

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 989**

51 Int. Cl.:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|
| C08G 18/48 | (2006.01) | C08G 18/42 | (2006.01) |
| C08G 18/66 | (2006.01) | C08L 75/06 | (2006.01) |
| C08G 18/76 | (2006.01) | C08J 9/00 | (2006.01) |
| C08G 18/16 | (2006.01) | C08J 9/14 | (2006.01) |
| C08G 18/18 | (2006.01) | C08G 101/00 | (2006.01) |
| C08G 18/20 | (2006.01) | | |
| C08G 18/24 | (2006.01) | | |
| C08G 18/32 | (2006.01) | | |
| C08G 18/38 | (2006.01) | | |
| C08G 18/40 | (2006.01) | | |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2019 PCT/EP2019/058696**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.10.2019 WO19193178**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2019 E 19715106 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2022 EP 3774968**

54 Título: **Composiciones que forman espuma de poliuretano**

30 Prioridad:

06.04.2018 EP 18166182

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2022

73 Titular/es:

**SOUDAL (100.0%)
Everdongenlaan 18-20
2300 Turnhout, BE**

72 Inventor/es:

**TRIMBOS, YVO F.H;
DUIJSTERS, THOMAS;
BOEYKENS, IVAN y
GEBOS, PETER**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 929 989 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

Composiciones que forman espuma de poliuretano

Campo de la invención

5 [0001] La presente invención se refiere al campo de los componentes de polioliol adecuados para formar espuma de poliuretano, en particular espuma de poliuretano de dos componentes. Los componentes de polioliol son, en particular, adecuados para su uso en kits de espuma de poliuretano de dos componentes de baja presión. La presente invención se refiere además a las espumas resultantes y a los métodos para su producción. En particular, la invención se refiere a tales composiciones en las que el componente de polioliol comprende un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa, un catalizador de nitrógeno y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

Antecedentes de la invención

15 [0002] Es bien sabido que las espumas de poliuretano de baja presión de dos componentes, como, por ejemplo, las espumas de pulverización, se forman a partir de sistemas de dos componentes, los componentes comúnmente denominados componente "A" y componente "B", que se polimerizan en una espuma de poliuretano cuando se mezclan. El componente "A" comprende un diisocianato o un poliisocianato y, opcionalmente, un agente espumante y/o otros aditivos, y el componente "B" generalmente comprende un agente espumante/propulsor gaseoso, un catalizador, un polioliol y, opcionalmente, otros aditivos. Los dos componentes se envasan y almacenan en contenedores separados o se almacenan en compartimentos separados dentro del mismo contenedor. Normalmente, el componente "A" y el componente "B" se suministran a través de líneas separadas en una unidad dispensadora, como una pistola de pulverización o pistola de vertido de tipo mezcla por impacto o mezcla estática, generalmente en una proporción de alrededor de 1:1 en volumen. En un sistema con dos contenedores separados, los dos componentes se mantienen separados a lo largo de todo el sistema hasta que se juntan en la sección de mezcla de la unidad dispensadora, como una boquilla o cámara de mezcla. Cuando se dispensa, el contenido líquido sale en forma de espuma que reacciona y se cura para formar el polímero de poliuretano celular. La industria de la espuma en spray considera tradicionalmente que el componente de isocianato es el componente "A" y el componente de polioliol es el componente "B". Las designaciones "A" y "B" pueden invertirse en algunas áreas.

30 [0003] La preocupación por el medio ambiente y la evolución de la normativa han dado lugar al desarrollo de agentes espumantes de hidrohaloolefina que poseen un bajo potencial de calentamiento global (GWP), como el trans-1-fluoro-3,3,3-trifluoroprop-1-eno (también conocido como trans-1,3,3,3-tetrafluoropropeno o HFO-1234ze(E) y comercializado bajo el nombre de Solstice® GBA). El HFO-1234ze(E) tiene un valor de agotamiento de ozono de aproximadamente cero y una vida útil en la atmósfera de 14 días. Los componentes de polioliol conocidos que comprenden HFO-1234ze(E) presentan una o varias propiedades indeseables en comparación con los componentes de polioliol conocidos que utilizan agentes espumantes de la generación anterior (como clorofluorocarbono (CFC), hidroclorofluorocarbono (HCFC), hidrofluorocarbono (HFC)).

40 [0004] Estas propiedades indeseables suelen estar relacionadas con una vida útil reducida, es decir, una reactividad reducida al envejecer, lo que da lugar a espumas de baja calidad. Esta vida útil reducida puede caracterizarse por un aumento de la densidad de la espuma, un aumento de la conductividad térmica de la espuma, un aumento del tiempo de gelificación, un aumento del tiempo libre de pegajosidad, una reducción de la estabilidad de la espuma, etc., al comparar una espuma preparada con un componente de polioliol fresco con una espuma preparada con un componente de polioliol envejecido (por ejemplo, almacenado durante varias semanas, opcionalmente a temperaturas elevadas).

45 [0005] El documento US2016/0200890 describe composiciones de espuma de poliuretano en spray de dos componentes HFO-1234ze(E) que poseen una vida útil mejorada y que comprenden polioles de poliéster aromáticos y bajos niveles de poliéter alifático en combinación con un catalizador de amina y un catalizador de sal metálica alifática.

50 [0006] El documento US9550854 describe composiciones de espuma de poliuretano de dos componentes HFO-1234ze(E) que poseen una vida útil mejorada y que comprenden aminas estéricamente impedidas. El documento WO2016/164671 describe composiciones de espuma de poliuretano para pulverizar de dos componentes HFO-1234ze(E) que comprenden un catalizador de estaño no especificado y 2,2'-dimorfolinodi-éter que, según se describe, tienen una grave inestabilidad en la vida útil y una densidad de espuma (muestra fresca) de 2.2 pcf (35.24 kg/m³).

[0007] El documento US2014/0339723A1 describe el uso de agentes espumantes de bajo punto de ebullición y baja presión de vapor con espumas de poliuretano o poliisocianurato para rellenar cavidades huecas.

5 [0008] El documento US2014/0171527A1 se refiere a espumas de poliuretano y poliisocianurato, en las que las espumas se producen con una composición de premezcla de polioles que comprende una combinación de un agente espumante de hidrohaloolefina, un poliol, un surfactante de silicona y un catalizador con base metálica resistente a la precipitación utilizado solo o en combinación con un catalizador de amina.

[0009] El documento US2018/0022885A1 describe composiciones formadoras de espuma de poliuretano que comprenden un agente espumante de olefina halogenada.

10 [0010] El documento US2018/0079881A1 describe composiciones de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, en las que el componente del lado "B" de las formulaciones contiene un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa y una premezcla de polioles, donde la premezcla de polioles comprende un agente espumante líquido, un poliol y un catalizador que contiene al menos un compuesto metálico.

15 [0011] Es un objeto de la presente invención proporcionar componentes de poliol que contengan hidrohaloolefina gaseosa adecuados para formar espuma de poliuretano y, en particular, adecuados para su uso en kits de espuma de poliuretano en spray de dos componentes de baja presión que posean una o más propiedades mejoradas de vida útil.

20 [0012] Es otro objeto de la presente invención proporcionar componentes de poliol que contengan hidrohaloolefina gaseosa adecuados para formar espuma de poliuretano y, en particular, adecuados para su uso en kits de espuma de poliuretano en spray de dos componentes a baja presión que posean una o más propiedades mejoradas de vida útil y que proporcionen espumas con una densidad suficientemente baja y/o una baja conductividad térmica.

Resumen de la invención

25 [0013] Los presentes inventores sorprendentemente han encontrado que uno o más de estos objetivos pueden cumplirse empleando un componente de poliol según la presente invención que comprende un catalizador particular o una combinación particular de catalizadores tal como se describe en el presente documento. Se ha encontrado que los componentes de poliol y las espumas que contienen HFO proporcionados en el presente documento son capaces de competir con los componentes de poliol que contienen HFC de la generación anterior y con las espumas resultantes con respecto a las propiedades de vida útil de la mezcla de poliol y la densidad y/o conductividad térmica de las espumas resultantes.

30 [0014] A efectos de la presente divulgación, el término "componente de isocianato" se refiere a una combinación de isocianato, como el diisocianato o el poliisocianato, o una combinación de los mismos, y, opcionalmente, un agente espumante y/o otros aditivos. El componente de isocianato se denomina a menudo componente "A" o primer componente. A efectos de la presente divulgación, los términos componente de isocianato, componente "A" y primer componente se utilizan indistintamente.

35 [0015] A efectos de la presente divulgación, el término componente de poliol se refiere a una combinación de un agente espumante, un catalizador, un poliol y, opcionalmente, otros aditivos. El componente de poliol se denomina a menudo componente "B" o segundo componente. A efectos de la presente divulgación, los términos componente de poliol, componente "B" y segundo componente se utilizan indistintamente.

40 [0016] A efectos de la presente divulgación, el término "agente espumante" y el término "propulsor" se utilizan indistintamente.

45 [0017] Por lo tanto, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un componente de poliol adecuado para producir espuma de poliuretano de dos componentes y, en particular, adecuado para su uso en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes. El componente de poliol comprende un poliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

50 [0018] Se ha encontrado que un componente de poliol según la presente invención tiene una estabilidad de vida útil mejorada. También se ha encontrado que las espumas resultantes tienen una baja densidad, lo que da lugar a un consumo reducido de reactivos para el mismo volumen de espuma, haciendo que el componente de poliol según la presente invención sea atractivo desde una perspectiva técnica, medioambiental y económica. También se ha encontrado que las espumas resultantes tienen una baja conductividad térmica, lo que a su vez da lugar a un

consumo reducido de reactivos para el mismo objetivo de aislamiento, haciendo que el componente de polioli según la presente invención sea atractivo desde una perspectiva técnica, medioambiental y económica.

5 [0019] En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, donde el kit comprende un componente de isocianato (el componente "A") que comprende un isocianato adecuado y un agente espumante opcional; y un componente de polioli (el componente "B") que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaleofina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

10 [0020] En un tercer aspecto, la presente invención proporciona una espuma de poliuretano soplada utilizando un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, donde el kit comprende un componente de isocianato que comprende un isocianato adecuado y un agente espumante opcional; y un componente de polioli que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaleofina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

[0021] En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona un proceso de formación de una espuma de poliuretano que comprende

- 15
- proporcionar un componente de isocianato que comprende un isocianato adecuado y, opcionalmente, un agente espumante
 - proporcionar un componente de polioli que comprende un polioli, un agente espumante de hidrohaleofina gaseosa, un catalizador de nitrógeno y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre; y
- 20
- mezclar dicho componente de isocianato y dicho componente complementario de polioli.

25 [0022] Por lo tanto, la presente invención proporciona nuevas composiciones formadoras de espuma de poliuretano, las espumas resultantes y los métodos para su producción. Estos y otros aspectos de la invención se harán evidentes sobre la base de la siguiente descripción detallada y los ejemplos adjuntos. Será obvio para el experto en la técnica que durante la formación de espumas de poliuretano tienen lugar varias reacciones que compiten entre sí, y que tomando las medidas apropiadas conocidas en la técnica (por ejemplo, variando la relación entre los grupos isocianato y los grupos alcohol durante el proceso de formación de espuma y/o empleando catalizadores adecuados (por ejemplo, catalizadores de trimerización)), el componente de polioli de acuerdo con la invención puede utilizarse también para fines tales como la formación de poliisocianurato.

Descripción detallada de la invención

30 [0023] Se hace referencia a sustancias, componentes, o ingredientes existentes en ese momento justo antes del primer contacto, formados in situ, combinados, o mezclados con una o más sustancias, componentes, o ingredientes conforme a la presente divulgación. Una sustancia, componente o ingrediente identificado como composición, producto de reacción, mezcla resultante o similares puede obtener una identidad, propiedad o carácter a través de una reacción química o transformación durante el curso del contacto, formación in situ, combinación u operación de mezclado si se realiza conforme a esta divulgación aplicando el sentido común y las habilidades habituales de un químico promedio. La transformación de reactivos de sustancias químicas o materiales de partida en productos químicos o materiales finales es un proceso en continua evolución, independiente de la velocidad a la cual ocurre. Por consiguiente, cuando tal proceso transformador está en marcha, puede haber una mezcla de materiales iniciales y finales, así como de especies intermedias. A menos que se indique lo contrario en el presente documento, las definiciones de cantidades (relativas) de componentes se refieren a la composición tal cual.

35

40

45 [0024] Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un componente de polioli adecuado para producir espuma de poliuretano de dos componentes y adecuado en particular para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes. El componente de polioli comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaleofina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre. El componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes se denomina también de forma intercambiable en el presente documento como componente "B".

50 [0025] En algunas realizaciones preferidas, el componente de polioli es adecuado para el uso en un kit de formación de espuma de pulverización de poliuretano de dos componentes. A los efectos de este documento, debe interpretarse que "adecuado para usar en un kit de formación de espuma de pulverización" significa que es posible conseguir un tiempo de gel de una espuma preparada mediante dicho componente de polioli inferior a 70 segundos, preferiblemente inferior a 65 segundos, preferiblemente inferior a 60 segundos.

[0026] Sorprendentemente, se ha encontrado que el componente de polioliol según la invención muestra una o varias características deseables tales como vida útil mejorada, baja densidad de la espuma preparada con el componente de polioliol según la invención, baja conductividad térmica de la espuma preparada con el componente de polioliol según la invención. Esta vida útil mejorada se puede caracterizar por un pequeño aumento en la densidad de espuma, un pequeño aumento en la conductividad térmica de la espuma, un pequeño aumento en el tiempo de gel, un pequeño aumento en el tiempo libre de pegajosidad, una pequeña reducción en la estabilidad de la espuma, etc., tras comparar una espuma preparada mediante un componente de polioliol fresco con una espuma preparada mediante un componente de polioliol envejecido (por ejemplo almacenado durante varias semanas, opcionalmente en temperaturas elevadas).

[0027] En algunas realizaciones de la invención, se proporciona un componente de polioliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, y donde el componente de polioliol ha mejorado la vida útil. Tal como se muestra en los ejemplos adjuntos, y se explica en los siguientes párrafos, varios métodos se han encontrados adecuados para valorar la vida útil del componente de polioliol según la invención.

[0028] Un método preferido para evaluar la vida útil de un componente de polioliol es determinar la relación de desintegración catalítica (CDR), definida como la proporción del tiempo de gel envejecido con respecto al tiempo de gel inicial de un poliuretano pulverizado de espuma usando el componente de polioliol según la invención, después de 2, 7, 14, 21 o 28 días, preferiblemente 7 días de envejecimiento a 50 °C. Cuando se determina la CDR, el componente de isocianato (el componente "A") no se envejece y los parámetros de pulverización, tales como proporciones de componentes, aditivos adicionales, método de mezclado, caudal etc., deberían ser todos iguales.

[0029] En algunas realizaciones según la invención, se proporciona un componente de polioliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, y donde el componente de polioliol muestra una relación de desintegración catalítica determinada después de 7 días, preferiblemente 28 días, de envejecimiento a 50 °C inferior a 2, preferiblemente inferior a 1.6, preferiblemente inferior a 1.5, preferiblemente inferior a 1.4, preferiblemente inferior a 1.3, preferiblemente inferior a 1.2. Otro método preferido de evaluación la fecha de caducidad de un componente de polioliol es comparar el tiempo libre de pegajosidad inicial con el tiempo libre de pegajosidad envejecida de un poliuretano pulverizado de espuma usando el componente de polioliol según la invención, y determinar el aumento en el tiempo libre de pegajosidad después de 2, 7, 14, 21 o 28 días, preferiblemente 7 días de envejecimiento a 50 °C, expresado como "incremento en %". El componente de isocianato (el componente "A") no se envejece y los parámetros de pulverización, tales como proporciones de componentes, aditivos adicionales, método de mezclado, caudal etc., deberían ser todos iguales.

[0030] En algunas realizaciones según la invención, se proporciona un componente de polioliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, donde el componente de polioliol muestra un aumento en el tiempo libre de pegajosidad determinado después de 7 días, preferiblemente 28 días, de envejecimiento a 50 °C inferior al 50 %, preferiblemente inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 15 %, preferiblemente inferior al 10 %, preferiblemente inferior al 5 %.

[0031] Por lo tanto, la invención proporciona un componente de polioliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, y donde el componente de polioliol se caracteriza por una determinada CDR después de 7 días, preferiblemente 28 días, de envejecimiento a 50 °C inferior a 2, preferiblemente inferior a 1.6, preferiblemente inferior a 1.5, preferiblemente inferior a 1.4, preferiblemente inferior a 1.3, preferiblemente inferior a 1.2 y/o por un aumento en el tiempo libre de pegajosidad determinado después de 7 días, preferiblemente 28 días, de envejecimiento a 50 °C, inferior al 50 %, preferiblemente inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 15 %, preferiblemente inferior al 10 %, preferiblemente inferior al 5 %.

Polioliol

[0032] El componente de polioliol puede comprender un único polioliol o varios polioliols, a menudo empleados y vendidos como una premezcla de polioliols. El polioliol o polioliols presentes en el componente de polioliol puede ser cualquier polioliol conocido en la técnica para preparar una espuma de poliuretano.

[0033] Tal como se utiliza en el presente documento "poliol" se refiere a una molécula que tiene un promedio de más de 1.0 grupo hidroxilo por molécula. Tal como se utiliza en el presente documento, "premezcla de polioles" se refiere a la mezcla total de polioles presentes en el componente de poliol, con independencia de su origen (por ejemplo añadida por separado al componente de poliol o añadida como una mezcla premezclada de polioles que pueda haberse vendido como tal).

[0034] Los polioles útiles comprenden uno o varios de un poliol que contiene sacarosa; fenol, un poliol que contiene fenol formaldehído; un poliol que contiene glucosa; un poliol que contiene sorbitol; un poliol que contiene metilglucósido; un poliol de poliéster aromático; un poliol de poliéster alifático; un poliol de poliéter aromático; un poliol de poliéter alifático; un poliol de polibutadieno; un poliol de policaprolactona; un poliol policarbonato; un poliol de poliolefina terminado en hidroxilo; un poliol de injerto; glicerol; etilenglicol; dietilenglicol; un poliol que contiene propilenglicol; copolímeros de injerto de polioles de poliéter con un polímero de vinilo; un copolímero de un poliol de poliéter con una poliurea; uno o varios compuestos de (a) condensados con uno o varios compuestos de (b): (a) glicerina, etilenglicol, dietilenglicol, trimetilolpropano, pentaeritritol, aceite de soja, lecitina, aceite de resina, aceite de palma, aceite de ricino; (b) óxido de etileno, óxido de propileno, una mezcla de óxido de etileno y óxido de propileno; o combinaciones de los mismos.

[0035] Los polioles preferidos comprenden polioles de poliéter, polioles de poliéster, o mezclas de los mismos.

[0036] Los ejemplos de los polioles de poliéter incluyen aductos de óxido de alquileo de compuestos de hidrógeno activo tales como agua, alcoholes, fenoles y similares. Los óxidos de alquileo preferidos son óxido de estireno, óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno. Los ejemplos de los alcoholes incluyen alcoholes bivalentes tales como etilenglicol y propilenglicol y alcoholes polivalentes tales como glicerol y sacarosa; los ejemplos de los fenoles incluyen hidroquinona, bisfenol A, y similares. Los ejemplos de polioles de poliéster incluyen polioles de poliéster condensados preparados haciendo reaccionar un alcohol polivalente (un alcohol bivalente o trivalente o similar anteriormente descrito) con un ácido polibásico (ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido maleico, ácido dimérico, ácido trimelítico, ácido ftálico, ácido tereftálico o similares), polioles de polilactona preparados mediante polimerización por apertura de anillo de una lactona, por ejemplo, ϵ -caprolactona, los aductos de óxido de alquileo de los mismos, y similares.

[0037] Los polioles altamente preferidos comprenden polioles de poliéter alifático, polioles de poliéster alifático, polioles de poliéster aromático y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones preferidas, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol comprenden un poliol de sacarosa.

[0038] En algunas realizaciones, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol contienen una cantidad mayoritaria de poliol de poliéter y/o poliéster, por ejemplo, más del 50 % en peso sobre la base del peso total de poliol presente en el componente de poliol, más del 70 % en peso, más del 85 % en peso, más del 95 % en peso, más del 98 % en peso, más del 99 % en peso.

[0039] En algunas realizaciones, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol contienen una cantidad mayoritaria de poliol aromático, por ejemplo, más del 50 % en peso sobre la base del peso total de poliol presente en el componente de poliol, más del 70 % en peso, más del 85 % en peso, más del 95 % en peso, más del 98 % en peso, más del 99 % en peso.

[0040] En otras realizaciones, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol contienen una cantidad mayoritaria de poliol alifático, por ejemplo, más del 50 % en peso sobre la base del peso total de poliol presente en el componente de poliol, más del 70 % en peso, más del 85 % en peso, más del 95 % en peso, más del 98 % en peso, más del 99 % en peso.

[0041] En algunas realizaciones preferidas, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol comprenden un poliol seleccionado del grupo que consta de polioles de poliéter alifático, polioles de poliéster alifático, polioles de poliéster aromático y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol constan de polioles de poliéter alifático, polioles de poliéster alifático, polioles de poliéster aromático y combinaciones de los mismos.

[0042] Los polioles tienen generalmente un rango de peso molecular de 200 a 6000 g/mol, más preferiblemente de 250 a 2000 g/mol y más preferiblemente de 250 a 1000 g/mol.

[0043] El poliol o al menos un poliol de la premezcla de polioles tiene preferiblemente un número hidroxilo (número OH) que varía de 28 a 800 mgKOH/g. El número hidroxilo indica el número de grupos hidroxilo reactivos disponible y se expresa como el número de miligramos de hidróxido potásico equivalente al contenido de hidroxilo de un gramo de la muestra de poliol.

[0044] El poliol o al menos un poliol de la premezcla de polioles tiene preferiblemente una funcionalidad hidroxilo promedio en número (Fn) de 9 o menos, más preferiblemente 8 o menos. La funcionalidad hidroxilo promedio en número se refiere al número promedio de grupos hidroxilo que están presentes en una molécula del poliol y se puede calcular como la proporción de los moles totales de OH en el poliol o premezcla de polioles con respecto a los moles totales de poliol.

[0045] Se ha descubierto que la vida útil de las formulaciones de poliol conforme a la invención mejora aún más cuando el poliol está libre de aminas. De este modo, en algunas realizaciones preferidas, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol están libres de aminas. En algunas realizaciones, el poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol contienen menos del 5 % en peso de nitrógeno, menos de 2 % en peso o menos de 1 % en peso sobre la base del peso total de poliol presente en el componente de poliol. En algunas realizaciones, el contenido de nitrógeno del poliol o la premezcla de polioles empleados en el componente de poliol no excede el 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.09, 0.08, 0.07, 0.06 o 0.05 % en peso sobre la base del peso de la premezcla de poliol, y más preferiblemente un contenido de nitrógeno no superior al 0.1 % en peso sobre la base del peso total de poliol presente en el componente de poliol. El contenido de nitrógeno de la premezcla de poliol se puede determinar por ASTM D 6979-14.

[0046] En algunas realizaciones, el poliol o la premezcla de polioles están presentes en el componente de poliol en una cantidad del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso, del peso total del componente de poliol.

[0047] En algunas realizaciones preferidas, el poliol o la premezcla de polioles comprenden glicerol.

20 *Agente espumante*

[0048] El término "agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa" se refiere a un agente espumante de hidrohaloolefina con un punto de ebullición inferior a 18°C a 101 325 kPa (1 atm) mientras el término "agente espumante de hidrohaloolefina líquida" se refiere a un agente espumante de hidrohaloolefina con un punto de ebullición superior a 18 °C a 101 325 kPa (1 atm).

[0049] El agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa empleado en el componente de poliol puede ser cualquier agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa adecuado para usar en la formación de una espuma de poliuretano y tiene preferiblemente un potencial de calentamiento global (GWP) y un potencial de agotamiento del ozono (ODP) bajos o nulos. Si se hace referencia a un compuesto sin alguna designación estereoquímica (por ejemplo, (cis); (trans), (E); (Z)), se incluye cualquier estereoisómero del compuesto. El agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa empleado en el componente de poliol se selecciona entre 1,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO 1234ze); 2,3,3,3-tetrafluoroprop-1-eno (HFO 1234yf); 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225ye); 1,1,3,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225zc); 1,1,2,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225yc); o una combinación de los mismos.

[0050] En algunas realizaciones preferidas, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa empleado en el componente de poliol comprende HFO 1234ze, preferiblemente HFO 1234ze(E).

[0051] En algunas realizaciones preferidas, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa empleado en el componente de poliol consta de HFO 1234ze, preferiblemente HFO 1234ze(E).

[0052] Los presentes inventores también han encontrado que el componente de poliol puede opcionalmente además comprender otros agentes espumantes, preferiblemente un agente espumante de hidrohaloolefina líquida. Se ha encontrado que la combinación de un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa y un agente espumante de hidrohaloolefina líquida mejora adicionalmente la estabilidad de la vida útil al tiempo que da como resultado espumas con una densidad aceptable. En algunas realizaciones de la presente invención, el componente de poliol tal como se muestra en el presente documento comprende además un agente espumante de hidrohaloolefina líquida seleccionado entre 1,1,1,4,4,4-Hexafluoro-2-buteno (HFO-1336mzz), 1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HFO-1233zd) y combinaciones de los mismos, preferiblemente HFO-1336mzz(Z), HFO-1233zd(E) y combinaciones de los mismos. Debe tenerse en cuenta que la abreviatura "HFO", que habitualmente se usa en la técnica en referencia a agentes espumantes de hidrohaloolefina líquida (por ejemplo, HFO-1233zd) se sustituye a veces por el término "HCFO".

[0053] De este modo, en algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para producir una espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol, HFO 1234ze, un catalizador de nitrógeno y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

5 [0054] En algunas realizaciones según la invención, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa está presente en el componente de polioliol en una cantidad del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso por peso total del componente de polioliol. En algunas realizaciones según la invención, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa está presente en el componente de polioliol en una cantidad de más del 1 % en peso, preferiblemente más del 5 % en peso, preferiblemente más del 10 % en peso, preferiblemente más del 15 % en peso por peso total del componente de polioliol. En algunas realizaciones según la invención, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa está presente en el componente de polioliol en una cantidad inferior al 70 % en peso, preferiblemente inferior al 50 % en peso, preferiblemente inferior al 40 % en peso, preferiblemente inferior al 30 % en peso por peso total del componente de polioliol.

10 [0055] En algunas realizaciones según la invención, el componente de polioliol comprende además un agente espumante de hidrohaloolefina líquida en una cantidad del 0.1-30 % en peso, preferiblemente del 0.5-15 % en peso por peso total del componente de polioliol. En algunas realizaciones según la invención, el agente espumante de hidrohaloolefina líquida está presente en el componente de polioliol en una cantidad de más del 0.01 % en peso, preferiblemente más del 0.05 % en peso, preferiblemente más del 0.1 % en peso, preferiblemente más del 1 %
15 en peso, preferiblemente más del 5 % en peso por peso total del componente de polioliol. En algunas realizaciones según la invención, el agente espumante de hidrohaloolefina líquida está presente en el componente de polioliol en una cantidad inferior al 50 % en peso, preferiblemente inferior al 30 % en peso, preferiblemente inferior al 20 % en peso, preferiblemente inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 8 % en peso por peso total del componente de polioliol.

20 [0056] En algunas realizaciones altamente preferidas conforme a la invención, el componente de polioliol comprende agentes espumantes o propulsores sin hidrohaloolefina halogenados en una cantidad inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 1 % en peso, preferiblemente del 0 % en peso por peso total del componente de polioliol. En algunas realizaciones preferidas según la invención, se proporciona un componente de polioliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador
25 de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, donde el componente de polioliol está sustancialmente libre de agentes espumantes de clorofluorocarbono e hidroclofluorocarbono. En algunas realizaciones, el componente de polioliol está además libre de agentes espumantes de hidrofurofluorocarbono.

30 *Catalizador de nitrógeno*

[0057] El catalizador de nitrógeno empleado en el componente de polioliol puede ser cualquier compuesto de amina, su ion de amonio correspondiente o combinaciones de los mismos adecuados para catalizar la formación de una espuma de poliuretano.

35 [0058] Será evidente para cualquier experto en la técnica que una base débil como, por ejemplo, una amina, está siempre en equilibrio con su ácido conjugado, el ion de amonio. Sin embargo, los presentes inventores han encontrado que la estabilidad de la vida útil de los sistemas conforme a la invención mejora adicionalmente si el catalizador de nitrógeno es un compuesto de amina adecuado para catalizar la formación de una espuma de poliuretano que esté al menos parcialmente protonada mediante la reacción al menos parcial de la amina con un ácido para generar el ion de amonio correspondiente. En algunas realizaciones preferidas según la invención, el
40 catalizador de nitrógeno se emplea en forma de una sal de amonio. En algunas realizaciones según la invención, un ácido orgánico se utiliza para generar el catalizador de nitrógeno, preferiblemente un poliacido orgánico. En algunas realizaciones preferidas según la invención, un ácido orgánico se utiliza para generar el catalizador de nitrógeno seleccionado del grupo que consta de ácidos carboxílicos orgánicos alifáticos, ácidos dicarboxílicos orgánicos alifáticos, ácidos tricarboxílicos orgánicos alifáticos y combinaciones de los mismos, seleccionado
45 preferiblemente del grupo que consta de ácido oxálico, ácido malónico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido fórmico, ácido succínico, ácido acético, ácido propiónico, ácido glutárico, y combinaciones de los mismos, más preferiblemente ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones preferidas según la invención, el catalizador de nitrógeno es una sal de amonio resultante de la reacción de una amina seleccionada del grupo de 2,2'-
50 dimorfolinodietiléter o dicitohexilmetilamina y combinaciones de las mismas con un ácido seleccionado del grupo de ácidos dicarboxílicos orgánicos alifáticos. El ion de amonio se puede generar in situ o se puede generar antes de que el catalizador de nitrógeno se añada al componente de polioliol. En una realización preferida de la invención, el catalizador de nitrógeno comprende una sal de amonio soluble como, por ejemplo, una sal de amonio de ácido dicarboxílico orgánico alifático, preferiblemente sal de amonio de ácido succínico. En algunas
55 realizaciones altamente preferidas según la invención, el catalizador de nitrógeno comprende una sal de amonio resultante de la reacción de una amina seleccionada del grupo de 2,2'-dimorfolinodietiléter o dicitohexilmetilamina y combinaciones de las mismas con ácido succínico. En algunas realizaciones, el catalizador de nitrógeno comprende un compuesto amónico cuaternario, como, por ejemplo, un compuesto amónico cuaternario de la fórmula (NR₁R₂R₃R₄)⁺ donde R₁, R₂, R₃ y R₄ se seleccionan de manera

independiente del grupo que consta de alquilos y alquenos, preferiblemente del grupo que consta de metilo, etilo y propilo, más preferiblemente del grupo que consta de metilo y etilo. En algunas realizaciones altamente preferidas, el compuesto amónico cuaternario es tetrametilamonio. En algunas realizaciones, el compuesto amónico cuaternario tal como se describe en el presente documento se presenta en forma de una sal con la base conjugada de un ácido orgánico, preferiblemente un poliacido orgánico. En algunas realizaciones preferidas según la invención, el compuesto amónico cuaternario tal como se describe en el presente documento se presenta en forma de una sal con la base conjugada de un ácido orgánico seleccionado del grupo que consta de ácidos carboxílicos orgánicos alifáticos, ácidos dicarboxílicos orgánicos alifáticos, ácidos tricarboxílicos orgánicos alifáticos y combinaciones de los mismos, seleccionados preferiblemente del grupo que consta de ácido oxálico, ácido malónico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido fórmico, ácido succínico, ácido acético, ácido propiónico, ácido glutárico, y combinaciones de los mismos, más preferiblemente ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico y combinaciones de los mismos, más preferiblemente ácido succínico. De este modo, en algunas realizaciones altamente preferidas, el catalizador de nitrógeno comprende tetrametilamoniosuccinato.

[0059] En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de nitrógeno tiene baja nucleofilicidad, preferiblemente el catalizador de nitrógeno está estéricamente impedido. Las aminas estéricamente impedidas adecuadas pueden incluir una amina primaria, amina secundaria o amina terciaria estéricamente impedida.

[0060] Las aminas terciarias estéricamente impedidas útiles para el uso como catalizador de nitrógeno empleadas en el componente de poliol pueden incluir dicitclohexilmetilamina; etildiisopropilamina; dimetilciclohexilamina; dimetilisopropilamina; metilisopropilbenzilamina; metilciclopentilbenzilamina; isopropil-sec-butyl-trifluoroetilamina; dietil-(α -feniletil)amina, tri-n-propilamina; o combinaciones de las mismas. Los catalizadores de aminas secundarias estéricamente impedidas útiles pueden incluir dicitclohexilamina; t-butilisopropilamina; di-t-butilamina; ciclohexil-t-butilamina; di-sec-butilamina, dicitclohexilamina; di-(α -trifluorometiletil)amina; di-(α -feniletil)amina; o combinaciones de las mismas. Los catalizadores de aminas primarias estéricamente impedidas útiles pueden incluir: trifenilmetilamina y 1,1-dietil-n-propilamina. Otras aminas estéricamente impedidas útiles pueden incluir morfolin, imidazoles, compuestos que contienen éter, y similares. Estas incluyen dimorfolinodietiléter, n-etilmorfolina, N-metilmorfolina, bis(dimetilaminoetil)éter imidazol, n-metilimidazol, 1,2-dimetilimidazol, dimorfolinodimetiléter, N,N,N',N',N",N"-pentametildietilentriamina, N,N,N',N',N",N"-pentaetildietilentriamina, N,N,N',N',N",N"-pentametildipropilentriamina, bis(dietilaminoetil)éter, bis(dimetilaminopropil)éter.

[0061] En algunas realizaciones preferidas de la invención, el catalizador de nitrógeno comprende una amina terciaria, su ion de amonio correspondiente o combinaciones de los mismos, preferiblemente la amina terciaria se selecciona del grupo de 2,2'-dimorfolinodietiléter o dicitclohexilmetilamina.

[0062] El componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes (el componente de poliol) pueden incluir dos, tres, cuatro o más catalizadores de nitrógeno, preferiblemente catalizadores de amina estéricamente impedida tal como se ha descrito anteriormente.

[0063] En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de nitrógeno está presente en el componente de poliol en una cantidad del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 0.5-5 % en peso por peso total del componente de poliol.

[0064] En algunas realizaciones preferidas según la invención, el catalizador de nitrógeno está presente en el componente de poliol en una cantidad del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, más preferiblemente del 1-5 % en peso por peso total del componente de poliol. En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de nitrógeno está presente en el componente de poliol en una cantidad de más del 0.01 % en peso, preferiblemente más del 0.05 % en peso, preferiblemente más del 0.1 % en peso, preferiblemente más del 0.5 % en peso, preferiblemente más del 0.9 % en peso por peso total del componente de poliol. En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de nitrógeno está presente en el componente de poliol en una cantidad inferior al 20 % en peso, preferiblemente inferior al 9 % en peso, preferiblemente inferior al 8 % en peso, preferiblemente inferior al 7 % en peso, preferiblemente inferior al 6 % en peso por peso total del componente de poliol. Si el catalizador de nitrógeno se añade parcialmente o completamente o se presenta como una sal de amonio, las cantidades se calculan teniendo en cuenta el peso del ion de amonio (y no el peso de la sal completa).

Catalizador de estaño

[0065] Los presentes inventores sorprendentemente han encontrado que cuando los catalizadores de estaño que comprenden un átomo de azufre se emplean en el componente de poliol según la invención, se obtiene un componente de poliol con características de vida útil mejoradas. Los catalizadores de estaño que comprenden un

átomo de azufre pueden ser cualquier catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre adecuado para catalizar la formación de una espuma de poliuretano, por ejemplo, catalizadores de estaño que comprenden un tiol o sales y/o derivados de los mismos.

5 [0066] En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre es un mercáptido de estaño. En algunas realizaciones preferidas el catalizador de estaño no comprende grupos de carboxilato. En una realización altamente preferida el catalizador de estaño es un mercáptido de estaño libre de grupos de carboxilato.

[0067] En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre se selecciona del grupo de:

10 dilaurilmercáptido de dioctilestaño,
bis(2-etilhexil tioglicolato) de dimetilestaño
bis(2-etilhexil tioglicolato) de dioctilestaño,
tris(2-etilhexil tioglicolato) de octilestaño,
15 bis(2-etilhexil tioglicolato) de dibutilestaño
diisooctil tioglicolato de dimetilestaño
triisooctil tioglicolato de metilestaño
dilaurilmercáptido de dimetilestaño,
dilaurilmercáptido de dibutilestaño,

20 y combinaciones de los mismos, preferiblemente dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre está presente en el componente de polioliol en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, más preferiblemente del 0,01-2 % en peso de estaño por peso total del componente de polioliol.

25 [0068] En algunas realizaciones según la invención, por ejemplo para proporcionar un componente de polioliol para aplicaciones de vertido in situ, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre está presente en el componente de polioliol en una cantidad del 0.001-5 % en peso, preferiblemente del 0.005-2.5 % en peso, más preferiblemente del 0.01-1 % en peso de estaño por peso total del componente de polioliol.

30 [0069] En algunas realizaciones según la invención, por ejemplo para proporcionar un componente de polioliol para aplicaciones de pulverización, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre está presente en el componente de polioliol en una cantidad del 0.001-5 % en peso, preferiblemente del 0.005-2.5 % en peso, más preferiblemente del 0.01-1 % en peso de estaño por peso total del componente de polioliol.

35 [0070] En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre está presente en el componente de polioliol en una cantidad de más del 0.005 % en peso, preferiblemente más del 0.01 % en peso, preferiblemente más del 0.05 % en peso, preferiblemente más del 0.1 % en peso, preferiblemente más del 0.4 % en peso por peso total del componente de polioliol. En algunas realizaciones según la invención, el catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre está presente en el componente de polioliol en una cantidad inferior al 20 % en peso, preferiblemente inferior al 9 % en peso, preferiblemente inferior al 8 % en peso, preferiblemente inferior al 7 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso por peso total del componente de polioliol.

40 [0071] En algunas realizaciones preferidas el componente de polioliol según la invención comprende otros catalizadores de metal además del catalizador de estaño descrito en el presente documento, que comprende un átomo de azufre, en una cantidad inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 1 % en peso, preferiblemente inferior al 0.1 % en peso, preferiblemente de aproximadamente el 0 % en peso, preferiblemente del 0 % en peso por peso total del componente de polioliol.

45 [0072] En algunas realizaciones el componente de polioliol según la invención comprende otros catalizadores además del catalizador de nitrógeno y el catalizador de estaño descritos en el presente documento en una cantidad inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 1 % en peso, preferiblemente inferior al 0.1 % en peso, preferiblemente de aproximadamente el 0 % en peso, preferiblemente del 0 % en peso por peso total del componente de polioliol. De este modo, en algunas realizaciones preferidas según la invención se proporciona un componente de polioliol que no comprende otros catalizadores además del catalizador de nitrógeno y el catalizador de estaño. El agua no se considera un catalizador y puede estar presente.

50

[0073] Está dentro de las capacidades de los expertos ajustar la concentración del catalizador de estaño y el catalizador de amina para proporcionar un componente de poliol adecuado para aplicaciones de vertido in situ, o un componente adecuado para aplicaciones de pulverización.

Otros aditivos

5 [0074] El componente de poliol según la presente invención puede comprender otros materiales tales como, entre otros, agua, retardantes de llama, colorantes, productos de relleno, surfactantes, catalizadores adicionales, agentes espumantes adicionales, propulsores, emulsionantes, disolventes y/o plastificantes.

10 [0075] Un surfactante se puede añadir al componente de poliol para mejorar características tales como la formación de espuma, el control de tamaño de las celdas de espuma, la reducción del colapso durante la formación etc. Se prefiere una espuma con burbujas o celdas pequeñas en su interior de tamaño uniforme, ya que tiene las propiedades físicas más deseables tales como resistencia a la compresión y conductividad térmica.

15 [0076] Por lo tanto, en algunas realizaciones según la invención el componente de poliol puede comprender un surfactante. El surfactante puede ser iónico o no iónico, preferiblemente el surfactante no es iónico. El surfactante puede ser un surfactante de silicona o un surfactante sin silicona, preferiblemente el surfactante es un surfactante de silicona.

20 [0077] En algunas realizaciones según la invención, el componente de poliol comprende un surfactante de silicona. En algunas realizaciones preferidas el surfactante de silicona comprende un copolímero de bloque de polisiloxano-polióxialquileño. En algunas realizaciones el surfactante de silicona se selecciona del grupo que consta de L-5130; L-5180; L-5340; L-5440; L-6100; L-6900; L-6980 y L-6988 de Momentive; DC-193; DC-197; DC-5582 y DC-5598 de Air Products; y B-8404; B-8407; B-8409 y B-8462 de Goldschmidt AG de Essen, Alemania. Otros se describen en patente EE. UU. n.º 2.834.748, 2.917.480, 2.846.458 y 4.147.847.

25 [0078] En algunas realizaciones según la invención, el surfactante está presente en el componente de poliol en una cantidad del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 1-5 % en peso por peso total del componente de poliol. En algunas realizaciones según la invención, el surfactante está presente en el componente de poliol en una cantidad de más del 0.01 % en peso, preferiblemente más del 0.05 % en peso, preferiblemente más del 0.1 % en peso, preferiblemente más del 0.5 % en peso, preferiblemente más del 0.9 % en peso por peso total del componente de poliol. En algunas realizaciones según la invención, el surfactante está presente en el componente de poliol en una cantidad inferior al 10 % en peso, inferior al 20 % en peso, preferiblemente inferior al 9 % en peso, preferiblemente inferior al 8 % en peso, preferiblemente inferior al 7 % en peso, preferiblemente inferior al 6 % en peso por peso total del componente de poliol.

35 [0079] Cualquiera de los retardantes de llama conocidos en la técnica puede estar comprendido en el componente de poliol según la invención. Algunos ejemplos de retardantes de llama adecuados son tris(2-cloroetil)fosfato, tris(2-cloropropil)fosfato, tris(1-cloro-2-propil) fosfato, tris(2,3-dibromopropil)fosfato, tris(1,3-dicloropropil)fosfato, tri(2-cloroisopropil)fosfato, fosfato de tricresilo, tri(2,2-dicloroisopropil)fosfato, dietil N,N-bis(2-hidroxietil)aminometilfosfonato, metilfosfonato de dimetilo, tri(2,3-dibromopropil)fosfato, tri(1,3-dicloropropil)fosfato, y tetra-kis-(2-cloroetil)etilendifosfato, trietilfosfato, fosfato diamónico, varios compuestos aromáticos halogenados, óxido de antimonio, trihidrato de aluminio, cloruro de polivinilo, melamina, tribromo neopentil alcohol, y combinaciones de los mismos, preferiblemente tribromo neopentil alcohol, tris(1-cloro-2-propil)fosfato, trietilfosfato y combinaciones de los mismos. El retardante de llama puede estar presente en el componente de poliol según la presente invención, por ejemplo, en una cantidad del 1-50 % en peso, 5-40 % en peso, 15-30 % en peso por peso total del componente de poliol o en una cantidad de más del 0.1 % en peso, más del 1 % en peso, más del 10 % en peso por peso total del componente de poliol.

45 [0080] Cualquiera de los colorantes conocidos en la técnica pueden estar comprendidos en el componente de poliol según la invención. Algunos ejemplos de colorantes adecuados son dióxido de titanio, óxido de zinc, óxido de hierro, óxido de antimonio, verde de cromo, amarillo de cromo, sienes azul hierro, naranjas de molibdato y pigmentos orgánicos tales como rojos para, amarillo de benzidina, rojo de toluidina, tóneres y ftalocianinas, preferiblemente un polímero reactivo con un cromóforo. El colorante puede estar presente en el componente de poliol conforme a la presente invención, por ejemplo, en una cantidad del 0.0001-10 % en peso, 0.001-5 % en peso, 0.001-1 % en peso, 0.001-0.5 % en peso, 0.001-0.1 % en peso por peso total del componente de poliol o en una cantidad de más del 0.0001 % en peso, más del 0,001 % en peso, más del 0,01 % en peso por peso total del componente de poliol. El componente de poliol según la presente invención puede estar sustancialmente libre de colorantes y contener colorantes en una cantidad inferior al 0.01 % en peso, inferior al 0.001 % en peso, inferior al 0.0001 % en peso, inferior al 0.00001 % en peso por peso total del componente de poliol.

[0081] Cualquiera de los productos de relleno conocidos en la técnica puede estar comprendidos en el componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes conforme a la invención. Algunos ejemplos de productos de relleno adecuados son silicato de aluminio, silicato de calcio, silicato de magnesio, carbonato de calcio, sulfato de bario, sulfato de calcio, fibra de vidrio, negro de carbón y sílice. El producto de relleno puede estar presente en el componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre conforme a la presente invención, por ejemplo, en una cantidad del 0.0001-50 % en peso, 0.001-30 % en peso, 0.01-10 % en peso, 0.01-5 % en peso, 0.01-2 % en peso por peso total del componente de polioli o en una cantidad de más del 1 % en peso, más del 5 % en peso, más del 10 % en peso por peso total del componente de polioli. El componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre conforme a la presente invención, puede estar sustancialmente libre de producto de relleno y contener producto de relleno en una cantidad inferior al 0.1 % en peso, inferior al 0.01 % en peso, inferior al 0.001 % en peso por peso total del componente de polioli.

[0082] Cualquiera de los agentes espumantes adicionales conocidos en la técnica pueden estar comprendidos en el componente de polioli según la invención. Algunos ejemplos de agentes espumantes adecuados son dimetoximetano, formiato de metilo, agua, propanos, dimetil éter, butanos, pentanos, hidrohaloolefinas líquidas, preferiblemente el agente espumante adicional es un agente espumante de hidrohaloolefina líquida, tal como se ha explicado en detalle anteriormente. Se prefiere que no haya ningún agente espumante de clorofluorocarbono o hidroclofluorocarbono comprendido en el componente de polioli según la invención. En algunas realizaciones se prefiere además que no comprenda agentes espumantes de hidrofurocarbono. Los agentes espumantes adicionales pueden estar presentes en el componente de polioli según la presente invención, por ejemplo, en una cantidad del 0.0001-25 % en peso, 0.001-20 % en peso, 0.01-10 % en peso, 0.01-5 % en peso, por peso total del componente de polioli o en una cantidad de más del 0.1 % en peso, más del 1 % en peso, más del 2 % en peso por peso total del componente de polioli. El componente de polioli según la presente invención puede estar sustancialmente libre de agentes espumantes adicionales y contener agentes espumantes adicionales en una cantidad inferior al 0.1 % en peso, inferior al 0.01 % en peso, inferior al 0.001 % en peso, inferior al 0.0001 % en peso por peso total del componente de polioli. Tal como se ha explicado anteriormente en el presente documento, se prefiere que el componente de polioli según la invención esté libre agentes espumantes de clorofluorocarbono o hidroclofluorocarbono. En algunas realizaciones, el componente de polioli está además libre de agentes espumantes de hidrofurocarbono.

[0083] El agua puede estar presente en el componente de polioli conforme a la presente invención, por ejemplo, en una cantidad del 0.0001-15 % en peso, 0.001-10 % en peso, 0.01-7 % en peso, 0.01-5 % en peso, 0.01-2 % en peso por peso total del componente de polioli o en una cantidad de más del 0.1 % en peso, más del 1 % en peso, más del 2 % en peso por peso total del componente de polioli. El componente de polioli según la presente invención puede estar sustancialmente libre de agua y contener agua en una cantidad inferior al 0.1 % en peso, inferior al 0.01 % en peso, inferior al 0.001 % en peso, inferior al 0.0001 % en peso por peso total del componente de polioli.

[0084] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioli, HFO 1234ze(E), un catalizador de nitrógeno y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

[0085] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioli de poliéter alifático, un polioli de poliéter alifático, un polioli de poliéter aromático y combinaciones de los mismos; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

[0086] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioli, un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; una amina terciaria estéricamente impedida, su ion de amonio correspondiente o combinaciones de las mismos; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre.

[0087] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de polioli adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un compuesto amónico cuaternario de la fórmula (NR₁R₂R₃R₄)⁺ donde R₁, R₂, R₃ y

5 R4 se seleccionan de manera independiente del grupo que consta de alquilos y alqueniols, preferiblemente del grupo que consta de metilo, etilo y propilo, más preferiblemente del grupo que consta de metilo y etilo; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre. En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol, un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa, un catalizador de nitrógeno y un mercáptido de estaño.

10 [0088] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos, un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa, un catalizador de nitrógeno y un mercáptido de estaño.

[0089] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéster aromático, un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa, un catalizador de nitrógeno y un mercáptido de estaño.

15 [0090] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); un catalizador de nitrógeno y un mercáptido de estaño.

20 [0091] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos, HFO 1234ze(E); una amina terciaria estéricamente impedida, su ion de amonio correspondiente o combinaciones de los mismos; y un mercáptido de estaño.

25 [0092] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); un compuesto amónico cuaternario de la fórmula (NR₁R₂R₃R₄)⁺ donde R₁, R₂, R₃ y R₄ se seleccionan de manera independiente del grupo que consta de alquilos y alqueniols, preferiblemente del grupo que consta de metilo, etilo y propilo, más preferiblemente del grupo que consta de metilo y etilo; y un mercáptido de estaño. En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); 2,2'-dimorfolinodietiléter, dicitclohexilmetilamina o combinaciones de los mismos; y un mercáptido de estaño.

30

35 [0093] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); 2,2'-dimorfolinodietiléter, dicitclohexilmetilamina, tetrametilamonio o combinaciones de los mismos; y un mercáptido de estaño. En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); tetrametilamonio; y un mercáptido de estaño.

40

[0094] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos, HFO 1234ze(E); 2,2'-dimorfolinodietiléter, dicitclohexilmetilamina o combinaciones de los mismos; y dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido o combinaciones de los mismos.

45

[0095] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); 2,2'-dimorfolinodietiléter, dicitclohexilmetilamina, tetrametilamonio o combinaciones de los mismos; y dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido o combinaciones de los mismos.

50

[0096] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); 2,2'-

dimorfolinodietiléter; y dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido o combinaciones de los mismos.

5 [0097] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos, HFO 1234ze(E); dicitohexilmetilamina; y dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido o combinaciones de los mismos.

10 [0098] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos; HFO 1234ze(E); tetrametilamonio; y dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido o combinaciones de los mismos.

15 [0099] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende

- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de poliol, del peso total del componente de poliol;
- del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa por peso total del componente de poliol;
- del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 0.5-5 % en peso de catalizador de nitrógeno por peso total del componente de poliol; y
- dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido o combinaciones de los mismos en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de poliol.

20 [0100] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende

- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol;
- del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de HFO 1234ze(E) por peso total del componente de poliol;
- del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 1-5 % en peso de 2,2'-dimorfolinodietiléter, dicitohexilmetilamina, o combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol; y
- un catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de poliol.

30 [0101] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende

- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol;
- del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de HFO 1234ze(E) por peso total del componente de poliol;
- del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 0.5-5 % en peso de 2,2'-dimorfolinodietiléter, dicitohexilmetilamina, tetrametilamonio o combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol; y
- un catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de poliol.

35 [0102] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende

- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol;
- del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de HFO 1234ze(E) por peso total del componente de poliol;
- del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 1-5 % en peso de 2,2'-dimorfolinodietiléter por peso total del componente de poliol; y
- un catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de poliol.

[0103] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende

- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol;
- del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de HFO 1234ze(E) por peso total del componente de poliol;
- del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 1-5 % en peso de dicitohexilmetilamina por peso total del componente de poliol; y
- un catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de poliol.

[0104] En algunas realizaciones preferidas se proporciona un componente de poliol adecuado para usar en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, que comprende

- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de un poliol de poliéter alifático, un poliol de poliéster alifático, un poliol de poliéster aromático y combinaciones de los mismos por peso total del componente de poliol;
- del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de HFO 1234ze(E) por peso total del componente de poliol;
- del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 0.5-5 % en peso de tetrametilamonio por peso total del componente de poliol; y
- un catalizador de estaño que comprende un átomo de azufre en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de poliol.

[0105] Un segundo aspecto de la invención se refiere a un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes donde el kit comprende un componente de isocianato (componente "A" o primer componente) que comprende un isocianato adecuado y un agente espumante opcional; y un componente de poliol (componente "B" o segundo componente) que comprende un poliol, un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa, un catalizador de nitrógeno y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre. El segundo componente es el componente de poliol adecuado para la producción de una espuma de poliuretano de dos componentes tal como se ha descrito anteriormente. En algunas realizaciones preferidas el kit es un kit de formación de espuma de pulverización de poliuretano de dos componentes.

[0106] Se ha descubierto que el componente de poliol según la invención, descrito en el presente documento anteriormente, puede combinarse beneficiosamente con una variedad de componentes de isocianato para proporcionar un kit que pueda convenientemente usarse para producir espumas de poliuretano. El kit se puede presentar en forma de recipientes o contenedores separados, por ejemplo un contenedor de poliisocianato que comprende el componente de poliisocianato y un contenedor de poliol que comprende el componente de poliol. Los dos componentes también se pueden presentar en forma de un único contenedor donde los dos componentes se incluye en compartimentos internos diferentes. Los contenedores o recipientes son cilindros típicamente presurizados o latas equipadas con válvulas dispensadoras, tal como se conoce en la técnica. Este tipo de presentación de kits de formación de espuma de pulverización de poliuretano de dos componentes se conoce en la técnica en múltiples variantes. En algunas realizaciones según la invención, los cilindros o latas presurizados se presurizan parcialmente por medio de nitrógeno gaseoso para dispensar fácilmente todo el producto contenido en el recipiente. Preferiblemente, el recipiente emplea una presión de al menos 5 bares, al menos 7 bares, al menos 15 bares.

[0107] El kit puede comprender un medio de administración como, por ejemplo, una pistola de pulverización para dispensar los dos componentes. Los medios de administración pueden opcionalmente estar equipados con un mezclador, por ejemplo un mezclador por impacto o un mezclador estático.

5 [0108] El kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes según la presente invención puede comprender el componente de isocianato y el componente de polioliol en cantidades que corresponden a proporciones estequiométricas empleadas de forma habitual para la formación de espuma. De este modo, en algunas realizaciones, se proporciona un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes según la presente invención donde el kit comprende cantidades relativas de isocianato y polioliol adecuadas de manera que la proporción estequiométrica de NCO/OH está en un rango de 0.9 a 5.0, preferiblemente de 1.0 a 3.0, más
10 preferiblemente de 1.1 a 2.5.

[0109] El isocianato adecuado comprendido en el componente de poliisocianato puede ser cualquier poliisocianato o combinación de los mismos adecuado para usar en la formación de una espuma de poliuretano. Tal como se utiliza en este documento el término "poliisocianato" representa cualquier compuesto con 2 o más grupos de isocianato. Cualquier poliisocianato orgánico se puede emplear en la síntesis de espuma de poliuretano, incluso poliisocianatos alifáticos y aromáticos. Los poliisocianatos orgánicos adecuados incluyen isocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos que son bien conocidos en el campo de la química del poliuretano. En algunas realizaciones según la invención, el isocianato adecuado comprendido en el componente "A" es un poliisocianato orgánico, por ejemplo, un compuesto seleccionado del grupo formado por los diisocianatos aromáticos (por ejemplo, 2,4-diisocianato de tolueno, 2,6-diisocianato de tolueno, mezclas de 2,4- y 2,6-diisocianato de tolueno, diisocianato de tolueno crudo, diisocianato de metilendifenilo, diisocianato de metilendifenilo crudo y similares); los triisocianatos aromáticos (por ejemplo, 4,4',4"-triisocianato de trifenilmetano, 2,4,6-triisocianato de tolueno); los tetraisocianatos aromáticos (por ejemplo, 4,4'-dimetildifenilmetano-2,2',5,5'-tetraisocianato); poliisocianatos de arilalquilo (por ejemplo, diisocianato de xilileno); poliisocianatos alifáticos (por ejemplo, 1,6-diisocianato de hexametileno, metiléster diisocianato de lisina); polifenilisocianatos de polimetileno; isocianato de metilendifenilo hidrogenado; diisocianato de m-fenileno; 1,5-diisocianato de naftileno; 2,4-diisocianato de l-metoxifenileno; 4,4'-diisocianato de bifenileno; diisocianato de 3,3'-dimetoxi-4,4'-bifenilo; diisocianato de 3,3'-dimetil-4,4'-bifenilo; 3,3'-dimetildifenilmetano-4,4'-diisocianato; diisocianatos de alquileno (por ejemplo, diisocianato de trimetileno, diisocianato de tetrametileno, y diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, 4,4'-metilenobis(ciclohexil isocianato)); poliisocianatos aromáticos (por ejemplo, diisocianato de m- y p-fenileno, isocianato de polimetileno polifenilo, 2,4- y 2,6-diisocianato de tolueno, diisocianato de dianisidina, isocianato de bitoileno, 1,4-diisocianato de naftileno, bis(4-isocianatofenil), meteno, bis(2-metil-4-isocianatofenil)metano); y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones preferidas según la invención, el isocianato adecuado comprendido en el componente de isocianato es un poliisocianato aromático, como, por ejemplo, el metildifenildiisocianato polimérico.

35 [0110] El componente de isocianato del kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes conforme a la presente invención puede suministrarse sin un agente espumante. Alternativamente, el componente de isocianato del kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes conforme a la presente invención puede suministrarse con un agente espumante. En algunas realizaciones preferidas, el componente de isocianato del kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes conforme a la
40 presente invención dispone de un agente espumante. El agente espumante opcional comprendido en el componente de isocianato puede ser cualquier agente espumante adecuado para usar en la formación de una espuma de poliuretano. En algunas realizaciones preferidas el agente espumante opcional comprendido en el componente de isocianato es HFO 1234ze, preferiblemente HFO 1234ze(E).

45 [0111] En algunas realizaciones altamente preferidas conforme a la invención, el componente de isocianato comprende agentes espumantes o propulsores sin hidrohaloolefina halogenados en una cantidad inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 1 % en peso, preferiblemente de aproximadamente el 0 % en peso, preferiblemente del 0 % en peso por peso total del componente de isocianato.

50 [0112] En algunas realizaciones preferidas según la invención, se proporciona un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes donde el kit comprende un primer componente que comprende un isocianato adecuado y un agente espumante opcional; y un segundo componente que comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, donde el isocianato y el componente de polioliol están sustancialmente libres de agentes espumantes de clorofluorocarbono e hidroc fluorocarbono. En algunas realizaciones, el kit está también libre de agentes espumantes de hidrof fluorocarbono.

55 [0113] El experto en la técnica entenderá que cuando el componente de polioliol proporcionado por la presente invención está comprendido en un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes, tal como se ha expuesto en el presente documento anteriormente, las características de vida útil también se pueden abordar en el kit como un todo.

- 5 [0114] La invención proporciona así un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes tal como se ha descrito en el presente documento anteriormente, que ha mejorado la vida útil. La vida útil se puede evaluar conforme a los métodos descritos en el presente documento anteriormente para el componente de polioliol, con la diferencia de que el componente de isocianato también se ha envejecido. Esto puede ser práctico, por ejemplo, para realizaciones del kit según la invención donde el componente de polioliol y el componente de isocianato se envasan en un único contenedor con una pared interna para separar el componente de isocianato y componente de polioliol.
- 10 [0115] Un método preferido para evaluar la vida útil de un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes es determinar la relación de desintegración catalítica (CDR), definida como la proporción del tiempo de gel envejecido con respecto al tiempo de gel inicial de un poliuretano pulverizado de espuma usando el kit, después 4 semanas, preferiblemente 8 semanas de envejecimiento a 23°C. Cuando se determina la CDR, el componente de isocianato (el componente "A") se envejece también y los parámetros de pulverización, tales como proporciones de componentes, aditivos adicionales, método de mezclado, caudal etc., deberían ser todos iguales.
- 15 [0116] En algunas realizaciones según la invención, se proporciona un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento, donde el kit muestra una relación de desintegración catalítica determinada después de 8 semanas de envejecimiento a 23 °C inferior a 2, preferiblemente inferior a 1.6, preferiblemente inferior a 1.5, preferiblemente inferior a 1.4, preferiblemente inferior a 1.3, preferiblemente inferior a 1.2.
- 20 [0117] Otro método preferido de evaluación de la vida útil de un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento consiste en comparar el tiempo libre de pegajosidad inicial con el tiempo libre de pegajosidad envejecida y se determina el aumento en el tiempo libre de pegajosidad después 4 semanas, preferiblemente 8 semanas de envejecimiento a 23 °C, expresado como "% de incremento". El componente de isocianato (el componente "A") se envejece también y los parámetros de pulverización, tales como proporciones de componentes, aditivos adicionales, método de mezclado, caudal etc., deberían ser todos iguales.
- 25 [0118] En algunas realizaciones según la invención, se proporciona un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento, donde el kit muestra un aumento en el tiempo libre de pegajosidad determinado después de 8 semanas de envejecimiento a 23 °C inferior al 50 %, preferiblemente inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 15 %, preferiblemente inferior al 10 %, preferiblemente inferior al 5 %. Por lo tanto, la invención proporciona un kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento donde el kit se caracteriza por una determinada CDR después 8 semanas de envejecimiento a 23 °C, opcionalmente bajo presión tal como se ha descrito anteriormente, inferior a 2, preferiblemente inferior a 1.6, preferiblemente inferior a 1.5, preferiblemente inferior a 1.4, preferiblemente inferior a 1.3, preferiblemente inferior a 1.2 y/o por un aumento en el tiempo libre de pegajosidad determinado después 8 semanas de envejecimiento a 23 °C inferior al 50 %, preferiblemente inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 15 %, preferiblemente inferior al 10 %, preferiblemente inferior al 5 %.
- 40 [0119] En un tercer aspecto la presente invención proporciona una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano soplada usando un componente de polioliol donde el componente de polioliol comprende un polioliol; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre. El componente de polioliol se ha descrito en varias realizaciones anteriormente. En algunas realizaciones preferidas, la espuma es una espuma de pulverización.
- 45 [0120] Se ha descubierto que el componente de polioliol según la invención, descrito anteriormente en el presente documento, puede usarse ventajosamente para producir una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano. La espuma, preferiblemente espuma de poliuretano conforme a la invención puede ser, rígida, flexible o semirrígida. La espuma, preferiblemente espuma de poliuretano según la invención puede tener una estructura de celda cerrada, una estructura de celda abierta o una mezcla de celdas abiertas y cerradas. Estas espumas se usan en una variedad de aplicaciones bien conocidas, incluyendo, entre otras, aislamiento térmico, amortiguación, flotación, embalaje, adhesivos, relleno de vacío, artesanía y decoración y absorción de impactos. En algunas realizaciones altamente preferidas, la espuma es una espuma de celda cerrada.
- 50 [0121] Se ha encontrado que el uso de un componente de polioliol según la invención proporciona una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano con excelentes características de aislamiento térmico. De este modo, en realizaciones según la presente invención, se proporciona una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano soplada usando un componente de polioliol según la invención, donde la espuma tiene una conductividad térmica inferior a 25 mW/m·K, inferior a 24 mW/m·K, inferior a 23 mW/m·K, inferior a 22 mW/m·K,
- 55

inferior a 21.5 mW/m·K, inferior a 21 mW/m·K, medida a una temperatura de referencia media de 10 °C. Un método preferido de medición del aislamiento térmico se lleva a cabo conforme a EN 12667.

5 [0122] Se ha encontrado que el uso de un componente de polioliol según la invención proporciona una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano con características de densidad deseables. De este modo, en algunas realizaciones según a la presente invención, se proporciona una espuma de celda cerrada, preferiblemente una espuma de poliuretano soplada usando un componente de polioliol según la invención, donde la espuma tiene una densidad de núcleo de ascenso libre inferior a 35 kg/m³, inferior a 34 kg/m³, inferior a 32 kg/m³, inferior a 31 kg/m³, inferior a 30 kg/m³, inferior a 29 kg/m³, inferior a 28 kg/m³. Un método preferido de medición la densidad se lleva a cabo conforme a EN 1602.

10 [0123] En algunas realizaciones preferidas, la presente invención proporciona una espuma de celda cerrada, preferiblemente una espuma de poliuretano que comprende una hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, donde la espuma, preferiblemente espuma de poliuretano, tiene una densidad inferior a 35 kg/m³. La espuma de poliuretano que comprende una hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma puede tener una densidad inferior a 35 kg/m³, inferior a 34 kg/m³, inferior a 33 kg/m³, inferior a 32 kg/m³, inferior a 31 kg/m³, inferior a 30 kg/m³, inferior a 29 kg/m³.

20 [0124] En algunas realizaciones según la presente invención, se proporciona una espuma de celda cerrada, preferiblemente una espuma de poliuretano soplada usando un componente de polioliol según la invención, donde la espuma tiene una resistencia a la compresión máxima de más de 100 kPa, más de 130 kPa, más de 140 kPa o más de 145 kPa tal como se determina de acuerdo con EN 826 (2013). El agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, preferiblemente espuma de poliuretano se selecciona entre 1,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO 1234ze); 2,3,3,3-tetrafluoroprop-1-eno (HFO 1234yf); 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225ye); 1,1,3,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225zc); 1,1,2,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225yc); o una combinación de los mismos.

25 [0125] En algunas realizaciones preferidas, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, preferiblemente espuma de poliuretano, comprende HFO 1234ze, preferiblemente HFO 1234ze(E).

[0126] En algunas realizaciones preferidas, el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, preferiblemente espuma de poliuretano, consta de HFO 1234ze, preferiblemente HFO 1234ze(E).

30 [0127] En algunas realizaciones conforme a la invención, las celdas de la espuma comprenden agentes espumantes o propulsores sin hidrohaloolefina halogenados en una cantidad inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 1 % en peso, preferiblemente de aproximadamente el 0 % en peso, preferiblemente del 0 % en peso por peso total de la espuma. En algunas realizaciones según la invención, la composición del gas encerrado en una celda cerrada de la espuma comprende agentes espumantes o propulsores sin hidrohaloolefina en una cantidad inferior al 10 % en moles, preferiblemente inferior al 5 % en moles, preferiblemente inferior al 1 % en moles, preferiblemente de aproximadamente el 0 % en moles, preferiblemente del 0 % en moles. En algunas realizaciones preferidas según la invención se proporciona una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano que comprende una hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, donde la espuma, preferiblemente espuma de poliuretano, está sustancialmente libre de agentes espumantes de clorofluorocarbono e hidroclofluorocarbono. En algunas realizaciones, la espuma está también libre de agentes espumantes de hidrofluorocarbono.

40 [0128] Un método preferido para determinar que el gas encerrado en una celda cerrada de la espuma esté libre de agentes espumantes sin hidrohaloolefina se lleva a cabo mediante el análisis de trazas del gas liberado de la espuma, preferiblemente por cromatografía de gases, preferiblemente junto con espectroscopía de masas. Un método adecuado es el método descrito en Vollrath, A., Hohl, C. & Seiler, H.G. Fresenius J Anal Chem (1995) 351: 251. Este método se puede aplicar para determinar que la espuma está libre de agentes espumantes de CFC y HCFC y puede adaptarse, ya que está dentro de las capacidades del experto en la técnica, para determinar que la espuma está además libre de agentes espumantes de HFC. Alternativamente, otro método adecuado se describe en A. Reizian, S. Rault, Y. Dat, M. Robba, un método espectrométrico de masas para la detección de varios derivados de fluorocarbono en espumas flexibles sintéticas y rígidas, Chemosphere, volumen 27, número 9, 1993, páginas 1681-1690. La composición se determina preferiblemente usando una muestra de espuma fresca. En algunas realizaciones preferidas según la invención se proporciona una espuma de poliuretano que comprende una hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, donde la espuma, preferiblemente espuma de poliuretano, está sustancialmente libre de agentes espumantes de clorofluorocarbono, hidroclofluorocarbono e hidrofluorocarbono.

55 [0129] En un cuarto aspecto la presente invención proporciona un proceso de formación de una espuma, preferiblemente una espuma de poliuretano que comprende:

- proporcionar un componente de isocianato que comprende un isocianato adecuado y un agente de expansión opcional;
- proporcionar un componente de polioli que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre; y
- mezclar dicho componente de isocianato y dicho componente de polioli.

[0130] En algunas realizaciones según la invención, el proceso comprende mezclar el componente del lado "A" y el componente del lado "B" en cantidades relativas dando como resultado una proporción estequiométrica de NCO/OH en un rango de 0.9 a 5.0, preferiblemente de 1.0 a 3.0, más preferiblemente de 1.1 a 2.5. La mezcla puede comprender cualquier tipo de mezcla conocida en la técnica. Los métodos preferidos para mezclar el componente del lado "A" y el componente del lado "B" comprenden mezclado por impacto o mezclado estático.

[0131] En algunas realizaciones preferidas, se proporciona un proceso de formar una espuma, preferiblemente una espuma de pulverización de poliuretano que comprende

- proporcionar un componente de isocianato que comprende un isocianato adecuado y un agente de expansión opcional;
- proporcionar un componente de polioli que comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre; y
- mezclar dicho componente de isocianato y dicho componente de lado del polioli para obtener una mezcla del componente de isocianato y el componente de polioli,
- pulverizar la mezcla del componente de isocianato y el componente de polioli obtenida en el paso anterior.

[0132] Para un entendimiento apropiado de este documento y sus reivindicaciones, debe entenderse que el verbo "comprender" y sus conjugaciones se usa en su sentido no limitante para indicar que los elementos que siguen a la palabra están incluidos, pero que los elementos no mencionados específicamente no están excluidos. Además, la referencia a un elemento por los artículos indefinidos "un" o "una" no excluye la posibilidad de que más de uno de los elementos esté presente, a menos que el contexto requiera claramente que haya uno y solo uno de los elementos. Los artículos indefinidos "un" o "uno" de este modo significan normalmente "al menos uno". Los ejemplos siguientes se ofrecen para uso ilustrativo.

Ejemplos

[0133] Lista de abreviaturas/compuestos mencionados en los ejemplos:

| Abreviaturas/ compuestos | Otros nombres | Proveedor | Función |
|------------------------------|---|--------------------|-------------------------------------|
| PA240 | Isoexter [®] 4354, Polioli de poliéster aromático basado en PA | COIM | polioli |
| T CPP | Fosfato de tris (1-cloro-2-propilo) | IP-ICL | Plastificante, retardador del fuego |
| DC193 | COPOLÍMERO DE BLOQUE DE DIMETILSILOXANO y ÓXIDO DE ETILENO | Evonik | Surfactante/estabilizador de espuma |
| Z425 | PZ400-4G, polioli propoxilado de sacarosa/glicerol, Alcupol [®] R-4110 | Ottchim | polioli |
| TEP | trietilfosfato | IP-ICL | plastificante |
| DMTDLM | dimetiltildilaurilmercáptido, Fomrez [®] UL-22 | Galat Chemicals | catalizador metálico |
| glicerina | glicerol | Brenntag | polioli |
| Struksilon [®] 8026 | polidimetil siloxano modificado con poliéter | Schill & Seilacher | Surfactante/agente estructurante |
| koc | Ácido hexanoico, 2-etil-, sal de potasio (Koc), 74 % en peso en dietilenglicol | Brenntag | Catalizador/agente de trimerización |
| Polycat [®] 203 | | Evonik | catalizador de nitrógeno |
| Dabco [®] 2040 | 1,2-Dimetilimidazol, 70 % en peso de | Evonik | catalizador de nitrógeno |

| Abreviaturas/ compuestos | Otros nombres | Proveedor | Función |
|-----------------------------|---|-----------------------|---|
| | etilenglicol, Toyocat DM70 (70 %) | | |
| Dabco® T120 | di-n-butilbis(dodeciltio)estaño, dibutilestañodilaurilmercáptido, | Evonik | catalizador metálico |
| Fomrez® UL-54 | Bis(2-etilhexiltioglicolato) de dimetilestaño + tioglicolato de metilestaño triisooctilo | Galata chemicals | catalizador metálico |
| solstice® LBA | trans-1-cloro-3,3,3-trifluoropropeno | Honeywell | Agente de expansión líquido |
| Solstice® GBA | trans-1,3,3,3-tetrafluoropropeno | Honeywell | Agente de soplado gaseoso |
| DMDEE | 2,2'-dimorfolinodietiléter | Hunstman | catalizador de nitrógeno |
| Dabco® LK221 E | tensioactivo sin silicona | Evonik | Agente estructurante/estabilizador de espuma |
| Ethacure® 100- LC | dietiltoluenodiamina | Albermarle | Extensor de cadena/catalizador |
| Polycat® 12 | diciclohexilmetilamina | Evonik | catalizador de nitrógeno |
| TBNPA | alcohol tribromopentílico | IP-ICL | Retardante de la llama |
| Reactint Orange ® X96 | | Milliken Chemicals | colorante |
| Suprasec® 5025 | Diisocianato de metildifenilo polimérico | Huntsman | poliisocianato/reticulador |
| dabco TMR 7 | 50% solución de 2,2-dimetilpropanoato de tetrametilamonio en 1,2-etanodiol | Evonik | Catalizador de nitrógeno/agente de trimerización |

Ejemplos 1-23

[0134] Para determinar el perfil de vida útil de diferentes componentes de polioliol, se prepararon muestras frescas y envejecidas de varios componentes de polioliol según el protocolo descrito a continuación y se determinaron uno o varios de los siguientes parámetros de reacción:

- 5 Tiempo de gel (TG): periodo que transcurre desde el inicio del mezclado de los componentes de isocianato y polioliol hasta el momento en que, si un palillo de madera se inserta hasta una profundidad de 1 cm en la mezcla reactiva y se saca, la mezcla reactiva depositada en el palillo parece fibrosa/solidificada o el palillo encuentra un núcleo sólido. La frecuencia de inserción es aproximadamente 1 vez por segundo.

- 10 [0135] Tiempo libre pegajosidad (TLP): periodo que transcurre desde el inicio del mezclado de los componentes de isocianato y polioliol hasta el momento en que, si un dedo protegido se pone en contacto con la superficie de la mezcla reactiva, la resina parece no adhesiva con el dedo protegido. La frecuencia de inserción es aproximadamente 1 vez por segundo.

Protocolo de preparación de la muestra:

- 15 [0136] Componente de polioliol: el componente de polioliol se preparó añadiendo los diferentes ingredientes (mostrados en las tablas siguientes) en una botella de vidrio que se sella para evitar pérdida de producto. Si un agente espumante líquido está presente en el componente de polioliol, este ingrediente se añade al final. El agente espumante gaseoso (Solstice GBA) no se añade. La mezcla resultante se homogeneiza mediante agitación manual intensa y se deja asentar durante aprox. 4 h a temperatura ambiente (TA).

- 20 [0137] Muestras frescas: se transfieren 30.0 g de componente de polioliol a una copa de papel para helado de 250 cc recubierta y se añadió una cantidad de suprasec 5025 (un metildifenildiisocianato polimérico) de modo que el índice ISO de la mezcla de reacción se muestra en las tablas siguientes. El índice ISO se define como $\text{NCO}/(\text{OH}+\text{NH})$ multiplicado por 100, es decir, la proporción del número de grupos de isocianato en la mezcla reactiva con respecto número de grupos de alcohol y amina en la mezcla reactiva, multiplicada por 100. El índice ISO de los ejemplos se calculó como el índice ISO que se obtendría cuando el componente de polioliol completo
- 25 (con Solstice GBA) se mezclara en una proporción 1:1 en volumen con un componente de isocianato consistente en un 90 % en peso de suprasec 5025 y un 10 % en peso de Solstice GBA, a no ser que se especifique otra cosa. El contenido de la copa se mezcla con un mezclador de mano (Huvema HU 13 Laserdrill con un mezclador

ES 2 929 989 T3

de pintura propulsor de 60 mm de diámetro adjunto) a 2500-3000 r.p.m. durante 5 segundos a temperatura ambiente ($23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$). No se aplica calentamiento o refrigeración. Después 5 ± 1 segundos, el mezclado se detiene, el mezclador se retira de la copa y se determinan uno o varios de los parámetros de reacción anteriormente descritos.

- 5 [0138] Muestras envejecidas: se transfieren 40 g del componente de polioli fresco preparado tal como se ha descrito antes (es decir sin agente espumante gaseoso) en una lata de estaño para aerosol. Esta se puede sellar con una válvula de aerosol y posteriormente el agente espumante gaseoso (Solstice GBA) se añade a través de la válvula. Esta muestra se agita enérgicamente y se envejece en un horno a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Después del envejecimiento, la muestra se somete a agitación manual intensa y desgasificación (eliminación de Solstice GBA) y se deja enfriar y estabilizar durante aproximadamente 4 h a temperatura ambiente. Después del periodo de desgasificación, la lata se perfora y 30.0 g del líquido envejecido se vierten en una copa desechable. A continuación, se añade una cantidad de suprased 5025 (un metildifenildisocianato polimérico) correspondiente al índice ISO mostrado en las siguientes tablas. El índice ISO se define como $\text{NCO}/(\text{OH}+\text{NH})$ multiplicado por 100, es decir, la proporción del número de grupos de isocianato en la mezcla reactiva con respecto número de grupos de alcohol y amina en la mezcla reactiva, multiplicada por 100. El índice ISO de los ejemplos se calculó sobre la base del índice ISO que se obtendría cuando el componente de polioli completo (con Solstice GBA) se mezclara en una proporción 1:1 en volumen con un componente de isocianato consistente en un 90 % en peso de suprased 5025 y un 10 % en peso de Solstice GBA. El contenido de la copa se mezcla con un mezclador de mano (Huvema HU 13 Laserdrill con un mezclador de pintura propulsor de 60 mm de diámetro adjunto) a 2500-3000 r.p.m. durante 5 segundos a temperatura ambiente (es decir, sin aplicar calentamiento o refrigeración). Después 5 segundos, el mezclado se detiene, el mezclador se retira de la copa y se determinan uno o varios de los parámetros de reacción anteriormente descritos.

| COMPOSICIÓN | Ejemplo comparativo 1 | | Ejemplo comparativo 2 | |
|---|-----------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| Componente de polioli | | | | |
| Z425 | 62,5 | 28,1 | 62,5 | 28,1 |
| PA240 | 37,5 | 16,9 | 37,5 | 16,9 |
| Struksilon 8026 | 6,25 | 2,81 | 6,25 | 2,81 |
| agua | 2,5 | 1,13 | 2,5 | 1,13 |
| TCPP | 45 | 20,3 | 45 | 20,3 |
| TEP | 3,75 | 1,69 | 3,75 | 1,69 |
| koc | 3 | 1,35 | 3 | 1,35 |
| Dabco 2040 | 1,62 | 0,73 | 0 | 0 |
| Polycat 203 | 0 | 0 | 1,62 | 0,73 |
| Solstice GBA | 60 | 27 | 60 | 27 |
| Total | 222,12 | 100,00 | 222,12 | 100,00 |
| Índice ISO ^a | 165 | | 166 | |
| Muestra fresca | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 38 | | 44 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 46 | | 60 | |
| Envejecido 4 días a 50°C | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | N.A. - colapso de la espuma | | N.A. - colapso de la espuma | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | N.A. - colapso de la espuma | | N.A. - colapso de la espuma | |
| CDR | - | | - | |
| Aumento TLP (%) | - | | - | |
| a: calculado como el índice ISO que se obtendría cuando el componente de polioli completo (incluido Solstice GBA) se mezclara en una proporción de volumen de 1:1 con un componente de isocianato que consiste en 93,81 | | | | |

ES 2 929 989 T3

| | Ejemplo comparativo 1 | | Ejemplo comparativo 2 | |
|--|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| COMPOSICIÓN | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| % en peso de suprased 5025 y 6,19 % en peso de Solstice GBA. | | | | |

| | Ejemplo comparativo 3 | | Ejemplo comparativo 4 | | Ejemplo comparativo 5 | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| COMPOSICIÓN | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| Componente de polioliol | | | | | | |
| Z425 | 62,5 | 28,04 | 62,5 | 27,96 | 62,5 | 27,78 |
| PA240 | 37,5 | 16,82 | 37,5 | 16,78 | 37,5 | 16,67 |
| Struksilon 8026 | 6,25 | 2,80 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| agua | 2,5 | 1,12 | 2,5 | 1,12 | 2,5 | 1,11 |
| TCCP | 41,4 | 18,57 | 45 | 20,13 | 45 | 20,00 |
| TEP | 3,75 | 1,68 | 3,75 | 1,68 | 3,75 | 1,67 |
| koc | 3 | 1,35 | 3 | 1,34 | 3 | 1,33 |
| catalizador de bismuto | 4 | 1,79 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| DMDEE | 2 | 0,90 | 0 | 0,00 | 2 | 0,89 |
| Dabco LK221E | 0 | 0,00 | 6,25 | 2,80 | 6,25 | 2,78 |
| Dabco 2040 | 0 | 0,00 | 3 | 1,34 | 2,5 | 1,11 |
| Solstice GBA | 60 | 26,92 | 60 | 26,85 | 60 | 26,67 |
| Total | 222,9 | 100,00 | 223,5 | 100,00 | 225 | 100,00 |
| Índice ISO ^a | 171 | | 166 | | 169 | |
| muestra fresca | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 30 | | 33 | | 32 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 42 | | 44 | | 42 | |

| Envejecido-7 días 50°C^b | | | |
|---|-----------------------------|------|------|
| Tiempo de gel (seg) | N.A. - colapso de la espuma | 35 | 38 |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | N.A. - colapso de la espuma | 60 | 60 |
| CDR | | 1,06 | 1,19 |
| Aumento de TLP (%) | | 36% | 43% |

a: calculado como el índice ISO que se obtendría cuando el componente de polioliol completo (incluido Solstice GBA) se mezclara en una proporción de volumen de 1:1 con un componente de isocianato que consiste en 93,81 % en peso de suprased 5025 y 6,19 % en peso de Solstice GBA.

b: todas las muestras contenían precipitación después de 7 días a 50°C, lo que indica degradación de los reactivos.

| | Ejemplo comparativo 6 | | Ejemplo comparativo 7 | |
|-------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| COMPOSICIÓN | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |

ES 2 929 989 T3

| Componente de polioliol | | | | |
|---|--------------|------------|-----------------------------|------------|
| Z425 | 62,5 | 27,45 | 62,5 | 26,29 |
| PA240 | 37,5 | 16,47 | 37,5 | 15,78 |
| Struksilon 8026 | 6,25 | 2,75 | 6,25 | 2,63 |
| agua | 2,65 | 1,16 | 2,7 | 1,14 |
| T CPP | 45 | 19,77 | 45 | 18,93 |
| TEP | 3,75 | 1,65 | 3,75 | 1,58 |
| Koc | 3 | 1,32 | 5 | 2,10 |
| DMDEE | 0 | 0,00 | 3 | 1,26 |
| catalizador de bismuto | 6 | 2,64 | 5 | 2,10 |
| Solstice GBA | 61 | 26,80 | 30 | 12,62 |
| Solstice LBA | 0 | 0,00 | 37 | 15,57 |
| Total | 227,7 | 100 | 237,7 | 100 |
| Índice ISO ^a | 172 | | 175 | |
| muestra fresca | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 35 | | 35 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 44 | | 55 | |
| Envejecido 2 días a 50°C | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 42 | | 42 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 51 | | 78 | |
| Envejecido 7 días a 50°C | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 95 | | N.A. - colapso de la espuma | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | no medible | | N.A. - colapso de la espuma | |
| CDR | 2,71 | | - | |
| Aumento TLP (%) | - | | - | |
| a: calculado como el índice ISO que se obtendría cuando el componente de polioliol completo (incluido Solstice GBA) se mezclara en una proporción de volumen de 1:1 con un componente de isocianato que consiste en 93,81 % en peso de suprased 5025 y 6,19 % en peso % Solstice GBA. | | | | |

| COMPOSICIÓN | Ejemplo 8 | | Ejemplo 9 | | Ejemplo 10 | |
|--------------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| Componente de polioliol | | | | | | |
| Z425 | 62,50 | 28,67 | 62,50 | 28,80 | 62,50 | 28,74 |
| PA240 | 37,50 | 17,20 | 37,50 | 17,28 | 37,50 | 17,24 |
| Struksilon 8026 | 6,25 | 2,87 | 6,25 | 2,88 | 6,25 | 2,87 |
| agua | 2,50 | 1,15 | 2,50 | 1,15 | 2,50 | 1,15 |
| T CPP | 45,00 | 20,64 | 45,00 | 20,74 | 45,00 | 20,69 |
| TEP | 3,75 | 1,72 | 3,75 | 1,73 | 3,75 | 1,72 |
| DMDEE | 6,50 | 2,98 | 6,50 | 3,00 | 6,50 | 2,99 |
| DMTDLM | 4,00 | 1,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| DABCO T120 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 1,38 | 0,00 | 0,00 |

ES 2 929 989 T3

| | | | | | | |
|---|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| UL-54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,50 | 1,61 |
| Solstice LBA | 20,00 | 9,17 | 20,00 | 9,22 | 20,00 | 9,20 |
| Solstice GBA | 30,00 | 13,76 | 30,00 | 13,82 | 30,00 | 13,79 |
| Total | 218 | 100,00 | 217,0 | 100,00 | 217,5 | 100 |
| Índice ISO | 163 | | 162 | | 162 | |
| Muestra fresca | | | | | | |
| Tiempo de gel (segundos) | 29 | | 24 | | 24 | |
| Tiempo libre de pegajosidad 4 (seg) | 43 | | 32 | | 35 | |
| 3 días de envejecimiento a 50°C | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 28 | | 24 | | 27 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 36 | | 29 | | 36 | |
| CDR | 0,97 | | 1 | | 1,13 | |
| Aumento de TLP (%) | -26% | | -9% | | 2% | |
| 7 días de envejecimiento a 50°C | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 27 | | 24 | | 30 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 38 | | 30 | | 42 | |
| CDR | 0,93 | | 1 | | 1,25 | |
| Aumento de TLP (%) | -12% | | -6% | | 20% | |
| 2 meses de envejecimiento a temperatura ambiente (23°C± 2°C) | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 27 | | 23 | | 28 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 39 | | 29 | | 40 | |
| CDR | 0,93 | | 0,96 | | 1,17 | |
| Aumento de TLP (%) | -9% | | -9% | | 14% | |

| Ejemplo 11 | | |
|-----------------------------|------------------------|------------------|
| COMPOSICIÓN | Partes por peso | % en peso |
| Componente de poliol | | |
| Z425 | 62,50 | 28,74 |
| PA240 | 37,50 | 17,24 |
| Struksilon 8026 | 6,25 | 2,87 |
| agua | 2,50 | 1,15 |
| T CPP | 45,00 | 20,69 |

ES 2 929 989 T3

| | | |
|--------------|--------|--------|
| TEP | 3,75 | 1,72 |
| DMDEE | 6,50 | 2,99 |
| UL-54 | 3,50 | 1,61 |
| Solstice LBA | 20,00 | 9,20 |
| Solstice GBA | 30,00 | 13,79 |
| Total | 217,50 | 100,00 |

| Ejemplo 11 | |
|-----------------------------------|------|
| Índice ISO | 162 |
| Muestra fresca | |
| Tiempo de gel (seg) | 27 |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 38 |
| Envejecido 7 días a 50°C | |
| Tiempo de gel (seg) | 31 |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 44 |
| CDR | 1,15 |
| Aumento de TLP (%) | 16% |
| Envejecido 14 días a 50°C | |
| Tiempo de gel (seg) | 34 |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 43 |
| CDR | 1,26 |
| Aumento de TLP (%) | 13% |

| | Ejemplo 12 | | Ejemplo 13 | | Ejemplo 14 | | Ejemplo 15 | |
|----------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| COMPOSICIÓN | Partes por peso | % en peso | Partes por peso | % en peso | Partes por peso | % en peso | Partes por peso | % en peso |
| Componente de poliol | | | | | | | | |

ES 2 929 989 T3

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Z425 | 62,50 | 30,30 | 62,50 | 30,14 | 62,50 | 29,99 | 62,50 | 29,20 |
| PA240 | 37,50 | 18,18 | 37,50 | 18,09 | 37,50 | 17,99 | 37,50 | 17,52 |
| DC193 | 6,25 | 3,03 | 6,25 | 3,01 | 6,25 | 3,00 | 6,25 | 2,92 |
| Agua | 2,50 | 1,21 | 2,50 | 1,21 | 2,50 | 1,20 | 2,50 | 1,17 |
| TCPP | 35,00 | 16,97 | 35,00 | 16,88 | 35,00 | 16,79 | 35,00 | 16,35 |
| TEP | 3,75 | 1,82 | 3,75 | 1,81 | 3,75 | 1,80 | 3,75 | 1,75 |
| DMDEE | 6,50 | 3,15 | 5,85 | 2,82 | 5,20 | 2,50 | 4,55 | 2,13 |
| DMTDLM | 4,00 | 1,94 | 3,20 | 1,54 | 2,40 | 1,15 | 2,00 | 0,93 |
| Solstice LBA | 19,30 | 9,36 | 19,30 | 9,31 | 19,30 | 9,26 | 20,00 | 9,34 |
| Solstice GBA | 29,00 | 14,06 | 29,00 | 13,99 | 29,00 | 13,92 | 30,00 | 14,02 |
| Glicerina | 0,00 | 0,00 | 2,50 | 1,21 | 5,00 | 2,40 | 10,00 | 4,67 |
| Total | 206,30 | 100,00 | 207,35 | 100,00 | 208,40 | 100,00 | 214,05 | 100,00 |
| Índice ISO ^a | 155 | | 142 | | 132 | | 117 | |
| Muestra fresca | | | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 28 | | 24 | | 22 | | 17 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 43 | | 38 | | 33 | | 26 | |
| Envejecido 14 días a 50°C | | | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 26 | | 25 | | 23 | | 18 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 34 | | 32 | | 29 | | 25 | |
| CDR | 0,93 | | 1,04 | | 1,05 | | 1,06 | |
| Aumento de TLP (%) | -20% | | -16% | | -12% | | -4% | |
| Envejecido 21 días a 50°C | | | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 28 | | 26 | | 25 | | 19 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 34 | | 33 | | 33 | | 23 | |

ES 2 929 989 T3

| | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|
| CDR | 1 | 1,08 | 1,14 | 1,12 |
| Aumento de TLP (%) | -21% | -13% | 0% | -12% |

| COMPOSICIÓN | Ejemplo 16 | | Ejemplo 17 | |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Partes por peso | % en peso | Partes por peso | % en peso |
| Componente de polioli | | | | |
| Z425 | 62,50 | 28,67 | 62,50 | 28,67 |
| PA240 | 37,50 | 17,20 | 37,50 | 17,20 |
| DC193 | 6,25 | 2,87 | 6,25 | 2,87 |
| agua | 2,50 | 1,15 | 2,50 | 1,15 |
| T CPP | 45,00 | 20,64 | 45,00 | 20,64 |
| TEP | 3,75 | 1,72 | 3,75 | 1,72 |
| DMDEE | 6,50 | 2,98 | 0,00 | 0,00 |
| DMT DLM | 4,00 | 1,83 | 4,00 | 1,83 |
| Polycat 12 | 0,00 | 0,00 | 6,5 | 2,98 |
| Solstice LBA | 20,00 | 9,17 | 20,00 | 9,17 |
| Solstice GBA | 30,00 | 13,76 | 30,00 | 13,76 |
| Total | 218,00 | 100,00 | 218,00 | 100 |
| Índice ISO | 161 | | 163 | |
| Muestra fresca | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 29 | | 25 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 43 | | 38 | |
| Envejecido 7 días a 50°C | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 29 | | 27 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 43 | | 36 | |
| CDR | 1 | | 1,08 | |
| Aumento de TLP (%) | 0% | | -5% | |
| Envejecido 14 días a 50°C | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | Sin determinar | | 27 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | Sin determinar | | 36 | |
| CDR | - | | 1,08 | |
| Aumento de TLP (%) | - | | -5% | |
| Envejecido 21 días a 50°C | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 32 | | 30 | |
| Tiempo libre de pegajosidad (seg) | 44 | | 39 | |
| CDR | 1,1 | | 1,2 | |
| Aumento de TLP (%) | 2% | | 3% | |

[0139] En los siguientes ejemplos 19 y 20, el TBNPA se disolvió primero en parte del T CPP, de manera que se obtuvo una solución del 50 % en peso de TBNPA en T CPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

5

| | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Ejemplo 18 | Ejemplo 19 | Ejemplo 20 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|

ES 2 929 989 T3

| COMPOSICIÓN | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
|----------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Componente de poliol | | | | | | |
| Z425 | 62,50 | 29,17 | 62,50 | 27,26 | 62,50 | 27,69 |
| PA240 | 37,50 | 17,50 | 37,50 | 16,36 | 37,50 | 16,61 |
| DC193 | 6,25 | 2,92 | 6,25 | 2,73 | 6,25 | 2,77 |
| agua | 2,50 | 1,17 | 2,50 | 1,09 | 4,00 | 1,77 |
| TCP | 30,00 | 14,00 | 30,00 | 13,09 | 30,00 | 13,29 |
| TEP | 15,00 | 7,00 | 15,00 | 6,54 | 15,00 | 6,64 |
| DMTDLM | 4,00 | 1,87 | 4,00 | 1,74 | 4,00 | 1,77 |
| Polycat 12 | 6,50 | 3,03 | 6,50 | 2,84 | 6,50 | 2,88 |
| Solstice LBA | 20,00 | 9,33 | 20,00 | 8,72 | 10,00 | 4,43 |
| Solstice GBA | 30,00 | 14,00 | 30,00 | 13,09 | 35,00 | 15,50 |
| TBNA | 0,00 | 0,00 | 15,00 | 6,54 | 15,00 | 6,65 |
| Total | 214,25 | 100 | 229,3 | 100 | 225,75 | 100 |
| índice ISO | 162 | | 160 | | 135 | |
| muestra fresca | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 23 | | 23 | | 20 | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 38 | | 34 | | 25 | |
| Envejecido-7 días 50°C | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 27 | | 24 | | 23 | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 34 | | 32 | | 27 | |
| CDR | 1,17 | | 1,04 | | 1,15 | |
| Aumento TLP (%) | -11% | | -6% | | 8% | |
| Envejecido-14 días 50°C | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 28 | | 28 | | 26 | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 37 | | 35 | | 32 | |
| CDR | 1,22 | | 1,22 | | 1,3 | |
| Aumento TLP (%) | -3% | | 3% | | 28% | |
| Envejecido-28 días 50°C | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 34 | | 34 | | 34 | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 43 | | 42 | | 40 | |
| CDR | 1,49 | | 1,48 | | 1,7 | |
| Aumento TLP (%) | 13% | | 24% | | 60% | |

[0140] En los siguientes ejemplos 21 y 22, el catalizador de nitrógeno se añadió al menos parcialmente como su ion de amonio correspondiente mezclando las cantidades de agua, amina y ácido enumeradas en la siguiente

ES 2 929 989 T3

tabla y homogeneizando antes de añadir al resto del componente de polioli. Para el ejemplo 21, el agua, la amina y el ácido succínico se calentaron a 50 °C para proporcionar una solución homogénea.

5 [0141] En los siguientes ejemplos 21 y 22, el TBNPA se disolvió primero en parte del TCPP, de manera que se obtuvo una solución del 50 % en peso de TBNPA en TCPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

[0142] En los siguientes ejemplos 21 y 22, el Reactint Orange X96 se disolvió primero en parte del TCPP, de manera que se obtuvo una solución del 2.44 % en peso de Reactint Orange X96 en TCPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

10 [0143] En el siguiente ejemplo 23, el catalizador de nitrógeno es un compuesto amónico cuaternario (tetrametilamonio) que se añadió en forma de una sal con succinato combinando primero la cantidad de catalizador Dabco TMR-7 disponible comercialmente enumerada en la tabla siguiente con una pequeña cantidad de agua y la cantidad de ácido succínico enumerada en la tabla siguiente. La solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

| Ejemplo | Ejemplo 21 | | Ejemplo 22 | | Ejemplo 23 | |
|---|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| Componente de polioli | | | | | | |
| Z425 | 62,50 | 27,23 | 62,50 | 27,30 | 62,50 | 28,82 |
| PA240 | 37,50 | 16,34 | 37,50 | 16,38 | 37,50 | 17,29 |
| DC193 | 6,25 | 2,72 | 6,25 | 2,73 | 6,25 | 2,88 |
| agua | 3,20 | 1,39 | 3,20 | 1,40 | 2,50 | 1,15 |
| TCPP | 30,00 | 13,09 | 30,01 | 13,11 | 45,00 | 20,75 |
| TEP | 10,00 | 4,36 | 10,00 | 4,37 | 3,75 | 1,73 |
| Dabco t120 | 1,95 | 0,85 | 1,95 | 0,85 | 4,00 | 1,84 |
| Polycat 12 | 4,23 | 1,84 | 4,23 | 1,85 | 0,00 | 0,00 |
| Dabco TMR-7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,84 |
| Reactint Orange X96 | 0,30 | 0,13 | 0,30 | 0,13 | 0,00 | 0,00 |
| TBNPA | 15,00 | 6,54 | 15,00 | 6,55 | 0,00 | 0,00 |
| Glicerina | 6,00 | 2,61 | 6,00 | 2,62 | 0,00 | 0,00 |
| Solstice LBA | 10,00 | 4,36 | 10,00 | 4,37 | 20,00 | 9,22 |
| Solstice GBA | 40,00 | 17,43 | 40,00 | 17,47 | 30,00 | 13,84 |
| Ácido succínico | 2,55 | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 1,34 | 0,62 |
| Ácido fórmico | 0,00 | 0,00 | 1,99 | 0,87 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 229,48 | 100,00 | 228,92 | 100,00 | 216,84 | 100 |
| índice ISO | 119,39 | | 119,39 | | 185,01 | |
| Muestra fresca | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 13 | | 21 | | 14 | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 14 | | 24 | | 17 | |
| Envejecido-7 días a 50°C¹ | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 14 | | 20 | | 14 | |
| Tiempo libre de | 15 | | 25 | | 15 | |

| Ejemplo | Ejemplo 21 | | Ejemplo 22 | | Ejemplo 23 | |
|--|------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| COMPOSICIÓN | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| pegajosidad(seg) | | | | | | |
| CDR | 1,08 | | 0,95 | | 1,00 | |
| Aumento TLP (%) | 7% | | 4% | | -13% | |
| Envejecido-14 días a 50°C | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 14 | | 22 | | Sin determinar | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 17 | | 24 | | Sin determinar | |
| CDR | 1,08 | | 1,57 | | Sin determinar | |
| Aumento TLP (%) | 21% | | 0% | | Sin determinar | |
| Envejecido-28 días a 50°C¹ | | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 15 | | 21 | | 14 | |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 16 | | 22 | | 15 | |
| CDR | 1,15 | | 1 | | 1,00 | |
| Aumento TLP (%) | 14% | | 8% | | -13% | |
| 1: El ejemplo 23 se envejeció a 40°C | | | | | | |

[0144] Como se puede observar a partir de los ejemplos anteriores, los componentes de polioliol según la invención (ejemplos 9-23) presentan una estabilidad de vida útil excelente, tal como se ha mostrado usando varias concentraciones de los diferentes ingredientes y usando aditivos empleados de forma habitual para proporcionar una espuma comercialmente viable.

5 Ejemplos 24-28

[0145] Los componentes de polioliol mencionados en las tablas siguientes se prepararon como un kit para preparar una espuma de pulverización. El kit consta de:

- una primera lata de aerosol presurizada que contiene un componente de isocianato consistente en un 90 % en peso de isocianato y un 10 % en peso de Solstice GBA y que se presuriza a 6 bares usando aire comprimido; y
- una segunda lata de aerosol presurizada que contiene un componente de polioliol tal como se ha descrito en los ejemplos anteriores y que se presuriza a 6 bares usando aire comprimido.

[0146] El kit se conectó mediante por tubos (1 para cada lata) a una pistola dispensadora. Cuando se activa el sistema, ambos compuestos se dispensan en una proporción 1:1 en volumen y se mezclan con un mezclador estático. Se mide la densidad de espuma libre de la espuma producida.

[0147] La densidad de espuma libre se determina de la siguiente manera: una muestra se corta de la espuma pulverizada cuando está completamente curada (después de aprox. 1 h) y se miden las dimensiones y la masa de la pieza de espuma. La densidad se puede calcular.

Preparación de muestras

[0148] El componente de isocianato se prepara transfiriendo una cantidad de isocianato a una lata de aerosol de estaño que se cierra luego con una válvula. Este compuesto se presuriza con un agente espumante gaseoso y aire comprimido a 6-7 bares.

[0149] El componente de polioliol se prepara añadiendo los diferentes ingredientes (sin el agente espumante líquido si está presente) en una copa de papel para helado desechable de 250 cc recubierta. Esta mezcla se

5 homogeneiza con un mezclador de mano (Huvema HU 13 Laserdrill con un mezclador de pintura propulsor de 60 mm de diámetro adjunto) a 2500-3000 r.p.m. hasta que sea homogénea. Cuando el polioli mezclado es homogéneo, una cantidad se transfiere a una lata de aerosol de estaño. A continuación, se añade el agente espumante líquido y la lata se cierra con una válvula. Este compuesto se presuriza con el agente espumante gaseoso y aire comprimido a 6 bares añadiéndolos a través de la válvula.

[0150] El componente de polioli se combina con el componente de isocianato y se pulveriza de acuerdo con el procedimiento de pulverización.

Procedimiento de envejecimiento

10 [0151] Las muestras se preparan de la misma manera que se ha descrito anteriormente, excepto que el componente de polioli se presuriza solo con agente espumante gaseoso (y no con aire comprimido). La lata de aerosol resultante se envejece en un horno a 50 °C durante cierta cantidad de tiempo. Después de este periodo de envejecimiento la muestra se retira del horno y se deja enfriar a TA durante 24 h antes de ser presurizada con aire comprimido a 6 bares.

15 [0152] El componente de polioli envejecido se combina con el componente de isocianato no envejecido y se pulveriza de acuerdo con el procedimiento de pulverización.

Procedimiento de pulverización

[0153] Un componente de isocianato no envejecido se combina con un componente de polioli fresco o envejecido por medio de una unidad dispensadora. Antes de la pulverización, ambos componentes se agitan enérgicamente. La pistola se activa y la espuma se dispensa hasta que las latas se vacían.

20 *Resultados:*

[0154] En los siguientes ejemplos 24-28, el catalizador de nitrógeno se añadió al menos parcialmente como su ion de amonio correspondiente mezclando las cantidades de agua, amina y ácido enumeradas en la siguiente tabla y homogeneizando antes de añadir al resto del componente de polioli.

25 [0155] En los siguientes ejemplos 24-27, el TBNPA se disolvió primero en parte del TCPP, de manera que se obtuvo una solución del 50 % en peso de TBNPA en TCPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

[0156] En los siguientes ejemplos 24-27, el Reactint Orange X96 se disolvió primero en parte del TCPP, de manera que se obtuvo una solución del 2.44 % en peso de Reactint Orange X96 en TCPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

| COMPOSICIÓN | Ejemplo comparativo 24 | | Ejemplo comparativo 25 | | Ejemplo comparativo 26 | | Ejemplo 27 | | Ejemplo 28 | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso | partes por peso | % en peso |
| Componente de poliol | | | | | | | | | | |
| Z425 | 62,50 | 27,23 | 62,50 | 27,11 | 62,50 | 27,75 | 62,50 | 27,23 | 62,5 | 28,84 |
| PA240 | 37,50 | 16,34 | 37,50 | 16,27 | 37,50 | 16,65 | 37,50 | 16,34 | 37,5 | 17,30 |
| DC193 | 6,25 | 2,72 | 6,25 | 2,71 | 6,25 | 2,78 | 6,25 | 2,72 | 0 | 0 |
| Struksilon 8026 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,25 | 2,88 |
| agua | 3,20 | 1,39 | 3,20 | 1,39 | 3,20 | 1,42 | 3,20 | 1,39 | 3,2 | 1,48 |
| TCPP | 30,00 | 13,07 | 30,00 | 13,01 | 30,00 | 13,32 | 30,00 | 13,07 | 40 | 18,45 |
| TEP | 10,00 | 4,36 | 10,00 | 4,34 | 10,00 | 4,44 | 10,00 | 4,36 | 10 | 4,61 |
| Dabco T120 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,95 | 0,87 | 1,95 | 0,85 | 1,95 | 0,90 |
| Polycat 12 | 4,23 | 1,84 | 4,23 | 1,83 | 0,00 | 0,00 | 4,23 | 1,84 | 0 | 0 |
| Reactint Orange X96 | 0,31 | 0,13 | 0,31 | 0,13 | 0,31 | 0,14 | 0,31 | 0,14 | 0 | 0 |
| TBNPA | 15,00 | 6,54 | 15,00 | 6,51 | 15,00 | 6,66 | 15,00 | 6,54 | 0 | 0 |
| Glicerina | 6,00 | 2,61 | 6,00 | 2,60 | 6,00 | 2,66 | 6,00 | 2,61 | 0 | 0 |
| Dabco TMR 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1,85 |
| Solstice LBA | 10,00 | 4,36 | 10,00 | 4,34 | 10,00 | 4,44 | 10,00 | 4,36 | 10 | 4,61 |
| Solstice GBA | 40,00 | 17,43 | 40,00 | 17,35 | 40,00 | 17,76 | 40,00 | 17,43 | 40 | 18,45 |
| Ácido succínico | 2,55 | 1,11 | 2,55 | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 2,55 | 1,11 | 1,35 | 0,62 |
| Dilaurato de dioctilestaño | 1,95 | 0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 |
| Catalizador de bismuto | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 |
| Dabco 2040 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,50 | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 |
| Total | 229,48 | 100,00 | 230,53 | 100,00 | 225,21 | 100,00 | 229,48 | 100,00 | 216,7 | 100 |
| Índice ISO ^a | 119,38 | | 119,69 | | 118,65 | | 119,39 | | 137,97 | |
| muestra fresca | | | | | | | | | | |

| | Ejemplo comparativo 24 | Ejemplo comparativo 25 | Ejemplo comparativo 26 | Ejemplo 27 | Ejemplo 28 |
|----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|----------------|
| Tiempo de gel (seg) | 150 | 81 | 39 | 32 | 45 |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | no medible | 127 | 52 | 44 | 60 |
| Densidad (kg/m ³) | no medible | 34,5 | 29,4 | 27,0 | 27,0 |
| Conductividad térmica (mW/m·K) | no medible | 28,8 | 21,4 | 20,7 | Sin determinar |
| Envejecido-7 días 50°C | | | | | |
| Tiempo de gel (seg) | 75 | 150 | 75 | 35 | Sin determinar |
| Tiempo libre de pegajosidad(seg) | 130 | 290 | 150 | 46 | Sin determinar |
| CDR | 0,5 | 1,85 | 1,92 | 1,09 | Sin determinar |
| Aumento TLP (%) | - | 128% | 188% | 4% | Sin determinar |
| Densidad (kg/m ³) | 31,58 | 33,70 | 31,67 | 26,7 | Sin determinar |

5 Como se puede observar en los ejemplos anteriores, el componente de polioli según la invención presenta una excelente estabilidad de vida útil y la espuma de pulverización preparada usando el componente de polioli según la invención posee y/o mantiene excelentes propiedades de densidad y/o conductividad térmica. La resistencia máxima a la compresión de la espuma del ejemplo 28 preparada usando una muestra de polioli (no envejecido) fresco se determinó que era de 148.8 kPa (promedio de tres mediciones) conforme a EN 826 (2013).

Ejemplo 29

10 [0157] Los componentes de polioli mencionados en las tablas siguientes se prepararon como un kit para preparar una espuma de pulverización. Los procedimientos de kit y pulverización son como los descritos en los ejemplos 24-28 con la diferencia de que los recipientes se presurizaron a 17 bares usando nitrógeno gaseoso (en vez de a 6 bares usando aire). La prueba se realizó en una báscula de 12 kg (peso combinado de ambos componentes).

[0158] En el siguiente ejemplo 29, el TBNPA se disolvió primero en parte del TCPP, de manera que se obtuvo una solución del 50 % en peso de TBNPA en TCPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

15 [0159] En el siguiente ejemplo 29, el Reactint Orange X96 se disolvió primero en parte del TCPP, de manera que se obtuvo una solución del 2.44 % en peso de Reactint Orange X96 en TCPP, y la solución resultante se usó en la formación del componente de polioli.

| | Ejemplo 29 | |
|--|-----------------|-----------|
| COMPOSICIÓN | partes por peso | % en peso |
| Componente de polioli | | |
| Z425 | 62,50 | 27,54 |
| PA240 | 37,50 | 16,52 |
| DC193 | 6,25 | 2,75 |
| agua | 3,20 | 1,41 |
| TCPP | 30 | 13,22 |
| TEP | 10,00 | 4,41 |
| Dabco T120 | 1,95 | 0,86 |
| Polycat 12 | 4,23 | 1,86 |
| Reactint Orange X96 | 0,31 | 0,14 |
| TBNPA | 15,00 | 6,61 |
| Glicerina | 6,00 | 2,64 |
| Solstice LBA | 10,00 | 4,41 |
| Solstice GBA | 40,00 | 17,63 |
| Total | 226,93 | 100,00 |
| Índice ISO | 122,5 | |
| muestra fresca | | |
| Tiempo de gel (seg) | 31 | |
| Densidad (kg/m ³) | 32,4 | |
| Envejecido - 34 días a temperatura ambiente (23°C± 2°C) | | |
| Tiempo de gel (seg) | 35 | |
| Densidad (kg/m ³) | 32,7 | |
| CDR | 1,13 | |

[0160] Como puede verse en el ejemplo 29 anterior, el componente de polioliol según la invención presenta una excelente estabilidad de vida útil, y la espuma de pulverización preparada utilizando el componente de polioliol de acuerdo con la invención posee y/o mantiene excelentes propiedades de densidad.

REIVINDICACIONES

1. Componente de polioli adecuado para producir espuma de poliuretano de dos componentes, en el que el componente de polioli comprende un polioli; un agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa; un catalizador de nitrógeno; y un catalizador de estaño, donde el catalizador de estaño comprende un átomo de azufre, donde el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa se selecciona entre 1,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO 1234ze); 2,3,3,3-tetrafluoroprop-1-eno (HFO 1234yf); 1,2,3,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225ye); 1,1,3,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225zc); 1,1,2,3,3-pentafluoropropeno (HFO 1225yc) o una combinación de los mismos, donde el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa es un agente espumante de hidrohaloolefina con un punto de ebullición inferior a 18 °C a 101 325 kPa (1 atm).
2. Componente de polioli según la reivindicación 1, donde el polioli se selecciona del grupo que consta de un polioli que contiene sacarosa; fenol, un polioli que contiene fenol formaldehído; un polioli que contiene glucosa; un polioli que contiene sorbitol; un polioli que contiene metilglucósido; un polioli de poliéster aromático; un polioli de poliéster alifático; un polioli de poliéter aromático; un polioli de poliéter alifático; un polioli de polibutadieno; un polioli de policaprolactona; un polioli policarbonato; un polioli de poliolefina terminado en hidroxilo; un polioli de injerto; glicerol; etilenglicol; dietilenglicol; un polioli que contiene propilenglicol; copolímeros de injerto de polioles de poliéter con un polímero de vinilo; un copolímero de un polioli de poliéter con una poliurea; uno o varios compuestos de (a) condensados con uno o varios compuestos de (b): (a) glicerina, etilenglicol, dietilenglicol, trimetilolpropano, pentaeritritol, aceite de soja, lecitina, aceite de resina, aceite de palma, aceite de ricino; (b) óxido de etileno, óxido de propileno, una mezcla de óxido de etileno y óxido de propileno; o combinaciones de los mismos, preferiblemente un polioli que contiene sacarosa.
3. Componente de polioli según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 que comprende polioli de poliéter y/o poliéster en una cantidad de más del 50 % en peso sobre la base del peso total de polioli presente en el componente de polioli, preferiblemente más del 70 % en peso, preferiblemente más del 85 % en peso, preferiblemente más del 95 % en peso, preferiblemente más del 98 % en peso, preferiblemente más del 99 % en peso.
4. Componente de polioli según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 que comprende polioles de poliéter alifático, polioles de poliéster alifático, polioles de poliéster aromático y combinaciones de los mismos en una cantidad de más del 50 % en peso sobre la base del peso total de polioli presente en el componente de polioli, preferiblemente más del 70 % en peso, preferiblemente más del 85 % en peso, preferiblemente más del 95 % en peso, preferiblemente más del 98 % en peso, preferiblemente más del 99 % en peso.
5. Componente de polioli según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 donde el agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa es HFO 1234ze(E).
6. Componente de polioli según cualquiera de las reivindicaciones 1-5 donde el componente de polioli comprende además un agente espumante de hidrohaloolefina líquida que tiene un punto de ebullición de más de 18 °C a 101 325 kPa (1 atm), preferiblemente HFO-1336mzz, HFO-1233zd y combinaciones de los mismos, preferiblemente HFO-1336mzz(Z), HFO-1233zd(E) y combinaciones de los mismos.
7. Componente de polioli según cualquiera de las reivindicaciones 1-6 donde el componente de polioli comprende agentes espumantes sin hidrohaloolefina halogenados en una cantidad inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 1 % en peso, preferiblemente del 0 % en peso por peso total del componente de polioli.
8. Componente de polioli según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 donde el catalizador de nitrógeno es un catalizador de amina estéricamente impedida o su ion de amonio correspondiente, preferiblemente un catalizador seleccionado del grupo de dicitlohexilmetilamina, etildiisopropilamina, dimetilciclohexilamina, dimetilisopropilamina, metilisopropilbenzilamina, metilciclopentilbenzilamina, isopropil-sec-butyl-trifluoroetilamina, dietil-(α -feniletíl)amina, tri-n-propilamina, dicitlohexilamina, t-butilisopropilamina, di-t-butilamina, ciclohexil-t-butilamina, di-sec-butilamina, dicitlopentilamina, di-(α -trifluorometiletíl)amina, di-(α -feniletíl) amina, trifenilmetilamina, 1,1-dietil-n-propilamina, dimorfolinodietiléter, N-etilmorfolina, N-metilmorfolina, bis(dimetilaminoetil)éter imidazol, N-metilimidazol, 1,2-dimetilimidazol, dimorfolinodimetiléter, N,N,N',N',N'',N''-pentametildietilenetriamina, N,N,N',N',N'',N''-pentaetildietilenetriamina, N,N,N',N',N'',N''-pentametildipipilenetriamina, bis(dietilaminoetil)éter, bis(dimetilaminopropil)éter, sus iones de amonio correspondiente y combinaciones de los mismos, preferiblemente 2,2'-dimorfolinodietiléter o dicitlohexilmetilamina, sus iones de amonio correspondiente y combinaciones de los mismos.

- 5 9. Componente de polioliol según cualquiera de las reivindicaciones 1-8 donde el catalizador de estaño se selecciona del grupo de mercáptidos de estaño, preferiblemente dilaurilmercáptido de dioctilestaño, dimetilestaño bis(2-etilhexil tioglicolato), dioctilestaño bis(2-etilhexil tioglicolato), octilestaño tris(2-etilhexil tioglicolato), bis(2-etilhexil tioglicolato) de dibutilestaño, diisooctil tioglicolato de dimetilestaño, triisooctil tioglicolato de metilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dilaurilmercáptido de dibutilestaño, y combinaciones de los mismos, preferiblemente dilaurilmercáptido de dibutilestaño, dilaurilmercáptido de dimetilestaño, dioctil dilaurilmercáptido y combinaciones de los mismos.
10. Componente de polioliol según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 que comprende
- 10
- del 20 % en peso al 95 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso al 60 % en peso, y más preferiblemente del 40 % en peso al 50 % en peso de polioliol, del peso total del componente de polioliol;
 - del 5-50 % en peso, preferiblemente del 10-30 % en peso, preferiblemente del 15-25 % en peso de agente espumante de hidrohaloolefina gaseosa por peso total del componente de polioliol;
 - del 0.1-10 % en peso, preferiblemente del 0.5-7 % en peso, preferiblemente del 0.5-5 % en peso de catalizador de nitrógeno por peso total del componente de polioliol; y
- 15
- un catalizador de estaño en una cantidad del 0.001-10 % en peso, preferiblemente del 0.005-5 % en peso, preferiblemente del 0.01-2 % en peso por peso total del componente de polioliol.
11. Kit de formación de espuma de poliuretano de dos componentes donde el kit comprende un componente de isocianato que comprende un isocianato adecuado y un agente espumante opcional; y un componente de polioliol tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
- 20 12. Kit según la reivindicación 11 donde el isocianato se selecciona del grupo de diisocianatos aromáticos, triisocianatos aromáticos, tetraisocianatos aromáticos, poliisocianatos de arilalquilo, poliisocianatos alifáticos, polifenilisocianatos de polimetileno, diisocianatos de alquileo, poliisocianatos aromáticos y combinaciones de los mismos.
- 25 13. Espuma de poliuretano soplada usando un componente de polioliol tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
14. Espuma según la reivindicación 13 comprende una hidrohaloolefina gaseosa en las celdas de la espuma, donde la espuma de poliuretano tiene una densidad de núcleo de ascenso libre inferior a 35 kg/m³, inferior a 34 kg/m³, inferior a 32 kg/m³, inferior a 31 kg/m³, inferior a 30 kg/m³, inferior a 29 kg/m³, inferior a 28 kg/m³ medida conforme a la norma EN 1602.
- 30 15. Proceso de formación de una espuma que comprende:
- proporcionar un componente de isocianato que comprende un isocianato adecuado y un agente de expansión opcional;
 - proporcionar un componente de polioliol tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-10; y
 - mezclar dicho componente de isocianato y dicho componente del lado del polioliol para formar la espuma.
- 35