

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 834**

51 Int. Cl.:

C08G 18/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2010 E 10730725 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2451856**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de materiales de espuma de poliuretano ignífugos con buenas propiedades de uso a largo plazo**

30 Prioridad:

09.07.2009 DE 102009032415

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

20.02.2014

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH
(100.0%)
Alfred-Nobel-Strasse 10
40789 Monheim, DE**

72 Inventor/es:

**KLESCZEWSKI, BERT;
OTTEN, MANDUELA y
MEYER-AHRENS, SVEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 443 834 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 fabricación de materiales de espuma de poliuretano ignífugos con buenas propiedades de uso a largo plazo

5 El objeto de la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de materiales de espuma de poliuretano ignífugos, en particular de materiales de espuma blanda de poliuretano ignífugos, presentando los materiales de espuma de poliuretano ignífugos resultantes buenas propiedades de uso a largo plazo.

10 El documento JP-A 10-147623 divulga materiales de espuma blanda de poliuretano que poseen agentes ignífugos exentos de halógenos que contienen una combinación de fósforo rojo y polifosfato amónico, así como dado el caso grafito expandible. Los materiales de espuma blanda de poliuretano resultantes tienen la desventaja técnica de que presentan propiedades frente al envejecimiento insuficientes, así como propiedades ignífugas insuficientes.

Existía una gran necesidad de proporcionar materiales de espuma de poliuretano ignífugos que presentasen tanto propiedades frente al envejecimiento sobresalientes como propiedades ignífugas elevadas, es decir, en particular deberían satisfacer las exigencias ignífugas según la norma británica 5852, parte 2, Crib V, así como lograr un buen nivel de valores de deformación permanente.

15 Este objetivo se logra, sorprendentemente, mediante un procedimiento para la fabricación de materiales de espuma de poliuretano ignífugos, preferentemente para la fabricación de materiales de espuma blanda de poliuretano ignífugos, a partir de

Componente A:

20 A1 100 partes en peso de uno o varios poliéteres que contienen carga (A1.1), siendo la carga un producto de reacción de un diisocianato o poliisocianato con un compuesto que presenta átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos, o

una mezcla de

A1.1 poliéter que contiene carga (A1.1), siendo la carga un producto de reacción de un diisocianato o poliisocianato con un compuesto que presenta átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos, y

25 A1.2 otros compuestos que presentan átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos con un peso molecular de 400 - 18000,

A2 de 0 a 10 partes en peso, preferentemente de 0 a 2 partes en peso (con respecto al componente A1) de compuestos que presentan átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos con un peso molecular de 62 - 399,

30 A3 de 0,5 a 25 partes en peso, preferentemente de 2 a 5 partes en peso (con respecto al componente A1) de agua y/o espumantes físicos,

A4 de 1 a 9 partes en peso, preferentemente de 2 a 7 partes en peso, de modo particularmente preferente de 3 a 6 partes en peso (con respecto a la suma de los componentes A1) de fósforo rojo,

35 A5 de 0 a 15 partes en peso, preferentemente de 0,1 a 4 partes en peso (con respecto al componente A1) de coadyuvantes y aditivos tales como

a) distintos catalizadores,

b) aditivos tensioactivos,

40 c) uno o varios aditivos seleccionados del grupo constituido por retardantes de reacción, reguladores celulares, pigmentos, colorantes, agentes ignífugos distintos del componente A4, estabilizantes frente al envejecimiento y frente al efecto de los agentes atmosféricos, plastificantes, sustancias que tienen una actividad fungistática y bacteriostática, cargas y agentes de desmoldeo,

y

Componente B:

B diisocianatos o poliisocianatos,

45 no usándose nada de polifosfato amónico ni nada de melamina, y

realizándose la fabricación con un índice de 50 a 250, preferentemente de 70 a 150, de modo particularmente preferente de 95 a 125.

Los datos de porcentajes en peso de los componentes A2 a A5 en la presente solicitud se refieren también a 100 partes en peso de las partes en peso de los componentes A1.

50 El procedimiento de la presente invención se diferencia del procedimiento del documento JP-A 10-147623 en particular, también, en que no se usa ningún polifosfato amónico como agente ignífugo.

En una forma de realización particularmente preferente de la invención no se usan en el procedimiento nada de melamina y/o nada de grafito expandible. En una forma de realización de la invención con la más alta preferencia no se usa en el procedimiento además de fósforo rojo ningún otro agente ignífugo.

5 La fabricación de materiales de espuma a base de isocianato es conocida por sí misma y se describe, por ejemplo, en los documentos DE-A 1 694 142, DE-A 1 694 215 y DE-A 1 720 768, así como en el manual Kunststoff-Handbuch, volumen VII, Polyurethane, editado por Vieweg y Höchtlein, Carl Hanser Verlag, Múnich 1966, así como en la nueva edición de dicho libro, editada por G. Oertel, Carl Hanser Verlag, Múnich, Viena 1993.

10 Se trata, a este respecto, principalmente de un material de espuma que presenta grupos uretano y/o uretdiona y/o urea y/o carbodiimida. El uso según la invención se realiza preferentemente en la fabricación de materiales de espuma de poliuretano y poliisocianurato.

Para la fabricación de materiales de espuma a base de isocianatos se pueden usar los componentes descritos con más detalle a continuación.

Componente A1

15 Los componentes de partida según el componente A1.1 son poliéteres que contienen carga, siendo la carga un producto de reacción de un diisocianato o poliisocianato con un compuesto que presenta átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos.

Para el procedimiento según la invención se trata preferentemente en el caso de poliéteres que contienen carga según el componente A1.1 con una composición de carga de

20 A1.1.1 dispersiones de poliurea que se obtienen mediante reacción de diaminas y diisocianatos en presencia del componente poliéter A1.2 (dispersiones PHD),

y/o

A1.1.2 dispersiones que contienen grupos uretano que se obtienen mediante reacción de alcanolaminas y diisocianatos en el componente de poliéter A1.2 (polioles PIPA).

25 Los poliéteres que contienen carga según el componente A1.1.1 (dispersión PHD) se preparan por ejemplo mediante polimerización *in situ* de un isocianato o una mezcla de isocianatos con una diamina y/o hidrazina en un poliéter según el componente A1.2, preferentemente un poliéter. Preferentemente, la dispersión PHD se prepara mediante reacción de una mezcla de isocianatos que se usa de una mezcla del 75 al 85 % en peso de 2,4-toluidiisocianato (2,4-TDI) y del 15 al 25 % en peso de 2,6-toluidiisocianato (2,6-TDI) con una diamina y/o hidrazina en un poliéter, preferentemente un poliéter preparado por alcoxilación de un iniciador trifuncional (tal como, por ejemplo, glicerina y/o trimetilolpropano). En los documentos US 4.089.835 y US 4.260.530, por ejemplo, se describen procedimientos para la preparación de dispersiones PHD.

30 En el caso de los poliéteres que contienen carga según el componente A1.1.2 se trata preferentemente de poliéteres modificados con PIPA (poliadición de poliisocianatos con alcanolaminas), presentando el poliéter una funcionalidad de 2,5 a 4 y un peso molecular de 500 a 18000.

35 Los componentes de partida según el componente A1.2 son compuestos con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos de un peso molecular de 400 - 18000. Entre los mismos se entiende que se incluyen, además de compuestos que presentan grupos amino, grupos tio o grupos carboxilo, preferentemente compuestos que presentan grupos hidroxilo, en particular compuestos que presentan de 2 a 8 grupos hidroxilo, especialmente los de peso molecular de 1000 a 6000, preferentemente de 2000 a 6000, por ejemplo, poliéteres o poliésteres que presentan al menos 2, generalmente de 2 a 8, pero preferentemente de 2 a 6, grupos hidroxilo, así como policarbonatos y poliesteramidas, tal como son conocidos de por sí para la preparación de poliuretanos homogéneos y de poliuretanos celulares y tal como se describen en el documento EPA 0 007 502, páginas 8 - 15. Son preferentes según la invención los poliéteres que presentan al menos dos grupos hidroxilo. Preferentemente se preparan los poliéteres mediante adición de óxidos de alqueno (tales como, por ejemplo óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de propileno o sus mezclas) a iniciadores tales como etilenglicol, propilenglicol, glicerina, trimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol, manitol y/o sacarosa de tal modo que se pueda ajustar una funcionalidad de entre 2 y 8, preferentemente de entre 2,5 y 6, de modo particularmente preferente de entre 2,5 y 4.

40 El componente A1 también puede contener como componente A1.3 poliéteres cargados con una composición de carga de dispersiones que se obtienen mediante injerto de monómeros olefínicos no saturados (por ejemplo estireno y/o acrilnitrilo) en un poliéter (tal como, por ejemplo, un poliéter según el componente A1.2) (polioles SAN), usándose éste ahora en cantidades que corresponden a un contenido de carga, con respecto al componente poliéter A1 que contiene A.1.1 y A1.2, de hasta el 5 % en peso, preferentemente de hasta el 2 %, de carga (que resulta del componente A1.3). En una forma de realización preferente, en el procedimiento según la invención no se usan poliéteres cargados con una composición de carga de dispersiones (componente A1.3) que se obtengan por injerto de monómeros olefínicos insaturados tales como estireno y/o acrilnitrilo en el componente de poliéter A1.2 (polioles SAN)).

55 En una forma de realización preferente, como componente A se usan los componentes A 1.1 y A1.2 en una proporción en peso de A1.1: A1.2 = 100: 0 a 20: 80, de modo particularmente preferente en una proporción en peso de A1.1: A1.2 = 100: 0 a 60: 40. Con la más alta preferencia, como componente A se usa exclusivamente componente A1.1 (es decir, en el procedimiento de preparación no se usa, con la mayor preferencia, ningún componente de partida según el componente A1.2).

El contenido de carga, con respecto al componente de poliol A1 que contiene A1.1.1, A1.1.2 y, dado el caso, A1.2, es preferentemente del 2 al 30 % en peso, de modo particularmente preferente del 5 al 25 % en peso, con la más alta preferencia del 15 al 22 % en peso de carga PHD y/o PIPA. Debido a que las dispersiones de carga A1.1 se preparan generalmente con entre el 10 y el 40 % en peso de proporción de carga, esto se debe considerar correspondientemente. Por ejemplo, en el caso de una proporción de carga del 20 % en peso en el componente A1.1 y una proporción de cantidades de 75 partes en peso de A 1.1 y 25 partes en peso de A1.2 se tiene como resultado un contenido en carga del 15 % en peso, con respecto al componente de poliol A1.

Componente A2

Dado el caso, se usan como componente A2 compuestos con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos y con un peso molecular de 32 a 399. Se entiende que a ellos pertenecen compuestos que presentan grupos hidroxilo y/o grupos amino y/o grupos tiol y/o grupos carboxilo, preferentemente compuestos que presentan grupos hidroxilo y/o grupos amino, que sirven como agentes alargadores de cadena o agentes de reticulación. Estos compuestos presentan generalmente de 2 a 8, preferentemente de 2 a 4, átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos. Por ejemplo, se puede usar como componente A2 etanolamina, dietanolamina, trietanolamina, sorbitol y/o glicerina. Otros ejemplos de compuestos según el componente A2 se describen en el documento EP-A 0 007 502, páginas 16 - 17.

Componente A3

Como componente A3 se usa agua y/o espumantes físicos. Como espumantes físicos se usan, por ejemplo, dióxido de carbono y/o sustancias orgánicas muy volátiles tales como, por ejemplo, diclorometano como espumante.

Componente A4

En el componente A4 se trata de fósforo rojo.

Preferentemente se usa fósforo rojo en el procedimiento según la invención como sólido disperso en líquidos. Los líquidos adecuados para ello (se entiende que a ellos pertenecen, en el sentido según la invención, sustancias cuyo punto de fusión es inferior a 25 °C) comprenden, por una parte, los que presentan grupos reactivos frente a isocianatos, por ejemplo, poliéteres, poliésteres, aceite de ricino, y por otra parte los que no presentan grupos reactivos frente a isocianatos que, no obstante, se caracterizan porque permiten tanto una buena dispersión del fósforo rojo como también el procesamiento adicional del material de espuma. Ejemplos de estos últimos son, por ejemplo, ésteres de ácido fenolquilsulfónico (denominación comercial, por ejemplo, Mesamoll®, empresa Lanxess AG, Leverkusen), poliésteres de ácido adípico (denominación comercial, por ejemplo, Ultramoll®, empresa Lanxess AG, Leverkusen, Alemania) o ésteres de ácido ftálico tales como, por ejemplo, ftalato de di-*i*-octilo, ftalato de dibutilo.

Componente A5

Como componente A5 se usan, dado el caso, coadyuvantes y aditivos tales como

a) catalizadores (activadores),

b) aditivos tensioactivos tales como emulsionantes y estabilizantes de espuma,

c) uno o varios aditivos seleccionados del grupo constituido por retardantes de reacción (por ejemplo, sustancias de reacción ácida tales como ácido clorhídrico o halogenuros ácidos orgánicos), reguladores celulares (tales como por ejemplo parafina o alcoholes grasos o dimetilpolisiloxano), pigmentos, colorantes, agentes ignífugos distintos del componente A4, (como por ejemplo fosfato de triquesilo), estabilizadores frente al envejecimiento y frente al efecto de los agentes atmosféricos, plastificantes, sustancias con actividad fungistática y bacteriostática, cargas (como por ejemplo sulfato de bario, tierra de diatomeas, creta con hollín o lavada) y agentes de desmoldeo.

Estos coadyuvantes y aditivos que, dado el caso, se usan también, se describen por ejemplo en el documento EP-A 0 000 389, páginas 18 - 21. Otros ejemplos de coadyuvantes y aditivos según la invención que, dado el caso, se usan también, así como detalles sobre el modo de uso y de acción de estos coadyuvantes y aditivos se describen en el manual Kunststoff-Handbuch, volumen VII, editado por G. Oertel, Carl-Hanser-Verlag, Múnich, 3ª edición, 1993, por ejemplo en las páginas 104-127.

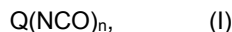
Como catalizadores se usan preferentemente: aminas terciarias alifáticas (por ejemplo trimetilamina, tetrametilbutanodiamina, 3-dimetilaminopropilamina, N,N-bis(3-dimetilaminopropil)-N-isopropanolamina), aminas terciarias cicloalifáticas (por ejemplo 1,4-diaza(2,2,2)bicyclooctano), aminoéteres alifáticos (por ejemplo bisdimetilaminoetiléter, 2-(2-dimetilaminoetoxi)etanol y N,N,N-trimetil-N-hidroxi-etil-bisaminoetiléter), aminoéteres cicloalifáticos (por ejemplo N-etilmorfolina), amidinas alifáticas, amidinas cicloalifáticas, urea y derivados de urea (como por ejemplo aminoalquilureas, véase por ejemplo el documento EP-A 0 176 013, en particular (3-dimetilaminopropilamino)-urea).

Como catalizadores también se pueden usar sales de estaño (II) de ácidos carboxílicos, presentando preferentemente los ácidos carboxílicos en los que están basadas en cada caso de 2 a 20 átomos de carbono. Son particularmente preferentes la sal de estaño (II) del ácido 2-etilhexanoico (es decir, 2-etilhexanoato de estaño (II)), la sal de estaño (II) del ácido 2-hexildecanoico, la sal de estaño (II) del ácido neodecanoico, la sal de estaño (II) del ácido oleico, la sal de estaño (II) del ácido ricinoleico y el laurato de estaño (II). También se pueden usar como catalizadores compuestos de estaño (IV) tales como, por ejemplo, óxido de dibutilestaño, dicloruro de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, maleato de dibutilestaño o diacetato de dioctilestaño.

Naturalmente, se pueden usar todos los catalizadores mencionados anteriormente en forma de mezclas.

Componente B:

5 Como componente B se usan poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos, tal como se describen, por ejemplo, por W. Siefken en la publicación Justus Liebig's Annalen der Chemie, 562, páginas 75 a 136, por ejemplo los de la fórmula (I)



en la que

n = 2 – 4, preferentemente 2 – 3,

y

10 Q significa un resto de hidrocarburo alifático con 2 – 18, preferentemente con 6 – 10, átomos de C, un resto de hidrocarburo cicloalifático con 4 – 15, preferentemente con 6 – 13, átomos de C o un resto de hidrocarburo aralifático con 8 – 15, preferentemente con 8 – 13, átomos de C

15 Por ejemplo, se trata de aquellos poliisocianatos como los descritos en el documento EP-A 0 007 502, páginas 7 – 8. Son particularmente preferentes, generalmente, los poliisocianatos técnicamente accesibles de modo sencillo, por ejemplo los 2,4- y 2,6-toluidiisocianatos, así como mezclas discretionales de estos isómeros ("TDI"); poli(fenilmetil-isocianatos), como los preparados mediante condensación de anilina y formaldehído ("MDI bruto") y poliisocianatos que presentan grupos carbodiimida, grupos uretano, grupos alofanato, grupos isocianurato, grupos urea o grupos biuret ("poliisocianatos modificados"), en particular los poliisocianatos modificados que derivan de 2,4- y/o 2,6-toluidiisocianato o 4,4'- y/o 2,4'-difenilmetanodiisocianato. Preferentemente, como componente B se usa al menos un compuesto seleccionado del grupo constituido 2,4- y 2,6-toluidiisocianato o de 4,4'- y 2,4'- y 2,2'-difenilmetanodiisocianato y polifenilpolimetilenoisocianato ("MDI polinuclear").

Realización del procedimiento para la fabricación de materiales de espuma de poliuretano

25 Los materiales de espuma de poliuretano se pueden fabricar según diversos procedimientos de fabricación de materiales de espuma en bloque o si no en moldes. Para llevar a cabo el procedimiento según la invención, los componentes de reacción se hacen reaccionar según el procedimiento de una etapa conocido de por sí, el procedimiento de prepolimerización o el procedimiento de semiprepolimerización, usando preferentemente dispositivos mecánicos tal como se describe en el documento US 2 764 565. Detalles sobre los dispositivos de procesamiento que se tienen también en consideración según la invención se describen por Vieweg y Höchtlen (editor) en Kunststoff-Handbuch, volumen VII, Carl-Hanser-Verlag, Múnich 1966, páginas 121 a 205.

30 En la fabricación de materiales de espuma también se puede llevar a cabo la espumación, según la invención, en moldes cerrados. A este respecto, la mezcla de reacción se introduce en un molde. Como material del molde se consideran metales, por ejemplo aluminio, o plásticos, por ejemplo resina epoxi. En el molde, la mezcla de reacción capaz de espumarse se espuma y forma el cuerpo moldeado. A este respecto, la espumación en molde se puede llevar a cabo de tal forma que la pieza moldeada presente en su superficie una estructura celular. Se puede también realizar de modo que la pieza moldeada presente una piel compacta y un núcleo celular. Según la invención se puede proceder en este contexto de tal modo que se introduzca en el molde tanta mezcla de reacción capaz de espumarse que el material de espuma formado llene el molde exactamente. No obstante, también se puede operar de modo que se introduzca más mezcla de reacción espumante en el molde que la que sea necesaria para llenar el interior del molde con material de espuma. En el último caso mencionado se trabaja, por lo tanto, con la denominada "sobrecarga"; una forma de procedimiento de este tipo se conoce, por ejemplo, por los documentos US 3 178 490 y US 182.104.

45 En la espumación en molde, se usan también "agentes de desmoldeo externos" conocidos de por sí, como aceites de silicona. Se pueden usar también los denominados "agentes de desmoldeo internos", dado el caso en mezcla con agentes de desmoldeo externos, como se desprende, por ejemplo, de los documentos DE-OS 21 21 670 y DE-OS 23 07 589.

Los materiales de espuma de poliuretano se preparan mediante espumación en bloque o según el procedimiento conocido de por sí de cinta transportadora doble (véase, por ejemplo, "Kunststoffhandbuch", volumen VII, Carl Hanser Verlag, Múnich-Viena, 3ª edición 1993, páginas 148).

50 Preferentemente, el procedimiento según la invención se usa para la fabricación de materiales de espuma blanda de poliuretano con una densidad aparente (también denominada peso por unidad de volumen) de 10 kg m⁻³ a 200 kg m⁻³, de modo particularmente preferente de 15 kg m⁻³ a 80 kg m⁻³.

Ejemplos

Componente A1:

55 A1-1 Poliol con carga PHD de una dispersión al 20 % de toluidiisocianato (Desmodur® T 80, BayerMaterialScience AG, Leverkusen, Alemania) e hidrazina en un polioléter constituido por el 83 % en peso de óxido de propileno y el 17 % en peso de óxido de etileno, así como trimetilolpropano como iniciador con grupos OH principalmente primarios, con un índice OH de 28 mg de KOH/g y un contenido en agua del 0,5 % en peso.

ES 2 443 834 T3

A1-2 Polioli con carga SAN de una dispersión al 25 % constituida por un polioli injertado con el 60 % en peso de acrilnitrilo y el 40 % en peso de estireno a partir de glicerina como iniciador y el 83 % en peso de óxido de propileno y el 17 % en peso de óxido de etileno con grupos OH principalmente primarios, con un índice de OH de 31 mg de KOH/g.

5 Componente A2: dietanolamina (BASF SE, Ludwigshafen, Alemania).

Componente A3: Agua

Componente A4:

Fósforo rojo: Exolit® RP 6520, una dispersión de fósforo rojo en aceite de ricino (Clariant Produkte (Alemania) GmbH, 50351 Hürth).

10 Componente A5:

A5-1 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano (33% en peso) en dipropilenglicol (67% en peso)(Dabco® 33 LV, Air Products, Hamburgo, Alemania).

A5-2 sal de estaño(II) del ácido etilhexanoico (Addocat® SO, Rheinchemie, Mannheim, Alemania).

15 A5-3 estabilizador de material de espuma basado en polietersiloxano Tegostab® BF 8681 (Evonik Goldschmidt GmbH, Alemania).

A5-4 grafito expandible Expofoil PX 99 (Georg Huh GmbH, 65396 Walluf).

A5-5 melamina (BASF SE, Ludwigshafen, Alemania).

A5-6 polifosfato amónico (Exolite® AP 422, Clariant Produkte (Alemania) GmbH, 50351 Hürth).

A5-7 hidróxido de calcio.

20 Componente B:

Mezcla de 2,4- y 2,6-TDI en una proporción en peso de 80 : 20 y un contenido en NCO del 48 % en peso.

Fabricación de los materiales de espuma de poliuretano

25 Se procesan los componentes de partida en un procedimiento de una etapa mediante espumación en bloque en las condiciones de procesamiento habituales para la fabricación de materiales de espuma de poliuretano. En la tabla 1 se indica el índice del procesamiento (a continuación se deduce la cantidad que hay que usar de componente B con relación al componente A). El índice (índice de isocianato) indica la relación porcentual de la cantidad de isocianato usada realmente con la cantidad estequiométrica, es decir, la cantidad de grupos isocianato (NCO) calculada:

$$\text{Índice} = \left[\frac{\text{cantidad de isocianato usada}}{\text{cantidad de isocianato calculada}} \right] \times 100 \quad (\text{II})$$

El peso por unidad de volumen se determinó según la norma DIN EN ISO 845.

30 La resistencia a la compresión (CLD 40 %) se determinó según la norma DIN EN ISO 3386-1-98 para una deformación del 40 %, 4º ciclo.

La resistencia a la tracción y el alargamiento de rotura se determinaron según la norma DIN EN ISO 1798.

La deformación permanente (DVR 90 %) se determinó según la norma DIN EN ISO 1856-2000 al 90 % de deformación.

35 Crib 5: Ensayo de inflamabilidad según la norma británica 5852, parte 5, Crib 5.

Tabla 1: materiales de espuma blanda de poliuretano, formulaciones y propiedades

		1	2	3	4	5	6	7
		(comp.)			(comp.)	(comp.)	(comp.)	(comp.)
A1-1		100	100	100	100	100		
A1-2							100	100
A2		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
A3 (agua usada)		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5
A3 (agua total)		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

ES 2 443 834 T3

(continuación)

		1 (comp.)	2	3	4	5	6 (comp.)	7 (comp.)
A4			5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
A5-1		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
A5-2		0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,20	0,20
A5-3		0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,40	0,40
A5-4				5,0	5,0			
A5-5					5,0	5,0		5,0
B		33,98	34,65	34,65	34,65	34,70	34,50	35,10
Indice		108	108	108	108	108	108	108
Propiedades								
Densidad aparente	[kg/m ³]	35	35,3	37,1	38,2	38,1	33,7	35,7
Resistencia a la tracción	[kPa]	145	123	128	103	114	129	126
Alargamiento de rotura	[%]	120	122	116	104	94	128	113
Resistencia a la compresión	[kPa]	3,19	3,09	3,43	3,41	4,41	4,54	4,15
DVR al 90 %	[%]	5,5	6,8	6,1	12,6	21,1	9,4	39,7
CRib 5	superado	no	sí	sí	sí	sí	no	no

Los resultados indicados en la tabla 1 muestran que sólo los ejemplos 2 y 5 según la invención describen materiales de espuma que cumplen con las exigencias según la norma británica 5852, parte 5, Crib 5 y presentan unas buenas propiedades de uso a largo plazo.

5

Tabla 2: materiales de espuma blanda de poliuretano, formulaciones y propiedades

		8 (comp.)	9 (comp.)
A1-1		100	100
A2		1,2	1,2
A3 (agua usada)		2,0	2,0
A3 (agua total)		2,5	2,5
A4		5,0	5,0
A5-1		0,25	0,25
A5-2		0,25	0,25
A5-3		0,4	0,4
A5-6		5,0	5,0
A5-7			1,0
B		34,65	34,65
Indice		108	108

(continuación)

		8 (comp.)	9 (comp.)
Propiedades		1)	
Densidad aparente	[kg/m ³]		37,2
Resistencia a la tracción	[kPa]		111
Alargamiento de rotura	[%]		103
Resistencia a la compresión	[kPa]		3,88
DVR al 90 %	[%]		20,1
CRib 5	superado		no
1) La mezcla de reacción creciente se colapsó. Por lo tanto, no fue posible determinar las propiedades de la espuma de poliuretano.			

Los resultados indicados en la tabla 2 muestran que no es posible obtener buenas propiedades de uso a largo plazo ni cumplir con las exigencias según la norma británica 5852, parte 5, Crib 5, si se usa conjuntamente polifosfato amónico.

5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de materiales de espuma de poliuretano ignífugos a partir de

Componente A:

5 A1 100 partes en peso de uno o varios polioléteres que contienen carga (A1.1), siendo la carga un producto de reacción de un diisocianato o poliisocianato con un compuesto que presenta átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos, o una mezcla de

A1.1 un polioléter que contiene carga, siendo la carga un producto de reacción de un diisocianato o poliisocianato con un compuesto que presenta átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos y,

10 A1.2 otros compuestos que presentan átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos con un peso molecular de 400 – 18000,

A2 de 0 a 10 partes en peso (con respecto al componente A1) de compuestos que presentan átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos con un peso molecular de 62 – 399,

A3 de 0,5 a 25 partes en peso (con respecto al componente A1) de agua y/o espumantes físicos,

A4 de 1 a 9 partes en peso (con respecto al componente A1) de fósforo rojo,

15 A5 de 0 a 15 partes en peso (con respecto al componente A1) de coadyuvantes y aditivos tales como

a) catalizadores,

b) aditivos tensioactivos,

20 c) uno o varios aditivos seleccionados del grupo constituido por retardantes de reacción, reguladores celulares, pigmentos, colorantes, agentes ignífugos distintos del componente A4, estabilizantes frente al envejecimiento y frente al efecto de los agentes atmosféricos, plastificantes, sustancias que tienen actividad fungistática y bacteriostática, cargas y agentes de desmoldeo,

y

Componente B:

B diisocianatos o poliisocianatos,

25 no usándose nada de polifosfato amónico ni nada de melamina, y

realizándose la preparación con un índice de 50 a 250.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que no se usa grafito expandible.

30 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que no se usan polioléteres que contengan unacomposición de carga de dispersiones que se hayan obtenido mediante injerto de monómeros adecuados tales como estireno y/o acrilnitrilo en un polioléter (poliol SAN).

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que en el caso del componente A1.1 se trata de polioléteres con una composición de carga de

35 A1.1.1 dispersiones de poliurea que se han obtenido mediante reacción de diaminas y diisocianatos en presencia del componente de poliol A1.2 (dispersiones PHD),

y/o

A1.1.2 dispersiones que contienen grupos uretano que se han obtenido mediante reacción de alcanolaminas y diisocianatos en el componente de poliol A1.2 (polioles PIPA).

5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 en el que como componente A se usan los componentes A1.1 y A1.2 en una proporción en peso de A1.1: A1.2 = 100: 0 a 20: 80.

40 6. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 en el que como componente A se usan exclusivamente los componentes A1.1.

7. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 en el que como componente A4 se usa fósforo rojo como sólido disperso en al menos un líquido seleccionado del grupo constituido por polioléteres, poliésteres, aceite de ricino, ésteres de ácidos fenolalquilsulfónicos, poliésteres de ácido atípico y ésteres de ácido ftálico.

45 8. Material de espuma de poliuretano obtenible según un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7.