carbono, que porta el grupo hidroxilo.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1, 2, 4 ó 5, caracterizado por que de la mezcla de reacción obtenida en la etapa de procedimiento F (síntesis de uretano) se separa el carbamato, se condensa con formaldehído o un derivado de formaldehído dando una mezcla que contiene polímeros del carbamato, de la cual se separan los policarbamatos y se alimenta a la etapa de procedimiento G (disociación).
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que la amina contenida en la etapa de procedimiento D es anilina.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la etapa de procedimiento F se lleva a cabo en presencia de un catalizador.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la etapa de procedimiento F se lleva a cabo en presencia de un disolvente inerte.
- 45 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el calor de reacción de las etapas de procedimiento A y D se usa en una o varias de las etapas de procedimiento B, C, E y F.

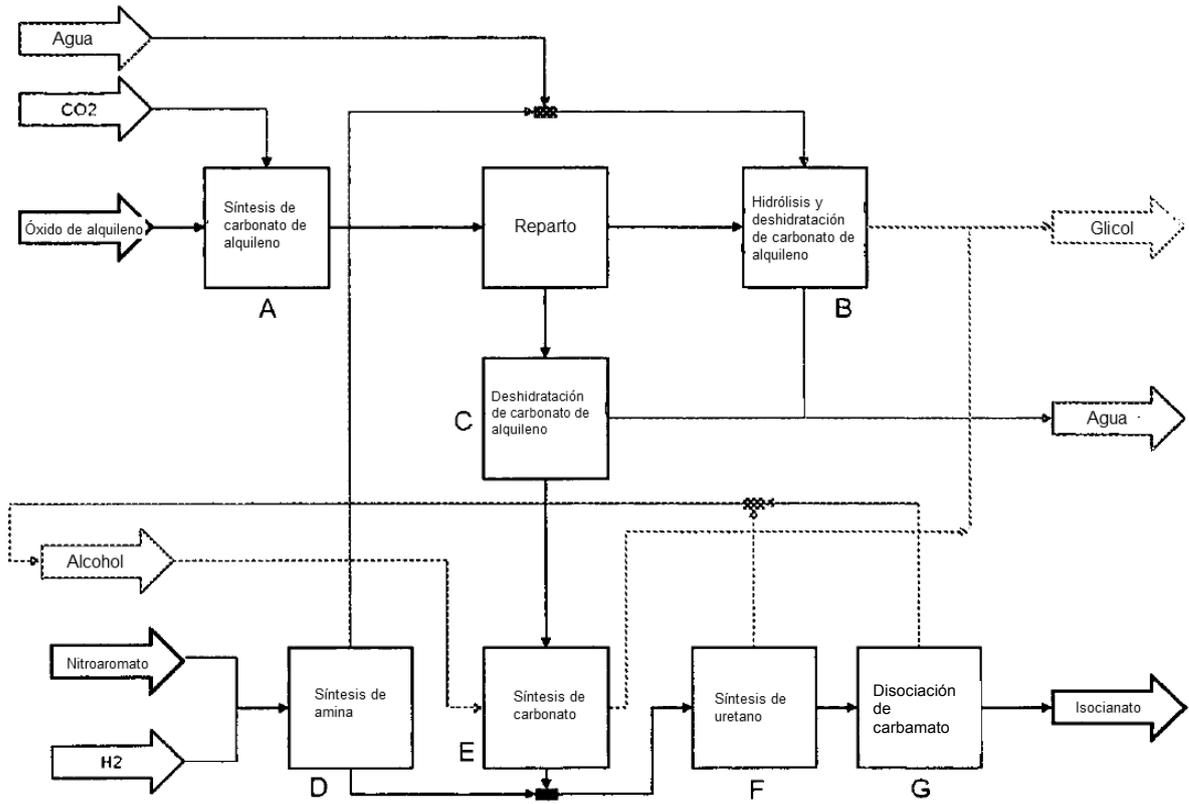


FIG. 1