

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 464**

51 Int. Cl.:

C08G 18/10 (2006.01)

C08G 18/66 (2006.01)

C08G 18/76 (2006.01)

C08G 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2013 PCT/EP2013/074021**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079792**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2013 E 13791827 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2922886**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de materiales esponjados blandos de poliuretano flexibles con alto confort y bajas pérdidas por histéresis**

30 Prioridad:

23.11.2012 EP 12193979

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

21.12.2017

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Allee 60
51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**JACOBS, GUNDOLF;
ARNTZ, HANS-DETLEF;
PIRKL, HANS-GEORG y
SCHULZ, ANGELIKA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 647 464 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 preparación de materiales esponjados blandos de poliuretano flexibles con alto confort y bajas pérdidas por histéresis.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de materiales esponjados blandos de poliuretano (PUR) flexibles con alto confort y bajas pérdidas por histéresis preparados mediante la reacción de poliisocianatos orgánicos que contiene diisocianatos y poliisocianatos de la serie del difenilmetano (MDI) con polioxialquilen-poliéteres.

10 Los materiales esponjados blandos de PUR flexibles se preparan mediante la reacción de poliisocianatos orgánicos como por ejemplo tolulendiisocianato (TDI) y/o difenilmetanodiisocianatos (MDI) con polioxialquilen-poliéteres. Los últimos están descritos con frecuencia en cuanto al efecto resultante debido a su estructura sobre las propiedades físicas de los materiales esponjados blandos de PUR como por ejemplo estructura de celdas abiertas y elasticidad de las espumas resultantes.

15 De este modo el documento EP-A 0 547 765 presenta espumas de PUR flexibles que se obtienen mediante la reacción de combinaciones de isocianato con polioxipropilen-polioxietilen-poliéteres en los que la mezcla de isocianato contiene al menos 85 % en peso del isómero 4,4'-MDI y los poliéteres presenta un contenido de óxido de etileno de 60-85 % en peso. Estas espumas presentan en gran medida celdas abiertas y tienden durante el procesamiento al colapso de espuma.

20 Según el documento WO-A 01/032735 se obtiene una espuma de PUR de alta elasticidad como producto de reacción de un prepolímero de isocianato con un contenido de 4,4'-MDI de al menos 80 % en peso y un valor de NCO libre de menos de 20 % en peso con una mezcla de poliéter que contiene al menos dos poliéteres, de los cuales uno de ellos presenta un porcentaje de óxido de etileno de más de 50 % en peso y otro poliéter presenta un porcentaje de óxido de etileno entre 20 y 50 % en peso, esto en forma de un bloque de mezcla y/o como bloque final de OE. La desventaja de las espumas obtenidas de este modo radica en su baja capacidad de carga especialmente en condiciones de humedad.

25 El documento WO-A 2004/014976 da a conocer un prepolímero de isocianato, una composición de poliéter y un procedimiento para la preparación de un material esponjado de PUR flexible y elástico, preparándose el prepolímero a partir de un polioxietilen-polioxipropilen-poliéter especial rico en óxido de etileno (21-45 % en peso de óxido de etileno, con respecto a la suma de óxidos de alquilen) y una mezcla de isocianatos rica en 4,4'-MDI (≥ 80 % en peso de 4,4'-MDI), que se hace reaccionar con 30-100 partes de otro poliéter rico en óxido de etileno (≥ 50 % en peso de óxido de etileno con respecto a la suma de óxidos de alquilen). Ya al quedar por debajo escasamente del *overpacking* de 30 % o mediante ventilación demasiado intensa de los moldes tales mezclas de reacción tienden al colapso, lo que dificulta el control seguro del proceso. Por *overpacking* se entiende el porcentaje de la mezcla de reacción que se llena en un molde más de lo necesario para llenar su volumen con una espuma libre.

35 En el documento US-A 2003/0158280 se describe un procedimiento para la preparación de una espuma de PUR flexible en la que una mezcla de MDI compuesta por de 11 a 75 % en peso de 4,4'-MDI y de 18 a 85 % en peso de los isómeros de 2,4' y 2,2' MDI y hasta el 25 % en peso de homólogos de MDI superiores, así como dado el caso hasta el 20 % en peso de TDI en presencia de agua con una mezcla de un poliéter rico en óxido de etileno y un poliéter pobre en óxido de etileno.

40 El documento WO-A 02/068493 da a conocer un procedimiento para la preparación de espumas de poliuretano flexibles mediante la reacción de prepolímeros con valores de NCO de entre 5 y 30 % en peso, que se derivan del producto de reacción a partir de 80 a 100 % en peso de MDI con un porcentaje de al menos 40 % en peso del isómero 4,4' y de 20 a 0 % en peso de otro poliisocianato y un poliéter de una funcionalidad de 2 a 8, un número OH de 9 a 225 mg de KOH/g y un contenido de óxido de etileno de 50 a 100 % en peso, así como otro poliéter con la misma caracterización exceptuando el contenido de óxido de etileno de 0 a 25 % en peso y un componente reactivo con respecto al isocianato, que se compone principalmente de un poliéter rico en óxido de etileno. Además de la desventaja de la técnica de procesamiento de que tales espumas ricas en óxido de etileno presentan celdas muy abiertas y tienden al colapso, su capacidad de absorción de agua es muy alta y por tanto su resistencia al envejecimiento es más bien insuficiente. Una conexión entre la calidad de la espuma y una relación entre isómeros determinada en el componente de isocianato no se da a conocer.

50 El documento EP-A 1 213 310 da a conocer composiciones de poliisocianatos y procedimientos para la preparación de materiales esponjados blandos de PUR. Las composiciones de poliisocianatos descritas en este caso contienen poliéteres ricos en óxido de etileno con un porcentaje de óxido de etileno de más de 50 % en peso. Una conexión que va a utilizarse preferiblemente de los isómeros 4,4' y 2,4' MDI no se da a conocer. En los ejemplos se describen composiciones de isocianato cuya relación entre isómeros de 4,4' y 2,4' MDI se sitúa en 1,55 (ejemplo de acuerdo con la invención según el documento EP-A 1 213 310) y en 3,2 (ejemplo comparativo según el documento EP-A 1 213 310).

El documento EP-A 0 555 721 da a conocer la preparación de materiales esponjados conformados de alta elasticidad a base de MDI, que son accesibles mediante la utilización de poliéteres de alto contenido en óxido de etileno con determinadas mezclas de isocianatos. La relación entre calidad de espuma y la relación de los isómeros 4,4' y 2,4' MDI no se da a conocer.

- 5 El documento WO-A 2012/069384 da a conocer materiales esponjados blandos de PUR basados en materias primas renovables con 5-50 % en peso de ésteres del poli(ácido ricinoleico) mezclados con poliéteres convencionales. relación entre calidad de espuma y la relación de los isómeros 4,4' y 2,4' MDI no se da a conocer.

- 10 El documento DE-A 102 11 975 da a conocer materiales esponjados blandos de PUR con una densidad aparente de hasta 60 kg/m³, cuya mezcla de polioles se compone de polioléteres ricos en óxido de etileno y pobres en óxido de etileno y que presentan una histéresis de menos de 20 %. La relación dada a conocer en este caso de los isómeros 4,4' y 2,4' MDI del componente de poliisocianato está situada en el intervalo de 0,5 - 3. La influencia de la relación entre isómeros en la calidad de la espuma no se da a conocer.

- 15 El documento US-A 2011/0269863 da a conocer materiales esponjados blandos de PUR basados en ácidos grasos con una densidad aparente de hasta 50 kg/m³, que presentan una histéresis en el intervalo de 15-17 %. Una conexión entre calidad de espuma y la relación de los isómeros de 4,4' y 2,4' MDI no se da a conocer.

- 20 Para la preparación de aplicaciones de asiento en el sector automovilístico se utilizan materiales esponjados blandos de PUR basados en difenilmetanodisocianato con densidades aparentes mayores de 50 kg/m³ preferiblemente mayores de 63 kg/m³. El límite superior de la densidad aparente, a diferencia del límite inferior no se especifica en la bibliografía especializada. Las densidades aparentes mayores de 85 kg/m³ son poco comunes dado que las densidades aparentes superiores son desventajosas desde el punto de vista económico y con la misma formulación traen consigo una dureza superior dado que la dureza de los materiales esponjados se correlaciona directamente con la densidad aparente. Para el brillo ocasionado por el uso, la parte de material esponjado que debe cumplir con las mayores exigencias de confort es necesario un ajuste de la dureza objetivo de 5,0 a 9,0 kPa.

- 25 Para una cantidad de agua dada en una fórmula se realiza un ajuste preciso de la dureza mediante la adaptación de la densidad de la pieza conformada y/o el Índice (índice de isocianato), que habitualmente varía en un intervalo de 75 a 110, preferiblemente en un intervalo de 80 a 105. El Índice (índice de isocianato) indica la relación de la cantidad de isocianato utilizada realmente respecto a la cantidad de isocianato (NCO) estequiométrica, es decir calculada:

$$\text{Índice} = \left[\frac{\text{cantidad de isocianato utilizada}}{\text{cantidad de isocianato calculada}} \right] \cdot 100 \text{ (I)}$$

- 30 Ninguno de los documentos mencionados da a conocer una conexión de la relación de la relación de los isómeros 4,4'-MDI respecto a isómeros 2,4'-MDI en cuanto a las propiedades de los materiales esponjados blandos de PUR, en particular no en cuanto a una relación de la pérdida de histéresis.

- 35 El objetivo consistía en facilitar un procedimiento para la preparación de materiales esponjados blandos de PUR de alta elasticidad que presentaran una buena resistencia a la humedad, así como pérdidas por histéresis especialmente bajas ($\leq 16\%$ en el caso de una densidad aparente mínima de 63 kg/m³) dado que los bajos valores de histéresis son significativos como medida para unas buenas propiedades de espuma elásticas para el confort a la hora de sentarse. La histéresis (CLD) se determina apoyándose en la norma DIN EN ISO 2439-1-2009.

- 40 Sorprendentemente se descubrió que los materiales esponjados blandos de PUR flexibles con alta elasticidad con un porcentaje de óxido de etileno (OE) de $\leq 30\%$ en peso, preferiblemente $\leq 20\%$ en peso, con respecto a la suma de todos los porcentajes de óxido de alquileno en los polioléteres utilizados para la preparación del material esponjado blando de PUR, pueden prepararse con buenas propiedades mecánicas y pérdidas por histéresis $\leq 16\%$, cuando la relación de 4,4'-MDI respecto a 2,4'-MDI en la mezcla de poliisocianatos utilizada se sitúa entre 1,6 y 2,7.

- 45 El objeto de la invención es por tanto un procedimiento para la preparación de materiales esponjados blandos de PUR con una densidad aparente según la norma DIN EN ISO 3386-1-98 en el intervalo de $> 63 \text{ kg/m}^3$ a $\leq 83 \text{ kg/m}^3$ y una pérdida por histéresis según la norma DIN EN ISO 2439-1-2009 de ≤ 16 mediante la reacción del componente A que contiene

- A1 al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6, preferiblemente 2 a 4, un índice de hidroxilo (número OH) según la norma DIN 53240 de 9 a 112 mg de KOH/g, un porcentaje de óxido de etileno de 5 a 40 % en peso, preferiblemente de 5 a 30 % en peso, de manera especialmente preferible de 10 a 20 % en peso (con respecto a la suma de los óxidos de alquileno empleados),
- 50 A2 agua y/o agentes expansivos físicos,
- A3 compuestos que presentan dado el caso átomos de hidrógeno reactivos con respecto a isocianatos con un número OH de 140 mg de KOH/g a 1800 mg de KOH/g,
- A4 coadyuvantes y aditivos como
- 55 a) catalizadores,
- b) aditivos de superficie activa, y

c) pigmentos o agentes ignífugos,

estando el componente A libre de éster del poli(ácido ricinoleico), y con

el componente B, que contiene,

una mezcla de diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI) y dado el caso uno o varios poliéteres (B2) con una funcionalidad de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 6, un número OH según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 56 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 25 mg de KOH/g a ≤ 45 mg de KOH/g,

encontrándose la relación de 4,4'-MDI respecto 2,4'-MDI entre 1,6 y 2,7 y el contenido total de monómeros con respecto a la suma de los isocianatos utilizados asciende a de 75 a 85 % en peso,

realizándose la preparación de materiales esponjados blandos de PUR, preferiblemente de espuma blanda conformada de PUR, en un índice de 75 a 110, preferiblemente 80 a 105.

Otro objeto de la invención son los materiales esponjados blandos de PUR según el procedimiento de acuerdo con la invención, preferiblemente materiales esponjados blandos conformados de PUR, así como su uso para la fabricación de piezas conformadas y las propias piezas conformadas.

En una forma de realización de la invención la espuma blanda de PUR, preferiblemente espuma conformada de PUR, que puede obtenerse mediante reacción de 100 partes en peso de A1, de 0,5 a 5 partes en peso, preferiblemente de 1,0 a 4,0 partes en peso, de manera especialmente preferible de 2,0 a 3,2 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso del componente A1) de A2, de 0 a 10 partes en peso, preferiblemente de 0,05 a 5 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso del componente A1) de A3 y de 0,05 a 10 partes en peso, preferiblemente de 0,2 a 4 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso del componente A1) de A4 con el componente B.

Componente A

El componente A está libre de ésteres del poli(ácido ricinoleico).

Componente A1

Los componentes de partida según el componente A1 son poliéteres. Se denomina poliéteres en el sentido de la invención a los compuestos que son productos de adición de óxido de alquileo de compuestos iniciadores con átomos de hidrógeno con actividad de Zerewitinoff, es decir poliéteres con un índice de hidroxilo según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 112 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 15 mg de KOH/g a ≤ 80 mg de KOH/g, de manera especialmente preferible de > 20 mg de KOH/g a ≤ 60 mg de KOH/g. Los poliéteres A1 de acuerdo con la invención presentan un porcentaje de óxido de etileno de 5 a 40 % en peso, preferiblemente de 5 a 30 % en peso, de manera especialmente preferible de 10 a 20 % en peso con respecto a la suma de los óxidos de alquileo empleados.

La funcionalidad de los poliéteres se determina mediante la funcionalidad de los compuestos iniciadores utilizados para la preparación de los poliéteres.

Los compuestos iniciadores con átomos de hidrógeno con actividad de Zerewitinoff utilizados para la preparación de los poliéteres presentan en la mayoría de los casos funcionalidades de 2 a 6 f, preferiblemente de 2 a 4, y tienen una funcionalidad hidroxilo preferiblemente. Los ejemplos para compuestos iniciadores con funcionalidad hidroxilo son propilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, hexanodiol, pentanodiol, 3-metil-1,5 -pentanodiol, 1,12-dodecandiol, glicerina, trimetilolpropano, trietanolamina, pentaeritritol, sorbitol, sacarosa, hidroquinona, catecol, resorcina, bisfenol F, bisfenol A, 1,3,5-trihidroxibenceno, condensados a partir de formaldehído y fenol o melamina o urea que contienen grupos metilo. Preferiblemente se utiliza como compuesto iniciador glicerina y/o trimetilolpropano.

Óxidos de alquileo adecuados son por ejemplo óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de 1,2-butileno u óxido de 2,3-butileno y óxido de estireno. Preferiblemente el óxido de propileno y óxido de etileno se alimentan a la mezcla de reacción individualmente, mezclados o consecutivamente. Si los óxidos de alquileo se dosifican consecutivamente entonces los productos preparados de esta manera contienen cadenas de poliéter con estructuras de bloque. Los productos con bloques terminales de óxido de etileno se caracterizan por ejemplo por concentraciones elevadas de grupos terminales primarios que otorgan a los sistemas una reactividad de isocianato ventajosa.

En otra forma de realización como componente A1 pueden utilizarse también poliétercarbonatos, como los que pueden obtenerse por ejemplo mediante reacción catalítica de óxidos de alquileo (epóxidos) y dióxido de carbono en presencia de sustancias iniciadoras de funcionalidad H (véase por ejemplo el documento EP-A 2046861). Estos poliétercarbonatos tienen en general una funcionalidad de hidroxilo de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 6 y de manera especialmente preferible de 2 a 4. El número OH asciende a preferiblemente de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 112 mg de KOH/g, de manera especialmente preferible de ≥ 10 mg de KOH/g a ≤ 112 mg de KOH/g.

El componente A1 puede contener también polioles poliméricos, un poliol PHD o un poliol PIPA. Los polioles poliméricos son polioles, que contienen porcentajes de polímeros sólidos generados mediante polimerización radical de monómeros adecuados como estireno o acrilonitrilo en un poliol básico. Los polioles PHD (dispersión de poliurea) se preparan por ejemplo mediante polimerización *in situ* de un isocianato o una mezcla de isocianatos con una diamina y/o hidrazina en un poliol, preferiblemente un polioléter. Preferiblemente la dispersión PHD preparada mediante reacción de una mezcla de isocianatos se utiliza a partir de una mezcla de 75 a 85 % en peso de 2,4-toluidiisocianato (2,4-TDI) y 15 a 25 % en peso 2,6-toluidiisocianato (2,6-TDI) con diamina y/o hidrazina en un polioléter, preferiblemente un polioléter preparado mediante alcoxilación de un iniciador trifuncional (como por ejemplo glicerina y/o trimetilolpropano). Procedimientos para la preparación de dispersiones PHD se describen por ejemplo en el documento US 4,089,835 y US 4,260,530. En el caso de los polioles PIPA se trata de polioléteres modificados con alcanolaminas mediante poliadición de poliisocianato. Los polioles PIPA se describen con detalle en los documentos GB 2 072 204 A, DE 31 03 757 A1 y US 4 374 209 A.

Pueden estar contenidas mezclas del componente A1.

En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención el componente A1 contiene

- 15 A1.1 al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6, preferiblemente de 3 a 4, un contenido de OE de 5 a 40 % en peso, preferiblemente de 5 a 30 % en peso, de manera especialmente preferible de 10 a 20 % en peso, un número OH según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 112 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 20 mg de KOH/g a ≤ 40 mg de KOH/g,
- 20 A1.2 dado el caso al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6, preferiblemente de 3, un contenido de OE de > 60 % en peso, preferiblemente > 70 % en peso, un número OH según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 112 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 20 mg de KOH/g a ≤ 50 mg de KOH/g,
- 25 A1.3 dado el caso al menos una dispersión de un polímero en un polioléter, encontrándose el número OH según la norma DIN 53240 de la dispersión en un intervalo de 9 a 60 mg de KOH/g y presentando el polioléter una funcionalidad de hidroxilo 2 a 6, preferiblemente de 2 a 4, de manera especialmente preferible de 3, un contenido de OP en una cantidad de 70 a 90 % en peso y un contenido de OE en una cantidad de 10 a 30 % en peso.

En esta forma de realización los porcentajes en masa de los componentes A1.1 a A1.3 (dado el caso, independientes entre sí) se encuentran en los siguientes intervalos: A1.1 de 10 a 100 partes en peso; A1.2 de 0 a 10 partes en peso; A1.3 de 0 a 90 partes en peso, añadiéndose las partes en peso de A1.1 a A1.3 a razón de 100.

- 30 En otra forma de realización los porcentajes en masa de los componentes A1.1 a A1.3 (dado el caso, independientes entre sí) se encuentran en los siguientes intervalos: A1.1 de 10 a 100 partes en peso; A1.2 de 1 a 9 partes en peso; A1.3 de 0 a 89 partes en peso, añadiéndose las partes en peso de A1.1 a A1.3 a razón de 100.

Componente A2

- 35 Como componente A2 se utilizan agua y/o agentes expansivos físicos. Como agentes expansivos físicos se utilizan por ejemplo dióxido de carbono y/o sustancias orgánicas ligeramente volátiles como por ejemplo diclorometano como agentes expansivos. Preferiblemente se utiliza agua como agente expansivo en una cantidad de 0,5 a 5,0 partes en peso, preferiblemente de 1,0 a 4,0 partes en peso, de manera especialmente preferible de 2,0 a 3,2 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso A1).

Componente A3

- 40 Dado el caso como componente A3 se utilizan compuestos con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos y un número OH de 140 mg de KOH/g a 1800 mg de KOH/g. Por esto han de entenderse compuestos que presentan grupos hidroxilo y/o grupos amino y/o grupos tiol y/o grupos carboxilo, compuestos que presentan preferiblemente grupos hidroxilo y/o grupos amino que sirven como extensores de cadena o reticulantes. Estos compuestos presentan por regla general de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 4, átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos. Por ejemplo como componente A3 pueden utilizarse etanolamina, dietanolamina, trietanolamina, sorbitol y/o glicerina. Otros ejemplos para compuestos según el componente A3 se describen en el documento EP-A 0 007 502, páginas 16-17.

Componente A4

Como componente A4 se emplean coadyuvantes y aditivos como

- 50 a) catalizadores (activadores),
 b) aditivos de superficie activa (tensioactivos), como agentes emulsionantes y estabilizadores de espuma en particular aquellos con baja emisión como por ejemplo productos de la serie LF Tegostab®,
 c) aditivos como agentes retardantes (por ejemplo sustancias de reacción ácida como ácido clorhídrico o haluros de ácido orgánicos), reguladores de celdas (como por ejemplo parafinas o alcoholes grasos o dimetilpolisiloxano), pigmentos, colorantes, agentes ignífugos, (como por ejemplo fosfato de tricresilo o
- 55 polifosfato de amonio), estabilizadores frente a influencias de envejecimiento y meteorológicas, plastificantes,

sustancias de acción fungistática y bacteriostática, materiales de relleno (como por ejemplo, sulfato de bario, kieselgur, creta negra o creta levigada) y agentes desmoldeadores.

5 Estos coadyuvantes y aditivos que van a emplearse conjuntamente dado el caso se describen por ejemplo en el documento EP-A 0 000 389, páginas 18 - 21. Otros ejemplos de coadyuvantes y aditivos que van a emplearse conjuntamente dado el caso según la invención, así como particularidades sobre los usos y modo de acción de estos coadyuvantes y aditivos se describen en el *Kunststoff-Handbuch*, tomo VII, editado por G. Oertel, Carl-Hanser-Verlag, Múnich, 3ª edición, 1993, por ejemplo en las páginas 104-127.

10 Como catalizadores se prefieren: aminas terciarias alifáticas (por ejemplo trimetilamina, tetrametilbutanodiamina), aminas terciarias cicloalifáticas (por ejemplo 1,4-diazabicyclo(2,2,2)octano), aminoéteres alifáticos (por ejemplo dimetilaminoetiléter y N,N,N-trimetil-N-hidroxietil-bisaminoetiléteres), aminoéteres cicloalifáticos (por ejemplo N-etilmorfolina), amidinas alifáticas, amidinas cicloalifáticas, urea, derivados de la urea (como por ejemplo ureas de aminoalquilo, véase por ejemplo el documento EP-A 0 176 013, en particular (3-dimetilaminopropilamin)-urea) y catalizadores de estaño (como por ejemplo óxido de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, octoato de estaño).

Como catalizadores se prefieren especialmente:

15 α) urea, derivados de la urea y/o
 β) aminas y aminoéter, que contienen en cada caso un grupo funcional que reacciona químicamente con el isocianato. Preferiblemente el grupo funcional es un grupo hidroxilo, un grupo amino primario o secundario. Estos catalizadores especialmente preferidos tienen la ventaja de que estos presentan un comportamiento de migración y de emisión muy reducido.

20 Como ejemplos para catalizadores especialmente preferidos han de mencionarse: (3-dimetilaminopropilamin)-urea, 2-(2-dimetilaminoetoxi)etanol, N,N-bis(3-dimetilaminopropil)-N-isopropanolamina, N,N,N-trimetil-N-hidroxietil-bisaminoetiléter y 3-dimetilaminopropilamina.

Componente B

25 Poliisocianatos que contienen una mezcla de diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI) y dado el caso uno o varios polioléteres (B2) con una funcionalidad de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 6, un número OH según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 56 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 25 mg de KOH/g a ≤ 45 mg de KOH/g, encontrándose la relación de 4,4'-MDI respecto a 2,4'-MDI entre 1,6 y 2,7 y el contenido total de monómeros con respecto a la suma de los isocianatos utilizados asciende a de 75 a 85 % en peso.

30 El componente B puede utilizarse o como la así llamada combinación de isocianatos o como un prepolímero que contiene grupos de uretano terminado por isocianatos.

Para el caso de que el componente B se presente como combinación de isocianatos se usa una mezcla que contiene diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI), presentando esta mezcla una relación de los isómeros 4,4'-MDI respecto a isómeros 2,4'MDI entre 1,6 y 2,7, y encontrándose el contenido total de monómeros con respecto a la suma de los isocianatos utilizados en el intervalo de 75 a 85 % en peso.

35 Para el caso de que el componente B se utilice como prepolímero que contiene grupos de uretano terminado por isocianatos, el prepolímero que contiene grupos de uretano terminado por isocianatos puede obtenerse mediante reacción de una mezcla que contiene diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI), presentando esta mezcla una relación de los isómeros 4,4'-MDI respecto a los isómeros 2,4'-MDI entre 1,6 y 2,7 y encontrándose el contenido total de monómeros con respecto a la suma de los isocianatos utilizados en el intervalo de 75 a 85 % en peso, con uno o varios polioléteres (B2) con una funcionalidad de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 6, un número OH según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 56 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 25 mg de KOH/g a ≤ 45 mg de KOH/g. El prepolímero que contiene grupos de uretano presenta preferiblemente un contenido de NCO de 15 a 35 % en peso, preferiblemente de 22 a 32,5 % en peso.

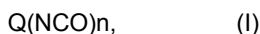
45 Preferiblemente en este caso el componente B1 y B2 se llevan a reacción según los métodos conocidos de por sí por el experto en la materia. Por ejemplo los componentes B1 y B2 pueden mezclarse a una temperatura de 20 a 80 °C, formándose el prepolímero que contiene grupos de uretano. En general la reacción de los componentes B1 y B2 termina después de 30 min hasta 24 h formando el prepolímero que contiene grupos de uretano terminado por NCO. Dado el caso pueden utilizarse activadores conocidos por el experto para la preparación del prepolímero que contiene grupos de uretano terminado por NCO.

50 El prepolímero que contiene grupos de uretano según el componente B puede prepararse también al obtenerse inicialmente mediante reacción de una primera cantidad parcial de una mezcla que contiene diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI) con uno o varios polioléteres (B2) con una funcionalidad de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 6, un número OH según la norma DIN 53240 de ≥ 9 mg de KOH/g a ≤ 56 mg de KOH/g, preferiblemente de ≥ 25 mg de KOH/g a ≤ 45 mg de KOH/g un prepolímero que contiene un grupo de uretano que entonces en una etapa adicional se mezcla con una segunda cantidad parcial de una mezcla que contiene diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI) obteniendo el prepolímero que contiene un

grupo de uretano según el componente B con un contenido de NCO de 15 a 35 % en peso, preferiblemente de 22 a 32,5 % en peso.

Además de los diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) del difenilmetano (MDI) pueden estar contenidos también otros poliisocianatos en el componente B, encontrándose el contenido total de monómeros de los isocianatos utilizados en el intervalo de 75 a 85 % en peso.

Poliisocianatos adecuados son poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos, como se describen por ejemplo por W. Siefken en Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562, páginas 75 a 136, por ejemplo tales de fórmula (I)



en la que
 $n = 2 - 4$, preferiblemente 2 - 3,
 y

Q un resto hidrógeno alifático con 2-18, preferiblemente 6-10 átomos de C, un resto hidrógeno cicloalifático con 4-15, preferiblemente 6 - 13 átomos de C o un resto hidrógeno aralifático con 8-15, preferiblemente 8 - 13 átomos de C.

Por ejemplo, se trata de aquellos poliisocianatos, tal como se describen en el documento EP-A 0 007 502, páginas 7-8. Se prefieren por regla general los poliisocianatos de un acceso técnicamente fácil, por ejemplo el 2,4- y 2,6-toluilendiisocianato, así como mezclas discrecionales de estos isómeros ("TDI"); polifenilpolimetilenpoliisocianatos, como se preparan mediante condensación de anilina-formaldehído y fosgenización siguiente ("MDI bruto") y poliisocianatos ("poliisocianatos modificados") que presentan grupos de carbodiimida, grupos de uretano, grupos de alofanato, grupos de isocianurato, grupos de urea o grupos de biuret, en particular aquellos poliisocianatos modificados que se derivan del 2,4-y/o 2,6-toluilendiisocianato o del 4,4'- y/o 2,4'-difenilmetanodiisocianato. Preferiblemente como poliisocianato se utiliza al menos un compuesto seleccionado del grupo compuesto por 2,4- y 2,6-toluilendiisocianato, 4,4'- y 2,4'- y 2,2'-difenilmetanodiisocianato y polifenilpolimetilenpoliisocianato ("MDI polinuclear"), de manera especialmente preferible como poliisocianato se utiliza una mezcla que contiene 4,4'-difenilmetanodiisocianato, 2,4'-difenilmetanodiisocianato, 2,2'-difenilmetanodiisocianato y polifenilpolimetilenpoliisocianato.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención el componente B está seleccionado del grupo compuesto por diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) de MDI y, dado el caso, uno o varios poliéteres (B2).

Los componentes para la preparación del material esponjado blando de PUR del procedimiento de acuerdo con la invención se llevan a reacción según los procedimientos de clasificación conocidos de por sí, el procedimiento de prepolímero o el procedimiento de semiprepolímero, sirviéndose con frecuencia de dispositivos mecánicos, por ejemplo tales como los que se describen en el documento EP-A 355 000. Detalles sobre dispositivos de procesamiento, que son considerados también según la invención se describen en Kunststoff-Handbuch, tomo VII, editado por Vieweg und Höchtlen, Carl-Hanser-Verlag, Múnich 1993, por ejemplo, en las páginas 139 a 265. La mezcla de los componentes inicia la polimerización y el esponjado del material que se polimeriza. En particular en la preparación de materiales esponjados blandos conformados de PUR la polimerización y el conformado a menudo se realizan en una etapa, normalmente mediante conformado o pulverización de la mezcla de reacción que se encuentra todavía en estado líquido. Los materiales esponjados conformados pueden prepararse con curado en caliente o también curado en frío.

Para obtener ahora un material esponjando blando conformado de PUR de determinada composición los componentes anteriormente descritos se dosifican de manera correspondiente antes de su mezcla. En este caso se alcanza normalmente un esponjado de manera que al componente A se le añade agua, que reacciona con el componente B poliisocianato formando una amina y liberando CO₂ que a su vez hace las veces de gas propulsor. Como alternativa o adicionalmente al uso de agua se emplean a menudo también compuestos orgánicos inertes volátiles o gases inertes.

Los materiales esponjados blandos de PUR preparados según el procedimiento de acuerdo con la invención presentan una densidad aparente según la norma DIN EN ISO 3386-1-98 en el intervalo de $\geq 63 \text{ kg/m}^3$ a $\leq 83 \text{ kg/m}^3$ y una resistencia a la compresión según la norma DIN EN ISO 3386-1-98 en el intervalo de $\geq 5,0 \text{ kPa}$ a $\leq 9,0 \text{ kPa}$ (a 40% de deformación y 4º ciclo), así como una pérdida por histéresis determinada apoyándose en la norma DIN EN ISO 2439-1-2009 de ≤ 16 .

Los materiales esponjados blandos de PUR preparados según el procedimiento de acuerdo con la invención presentan un porcentaje de óxido de etileno (OE) de $\leq 30 \%$ en peso preferiblemente $\leq 20 \%$ en peso, con respecto a la suma de todos los porcentajes de óxido de alquileno en los poliéteres utilizados para la preparación del material esponjado blando de PUR,

5 Preferiblemente el procedimiento de acuerdo con la invención se utiliza para la preparación de materiales esponjados blandos conformados de PUR y los cuerpos huecos conformados utilizados reproducen la estructura del cuerpo esponjado conformado deseada. Los materiales esponjados de PUR que pueden obtenerse según el procedimiento de acuerdo con la invención se aplican por ejemplo para acolchados de muebles, revestimientos de tela, colchones, asientos para automóviles, reposacabezas, reposabrazos, esponjas y elementos constructivos, así como revestimientos de asientos y de mandos, preferiblemente para acolchados de muebles, revestimientos de tela, colchones, asientos para automóviles y reposacabezas.

Ejemplos

10 El índice (índice de isocianato) indica la relación de la cantidad de isocianato utilizada realmente respecto a la cantidad de isocianato (NCO) estequiométrica es decir calculada:

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

La densidad aparente se determinó según la norma DIN EN ISO 845.

El número OH se determinó según la norma DIN 53240.

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

La pérdida por histéresis (CLD) se determinó apoyándose en DIN EN ISO 2439-1-2009.

Materias primas utilizadas:

20 poliol A1.1: óxido de etileno- óxido de propileno-polioléter iniciado con glicerina, terminado con óxido de etileno con un número OH de 27 y un contenido de óxido de etileno de aproximadamente 16 % en peso con respecto a la suma de óxido de etileno y óxido de propileno, preparado mediante adición catalizada por KOH.

25 poliol A1.2: óxido de etileno- óxido de propileno-polioléter iniciado con glicerina, terminado con óxido de etileno con un número OH de 37 y un contenido de óxido de etileno de aproximadamente 72 % en peso con respecto a la suma de óxido de etileno y óxido de propileno, preparado mediante adición catalizada por KOH.

Tegostab®B8734LF2 estabilizador de espuma de la empresa Evonik Industries AG, DE

Jeffcat® ZR50
DABCO NE300

aditivo de la empresa Huntsman
aditivo de la empresa Air Products

30 Para examinar la influencia del componente B de isocianato en la calidad del material esponjado de PUR, en los ejemplos B-I y B-2 se utiliza la misma formulación de poliol del poliol A (tabla 1). En otro ejemplo B-III de acuerdo con la invención el poliol B (tabla 1), que se alimenta al poliol B2 a partir del prepolímero B-II se lleva a reacción con el isocianato - combinación B-III.

Tabla 1: formulaciones de poliol para la preparación de los materiales esponjados de PUR

| | número OH | poliol A partes en peso | poliol B partes en peso |
|--------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|
| poliol A1.1 | 27 | 96,000 | 83,180 |
| poliol A1.2 | 37 | 4,000 | 3,470 |
| poliol B2 | 27 | | 13,350 |
| agua (A2) | 6228 | 2,900 | 2,510 |
| Dietanolamina (A3) | 1601 | 0,400 | 0,350 |
| Tegostab ® B8734LF2 (A4) | 83 | 0,300 | 0,260 |
| Jeffcat ® ZR50 (A4) | 221 | 0,600 | 0,520 |
| DABCO NE300 (A4) | 276 | 0,150 | 0,130 |

Componentes de isocianato:

- 5 poliol B2: óxido de etileno- óxido de propileno-polioléter iniciado con sorbitol, terminado con óxido de etileno con un número OH de 28 mg de KOH/g y un contenido de óxido de etileno de 17 % en peso con respecto a la suma de óxido de etileno y óxido de propileno
- 5 B1.1 difenilmetanodisocianato (MDI) con un contenido de NCO de 33,6%
- B1.2 difenilmetanodisocianato monómero (mMDI) con < 1 % en peso de 2,2'-MDI, 50±5 % en peso de 2,4'-MDI y 50 ± 5 % en peso de 4,4'-MDI, así como un contenido de NCO de 33,6%
- 10 B1.3 MDI polímero de alto contenido de monómeros con un contenido de NCO de 32,5 y <3,5 % en peso 2,2'-MDI, aproximadamente 25 % en peso de 2,4'-MDI, aproximadamente 60 % en peso de 4,4'-MDI y aproximadamente 15 % en peso de polifenilpoliisocianato
- B1.4 MDI polímero con un contenido de NCO de 31,5 y <1 % en peso de 2,2'-MDI, aproximadamente 5 % en peso de 2,4'-MDI, aproximadamente 35 % en peso de 4,4'-MDI y aproximadamente 60 % en peso de homólogos superiores.

15 Los prepolímeros se preparan de manera correspondiente a la fórmula indicada en la tabla 2 al depositarse la mezcla de isocianatos a 40 °C en un matraz 101 y mezclándose mediante agitación con la cantidad indicada del poliol B2 sin que se sobrepasara la temperatura de 80°C. La elaboración de los prepolímeros se terminó después de un tiempo de agitado de tres horas con el enfriamiento a temperatura ambiente.

Tabla 2: formulación para la preparación del componente B (prepolímeros B-I y B-II, así como combinación de isocianatos B-III)

| Componente de isocianato | | B-I (comparación) | B-II | B-III |
|--|-------------|-------------------|-------|-------|
| poliol B2 | [% en peso] | 23,39 | 23,34 | -- |
| B1.1 | [% en peso] | 18,4 | 5,68 | 7,41 |
| B1.2 | [% en peso] | 17,27 | 29,46 | 38,43 |
| B1.4 | [% en peso] | 23,06 | 23,66 | 30,86 |
| B1.3 | [% en peso] | 17,88 | 17,86 | 23,3 |
| Suma | | 100 | 100 | 100 |
| Contenido de NCO | [% en peso] | 24,5 | 24,5 | 32,5 |
| Suma de porcentajes ¹ de mMDI | [% en peso] | 83,06 | 82,75 | 82,75 |
| Porcentaje de 2,2'- MDI | [% en peso] | 0,95 | 1,02 | 1,02 |
| Porcentaje de 2,4'- MDI | [% en peso] | 20,29 | 29,29 | 29,29 |
| Porcentaje de 4,4'- MDI | [% en peso] | 61,82 | 52,45 | 52,45 |
| Relación 4,4': 2,4'-MDI | | 3 | 1,8 | 1,8 |

¹mMDI: MDI monómero

20 En las condiciones de procesamiento habituales para la preparación de materiales esponjados blandos conformados de poliuretano se introdujeron los componentes de partida de la tabla 1 y 2 a través de una máquina dosificadora de alta presión de dos componentes y una mezcladora en un molde de aluminio calentado a 60°C. Después de un tiempo de reacción de 4 min se extrajeron del molde las espumas que se llevaron a reacción.

25 **Tabla 3: propiedades de las espumas blandas flexibles de alta elasticidad preparadas con B-I (comparación).**

| componente de isocianato B-I (comparación) | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ejemplo | 1 (V) | 2 (V) | 3 (V) | 4 (V) | 5 (V) |
| Índice | 105 | 100 | 100 | 100 | 90 |
| Densidad de pieza conformada [kg/m ³] | 75,3 | 80,1 | 75,1 | 65,2 | 75,1 |
| Densidad aparente [kg/m ³] | 77,9 | 82,6 | 77,6 | 67,3 | 76,8 |
| CLD 4/40 [kPa] | 10,9 | 9,5 | 9,1 | 7,1 | 6,8 |
| Pérdida por histéresis CLD [%] | 20 | 18 | 19 | 19 | 19 |

Tabla 4: propiedades de las espumas blandas de alta elasticidad preparadas con B-II

| Componente de isocianato B-II | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| Ejemplo | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Índice | 105 | 100 | 100 | 100 | 90 |
| Densidad de pieza conformada [kg/m ³] | 75 | 80 | 75 | 65,3 | 75,8 |
| Densidad aparente [kg/m ³] | 74,9 | 79,9 | 74,6 | 66,1 | 76,6 |
| CLD 4/40 [kPa] | 8,7 | 8,1 | 7,2 | 6,1 | 6,0 |
| Pérdida por histéresis CLD [%] | 16 | 14 | 14 | 13 | 15 |

Tabla 5: propiedades de las espumas blandas flexibles de alta elasticidad preparadas con B-I con B-III

| Componente de isocianato B-III (combinación) | | | |
|---|------|------|------|
| Ejemplo | 11 | 12 | 13 |
| Índice | 105 | 100 | 90 |
| Densidad de pieza conformada [kg/m ³] | 75 | 75 | 75 |
| Densidad aparente [kg/m ³] | 74,9 | 75,3 | 76,4 |
| CLD4/40[kPa] | 8,9 | 7,5 | 6,2 |
| Pérdida por histéresis CLD [%] | 16 | 15 | 14 |

- 5 El ensayo de hacer reaccionar a un prepolímero que presenta una relación de los isómeros 4,4'-MDI respecto a isómeros 2,4'- MDI de <1,4 para dar lugar a una espuma de conformación produjo una espuma muy blanda difícil de desmoldear que no es adecuada para la preparación de materiales esponjados de asiento.

Los ejemplos 2 (V) a 4 (V) de la tabla 3 y ejemplos 7 a 9 de la tabla 4 muestran que la histéresis se ve influida ligeramente por la variación de la densidad de pieza conformada en la fórmula dada.

- 10 También la disminución de dureza que se produce mediante la reducción de los índices repercute solo en escasa medida en la histéresis (ejemplos 1(V), 3(V), 5(V) y 6, 8, 10).

Los ejemplos de la tabla 3 no cumplen con los requisitos actuales de la preparación de materiales esponjados blandos de PUR con una histéresis de ≤ 16 .

- 15 A este respecto puede alcanzarse de manera segura la baja histéresis que se desea cuando se utilizan los prepolímeros de acuerdo con la invención (tabla 4) o combinaciones de isocianato (tabla 5).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de materiales esponjados blandos de PUR con una densidad aparente según la norma DIN EN ISO 3386-1-98 en el intervalo de $\geq 63 \text{ kg/m}^3$ a $\leq 83 \text{ kg/m}^3$ y una histéresis según la norma DIN EN ISO 2439-1-2009 de ≤ 16 mediante la reacción del componente A que contiene
- 5 A1 al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6 de un índice de hidroxilo (número OH) según la norma DIN 53240 de 9 a 112 mg de KOH/g, un porcentaje de óxido de etileno del 5 al 40 % en peso (con respecto a la suma de los óxidos de alquileo empleados)
 A2 agua y/o agentes expansivos físicos,
 A3 compuestos que presentan dado el caso átomos de hidrógeno reactivos con respecto a isocianatos con un
 10 número OH de 140 mg de KOH/g a 1800 mg de KOH/g,
 A4 coadyuvantes y aditivos tales como
- a) catalizadores,
 b) aditivos de superficie activa y
 c) pigmentos o agentes ignífugos
- 15 en el que el componente A está libre de ésteres de poli(ácido ricinoleico), con el componente B, que contiene una mezcla de diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) de difenilmetano (MDI), dado el caso uno o varios polioléteres (B2) con una funcionalidad de 2 a 8, preferiblemente de 2 a 6, un número OH según la norma DIN 53240 de $\geq 9 \text{ mg de KOH/g}$ a $\leq 56 \text{ mg de KOH/g}$,
 en el que la relación de 4,4'-MDI respecto a 2,4'-MDI se encuentra entre 1,6 y 2,7,
 20 y el contenido total de monómeros con respecto a la suma de los isocianatos usados asciende a del 75 al 85 % en peso, realizándose la preparación de la espuma blanda de PUR en un índice de 75 a 110.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el componente A1 contiene al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6, de un índice de hidroxilo (número OH) según la norma DIN 53240 de 9 a 112 mg de
 25 KOH/g, un porcentaje de óxido de etileno del 10 al 20 % en peso (con respecto a la suma de los óxidos de alquileo empleados).
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que se usan el componente A1 a razón de 100 partes en peso; el componente A2 a razón de 0,5 a 5 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso del componente A1); el componente A3 a razón de 0 a 10 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso del
 30 componente A1) y el componente A4 a razón de 0,05 a 10 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso del componente A1).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el componente A2 es agua.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, usándose el componente A2 en una cantidad de 2,0 a 3,2 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso de A1).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el componente A1 contiene
- 35 A1.1 al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6, un contenido de OE del 5 al 40 % en peso, un número OH según la norma DIN 53240 de $\geq 9 \text{ mg de KOH/g}$ a $\leq 112 \text{ mg de KOH/g}$,
 A1.2 dado el caso al menos un polioléter con una funcionalidad de 2 a 6, un contenido de OE de $> 60 \%$ en peso, un número OH según la norma DIN 53240 de $\geq 9 \text{ mg de KOH/g}$ a $\leq 112 \text{ mg de KOH/g}$,
 40 A1.3 dado el caso al menos una dispersión de un polímero en un polioléter, estando situado el número OH según la norma DIN 53240 de la dispersión en un intervalo de 9 a 60 mg de KOH/g y presentando el polioléter una funcionalidad de hidroxilo de 2 a 6, un contenido de OP en una cantidad del 70 al 90 % en peso y un contenido de OE en una cantidad del 10 al 30 % en peso,
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el componente B presenta un prepolímero que contiene grupos de uretano terminado por isocianato que puede obtenerse mediante reacción de
 45 una mezcla que contiene diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) de difenilmetano (MDI), presentando esta mezcla una relación de los isómeros 4,4'-MDI respecto a isómeros 2,4'-MDI entre 1,6 y 2,7 y el contenido total de monómeros con respecto a la suma de los isocianatos usados está situado en el intervalo del 75 al 85 % en peso con uno o varios polioléteres (B2) con una funcionalidad de 2 a 8, un número OH según la norma DIN 53240 de $\geq 9 \text{ mg de KOH/g}$ a $\leq 56 \text{ mg de KOH/g}$.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el prepolímero que contiene grupos de uretano presenta un contenido de NCO del 22 al 32,5 % en peso.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el componente B está seleccionado del grupo compuesto por diisocianatos y poliisocianatos de la serie (B1) de MDI y dado el caso uno o varios polioléteres (B2).

ES 2 647 464 T3

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los materiales esponjados blandos de PUR se preparan como materiales esponjados conformados en el procedimiento de esponjado en frío.
- 5 11. Materiales esponjados blandos conformados de poliuretano con una densidad aparente según la norma DIN EN ISO 3386-1 98 en el intervalo de $> 63 \text{ kg/m}^3$ a $< 83 \text{ kg/m}^3$ y una histéresis según la norma DIN EN ISO 2439-1 -2009 de < 16 que puede obtenerse según el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Materiales esponjados blandos conformados de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 11, presentando los materiales esponjados blandos conformados de PUR un porcentaje de óxido de etileno (OE) de $\leq 30 \%$ en peso, con respecto a la suma de todos los porcentajes de óxido de alquileo en los polioléteres usados para la preparación del material esponjado blando de PUR.
- 10 13. Uso de las piezas conformadas blandas de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 11 para la fabricación de acolchados de muebles, revestimientos de tela, colchones, asientos para automóviles, reposacabezas, reposabrazos, esponjas y elementos constructivos, así como revestimientos de asientos y de mandos.