

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 025**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00 (2006.01)

C08K 5/521 (2006.01)

C09K 21/14 (2006.01)

C08J 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2018** **E 18162259 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 3388480**

54 Título: **Poli(fosfatos de alquileno) con higroscopía reducida**

30 Prioridad:

10.04.2017 EP 17165686

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

25.03.2021

73 Titular/es:

LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Kennedyplatz 1
50569 Köln, DE

72 Inventor/es:

HANSEL, JAN-GERD y
TEBBE, HEIKO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 814 025 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

Poli(fosfatos de alquileo) con higroscopía reducida

5 La presente invención se refiere a mezclas de poli(fosfatos de alquileo) con higroscopía reducida, a su uso como agente ignífugo así como además a poliuretanos que contienen los poli(fosfatos de alquileo) de acuerdo con la invención.

10 Los poli(fosfatos de alquileo) pueden usarse en distintas aplicaciones técnicas, por ejemplo como lubricantes (véase el documento US 2.632.767), líquidos hidráulicos (véase el documento US 4.056.480), plastificantes (véase el documento US 2.782.128) y agentes ignífugos (véase el documento EP 2 687 535 B1). En comparación con fosfatos de alquilo comparables, igualmente adecuados para las aplicaciones mencionadas, los poli(fosfatos de alquileo) ofrecen ventajas técnicas, por ejemplo una baja volatilidad con al mismo tiempo baja viscosidad.

15 En estas aplicaciones repercute, sin embargo, de manera perturbadora la marcada higroscopía de los poli(fosfatos de alquileo). Como higroscopía se designa la propiedad de una sustancia de absorber agua del vapor de agua del aire. Mediante este proceso aumenta el contenido en agua de los poli(fosfatos de alquileo) de manera no controlada, lo que puede conducir a dificultades en las aplicaciones mencionadas. Así puede conducir el elevado contenido en agua en aceites hidráulicos a la formación de burbujas de vapor, que pueden tener como consecuencia una compresibilidad indeseada. Los agentes ignífugos con contenido en agua indeseado pueden originar hidrólisis de la matriz que va a protegerse (por ejemplo un plástico). En el caso de la preparación de poliuretanos es siempre indeseable el contenido en agua de los agentes ignífugos usados, dado que éste conduce a la formación de espuma no controlada. Incluso en espumas de poliuretano activadas con agua debían presentar todas las materias primas un contenido en agua a ser posible bajo y constante, para que pudieran ajustarse de manera controlada las propiedades de espuma mediante la dosificación exacta del agente expansor agua. En general, un elevado contenido en agua puede fomentar la corrosión de materiales metálicos.

Además, un contenido en agua puede conducir a la hidrólisis de los propios poli(fosfatos de alquileo). A este respecto se forman ésteres parciales ácidos del ácido fosfórico. Esta formación de ácido es indeseable en las aplicaciones mencionadas e impide el uso de los poli(fosfatos de alquileo).

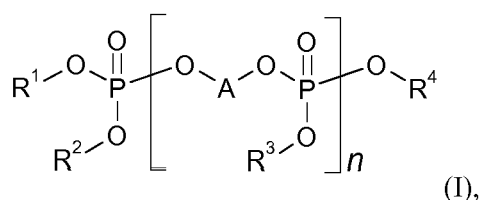
Por los motivos mencionados está acoplado el uso de poli(fosfatos de alquilo) a medidas de protección, que deben impedir por toda la logística del producto una entrada de aire húmedo al producto. Por ejemplo deben superponerse tanques de almacenamiento con gas inerte. Esto dificulta el procesamiento y significa un gasto múltiple técnico.

35 En el documento EP 2 848 640 A1 se describen mezclas de poli(fosfatos de alquileo) y ésteres de ácido fosfórico, cuya solubilidad en agua asciende a 25 °C a menos de 3,0 g/l. Estas mezclas se caracterizan por una higroscopía más baja que los poli(fosfatos de alquileo) contenidos en éstas y son adecuados por ejemplo como agentes ignífugos. Es inconveniente en estas mezclas que su preparación significa un gasto suplementario y que el componente éster de ácido fosfórico de la mezcla puede influir negativamente en las propiedades ventajosas de los poli(fosfatos de alquileo) puros, tal como por ejemplo una baja volatilidad.

45 Por el documento EP-A 2 687 534 se conocen mezclas de poli(fosfatos de alquileo) libres de halógeno, que son adecuados como agentes ignífugos libres de halógeno para poliuretanos y a este respecto pueden procesarse tanto con polieter-poliolios como también con poliéster-poliolios y que se caracterizan por bajos valores de empañamiento. El problema de la higroscopía de poli(fosfatos de alquileo) no se aborda en este caso.

Por eso, el objetivo de la presente invención era facilitar productos, que conllevaran las ventajas de poli(fosfatos de alquileo) conocidos, sin embargo se caracterizaran por higroscopía más baja y por consiguiente pudieran procesarse más fácilmente.

Este objetivo se alcanza mediante mezclas de determinados poli(fosfatos de alquileo) seleccionados. Por tanto, el objeto de la presente invención son mezclas que contienen al menos tres poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (1)



en la que

R¹, R², R³ y R⁴ independientemente entre sí en cada caso representan un resto 2-metilpropilo,

A representa un resto de fórmula $-\text{CHR}^5-\text{CHR}^6-(\text{O}-\text{CHR}^7-\text{CHR}^8)_a-$, en la que

a representa un número entero de 1 a 5 y

R^5 , R^6 , R^7 y R^8 independientemente entre sí representan hidrógeno o metilo, y

n representa un número entero de 0 a 100, preferentemente de 0 a 50 y de manera especialmente preferente de 0 a 30,

con la condición de que se distingan uno de otro al menos tres de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en la mezcla al menos en el número n de las unidades de repetición, y

el valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) se encuentra en el intervalo de 1,10 a 4,00.

Preferentemente, en el caso de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en las mezclas de acuerdo con la invención se trata de aquellos en los que a representa el número 1. Igualmente de manera preferente, en el caso de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en las mezclas de acuerdo con la invención se trata de aquellos en los que los restos R^5 , R^6 , R^7 y R^8 son todos iguales y representan hidrógeno.

Igualmente de manera preferente, en el caso de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en las mezclas de acuerdo con la invención se trata de aquellos en los que los restos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son todos iguales y representan restos 2-metilpropilo.

Las mezclas de acuerdo con la invención contienen al menos tres, preferentemente más de tres poli(fosfatos de alquileo) distintos de fórmula general (I), diferenciándose uno de otro al menos tres poli(fosfatos de alquileo) contenidos en la mezcla al menos en el número n de las unidades de repetición y con ello en su masa molar. Para la descripción de tales mezclas usa el experto valores medios adecuados, tal como por ejemplo la masa molar promediada en número M_n y el valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de las moléculas de fórmula (I) contenidas en la mezcla.

Preferentemente, los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en las mezclas de acuerdo con la invención presentan un valor promedio del número de unidades de repetición $\bar{n}$, que se encuentra en el intervalo de 1,2 a 3,0; de manera especialmente preferente en el intervalo de 1,3 a 2,0 y de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 1,30 a 1,90.

En el caso de la presente invención se determina la masa molar promediada en número M_n de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en la mezcla de acuerdo con la invención mediante cromatografía de permeación en gel con tetrahidrofurano como eluyente frente a patrón de poliestireno. Este procedimiento se conoce por el experto, por ejemplo por la norma DIN 55672-1:2007-08. A partir de M_n puede calcularse fácilmente, considerando la estequiometría de la fórmula (I), el valor promedio del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los poli(fosfatos de alquileo) contenidos en la mezcla (véanse los ejemplos).

Se prefieren muy especialmente mezclas que contienen al menos tres poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I), en la que

a representa el número 1,

R^5 , R^6 , R^7 y R^8 son todos iguales y representan hidrógeno y

n representa un número entero de 0 a 100, preferentemente de 0 a 50 y de manera especialmente preferente de 0 a 30,

con la condición de que se distingan uno de otro al menos tres de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en la mezcla al menos en el número n de las unidades de repetición, y

el valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) se encuentre en el intervalo de 1,10 a 4,00, preferentemente de 1,2 a 3,0, de manera especialmente preferente de 1,3 a 2,0 y de manera muy especialmente preferente de 1,30 a 1,90. Se prefieren mucho mezclas que contienen

al menos tres poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I), en la que

a representa el número 1,

R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son todos iguales y representan restos 2-metilpropilo,

R^5 , R^6 , R^7 y R^8 son todos iguales y representan hidrógeno y

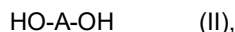
n representa un número entero de 0 a 100, preferentemente de 0 a 50 y de manera especialmente preferente de 0 a 30,

con la condición de que se distingan uno de otro al menos tres de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en la mezcla al menos en el número n de las unidades de repetición, y

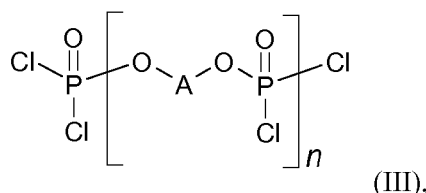
el valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) se encuentre en el intervalo de 1,10 a 4,00, preferentemente de 1,2 a 3,0, de manera especialmente preferente de 1,3 a 2,0 y de manera muy especialmente preferente de 1,30 a 1,90.

Las mezclas de acuerdo con la invención pueden prepararse en principio mediante procedimientos conocidos por el experto para la preparación de fosfatos de alquilo. por ejemplo tal como se han descrito en el documento EP-A 2 687 534.

- 5 Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para la preparación de las mezclas de acuerdo con la invención que está caracterizado por que se hace reaccionar en una primera etapa un compuesto de dihidroxi de fórmula (II)



- 10 en la que A tiene los significados generales y preferentes indicados anteriormente, con oxiclورو de fósforo POCl_3 , en el que por mol de compuesto de dihidroxi de fórmula (II) se usa más de 1,0 mol y menos de 2,0 mol de POCl_3 , y la mezcla así obtenida de fosfatos de cloro de fórmula (III)



- 15 en la que n representa un número entero de 0 a 100, preferentemente de 0 a 50 y de manera especialmente preferente de 0 a 30, se hace reaccionar en una segunda etapa con 2-metilpropanol.

- 20 Preferentemente se usan para la preparación de las mezclas de acuerdo con la invención por mol de compuesto de dihidroxi de fórmula (II) de 1,4 a 1,8 mol de POCl_3 .

- 25 La relación molar favorable para la preparación de las mezclas de acuerdo con la invención con un valor promedio del número de unidades de repetición $\bar{n}$ en el intervalo de 1,10 a 4,00, dentro del intervalo indicado anteriormente, de compuestos de dihidroxi de fórmula (II) con respecto a oxiclورو de fósforo POCl_3 puede determinarse de manera sencilla mediante ensayos en serie, tal como son familiares para el experto.

- 30 El procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse en un intervalo de temperatura amplio. En general, el procedimiento de acuerdo con la invención se realiza en el intervalo de temperatura de 0 a 100 °C. Preferentemente se trabaja en la primera etapa a una temperatura de 5 a 40 °C y en la segunda etapa en general a una temperatura de 5 a 30 °C.

- 35 El procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse en un intervalo de presión amplio. Preferentemente se realiza la primera etapa con una presión de 10 a 1000 mbar y la segunda etapa con presión atmosférica.

Preferentemente, en el caso de las mezclas de acuerdo con la invención se trata de sustancias líquidas a aproximadamente 23 °C.

- 40 Preferentemente presentan las mezclas de acuerdo con la invención a 23 °C una viscosidad entre 20 y 500 mPas. De manera especialmente preferente asciende la viscosidad dinámica a 23 °C a entre 30 y 200 mPas.

- 45 Las mezclas de acuerdo con la invención son adecuadas para su uso como agente ignífugo y para la producción de preparaciones que se usan como agente ignífugo. Otro objeto de la presente invención es el uso de las mezclas de acuerdo con la invención como agente ignífugo.

Las mezclas pueden usarse como agente ignífugo en todas las aplicaciones conocidas por el experto para agentes ignífugos. Preferentemente se usan las mezclas de acuerdo con la invención como agente ignífugo para

- 50 - polímeros sintéticos, tales como poliolefinas, poli(cloruro de vinilo), policarbonatos, (co-)polímeros a base de estireno, poliamidas, poliéster, poliuretanos, elastómeros y duroplásticos tal como resinas epoxídicas, resinas de poliéster insaturadas y resinas de fenol-formaldehído,
 - materiales de origen vegetal, tal como madera, materiales compuestos de madera-plástico, materiales a base de celulosa y derivados de celulosa, papel y cartón, y
 55 - materiales de origen animal, tal como cuero.

De manera especialmente preferente se usan las mezclas de acuerdo con la invención como agente ignífugo para poliuretanos. De manera muy especialmente preferente se usan las mezclas como agente ignífugo para espumas de poliuretano.

El objeto de la presente invención son también preparaciones que se usan como agente ignífugo. Estas preparaciones contienen al margen de las mezclas de acuerdo con la invención al menos un coadyuvante seleccionado del grupo que está constituido por los agentes ignífugos distintos de la mezcla de oligómeros, antioxidantes y estabilizadores,

5

Los agentes ignífugos distintos de las mezclas de acuerdo con la invención son por ejemplo

- 10 - compuestos de fósforo orgánicos, tal como por ejemplo fosfato de trietilo, fosfato de trifenilo, fosfato de difenilcresilo, fosfato de tricresilo, fosfatos de arilo isopropilados o butilados, bisfosfatos aromáticos, neopentilglicol-bis(fosfato de difenilo), Ésteres de ácido fosfórico que contienen cloro, tal como por ejemplo fosfato de tris(cloroisopropilo) o fosfato de tris(dicloropropilo), metanofosfonato de dimetilo, etanofosfonato de dietilo, propanofosfonato de dimetilo, derivados y sales de ácido dietilfosfínico, otros fosfatos o fosfonatos oligoméricos,
- 15 derivados de fósforo que contienen grupos hidroxilo, tal como, por ejemplo, hidroximetanofosfonato de dietilo, derivados de 2-óxido de 5,5-dimetil-1,3,2-dioxafosforinano, 10-óxido de 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno (DOPO) y sus derivados,
- compuestos de fósforo inorgánicos, tal como por ejemplo fosfato de amonio, polifosfato de amonio, fosfato de melamina, polifosfato de melamina,
- 20 - compuestos de nitrógeno, tal como por ejemplo melamina, cianurato de melamina,
- compuestos de bromo, tal como por ejemplo ésteres alquílicos de un ácido tetrabromobenzoico, dioles que contienen bromo preparados a partir de anhídrido de ácido tetrabromoftálico, polioles que contienen bromo, difeniléteres que contienen bromo, o
- 25 - compuestos inorgánicos, tal como por ejemplo hidróxido de aluminio, boehmita, hidróxido de magnesio, grafito expandible o minerales de arcilla.
- Los antioxidantes y estabilizadores son por ejemplo
- 30 - trialquilfenoles estéricamente impedidos, ésteres alquílicos del ácido 3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)-propiónico, benzofuran-2-onas, aminas aromáticas secundarias, fosfitos, fenotiazinas, tocoferoles, o
- compuestos de epoxi y carbodiimidas.
- 35 Los polioles son por ejemplo
- poliéteres, poliésteres, policarbonatos o poliesteramidas que presentan de 2 a 8 grupos hidroxilo con un peso molecular de 400 a 8.000 g/mol, o
- 40 - compuestos que presentan de 2 a 8 grupos hidroxilo con un peso molecular de 32 a 399 g/mol.
- Los catalizadores son por ejemplo
- aminas, amidinas y guanidinas sustituidas con grupos alquilo,
- 45 - compuestos de organoestaño o
- compuestos de organofósforo.
- Los colorantes son por ejemplo
- 50 - colorantes orgánicos solubles,
- pigmentos, tal como pigmentos orgánicos, pigmentos de óxido de hierro u hollines.

Si se usan las mezclas como agente ignífugo para espumas de poliuretano, entonces en el caso de las espumas de poliuretano se tratan de espumas blandas de poliuretano o de espumas duras de poliuretano. Preferentemente se usan las mezclas como agente ignífugo para espumas blandas de poliuretano, que se preparan a partir de polieter-polioles, es decir espumas blandas de polieter-poliuretano. En una forma de realización alternativa, igualmente preferente de la invención se usan las mezclas como agente ignífugo para espumas blandas de poliuretano, que se preparan a partir de poliester-polioles, es decir espumas blandas de poliester-poliuretano.

60

Además son objeto de la presente invención también poliuretanos, que contienen las mezclas de acuerdo con la invención. Mediante elección adecuada de la cantidad de mezcla contenida pueden prepararse estos poliuretanos de manera ignífuga.

65 Los poliuretanos ignífugos de acuerdo con la invención pueden prepararse, haciéndose reaccionar al menos un poliisocianato orgánico con un componente polioliol que contiene al menos un compuesto con al menos dos átomos de

hidrógeno reactivos frente a isocianatos en presencia de una mezcla de acuerdo con la invención y dado el caso en presencia de agentes expansores, estabilizadores, catalizadores, activadores habituales y/u otros coadyuvantes y aditivos habituales.

- 5 Las mezclas de acuerdo con la invención se usan en una cantidad de 0,5 a 30 partes en peso, preferentemente de 3 a 25 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso de componente poliol.

En el caso de los poliuretanos se trata de polímeros a base de isocianato, que presentan predominantemente grupos uretano y/o isocianurato y/o alofanato y/o uretdiona y/o urea y/o carbodiimida. La preparación de polímeros a base de isocianato es en sí conocida y se describe, por ejemplo, en los documentos DE-OS 16 94 142, DE-OS 16 94 215 y DE-OS 17 20 768 así como en Kunststoff-Handbuch tomo VII, Polyurethane, editado por G. Oertel, Carl-Hanser-Verlag München, Viena 1993.

15 En el caso de los poliuretanos ignífugos de acuerdo con la invención se trata de poliuretanos duroplásticos, espumas de poliuretano, elastómeros de poliuretano, poliuretanos termoplásticos, revestimientos y lacas de poliuretano, adhesivos y aglutinantes de poliuretano o fibras de poliuretano.

En una forma de realización preferente de la invención se trata en el caso de los poliuretanos ignífugos de acuerdo con la invención de espumas de poliuretano ignífugas.

20 Las espumas de poliuretano se diferencian de manera aproximada en espumas blandas y duras. Si bien pueden presentar las espumas blandas y duras básicamente de manera aproximada la misma densidad espacial y composición, sin embargo las espumas blandas de poliuretano están reticuladas solo de manera baja y presentan con carga de presión solo una baja resistencia a la deformación. A diferencia de esto, la estructura de las espumas duras de poliuretano está constituida por unidades altamente reticuladas y la espuma dura de poliuretano muestra con carga de presión una resistencia de deformación muy alta. La espuma dura de poliuretano típica es de célula cerrada y presenta solo una baja conductividad térmica. Principalmente en la producción de poliuretanos, que discurre a través de la reacción de polioles con isocianatos, a través de la estructura y la masa molar del poliol así como a través de la reactividad y el número (funcionalidad) de los grupos hidroxilo contenidos en el poliol influyen en la estructura de espuma posterior y sus propiedades. Otras particularidades con respecto a espumas duras y blandas, las sustancias de partida que pueden usarse para su preparación así como con respecto a procedimientos para su preparación se encuentran en Norbert Adam, Geza Avar, Herbert Blankenheim, Wolfgang Friederichs, Manfred Giersig, Eckehard Weigand, Michael Halfmann, Friedrich-Wilhelm Wittbecker, Donald-Richard Larimer, Udo Maier, Sven Meyer-Ahrens, Karl-Ludwig Noble y Hans-Georg Wussow: "Polyurethanes", Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry Release 2005, Electronic Release, 7ª ed., cap. 7 ("Foams"), Wiley-VCH, Weinheim 2005.

Preferentemente, las espumas de poliuretano de acuerdo con la invención presentan pesos volumétricos de 10 - 150 kg/m³. De manera especialmente preferente, éstas presentan pesos volumétricos de 20 - 50 kg/m³.

40 Para la preparación de las espumas a base de isocianato se usan los siguientes componentes de partida:

1) poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos (por ejemplo W. Siefken en Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562, pág. 75-136), por ejemplo aquellos de fórmula Q(NCO)_n, en la que significan n = 2 a 4, preferentemente de 2 a 3, y Q un resto de hidrocarburo alifático con 2 a 18, preferentemente de 6 a 10 átomos de C, un resto de hidrocarburo cicloalifático con 4 a 15, preferentemente de 5 a 10 átomos de C, un resto de hidrocarburo aromático con 6 a 15, Preferentemente de 6 a 13 átomos de C o un resto de hidrocarburo aralifático con 8 a 15, preferentemente de 8 a 13 átomos de C. Se prefieren especialmente por regla general los poliisocianatos fácilmente accesibles de manera técnica, que se derivan de 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato o bien de 4,4'- y/o 2,4'-difenilmetanodiisocianato.

2) Compuestos con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos con un peso molecular de 400 a 8.000 g/mol ("componente poliol"). Por esto se entiende, además de grupos amino, compuestos que presentan grupos tio o grupos carboxilo, preferentemente compuestos que presentan grupos hidroxilo, en particular compuestos que presentan de 2 a 8 grupos hidroxilo. Si la espuma de poliuretano debe ser una espuma blanda, entonces se usan preferentemente polioles con masas molares de 2.000 a 8.000 g/mol y de 2 a 6 grupos hidroxilo por molécula. Si por el contrario debe prepararse una espuma dura, entonces se usan preferentemente polioles altamente ramificados con masas molares de 400 a 1.000 g/mol y de 2 a 8 grupos hidroxilo por molécula. En el caso de los polioles se trata de poliésteres y poliésteres así como policarbonatos y poliesteramidas, tal como se conocen en sí para la preparación de poliuretanos homogéneos y de poliuretanos celulares y tal como se describen por ejemplo en el documento DE-OS 28 32 253. Los poliésteres y poliésteres que presentan al menos dos grupos hidroxilo se prefieren de acuerdo con la invención.

Las espumas de poliuretano de acuerdo con la invención pueden prepararse por tanto mediante la correspondiente elección, que puede deducirse fácilmente por estado de la técnica de las sustancias de partida como espumas duras o blandas.

Dado el caso, otros componentes de partida son compuestos con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos y un peso molecular de 32 a 399 g/mol. También en este caso se entiende por esto compuestos

que presentan grupos hidroxilo y/o grupos amino y/o grupos tio y/o grupos carboxilo, preferentemente compuestos que presentan grupos hidroxilo y/o grupos amino, que sirven como agentes alargadores de cadena o agentes de reticulación. Estos compuestos presentan por regla general de 2 a 8, preferentemente de 2 a 4 átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos. Ejemplos de esto se describen igualmente en el documento DE-OS 28 32 253.

3) Agua y/o sustancias orgánicas volátiles como agentes expansores, por ejemplo n-pentano, i-pentano, ciclopentano, acetona, alcanos que contienen halógeno, tal como triclorometano, cloruro de metileno o clorofluoroalcanos, CO₂ y otros.

4) Dado el caso se usan conjuntamente coadyuvantes y aditivos, tal como catalizadores del tipo en sí conocido, aditivos tensioactivos, tal como emulsionantes y estabilizadores de espuma, agentes retardadores de reacción, por ejemplo sustancias que reaccionan de manera ácida tal como ácido clorhídrico o haluros de ácido orgánicos, además agentes reguladores de célula del tipo en sí conocido, tal como parafinas o alcoholes grasos y dimetilpolisiloxanos así como pigmentos o colorantes y otros agentes ignífugos, además estabilizadores frente a influencias de envejecimiento y del tiempo, inhibidores de tinción nuclear, plastificantes y sustancias de acción fungistática y bacteriostática así como cargas, tal como sulfato de bario, tierra de diatomeas, hollín o creta lavada (DE-OS 27 32 292). Como inhibidores de tinción nuclear pueden estar contenidos, en particular, trialquilfenoles con impedimento estérico, ésteres alquílicos del ácido 3-(3,5-di-*tert*-butil-4-hidroxifenil)-propiónico, benzofuran-2-onas, aminas aromáticas secundarias, fosfitos, fenotiazinas o tocoferoles.

Como otros agentes ignífugos, además de las mezclas de acuerdo con la invención pueden estar contenidos en los poliuretanos de acuerdo con la invención aún los siguientes compuestos:

- compuestos de fósforo orgánicos, tal como por ejemplo fosfato de trietilo, fosfato de trifenilo, fosfato de difenilcresilo, fosfato de tricresilo, fosfatos de arilo isopropilados o butilados, bisfosfatos aromáticos, neopentilglicol-bis(fosfato de difenilo), Ésteres de ácido fosfórico que contienen cloro, tal como por ejemplo fosfato de tris(cloroisopropilo) o fosfato de tris(dicloropropilo), metanofosfonato de dimetilo, etanofosfonato de dietilo, propanofosfonato de dimetilo, derivados y sales de ácido dietilfosfínico, otros fosfatos o fosfonatos oligoméricos,
- compuestos de fósforo que contienen grupos hidroxilo, tal como, por ejemplo, hidroximetanofosfonato de dietilo, derivados de 2-óxido de 5,5-dimetil-1,3,2-dioxafosforinano, 10-óxido de 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno (DOPO) y sus derivados,
- compuestos de fósforo inorgánicos, tal como por ejemplo fosfato de amonio, polifosfato de amonio, fosfato de melamina, polifosfato de melamina,
- compuestos de nitrógeno, tal como por ejemplo melamina, cianurato de melamina,
- compuestos de bromo, tal como por ejemplo ésteres alquílicos de un ácido tetrabromobenzoico, dioles que contienen bromo preparados a partir de anhídrido de ácido tetrabromoftálico, polioles que contienen bromo, difeniléteres que contienen bromo,
- agentes ignífugos inorgánicos, tal como por ejemplo hidróxido de aluminio, boehmita, hidróxido de magnesio, grafito expandible o minerales de arcilla.

Otros ejemplos de aditivos tensioactivos y estabilizadores de espuma que van a usarse conjuntamente dado el caso de acuerdo con la invención así como reguladores celulares, agentes retardadores de reacción, estabilizadores, sustancias ignífugas, plastificantes, colorantes y cargas así como sustancias de acción fungistática y bacteriostática así como particularidades sobre el modo de uso y de acción de estos aditivos se han descrito en Kunststoff-Handbuch, volumen VII, Carl-Hanser-Verlag, Múnich, 1993, en las páginas 104 a 123.

Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para la preparación de poliuretanos mediante reacción de poliisocianatos orgánicos con un componente polioliol que contiene al menos un compuesto con al menos 2 átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos y agentes expansores, estabilizadores, catalizadores, activadores habituales y/u otros coadyuvantes y aditivos habituales a de 20 a 80 °C, en el que se usa en una cantidad de 0,5 a 30 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de componente polioliol, al menos una mezcla de acuerdo con la invención. Preferentemente se usan las mezclas en una cantidad de 3 a 25 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de componente polioliol.

Para la realización del procedimiento para la preparación de poliuretanos de acuerdo con la invención se llevan a reacción los componentes de reacción descritos anteriormente según el procedimiento de una etapa en sí conocido, el procedimiento de prepolímero o el procedimiento de semiprepolímero, valiéndose con frecuencia de dispositivos mecánicos, por ejemplo aquéllos que se describen en el documento US 2.764.565. Las particularidades sobre dispositivos de procesamiento, que se tienen en cuenta también de acuerdo con la invención, se describen en Kunststoff-Handbuch tomo VII, Polyurethane, editado por G. Oertel, Carl-Hanser-Verlag, Múnich, Viena 1993, en las páginas 139 a 192.

Según el procedimiento de acuerdo con la invención pueden prepararse también espumas que curan con frío (documentos GB-PS 11 62 517, DE-OS 21 53 086). Lógicamente pueden prepararse sin embargo también espumas mediante formación de espuma en bloque o según el procedimiento de doble cinta transportadora en sí conocido. Las espumas de poliisocianurato se preparan según los procedimientos y condiciones conocidos para ello.

El procedimiento de acuerdo con la invención permite la preparación de espumas de poliuretano como espumas duras o blandas en modo de preparación continuo o discontinuo o como artículos moldeados espumados. Se prefiere el procedimiento de acuerdo con la invención en la preparación de espumas blandas, que se preparan mediante un procedimiento de formación de espuma en bloque.

Los poliuretanos que pueden obtenerse según la invención se usan preferentemente en rellenos para muebles, capas textiles, colchones, asientos de vehículo, reposabrazos, elementos de construcción, revestimientos de asientos y armaduras, revestimiento de cables, juntas, revestimientos, lacas, adhesivos, agentes adherentes y fibras.

Las preparaciones de acuerdo con la invención, que contienen las mezclas de acuerdo con la invención, pueden prepararse a partir de componentes conocidos según procedimientos conocidos. Las preparaciones de acuerdo con la invención son líquidas, pueden dosificarse bien y por tanto pueden procesarse muy fácilmente. El riesgo de una contaminación indeseada con agua con contacto con el aire se ha reducido mediante la higroscopía reducida.

Por medio de los siguientes ejemplos se explica en más detalle la invención, sin que con ello deba efectuarse una limitación de la invención.

Ejemplos

Ejemplos de preparación

Instrucciones de síntesis generales para las mezclas de acuerdo con la invención (ejemplos de síntesis S1 a S4 y ejemplo de comparación S5)

Un reactor con agitador, embudo de adición, refrigerador con reflujo y unidad de vacío se llenó con la cantidad indicada en la tabla 1 (partes en peso) de oxiclورو de fósforo. El oxiclورو de fósforo se calentó hasta de 10 a 20 °C. Con un vacío en el intervalo de 500 a 700 mbar se añadió gota a gota la cantidad indicada en la tabla 1 de dietilenglicol. Tras finalizar la adición gota a gota se redujo la presión adicionalmente hasta finalmente de 5 a 15 mbar y se elevó la temperatura hasta un valor de 20 a 30 °C. Quedó un residuo líquido, casi incoloro.

En otro reactor con agitador, embudo de adición y refrigerador con reflujo se dispuso a de 20 a 30 °C la cantidad indicada en la tabla 1 de 2-metilpropanol o bien n-butanol y se mezcló con el residuo obtenido anteriormente. La mezcla se agitó posteriormente a una temperatura en el intervalo de 20 a 30 °C hasta el cese de la reacción, y entonces se neutralizó mediante adición de solución de hidróxido de sodio. Se formaron dos fases líquidas transparentes. Éstas se separaron y la fase orgánica se liberó mediante destilación del reactivo en exceso. El residuo de destilación se lavó con agua y finalmente se separó agua residual de manera destilativa. Como residuo quedaron las mezclas de acuerdo con la invención en forma de líquidos incoloros. Las viscosidades de los productos preparados se determinaron con un viscosímetro de caída de bola habitual en el comercio a 23 °C y se han enumerado en la tabla 1.

Instrucciones de síntesis para la sustancia de comparación no de acuerdo con la invención de acuerdo con el documento EP-A 2 687 534 (ejemplo de síntesis VS1)

Un reactor con agitador, embudo de adición, refrigerador con reflujo y unidad de vacío se llenó con la cantidad indicada en la tabla 1 (partes en peso) de oxiclورو de fósforo. El oxiclورو de fósforo se calentó hasta una temperatura de 10 a 20 °C. Con un vacío en el intervalo de 500 a 700 mbar se añadió gota a gota la cantidad indicada en la tabla 1 de dietilenglicol. Tras finalizar la adición gota a gota se redujo la presión adicionalmente hasta finalmente de 5 a 15 mbar y se elevó la temperatura hasta un valor de 20 a 30 °C. Quedó un residuo líquido, casi incoloro. En otro reactor con agitador, embudo de adición y refrigerador con reflujo se dispuso a una temperatura en el intervalo de 20 a 30 °C la cantidad indicada en la tabla 1 de etanol y se mezcló con el residuo obtenido anteriormente. La mezcla se agitó posteriormente a de 20 a 30 °C hasta el cese de la reacción, y entonces se neutralizó mediante adición de solución de hidróxido de sodio concentrada. A continuación se añadió tanto diclorometano y agua que se produjeron dos fases líquidas transparentes. Éstas se separaron y la fase orgánica se liberó mediante destilación del diclorometano, etanol en exceso y agua. Como residuo quedó el oligómero no de acuerdo con la invención en forma de un líquido incoloro. La viscosidad del producto preparado se determinó con un viscosímetro de caída de bola habitual en el comercio a 23 °C y se ha enumerado en la tabla 1.

Determinación del valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ en las mezclas S1 a S5 y VS1

Los productos preparados en los ejemplos de síntesis S1 a S5 y VS1 resultaron según el análisis mediante

cromatografía de permeación en gel (CPG) como mezclas. Las masas molares promediadas en número M_n de las mezclas se determinaron mediante CPG con tetrahidrofurano como eluyente frente a patrón de poliestireno de acuerdo con el procedimiento de la norma DIN 55672--1:2007--08. El valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los poli(fosfatos de alquileo) contenidos en la mezcla, que corresponden a la fórmula (I), se calculó a partir de la masa molar promediada en número M_n medida según la siguiente fórmula:

$$\bar{n} = (M_n - M_E) / M_R$$

con

$\bar{n}$: valor promedio ponderado del número de unidades de repetición de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) contenidos en la mezcla,

M_n : masa molar promediada en número en g/mol determinada mediante cromatografía de permeación en gel,

M_E : suma de las masas molares de los grupos terminales en g/mol y

M_R : masa molar de la unidad de repetición en g/mol.

Para las mezclas S1 a S5 de poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) con $R^1 = R^2 = R^3 = R^4 = n$ -butilo o un 2-metilpropilo y $A = -CH_2CH_2OCH_2CH_2-$ se aplica $M_E = 266,31$ g/mol y $M_R = 224,19$ g/mol. Para la sustancia de comparación no de acuerdo con la invención VS1 de poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) con $R^1 = R^2 = R^3 = R^4 =$ etilo y $A = -CH_2CH_2OCH_2CH_2-$ se aplica $M_E = 182,16$ g/mol y $M_R = 194,14$ g/mol. Los resultados están recogidos en la Tabla 1.

Tabla 1: Materias primas usadas (partes en peso) para la preparación de las mezclas de acuerdo con la invención (ejemplos de síntesis S1 a S5) y de la sustancia de comparación VS1 no de acuerdo con la invención y sus propiedades

Ejemplo	S1	S2	S3	S4	S5	VS1
Oxícloruro de fósforo	149,6	182,8	154,1	151,7	154,1	306,7
Dietilenglicol	74,0	68,3	62,7	66,3	62,7	118,7
2-Metilpropanol	380,0	500,0	444,7	360,0		
n-Butanol					444,7	
Etanol						618,2
Viscosidad [mPas]	315	79	97	138	93	58
M_n [g/mol]	844	608	656	709	649	462
$\bar{n}$	2,58	1,53	1,74	1,97	1,71	1,44

Determinación de la absorción de agua

Para los ensayos se usaron la mezcla de acuerdo con la invención S3 y la sustancia de comparación VS1. Para la determinación de la absorción de agua se introdujeron en cada caso 100 ml de la mezcla que va a medirse en un vaso de precipitados de 250 ml (altura 12 cm, diámetro 6 cm) y se almacenaron en una cámara de climatización abierta a 23 °C y con una humedad del aire relativa del 50 % durante 7 días. El contenido en agua de las mezclas se determinó por medio de titulación de Karl-Fischer según la norma DIN 51777. Antes de la determinación de agua se homogeneizaron las muestras en cada caso mediante agitación. Los resultados están recogidos en la Tabla 2.

Tabla 2: Absorción de agua de la mezcla de acuerdo con la invención S3 y de la sustancia de comparación no de acuerdo con la invención VS1

Sustancia	Absorción de agua tras almacenamiento de 7 días [% en peso]
S3	0,75
VS1	1,50

Evaluación de los resultados con respecto a la absorción de agua

Según los resultados enumerados en la tabla 2, la sustancia de comparación no de acuerdo con la invención VS1 en las condiciones de ensayo muestra una absorción de agua considerable. Sin medidas preventivas costosas absorbe el producto pronto una cantidad de agua que puede ser perturbadora en aplicaciones técnicas. En comparación con esto, la mezcla de acuerdo con la invención S3 muestra una absorción de agua claramente más baja que la sustancia de comparación VS1. Con ello se caracteriza ésta por una higroscopía más baja, lo que representa una ventaja en aplicaciones técnicas sensibles al agua.

Determinación de la estabilidad frente a la hidrólisis

De la mezcla de acuerdo con la invención S3 y de la sustancia de comparación VS1 se determinó el índice de acidez mediante titulación con solución de hidróxido de sodio 0,1 molar. Entonces se mezclaron muestras de las dos sustancias con el 10 % en peso de agua corriente y se almacenó la mezcla durante una semana a 60 °C. Tras el almacenamiento se tituló el índice de acidez tal como anteriormente. Los resultados están recogidos en la Tabla 3.

Tabla 3: Estabilidad frente a la hidrólisis de la mezcla de acuerdo con la invención S3 y de la sustancia de comparación no de acuerdo con la invención VS1

Sustancia	Índice de acidez antes del almacenamiento [mg de KOH/g]	Índice de acidez tras el almacenamiento [mg de KOH/g]	Aumento del índice de acidez [mg de KOH/g]
S3	0,18	0,19	0,01
VS1	0,51	0,81	0,30

Evaluación de los resultados con respecto a la estabilidad frente a la hidrólisis

Según los resultados enumerados en la tabla 3, el almacenamiento de las sustancias en presencia de agua conduce a un aumento del índice de acidez. Este aumento puede deberse a que los fosfatos de trialquilo se hidrolizan parcialmente, Formándose ésteres parciales ácidos del ácido fosfórico y los correspondientes alcoholes. La cantidad de ácido formada es tanto más grande, cuanto más hidrólisis tenga lugar.

En el caso de la sustancia de comparación no de acuerdo con la invención VS1 aumenta el índice de acidez notablemente alrededor de 0,30 mg de KOH/g. Por el contrario, en el caso de la mezcla de acuerdo con la invención S3 ha de registrarse sólo un aumento mínimo alrededor de 0,01 mg de KOH/g. Con las mismas condiciones de ensayo, la mezcla de acuerdo con la invención S3 muestra por tanto una estabilidad frente a la hidrólisis más alta que la sustancia de comparación VS1.

La combinación de higroscopía más baja y estabilidad frente a la hidrólisis más alta hace que las mezclas de acuerdo con la invención sean menos propensas a la influencia nociva que provoca un contacto con la humedad del aire. Dado que los poli(fosfatos de alquileo) en distintas aplicaciones técnicas están expuestos a la humedad del aire, se facilita debido a ello su uso por ejemplo como lubricantes, líquidos hidráulicos, plastificantes o agentes ignífugos.

Preparación de espumas blandas de poliuretano

Tabla 4: Materias primas usadas para la preparación de espumas blandas de polieter-poliuretano

Componente	Función	Descripción
A	Poliol	Arcol® 1105 (Covestro AG), Polieterpoliol con OHZ de 56 mg de KOH/g
B	Agente expansor	agua
C	Catalizador	Addocat 108® (LANXESS Deutschland GmbH), Solución al 70 % de bis(2-dimetilaminoetil)éter en dipropilenglicol
D	Catalizador	Addocat® SO (LANXESS Deutschland GmbH), 2-Etilhexanoato de estaño-II
E	Estabilizador	Tegostab® B 8232 (Degussa), Estabilizador de silicona
F	Agente ignífugo	F1: sustancia de comparación VS1 F2: mezcla de acuerdo con la invención S4
G	Diisocianato	Desmodur® T 80 (Covestro AG), Toluilendiisocianato, Mezcla de isómeros

Preparación de espumas blandas de polieter-poliuretano

Las materias primas para la preparación de espumas blandas de polieter-poliuretano están indicadas en la tabla 4. Los componentes indicados en la tabla 5 según el tipo y la cantidad con excepción del diisocianato (componente G) se agitaron para dar una mezcla homogénea. Entonces se añadió el diisocianato y se agitó brevemente de manera intensa. Tras un tiempo de inicio de 15 a 20 segundos y un tiempo de expansión de 160 a 180 segundos se obtuvo una espuma blanda de polieter-poliuretano con un peso volumétrico de 33 kg/m³. En todos los ensayos se obtuvieron espumas de poro fino de manera uniforme.

Determinación de la capacidad ignífuga

Las espumas blandas de poliuretano se sometieron a prueba de acuerdo con los requisitos de la Norma Federal de Seguridad para Vehículos Motorizados FMVSS-302 y las clases de incendio SE (autoextinguible), SE/NBR (tasa de autoextinción/sin tasa de combustión), SE/BR (autoextinguible/con tasa de combustión), BR (tasa de combustión) y RB (combustión rápida). Los ensayos de incendio se realizaron para cada ejemplo cinco veces. El peor resultado de cada serie de cinco se reproduce en la tabla 5.

Tabla 5: Composición (partes en peso) y resultados de prueba del ejemplo de acuerdo con la invención V3 y

de los ejemplos de comparación no de acuerdo con la invención V1 y V2 con respecto a espumas blandas de polieter-poliuretano

Ejemplo	V1	V2	V3
A	100	100	100
B	3,0	3,0	3,0
C	0,08	0,08	0,08
D	0,16	0,16	0,16
E	1,00	1,00	1,00
F1		4	
F2			8
G	40,9	40,9	40,9
Clase MVSS	RB	SE	SE

Evaluación de los resultados con respecto a las espumas blandas de polieter-poliuretano

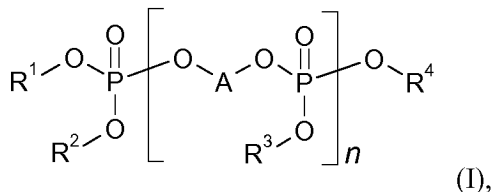
En ausencia de un agente ignífugo (ejemplo V1) se quema rápidamente la espuma blanda de poliuretano (clase de inflamación MVSS RB). La espuma del ejemplo V2, que se dotó del agente ignífugo no de acuerdo con la invención F1 y la espuma del ejemplo V3, que se dotó del agente ignífugo de acuerdo con la invención F2, consiguen las dos la mejor clase de inflamación MVSS SE (autoextinguible).

Conclusión:

Tal como resulta de los resultados de las tablas 2 y 3, se caracterizan las mezclas de acuerdo con la invención de manera sorprendente por una higroscopía más baja y al mismo tiempo por estabilidad frente a la hidrólisis elevada. Esto hace que las mezclas de acuerdo con la invención sean en total menos propensas a la influencia dañina que conlleva el contacto con la humedad del aire. En particular, en el caso de la preparación de poliuretanos es siempre indeseable el contenido en agua de los agentes ignífugos usados, dado que éste conduce a la formación de espuma no controlada. Por consiguiente, la higroscopía reducida de las mezclas de acuerdo con la invención representa una gran ventaja técnica. Además, las mezclas de acuerdo con la invención, mejoradas en cuanto a su higroscopía, tienen acción de protección frente a la llama excelente en espumas de poliuretano, que equivale a los agentes ignífugos conocidos por el estado de la técnica, tal como es evidente a partir de la tabla 5.

REIVINDICACIONES

1. Mezcla, **caracterizada por que** contiene al menos tres poli(fosfatos de alquileo) de manera correspondiente a la fórmula (I),



en la que

R^1 , R^2 , R^3 y R^4 representan un resto 2-metilpropilo,
A representa un resto de fórmula $-\text{CHR}^5-\text{CHR}^6-(\text{O}-\text{CHR}^7-\text{CHR}^8)_a-$,
en la que

a representa un número entero de 1 a 5 y

R^5 , R^6 , R^7 y R^8 independientemente entre sí representan hidrógeno o metilo,
y

n representa un número entero de 0 a 100, preferentemente de 0 a 50 y de manera especialmente preferente de 0 a 30,

con la condición de que al menos tres de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (1) contenidos en la mezcla se distingan uno de otro al menos en el número n de las unidades de repetición, y el valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los poli(fosfatos de alquileo) de fórmula (1) se encuentre en el intervalo de 1,10 a 4,00.

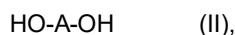
2. Mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** a representa el número 1.

3. Mezcla de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** R^5 , R^6 , R^7 y R^8 son todos iguales y representan hidrógeno.

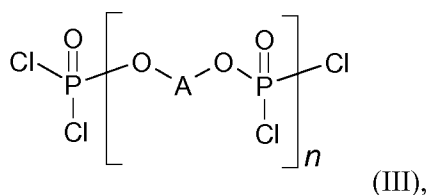
4. Mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el valor promedio ponderado del número de unidades de repetición $\bar{n}$ de los al menos tres poli-(fosfatos de alquileo) de fórmula (I) se encuentra en el intervalo de 1,2 a 3,0, de manera especialmente preferente en el intervalo de 1,3 a 2,0 y de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 1,30 a 1,90.

5. Mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** tiene una viscosidad dinámica de 20 a 500 mPas a 23 °C.

6. Procedimiento para la preparación de una mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en una primera etapa se hace reaccionar un compuesto de dihidroxi de fórmula



en la que A tiene el significado indicado en la reivindicación 1,
con oxloruro de fósforo POCl_3 , en donde por mol de compuesto de dihidroxi de fórmula (II) se usa más de 1,0 mol y menos de 2,0 moles de POCl_3 , y la mezcla así obtenida de fosfatos de cloro de fórmula (III)



n representa un número entero de 0 a 100, preferentemente de 0 a 50 y de manera especialmente preferente de 0 a 30, y
A tiene el significado indicado en la reivindicación 1,

se hace reaccionar en una segunda etapa con 2-metilpropanol.

- 5 7. Preparación que contiene una mezcla según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5 y al menos otro componente seleccionado del grupo que está constituido por
 - 10 a) agentes ignífugos distintos de la mezcla de acuerdo con la invención,
b) antioxidantes y estabilizadores,
c) polioles,
d) catalizadores y
e) colorantes.
- 15 8. Uso de una mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5 o una preparación de acuerdo con la reivindicación 9 como agente ignífugo.
- 20 9. Uso según la reivindicación 8, **caracterizado por que** se trata del uso como agente ignífugo para poliuretanos.
- 25 10. Uso según la reivindicación 9, **caracterizado por que** en el caso de los poliuretanos se trata de espumas, preferentemente de espumas blandas de poliuretano a base de polieter-polioles o poliester-polioles.
- 30 11. Poliuretanos ignífugos que contienen una mezcla según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5 o una preparación de acuerdo con la reivindicación 7.
- 35 12. Poliuretanos ignífugos de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** a este respecto se trata de espumas de poliuretano, preferentemente espumas blandas de poliuretano a base de polieter- o poliesterpolioles.
13. Procedimiento para la preparación de poliuretanos ignífugos de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** se hace reaccionar a 20 a 80 °C al menos un poliisocianato orgánico con un componente poliol que contiene al menos un compuesto con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos en presencia de una mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5 y dado el caso en presencia de agentes expansores, estabilizadores, catalizadores, activadores habituales y/u otros coadyuvantes y aditivos habituales.
14. Uso de un poliuretano ignífugo de acuerdo con la reivindicación 11 en acolchados para muebles, capas textiles, colchones, asientos de vehículo, reposabrazos, elementos de construcción, revestimientos de asientos y armaduras, revestimiento de cables, juntas, revestimientos, lacas, adhesivos, agentes adherentes y fibras.
15. Piezas moldeadas, lacas, adhesivos, revestimientos, agentes adherentes y fibras a base de poliuretanos ignífugos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 11 y 12.