

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 361**

51 Int. Cl.:

|                    |                             |           |
|--------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>C08G 18/42</b>  | (2006.01) <b>C08K 5/521</b> | (2006.01) |
| <b>C08G 18/48</b>  | (2006.01)                   |           |
| <b>C08G 18/76</b>  | (2006.01)                   |           |
| <b>C08J 9/00</b>   | (2006.01)                   |           |
| <b>C08J 9/12</b>   | (2006.01)                   |           |
| <b>C08G 18/22</b>  | (2006.01)                   |           |
| <b>C08G 18/18</b>  | (2006.01)                   |           |
| <b>C08G 18/38</b>  | (2006.01)                   |           |
| <b>C08J 9/14</b>   | (2006.01)                   |           |
| <b>C08G 101/00</b> | (2006.01)                   |           |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2010** **E 10170391 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015** **EP 2295485**

54 Título: **Una composición que contiene lecitina apropiada para la producción de unas espumas duras de poliuretanos**

30 Prioridad:

**11.09.2009 DE 102009029363**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.08.2015**

73 Titular/es:

**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)**  
**Rellinghauser Strasse 1-11**  
**45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**EILBRACHT, CHRISTIAN y**  
**GLOS, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 543 361 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

Una composición que contiene lecitina apropiada para la producción de unas espumas duras de poliuretanos

Son objeto del invento unas composiciones que contienen lecitina, que son apropiadas para la producción de unas espumas duras de poliuretanos, las espumas duras de poliuretanos que se producen a partir de aquellas, así como la utilización de las mismas.

En el caso de la producción de espumas duras de poliuretanos, poliureas y poliisocianuratos, se emplean unos aditivos que estabilizan a las celdillas, los cuales procuran una estructura espumada de celdillas finas, uniforme y con escasas perturbaciones, y por consiguiente influyen positivamente en una medida esencial sobre las propiedades de uso, en especial la capacidad de aislamiento térmico, del material espumado duro. Son especialmente efectivos unos agentes tensioactivos que están constituidos sobre la base de unos siloxanos modificados con poliéteres, que por lo tanto constituyen el tipo preferido de los agentes estabilizadores de la espuma.

Puesto que hay un gran número de diferentes formulaciones de espumas duras para diferentes sectores de uso, que establecen unos requisitos individuales para el agente estabilizador de la espuma, se emplean unos poliéter-siloxanos con diferentes estructuras. Uno de los criterios de selección para el agente estabilizador de la espuma es en este caso el agente de expansión que está contenido en la formulación de una espuma dura.

Ya se publicaron diferentes divulgaciones en lo que se refiere a los agentes estabilizadores de la espuma del tipo de poliéter-siloxanos para usos en espumas duras. El documento de patente europea EP 0 570 174 B1 describe un poliéter-siloxano con la estructura  $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[\text{SiO}(\text{CH}_3)_2]_x[\text{SiO}(\text{CH}_3)\text{R}]_y\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ , cuyos radicales R se componen de un poli(óxido de etileno) que está unido al siloxano a través de un enlace de SiC, el cual está rematado en un extremo mediante un grupo acilo de  $\text{C}_1\text{-C}_6$  en el otro extremo de la cadena. Este agente estabilizador de la espuma es apropiado para la producción de unas espumas duras de poliuretanos mediante utilización de unos agentes orgánicos de expansión, en particular de unos fluoroclorohidrocarburos tales como el CFC-11.

La siguiente generación más próxima de los agentes de expansión del tipo de fluoroclorohidrocarburos son los denominados hidroclorofluorohidrocarburos tales como p.ej. el HCFC-123. En el caso de la utilización de este agente de expansión para la producción de una espuma dura de poliuretano se adecuan, de acuerdo con el documento de solicitud de patente europea EP 0 533 202 A1, unos poli(éter-siloxanos) del tipo de estructura  $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[\text{SiO}(\text{CH}_3)_2]_x[\text{SiO}(\text{CH}_3)\text{R}]_y\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ . Los radicales R están compuestos en el presente caso a base de unos poli(óxidos de alquileo) unidos con SiC, que se componen a base de radicales de óxido de propileno y de óxido de etileno y que junto al extremo de la cadena pueden tener una función hidroxilo, metoxi o aciloxi. La proporción mínima del óxido de etileno en el poliéter es en este caso de 25 por ciento en masa.

El más reciente desarrollo en el caso de la producción de espumas duras de poliuretanos consiste en prescindir totalmente de hidrocarburos halogenados como agentes de expansión y, en lugar de ellos, emplear unos hidrocarburos tales como un pentano. Así, el documento EP 1 544 235 describe la producción de unas espumas duras de poliuretanos mediante utilización de unos agentes de expansión del tipo de hidrocarburos y de unos poliéter-siloxanos que tienen la ya conocida estructura  $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[\text{SiO}(\text{CH}_3)_2]_x[\text{SiO}(\text{CH}_3)\text{R}]_y\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ , con una longitud mínima de cadena del siloxano de 60 unidades de monómeros y con diferentes sustituyentes del tipo de poliéteres R, cuyo peso molecular mixto es de 450 a 1.000 g/mol y cuya proporción de óxido de etileno está situada entre 70 y 100 % en moles.

En los últimos tiempos se están solicitando cada vez con más frecuencia unas espumas de poliuretanos que no contengan ningún agente estabilizador de la espuma del tipo de siloxano.

El documento de patente alemana DE 2244350 describe la utilización de unos copolímeros, que se producen a partir de la N-vinil-pirrolidona y de unos ésteres del ácido maleico, para la producción de una espuma de poliuretano.

El documento EP 0734404 describe la producción de unos materiales espumados de poliuretanos mediante utilización de unos agentes tensioactivos que no contienen siliconas. En el presente caso se reivindica como agente estabilizador un copolímero que está constituido sobre la base de óxido de etilo y óxido de butileno.

Los dos agentes estabilizadores que no contienen Si, que más arriba se han mencionado, se pueden producir no obstante solamente con un gasto técnico relativamente alto. Como otra desventaja se puede considerar adicionalmente el hecho de que estos copolímeros no se basan en materias primas renovables y tienen una mala biodegradabilidad.

En el documento DE 1149163 se describió la producción de unas espumas de poliuretanos, en cuya preparación se empleaban unas lecitinas como agentes estabilizadores. En estos casos se emplean unos poliéster-poliol

alifáticos especiales y agua como un agente de expansión. Las espumas de poliuretanos que se obtenían eran con frecuencia solamente semirrígidas y la reticulación definitiva duraba varios días.

Una misión del presente invento fue la puesta a disposición de unas espumas duras de poliuretanos, en cuya producción se pueda prescindir del empleo de unos agentes estabilizadores de la espuma que contengan siloxanos y que no presenten una o varias de las desventajas que se conocen a partir del estado de la técnica.

De modo sorprendente, se encontró que unas composiciones conformes a la reivindicación 1 resuelven el problema planteado por esta misión.

Son objeto del presente invento, por lo tanto, unas composiciones, que son apropiadas para la producción de unas espumas duras de poliuretanos y que contienen por lo menos una lecitina, por lo menos un catalizador del tipo de un uretano y/o de un isocianurato, un agente de expansión que está en forma de un hidrocarburo con 3 hasta 5 átomos de carbono, por lo menos un componente del tipo de un isocianato y por lo menos un componente del tipo de un poliol, caracterizado por que la relación de la masa de la lecitina a la del componente del tipo de un poliol es más pequeña que 2,5 por 100.

Además de ello, es objeto del presente invento un procedimiento para la producción de unos materiales espumados duros del tipo de poliuretanos, poliureas o poliisocianuratos, que está caracterizado por que se emplea una composición conforme al invento.

Son objeto del presente invento asimismo unos materiales espumados duros del tipo de poliuretanos, poliureas o poliisocianuratos, que se obtienen mediante la espumación de una composición conforme al invento, así como la utilización de estos materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos para la producción de unos materiales aislantes, de manera preferida unas planchas de aislamiento, unos armarios frigoríficos o unas espumas aislantes.

La composición conforme al invento tiene la ventaja de que, mediante la utilización de una lecitina en las proporciones indicadas, se pueden producir unas espumas duras de poliuretanos, que se basan en unos éster- o respectivamente poliéster-polioles o poliéter-polioles. Las composiciones conformes al invento tienen en particular la ventaja de que unos agentes orgánicos de expansión, en particular unos hidrocarburos con 3 hasta 5 átomos de carbono se pueden disolver mejor en la composición. Con las composiciones conformes al invento es posible, por lo tanto, producir unas espumas duras de poliuretano con un escaso empleo de agua o incluso sin el empleo de la misma.

La composición conforme al invento tiene, además de ello, la ventaja de que un endurecimiento total de las espumas se puede conseguir en el transcurso de como máximo 24 horas.

Otra ventaja más de la presente composición reside, en el caso de la utilización de la materia prima renovable lecitina como un agente estabilizador para la producción de espumas duras de poliuretanos, en que se consigue una conservación y protección de recursos fósiles.

Las espumas de poliuretanos que se han producido con la composición conforme al invento, en particular las espumas, que se han producido sin la utilización de agua o mediando la utilización de una proporción muy pequeña de agua, tienen, además de ello, la ventaja de que ellas presentan una peor conducción del calor y por consiguiente unas mejores propiedades aislantes.

Las composiciones conformes al invento, las espumas de poliuretanos propiamente dichas, así como sus utilidades se describen seguidamente a modo de ejemplo, sin que el invento tenga que estar restringido a estas formas de realización que se dan a modo de ejemplo. Si a continuación se indican unos intervalos, unas fórmulas generales o unas clases de compuestos, entonces éstos y éstas deben abarcar no solamente los correspondientes intervalos o grupos de compuestos que se mencionan explícitamente, sino también todos los intervalos parciales y grupos parciales de compuestos que se pueden obtener mediante supresión de unos valores (intervalos) o unos compuestos individuales. Si, en el marco del presente invento se citan unos documentos, entonces su contenido, en particular en lo que se refiere al estado de cosas que se toma como referencia, debe de pertenecer completamente al contenido de divulgación del presente invento. Si a continuación se dan unos datos en tantos por ciento, entonces, siempre y cuando que no se indique otra cosa distinta, se trata de unos datos expresados en % en masa.

Las composiciones conformes al invento, que son apropiadas para la producción de unas espumas de poliuretanos y que contienen por lo menos una lecitina, por lo menos un catalizador del tipo de un uretano y/o de un isocianurato, por lo menos un agente de expansión, por lo menos un componente del tipo de un isocianato y por lo menos un componente del tipo de un poliol, se distinguen por el hecho de que la relación de la masa de la lecitina a la del componente del tipo de un poliol es más pequeña que 2,5 por 100, de manera preferida más pequeña que 2 por 100 y de manera muy preferida más pequeña que 1 por 100.

Junto a los componentes mencionados, la composición puede contener otros componentes. En particular la composición conforme al invento puede contener opcionalmente unos (otros) agentes de expansión, opcionalmente unos agentes ignifugantes y opcionalmente otros aditivos tales como p.ej. unos materiales de carga, unos agentes emulsionantes, otros agentes estabilizadores orgánicos, que contienen Si y que no contienen Si, en particular otros agentes estabilizadores orgánicos que contienen Si y que no contienen Si, y unos agentes tensioactivos, unos agentes reductores de la viscosidad, unos colorantes, unos agentes antioxidantes, unos agentes estabilizadores de los rayos UV o unos agentes antiestáticos.

Como una lecitina se puede emplear cualquier fosfatidilcolina. La lecitina puede contener un compuesto o diferentes compuestos de fosfatidilcolina. De manera preferida, se emplea una mezcla de fosfatidilcolinas. El o los compuesto(s) de fosfatidilcolina puede(n) ser de origen diverso. De manera preferida, se emplean uno o varios compuesto(s) de fosfatidilcolina, que se obtiene(n) a partir de habas de soja.

La lecitina se puede emplear en forma de una lecitina en bruto, tal como resulta, p.ej. al realizar el refinado de aceites vegetales, tal como p.ej. de un aceite de soja, como un producto secundario. La denominada lecitina de soja, que se puede emplear en la composición conforme al invento, contiene, junto a una fosfatidilcolina, además de ello, una fosfatidiletanolamina, un fosfatidilinositol, una fosfatidilserina así como unos esteroides, unas grasas y unos aceites. Una lecitina obtenida a partir de yemas de huevo contiene, por lo contrario, en lo esencial una fosfatidilcolina. Puede ser ventajoso que como lecitinas se empleen unas denominadas lecitinas hidroxiladas. En el caso de éstas, los ácidos grasos insaturados, que eventualmente están presentes, han sido modificados parcial o completamente por oxidación (p.ej. con el peróxido de hidrógeno) (RÖMPP Online, versión 3.4, epígrafe "fosfatidilcolina" 2009, editorial Georg Thieme). De manera preferida, en la composición conforme al invento se emplea una lecitina de soja.

De manera preferida, el índice Der en la composición conforme al invento es mayor que 100, de manera preferida desde mayor que 150 hasta de 250. El índice describe en este caso la relación del isocianato realmente empleado al isocianato calculado (para una reacción estequiométrica con un poliol). Un índice de 100 representa una relación molar de los grupos reactivos de 1 por 1.

Puede ser ventajoso que la relación de la masa del componente de tipo de un poliol a la del componente del tipo de un isocianato sea mayor que 1 en la composición conforme al invento. De esta manera, en la espuma, la relación entre los grupos de uretano y de isocianato se puede desplazar en dirección de la formación de grupos de isocianato. Tales espumas de poliisocianato (PIR) muestran con frecuencia un mejor comportamiento en incendios que las espumas de poliuretano (PUR).

Como componentes del tipo de isocianatos se pueden emplear los compuestos de isocianatos que son apropiados para la producción de materiales espumados duros de poliuretanos o respectivamente de poliisocianatos. El componente del tipo de un isocianato puede contener uno o varios diferentes compuestos de isocianatos. Unos preferidos componentes del tipo de isocianatos son aquellos isocianatos orgánicos que contienen dos o más funciones de isocianatos.

Unos apropiados isocianatos en el sentido de este invento son todos los isocianatos orgánicos multifuncionales, tales como por ejemplo todos los isómeros del difenilmetanodisocianato (MDI), en particular del 4,4'-difenilmetanodisocianato, del toluenodisocianato (TDI), del hexametilendiisocianato (HMDI) y del isoforonadiisocianato (IPDI). Es especialmente apropiada la mezcla, conocida como "MDI polimérico" ("MDI crudo"), que está constituida a base de MDI y de unos compuestos análogos condensados en más alto grado, que tienen una funcionalidad media de 2 a 4.

Como componentes del tipo de polioles pueden estar contenidos en la composición conforme al invento todos los conocidos compuestos de polioles. De manera preferida, están presentes como componentes del tipo de polioles unas sustancias orgánicas que tienen varios grupos que son reactivos frente a los isocianatos, así como las formulaciones de éstas. Unos preferidos polioles son apropiados todos los poliéter-polioles y poliéster-polioles que se utilizan usualmente para la producción de materiales espumados duros. Los poliéter-polioles se obtienen mediante la reacción de unos alcoholes o unas aminas plurivalentes con unos óxidos de alquileo. Los poliéster-polioles se basan en unos ésteres de ácidos carboxílicos plurivalentes (en la mayor parte de los casos, del ácido ftálico o del ácido isoftálico) con unos alcoholes plurivalentes (en la mayor parte de los casos unos glicoles).

Como componentes del tipo de polioles están presentes en la composición conforme al invento de manera preferida, preferiblemente de manera exclusiva, unos poliéster-polioles que se basan en unos ácidos aromáticos o unos ácidos alifáticos que tienen menos que 10 átomos de carbono, que de manera preferida tienen en cada caso dos o más grupos de ácidos. Unos poliéster-polioles alifáticos especialmente preferidos son los que se basan en el ácido adipico.

Unos poliéster-polioles aromáticos especialmente preferidos se basan en el ácido ftálico o en el ácido tereftálico y se comercializan, entre otros nombres, como Stepanol® (de Stepan), Terol® (de Oxid), Terate® (de Invista) o Isoexter® de Coim.

El componente del tipo de un poliol, que está presente en la composición conforme al invento, tiene de manera preferida un índice de OH mayor que 100.

- 5 En la composición conforme al invento está presente por lo menos un agente de expansión, siendo la relación de la masa del agente de expansión a la del componente de tipo de un poliol de manera preferida de 1 hasta 30 por 100, de manera preferida de 5 hasta 25 por 100 y de manera especialmente preferida de 10 hasta 20 por 100. Son agentes de expansión en el sentido del invento unos hidrocarburos con 3 hasta 5 átomos de carbono, de manera preferida los ciclo-, iso- y n-pentanos.

- 10 Opcionalmente, como agente de expansión, adicionalmente o en lugar de los agentes de expansión más arriba mencionados, se puede emplear agua. En la composición conforme al invento la relación de la masa del agua a la del componente del tipo de un poliol es de manera preferida más pequeña que 5 por 100, de manera preferida más pequeña que 1 por 100 y de manera especialmente preferida más pequeña que 0,5 por 100. Preferiblemente, no se emplea nada de agua como agente de expansión o respectivamente no está presente nada de agua en la composición conforme al invento.

- 15 El agua se puede añadir directamente a la composición o, sin embargo se puede añadir como un componente secundario de uno de los eductos, tal como p.ej. del componente de poliol, junto con éste a la composición.

Junto a los agentes de expansión físicos y eventualmente el agua, se pueden emplear también otros agentes de expansión químicos, que reaccionan con unos isocianatos mediando desprendimiento de gases, tales como por ejemplo el ácido fórmico.

- 20 Como catalizadores pueden estar presentes en la composición conforme al invento aquellos que catalizan la reacción de gelificación (de un isocianato y un poliol), la reacción de expansión (de un isocianato y agua) o la reacción de di- o respectivamente trimerización del isocianato. Unos ejemplos típicos son las aminas trietilamina, dimetilciclohexilamina, tetrametiletilendiamina, tetrametilhexanodiamina, pentametildietilentriamina, pentametildipropilenetriamina, trietilendiamina, dimetilpiperazina, 1,2-dimetilimidazol, N-etil-morfolina, tris(dimetilaminopropil)hexahidro-1,3,5-triazina, dimetilaminoetanol, dimetilaminoetoxietanol, y bis(dimetilaminoetil) éter, unos compuestos de estaño, tales como el dilaurato de dibutil-estaño y unas sales de potasio tales como el acetato de potasio y el 2-etilhexanoato de potasio.
- 25

Las cantidades empleadas que son apropiadas se orientan hacia el tipo del tipo del catalizador y usualmente están situadas usualmente en el intervalo de 0,05 a 5 pphp (= partes en peso referidas a 100 partes en peso de un poliol) o respectivamente de 0,1 a 10 pphp para las sales de potasio.

- 30 Como agentes ignifugantes pueden estar presentes en la composición conforme al invento p.ej. unos compuestos orgánicos de fósforo líquidos, tales como unos fosfatos orgánicos exentos de halógenos, p.ej. el fosfato de trietilo (TEP), unos fosfatos halogenados, p.ej. el tris(1-cloro-2-propilo) (TCPP) y el fosfato de tris(2-cloro-etilo) (TCEP) y unos fosfonatos orgánicos, tales como el metanofosfonato de dimetilo (DMMP), el propanofosfonato de dimetilo (DMPP), o unos materiales sólidos tales como un polifosfato de amonio (APP) y el fósforo rojo, o unos compuestos halogenados, por ejemplo unos polioles halogenados, así como unos materiales sólidos, tales como un grafito hinchado y una melamina.
- 35

La proporción del agente ignifugante en la composición es de manera preferida de 0 a 50 partes en masa, de manera más preferida de 0,1 a 20 partes en masa y de manera especialmente preferida de 1 a 10 partes en masa referidas a 100 partes en masa de un poliol.

- 40 Una típica formulación de espuma dura de poliuretano o respectivamente de poliisocianurato en el sentido de este invento debería proporcionar un peso aparente de 20 a 50 kg/m<sup>3</sup> y tendría la siguiente composición:

Tabla 1

| Componente                               | Proporción en peso                             |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Poliol                                   | 100                                            |
| Catalizador (del tipo de amina)          | de 0,05 a 5                                    |
| Catalizador de trimerización con potasio | de 0 a 10                                      |
| Lecitina                                 | de 0,5 a 2,5                                   |
| Agua                                     | de 0,01 a < 5, preferiblemente<br>de 0,1 a 2,5 |
| Agente de expansión                      | de 0 a 40                                      |
| Agente ignifugante                       | de 0 a 50                                      |
| Índice de isocianato                     | mayor que 150                                  |

- 5 Las composiciones conformes al invento se pueden emplear en un procedimiento para la producción de unos materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos. Los procedimientos se pueden llevar a cabo de un modo tal como es conocido por un experto en la especialidad o respectivamente tal como se indica en el estado de la técnica. La elaboración de las composiciones conformes al invento para dar unos materiales espumados duros puede efectuarse por ejemplo según el procedimiento de mezclado a mano o de manera preferida con ayuda de unas máquinas de espumación a alta presión. En el caso de unos elementos de materiales compuestos con metales, la producción se puede efectuar de una manera tanto discontinua como también continua en el denominado procedimiento de doble cinta transportadora.
- 10 Unas típicas formulaciones necesitan un periodo de tiempo de reacción que esté adaptado al correspondiente proceso de espumación. En el caso de la producción de armarios frigoríficos, la espuma debería estar endurecida después de haber transcurrido típicamente de 3 a 10 minutos, siempre y cuando que sea posible un montaje ulterior del aparato.
- 15 De manera preferida, en el caso de unas espumaciones continuas, en un extremo de los laminadores de doble cinta transportadora las planchas se cortan a la longitud deseada. Esto, según sea la velocidad de las cintas transportadoras, puede establecer un período de tiempo de endurecimiento de 1 a 10 minutos. En unos procesos discontinuos se pueden tolerar también unos períodos de tiempo de endurecimiento total más largos de hasta 30 minutos.
- 20 La reactividad de una formulación se puede describir, entre otras maneras, mediante el período de tiempo que transcurre hasta la ausencia de pegajosidad. Éste indica el período de tiempo después del cual la espuma ya no se queda pegada al entrar en contacto con la superficie. El período de tiempo que transcurre hasta la ausencia de pegajosidad después de la espumación de unas composiciones conformes al invento para dar unos materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos, es de manera preferida más pequeño que 10 minutos, de manera más preferida más pequeño que 5 minutos.
- 25 Mediante la espumación de las composiciones conformes al invento se pueden obtener los materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos conformes al invento. Éstos se distinguen por el hecho de que ellos, referido a 100 partes en masa del componente del tipo de un poliol, que están contenidas en la espuma, contienen de manera preferida menos que 3, de manera más preferida menos que 2 y de manera especialmente preferida menos que 1 parte en masa de lecitina.
- 30 Los materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos conformes al invento se pueden utilizar para la producción de unos materiales aislantes, de manera preferida de unas planchas de aislamiento, unas espumas para montajes, o unas espumas aislantes, tal como se emplean p.ej. en aparatos frigoríficos y congeladores.
- 35 Otro importante sector de empleo para los materiales espumados duros de poliuretanos o respectivamente poliisocianuratos lo constituyen unas planchas de aislamiento con capas de cubrimiento flexibles (tales como p.ej. un papel revestido con aluminio) que se emplean para el aislamiento del calor en el caso de la construcción de viviendas y edificios. Junto a ello, existen también unos elementos de materiales compuestos que se componen de un núcleo de espuma dura y de unas capas de cubrimiento metálicas sólidas (p.ej. de una chapa de acero), los cuales se emplean como elementos constructivos asimismo en el sector de la construcción.

En los Ejemplos seguidamente expuestos se describe a modo de ejemplo el presente invento, sin que el invento, cuya amplitud de uso se establece a partir de toda la descripción y de las reivindicaciones tenga que estar restringido a las formas de realización que se mencionan en estos Ejemplos.

#### Ejemplos:

#### 5 Ejemplos de espumación

Para la comprobación técnica del uso de las formulaciones conformes al invento se utilizó la siguiente formulación de espuma:

Tabla 2: Formulaciones para usos de espumas duras (panel de espuma dura / plancha de aislamiento) en partes en masa

| Formulación   | A: Formulación de PUR                       | B: formulación de PUR                       | C: formulación de PIR                         |
|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Poliol        | Mezcla con un poliéter-poliol<br>100 partes | Mezcla con un poliéter-poliol<br>100 partes | Stepanpol <sup>®</sup> PS 2352*<br>100 partes |
| TCP           |                                             |                                             | 15 partes                                     |
| PMDETA        |                                             |                                             | 0,2 partes                                    |
| DMCHA         | 1,5                                         |                                             | -                                             |
| Kosmos 75 DEG |                                             |                                             | 4,0 partes                                    |
| Agua          | 2                                           | 0,5                                         | 0,25 partes                                   |
| Ciclopentano  | 12                                          | -                                           |                                               |
| HFC-245fa     | -                                           | 18                                          |                                               |
| n-Pentano     |                                             |                                             | 16 partes                                     |
| Lecitina      | Variable                                    | variable                                    | variable                                      |
| Siloxano      | Variable                                    | variable                                    | Variable                                      |
| MDI **        | 145 partes                                  | 150 partes                                  | 172 partes                                    |

\* Poliéterpoliol de la entidad Stepan

\*\* Desmodur 44V20L: MDI polimérico de la entidad Bayer, 200 mPa\*s; 31,5 % de NCO; funcionalidad 2,7

PMDETA: N,N,N',N',N"-pentametildietilentriamina

Kosmos 75 DEG: octoato de potasio (al 75 % en peso en dietilenglicol)

DMCHA: N,N-dimetilciclohexilamina

TCP: fosfato de tris(1-cloro-2-propilo).

La realización de las espumaciones se efectuó según el procedimiento de mezcladura a mano. Para ello, se produjeron las formulaciones A, B y C descritas en la Tabla 3 con diferentes siloxanos y se pesaron inicialmente en un vaso de boca ancha. A continuación, se añadió el MDI, la mezcla de reacción se reunió agitando con un agitador de platos que tenía un diámetro de 6 cm durante 5 segundos a 3.000 rpm (revoluciones por minuto) y se transfirió inmediatamente a un molde de aluminio con un tamaño de 50 cm x 25 cm x 5 cm que estaba regulado termostáticamente a 50 °C, y que había sido revestido con una lámina de polietileno. La cantidad empleada de la formulación de espuma se había de dimensionar en tal caso de tal manera que ella se encontrase un 10 % por encima de la proporción necesaria para el llenado mínimo del molde. Después de un período de tiempo de endurecimiento de 10 minutos, las espumas se retiraron desde el molde.

En el caso de las formulaciones A y B, se investigó adicionalmente el comportamiento de solubilidad del componente del tipo de un polioliol, es decir de la mezcla sin ningún isocianato. En muchos casos es importante que el componente del tipo de un polioliol sea estable en almacenamiento durante largo tiempo, es decir que no presente ninguna separación de fases o, todavía, mejor, constituya una mezcla transparente.

En la Tabla 3 recopilan los resultados de los ensayos de espumación. Se indican allí los agentes tensioactivos (Surf.), los sistemas (Syst.), la dosificación (Dos.) de los agentes tensioactivos en partes en masa por 100 partes de polioliol, el comportamiento de solubilidad (Solub.) de la mezcla de polioliol, la densidad de las espumas en kg / m<sup>3</sup> y el valor de  $\lambda$  en mW/m<sup>2</sup>·K, que se utilizaron en cada caso. En los Ejemplos comparativos, que no son conforme al invento, se utilizaron los siloxanos TEGOSTAB B 8462, B 8481 y B 8871 o se trabajó sin ningún agente tensioactivo. Como una lecitina se empleó la LECICO F 100 de la entidad Lecico GmbH.

Tabla 3: Recopilación de los resultados de la espumación:

| Ej.  | Surf.             | Sist. | Dos.        | Solub.               | densidad | Valor de $\lambda$ |
|------|-------------------|-------|-------------|----------------------|----------|--------------------|
| 1 *) | -                 | A     | 0           | 24 h                 | 35,1     | 32,3               |
| 2    | Lecitina          | A     | 2,5         | >30 d (transparente) | 31,1     | 24,4               |
| 3 *) | B 8462            | A     | 2,5         | 30 d (turbia)        | 29,5     | 22,5               |
| 4    | B8462 / Lecitina  | A     | 1,25 / 1,25 | >30 d (transparente) | 30,1     | 23,3               |
| 5 *) | B8462             | A     | 1,25        | 24 h                 | 31, 9    | 31,2               |
| 6 *) | Lecitina          | B     | 2,3         | 14 d (transparente)  | 24,2     | 21, 6              |
| 7 *) | B 8481            | B     | 2,3         | 14 d (turbia)        | 23,1     | 20, 9              |
| 8 *) | B 8481 / Lecitina | B     | 1,15 / 1,15 | 14 d (transparente)  | 24,5     | 22,2               |
| 9 *) | -                 | C     | 0           | n.b.                 | 31,1     | 25,2               |
| 10   | Lecitina          | C     | 2,0         | n.b.                 | 27, 9    | 21,6               |

\*) Ejemplos que no son conformes al invento

5 Los datos acerca de la solubilidad significan que: cuando solamente está contenido un dato de tiempo, después de este período de tiempo se podía observar una separación de fases. Si está contenido un dato de tiempo con la observación (transparente) o (turbia) esto significa que hasta este momento no se podía observar ninguna separación de fases, pero eventualmente se podía observar un enturbiamiento.

Los Ejemplos con el Sistema A muestran que unas espumaciones con una lecitina conducen a unas espumas duras de PU que se ajustan a los requisitos técnicos.

10 Adicionalmente, la utilización de una lecitina aporta todavía la ventaja de que la mezcla de polioles es estable en almacenamiento y transparente durante más largo tiempo. Los Ejemplos que no son conformes al invento muestran en ambos casos una insuficiente estabilidad en almacenamiento de la mezcla de polioles.

Un efecto análogo se pudo observar en el caso de la espumación de la formulación B.



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición que es apropiada para la producción de unas espumas duras de poliuretanos y que contiene por lo menos una lecitina, por lo menos un catalizador del tipo de un uretano y/o de un isocianurato, por lo menos un agente de expansión, por lo menos un componente del tipo de un isocianato y por lo menos un componente del tipo de un poliol, caracterizada por que la relación de la masa de la lecitina a la del componente del tipo de un poliol es más pequeña que 2,5 por 100 y como agente de expansión ella contiene unos hidrocarburos con 3 hasta 5 átomos de carbono.
- 10 2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que está contenida agua en la composición y la relación de la masa del agua a la del componente del tipo de un poliol es más pequeña que 5 por 100.
3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el índice es más grande que 150, describiendo el índice la relación del isocianato realmente empleado al isocianato calculado para una reacción estequiométrica con un poliol.
- 15 4. Una composición de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizada por que la relación en masa del componente del tipo de un poliol al componente del tipo de un isocianato es mayor que 1.
5. Una composición de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizada por que como componente del tipo de un poliol están presentes unos poliéster-poliol que se basan en unos ácidos aromáticos o unos ácidos alifáticos que tienen menos que 10 átomos de carbono.
- 20 6. Una composición de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizada por que está presente un agente de expansión, siendo la relación de la masa del agente de expansión a la del componente del tipo de un poliol de 1 hasta 30 por 100.
7. Una composición de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque el agente de expansión se escoge a partir de unos hidrocarburos con 5 átomos de carbono.
- 25 8 Procedimiento para la producción de unas espumas duras de poliuretanos o poliisocianuratos, caracterizado porque se emplea una composición de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 7.
9. Materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos, que son obtenibles por espumación de una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 7.
- 30 10. Utilización de unos materiales espumados duros de poliuretanos o poliisocianuratos de acuerdo con la reivindicación 9, para la producción de materiales aislantes, planchas de aislamiento, espumas para montajes o espumas aislantes.