



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 570**

51 Int. Cl.:

**B32B 15/08** (2006.01)

**B32B 27/40** (2006.01)

**B63B 3/14** (2006.01)

**B63B 5/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01984754 .0**

96 Fecha de presentación : **22.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1339544**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54

Título: **Procedimiento para obtención de elementos compuestos.**

30

Prioridad: **28.11.2000 DE 100 58 982**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.07.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.07.2011**

73

Titular/es: **BASF SE**  
**67056 Ludwigshafen, DE**

72

Inventor/es: **Mertes, Jürgen**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 362 570 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 obtención de elementos compuestos

La invención se refiere a procedimientos para llevar a cabo la obtención de elementos compuestos, que presentan la estructura estratificada siguiente:

- 5 (i) desde 2 mm hasta 20 mm, de manera preferente desde 2 mm hasta 10 mm, de manera especialmente preferente desde 5 mm hasta 10 mm de metal,
- (ii) desde 10 mm hasta 300 mm, de manera preferente desde 10 mm hasta 100 mm de material sintético, siendo empleados como materiales sintéticos los productos de poliadición de poliisocianato, que puede ser obtenido por medio de la reacción de (a) isocianatos con (b) compuestos reactivos frente a los isocianatos y el material sintético (ii) es preparado por medio de la reacción de (a) y (b) de manera continua en una instalación en cinta transportadora,
- 10 y en caso dado
- (iii) desde 2 mm hasta 20 mm, de manera preferente desde 2 mm hasta 10 mm, de manera especialmente preferente desde 5 mm hasta 10 mm de metal,

15 conteniendo el elemento compuesto de manera preferente, también, la capa (iii) y se lleva a cabo la unión de (ii) por medio de pegamentos termofusibles con (i) y, en caso dado, con (iii), llevándose a cabo el reblandecimiento co la licuación de la superficie del material sintético y se efectúa su enfriamiento en contacto con la superficie correspondiente de la capa metálica correspondiente.

20 Por otra parte, la invención se refiere a los elementos compuestos, que pueden ser obtenidos de este modo, y a su empleo.

Para la construcción de buques, por ejemplo, cascos para buques y coberturas para bodegas de carga, puentes, techos o estructuras elevadas deben ser empleadas piezas de construcción, que puedan resistir sollicitaciones considerables debidas a fuerzas externas. Tales piezas de construcción están constituidas, como consecuencia de estos requisitos, de manera usual a partir de placas metálicas o de vigas metálicas, que están reforzadas por medio de una geometría correspondiente o por medio de arriostramientos adecuados. De este modo, los cascos para buques destinados a buques tanque están constituidos, de manera usual, como consecuencia de las elevadas normas de seguridad, por un casco interno y por un casco externo, estando constituido cada casco a partir de placas de acero con un espesor de 15 mm, que están unidas entre sí por medio de arriostramientos de acero con una longitud de 2 m aproximadamente. Puesto que estas placas de acero están sometidas a fuerzas considerables, son rigidificadas tanto la camisa de acero externa así como, también, la camisa de acero interna por medio de elementos de refuerzo soldados superficialmente. En el caso de estas piezas de construcción clásicas, constituye un inconveniente tanto las grandes cantidades de acero, que son necesarias, así como también la fabricación, que requiere un gran coste de tiempo y de trabajo. Por otra parte, tales piezas de construcción presentan un considerable peso, con lo cual se produce un menor tonelaje de los buques y una mayor necesidad de combustible.

25 Por añadidura, tales elementos de construcción clásicos a base de acero requieren un gran entretenimiento puesto que tienen que ser protegidas regularmente contra la corrosión tanto la superficie externa así como, también, las superficies de las piezas de acero, que están situadas entre la camisa externa y la camisa interna.

Como substitutos de las construcciones de acero se conocen elementos de sistema de placa en sándwich SPS (Sándwich-plate-sistem), que contiene un elemento compuesto constituido por metal y por materiales sintéticos. Como consecuencia de la adherencia del material sintético sobre las dos capas metálicas se forman elementos compuestos con ventajas extraordinarias frente a las construcciones de acero conocidas. En general, los elementos SPS son conocidos por las publicaciones US 6 050 208, US 5 778 813, DE-A 198 25 083, DE-A 198 25 085, DE-A 198 25 084, DE-A 198 25 087 y DE-A 198 35 727.

40 La presente invención tenía como tarea desarrollar nuevos procedimientos para llevar a cabo la obtención de estos elementos compuestos, que posibilitasen de manera especial una manipulación rápida y sencilla.

Esta tarea se resolvió llevándose a cabo el pegado de (ii) con (i) y, en caso dado, con (iii) por reblandecimiento o por licuación de la superficie del material sintético y el enfriamiento por contacto con la correspondiente superficie de la capa metálica.

50 Se entenderá por el concepto de productos de poliadición de poliisocianato "compactos", aquellos productos de poliadición de de poliisocianato, que no están constituidos por una red de celdillas, que están rellenas de gas y que están cohesionadas a través de nervaduras y de las paredes de las celdillas.

Son especialmente preferentes aquellos elementos compuestos, que contiene las capas (i), (ii) y (iii), encontrándose la capa (ii) entre las capas (i) y (iii).

5 Mientras que el estado de la técnica divulga, de manera exclusiva, la obtención de elementos compuestos de dimensiones comparables por medio de la reacción de (a) con (b) entre (i) y (iii), el procedimiento de conformidad con la invención, con la fabricación previa de (ii) y el pegado subsiguiente con (i) y, en caso dado, con (iii) ofrece algunas ventajas:

- los extensos trabajos químicos para llevar a cabo la obtención de (ii) pudieron ser separados de los trabajos con las placas metálicas. Esto es especialmente ventajoso para el empleo en instalaciones de producción, que estén especializadas en el trabajo con metales.
- 10 - De conformidad con la invención pueden ser empleados, también, materiales sintéticos termoplásticos que, por ejemplo, hayan sido obtenidos según un procedimiento por extrusión. Esto puede ser considerablemente ventajoso puesto que apenas pueden ser rellenas las grandes cavidades, que se presentan por regla general en el caso del SPS, con ayuda de la colada por inyección del material termoplástico líquido, caliente. Por otra parte, en el caso de una colada por inyección de los materiales sintéticos termoplásticos se presenta una contracción volumétrica, no deseada, cuando se produce el enfriamiento de la fusión, cuya contracción puede ser evitada de conformidad con la invención por medio de la fabricación previa de los paneles de material sintético.
- 15 - La reacción de (a) con (b) se lleva a cabo con desprendimiento de calor. Por medio del enfriamiento, que se presenta después de la reacción en el caso de los componentes de partida para llevar a cabo la obtención de materiales sintéticos reactivos y, de igual modo, por medio de la reacción propiamente dicha (contracción por polimerización) puede presentarse una modificación volumétrica de (ii) en relación con (i) y con (iii) y, de este modo, esto puede conducir a una menor adherencia de (ii) sobre (i) y sobre (iii). Cuando se lleva a cabo el pegado de (ii) prefabricado, usualmente reaccionado por completo, con (i) y, en caso dado, con (iii), puede evitarse una contracción de (ii) durante y después de la reacción para dar (ii).
- 20 - No se requiere un sellado hermético del recinto, que está comprendido entre (i) y (iii), para llevar a cabo la obtención de (ii) o de moldes grandes, que alojen también a (i) y a (iii).
- 25 -

El procedimiento de conformidad con la invención puede ser representado de manera esquemática por medio de las dos etapas siguientes del procedimiento:

#### 1. Obtención de (ii)

30 A título de materiales sintéticos (ii) pueden ser empleados, materiales sintéticos conocidos en general, por ejemplo materiales sintéticos termoplásticos o materiales sintéticos reticulados, de manera preferente materiales sintéticos duros, por ejemplo el poliestireno, el policarbonato, el polietileno, el polipropileno, el cloruro de polivinilo, la poliamida y/o el tereftalato de polibutileno, los poliuretanos termoplásticos o reticulados que, en caso dado, presentan estructuras de urea y/o de poliisocianurato, siendo posibles de igual modo mezclas, de manera especial mezclas de materiales sintéticos termoplásticos. De manera especialmente preferente son empleados los materiales sintéticos, especialmente compactos. Tales materiales sintéticos han sido descritos en múltiples ocasiones, son conocidos en general por el técnico en la materia y pueden ser adquiridos en el comercio con diversas composiciones. De manera preferente, son empleados los productos de poliadición de poliisocianato, que pueden ser obtenidos por medio de la reacción de (a) isocianatos con (b) compuestos reactivos frente a los isocianatos. La obtención de (ii) es conocida en general en lo que se refiere a los productos de partida y a las instalaciones. A título de ejemplo, (ii) puede ser obtenido en un molde, en caso dado termostataado, por ejemplo con empleo de agentes para el desprendimiento del molde. La obtención de los productos de poliadición de poliisocianato en un molde es conocida en general por el técnico en la materia. Por otra parte, es posible llevar a cabo la obtención de (ii) por medio de la reacción de (a) y de (b) en una instalación de cinta transportadora, por ejemplo de manera continua. Los materiales sintéticos (ii) son obtenidos de conformidad con las dimensiones deseadas para el elemento compuesto, de manera usual con un espesor situado en el intervalo comprendido entre 10 mm y 300 mm, de manera preferente situado en el intervalo comprendido entre 10 mm y 100 mm, siendo posible también la obtención de espesores mayores y estos materiales sintéticos son cortados a continuación hasta los espesores deseados, como paso previo al encolado. Los (ii) no están sometidos en principio a penas a límites en lo que se refiere a la anchura y a la longitud. Son preferentes dimensiones de 0,5 m de anchura x 0,5 m de longitud hasta 5 m de anchura x 10 m de longitud. Los materiales sintéticos obtenidos pueden ser cortados hasta un tamaño deseado por medio de los procedimientos usuales, por ejemplo por medio de aserrado. Los productos de poliadición de poliisocianato pueden presentar densidades situadas en el intervalo comprendido entre 350 y 1.400 kg/m<sup>3</sup>, de manera preferente situadas en el intervalo comprendido entre 700 y 1.200 kg/m<sup>3</sup>, según sean empleados materiales de carga, gases o agentes propulsores. El ajuste de una densidad adecuada es conocido, en general, por el técnico en la materia y puede ser determinado en experimentos de rutina. En caso dado, los moldes pueden estar equipados con una lámina, por ejemplo con láminas

del material sintético usuales, por ejemplo de propileno, de polietileno o de poliuretano y la obtención puede ser llevada a cabo dentro de la lámina. De este modo, el producto de poliadición de poliisocianato se adhiere de manera usual sobre la lámina. En ese caso pueden pegarse con la lámina (i) y (ii), cuya lámina se encuentra entonces situada ente (i) o bien entre (iii) y (ii). Lo mismo es válido para llevar a cabo la obtención de (ii) por medio de una instalación de cinta transportadora, cuando se haga reaccionar a la mezcla de la reacción, que contiene (a) y (b), dentro de un recinto, que está limitado por la lámina. Las instalaciones de cinta transportadora son conocidas en general por el técnico en la materia para llevar a cabo la obtención de (ii), por ejemplo para llevar a cabo la obtención en continuo de placas de espuma dura de poliuretano. Cuando los productos de poliadición de poliisocianato sean obtenidos en un molde, que haya sido equipado con un agente de desprendimiento usual con objeto de llevar a cabo a continuación el desmoldeo de (ii), se eliminará el agente de desprendimiento, cuando sea perjudicial para el encolado como consecuencia de sus propiedades químicas, por ejemplo por medio de los disolventes usuales en general, que son conocidos por el técnico en la materia.

2. Encolado de (ii) con (i) y, en caso dado, con (iii).

Después de la obtención de (ii) y, en caso dado, tras el corte hasta las dimensiones deseadas, se lleva a cabo el encolado de (ii) con (i), y, en caso dado, con (iii). De manera preferente, (i) y, en caso dado, (iii) presentan al menos la misma anchura y la misma longitud que (ii), sobresaliendo de manera preferente tanto (i) así como también, en caso dado, (iii) por cada borde de (ii) respectivamente al menos una magnitud de 7 cm, de manera preferente una magnitud situada en el intervalo comprendido entre 7,5 y 25 cm. Esta parte sobresaliente de (i) y, en caso dado, de (iii) posibilita llevar a cabo la soldadura del elemento compuesto, acabado, con otros elementos compuestos para formar elementos compuestos de mayor tamaño, sin que el proceso de soldadura conduzca a una destrucción de (ii), como consecuencia de la acción del calor sobre la costura de soldadura. El encolado de los materiales es conocido en general y ha sido descrito en múltiples ocasiones. Los materiales sintéticos termoplásticos (ii) son unidos con (i) y, en caso dado, con (iii) por adherencia por medio de pegamentos termofusibles. En el caso de los pegamentos termofusibles se reblandece o, de manera preferente, se licua la superficie de (ii), que debe ser unida por adherencia con la correspondiente capa metálica de tal manera, que el material sintético se enfríe y provoque una adherencia sobre la capa metálica en el momento de la puesta en contacto subsiguiente con la superficie de (i) o bien, en caso dado, con la superficie de (iii).

Los materiales sintéticos (ii) del elemento compuesto, que es obtenido de conformidad con la invención, presentan, en tanto en cuanto sean empleados, de manera preferente un módulo de elasticidad con un valor  $>275$  MPa en el intervalo de temperaturas comprendido entre  $-40$  y  $90$  °C (de conformidad con la norma DIN EN ISO 527), una adherencia con respecto a (i) y, en caso dado, con respecto a (iii) con valor  $>4$  MPa (de conformidad con la norma DIN 53530), una dilatación a la rotura con un valor  $>30$  % en el intervalo de temperaturas comprendido entre  $-40$  y  $90$  °C (de conformidad con la norma DIN EN ISO 527), una resistencia a la tracción con un valor  $>20$  MPa (de conformidad con la norma DIN EN ISO 527) y una resistencia a la compresión con un valor  $> 20$  MPa (de conformidad con la norma DIN 53421).

Las superficies de (i) y, en caso dado, de (iii) son chorreadas con arena o con bolas de acero, de manera preferente con corindón o con granalla de hierro de manera preferente como paso previo a la obtención del elemento compuesto con objeto de llevar a cabo su limpieza y con objeto de aumentar la rugosidad superficial. Este chorreado puede ser llevado a cabo de conformidad con los procedimientos usuales, en los cuales el producto para llevar a cabo el chorreado choca, por ejemplo, a elevada presión sobre las superficies. Las instalaciones adecuadas para llevar a cabo un tratamiento de ese tipo pueden ser adquiridas en el comercio.

Este tratamiento de la superficie de (i) y de (iii), que se encuentra en contacto con (ii), conduce a un encolado claramente mejor de (ii) sobre (i) y, en caso dado, sobre (iii). Las superficies de (i) y, en caso dado, de (iii), que son encoladas con (ii) están preferentemente exentas de productos inorgánicos y/o de productos orgánicos, que reduzcan una adherencia, por ejemplo están exentas de polvo, de suciedad, de aceites y de grasa o, en general, están exentas de productos conocidos como agentes para el desprendimiento del molde.

A título de capas (i) y, en caso dado (iii), de manera usual placas, pueden ser empleados los metales usuales, por ejemplo el hierro, de manera usual el acero, todos los tipos de acero bonificado, el aluminio y/o el cobre.

Tanto la capa (i) así como, también, la capa (ii) pueden ser empleadas en estado recubierto, por ejemplo dotadas con una capa de fondo, barnizadas y/o recubiertas con materiales sintéticos usuales, con ocasión de la obtención de los elementos compuestos de conformidad con la invención. De manera preferente, la capa (i) y, en caso dado, la capa (iii) son empleadas en estado no recubierto y, de manera especialmente preferente, son limpiadas, por ejemplo, por medio de un chorreo usual con arena.

Se ha descrita en múltiples ocasiones la obtención de los productos de poliadición de poliisocianato (ii), de manera usual los productos de poliuretano y, en caso dado, los productos de poliisocianato, que pueden presentar, en caso dado, estructuras de urea y/o de isocianurato, de manera especial los elastómeros de poliuretano, por medio de la reacción de (a) isocianatos con (b) compuestos reactivos frente a los isocianatos, en caso dado en presencia de (f)

agentes propulsores, de (d) catalizadores, de (e) agentes auxiliares y/o aditivos y/o de (c).

Los productos de partida (a), (b), (c), (d), (e) y (f) en el procedimiento, de conformidad con la invención, se describen a título de ejemplo a continuación:

5 A título de isocianatos (a) pueden ser empleados los isocianatos, de manera preferente los diisocianatos, alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos y/o aromáticos, que son conocidos en si mismos que, en caso dado, pueden haber sido sometidos a una biuretización y/o a una isocianuración de conformidad con los procedimientos conocidos en general. En particular pueden ser citados a título de ejemplo: los alquilendiisocianatos con 4 hasta 12 átomos de carbono en el resto alquileo, tales como el 1,12-dodecanodiisocianato, el 2-etiltetrametilendiisocianato-1,4, el 2-metilpentametilendiisocianato-1,5, el tetrametilendiisocianato-1,4, el lisinesterdiisocianato (LDI), el hexametilendiisocianato-1,6 (HDI), el ciclohexano-1,3-diisocianato y/o el ciclohexano-1,4-diisocianato, el 2,4-hexahidrotolulendiisocianato y el 2,6-hexahidrotolulendiisocianato así como las correspondientes mezclas de los isómeros, el 4,4'-diclohexilmetanodiisocianato, el 2,2'-diclohexilmetanodiisocianato y el 2,4'-diclohexilmetanodiisocianato así como las correspondientes mezclas de los isómeros, el 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (IPDI), el 2,4-tolulendiisocianato y/o el 2,6-tolulendiisocianato (TDI), el 4,4'-difenilmetanodiisocianato, el 2,4'-difenilmetanodiisocianato y/o el 2,2'-difenilmetanodiisocianato (MDI), los polifenil-polimetilen-poliisocianatos y/o las mezclas que contengan, al menos, dos de los isocianatos que han sido citados. Por otra parte, pueden ser empelados en el procedimiento de conformidad con la invención los diisocianatos y/o los poliisocianatos que contengan grupos éster, grupos urea, grupos alofanato, grupos carbodiimida, grupos uretodiona y/o grupos uretano.

20 A título de componentes isocianato (a) entran en consideración, por ejemplo:

- el MDI polímero o el MDI en bruto, es decir una mezcla que contiene desde un 40 hasta un 45 % en peso de 4,4'-difenilmetilendiisocianato, de 2,4'-difenilmetilendiisocianato y de 2,2'-difenilmetilendiisocianato y desde un 55 hasta 60 % en peso de una mezcla constituida por los polifenil-polimetilen-poliisocianatos con 3 núcleos, con 4 núcleos o con un número mayor de núcleos. La mezcla total de los componentes isocianato tiene, de manera preferente, un contenido en NCO de un 31,2 % en peso y una funcionalidad de 2,7.
- Los prepolímeros con un contenido en NCO de un 28 % en peso, y con una funcionalidad de 2,4, que pueden ser preparados con 4,4'-difenilmetanodiisocianato, con polioxipropileno-poliolios con una índice de hidroxilo de 250 mg de KOH/g iniciados con 1,2-propilenglicol, y con una mezcla que contiene difenilmetano-diisocianatos y polifenil-polimetilen-poliisocianatos. La mezcla tiene, de manera preferente, un contenido en NCO de un 31,2 % en peso y una funcionalidad de 2,7.

35 A título de compuestos (b), reactivos frente a los isocianatos, pueden ser empleados, por ejemplo, aquellos compuestos que presenten grupos hidroxilo, grupos tiol y/o grupos amino primarios y/o secundarios, a título de grupos reactivos frente a los isocianatos y que presenten, de manera usual, un peso molecular situado en el intervalo comprendido entre 60 y 10.000 g/mol, por ejemplo los polioles elegidos entre el grupo constituido por los poliéterpolialcoholes, por los poliésterpolialcoholes, por los polioéter-polioles, por los poliacetales que contienen grupos hidroxilo y por los policarbonatos alifáticos, que contienen grupos hidroxilo, o por las mezclas constituidas por, al menos, dos de los polioles citados. Estos compuestos presentan, de manera usual, una funcionalidad frente a los isocianatos situada en el intervalo comprendido entre 2 y 6 y presentan un peso molecular situado en el intervalo comprendido entre 400 y 8.000 y son conocidos en general por el técnico en la materia.

40 A título de poliéterpolialcoholes entran en consideración, por ejemplo, aquellos que pueden ser obtenidos de conformidad con la tecnología conocida por medio de la adición de óxidos de alquileo, por ejemplo el tetrahidrofurano, el óxido de 1,3-propileno, el óxido de 1,2-butileno y, respectivamente, el óxido de 2,3-butileno, el óxido de estireno y, de manera preferente el óxido de etileno y/o el óxido de 1,2-propileno, sobre sustancias de iniciación usuales. Como sustancias de iniciación pueden ser empleados, por ejemplo, los conocidos compuestos alifáticos, aralifáticos, cicloalifáticos y/o aromáticos que contengan, al menos, un grupo hidroxilo, preferentemente desde 2 hasta 4 grupos hidroxilo y/o, al menos, un grupo amino, de manera preferente desde 2 hasta 4 grupos amino. A título de ejemplo pueden ser empleadas como sustancias de iniciación el etanodiol, el dietilenglicol, el 1,2-propanodiol y, respectivamente, el 1,3-propanodiol, el 1,4-butanodiol, el 1,5-pentanodiol, el 1,6-hexanodiol, el 1,7-heptanodiol, la glicerina, el trimetilopropano, el neopentilglicol, los azúcares, por ejemplo la sacarosa, la pentaeritrita, el sorbitol, la etilendiamina, la propanodiamina, la neopentanodiamina, la hexametildiamina, la isofoforonodiamina, el 4,4'-diaminodiclohexilmetano, la 2-(etilamino)etilamina, la 3-(metilamino)propilamina, la dietilentríammina, la dipropilentríammina y/o la N,N'-bis(3-aminopropil)-etilendiamina.

55 Los óxidos de alquileo pueden ser empleados de manera individual, de manera alternativa entre sí o en forma de mezclas. De manera preferente, son empleados aquellos óxidos de alquileo, que conduzcan a grupos hidroxilo primarios en el poliol. De manera especialmente preferente, son empleados a título de polioles aquellos que hayan sido alcoxilados con óxido de etileno para concluir la alcoxidación y que, por lo tanto, presenten grupos hidroxilo

primarios.

A título de polioles polímeros, que constituyen una clase especial de los poliéterpolioles, pueden ser empleados los compuestos que son conocidos en general por la química del poliuretano, siendo empleados de manera preferente los polioles de injerto de estireno-acrilonitrilo.

5 Los poliésterpolioles adecuados pueden ser preparados, por ejemplo, a partir de ácidos dicarboxílicos orgánicos 2 hasta 12 átomos de carbono, de manera preferente a partir de los ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 hasta 6 átomos de carbono, y a partir de alcoholes polivalentes, de manera preferente a partir de dioles, con 2 hasta 12 átomos de carbono, de manera preferente con 2 hasta 6 átomos de carbono. Los poliésterpolioles tienen, de manera preferente, una funcionalidad situada en el intervalo comprendido entre 2 y 4, de manera especial situada en el  
10 intervalo comprendido entre 2 y 3, y tienen un peso molecular situado en el intervalo comprendido entre 480 y 3.000, de manera preferente situado en el intervalo comprendido entre 600 y 2.000 y, de manera especial, situado en el intervalo comprendido entre 600 y 1.500.

15 Los elementos compuestos, de conformidad con la invención, son preparados de manera preferente por medio del empleo de poliéterpolialcoholes a título de componente (b) para llevar a cabo la reacción con los isocianatos, de manera conveniente aquellos con una funcionalidad media frente a los isocianatos situada en el intervalo comprendido entre 1,5 y 8, de manera preferente situada en el intervalo comprendido entre 2 y 6 y con un peso molecular situado en el intervalo comprendido entre 400 y 8.000.

20 El empleo de los poliéterpolialcoholes ofrece ventajas considerables como consecuencia de una estabilidad mejorada de los productos de poliadición de poliisocianato frente a una disociación por hidrólisis y como consecuencia de su menor viscosidad, respectivamente en comparación con los poliésterpolialcoholes. La estabilidad mejorada frente a la hidrólisis es especialmente ventajosa en el caso en que sean empleados en la construcción de buques.

25 Como compuestos reactivos frente a los isocianatos son adecuadas, por otra parte, aquellas sustancias que presenten una estructura hidrocarbonada con 10 hasta 40 átomos de carbono y con 2 hasta 4 grupos reactivos frente a los isocianatos. Se entenderá por el concepto de estructura hidrocarbonada una serie no interrumpida de átomos de carbono, que esté interrumpida por átomos de oxígeno como ocurre, por ejemplo, en el caso de los éteres. A título de tales sustancias, que se denominan a continuación también (b3), pueden ser empleados, por ejemplo, el aceite de ricino y sus derivados.

30 En el procedimiento de conformidad con la invención pueden ser empleados a título de compuestos reactivos frente a los isocianatos, además de los compuestos, que han sido citados, con un peso molecular usual, situado en el intervalo comprendido entre 400 y 8.000, en caso dado dioles y/o trioles con peso moleculares situados en el intervalo comprendido entre 60 y un valor < 400, a título de agentes prolongadores de las cadenas y/o de agentes de reticulación. Sin embargo, con objeto de llevar a cabo la modificación de las propiedades mecánicas, por ejemplo de la dureza, puede revelarse ventajosa la adición de agentes prolongadores de las cadenas, de agentes de  
35 reticulación o, en caso dado, incluso de mezclas de los mismos. Los agentes prolongadores de las cadenas y/o los agentes de reticulación presentan, de manera preferente, un peso molecular situado en el intervalo comprendido entre 60 y 300. Entran en consideración, por ejemplo, los dioles alifáticos, cicloalifáticos y/o aralifáticos con 2 hasta 14, de manera preferente con 4 hasta 10 átomos de carbono tales como, por ejemplo, el etilenglicol, el propanodiol-1,3, el decanodiol-1,10, el o-dihidroxiclohexano, el m-dihidroxiclohexano, el p-dihidroxiclohexano, el dietilenglicol, el dipropilenglicol y, de manera preferente, el butanodiol-1,4, el hexanodiol-1,6 y la bis-(2-hidroxi-etil)-hidroquinona, los trioles, tales como el 1,2,4- trihidroxi-ciclohexano, el 1,3,5-trihidroxi-ciclohexano, la glicerina y el trimetilolpropano, los óxidos de polialquileo de bajo peso molecular, que contengan grupos hidroxilo, a base de óxido de etileno y/o a base de óxido de 1,2-propileno y de los dioles y/o trioles, que han sido citados más arriba, a  
40 título de moléculas de iniciación y/o las diaminas tales como, por ejemplo, la dietiltoluenodiamina y/o la 3,5-dimetiltio-2,4-tolueno-diamina.

45 En tanto en cuanto encuentren aplicación agentes prolongadores de las cadenas, agentes de reticulación o mezclas de los mismo para llevar a cabo la obtención de los productos de poliadición de poliisocianato, estos son empleados de manera conveniente en una cantidad situada en el intervalo comprendido entre 0 y un 30 % en peso, de manera preferente situada en el intervalo comprendido entre un 1 y un 30 % en peso, referido al peso de todos los compuestos empleados (b), reactivos frente a los isocianatos.  
50

Por otra parte pueden ser empleados a título de compuestos (b), los ácidos carboxílicos alifáticos, aralifáticos, cicloalifáticos y/o aromáticos para llevar a cabo la optimización del desarrollo del endurecimiento con ocasión de la obtención de (ii). Ejemplos de tales ácidos carboxílicos son el ácido fórmico, el ácido acético, el ácido succínico, el ácido oxálico, el ácido malónico, el ácido glutárico, el ácido adípico, el ácido cítrico, el ácido benzoico, el ácido salicílico, el ácido fenilacético, el ácido ftálico, el ácido toluenosulfónico, los derivados de los ácidos citados, los isómeros de los ácidos citados y las mezclas arbitrarias de los ácidos citados. La proporción en peso de estos ácidos puede estar situada en el intervalo comprendido entre 0 y un 5 % en peso, de manera preferente en el intervalo  
55

comprendido entre un 0,2 y un 2 % en peso referido al peso total de (b).

De igual modo, con ayuda del empleo de los poliéterpolialcoholes, que han sido iniciados con amina, puede mejorarse el comportamiento al endurecimiento transversal de la mezcla de la reacción para llevar a cabo la obtención de (ii). De manera preferente, son empleados los compuestos (b) así como también los otros componentes para llevar a cabo la obtención de (ii), con un contenido en agua tan pequeño como sea posible, con objeto de evitar la formación de dióxido de carbono como consecuencia de la reacción del agua con los grupos isocianato.

A título de componente (c) para llevar a cabo la obtención de (ii) pueden ser empleados compuestos conocidos en general, que presenten un punto de ebullición a una presión de 1 bar, menor que (es decir a temperaturas situadas por debajo de) -50 °C, por ejemplo el aire, el dióxido de carbono, el nitrógeno, el helio y/o el neón. De manera preferente es empleado el aire. De manera preferente, el componente (c) es inerte frente al componente (a), de manera especialmente preferente es inerte frente a los componentes (a) y (b), es decir que apenas puede ser demostrada, de manera preferente no puede ser demostrada, una reactividad del gas frente a (a) y frente a (b). El empleo del gas (c) se diferencia básicamente del empleo de los agentes propulsores usuales para llevar a cabo la obtención de los poliuretanos espumados. Mientras que los agentes propulsores usuales (f) son empleados en estado líquido o, en el caso de los agentes propulsores físicos en estado gaseoso son solubles en el componente poliál hasta un bajo porcentaje inclusive y o bien son evaporados durante la reacción como consecuencia del desprendimiento de calor o bien desprenden dióxido de carbono en estado gaseoso en el caso del agua, como consecuencia de la reacción con los grupos isocianato, en la presente invención el componente (c) es empleado de manera preferente ya en estado gaseoso en forma de aerosol, por ejemplo en el componente poliál.

A título de catalizadores (d) pueden ser empleados los compuestos conocidos en general, que aceleren en gran medida la reacción de los isocianatos con los compuestos reactivos frente a los isocianatos, siendo empleado de manera preferente un contenido total en catalizador situado en el intervalo comprendido entre un 0,001 y un 15 % en peso, de manera especial situado en el intervalo comprendido entre un 0,05 y un 6 % en peso, referido al peso de todos los compuestos empleados, reactivos frente a los isocianatos. A título de ejemplo pueden ser empleados los siguientes compuestos: la trietilamina, la tributilamina, la dimetilbenzilamina, la dicitlohexilmetilamina, la dimetilciclohexilamina, el N,N,N',N'-tetrametil-diamino-dietiléter, la bis-(dimetilaminopropil)-urea, la N-metil-morfolino y, respectivamente, la N-etil-morfolina, la N-ciclohexilmorfolina, la N,N,N',N'-tetrametiletildiamina, la N,N,N',N'-tetrametilbutanodiamina, la N,N,N',N'-tetrametilhexanodiamina-1,6, la pentametildietilentriamina, la dimetilpiperazina, la N-dimetilaminoetilpiperidina, el 1,2-dimetilimidazol, el 1-azabicyclo-(2,2,0)-octano, el 1,4-diazabicyclo-(2,2,2)-octano (Dabco) y los compuestos de alcanolamina, tales como la trietanolamina, la triisopropanolamina, la N-metil-dietanolamina y la N-etil-dietanolamina, el dimetilaminoetanol, el 2-(N,N-dimetilaminoetoxi)etanol, las N,N',N"-tris-(dialquilaminoalquil)hexahidrotiazinas, por ejemplo la N,N',N"-tris-(dimetilaminopropil)-s-hexahidrotiazina, el cloruro ferroso (II), el cloruro de zinc, el octoato de plomo y, de manera preferente, las sales de estaño tales como el dioctoato de estaño, el dietilhexoato de estaño, el dilaurato de dibutil estaño y/o el mercaptido de dibutildilaurestaño, la 2,3-dimetil-3,4,5,6-tetrahidropirimidina, los hidróxidos de tetraalquilamonio, tal como el hidróxido de tetrametilamonio, los hidróxidos alcalinos tal como el hidróxido de sodio, los alcoholatos alcalinos, tales como el metilato de sodio y el isopropilato de potasio, y/o las sales alcalinas de los ácidos grasos de cadena larga con 10 hasta 20 átomos de carbono y, en caso dado, con grupos OH situados en posición lateral.

Se ha revelado que es muy ventajoso llevar a cabo la obtención de (ii) en presencia de (d) con objeto de acelerar la reacción.

En caso dado, pueden ser incorporados en la mezcla de la reacción (e) agentes auxiliares y/o aditivos, para llevar a cabo la obtención de los productos de poliadición de poliisocianato (ii). Pueden ser citados, a título de ejemplo, los materiales de carga, las sustancias tensioactivas, los colorantes, los pigmentos, los agentes protectores contra la llama, los agentes protectores contra la hidrólisis, los agentes fungistáticos, las sustancias de acción, bacteriostática y los estabilizantes de la espuma.

A título de sustancias tensioactivas entran en consideración, por ejemplo, aquellos compuestos que sirvan para favorecer la homogeneización de los productos de partida y, en caso dado, que también sean adecuados para regular la estructura de los materiales sintéticos. A título de ejemplo pueden ser citados los emulsionantes, tales como las sales de sodio de los sulfatos de aceite de ricino o de los ácidos grasos así como las sales de los ácidos grasos con aminas, por ejemplo la dietilamina del ácido oleico, la dietanolamida del ácido esteárico, la dietanolamina del ácido ricinoleico, las sales de los ácidos sulfónicos, por ejemplo las sales alcalinas o las sales de amonio del ácido dodecibencenodisulfónico o del ácido dinaftilmetanodisulfónico y del ácido ricinoleico. Las sustancias tensioactivas son empleadas de manera usual en cantidades situadas en el intervalo comprendido entre un 0,01 y un 5 % en peso, referido al 100 % en peso de todos los compuestos empleados (b), reactivos frente a los isocianatos.

Los agentes protectores contra la llama adecuados son, por ejemplo, el fosfato de tricresilo, el fosfato tris-(2-cloroetilo), el fosfato de tris-(2-cloropropilo), el fosfato de tris(1,3-dicloropropilo), el fosfato de tris-(2,3-dibrompropilo), el difosfato de tetraquis-(2-cloroetil)-etileno, el fosfonato de dimetilmetano, el éster de dietilo del ácido

dietanolaminometilfosfónico así como los polioles protectores contra la llama halogenados, que son usuales el comercio. Además de los fosfatos substituido por halógeno, que ya han sido citados, pueden ser empleados también agentes protectores contra la llama inorgánicos u orgánicos tales como el fósforo rojo, el oxihidrato de aluminio, el trióxido de antimonio, el trióxido de antimonio, el óxido de arsénico, el polifosfato de amonio y el sulfato de calcio, el grafito expandido o los derivados del ácido cianúrico tales como, por ejemplo, la melamina, o las mezclas constituidas por, al menos, dos agentes protectores contra la llama tales como, por ejemplo, los polifosfatos de amonio y la melamina así como, en caso dado, el almidón de maíz o el polifosfato de amonio, la melamina y el grafito expandido y/o en caso dado poliésteres aromáticos con objeto de que se vuelvan ignífugos los productos de poliadición de poliisocianato. En general se ha revelado que es conveniente emplear desde un 5 hasta un 50 % en peso, de manera preferente desde un 5 hasta un 25 % en peso de los agentes protectores contra la llama, que han sido citados, referido al peso de todos los compuestos empleados, reactivos frente a los isocianatos.

A título de materiales de carga, especialmente a título de materiales de carga con acción reforzante, se entenderán los materiales de carga inorgánicos y orgánicos usuales, en sí conocidos, los agentes de refuerzo, los agentes para aumentar el peso, los agentes para mejorar el comportamiento al desgaste por rozamiento en las pinturas aplicadas a brocha, los agentes de revestimiento, etcétera. En particular, pueden ser citados a título de ejemplo: los materiales de carga inorgánicos tales como los minerales de tipo silicato, por ejemplo los silicatos estratificados, tales como la antigorita, la serpentina, las hornablendas, los anfíbolos, el crisotilo y el talco, los óxidos metálicos, tales como el caolín, los óxidos de aluminio, los óxidos de titanio y los óxidos de hierro, las sales metálicas tales como la creta, el espato pesado y los pigmentos inorgánicos, tales como el sulfuro de cadmio y el sulfuro de zinc, así como el vidrio y similares. De manera preferente, son empleados el caolín (China Clai), el silicato de aluminio y los coprecipitados formados a partir del sulfato de bario y de silicato de aluminio así como los minerales en forma de fibras, naturales y sintéticos, tales como la wollastonita, las fibras de metal y las fibras de vidrio de pequeña longitud. A título de materiales de carga orgánicos entran en consideración, por ejemplo: los carbonos, la melamina, el colofonio, las resinas de ciclopentadienilo y los polímeros de injerto así como las fibras de celulosa, las fibras de poliamida, de poliacrilonitrilos, de poliuretano, de poliéster a base de esteres de ácidos dicarboxílicos aromáticos y/o alifáticos y, de manera especial, las fibras de carbono. Los materiales de carga inorgánicos y orgánicos pueden ser empleados de manera individual o en forma de mezcla.

De manera preferente, para llevar a cabo la obtención de (ii) se emplea desde un 10 hasta un 70 % en peso de materiales de carga, referido al peso de (ii), a modo de (e) productos auxiliares y/o aditivos. Como materiales de carga son empleados, de manera preferente, el talco, el caolín, el carbonato de calcio, el espato pesado, las fibras de vidrio y/o las microesferas de vidrio. El tamaño de las partículas de los materiales de carga se elige de manera preferente de tal modo, que no quede impedida la incorporación de los componentes para llevar a cabo la obtención de (ii) en las cavidades comprendidas entre (i) y (iii). De manera especialmente preferente los materiales de carga presentan tamaños de partícula con un valor < 0,5 mm.

Los materiales de carga son empleados, de manera preferente, en mezcla con el componente polioliol con ocasión de la reacción para llevar a cabo la obtención de los productos de poliadición de poliisocianato.

Los materiales de carga pueden servir para disminuir el coeficiente de dilatación térmica de los productos de poliadición de poliisocianato, que es mayor en comparación, por ejemplo, con el del acero y, de este modo, puede ser adaptado al del acero. Esto es especialmente ventajoso para una unión rígida duradera ente las capas (i), (ii) y (iii) puesto que, de este modo, se presentan menores tensiones entre las capas con ocasión de una sollicitación térmica.

De manera preferente, para llevar a cabo la obtención de (ii) son empleados a título de componente (e) los estabilizantes de la espuma usuales, que pueden ser adquiridos en el comercio y que son conocidos en general por el técnico en la materia, por ejemplo los copolímeros bloque, conocidos en general, de polisiloxano-polioxiálquilenos, por ejemplo el producto Tegostab 2219 de la firma Goldschmidt. La proporción de estos estabilizantes de la espuma a la hora de llevar a cabo la obtención de (ii) se encuentra situada, de manera preferente, en el intervalo comprendido entre un 0,001 y un 10 % en peso, de manera especialmente preferente se encuentra situada en el intervalo comprendido entre un 0,01 y un 10 % en peso, de manera especial se encuentra situada en el intervalo comprendido entre un 0,01 y un 2 % en peso, referido al peso de los componentes (b), (e) y, en caso dado, (d), que son empleados para llevar a cabo la obtención de (ii). El empleo de estos estabilizantes de la espuma hace que el componente (c) sea estabilizado en la mezcla de la reacción para llevar a cabo la obtención de (ii).

A título de agentes propulsores (f) pueden ser empleados los agentes propulsores conocidos en general en la química de los poliuretanos, por ejemplo los agentes propulsores físicos y/o químicos. Tales agentes propulsores físicos presentan, en general, un punto de ebullición, a una presión de 1 bar, mayor que (es decir a una temperatura situada por encima de) -50°C. ejemplos de los agentes propulsores físicos son, por ejemplo, los FCKW, los HFCKW, los HFKW, los hidrocarburos alifáticos, los hidrocarburos cicloalifáticos, respectivamente por ejemplo con 4 hasta 6 átomos de carbono o las mezclas de estos productos, por ejemplo el triclorofluorometano (punto de ebullición 24°C), el clorodifluorometano (punto de ebullición -40,8°C), el diclorofluorometano (punto de ebullición 32°C), el clorodifluorometano (punto de ebullición -9,2°C), el diclorotrifluorometano (punto de ebullición 27,1°C), el tetrafluorometano

(punto de ebullición -26,5°C), el hexaflúorbutano (punto de ebullición 24,6°C), el iso-pentano (punto de ebullición 28°C), el n-pentano (punto de ebullición 36°C), el ciclo-pentano (punto de ebullición 49°C).

A título de agentes propulsores químicos, es decir los agentes propulsores que forman productos en estado gaseoso como consecuencia de una reacción, por ejemplo, con los grupos isocianato, entran en consideración, por ejemplo, el agua, los compuestos que contienen agua de hidratación, los ácidos carboxílicos, los alcoholes terciarios, por ejemplo el t-butanol, los carbamatos, por ejemplo los carbamatos que están descritos en la publicación EP-A 1000955, de manera especial en la página 2, líneas 5 hasta 31, así como en la página 3, líneas 21 hasta 42, los carbonatos, por ejemplo el carbonato de amonio y/o el hidrógenocarbonato de amonio y/o el carbamato de guanidina.

De manera preferente, son empleados a título de agentes propulsores (f) el agua y/o los carbamatos.

De manera preferente, son empleados los agentes propulsores (f) en una cantidad que sea suficiente para obtener la densidad preferente de (ii). Esto puede ser determinado con ayuda de sencillos experimentos de rutina, que son conocidos en general por el técnico en la materia. De manera especialmente preferente, son empleados los siguientes propulsores (f) en una cantidad situada en el intervalo comprendido entre un 0,05 y un 10 % en peso, de manera especial situada en el intervalo comprendido entre un 0,1 y un 5 % en peso, referido respectivamente al peso total de los productos de poliadición de poliisocianato.

El peso de (ii) corresponde por definición al peso de los componentes (a), (b) y, en caso dado, (c), (d), (e) y/o (f), que son empleados para llevar a cabo la obtención de (ii).

Para llevar a cabo la obtención de los productos de poliadición de poliisocianato, de conformidad con la invención, se hacen reaccionar los isocianatos y los compuestos, reactivos frente a los isocianatos, de manera preferente en cantidades tales que la relación equivalente entre los grupos NCO de los isocianatos (a) y la suma de los átomos de hidrógeno reactivos de los compuestos (b) y, en caso dado, de (f), reactivos frente a los isocianatos, se encuentre situada en el intervalo comprendido entre 0,85 y 1,25:1, de manera preferente en el intervalo comprendido entre 0,95 hasta 1,15:1 y, de manera especial, en el intervalo comprendido entre 1 hasta 1,05:1. Cuando (ii) contenga grupos isocianurato enlazados al menos en parte, se empleará de manera usual una relación, entre los grupos NCO y la suma de los átomos de hidrógeno reactivos, situada en el intervalo comprendido entre 1,5 hasta 60:1, de manera preferente situada en el intervalo comprendido entre 1,5 hasta 8:1.

Los productos de poliadición de poliisocianato son preparados de manera usual de conformidad con el procedimiento directo one-shot o de conformidad con el procedimiento del prepolímero, por ejemplo con ayuda de la tecnología de presión elevada o de la tecnología de baja presión.

Se ha revelado que es especialmente ventajoso trabajar de conformidad con el procedimiento de dos componentes y combinar los compuestos (b), reactivos frente a los isocianatos, en caso dado los agentes propulsores (f) y, en caso dado, los catalizadores (d) y/o los productos auxiliares y/o aditivos (e) en el componente (A) y llevar a cabo, de manera preferente, una mezcla íntima entre los mismos y emplear los isocianatos (a) a título de componente (B).

El componente (c) puede ser aportado a la mezcla de la reacción, que contiene (a), (b) y, en caso dado, (f), (d) y/o (e), y/o pueden ser aportados de manera individual a los componentes (a), (b), (A) y/o (B) que ya han sido descritos. El componente, que es mezclado con (c), se presenta de manera usual en estado líquido. De manera preferente, el componente es mezclado en el componente (b).

La formación de la mezcla de los componentes correspondientes con (c) puede llevarse a cabo de conformidad con los procedimientos conocidos en general. A título de ejemplo, (c) puede ser aportado a los componentes correspondientes por medio de instalaciones de carga conocidas en general, por ejemplo por medio de instalaciones de carga con aire, de manera preferente bajo presión, por ejemplo en estado comprimido a partir de un recipiente a presión o por medio de un compresor, por ejemplo a través de una tobera. De manera preferente, se lleva a cabo un entremezclado amplio de los componentes correspondientes con (c) de tal manera, que las burbujas de gas de (c) presenten en el componente que es usualmente líquido, de manera preferente, un tamaño situado en el intervalo comprendido entre 0,0001 y 10, de manera especialmente preferente situado en el intervalo comprendido entre 0,0001 y 1 mm.

El contenido en (c) en la mezcla de la reacción para llevar a cabo la obtención de (ii) puede ser determinado en el conducto de reciclo de la máquina a alta presión con dispositivos de medición conocidos en general por medio de la densidad de la mezcla de la reacción. El contenido en (c) en la mezcla de la reacción puede ser regulado por medio de una unidad de control, preferentemente de forma automática, tomándose como base esta densidad. La densidad de los componentes puede ser determinada y regulada en línea durante la circulación usual del material a través de la máquina, incluso en el caso de que las velocidades de circulación sean muy bajas.

5 De manera usual, los componentes de partida son mezclados a una temperatura situada en el intervalo comprendido entre 0 y 100°C, de manera preferente situada en el intervalo comprendido entre 20 y 60°C. La formación de la mezcla puede llevarse a cabo de manera mecánica, por medio de un agitador o por medio de un agitador espiral pero, de manera preferente, puede llevarse a cabo por medio del principio de contracorriente, que es usual en el caso de las máquinas a alta presión, según el cual los chorros de los componentes A y B chocan y se mezclan en la cabeza mezcladora respectivamente bajo presión elevada, pudiendo ser subdividido también el chorro de cada uno de los componentes. La temperatura de la reacción, es decir la temperatura a la cual se lleva a cabo la conversión, toma un valor usualmente > 20°C, de manera preferente toma un valor situado en el intervalo comprendido entre 50 y 150°C.

10 De manera correspondiente, los elementos compuestos, que pueden ser obtenidos de conformidad con la invención, encuentran aplicación ante todo en aquellos sectores en los que se requieren elementos de constitución, que resistan grandes fuerzas, por ejemplo en forma de piezas de construcción destinadas a la construcción de barcos, por ejemplo en los cascos para barcos, por ejemplo en los cascos dobles para barcos con una pared externa y con una pared interna, y para cubiertas de bodegas de carga, para paredes de separación de las bodegas de carga, para trampillas de carga o en la construcción de edificios, por ejemplo puentes o como elementos de construcción en la construcción de casas, de manera especial en construcciones elevadas.

20 Los elementos compuestos, de conformidad con la invención, no deben ser confundidos con los elementos de tipo sándwich clásicos que contienen como núcleo una espuma dura de poliuretano y/o de poliisocianurato y que, de manera usual, son empleados para el aislamiento térmico. Tales elementos conocidos, de tipo sándwich, no serían adecuados para los sectores de aplicación que han sido citados debido a que es comparativamente pequeña su capacidad para soportar cargas mecánicas.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la obtención de elementos compuestos, que presentan la siguiente estructura estratificada:

- (i) desde 2 mm hasta 20 mm de metal,
- (ii) desde 10 mm hasta 300 de material sintético,
- 5 y en caso dado
- (iii) desde 2 mm hasta 20 mm de metal,

10 caracterizado porque se pega (ii) por medio de pegamentos termofusibles con (i) y, en caso dado, con (iii), llevándose a cabo el reblandecimiento o la licuación de la superficie del material sintético y el enfriamiento en contacto con la superficie correspondiente de la capa metálica correspondiente, empleándose a título de (ii) productos de poliadición de poliisocianato, que pueden ser obtenidos por medio de la reacción de (a) isocianatos con (b) compuesto reactivo frente a los isocianatos y se obtiene (ii) de manera continua en una instalación de cinta transportadora, por medio de la reacción de (a) y de (b).