

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 571**

51 Int. Cl.:

C08G 18/76 (2006.01)
C08G 18/08 (2006.01)
C08G 18/22 (2006.01)
C08G 18/38 (2006.01)
C08G 18/40 (2006.01)
C08G 18/48 (2006.01)
C08G 18/24 (2006.01)
C08G 18/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2015** **E 15181476 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018** **EP 3133100**

54 Título: **Dispersión de poliol de polímero resistente al fuego**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2018

73 Titular/es:

PCC ROKITA SA (100.0%)
Sienkiewcza 4
56-120 Brzeg Dolny, PL

72 Inventor/es:

TOMCZAK, MARCIN;
WUILAY, HERVÉ;
SALASA, MICHAL;
MAKULA, LUKASZ;
PICKIN, KEVIN y
STORZER, UWE

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 676 571 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

Dispersión de poliol de polímero resistente al fuego

- 5 La invención se refiere a un proceso para la preparación de una dispersión de poliol modificada con polímero resistente al fuego, a la dispersión de poliol modificada con polímero obtenible según el presente proceso y al uso de la dispersión en la fabricación de plásticos de poliuretano piroresistentes, preferentemente espumas de poliuretano flexibles.
- 10 Durante muchos años se han usado compuestos organofosforados como retardantes de la llama en los plásticos. Los compuestos que comprenden fósforo en estados de elevada oxidación son especialmente adecuados para conferir resistencia al fuego sobre poliuretanos espumados ya que en el caso de un incendio dichos compuestos reaccionan con el polímero para formar una estructura reticulada vidriosa para inhibir la entrada de aire y evitar la salida del sustrato de gases de pirólisis que son combustibles.
- 15 Los retardantes de la llama halogenados tales como el fosfato de tris(2-cloroetilo) (TCEP) utilizado antiguamente en espumas de PU flexibles a partir de ácidos hidrohálidos altamente corrosivos en el caso de fuego y también son preocupantes respecto a su toxicidad. Por lo tanto, estos retardantes de la llama no pueden registrarse en el proceso REACH y, de este modo, ya no pueden usarse dentro de la Unión Europea.
- 20 Una mejora es la aparición de retardantes de la llama reactivos que, en el caso de los plásticos de poliuretano, reaccionan químicamente durante la reacción de poliadición junto con el componente de poliol y el poliisocianato y, por lo tanto, se incrustan en la matriz de PU. Los retardantes de la llama reactivos de este tipo tienen una menor tendencia a migrar y, por lo tanto, son mejores que los retardantes de la llama tradicionales como el fosfato de tris(2-cloropropilo) (TCPP), ya que estos simplemente se disuelven físicamente en la espuma.
- 25 El documento DE 11 43 022 B1 describe la preparación de retardantes de la llama reactivos sobre la base de derivados de éster fosforoso, los cuales se obtienen mediante la reacción de aminas primarias o secundarias que contienen hidroxilo y/o poliaminas con fosfitos de dialquilo y, a continuación, opcionalmente oxialquiladas. En estas
- 30 olaminas que contienen fósforo, el grupo éster fosforoso que contiene el fósforo no es un constituyente interno de la cadena principal del componente de olamina que contiene los grupos que contienen hidrógeno activo. Más bien, el grupo éster fosforoso está unido a la cadena principal mediante una cadena lateral.
- 35 Olaminas que contienen fosforo similares son conocidas por ejemplo a partir del documento US 3 076 010 A y el documento US 3 235 517 A.
- 40 Sin embargo, para una relación de equivalentes dada entre los grupos que contienen hidrógeno activo en la olamina o poliol y los grupos de isocianato en el poliisocianato, el porcentaje en peso del poliisocianato en el poliuretano aumenta según el número de OH del componente de poliol aumenta. En el caso de multiplicar componentes de poliol funcionales, además, el grado de reticulación de las macromoléculas de poliuretano también aumenta. Reduce la flexibilidad estructural de las moléculas de poliuretano y, por lo tanto, tiene un efecto adverso en la espumabilidad así como las propiedades mecanofísicas de espumas elásticas. Las olaminas que contienen fósforo conocidas tienen un elevado número de OH y, de este modo, solo pueden usarse en sistemas de espuma rígidos o semi rígidos.
- 45 Los sistemas de espuma flexibles o semi flexibles están dotados normalmente con resistencia a la llama usando ésteres fosfóricos o fosforosos oligoméricos tal como se describe en el documento EP 0 658 561 A. Estos compuestos oligoméricos tienen una construcción sustancialmente lineal y, por lo tanto, tienen un número de OH comparativamente bajo en comparación con retardantes de la llama reactivos monoméricos. Sin embargo, resulta desventajoso aquí que, después de la integración de los ésteres fosforosos en la matriz de poliuretano, la cadena de
- 50 polímero contiene enlaces PO que son fácilmente escindibles mediante hidrólisis o mediante transesterificación. Por consiguiente, la escisión de estos enlaces degrada la integridad de la cadena de polímero y lleva a una degradación gradual de la espuma. Es especialmente la combinación de calor y humedad en aplicaciones de espuma moldeada o flexible típicas tales como colchones lo que tiene consecuencias particularmente adversas para sistemas de espuma que prestan resistencia al fuego con tales ésteres fosforosos.
- 55 La degradación de cadena desencadenada por la hidrólisis de los enlaces PO también libera fragmentos de cadena capaces de migrar, lo que lleva al "empañamiento" y, además, también puede ser preocupante respecto a su toxicidad, dependiendo del retardante de la llama.
- 60 Resulta adicionalmente desventajoso que los retardantes de la llama oligoméricos reactivos no reaccionan por completo en el curso de la reacción de poliadición muy rápida y de alta entalpía entre el componente de poliol y el poliisocianato. Las moléculas retardantes de la llama capaces de migrar se dejan, por consiguiente, en la espuma final y pueden conducir a los problemas descritos anteriormente.
- 65 Las espumas de poliuretano flexible (PU), también denominadas espumas de alta resiliencia (HR), que tienen una elevada elasticidad y desviación de carga de compresión, que son deseables en la fabricación de colchones, por

ejemplo, se producen usando polioles de poliéter modificados con polioles de cadena larga y estos polioles de poliéter pueden subdividirse en tres clases de químicas:

1. dispersiones de poliéter de estireno-acrilonitrilo (SAN-PE), que se obtienen injertando poliéter (PE) con monómeros adecuados tales como estireno y acrilonitrilo,
2. dispersiones de poliurea (PUD), que se obtienen mediante la reacción de adición de isocianatos y diaminas en presencia de PE,
3. dispersiones de poliol de poliadición de poliisocianato (PIPA), que se obtienen mediante la adición de alcanolaminas tales como trietanolamina e isocianatos en presencia de poliéter.

El documento WO 1992/02567 A1 desvela la preparación de una dispersión de poliol modificado con polímero en la que olfosfinas y óxidos de olfosfina se hacen reaccionar con un poliisocianato en un componente de poliol. Un inconveniente de esto, sin embargo, es el fuerte olor de las fosfinas/óxidos de fosfina, que es atribuible a la elevada presión de vapor de estos compuestos de bajo peso molecular. Esto también resulta en valores VOC elevados que son muy preocupantes debido al elevado potencial toxicológico y ecotoxicológico de estos compuestos.

La preparación de las olfosfinas y óxidos de olfosfina se describe en el documento WO 1992/02567 A1 también es muy inconveniente y costosa. Un inconveniente adicional es que las olfosfinas y óxidos de olfosfina citadas forman parte de la cadena principal del poliol modificado con polímero. En estos compuestos, el fósforo puede oxidarse adicionalmente al fosfinato, fosfonato o fosfato mediante la pérdida de los enlaces P-C, lo que lleva a una degradación de cadena y, por lo tanto, la liberación de los fragmentos de cadena capaces de migrar con potencial toxicológico.

Por consiguiente, sigue siendo una necesidad los sistemas de poliol pirorresistentes para la fabricación de espuma de PU flexible que eviten los inconvenientes descritos anteriormente.

Sumario de la invención

Mediante el uso la presente invención, algunas o todas las dificultades e inconvenientes de la técnica anterior pueden superarse mediante un proceso de preparación de un poliol modificado con polímero resistente a la llama que tenga un contenido de sólidos del 1 al 65 % en peso en el que (i) al menos un poliisocianato y (ii) una olamina se hacen reaccionar en (iii) un poliol de base que tiene al menos dos grupos que contienen hidrógeno activo de los cuales más del 50 % son grupos que contienen hidrógeno activo primario y en los que la olamina tiene al menos un grupo éster fosforoso unido a un átomo de nitrógeno terciario y contiene al menos dos grupos hidroxilo.

Los grupos que contienen hidrógeno activo pueden ser particularmente grupos funcionales que tienen un átomo de hidrógeno desprotonable unido a un átomo que no es un átomo de hidrógeno, por ejemplo, oxígeno, nitrógeno o azufre. Ejemplos de grupos que contienen hidrógeno activo son aminas primarias (RNH_2), aminas secundarias (NHR_2), hidroxilo (OH) y tiol (SH). Grupos que contienen hidrógeno activo pueden reaccionar particularmente con grupos isocianato.

Ejemplos de grupos que contienen hidrógeno activo primario son aminas primarias, grupos hidroxilo primario y grupos tiol primario.

La invención proporciona adicionalmente un poliol modificado con polímero obtenible mediante el proceso anteriormente mencionado.

La invención proporciona además un proceso para la preparación de plásticos de poliuretano opcionalmente espumados pirorresistentes, en particular, espumas flexibles, reaccionando poliisocianatos con los polioles modificados con polímero obtenidos de este modo, opcionalmente con la presencia de agua y/o sustancias orgánicas volátiles como agentes de soplado y además también opcionalmente mediante el uso conjunto de catalizadores, agentes auxiliares de espumado y aditivos, agentes de extensión de cadena y/o de reticulación, materiales de carga orgánicos o inorgánicos, pirorretardantes y/o sinergistas.

Los polioles modificados con polímero obtenidos según la invención se usan preferentemente en la fabricación de espumas de poliuretano flexible.

La invención se basa en el hallazgo de que los inconvenientes anteriormente descritos pueden superarse de forma sorprendente al menos en parte usando la combinación única de poliisocianato, un poliol de base que tiene al menos dos grupos que contienen hidrógeno activo de los cuales más del 50 % son grupos que contienen hidrógeno activo primario y un componente de olamina, por ejemplo, una etanolamina sustituida por dietil metilenofosfonato, en el que los grupos que contienen fósforo no están presentes dentro del armazón de olamina que contiene los grupos que contienen hidrógeno activo, sino que están unidos al armazón de olamina mediante una cadena lateral para la preparación de un poliol modificado con polímero con un contenido de sólidos del 1 al 65 %, similar a la preparación de las dispersiones de poliol PIPA conocidas.

Estos retardantes de la llama disponibles en el mercado, reactivos, sin halógenos basados en fósforo en un elevado estado de oxidación resultarán familiares al experto en la técnica a partir del retraso de la llama de sistemas de espuma de poliuretano rígido. Su preparación y uso se describe por ejemplo en los documentos DE 11 43 022 B, US 3 076 010 A y US 3 235 517 A.

Las dispersiones de poliol PIPA familiares, descritas por ejemplo en los documentos US 4 296 213, US 4 452 923, US 4 518 778 y US 4 554 306, proporcionan un modo en la presente invención de integrar retardantes de la llama reactivos firmemente en el almacén de polímero de la fracción sólida de la dispersión de poliol, en una etapa del proceso anterior al espumado. Después del espumado posterior mediante la reacción de la dispersión de poliol PIPA resistente al fuego con poliisocianato adicional, el retardante de la llama incorporado de este modo ha sido sometido al menos a dos reacciones de poliadición, aumentando sustancialmente la conversión total del retardante de la llama y reduciendo sustancialmente la cantidad de retardante de la llama capaz de migrar en la espuma final.

Puesto que el grupo éster fosforoso del componente de olamina se une a través de una cadena lateral a la cadena principal del almacén de olamina que caracteriza los grupos que contienen hidrógeno activo, el grupo éster fosforoso no se integra en la cadena principal de poliuretano en el transcurso de las reacciones de poliadición bien durante la preparación de la dispersión de poliol PIPA o bien en el transcurso del espumado final. El resultado es una estabilidad térmica y oxidativa superior en comparación con las espumas de poliuretano del documento WO 1992/002567 A1, que se obtuvieron usando dispersiones de poliol PIPA basadas en olfosfinas u óxidos de olfosfina.

Puesto que los grupos éster fosforosos se encuentran fuera de la cadena principal de poliuretano, tampoco resulta desventajoso que los retardantes de la llama usado según la presente invención contengan fósforo en estados de oxidación superiores. En contraste a los ésteres de fosfato oligoméricos descritos en el documento EP 0 658 561 A, cualquier hidro- o termo- hidrólisis no conduce a la degradación de cadena. Al contrario, solo se forma un alcohol en el caso de, por ejemplo, una escisión hidrolítica de los enlaces PO, dejando la integridad de la cadena principal de poliuretano completamente intacta.

La reacción de poliadición entre el componente retardante de la llama y el poliisocianato en el poliol de base puede llevarse a cabo en una o más etapas sucesivas. La conversión completa del componente retardante de la llama se vuelve prácticamente cuantitativa como resultado, según se refleja, entre otros, en valores VOC muy bajos.

Las espumas de poliuretano flexible obtenidas usando los polioles modificados con polímero de la presente invención no solo tienen las ventajas que ya son familiares a las dispersiones de poliol PIPA, tales como elevada desviación de carga de compresión combinada con bajo peso. Tampoco necesitan líneas de medición en la operación de espumado y, por lo tanto, tampoco necesitan vasos de almacenaje para los retardantes de la llama.

El poliol modificado con polímero de la presente invención es al mismo tiempo compatible con todos los materiales de carga orgánicos e inorgánicos comunes usados para conseguir elevadas desviaciones de carga de compresión y también con retardantes de la llama adicionales para cumplir normas de resistencia al fuego muy exigentes. Por ejemplo, formular el poliol modificado con polímero de la presente invención con melamina y espumar dicha formulación con poliisocianato es suficiente para aprobar los ensayos de piroresistencia según BS 5852 Part 2 Crib Ignition Source V.

Descripción detallada de la invención

Para preparar un poliol modificado con polímero resistente al fuego de la presente invención, (i) al menos un poliisocianato y (ii) una olamina se hacen reaccionar en (iii) un poliol de base que tiene al menos dos grupos que contienen hidrógeno activo de los cuales más del 50 % son grupos que contienen hidrógeno activo primario de un modo similar a la preparación de las dispersiones de poliol PIPA conocidas. De acuerdo con la invención, la olamina tiene al menos un grupo éster fosforoso unido a un átomo de nitrógeno terciario y contiene al menos dos grupos hidroxilo.

La reacción se realiza preferentemente a una temperatura de 30 °C a 170 °C.

La dispersión de poliol modificado con polímero obtenida de este modo tiene un contenido de sólidos del 1 al 65 % en peso, preferentemente del 2 al 50 % en peso, como fracción de polímero.

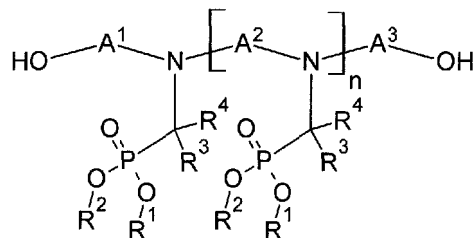
Una dispersión de poliol que tiene un contenido de sólidos del 3 al 25 % es particularmente preferente y del 5 al 15 % es muy particularmente preferente. El contenido de sólidos se basa preferentemente en el peso total de la dispersión. El contenido de sólido puede ser en forma de partículas de poliuretano, en particular, en la forma de partículas PIPA. El peso de las partículas de poliuretano, en particular de las partículas PIPA, puede ser un peso calculado determinado según métodos conocidos en la técnica.

El contenido de sólidos (en % en peso) del poliol modificado con polímero puede calcularse dividiendo la suma de cantidades (en peso) de olaminas (incluyendo olaminas que contienen fósforo, si hay), poliisocianatos y, si hubiera, agentes de reticulación y, si hubiera, otros isocianatos (incluyendo, pero sin limitación, por ejemplo,

monoisocianatos), por la cantidad total (en peso) de materiales de partida y multiplicando el resultado por 100.

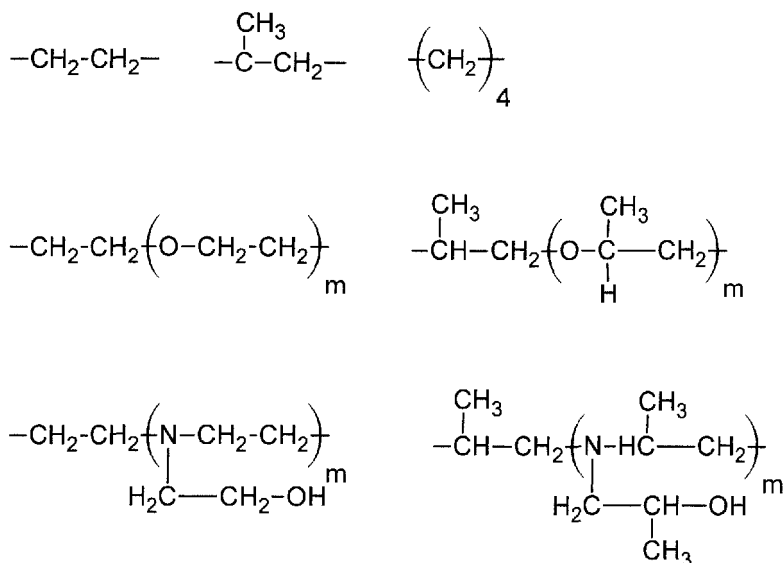
La olamina que contiene fósforo usada según la invención puede ser un compuesto polihidroxi tal como se describe, por ejemplo, en el documento DE 11 43 022 B. Estos compuestos se pueden obtener mediante condensación de mono- y/o poliaminas alifáticas primarias o secundarias, cicloalifáticas, aromáticas, aralifáticas o heterocíclicas con compuestos de carbonilo y fosfitos de dialquilo con o sin oxialquilación posterior.

La olamina que contiene fósforo preferentemente se ajusta a la siguiente fórmula general (I):



(I)

donde R^1 y R^2 son independientemente un resto alquilo de 1 a 18 átomos de carbono, R^3 y R^4 son átomos de hidrógeno o cualquier resto hidrocarburo deseado y A^1 y también A^3 son restos idénticos o distintos de las fórmulas

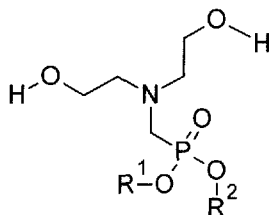


donde m es un número entero de 1 a 10 y

A^2 es un resto alquileo o aralquileo de 2 a 12 átomos de carbono, un resto arileno o un resto A^1 o A^3 y

n es un número entero de 0 a 10.

Es particularmente preferible para la olamina que contiene fósforo que se ajuste a la siguiente fórmula general (II):



(II)

donde R^1 y R^2 son iguales o diferentes y son cada uno independientemente alquilo de 1 a 18 átomos de carbono, preferentemente de 1 a 4 átomos de carbono, arilo o aralquilo.

Es muy particularmente preferido el dietil N,N-bis(hidroxietil)aminometilfosfonato; (CAS: 2781-11-5) que se comercializa por PCC-Rokita con el nombre de Roflam® 6.

5 La olamina que contiene fósforo usada según la invención puede estar presente en la mezcla de reacción en una cantidad de 1 a 25 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, preferentemente de 3 a 22 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, más preferentemente de 5 a 20 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, incluso más preferentemente de 7 a 17 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego.

10 La reacción con las olaminas que contienen fósforo (ii) y los componentes del poliol de base (iii) para obtener las dispersiones de poliol de la presente invención y la conversión de la misma en plásticos de poliuretano puede utilizar no solo monoisocianatos, tales como isocianato de fenilo o isocianato de estearilo, sino también poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos que tengan al menos dos grupos NCO, descritos por ejemplo por W. Siefken en Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562 (1949), páginas 75 - 136.

15 Poliisocianatos útiles incluyen, por ejemplo, diisocianato de etileno, diisocianato de 1,4-tetrametileno, 1,6-hexametileno isocianato, 1,12-dodecano diisocianato, 1,3-diisocianato de ciclobutano, 1,3-diisocianato de ciclohexano, 1,4-diisocianato de ciclohexano y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano, diisocianato de 2,4- y/o 2,6-hexahidrotolileno y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, diisocianato de hexahidro-1,3- y/o 1,4-fenileno, diisocianato de perhidro-2,4'- y/o -4,4'-difenilmetano, diisocianato de 1,3- y/o 1,4-fenileno, diisocianato de 2,4- y/o 2,6-tolileno y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, 2,4'- y/o 4,4'-diisocianato de difenilmetano, 1,5-diisocianato de naftaleno, 4,4',4"-trisisocianato de trifenilmetano.

25 Poliisocianatos adecuados además incluyen poliisocianatos de polifenil polimetileno del tipo obtenible mediante condensación de anilina-formaldehído y posterior fosgenación.

Ejemplos adicionales son poliisocianatos que comprenden grupos carbodiimida, poliisocianatos que comprenden grupos alofanato, poliisocianatos que comprenden grupos uretano, poliisocianatos que comprenden grupos de urea acilada, poliisocianatos que comprenden grupos biuret, poliisocianatos obtenidos mediante reacciones de telomerización, poliisocianatos que comprenden grupos éster y productos de reacción de los isocianatos anteriormente mencionados con acetales.

35 Diisocianatos adecuados incluyen no solo diisocianatos alifáticos, tales como diisocianato de hexametileno y diisocianato de tetrametileno, sino también diisocianatos cicloalifáticos tales como, por ejemplo, diisocianatos de hexahidro-p-fenileno y especialmente diisocianatos aromáticos tales como, por ejemplo, diisocianato de tolileno, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianato de 1,5-naftileno y diisocianato de p-fenileno.

40 Se proporciona preferencia particular generalmente a los poliisocianatos fácilmente disponibles industrialmente tales como diisocianato de 2,4- y/o 2,6-tolileno y cualquier mezcla deseada de estos isómeros ("TDI"), poliisocianatos de polifenil polimetileno del tipo obtenible mediante condensación de anilina-formaldehído y posterior fosgenación ("MDI crudo") y poliisocianatos que comprenden grupos carbodiimida, grupos de uretano, grupos alofanato, grupos isocianurato, grupos urea o grupos biuret ("poliisocianatos modificados").

45 El poliisocianato puede usarse solo o en una mezcla con otros poliisocianatos. El poliisocianato puede estar adicionalmente en una mezcla de hasta 40 % en moles de un monoisocianato.

50 El poliisocianato usado según la invención puede estar presente en la mezcla de reacción en una cantidad de 1 a 20 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, preferentemente de 2 a 18 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, más preferentemente de 3 a 15 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, incluso más preferentemente de 4 a 14 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego.

55 La relación de equivalentes NCO:OH entre los grupos OH de la olamina que contiene fósforo (ii) y los grupos NCO de el al menos un poliisocianato (i) y también opcionalmente del monoisocianato se encuentra preferentemente en el intervalo de 0,5 a 1,5. La relación de equivalentes NCO:OH se encuentra más preferentemente en el intervalo de 0,85 a 1,2 e incluso más preferentemente en el intervalo de 0,9 a 1,15.

60 El poliol de base (iii) usado para la preparación de la dispersión de poliol modificado con polímero de la presente invención tiene al menos dos grupos que contienen hidrogeno activo de los cuales más del 50 % son grupos que contienen hidrogeno activo primario y preferentemente un peso molecular promedio en peso Mw en el intervalo de 2000 g/mol a 15000 g/mol.

65 El peso molecular promedio en peso Mw del poliol de base se encuentra más preferentemente en el intervalo de 2500 a 12000 e incluso más preferentemente en el intervalo de 3000 a 7000 g/mol.

Es particularmente preferente para el poliol de base ser un poliol de poliéter (poli(oxialquileno)poliol) que tenga una funcionalidad OH en el intervalo de 2 a 8 y un peso molecular promedio en peso de $M_w=2000$ a 15 000 g/mol.

Si se desea, las mezclas de dos o más polioles también se pueden usar como poliol de base.

5

El poliol de base puede estar en la forma de un homopolímero, un copolímero o un copolímero en bloque.

Los polioles poli(oxialquileno) usados con preferencia están disponibles en el mercado o se pueden obtener de un modo convencional mediante poliadición de óxidos de alquileno tales como óxido de etileno, óxido de propileno, 10 óxido de butileno y óxido de estireno, opcionalmente mezclado o en sucesión sobre compuestos de partida polifuncionales. La elección de óxido de alquileno puede influenciar la presencia de grupos hidroxilo primarios o secundarios en el poliol de poliéter resultante tal como se conoce en la técnica.

Ejemplos de compuestos de partida preferentes son agua, alcoholes o aminas pero especialmente moléculas que tienen de dos a seis grupos amina primarios o secundarios o grupos hidroxilo por molécula tal como trietanolamina, 1,2-etanodiol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, dietilenglicol, dipropilenglicol, trietilenglicol, tripropilenglicol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,2-hexanodiol, 1,4-hexanodiol, 1,5-hexanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerol, trimetilolpropano, pentaeritritol, manitol o sorbitol, 4,4'-dihidroxi-difenilpropano, anilina, mono- y dietanolamina, etilenodiamina y dietilenotriamina. Poliéteres de sacarosa y también poliéteres iniciados por formitol o formosa 20 también se tienen en consideración para los fines de la presente invención. La elección de molécula de partida puede influenciar la funcionalidad del poliol de poliéter resultante tal como se conoce en la técnica.

Para el poliol de base, se proporciona particular preferencia a tales poliéteres en los que la proporción predominante, preferentemente más del 50 %, más preferentemente más del 70 %, incluso más preferentemente hasta el 85 %, de todos los grupos OH presentes en el poliéter son grupos OH primarios. Polibutadienos que comprenden grupos OH o polímeros funcionales de hidroxilo de tetrahidrofurano también son adecuados para los fines de la presente invención.

Polioles de base adecuados para las aplicaciones en espumas flexibles preferentemente tienen un número hidroxilo de 20 a 100 mg/KOH y/o una viscosidad dinámica en el intervalo de 400 a 6000 mPa·s.

El poliol de base usado según la invención puede estar presente en la mezcla de reacción en una cantidad de 35 a 99 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, preferentemente de 50 a 95 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, más preferentemente de 60 a 95 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, incluso más preferentemente de 65 a 90g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego.

De acuerdo con una realización de la invención, la reacción se realiza en presencia de un agente de reticulación que tiene un peso molecular promedio en peso de 200 a 1000 g/mol. Realizar la reacción en presencia de un agente de reticulación con un peso molecular promedio en peso en el intervalo anterior puede ayudar a obtener polioles modificados con polímero que proporcionan espumas flexibles con propiedades mecánicas mejoradas. Sin desear quedar ligados a teoría alguna, se cree que el uso de un agente de reticulación tal como se describe en el presente documento mejora la miscibilidad y/o la compatibilidad en el poliol modificado con polímero resultante.

Preferentemente, el agente de reticulación puede tener un peso molecular promedio en peso de 400 a 900 g/mol y más preferentemente de 500 a 800 g/mol.

De acuerdo con otra realización de la invención, el agente de reticulación tiene una funcionalidad de 2 a 8, en particular de 3 a 6, de grupos que contienen hidrógeno activo, capaz de reaccionar con funciones de isocianato. Se ha encontrado que una funcionalidad del agente de reticulación en este intervalo proporciona un poliol modificado con polímero que puede usarse para preparar espumas flexibles con buenas propiedades mecánicas.

La funcionalidad puede significar en particular el número de grupos funcionales, en particular, el número de un grupo funcional específico, en una molécula. Por ejemplo, un agente de reticulación con una funcionalidad de 2 a 8 grupos que contienen hidrógeno activo puede ser un agente de reticulación en el que cada molécula del agente de reticulación tiene de 2 a 8 grupos que contienen hidrógeno activo.

De acuerdo con otra realización de la invención, el agente de reticulación contiene funciones de hidroxilo. Los agentes de reticulación con grupos hidroxilo se han encontrado que proporcionan polioles modificados con polímero con muy buenas propiedades para espumas flexibles.

De acuerdo con otra realización de la invención, el agente de reticulación es un poliol de poliéter. Los agentes de reticulación de poliol de poliéter se han encontrado que son particularmente beneficiosas para la compatibilidad y miscibilidad del poliol modificado con polímero resultante.

Ventajosamente, el agente de reticulación, cuando se usa, está presente en la reacción en una cantidad de 0,1 a 11

- g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, en particular de 0,2 a 7 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, más particularmente de 0,5 a 6 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego. Experimentos prácticos han demostrado que el uso de más de sustancialmente 11 g de agente de reticulación por 100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego dio como resultado polioles modificados con polímero que proporcionaban espumas con malas propiedades, en particular, mala resiliencia y elevada rigidez. Por otro lado, se ha encontrado que el uso de menos de 0,1 g de agente de reticulación por 100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego no tenía ningún efecto sobre las propiedades de espumas preparadas a partir de los polioles modificados con polímero pirorresistentes resultantes.
- Los detalles mencionados anteriormente para la preparación, la funcionalidad y/o el tipo de grupos hidroxilo (es decir, grupos hidroxilo primarios o secundarios) del poliol de base también aplica preferentemente para el agente de reticulación.
- La reacción del poliisocianato (i) con la olamina que contiene fósforo (ii) en el poliol de base (iii) puede llevarse a cabo en presencia de agua a no más del 0,25 % en peso y/o compuestos que contienen hidroxilo o aminas de bajo peso molecular que tienen un peso molecular por debajo de 400 g/mol a no más del 5 % en peso y/o catalizadores y/o pirorretardantes adicionales y/o sinergistas, y/o cargas orgánicas e inorgánicas y/o auxiliares adicionales.
- A modo de compuestos hidroxilo de bajo peso molecular pueden usarse etilenglicol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, 1,4-butilenglicol, 2,3-butilenglicol, 1,6-hexanodiol, 1,8-octanodiol, neopentilglicol, 1,4-bis-hidroximetilciclohexano, 2-metil-1,3-propanodiol, glicerol, trimetilolpropano, 1,2,6-hexanotriol, 1,2,4-butanotriol, trimetilolpropano, pentaeritritol, quinitol, manitol y sorbitol, formitol, metilglicosida, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol y polietilenglicoles superiores, dipropilenglicol y propilenglicoles superiores y también dibutilenglicol y polibutilenglicoles superiores a un peso molecular máximo de 400 g/mol.
- Ejemplos de aminas de bajo peso moléculas adecuadas son etilenodiamina, dietilentriamina, N,N-dimetiletilenodiamina, piperazina, 4-aminobencilamina, 4-aminofeniletilamina, o-, m- y p-fenilenodiamina, 2,4' y/o 2,6'-tolilenodiamina, 4,4'-diaminodifenilmetano y/o olaminas tales como etanolamina, di- y tri-etanolamina, propanolamina, di- y tri-propanolamina, butanolamina y di- y tri-butanolamina.
- Catalizadores adecuados son compuestos organometálicos tales como óxido de dibutilina y dicloruro de dibutilina y/o catalizadores basados en sales Sn(+II), Sn(+IV), Bi(+III), Zn(+II) o Zr(+IV) de ácidos carboxílicos tales como acetato de estaño (II), octoato de estaño (II), heptilhexoato de estaño (II), laurato de estaño (II), palmitato de estaño (II), estearato de estaño (II), oleato de estaño (II), diacetato de dibutilestano, dilaurato de dibutilestano, maleato de dibutilestano, diacetato de dioctiltina, neodecanoato de bismuto (III), octoato de cinc (II), ricinoleato de cinc (II), neodecanoato de cinc (II) y etilhexoato de circonio (IV).
- El catalizador usado según la invención puede estar presente en la mezcla de reacción en una cantidad de 0,01 a 1,5 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, preferentemente de 0,03 a 1 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, más preferentemente de 0,05 a 0,5 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego, incluso más preferentemente de 0,08 a 0,2 g/100 g de poliol modificado con polímero resistente al fuego.
- Como complemento, preferentemente se pueden usar pirorretardantes libres de halógeno con compuestos de fósforo tales como *terc*-butilfenil difenil fosfato, isopropilfenil difenil fosfato, tricresil fosfato y dimetil metanofosfonato y/o compuestos de nitrógeno tales como omelamina, en cada caso solo o combinados con sinergistas adicionales tales como borato de cinc y estanato de cinc.
- Adicionalmente, es posible usar materiales de carga orgánicos y/o inorgánicos tales como CaCO_3 y también auxiliares adicionales tales como emulsionantes, pastas de color y estabilizantes.
- El proceso que proporciona la presente invención para la preparación de poliol modificado con polímero mediante la reacción de el al menos un poliisocianato (i) con las olaminas que contienen fósforo (ii), que tiene grupos éster fosforosos unidos a átomos de nitrógeno terciario y al menos dos grupos hidroxilo, en poliol de base (iii) puede llevarse a cabo en una operación por lotes o en una operación continua.
- En la operación por lotes, el poliol de base puede cargarse inicialmente junto con la olamina que contiene fósforo a temperaturas de entre 10 °C y 100 °C y el poliisocianato añadido. También es posible cargar inicialmente el poliol de base y añadir la olamina que contiene fósforo y también los poliisocianatos en el poliol de base de un modo sincronizado, en cuyo caso el calor de la reacción se elimina opcionalmente enfriando ambos escenarios.
- Sin embargo, un procedimiento continuo o semicontinuo resulta ventajoso cuando la mezcla del poliisocianato con la olamina que contiene fósforo y los polioles de poliéteres se efectúa de modo sincronizado, por ejemplo, en un cabezal de mezclador rotativo rápido y la reacción de mezcla más o menos convertida, dependiendo del tiempo de residencia promedio en el cabezal de mezclador, se transfiere a un recipiente agitado o un tanque de reserva de solución madre agitado para la reacción adicional. En esta forma de gestión de reacción, la mezcla de reacción

también puede someterse a una reacción posterior en dos o más tanques agitados en serie conectados en forma de cascada, a temperaturas de entre 50 °C - 150 °C, en cuyo caso el calor de la reacción se elimina opcionalmente enfriando cualquier escenario.

- 5 Es preferible mantener una relación de equivalentes de grupos NCO:OH de entre 0,85 y 1,20, incluso más preferentemente de 0,95 a 1,10.

La concentración de los productos de poliadición sólidos en los polioles de poliéter puede ajustarse a valores de entre el 1 y el 65 % en peso en la dispersión de polioliol final. Sin embargo, se da preferencia a un contenido de sólidos de entre el 3 y el 25 % en peso, muy particularmente entre el 5 y el 15 % en peso.

Los polioles modificados con polímero según la invención también pueden prepararse usando un proceso de siembra. Cuando se usa un proceso de siembra, un polioliol modificado con polímero con bajo contenido de sólidos, por ejemplo del 0,01 al 5 % en peso, basándose en la cantidad de polioliol modificado con polímero, se usa como el polioliol de base y se añade poliisocianato adicional así como olamina y opcionalmente agente de reticulación y opcionalmente catalizador. En esta mezcla, el contenido de sólidos ya presente en la mezcla en forma de partículas de polímero actúa como núcleo que crece según avanza la reacción. De este modo, el contenido de sólidos puede ajustarse fácilmente al valor deseado. Además, también es posible realizar una "siembra *in situ*", en la que una primera cantidad de poliisocianato se añade a la mezcla del polioliol de base y opcionalmente un catalizador seguido por la adición de la olamina con al menos un grupo éster fosforoso unido a un átomo de nitrógeno terciario y al menos dos grupos hidroxilo, en una segunda etapa. La reacción puede a continuación dejarse reaccionar antes en una tercera etapa, se añade una segunda cantidad de poliisocianato. Usando cualquiera de los procesos de siembra, pueden obtenerse distribuciones de partículas bimodales. Esto puede ayudar a personalizar las propiedades de los plásticos resultantes, en particular, las espumas.

La cantidad de producto de poliadición dispersado requerido para que las espumas tengan unas propiedades fisicomecánicas así como piroretardantes óptimas es del 5 al 15 %. Se apreciará que tales dispersiones de bajo contenido de sólidos se pueden obtener directamente según la presente invención. Sin embargo, se prefiere un procedimiento multietapa en el que una dispersión que tiene un elevado contenido de sólidos de entre el 25 y el 65 % en peso se preparada en la primera etapa y a continuación se ajusta a la concentración de sólidos deseada con cualquier polioliol deseado, por ejemplo, el polioliol de poliéter ya usado en la primera etapa, algunos otros de los polioles de poliéter mencionados anteriormente, un polioliol de poliéster, una dispersión de polioliol adicional tal como, por ejemplo, dispersión de polioliol de poliadición de poliisocianato (PIPA) adicional preparada con una olamina de un modo convencional y/o una dispersión de poliéter de estireno-acrilonitrilo (SAN-PE) y/o una dispersión de poliurea (PUD) o mezclas de todos los polioles citados aquí. Este es un modo simple de expandir los perfiles de propiedades de las dispersiones de polioliol modificado con polímero de la presente invención.

Las dispersiones modificadas con polímero de la presente invención son ventajosamente procesables en espumas de poliuretano flexible que tienen propiedades mejoradas, tales como resistencia a la tracción y dureza. Las dispersiones de igual modo son útiles para producir elastómeros, recubrimientos y segundos recubrimientos. Para este fin, las dispersiones de polioliol modificado con polímero de la presente invención se hacen reaccionar, opcionalmente en presencia de otros polioles habituales, con poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos, opcionalmente en presencia de auxiliares y aditivos conocidos.

Auxiliares y aditivos conocidos son, en particular, agua y/o sustancias orgánicas volátiles tales como agentes de soplado que pueden usarse opcionalmente junto con catalizadores, agentes auxiliares de espumado y aditivos, agentes de extensión de cadena y/o de reticulación, materiales de carga orgánicos o inorgánicos, piroretardantes y/o sinérgicos.

Esto proporciona plásticos de poliuretano opcionalmente espumados piroresistentes, en particular, espumas flexibles, que tienen buenas propiedades mecánicas y físicas, estabilidad térmica e hidrolítica y sin componentes con tendencia a migrar.

Ejemplos

- 55 I) Síntesis de polioliol resistente al fuego (RF)

Aparatos usados:

T 50 ULTRA-TURRAX® Instrumento de dispersión de alto rendimiento.
Hennecke Labfoam® Planta de laboratorio de funcionamiento semi continuo para series de ensayo y fines de laboratorio.

60

Químicos usados:

Poliol A	Poliol de polioxipropileno iniciado con glicerina rematado con óxido de etileno con una funcionalidad de aproximadamente 3, y PDH de 33-38 mg KOH/g y un peso molecular promedio en peso de Mw=4800 g/mol.
Poliol B	Poliol modificado con polímero reactivo con un contenido de sólidos del 10 %, una funcionalidad de aproximadamente 3, y PDH de 47-52 mg KOH/g y un peso molecular promedio en peso de Mw=4850 g/mol.
Poliol C	Poliol modificado con polímero reactivo con un contenido de sólidos del 20%, una funcionalidad de aproximadamente 3, y PDH de 50-57 mg KOH/g y un peso molecular promedio en peso de Mw=4850 g/mol.
Poliol D	Poliol modificado con copolímero de estireno-acrilonitrilo reactivo con un contenido de sólidos del 40%, una funcionalidad de aproximadamente 3, y PDH de 20-23 mgKOH/g y un peso molecular promedio en peso de Mw=4800 g/mol.
Poliol E	Triol de polioxialquilenos con un peso molecular promedio en peso de Mw=3000 g/mol y un PDH de 53-59 mg KOH/g.
Reticulante A	Poliol de polioxialquilenos iniciado con sorbitol con un PDH de 400-440 mg KOH/g y un peso molecular promedio en peso de Mw=600.
Olamina RF	Dietil N,N-bis(hidroxietil)aminometilfosfonato (CAS: 2781-11-5); con una funcionalidad de aproximadamente 2 y un PDH de aprox. 450 mg de KOH/g
Trietanolamina (TEA)	Tris(2-hidroxietil)amina (CAS: 102-71-6)
Ongronat®1080	Toluenidiisocianato (TDI) - mezcla que consiste en un 80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6- isómero (CAS 584-84-9)
Kosmos® 19	Catalizador gelificante (Dibutildilaurato (DBTDL), Evonik)
Kosmos® 54	Catalizador gelificante (ricinoleato de cinc, Evonik)
Bicat 4130M	Catalizador gelificante (mezcla de neodecanoato de circonio, Shepherd)
Bicat ZM	Catalizador gelificante (dineodecanoato de cinc, Shepherd).

Las propiedades físico-químicas de los polioles enumerados se determinaron según los siguientes estándares, procedimientos de auditoría interna y métodos de medición:

Tabla 1

Contenido de agua	en % en peso	DIN 51777
Número de hidroxilo (PDH)	en mg KOH/g	DIN 53240
Número de ácido	en mg KOH/g	DIN EN ISO 3682
Viscosidad dinámica (25 °C)	en mPa·s	DIN 51/550
Color (Pt/Co)	en Hazen	DIN ISO 6271

El contenido de sólidos (en % en peso) del polirol modificado con polímero se calculó dividiendo la suma de cantidad (en peso) de olaminas (incluyendo olaminas que contenían fósforo, si había), poliisocianatos orgánicos y, si hubiera, agentes de reticulación y, si hubiera, otros isocianatos (incluyendo, pero sin limitación, por ejemplo, monoisocianatos), por la cantidad total (en peso) de materiales de partida y multiplicando el resultado por 100.

Ejemplo n.º 1-11

Procedimiento general de fabricación de 10 kg de polirol RF:

El polirol de base se transfiere junto con la olamina RF y el catalizador gelificante en un reactor de vidrio de 15 l en seco, equipado con un agitador, un dispositivo de dispersión (Ultraturrax T50), un termómetro y un embudo de adición. Después de la exclusión de aire y humedad mediante el purgado con nitrógeno, la masa de reacción se mezcla a fondo durante 10 minutos en los que la temperatura aumente a 35-45- °C.

A continuación, se añade el Ongronat®1080 lentamente durante un período de 30 minutos y la temperatura aumenta a 55-75 °C mientras que la mezcla de reacción empieza inmediatamente a blanquearse. La dispersión de polirol resultante se agita a continuación lentamente durante otras dos horas y finalmente se almacena durante 24 horas con exclusión de aire y humedad.

Ejemplo n.º 1a-1d

Poliolos RF con distintas relaciones molares (relaciones de equivalentes) NCO:OH

5

Tabla 2

Ejemplo n.º	1a	1b	1c	1d
Poliol A [g]	8419,71	8352,71	8285,72	8218,72
Olamina RF [g]	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Kosmos® 19 [g]	10,84	10,84	10,84	10,84
Ongronat®1080 [g]	569,45	636,45	703,44	770,44
Relación molar NCO:OH	0,85	0,95	1,05	1,15
Mezcla T50 [rpm]	5000	5000	5000	5000
Contenido de sólidos [% en peso]	15,7	16,4	17,0	17,7
Contenido - P [% en peso]	1,21	1,21	1,21	1,21
Contenido - N [% en peso]	1,54	1,65	1,75	1,86
Viscosidad dinámica [mPa·s]	2097	2774	3786	9436
PDH [mgKOH/g]	36,6	34,8	30,4	25,6

Ejemplo n.º 2a-2d

Poliolos RF con distinto contenido de sólidos:

10

Tabla 3

Ejemplo n.º	2a	2b	2c	2d
Poliol A [g]	8806,13	8299,12	7623,10	7285,09
Olamina RF [g]	700,00	1000,00	1400,00	1600,00
Kosmos® 19 [g]	10,84	10,84	10,84	10,84
Ongronat®1080 [g]	483,03	690,04	966,06	1104,07
Relación molar NCO:OH	1,03	1,03	1,03	1,03
Mezcla T50 [rpm]	5000	5000	5000	5000
Contenido de sólidos [% en peso]	11,8	16,9	23,7	27,0
Contenido - P [% en peso]	0,85	1,21	1,70	1,94
Contenido - N [% en peso]	1,21	1,73	2,43	2,77
Viscosidad dinámica [mPa·s]	2795	3341	5225	6563
PDH [mgKOH/g]	32,8	30,7	30,4	28,5

Ejemplo n.º 3a-3d poliols RF, preparados con distintos catalizadores gelificantes:

15

Tabla 4

Ejemplo n.º	3a	3b	3c	3d
Poliol A [g]	8489,12	8489,12	8489,12	8489,12
Olamina RF [g]	887,57	887,57	887,57	887,57
Kosmos® 19 [g]	10,84	0,00	0,00	0,00
Kosmos® 54 [g]	0,00	10,84	0,00	0,00
Bicat® 4130 M [g]	0,00	0,00	10,84	0,00
Bicat® ZM [g]	0,00	0,00	0,00	10,84
Ongronat®1080 [g]	612,47	612,47	612,47	612,47
Relación molar NCO:OH	1,03	1,03	1,03	1,03
Mezcla T50 [rpm]	5000	5000	5000	5000
Contenido de sólidos [% en peso]	15,0	15,0	15,0	15,0
Contenido - P [% en peso]	1,08	1,08	1,08	1,08
Contenido - N [% en peso]	1,54	1,54	1,54	1,54
Viscosidad din. [mPa·s]	3065	4652	5225	3057
PDH [mgKOH/g]	32,8	30,7	30,4	34,3

El catalizador de neodecanoato de Zn(II) Bicat®ZM muestra un rendimiento comparable con respecto a la viscosidad y estabilidad de las dispersiones resultantes con el catalizador de DBTL Kosmos®19.

20 Ejemplo n.º 4a - 5c

Procedimiento general de fabricación de 10 kg de polirol RF con sembrado *in situ* (TEA):

El polioli de base se transfiere junto con la olamina (TEA) y el catalizador gelificante en un reactor de vidrio de 15 l en seco, equipado con un agitador, un dispositivo de dispersión (Ultraturrax T50), un termómetro y un embudo de adición. Después de la exclusión de aire y humedad mediante el purgado con nitrógeno, la masa de reacción se mezcla a fondo durante 10 minutos en los que la temperatura aumente a 35-45- °C.

- 5 A continuación, la primera cantidad de Ongronat®1080 se añade lentamente durante un período de 10 minutos. La mezcla de reacción se agita a fondo durante 10 minutos, a continuación, la olamina RF se añade y el mezclado sigue durante otros 10 minutos. La cantidad restante de Ongronat®1080 lentamente durante un período de 10 minutos y la temperatura aumenta a 55-75 °C mientras que la mezcla de reacción empieza inmediatamente a blanquearse. La dispersión de polioli resultante se agita a continuación lentamente durante otras dos horas y finalmente se almacena durante 24 horas con exclusión de aire y humedad.

Tabla 5

Ejemplo n.º	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Polioli A [g]	8796,12	8289,10	7275,08	8786,10	8279,09	7265,06
Trietanolamina [g]	3,57	3,57	3,57	7,14	7,14	7,14
Ongronat®1080 1º [g]	6,44	6,44	6,44	12,88	12,88	12,88
Olamina RF [g]	700,00	1000,00	1600,00	700,00	1000,00	1600,00
Ongronat®1080 2º [g]	483,03	690,04	1104,07	483,03	690,04	1104,07
Kosmos® 19 [g]	10,84	10,84	10,84	10,84	10,84	10,84
Relación molar NCO:OH	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Mezcla T50 [rpm]	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Contenido de sólidos [% en peso]	11,9	17,0	27,1	12,0	17,1	27,2
Contenido - P [% en peso]	0,85	1,21	1,94	0,85	1,21	1,94
Contenido - N [% en peso]	1,21	1,73	2,77	1,21	1,73	2,77
Viscosidad dinámica [mPa·s]	2795	3341	6563	2648	3522	4945
PDH [mgKOH/g]	32,8	30,7	28,5	31,9	32,6	29,4

15 Ejemplo n.º 6a-7c

Procedimiento general de fabricación de 10 kg de polioli RF con sembrado:

- 20 Los componentes de polioli que consiste en polioli de base y el polioli de sembrado se transfieren junto con la olamina RF y el catalizador gelificante en un reactor de vidrio de 15 l en seco, equipado con un agitador, un dispositivo de dispersión (Ultraturrax T50), un termómetro y un embudo de adición. Después de la exclusión de aire y humedad mediante el purgado con nitrógeno, la masa de reacción se mezcla a fondo durante 10 minutos en los que la temperatura aumente a 35-45- °C. A continuación, se añade el Ongronat®1080 lentamente durante un período de 30 minutos y la temperatura aumenta a 55-75 °C mientras que la mezcla de reacción empieza inmediatamente a blanquearse. La dispersión de polioli resultante se agita a continuación lentamente durante otras dos horas y finalmente se almacena durante 24 horas con exclusión de aire y humedad.

Tabla 6

Ejemplo n.º	6a	6b	6c	7a	7b	7c
Polioli A [g]	7291,79	7191,79	7091,79	8176,75	8076,75	7976,75
Polioli B [g]	100,00	200,00	300,00	100,00	200,00	300,00
Olamina RF [g]	1600,00	1600,00	1600,00	1000,00	1000,00	1000,00
Ongronat® 1080 [g]	997,37	997,37	997,37	712,41	712,41	712,41
Kosmos® 19 [g]	10,84	10,84	10,84	10,84	10,84	10,84
Relación molar NCO:OH	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Mezcla T50 [rpm]	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Contenido de sólidos [% en peso]	26,07	26,17	26,27	17,22	17,32	17,42
Contenido - P [% en peso]	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93
Contenido - N [% en peso]	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37
Viscosidad dinámica [mPa·s]	5675	4587	4997	2950	3602	3381
PDH [mgKOH/g]	33,70	34,20	32,90	35,40	33,90	31,20

30 Ejemplo n.º 8-11

Preparación discontinua de polioli RF con un elevado contenido de sólidos en términos de una mezcla madre y posterior dilución con distintos polioles modificados con polímeros y polioles estándar:

- 35 En primer lugar, se prepara un polioli RF con un contenido de sólidos final del 27 % y que contiene un 16 % de

olamina RF según el procedimiento general sin sembrado descrito anteriormente. Este polioli RF a continuación se mezcla antes del almacenamiento final de 24 horas, con un segundo polioli y se mezcla intensamente durante 10 minutos. La dispersión de polioli resultante se agita a continuación lentamente durante otras dos horas y finalmente se almacena durante 24 horas con exclusión de aire y humedad.

5

Tabla 7

Ejemplo n.º	8	9	10	11	12
Poliol A [g]	6223,79	6223,79	6223,79	6223,79	5169,30
Poliol B [g]	62,50	62,50	62,50	62,50	43,75
Olamina RF [g]	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	700,00
Ongronat® 1080 [g]	623,75	623,75	623,75	623,75	436,63
Kosmos® 19 [g]	6,78	6,78	6,78	6,78	4,74
Poliolios usados para la mezcla					
Poliol A [g]	2083,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Poliol B [g]	0,00	2083,19	0,00	0,00	0,00
Poliol C [g]	0,00	0,00	2083,19	0,00	0,00
Poliol D [g]	0,00	0,00	0,00	2083,19	0,00
Poliol E [g]	0,00	0,00	0,00	0,00	3645,58
Relación molar NCO:OH	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Mezcla T50 [rpm]	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00
Contenido de sólidos [% en peso]	16,30	18,38	20,47	24,63	11,41
Viscosidad dinámica [mPa·s]	2847	3226	3845	4775	5631
PDH [mgKOH/g]	39,90	44,20	41,70	45,40	39,50

Ejemplo n.º 13a-c

- 10 Preparación continua de polioli RF, también en presencia de un reticulante:

Poliol A Polioli B, el agente de reticulación y la olamina RF se alimentan simultáneamente a través de un cabezal de mezclado junto con el catalizador gelificante a temperatura ambiente a un vaso de reacción posterior, equipado con un agitador con exclusión de aire y humedad con una cobertura de nitrógeno, donde la masa de reacción se agita lentamente durante 48 horas adicionales con exclusión de aire y humedad.

15

Tabla 8

Ejemplo n.º	13a	13b	13c
Poliol A [kg/min]	80,47	69,69	78,49
Reticulante A [kg/min]	0	0	1,89
Poliol B [kg/min]	1,64	1,42	1,64
Olamina RF [kg/min]	10	16	10
Ongronat® 1080 [kg/min]	6,2	10,18	7,37
Kosmos® 19 [g/min]	67,6	108,4	67,6
Relación molar NCO:OH	0,95	0,95	0,95
Contenido de sólidos [% en peso]	19,5	30,3	22,6
Viscosidad dinámica [mPa·s]	3912	9874	3 553
PDH [mgKOH/g]	37,3	34,8	35

II) Preparación de espuma

20

Aparatos usados:

Hennecke Labfoam®	Planta de laboratorio de funcionamiento semi continuo para series de ensayo y fines de laboratorio.
Pendraulik®31832	Mezcladora de laboratorio para la aplicación de fuerzas de alta cizalla
Foamat®	Dispositivo de ensayo de medición de altura de aumento de espuma para la determinación de los perfiles de aumento
Zwick Roell®Z010	Máquinas de ensayo de materiales estáticos para la determinación de la dureza de la espuma, densidad de la espuma y factor SAG

Químicos usados:

Agua	Agente de soplado químico.
DEOA 90%	90 % de solución de dietanolamina en agua.
ORTEGOL® 204	Reticulante con una reacción retardada (Evonik).
B 8783 LF2	Tensioactivo - silicona HR eficaz (Evonik).
DABCO BLV	Catalizador de aminas (Air products).
Niax A1	Catalizador de aminas (Momentive).
KOSMOS® 29	Catalizador gelificante (octoato estánnico, Evonik).
Niax A300	Catalizador de aminas reactivo (Momentive).
Niax A400	Catalizador de aminas reactivo (Momentive).
Niax A-33	Catalizador de aminas (Momentive).
Niax L-3002	Tensioactivo de silicona (Momentive).
Ongronat®1080	Toluenodiisocianato (TDI) - mezcla que consiste en un 80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6- isómero (CAS 584-84-9).
Ongronat® TR 4040	2,2'2,4' y 4,4'- metilen difenil diisocianato. MDI es un isocianato aromático.

Propiedades físico-mecánicas:

5

Las propiedades físico-mecánicas y la piroresistencia de las muestras de espumas enumeradas se determinaron según los siguientes estándares, procedimientos de auditoría interna y métodos de medición:

Tabla 9

Dureza	en kPa	DIN EN ISO 3386-1
Flujo de aire	en l/seg	DIN EN ISO 7231
Resiliencia	en %	DIN EN ISO 8307
Factor SAG		ASTM D-1564-64T
Compresión remanente (22 h, 70 °C, 50 %) (CR seca, 50 %)	en %	DIN EN ISO 1856
Cal 117		BOLETÍN TÉCNICO 117-A
FMVSS 302		EN ISO 3795
CRIB 5		BS 5852:2006 fuente de ignición Crib 5

10

Procedimiento general para la fabricación de espumas de alta resiliencia flexibles:

Todos los componentes excepto el catalizador gelificante y el isocianato se mezclan a fondo a 2800 rpm con la ayuda de un dispersador Pendraulik en cubo de plástico de 1 litro durante 20 segundos.

15

Después de la adición del catalizador gelificante la mezcla de reacción se agita en primer lugar con las mismas condiciones durante otros 10 segundos y, a continuación, después de la rápida adición de la cantidad completa de Ongronat®1080, la mezcla de reacción completa se mezcla durante otros 7 segundos a 3500 rpm.

20

La masa de reacción se suelta rápidamente en una caja de papel y la evolución de la espuma se controle mediante el Aparato Foammat®.

Ejemplos 15a-15g: Espumas con Polioliol A

25

Tabla 10

Ejemplo n.º	15a	15b	15c	15d	15e	15f	15g
Ongronat®1080 [g]	52,42	40,85	39,74	39,73	31,76	31,77	32,88
Ej. de polioliol RF N.º 4b [g]	100	100	-	-	100	-	-
Ej. de polioliol RF N.º 7a [g]	-	-	100	-	-	100	-
Ej. de polioliol RF N.º 7b [g]	-	-	-	100	-	-	100
adición de agua [g]	3.475	2.625	2.675	2.675	1.875	1.875	1.825
total de agua [g]	4	3,1	3,1	3,1	2,3	2,3	2,3
DABCO BLV [g]	0,1	0,15	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18
DEOA 90 % [g]	1,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kosmos®29 [g]	0,15	0,15	0,15	0,13	0,15	0,18	0,18
Tiempo de aumento [seg]	90	108	114	118	138	128	123

Propiedades de espuma

Tabla 11

Ejemplo n.º	15g	15a	15b	15c	15d	15e	15f
Densidad [kg/m ³]	24,5	31,1	29,6	32,3	40,9	42,1	41,1
Dureza [kPa]	1,6	1,8	2,1	2	2,1	2,2	1,9
SAG	2,9	3	2,9	2,9	3,1	3,2	3,3
Flujo de aire [l/seg]	1,04	1	0,4	0,53	0,9	0,95	1,07
CR seca 50, %	9,9	6,7	8,8	9,6	7,5	8,7	12,8
Resilencia, %	52	55	47	47	54	53	53
Cal 117	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado
FMVSS	SE/NBR	SE	SE	SE	DNI	DNI	DNI

5 Ejemplos 16a-16i: Espumas sin melamina parte 1

Tabla 12

Ejemplo n.º	16a	16b	16c	16d	16e	16f	16g	16h	16i
Ongronat®1080 [g]	39,70	39,73	39,70	39,16	39,01	38,46	30,46	30,48	48,24
Ej. de poliolf RF N.º 6a [g]	100	100	-	-	-	-	100	-	100
Ej. de poliolf RF N.º 6b [g]	-	-	100	100	-	-	-	100	-
Ej. de poliolf RF N.º 6c [g]	-	-	-	-	100	100	-	-	-
adición de agua [g]	2,65	2,65	2,65	2,675	2,78	2,8	2	2	3,425
total de agua [g]	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,3	2,3	3,9
DABCO BLV [g]	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Niex A1 [g]	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,15
DEOA 90 % [g]	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	1
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	1,5
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kosmos®29 [g]	0,1	0,15	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,1
Tiempo de aumento [seg]	140	100	114	112	120	120	150	130	100

Propiedades de espuma

10

Tabla 13

Ejemplo n.º	16a	16b	16c	16d	16e	16f	16g	16h	16i
Densidad [kg/m ³]	33,1	30,8	33,7	31,0	29,9	30,2	40,6	40,6	25,9
Dureza [kPa]	3,6	3,4	3,8	3,4	3,3	3,4	4,5	4,4	3,3
SAG	3,3	3,1	3,6	3,2	3,2	2,9	3,2	3,2	3,0
Flujo de aire [l/seg]	1,1	1,4	1,2	1,3	0,9	1,4	1,0	1,1	1,0
CR seca 50, %	5,1	5,9	7,4	5,9	5,8	5,4	8,2	8,0	8,9
Resilencia, %	52,0	50,0	54,0	50,0	48,5	52,0	52,0	50,5	48,5
Cal 117	aprobado	aprobado	aprobado	aprobado	aprobado	aprobado	aprobado	aprobado	aprobado
FMVSS	SE	DNI	DNI	DNI	SE	DNI	DNI	DNI	SE

Ejemplos 17a-17h: Espumas sin melamina parte 2

15

Tabla 14

Ejemplo n.º	17a	17b	17c	17d	17e	17f	17g	17h
Ongronat®1080 [g]	41,31	40,20	40,76	32,23	32,23	32,22	49,27	49,28
Ej. de poliolf RF N.º 6a [g]	70	-	-	70	-	-	70	-
Ej. de poliolf RF N.º 6b [g]	-	70	-	-	70	-	-	70
Ej. de poliolf RF N.º 6c [g]	-	-	70	-	-	70	-	-
Poliol C [g]	30	30	30	30	30	30	30	30
adición de agua [g]	2,625	2,675	2,65	1,875	1,875	1,875	3,425	3,425
total de agua [g]	3,1	3,1	3,1	2,3	2,3	2,3	3,9	3,9
DABCO BLV [g]	0,16	0,18	0,18	0,25	0,3	0,2	0,1	0,12
DEOA 90 % [g]	1	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	1	1
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kosmos®29 [g]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,1	0,12	0,1	0,1
Tiempo de aumento [seg]	143	120	131	150	140	153	112	111

Propiedades de espuma

Tabla 15

Ejemplo n.º	17a	17b	17c	17d	17e	17f	17g	17h
Densidad [kg/m ³]	30,4	31,6	30,8	41,6	42,0	42,6	25,3	25,5
Dureza [kPa]	2,6	3,0	2,7	3,6	3,3	3,4	2,6	2,6
SAG	3,0	2,9	3,1	3,2	3,3	3,2	2,7	2,7
Flujo de aire [l/seg]	1,9	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2
CR seca 50, %	6,8	7,9	6,2	6,9	6,3	7,8	9,0	9,5
Resiliencia, %	54,0	52,0	51,5	53,0	52,5	48,0	51,0	50,0
Cal 117	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do
FMVSS	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	SE	DNI

5 Ejemplos 18a-18i: Espumas sin melamina parte 3

Tabla 16

Ejemplo n.º	18a	18b	18c	18d	18e	18f	18g	18h	18i
Ongronat®1080 [g]	40,92	40,90	40,89	42,00	34,06	34,02	32,92	49,99	49,98
Ej. de polioli RF N.º 6a [g]	50-	-	-	50	50-	-	-	50-	-
Ej. de polioli RF N.º 6b [g]	-	50-	-	-	-	50-	-	-	50
Ej. de polioli RF N.º 6c [g]	-	-	50-	-	-	-	50-	-	-
Polioli C [g]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
adición de agua [g]	2.675	2.675	2.675	2.625	1.825	1.825	1.875	3.425	3.425
total de agua [g]	3,1	3,1	3,1	3,1	2,3	2,3	2,3	3,9	3,9
DABCO BLV [g]	0,16	0,16	0,14	0,14	0,25	0,2	0,2	0,12	0,12
DEOA 90 % [g]	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1	1
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kosmos®29 [g]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,16	0,12	0,12	0,12	0,1
Tiempo de aumento [seg]	110	113	117	120	120	150	146	100	115

Propiedades de espuma

10

Tabla 17

Ejemplo n.º	18a	18b	18c	18d	18e	18f	18g	18h	18i
Densidad [kg/m ³]	34,0	33,9	33,9	33,3	40,7	41,2	41,8	25,0	25,0
Dureza [kPa]	3,7	3,6	3,7	3,4	3,3	3,2	3,6	2,9	2,8
SAG	3,0	3,1	3,1	3,2	3,5	3,0	3,3	2,7	2,8
Flujo de aire [l/seg]	0,2	0,5	0,3	0,6	1,0	1,2	1,3	0,7	0,7
CR seca 50, %	9,2	9,1	8,9	8,4	7,6	7,3	6,5	6,2	6,8
Resiliencia, %	33,0	45,5	42,5	46,0	52,5	53,0	51,0	48,0	49,5
Cal 117	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do	aproba do
FMVSS	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	SE	SE

Ejemplos 19a-20b: Espumas con melamina

15

Tabla 18

Ejemplo n.º	19a	19b	20a	20b
Ongronat®1080 [g]	31,25	33,31	41,15	32,92
Ej. de polioli RF N.º 6b [g]	45	45	45	45
Polioli C [g]	-	-	55	55
Polioli A [g]	55-	-	-	-
Polioli E [g]	-	55-	-	-
Melamina [g]	15	15	15	15
adición de agua [g]	1,93	1,93	2,73	1,93
total de agua [g]	2,3	2,3	3,1	2,3
DABCO BLV [g]	0,18	0,18	0,12	0,18
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,2
Kosmos®29 [g]	0,15	0,15	0,15	0,12

Tiempo de aumento [seg]	125	145	105	128
-------------------------	-----	-----	-----	-----

Propiedades de espuma

Table19

Ejemplo n.º	19a	19b	20a	20b
Densidad [kg/m3]	37,8	40,1	31,1	39
Dureza [kPa]	3,4	3,6	4,9	5,1
SAG	2,8	2,9	2,8	3,3
Flujo de aire [l/seg]	0,3	0,36	0,11	0,53
CR seca 50, %	5,3	5	6,5	5,6
Resiliencia, %	45	47	29	49
Cal 117	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do
FMVSS	DNI	DNI	SE	DNI
CRIB 5	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do

5

Ejemplos 21a-22b: Espumas con melamina

Tabla 20

Ejemplo n.º	21a	21b	21c	21d	21e	22a	22b
Ongronat®1080 [g]	45,67	37,68	37,13	37,03	56,68	38,67	57,28
Ej. de polioli RF N.º 6a [g]	-	-	60	-	60	-	-
Ej. de polioli RF N.º 6b [g]	60	60	-	-	-	70	70
Ej. de polioli RF N.º 6c [g]	-	-	-	60	-	-	-
Polioli C [g]	40	40	40	40	40	30	30
Melamina [g]	25	25	25	25	25	25	25
adición de agua [g]	3,03	2,23	2,25	2,26	3,91	2,46	3,83
total de agua [g]	3,5	2,7	2,7	2,7	4,45	2,9	4,45
DABCO BLV [g]	0,16	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
DEOA 90 % [g]	1	1	0,75	0,7	1,7	0,7	2
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kosmos®29 [g]	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,16	0,13
Tiempo de aumento [seg]	120	140	140	150	120	123	122

10 Propiedades de espuma

Tabla 21

Ejemplo n.º	21a	21b	21c	21d	21e	22a	22b
Densidad [kg/m3]	34,5	46,1	46,2	47,1	27,5	39,7	28,1
Dureza [kPa]	5,68	6,8	7,07	6,74	4,45	4,84	3,87
SAG	3,19	3,82	3,63	3,48	2,76	3,43	2,98
Flujo de aire [l/seg]	0,56	0,53	0,65	0,94	0,42	1,2	0,55
CR seca 50, %	28,7	24,7	28,4	30,4	19	12,3	30,1
Resiliencia, %	44	51	49	51	45	51	48
Cal 117	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do
FMVSS	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	DNI	SE
CRIB 5	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do

Ejemplos 23a-23e: Espumas moldeadas

15

Tabla 22

Ejemplo n.º	23a	23b	23c	23e
Ongronat®1080 [g]	39,73	39,74	31,77	32,88
Ej. de polioli RF N.º 7b [g]	100	-	100	-
Ej. de polioli RF N.º 13 [g]	-	100	-	100
Melamina [g]	15	15	15	15
adición de agua [g]	2.675	2.675	1.875	1.825
total de agua [g]	3,1	3,1	2,3	2,3

DABCO BLV [g]	0,15	0,15	0,18	0,18
DEOA 90 % [g]	0,5	0,5	0,5	1
Ortegol®204 [g]	1,5	1,5	1,5	1,5
B 8783 LF2 [g]	0,3	0,3	0,3	0,3
Kosmos®29 [g]	0,13	0,15	0,18	0,18
Tiempo de aumento [seg]	100	100	109	106

Propiedades de espuma

Tabla 23

Ejemplo n.º	23a	23b	23c	23e
Densidad [kg/m³]	30,4	30,4	40,9	39,7
Dureza [kPa]	2,4	2,6	2,8	2,5
SAG	3,1	3,1	3,4	3,5
Flujo de aire [l/seg]	0,68	0,46	0,56	0,65
CR seca 50, %	9,1	7,5	6,6	7,5
Resilencia, %	51	51	55	55
Cal 117	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do
FMVSS	DNI	SE	DNI	DIN
CRIB 5	Aproba do	Aproba do	Aproba do	Aproba do

- $$\text{HO}-\text{A}^1-\text{N}\left[\text{A}^2-\text{N}\right]_n-\text{A}^3-\text{OH}$$
- $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}^2-\text{P}-\text{O} \\ \parallel \\ \text{R}^1 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{R}^4 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{R}^3 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}^2-\text{P}-\text{O} \\ \parallel \\ \text{R}^1 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{R}^4 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{R}^3 \end{array}$

(I)

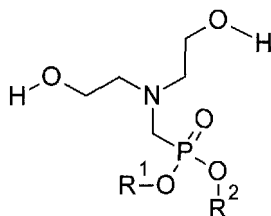
- $$\begin{array}{ccc}
 \text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---} & \text{---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{---CH}_2\text{---} & \text{---}(\text{CH}_2)_4\text{---} \\
 \\
 \text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}\left(\text{O---CH}_2\text{---CH}_2\right)_m\text{---} & & \text{---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\text{---CH}_2\text{---}\left(\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{---CH}_2\right)_m\text{---} \\
 \\
 \text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}\left(\text{N---CH}_2\text{---CH}_2\right)_m\text{---} & & \text{---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{H}_2\text{C---CH}_2\text{---OH}}{\text{N}}}\text{---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH---OH}}{\text{HC}}}\text{---CH}_2\text{---}\left)_m\text{---} \\
 \end{array}$$

donde m es un número entero de 1 a 10 y

A² es un resto alquileo o aralquileo de 2 a 12 átomos de carbono, un resto arileno o un resto A¹ o A³ y

n es un número entero de 0 a 10.

- 5 9. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la olamina se ajusta a la siguiente fórmula general (II):



(II)

- 10 donde R¹ y R² son iguales o diferentes y son cada uno independientemente alquilo de 1 a 18 átomos de carbono, preferentemente de 1 a 4 átomos de carbono, arilo o aralquilo.

10. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la reacción se realiza en presencia de un agente de reticulación que tiene un peso molecular promedio en peso de 200 a 1000 g/mol, en particular de 400 a 900 g/mol, más particularmente de 500 a 800 g/mol.

11. Proceso según la reivindicación 10 **caracterizado por que** dicho agente de reticulación tiene una funcionalidad de 2 a 8, en particular de 3 a 6, de grupos que contienen hidrógeno activo, capaz de reaccionar con funciones de isocianato.

12. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11 **caracterizado por que** dicho agente de reticulación contiene funciones hidroxilo.

13. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12 **caracterizado por que** dicho agente de reticulación es un poliol de poliéter.

14. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13 **caracterizado por que** dicho agente de reticulación está presente en la reacción en una cantidad de 0,1 a 11 g/100 g de poliol modificado con polímero, en particular de 0,2 a 7 g/100 g de poliol modificado con polímero, más particularmente de 0,5 a 6 g/100 g de poliol modificado con polímero.

15. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la reacción se lleva a cabo en presencia de agua, compuestos que contienen hidroxilo o aminas de bajo peso molecular, catalizadores, pirorretardantes y/o sinergistas adicionales, cargas orgánicas e inorgánicas y/o auxiliares adicionales.

16. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la reacción se lleva a cabo a una temperatura de 30 °C a 170 °C.

17. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** la reacción se lleva a cabo de un modo continuo.

18. Dispersión de poliol modificado con polímero obtenible mediante un proceso según las reivindicaciones anteriores.

19. Proceso para la preparación de plásticos de poliuretano opcionalmente espumadas pirorresistentes, en particular, espumas flexibles, en los que al menos un poliisocianato se hace reaccionar con un poliol modificado con polímero según la reivindicación 18, opcionalmente en presencia de agua y/o sustancias orgánicas volátiles como agentes de soplado y además también opcionalmente mediante el uso conjunto de catalizadores, agentes auxiliares de espumado y aditivos, agentes de extensión de cadena y/o de reticulación, materiales de carga orgánicos o inorgánicos, pirorretardantes y/o sinergistas.

20. Uso de un poliol modificado con polímero según la reivindicación 18 en la fabricación de espumas de poliuretano flexibles.