



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 345**

51 Int. Cl.:

C08G 18/40 (2006.01)

C08G 18/66 (2006.01)

C08G 18/76 (2006.01)

B60R 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05027146 .9**

96 Fecha de presentación : **13.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1674493**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54

Título: **Procedimiento para preparar espumas rígidas de poliuretano.**

30

Prioridad: **24.12.2004 DE 10 2004 062 540**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2010

73

Titular/es: **Bayer MaterialScience AG.**
51368 Leverkusen, DE

72

Inventor/es: **Hollmann, Christoph;**
Seidel, Dieter y
Huland, Klaus-Werner

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 341 345 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).

ES 2 341 345 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para preparar espumas rígidas de poliuretano.

5 La presente invención se refiere principalmente a espumas rígidas de poliuretano comprimidas y deformables en frío de células abiertas, a un procedimiento para su preparación, así como a su uso para la fabricación de revestimientos interiores de automóviles, especialmente recubrimientos del techo, paneles de refuerzo del techo y revestimientos de columnas.

10 Las espumas rígidas de poliuretano (PUR) son conocidas como capa intermedia para estructuras tipo sándwich, así como por su uso para la fabricación de revestimientos interiores de automóviles.

15 Los paneles tipo sándwich para uso como recubrimiento del techo, elemento de refuerzo del techo o revestimiento de columnas se fabrican hoy en día la mayoría de las veces según el llamado procedimiento de moldeo en frío. A este respecto, el panel de espuma rígida de PUR se provee por ambas caras con un adhesivo termoestable y materiales de refuerzo como esteras o telas de fibra de vidrio y/o natural y/o mechas de fibra de vidrio, así como capas protectoras de papel, láminas de material termoplástico y/o telas de fibra y dado el caso capas decorativas y se deforma y se comprime en una herramienta a temperaturas de 100 a 150°C para dar un sándwich.

20 El uso de espumas rígidas de PUR deformables en caliente para la fabricación de revestimientos interiores de vehículos se describe, por ejemplo, en *Kunststoff-Handbuch, Polyurethane*, tomo VII, Carl Hanser Verlag, Munich, Viena, 2ª edición, 1983, pág. 318-319.

25 En el documento EP-A 0 239 906 se preparan espumas rígidas de PUR reticulables por calor y térmicamente deformables mediante reacción de poliisocianatos con componentes de polioli en un equipo de cinta transportadora doble. Como compuestos que bloquean los grupos NCO se usan ϵ -caprolactama y/o nonilfenol de manera que durante el moldeo en caliente la espuma se transforma de un material más bien termoplástico en uno duroplástico mediante una reacción secundaria.

30 En el documento EP-A 0 437 787 se describe un procedimiento discontinuo para la preparación de espumas rígidas de PUR deformables en frío de células abiertas con densidades de 25-30 kg/m³ mediante reacción de mezclas de difenilmetanodiisocianatos (MDI) y polifenil-polimetilen-poliisocianatos con un contenido de MDI del 70 al 90% en peso con un componente del 50 al 70% en peso de un polioliolalquileno di y/o trifuncional con un índice de hidroxilo de 28 a 600, del 20 al 35% en peso de un poliéster de ácido ftálico difuncional con un índice de hidroxilo de 150 a 440, del 2 al 10% en peso de glicerina, del 3,5 al 7% en peso de agua, del 0,3 al 1% en peso de un catalizador de amina terciaria incorporable y del 0,1 al 2% en peso de un estabilizador de espuma de silicona. Según el documento DE-A 4 333 795 pueden prepararse espumas rígidas de PUR termoplásticamente deformables mediante reacción de mezclas de difenilmetanodiisocianatos (MDI) y polifenil-polimetilen-poliisocianatos con mezclas de compuestos polihidroxílicos que contienen del 40 al 60% en peso de un polioliolalquileno trifuncional con un índice de hidroxilo de 350 a 500, del 15 al 30% en peso de un polioliolalquileno difuncional con un índice de hidroxilo de 200 a 350, del 5 al 20% en peso de un polioliolalquileno di- a trifuncional con un índice de hidroxilo de 25 a 40 y del 15 al 30% en peso de un dialquilenglicol. Los bloques de espuma preparados continua o discontinuamente tienen densidades de 18 a 45 kg/m³. Los paneles de espuma necesarios para la fabricación de recubrimientos del techo según el procedimiento de moldeo en frío o en caliente en espesores de pared preferidos de 6-20 mm se obtienen a partir de los bloques mediante cortes horizontales.

45 En el proceso de producción de paneles de espuma a partir de bloques de espuma rígida de PUR es desventajoso el coste para el corte o aserrado, así como el volumen de desechos resultante de la región del extremo superior, fondo y bordes de los bloques.

50 El objetivo de la presente invención consistió en preparar continuamente en una cinta transportadora doble principalmente paneles de espuma rígida de PUR de células abiertas que puedan comprimirse según el denominado procedimiento de moldeo en frío para dar revestimientos interiores de automóviles.

55 Este objetivo pudo alcanzarse sorprendentemente con el procedimiento descrito más detalladamente a continuación.

Es objeto de la invención un procedimiento continuo para la preparación de espumas rígidas de poliuretano de células abiertas comprimidas deformables en frío según el procedimiento en cinta transportadora doble en el que

- 60 I) el componente A) y el componente B) se mezclan en una unidad de mezclado a temperaturas de 20 a 35°C en una relación tal que el índice de NCO asciende a 95 a 125,
- 65 II) la mezcla de I) se introduce entre las dos capas protectoras de un equipo de cinta transportadora doble a temperaturas de 40 a 100°C,
- III) después de pasar la cinta y después del enfriamiento dado el caso se quitan una o las dos capas protectoras y finalmente el producto enfriado se corta dado el caso, caracterizado porque como componente A) se usan

ES 2 341 345 T3

- a) un componente de poliisocianato orgánico de
- a1) 70 al 90% en peso de difenilmetanodiisocianato monomérico con una proporción del 18 al 32% en peso, referido al componente de poliisocianato orgánico a), de 2,4'-difenilmetanodiisocianato y
- a2) 10 al 30% en peso de polifenilpolimetileno poliisocianato y porque como componente B) se usan
- b) compuestos polihidroxílicos de
- b1) 20 al 35% en peso, referido al componente B), de polioloalquilenos con una funcionalidad de 2 a 3 y con un índice de hidroxilo de 25 a 40,
- b2) 20 al 30% en peso, referido al componente B), de polioloalquilenos con una funcionalidad de 3 a 4 y con un índice de hidroxilo de 400 a 650,
- b3) 5 al 15% en peso, referido al componente B), de polioloalquilenos con una funcionalidad de 2 y con un índice de hidroxilo de 150 a 550,
- b4) 15 al 30% en peso, referido al componente B), de poliolésteres con una funcionalidad de 2 y con un índice de hidroxilo de 200 a 350,
- b5) 4 al 7% en peso, referido al componente B), de glicerina
- c) 3,5 al 5,5% en peso, referido al componente B), de agua como agente de expansión,
- d) 0,5 al 4% en peso, referido al componente B), de catalizadores,
- e) 0,5 al 2% en peso, referido al componente B), de estabilizadores de espuma,
- f) 1 al 3,5% en peso, referido al componente B), de abridores de células,
- g) dado el caso coadyuvantes y/o aditivos.

A los catalizadores d) pertenecen compuestos que aceleran la reacción de los componentes de reacción b) que contienen átomos de hidrógeno reactivos, especialmente grupos hidroxilo, así como del agua con los poliisocianatos orgánicos a). Se consideran compuestos organometálicos, preferiblemente compuestos de organoestaño, como sales de estaño (II) de ácidos carboxílicos orgánicos, por ejemplo, acetato de estaño (II), octoato de estaño (II), etil-hexanoato de estaño (II), laurato de estaño (II) y las sales de dialquilestaño (IV) de ácidos carboxílicos orgánicos, por ejemplo, diacetato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, maleato de dibutilestaño, diacetato de dioctilestaño, así como aminas terciarias como trietilamina, tributilamina, dimetilciclohexilamina, dimetilbencilamina, N-metilimidazol, N-metil-, N-etil-, N-ciclohexilmorfolina, N,N,N',N'-tetrametiletildiamina, N,N,N',N'-tetrametilbutildiamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexilendiamina, pentametildietilentriamina, éter tetrametildiaminoetilico, bis-(dimetilaminopropil)-urea, dimetilpiperazina, 1,2-dimetilimidazol, 1-aza-biciclo-[3,3,0]-octano, 1,4-diaza-biciclo-[2,2,2]-octano y compuestos de alcanolamina como trietanolamina, tris-isopropanolamina, N-metil- y N-etil-dietanolamina y dimetiletanolamina. Como catalizadores se consideran además: tris-(dialquilamino)-s-hexahidrotiazinas, especialmente tris-(N,N-dimetilamino)-s-hexahidrotiazina, sales de tetraalquilamonio como, por ejemplo, formiato de N,N,N-trimetil-N-(2-hidroxi-propilo), 2-etil-hexanoato de N,N,N-trimetil-N-(2-hidroxi-propilo), hidróxidos de tetraalquilamonio como hidróxido de tetrametilamonio, hidróxidos alcalinos como hidróxido sódico, alcoholatos alcalinos como metilato de sodio e isopropilato de potasio, así como sales alcalinas o alcalinotérricas de ácidos grasos con 1 a 20 átomos de C y dado el caso grupos OH laterales.

Preferiblemente se usan aminas terciarias reactivas con isocianatos como, por ejemplo, N,N-dimetilaminopropilamina, bis-(dimetilaminopropil)-amina, N,N-dimetilaminopropil-N'-metil-etanolamina, dimetilaminoetoxietanol, bis-(dimetilaminopropil)amino-2-propanol, N,N-dimetilaminopropil-dipropanolamina, éter N,N,N'-trimetil-N'-hidroxietil-bisaminoetilico, N,N-dimetilaminopropilurea, N-(2-hidroxi-propil)-imidazol, N-(2-hidroxi-etil)-imidazol, N-(2-amino-propil)-imidazol y/o los productos de reacción descritos en el documento EP-A 0 629 607 de acetoacetato de etilo, poliolésteres y 1-(dimetilamino)-3-amino-propano.

Como componente de poliisocianato se usan mezclas de 4,4'-, 2,4'- y 2,2'-difenilmetanodiisocianatos y polifenilpolimetileno poliisocianatos (MDI bruto). Especialmente han dado buen resultado tipos de MDI bruto con un contenido isomérico de difenilmetanodiisocianato del 70 al 90% en peso, así como especialmente un contenido del 18 al 32% en peso de 2,4'-difenilmetanodiisocianato, referido a la mezcla de MDI bruto usada total.

ES 2 341 345 T3

Como componente b1) se usan polioloalquilenos di- y/o trifuncionales en el intervalo de índices de hidroxilo de 25 a 40 que preferiblemente están accesibles mediante reacción de óxido de etileno y/u óxido de propileno con polioles trihidroxílicos como, por ejemplo, glicerina, trimetilolpropano.

5 Como componente b2) se usan polioloalquilenos tri- y/o tetrafuncionales en el intervalo de índices de hidroxilo de 400 a 650 que preferiblemente están accesibles mediante reacción de óxido de etileno y/u óxido de propileno con polioles como, por ejemplo, glicerina, trimetilolpropano, trietanolamina, etilendiamina, orto-toluidiamina, mezclas de azúcar y/o sorbitol con glicoles, entre otros.

10 Como componente b3) se usan polioloalquilenos difuncionales en el intervalo de índices de hidroxilo de 150 a 550 que preferiblemente están accesibles mediante reacción de óxido de etileno y/u óxido de propileno con glicoles como, por ejemplo, etilen-, dietilen-, 1,2- o 1,3-propilenglicol, 1,4-butanodiol, entre otros.

15 Como componente b4) se usan poliésteres difuncionales en el intervalo de índices de hidroxilo de 200 a 350 que pueden prepararse preferiblemente mediante esterificación de anhídrido de ácido ftálico y/o ácido adípico con etilen-, dietilen-, propilenglicol, entre otros. Se prefiere especialmente el uso de un poliéster de anhídrido de ácido ftálico, dietilenglicol y óxido de etileno.

20 Como componente e) se usa preferiblemente del 0,5 al 2% en peso de estabilizadores de espuma de silicona.

Como estabilizadores de espuma e) son adecuados, por ejemplo, copolímeros de siloxano-polioloalquileno, organopolisiloxanos, alcoholes grasos y alquifenoles etoxilados y ésteres de aceite de ricino o de ácido ricinoleico.

25 Como abridores de células f) sirven a modo de ejemplo parafinas, polibutadienos, alcoholes grasos y dimetilpolisiloxanos.

30 Otros ejemplos de coadyuvantes y aditivos g) que dado el caso van a usarse conjuntamente según la invención son emulsionantes, retardantes de la reacción, estabilizadores contra las influencias del envejecimiento y la intemperie, plastificantes, sustancias ignífugas inorgánicas, agentes ignífugos orgánicos que contienen fósforo y/o halógenos, sustancias fungistática y bacteriostáticamente activas, pigmentos y colorantes, así como las cargas orgánicas e inorgánicas habituales en sí conocidas. Como emulsionantes son de mencionar, por ejemplo, alquifenoles etoxilados, sales de metales alcalinos de ácidos grasos, sales de metales alcalinos de ácidos grasos sulfatados, sales de metales alcalinos de ácidos sulfónicos y sales de ácidos grasos y aminas.

35 Más información sobre el modo de uso y de acción de los coadyuvantes y aditivos anteriormente mencionados se describen, por ejemplo, en Kunststoff-Handbuch, Polyurethane, tomo VII, Carl Hanser Verlag, Munich, Viena, 2ª edición, 1983.

40 La preparación de espumas se realiza según la tecnología de la cinta transportadora doble. Ha demostrado ser ventajoso trabajar según el procedimiento de dos componentes y combinar los componentes b)-g) como un componente de procesamiento (B) y hacerlos reaccionar con los poliisocianatos orgánicos a) como componente de procesamiento (A).

45 Los componentes de procesamiento (A) y (B) se mezclan a temperaturas de 15 a 40°C, preferiblemente de 20 a 35°C, en una unidad de mezclado en una relación correspondiente a un índice de 95 a 125, preferiblemente de 100 a 120.

Como unidad de mezclado puede usarse, por ejemplo, un cabezal mezclador a baja presión.

50 La mezcla de (A) y (B) se introduce continuamente entre dos capas protectoras, por ejemplo, con un cabezal mezclador oscilante para espumar entre las cintas transportadoras calentadas a 40 a 90°C. Después de pasar las cintas transportadoras y el enfriamiento, dado el caso se quitan una o las dos capas protectoras y dado el caso se corta la espuma así preparada.

55 Las espumas rígidas de PUR comprimidas preparadas según el procedimiento según la invención presentan una densidad de 20 a 50 kg/m³, preferiblemente de 25 a 45 kg/m³, con especial preferencia de 30 a 40 kg/m³.

La celularidad abierta, medida según DIN EN ISO 4590 sin corrección, se encuentra entre el 30 y el 90%.

60 Las espumas rígidas de PUR preparadas según el procedimiento según la invención son especialmente adecuadas como capa intermedia para la fabricación de elementos tipo sándwich según el procedimiento de moldeo en frío y para su uso como revestimiento interior de automóviles, especialmente como recubrimiento del techo, panel de refuerzo del techo y revestimiento de columnas.

65 La invención se explica más detalladamente en los siguientes ejemplos de realización.

ES 2 341 345 T3

Ejemplos 1-3 y ejemplos comparativos

Productos usados:

- 5 DABCO® NE-1060 de Air Products GmbH - catalizador de amina terciaria incorporable
Niax® Silicone SR 272 de GE Silicones - estabilizador, copolímero de siloxano-poli(óxido de alquileo)
10 Ortegol® 501 de Degussa Goldschmidt AG - abridor de células, polibutadieno-ftalato de diisonilo

Preparación de espumas rígidas de PUR

Ejemplo 1

- 15 Una mezcla (componente B) de
- 25,10 partes en peso de poliéteralcohol (b1) basado en glicerina/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 28 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 20 14,65 partes en peso de poliéteralcohol (b2) basado en trimetilolpropano/óxido de propileno, índice de OH 550 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 10,00 partes en peso de poliéteralcohol (b2) basado en trietanolamina/óxido de propileno, índice de OH 500 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 25 23,65 partes en peso de poliéster-éteralcohol (b4) basado en anhídrido de ácido ftálico/dietilenglicol/óxido de etileno, índice de OH 300 mg de KOH/g, funcionalidad 2,
- 8,19 partes en peso de poliéteralcohol (b3) basado en propilenglicol/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 190 mg de KOH/g, funcionalidad 2,
- 30 5,92 partes en peso de glicerina (b5),
- 1,97 partes en peso de producto de reacción de acetoacetato de etilo, un poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno (índice de OH 550 mg de KOH/g) y 1-(dimetilamino)-3-amino-propano análogamente al documento EP 0 629 607
- 35 2,00 partes en peso de amina terciaria (d), (DABCO® NE-1060 de Air Products),
- 40 1,48 partes en peso de estabilizador de espuma de silicona (e), (Niax® Silicone SR 272 de GE Silicones),
- 2,50 partes en peso de abridor de células (f), (Ortegol® 501 de Degussa Goldschmidt AG),
- 4,54 partes en peso de agua (c)
- 45 se mezcló con
- 158,0 partes en peso de una mezcla (componente A) de difenilmetanodiisocianatos y polifenilpolimetilenpoliisocianatos con un contenido de isómeros de difenilmetanodiisocianato del 88% en peso y un contenido de NCO del 32,5% en peso.
- 50

Ejemplo 2

- 55 Una mezcla (componente B) de
- 25,10 partes en peso de poliéteralcohol basado en glicerina/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 28 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 60 14,65 partes en peso de poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno, índice de OH 550 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 10,00 partes en peso de poliéteralcohol basado en etilendiamina/óxido de propileno, índice de OH 630 mg de KOH/g, funcionalidad 4,
- 65 23,65 partes en peso de poliéster-éteralcohol basado en anhídrido de ácido ftálico/dietilenglicol/óxido de etileno, índice de OH 300 mg de KOH/g, funcionalidad 2,

ES 2 341 345 T3

8,19 partes en peso de poliéteralcohol basado en propilenglicol/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 190 mg de KOH/g, funcionalidad 2,

5,92 partes en peso de glicerina,

1,97 partes en peso de producto de reacción de acetoacetato de etilo, un poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno (índice de OH 550 mg de KOH/g) y 1-(dimetilamino)-3-amino-propano análogamente al documento EP 0 629 607

2,00 partes en peso de amina terciaria, DABCO® NE-1060 de Air Products,

1,48 partes en peso de estabilizador de espuma de silicona, Niax® Silicone SR 272 de GE Silicones,

1,50 partes en peso de abridor de células, Ortegol® 501 de Degussa Goldschmidt AG,

4,54 partes en peso de agua

se mezcló con

161,0 partes en peso de una mezcla (componente A) de difenilmetanodisocianatos y polifenilpolimetilenoisocianatos con un contenido de isómeros de difenilmetanodisocianato del 88% en peso y un contenido de NCO del 32,5% en peso.

25 Ejemplo 3

Una mezcla (componente B) de

25,10 partes en peso de poliéteralcohol basado en glicerina/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 28 mg de KOH/g, funcionalidad 3,

14,65 partes en peso de poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno, índice de OH 550 mg de KOH/g, funcionalidad 3,

10,00 partes en peso de poliéteralcohol basado en etilendiamina/óxido de propileno, índice de OH 630 mg de KOH/g, funcionalidad 4,

23,65 partes en peso de poliéster-éteralcohol basado en anhídrido de ácido ftálico/dietilenglicol/óxido de etileno, índice de OH 300 mg de KOH/g, funcionalidad 2,

8,19 partes en peso de poliéteralcohol basado en propilenglicol/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 190 mg de KOH/g, funcionalidad 2,

5,92 partes en peso de glicerina,

1,97 partes en peso de producto de reacción de acetoacetato de etilo, un poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno (índice de OH 550 mg de KOH/g) y 1-(dimetilamino)-3-amino-propano análogamente al documento EP 0 629 607

2,00 partes en peso de amina terciaria, DABCO® NE-1060 de Air Products,

1,48 partes en peso de estabilizador de espuma de silicona, Niax® Silicone SR 272 de GE Silicones,

1,50 partes en peso de abridor de células, Ortegol® 501 de Degussa Goldschmidt AG,

4,54 partes en peso de agua

se mezcló con

163,0 partes en peso de una mezcla (componente A) de difenilmetanodisocianatos y polifenilpolimetilenoisocianatos con un contenido de isómeros de difenilmetanodisocianato del 70% en peso y un contenido de NCO del 32,0% en peso.

ES 2 341 345 T3

Ejemplo comparativo 1

Una mezcla (componente B) de

- 5 26,60 partes en peso de poliéteralcohol basado en glicerina/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 28 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 24,65 partes en peso de poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno, índice de OH 550 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 10 24,65 partes en peso de poliéster-éteralcohol basado en anhídrido de ácido ftálico/dietilenglicol/óxido de etileno, índice de OH 300 mg de KOH/g, funcionalidad 2,
- 15 8,19 partes en peso de poliéteralcohol basado en propilenglicol/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 190 mg de KOH/g, funcionalidad 2,
- 5,92 partes en peso de glicerina, funcionalidad 2,
- 1,97 partes en peso de producto de reacción de acetoacetato de etilo, un poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno (índice de OH 550 mg de KOH/g) y 1-(dimetilamino)-3-amino-propano análogamente al documento EP 0 629 607
- 2,00 partes en peso de amina terciaria, DABCO® NE-1060,
- 25 1,48 partes en peso de estabilizador de espuma de silicona, Niox® Silicone SR 272, 4,54 partes en peso de agua
- se mezcló con

- 30 160 partes en peso de una mezcla (componente A) de difenilmetanodiisocianatos y polifenilpolimetilenoisocianatos con un contenido de isómeros de difenilmetanodiisocianato del 88% en peso y un contenido de NCO del 32,5% en peso.

Ejemplo comparativo 2

- 35 Una mezcla (componente B) de
- 25,10 partes en peso de poliéteralcohol basado en glicerina/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 28 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 40 14,65 partes en peso de poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno, índice de OH 550 mg de KOH/g, funcionalidad 3,
- 10,00 partes en peso de poliéteralcohol basado en etilendiamina/óxido de propileno, índice de OH 630 mg de KOH/g, funcionalidad 4,
- 45 23,65 partes en peso de poliéster-éteralcohol basado en anhídrido de ácido ftálico/dietilenglicol/óxido de etileno, índice de OH 300 mg de KOH/g, funcionalidad 2,
- 50 8,19 partes en peso de poliéteralcohol basado en propilenglicol/óxido de propileno/óxido de etileno, índice de OH 190 mg de KOH/g, funcionalidad 2,
- 5,92 partes en peso de glicerina,
- 55 1,97 partes en peso de producto de reacción de acetoacetato de etilo, un poliéteralcohol basado en trimetilolpropano/óxido de propileno (índice de OH 550 mg de KOH/g) y 1-(dimetilamino)-3-amino-propano análogamente al documento EP 0 629 607,
- 2,00 partes en peso de amina terciaria, DABCO® NE-1060 de Air Products,
- 60 1,48 partes en peso de estabilizador de espuma de silicona, Niox® Silicone SR 272 de GE Silicones,
- 1,50 partes en peso de abridor de células, Ortegol® 501 de Degussa Goldschmidt AG, y
- 65 4,54 partes en peso de agua
- se mezcló con

ES 2 341 345 T3

166 partes en peso de una mezcla (componente A) de difenilmetanodiisocianatos y polifenil-polimetilen-poliisocianatos con un contenido de isómeros de difenilmetanodiisocianato del 45% en peso y un contenido de NCO del 31,5% en peso.

5

Correspondientemente a un índice de NCO de 110, el componente A y el componente B se mezclaron intensamente a 23°C, se cargaron en una caja de madera revestida de papel (volumen de 6 l) y allí se espumaron.

Las espumas preparadas tienen las siguientes propiedades:

10

TABLA

15

20

25

30

| | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 | Ejemplo 3 | Ejemplo comparativo 1 | Ejemplo comparativo 2 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Tiempo de inicio [s] | 18 | 18 | 20 | 22 | 23 |
| Tiempo de curado [s] | 42 | 43 | 42 | 48 | 42 |
| Densidad ¹ [kg/m ³] | 28 | 24 | 32 | 30 | 29 |
| Celularidad abierta ² [%] | 98 | 97 | 97 | 79 | 98 |
| Resistencia a la tracción ³ [kPa] | 238 | 236 | 246 | 281 | 176 |
| Alargamiento a la rotura ³ [%] | 28 | 27 | 19 | 25 | 14 |
| 1) según DIN 53420, 2) según DIN EN ISO 4590 (sin corregir), 3) según DIN 53430 | | | | | |

35

Las espumas según el Ejemplo 1 a 3 pueden deformarse bien.

40

Con la formulación según el Ejemplo 2 en un equipo de cinta transportadora doble se obtienen paneles con 13,5 mm de espesor de pared que después de quitar las capas protectoras mediante el procedimiento de moldeo en frío pudieron procesarse en recubrimientos del techo sin la aparición de roturas de la espuma. La espuma tiene una densidad de 38 kg/m³, celularidad abierta del 41%, resistencia a la tracción de 400 kPa y alargamiento a la rotura del 22%.

45

Las espumas que se obtuvieron según la formulación del Ejemplo comparativo 1 no poseyeron celularidad abierta suficiente para la fabricación de paneles de espuma rígida de PU para el procesamiento según el procedimiento de moldeo en frío.

50

Las espumas que se obtuvieron según la formulación del Ejemplo comparativo 2 no poseyeron propiedades de alargamiento y deformabilidad suficientes para la fabricación de recubrimientos del techo según el procedimiento de moldeo en frío.

55

60

65

ES 2 341 345 T3

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento continuo para la preparación de espumas rígidas de poliuretano de células abiertas comprimidas y deformables en frío según el procedimiento en cinta transportadora doble en el que

- I) el componente A) y el componente B) se mezclan en una unidad de mezclado a temperaturas de 20 a 35°C en una relación tal que el índice de NCO asciende a 95 a 125,
- II) la mezcla de I) se introduce entre las dos capas protectoras de un equipo de cinta transportadora doble a temperaturas de 40 a 100°C,
- III) después de pasar la cinta y después del enfriamiento dado el caso se quitan una o las dos capas protectoras y finalmente el producto enfriado se corta dado el caso,

caracterizado porque como componente A) se usan

- a) un componente de poliisocianato orgánico de
 - a1) 70 al 90% en peso de difenilmetanodiisocianato monomérico con una proporción del 18 al 32% en peso, referido al componente de poliisocianato orgánico, de 2,4'-difenilmetanodiisocianato y
 - a2) 10 al 30% en peso de polifenilpolimetilenoisocianato
- y porque como componente B) se usan
- b) compuestos polihidroxílicos de
 - b1) 20 al 35% en peso, referido al componente B), de polioloalquilenos con una funcionalidad de 2 a 3 y con un índice de hidroxilo de 25 a 40,
 - b2) 20 al 30% en peso, referido al componente B), de polioloalquilenos con una funcionalidad de 3 a 4 y con un índice de hidroxilo de 400 a 650,
 - b3) 5 al 15% en peso, referido al componente B), de polioloalquilenos con una funcionalidad de 2 y con un índice de hidroxilo de 150 a 550,
 - b4) 15 al 30% en peso, referido al componente B), de poliolésteres con una funcionalidad de 2 y con un índice de hidroxilo de 200 a 350,
 - b5) 4 al 7% en peso, referido al componente B), de glicerina
- c) 3,5 al 5,5% en peso, referido al componente B), de agua como agente de expansión,
- d) 0,5 al 4% en peso, referido al componente B), de catalizadores,
- e) 0,5 al 2% en peso, referido al componente B), de estabilizadores de espuma,
- f) 1 al 3,5% en peso, referido al componente B), de abridores de células,
- g) 0 al 7% en peso, referido al componente B), de coadyuvantes y/o aditivos.