

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 533**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/08** (2006.01)

**C08J 9/04** (2006.01)

**C08G 18/28** (2006.01)

**C08G 18/38** (2006.01)

**C08L 75/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2012 PCT/CN2012/070015**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13102295**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2012 E 12864351 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2800767**

54 Título: **Dispersiones de melamina-poliol y usos de estas en la fabricación de poliuretano**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.10.2019**

73 Titular/es:  
**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)  
Rellinghauser Straße 1-11  
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:  
**SU, JACKSON;  
CAO, JACKY;  
YASUE, TADAO y  
CAO, MARK**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 726 533 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**

Dispersiones de melamina-poliol y usos de estas en la fabricación de poliuretano

Campo de la invención

5 Esta descripción se refiere a dispersiones de melamina-poliol estables, a un método para preparar dichas dispersiones, a sus usos en la fabricación de espumas de poliuretano, y a artículos fabricados a partir de estas.

Antecedentes de la invención

10 Las espumas de poliuretano flexibles se utilizan ampliamente en productos tales como colchones y asientos, donde las consideraciones de seguridad requieren que estas muestren propiedades retardantes del fuego eficaces. Las espumas de poliuretano flexibles se pueden fabricar para que posean resistencia satisfactoria a la ignición y/o propagación de la llama al añadir una o más sustancias retardantes de llama.

La melamina es un retardante de llama empleado comunmente en la preparación de espumas de poliuretano. En términos generales, la melamina se dispersa en un líquido de suspensión antes de formar la espuma para facilitar la manipulación. Los líquidos de suspensión adecuados muestran baja solvencia para la melamina y son químicamente inertes a esta. Un líquido de suspensión común son polioles orgánicos líquidos de alto peso molecular.

15 La patente estadounidense n.º 4.293.657 enseña el uso de dispersiones de melamina en poliol en donde la melamina tiene un tamaño de partícula inferior a 10 µm y se produce al triturarla *in situ* en el poliol a altas densidades de energía localizadas. Un estabilizador de dispersión es también un ingrediente necesario. Además, esta describe que los polioles se pueden reemplazar parcialmente por compuestos de grupos hidroxilo primarios y/o secundarios monofuncionales que tienen pesos moleculares de 200 a 16.000.

20 La patente estadounidense n.º 5.125.952 describe una dispersión líquida concentrada estable en almacenamiento de melamina que contiene partículas finas de melamina, mezcladas con un líquido de suspensión químicamente inerte y un agente espesante químicamente inerte. Los agentes espesantes eficaces incluyen gomas xantanas, carragenanos, poliacrilamida, celulosa tratada químicamente, y arcillas.

25 La patente estadounidense n.º 4.892.893 describe la preparación de espumas de poliuretano flexibles retardantes de llama que incorporan melamina sustancialmente no triturada en una cantidad que oscila de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente un 25 por ciento en peso del peso de la espuma.

Compendio de la invención

30 La fabricación de espumas de poliuretano retardantes de llama emplea con frecuencia dispersiones de melamina-poliol, que se preparan al mezclar partículas de melamina en líquidos de poliol. Las dispersiones de melamina-poliol uniformes de cantidad para fabricación pueden tardar de entre 8 a 10 horas de mezclado para formarse y una vez que se detiene la agitación, la separación de las capas en dispersiones de este tipo puede suceder en menos de 24 horas, algunas veces, en 6 horas. El largo tiempo de mezclado consume energía y la pequeña ventana de estabilidad presenta retos en el procesamiento. Dispersiones de melamina-poliol no uniformes pueden dar lugar también a espumas de poliuretano de partículas de melamina distribuidas de manera no uniforme y propiedades retardantes de llama no uniformes.

La invención resuelve los problemas anteriores al proporcionar composiciones de dispersiones de melamina-poliol que son estables durante al menos 24 horas, en algunos casos, durante más de 48 horas entre muchos otros objetos y beneficios.

40 Otro objeto de esta invención es proporcionar composiciones de dispersiones de melamina-poliol que se pueden mezclar de manera uniforme en condiciones de fabricación en un periodo de tiempo inferior a ocho horas, típicamente, inferior a dos horas.

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar composiciones de dispersiones de melamina-poliol que sean sustancialmente libres de agentes espesantes y/o estabilizadores que contienen sales.

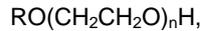
Otro objeto es proporcionar un método para preparar las dispersiones de melamina-poliol de la invención.

45 Otro objeto de esta invención es proporcionar una formulación y un método para fabricar espumas de poliuretano retardantes de llama con partículas de melamina distribuidas de manera uniforme y propiedades retardantes de llama uniformes.

En un aspecto, esta descripción proporciona una dispersión de melamina-poliol que comprende:

- a) al menos un poliol,
- 50 b) melamina,

c) al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C1-C31,

n es un entero igual o superior a 18; y

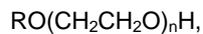
5 en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 15,7.

En otro aspecto, esta invención describe una dispersión de melamina-poliol que comprende:

a) al menos un polioliol,

b) aproximadamente 30 pphp de melamina,

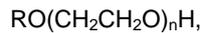
10 c) al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C13 y n es 40.

En todavía otro aspecto, esta invención proporciona un método para fabricar la dispersión de melamina-poliol anterior, dicho método incluye las siguientes etapas:

15 a) combinar al menos un polioliol, aproximadamente de más de 0 a aproximadamente 80 pphp de melamina y al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C1-C31,

20 n es un entero igual o superior a 18 y el al menos un alcohol etoxilado está en una disolución acuosa y comprende una cantidad eficaz para mantener estable dicha dispersión durante al menos 24 horas, en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 15,7; y

b) mezclar la mezcla de a) hasta que se forme una dispersión estable.

25 Otro aspecto de la invención se refiere a una formulación de espuma de poliuretano que comprende la dispersión de melamina-poliol descrita anteriormente, junto con al menos un poliisocianato a un índice de isocianato de aproximadamente 80 a aproximadamente 150, al menos un agente espumante, al menos un catalizador de amina, al menos un catalizador de metal y al menos un tensioactivo de silicona.

En otro aspecto, esta invención describe una espuma de poliuretano fabricada con la formulación de espuma de poliuretano descrita anteriormente.

30 En todavía otro aspecto, esta invención proporciona un método para preparar una espuma de poliuretano que comprende las siguientes etapas:

a) formar una premezcla que comprende la dispersión de melamina-poliol descrita anteriormente, al menos un agente espumante, al menos un catalizador de amina, al menos un catalizador de metal y al menos un tensioactivo de silicona; y

35 b) poner en contacto la premezcla con al menos un poliisocianato a un índice de isocianato de aproximadamente 80 a aproximadamente 150.

Descripción de los dibujos

La Figura 1 compara el perfil de subida de la espuma de la muestra 8 y de la muestra 9.

Descripción detallada de la invención

40 La invención se refiere a una dispersión de melamina-poliol que comprende polioliol, melamina y al menos un alcohol etoxilado, mostrado más adelante como fórmula A. La dispersión se puede mantener estable sin agitación durante al menos 24 horas, en algunos casos, durante más de 48 horas. Las partículas de melamina en espumas de poliuretano fabricadas con una dispersión de este tipo se distribuyen de manera más uniforme, lo que da lugar a propiedades retardantes de llama más uniformes.

Alcohol etoxilado

El al menos un alcohol etoxilado de la presente invención tiene la siguiente fórmula A:



A

5 en la que R es un alquilo lineal C1-C31, inclusive; n es un entero igual o superior a 18; y el compuesto tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 15,7.

El término "alquilo" utilizado en este documento se refiere a radicales de hidrocarburo alifático que solo contienen enlaces carbono-carbono saturados. Los grupos alquilo sin ramificaciones ni enlaces carbono-carbono insaturados son adecuados para la presente invención.

10 El número "n" de unidades etoxi en la fórmula A puede ser cualquier entero igual o superior a 18. Los ejemplos representativos no limitativos incluyen n=18, n=20, n=40, n=50, n=60 o n=70.

La expresión "valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB)", tal como se utiliza en este documento, es una medida del grado en el que un compuesto es hidrofílico o lipofílico. El HLB se calcula utilizando la masa molecular de diferentes regiones de una molécula, tal como describió Griffin:

$$\text{HLB} = 20 \times \text{Mh}/\text{M}$$

15 En donde Mh es la masa molecular de la porción hidrofílica de la molécula, y M es la masa molecular de la molécula entera, lo que da como resultado una escala arbitraria de 0 a 20.

Un valor HLB de 0 se corresponde con una molécula completamente hidrofóbica, y un valor de 20 se corresponde con una molécula completamente hidrofílica.

Como ejemplo, el valor HLB de  $\text{C}_{13}\text{H}_{27}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{40}\text{H}$  se calcula de la siguiente manera:

20 
$$\text{HLB} = 20 \times \text{Mh}/\text{M} = 20 \times 1761 / 1944 = 18,1$$

En donde Mh es la masa molecular de la parte hidrofílica  $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{40}\text{H}$  y M es la masa molecular de la molécula entera.

Los ejemplos de valores HLB adecuados para la presente invención incluyen, pero no se limitan a, valores HLB iguales o superiores a 15,7, 17, 18 y 19.

25 Los productos comerciales de alcohol etoxilado adecuados para la presente invención incluyen, pero no se limitan a, EMULMIN CC200 (Sanyo Chemical Industries, Ltd), YDY-234-103/X300 (Air Products and Chemicals) y Newcol 1860 (Nippon Nyukazai Co., Ltd). Estos productos pueden comprender una mezcla de alcohol etoxilado con grupos R y valores n variables, pero al menos uno de los alcoholes etoxilados de los productos anteriores se encuentra dentro del alcance de la fórmula A.

30 En términos generales, los productos comerciales de alcohol etoxilado se ofrecen en un disolvente tal como agua. Para el fin de esta invención, se emplea una disolución acuosa de alcohol etoxilado para preparar la dispersión de melamina-poliol. Sin embargo, la cantidad de alcohol etoxilado en la dispersión de melamina-poliol tal como se reivindica se refiere a la cantidad pura sin disolver de alcohol etoxilado. Por ejemplo, si se combinan 2 gramos de 70% en peso de alcohol etoxilado acuoso con 100 gramos de polioliol, la cantidad de alcohol etoxilado en la mezcla es la siguiente:

$$(2 \times 0,7 / 100) \times 100 = 1,4 \text{ pphp (partes en peso por cien partes en peso del polioliol)}$$

Dispersión de melamina-polioliol

35 Se pueden utilizar productos de melamina disponibles comercialmente de varios tamaños de partícula y distribuciones de tamaño en la invención. No se requiere triturar ni otros tratamientos especiales de las partículas de melamina antes de preparar las dispersiones de melamina-polioliol de este documento.

Se puede utilizar aproximadamente de más de 0 a aproximadamente 80 pphp, opcionalmente, de aproximadamente 5 a aproximadamente 80 pphp, o aproximadamente 30 a aproximadamente 80 pphp de melamina en la invención.

45 El polioliol de la invención puede ser diferente o igual a los polioliols de las formulaciones de espuma de poliuretano. Puede comprender polioliol de poliéter, polioliol de poliéster o polioliol polimérico y se describirá más adelante más detalladamente.

Durante las pruebas en laboratorio, aproximadamente 100 g de polioliol, aproximadamente de más de cero hasta aproximadamente 80 g de melamina y una cantidad eficaz de disolución de alcohol etoxilado se combinan juntos y se mezclan hasta que se forma una dispersión uniforme. Se puede emplear cualquier método de mezclado

convencional, como agitación mecánica o sacudida. El orden al añadir melamina y alcohol etoxilado en el polioliol no influye en la formación de la dispersión.

5 La dispersión de melamina-polioliol se coloca inmóvil a temperatura ambiente (20~ 25°C) y se observa atentamente su apariencia. Una dispersión estable significa una dispersión sin sedimentación apreciable de sólidos de la dispersión y sin separación de capas apreciable por el ojo humano.

Una cantidad "eficaz" de alcohol etoxilado es una cantidad necesaria para mantener estable la dispersión de melamina-polioliol durante al menos 24 horas, en algunos casos, más de 48 horas. Una dispersión de melamina-polioliol puede comprender al menos aproximadamente 0,5 pphp, al menos aproximadamente 0,7 pphp o al menos aproximadamente 1,0 pphp de alcohol etoxilado puro no disuelto.

10 Las condiciones de fabricación típicas implican poner en contacto polioliol, melamina y disolución de alcohol etoxilado de la fórmula A en un tanque de mezcla con una capacidad de 20 m<sup>3</sup> y mezclar con un agitador mecánico de 30 vatios a aproximadamente 1800 revoluciones por minuto (rpm).

La dispersión de melamina-polioliol de la invención puede comprender además hasta 400 pphp de cargas que incluyen CaCO<sub>3</sub>, BaSO<sub>4</sub> y cualquier combinación de estas y todavía permanecer estable durante al menos 24 horas.

15 Otros retardantes de llama líquidos incluidos, pero no limitados a, retardantes de llama halogenados, retardantes de llama no halogenados y cualquier combinación de estos se pueden añadir en la dispersión de melamina-polioliol sin que afecte a su estabilidad.

20 Se han registrado agentes espesantes para estabilizar dispersiones de melamina-polioliol. Los agentes espesantes registrados incluyen gomas xantanas, carragenanos, poli(acrilamida), celulosa tratada químicamente, arcillas y similares. La dispersión de melamina-polioliol de la presente descripción no requiere de los agentes espesantes anteriores para permanecer estable. O, en otras palabras, la dispersión de melamina-polioliol de la presente descripción puede estar sustancialmente libre de los agentes espesantes anteriores. "Sustancialmente libre" significa que la dispersión de melamina-polioliol tiene de aproximadamente cero a aproximadamente menos de 0,5 pphp de los agentes espesantes anteriores.

25 La patente estadounidense n.º 4.293.657 registra la inclusión necesaria de estabilizadores en sus dispersiones de polioliol de poliéter de melamina-polioloxialquileo estables. Estos estabilizadores consisten en ácidos silícicos y silicatos; sales de ácidos carboxílicos de alquilo perfluorados, ácidos alquilosulfónicos y ácidos alquilosulfónicos perfluorados; polioles de poliperfluoroéter y sales de sulfatos de alcoholes grasos. La dispersión de melamina-polioliol de la presente descripción no requiere de los estabilizadores anteriores para permanecer estable. O, en otras palabras, la dispersión de melamina-polioliol de la presente descripción puede estar sustancialmente libre de los estabilizadores anteriores. "Sustancialmente libre" significa que la dispersión de melamina-polioliol tiene de aproximadamente cero a aproximadamente menos de 0,5 pphp de los estabilizadores anteriores.

#### Preparación de espumas

35 Utilizando los métodos de esta invención, se pueden fabricar espumas de cualquiera de los diferentes tipos conocidos en la técnica de poliuretano, utilizando formulaciones de poliuretano típicas a las que se ha añadido la dispersión de melamina-polioliol según la invención. Los componentes típicos de la formulación de poliuretano incluyen al menos un polioliol, al menos un agente espumante tal como agua, al menos un poliisocianato, al menos un catalizador de amina, al menos un catalizador de metal y al menos un tensioactivo de silicona. Se pueden incluir otros aditivos dependiendo de los tipos y aplicaciones del poliuretano. Por ejemplo, las espumas de poliuretano flexibles comprenderán típicamente los componentes mostrados en la Tabla 1, en las cantidades indicadas. Los componentes mostrados en la Tabla 1 se discutirán detalladamente más adelante.

Tabla 1. Componentes de poliuretano

Componente	Partes en peso
Polioliol base	20-100
Polioliol polimérico	0-80
Agua	0-10
Melamina	0-80
Tensioactivo de silicona	0-10
Agente espumante	0-40
Agente reticulante	0-2
Catalizador de amina	0-1,0
Catalizador de metal	0-1,0
Poliisocianato	Para proporcionar índice de NCO = 80-150

La cantidad de poliisocianato utilizada en formulaciones de poliuretano según la invención no está limitada, pero típicamente se encontrará en aquellos intervalos conocidos por los expertos en la técnica. Un intervalo de ejemplo se da en la tabla anterior, indicado por referencia al "índice de NCO" (índice de isocianato). Tal como se conoce en la técnica, el índice de NCO se define como el número de equivalentes de isocianato, dividido por el número total de equivalentes de hidrógeno activo, multiplicado por 100. El índice de NCO se representa por la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de NCO} = [\text{NCO}/(\text{OH}+\text{NH})] \times 100$$

Típicamente, las espumas flexibles utilizan polioles poliméricos como parte del contenido de polioliol total en la composición de espuma, junto con los polioles base de aproximadamente 2000-5000 en peso de peso molecular medio y número de hidroxilos de aproximadamente 14-100. Los polioles base y polioles poliméricos se describirán detalladamente más adelante en este documento.

En algunas realizaciones de la invención, el catalizador, el agente espumante, el agente reticulante, el tensioactivo y, opcionalmente, uno o más de otros aditivos utilizados comúnmente en la formación de poliuretano se pueden combinar en la dispersión de melamina-polioliol. Dichas mezclas se pueden poner en contacto subsecuentemente con un isocianato orgánico para formar una espuma de poliuretano, una vez más, opcionalmente, en presencia de otros aditivos conocidos en la técnica.

Además de para fabricar espumas flexibles, la invención también se puede utilizar para preparar espumas semiflexibles, como las que se utilizan comúnmente para muchas aplicaciones en la industria del automóvil (por ejemplo, salpicaderos, techos y tapicerías interiores).

Aunque los tipos de ejemplo específicos de espumas de poliuretano se discutieron anteriormente y en otras partes de este documento, se entenderá que las espumas de poliuretano de cualquier tipo se pueden preparar según la invención.

#### Catalizadores

La formulación de poliuretano descrita en este documento puede contener cualquier catalizador, y combinación de catalizadores, conocido o utilizado para la producción de espumas de poliuretano. Los ejemplos de catalizadores útiles incluyen hidróxido de sodio, acetato de sodio, aminas terciarias o materiales que generan aminas terciarias tales como trimetilamina, trietilendiamina, bis-(dimetilaminoetil)éter, bis-(dimetil-(amino-N-propil)-metilamina, N-metilmorfolina, N,N-dimetilciclohexilamina, y N,N-dimetil-aminoetanol. También son aplicables compuestos metálicos tales como carboxilatos de alquilestaño, diacetato de dibutilestaño, dioctoato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño y octoato estannoso. Los catalizadores de ejemplo son DABCO<sup>®</sup> 33LV (Air Products and Chemicals) y DABCO<sup>®</sup> T-9 (Air Products and Chemicals).

Si se desea, muchas otras clases de catalizadores se pueden sustituir por aquellos enumerados anteriormente. Típicamente, la carga de catalizador(es) para fabricar una espuma según la invención se encontrará en el intervalo de más de 0 a aproximadamente 2 pphp, más típicamente, de más de 0 a aproximadamente 1 pphp, y, de manera más típica, de más de 0 a aproximadamente 0,5 pphp. Sin embargo, se puede utilizar cualquier cantidad eficaz. El término "pphp" significa partes en peso por cien partes en peso de polioliol.

#### Agentes espumantes

La inclusión de un agente espumante para producir huecos en la matriz de poliuretano durante la polimerización puede ayudar a la producción de espuma de poliuretano. Se puede utilizar cualquier agente espumante conocido en la técnica. Los agentes espumantes adecuados incluyen compuestos con puntos de ebullición bajos que se vaporizan durante la reacción exotérmica de polimerización. En términos generales, los agentes espumantes de este tipo son inertes y, por lo tanto, no se descomponen o reaccionan durante la reacción de polimerización. Los ejemplos de agentes espumantes inertes incluyen, pero no se limitan a, cloruro de metileno, dióxido de carbono, clorofluorocarburos, fluorocarburos hidrogenados, clorofluorocarburos hidrogenados, acetona, e hidrocarburos de bajo punto de ebullición tales como ciclopentano, isopentano, n-pentano, y sus mezclas. Otros agentes espumantes adecuados incluyen compuestos, por ejemplo, agua, que reaccionan con compuestos de isocianato para producir un gas.

#### Isocianatos orgánicos

Los compuestos de isocianato orgánico adecuados incluyen, pero no se limitan a, diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de fenileno (PDI), diisocianato de tolueno (TDI), y diisocianato de 4,4'-difenilmetano (MDI). En otro aspecto de la invención, se utiliza 2,4-TDI, 2,6-TDI, o cualquier mezcla de estos para producir espumas de poliuretano. Otros compuestos de isocianato adecuados son mezclas de diisocianato conocidas comercialmente como "MDI crudo". Otro ejemplo lo comercializa Dow Chemical Company con el nombre PAPI, y contiene aproximadamente un 60% de diisocianato de 4,4'-difenilmetano junto con otros poliisocianatos isoméricos y análogos mayores.

Son también adecuados otros "prepolímeros" de estos compuestos de isocianato, que comprenden una mezcla parcialmente prerreaccionada de un poliisocianato y un polioli de poliéter o de poliéster para convertir uno o más hidroxilos del polioli de poliéster en grupos carbamato sustituidos. Los prepolímeros adecuados derivados de polioles de poliéter y de poliéster son conocidos en la técnica.

#### 5 Componente de polioli

Los poliuretanos se producen por la reacción de isocianatos orgánicos con los grupos hidroxilo en un polioli, típicamente, una mezcla de polioles. El componente de polioli de la mezcla de reacción incluye al menos un polioli principal o "base". Los polioles base adecuados para su uso en la invención incluyen, como ejemplos no limitativos, polioles de poliéter y de poliéster. El polioli de éter de polialquileno incluye los polímeros de óxido de polialquileno tales como polímeros y copolímeros de óxido de polietileno y de óxido de polipropileno con grupos terminales hidroxilo derivados de compuestos polihídricos, incluidos dioles y trioles. Estos incluyen, pero no se limitan a, etilenglicol, propilenglicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, pentaeritritol, glicerol, diglicerol, trimetilolpropano, ciclohexanodiol, y azúcares tales como sacarosa y polioles de bajo peso molecular similares.

15 Los polioles de poliéter amina se pueden utilizar en la presente invención. Estos se pueden preparar cuando una amina como, por ejemplo, etilendiamina, dietilentriamina, toliendiamina, difenilmetanodiamina, o trietanolamina reacciona con óxido de etileno u óxido de propileno.

En otro aspecto de la presente invención, se puede utilizar un único polioli de poliéter de alto peso molecular, o una mezcla de polioles de poliéter de alto peso molecular, tales como mezclas o diferentes materiales multifuncionales y/o materiales con diferentes pesos moleculares o con diferentes composiciones químicas.

En todavía otro aspecto de la presente invención, se pueden utilizar polioles de poliéster, incluidos aquellos producidos cuando un ácido dicarboxílico reacciona con un exceso de un diol. Los ejemplos no limitativos incluyen ácido adípico o ácido ftálico o anhídrido ftálico que reacciona con etilenglicol o butanodiol. Los polioles útiles en la presente invención se pueden producir al reaccionar una lactona con un exceso de un diol, por ejemplo, caprolactona reaccionada con propilenglicol. En otro aspecto, los compuestos que contienen hidrógeno activo tales como polioles de poliéster y polioles de poliéter, y combinaciones de estos, son útiles en la presente invención.

Además de los polioles base descritos anteriormente, o en vez de ellos, los materiales referidos comúnmente como "polioles poliméricos" se pueden incluir en un componente de polioli para su uso según la invención. Los polioles poliméricos se pueden utilizar en espumas de poliuretano para aumentar la resistencia de la espuma a la deformación, por ejemplo, para mejorar las propiedades de carga de la espuma. Dependiendo de los requisitos de carga de la espuma de poliuretano, los polioles poliméricos pueden comprender de un 0 a aproximadamente un 80 por ciento en peso del contenido total de polioli. Los ejemplos de polioles poliméricos incluyen, pero no se limitan a, polioles de injerto y polioles modificados con poliurea, ambos conocidos en la técnica y disponibles comercialmente.

#### Otros componentes adicionales

35 Se puede incluir una variedad de otros ingredientes en las formulaciones para fabricar espumas según la invención. Los ejemplos de componentes opcionales incluyen, pero no se limitan a, estabilizadores celulares, agentes reticulantes, extendedores de cadena, pigmentos, cargas y combinaciones de cualquiera de estos.

La práctica de esta invención puede permitir a los fabricantes de poliuretano conocer una o más ventajas. Estas pueden incluir a) tiempo y energía reducidos requeridos para formar dispersiones de melamina-polioli que se pueden utilizar fácilmente en la producción de poliuretano; b) dispersiones estables de melamina-polioli que permiten más tiempo para procesar otros componentes al fabricar poliuretano; c) solo se necesita un pequeño ajuste de la formulación de poliuretano; en el caso de que se utilice una disolución acuosa de alcohol etoxilado, el contenido de agua en la formulación de poliuretano original puede tener que reducirse en consecuencia; d) la espuma de poliuretano producida con esta invención demuestra cualidades retardantes del fuego uniformes debido a partículas de melamina distribuidas de manera más uniforme por toda la espuma; e) otras propiedades físicas de la espuma producida no se ven afectadas de manera adversa al emplear esta invención.

La invención se describe con más detalle en el contexto de los siguientes Ejemplos, que se presentan a modo de ilustración, no de limitación.

#### Ejemplos

##### 50 Ejemplo 1

Preparación de dispersiones de melamina-polioli y determinación de su estabilidad

Se prepararon dispersiones de melamina-polioli utilizando el siguiente procedimiento a temperatura ambiente (20 - 25°C). A un vaso de precipitados de 1000 ml, se añadieron 100 g de polioli de poliéter, de aproximadamente 0 a aproximadamente 80 g de melamina y varias cantidades de disoluciones acuosas de 70% en peso de alcoholes

5 etoxilados sometidos a prueba. La mezcla se agitó luego utilizando un agitador mecánico con un diámetro de 90 mm a 1150 rpm durante 300 segundos o hasta que se formó una dispersión uniforme. La dispersión se transfirió entonces a un vial de vidrio de 20 ml y el vial se colocó inmóvil durante hasta 48 horas. El vial se comprobó visualmente de manera periódica para cualquier sedimentación sólida en la mezcla o cualquier capa transparente formada en la parte superior de la dispersión o cualquier separación de capas en la dispersión. Si cualquiera de los fenómenos anteriores se observaba, la dispersión se registraría como inestable; en el caso contrario, la dispersión se registraría como estable.

### Ejemplo 2

Prueba de estabilidad de dispersiones de melamina-poliol fabricadas con varios compuestos

10 Se emplearon alcoholes etoxilados con diferentes grupos alquilo, unidades etoxi y, por lo tanto, distintos valores de HLB para preparar dispersiones de melamina-poliol según el procedimiento del Ejemplo 1. Se comparó el efecto en la estabilidad de la dispersión formada seguido del método de comprobación visual del Ejemplo 1 y los resultados se enumeran en la Tabla 2. Todos los alcoholes etoxilados sometidos a prueba encajan en la siguiente fórmula:



15 en la que R es un alquilo lineal y n es un entero superior a 0.

Tabla 2. Estabilidad de dispersiones de melamina-poliol con alcoholes etoxilados

Muestra	Alcohol etoxilado	I	N promedio	HLB	Cantidad (pphp)	Dispersión de melamina-poliol estable después de 24 horas
1	Tomadol <sup>®</sup> 91-8	C9-C11	8,3	13,9	2,0	no
2	Tomadol <sup>®</sup> 25-12	C12-C15	11,9	14,4	2,0	no
3	Tomadol <sup>®</sup> 45-13	C14-C15	12,9	14,4	2,0	no
4	Newcol <sup>®</sup> 1545	C13-C15	18-20	13,8	2,0	no
5	Compuesto 1	C16	18-20	15,7	2,0	sí
6	Compuesto 2	C11-C13	40	17,8	2,0	sí
7	Compuesto 3	C18	60	18,1	2,0	sí

20 Las muestras 1-7 contenían todas 80 pphp de melamina. La "cantidad" se define como la cantidad de disoluciones acuosas de 70% en peso de alcoholes etoxilados utilizadas. La cantidad de alcohol etoxilado puro no disuelto empleado en cada muestra fue, por lo tanto, 1,4 pphp.

Tomadol<sup>®</sup> 91-8, Tomadol<sup>®</sup> 25-12 y Tomadol<sup>®</sup> 45-13 eran de Air Products and Chemicals, Inc. y Newcol<sup>®</sup> 1545 era de Nippon Nyukazai Co. Ltd. Los compuestos 1-3 eran muestras de laboratorio de las estructuras especificadas.

25 Las muestras 1-7 pueden contener mezclas de compuestos con estructuras que se encuentran dentro del alcance de los "I" y "n promedio" especificados. "I" designa el intervalo de números de carbono del grupo alquilo lineal y "n promedio" es el intervalo o número promedio de unidades etoxi en cada muestra.

30 Una dispersión de melamina-poliol sin ningún alcohol etoxilado resultó inestable en menos de 6 horas. Otros compuestos, como PEG2000 de Sanyo Chemical Industries, Ltd., con la fórmula HO-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>H y Sannix GEP 2800 de Sanyo Chemical Industries, Ltd., que es un polioliol de poliéter iniciado con glicerina con una relación de EO/PO de 1:1 y un peso molecular de 2800, no puede estabilizar una dispersión de melamina-poliol cuando se combina en ella.

Este Ejemplo ilustra que solo alcoholes etoxilados que satisfacen ciertos requisitos estructurales pueden estabilizar dispersiones de melamina-poliol durante al menos 24 horas.

### Ejemplo 3

35 Determinación de la cantidad eficaz de alcoholes etoxilados

Este Ejemplo ilustra cómo la cantidad de alcoholes etoxilados afecta a la estabilidad de las dispersiones de melamina-poliol. Se prepararon dispersiones de melamina-poliol que contenían 80 pphp de melamina en polioles de poliéter según el procedimiento del Ejemplo 1 con una cantidad variable del compuesto 2. Se utilizó el compuesto 2 en forma de disolución acuosa de 70% en peso de alcoholes etoxilados de estructuras específicas como se describe en la Tabla 2. Los resultados se enumeran a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Efecto de la cantidad del Compuesto 2 en la estabilidad de las dispersiones de melamina-poliol

Cantidad de Compuesto 2 puro (pphp)	Cantidad de 70% en peso de disoluciones acuosas de Compuesto 2 (pphp)	Dispersión de melamina-poliol estable después de 24 horas	Dispersión de melamina-poliol estable después de 48 horas
0,42	0,6	No	No
0,49	0,7	Sí	Sí
0,56	0,8	Sí	Sí
0,7	1,0	Sí	Sí
1,05	1,5	Sí	Sí

**Ejemplo 4**

5 Propiedades retardantes de llama de espumas de poliuretano fabricadas con y sin las dispersiones de melamina-poliol de la invención

Se produjeron espumas de poliuretano utilizando el método de moldeo en caja a escala de laboratorio y el método de máquina espumadora con las formulaciones enumeradas en la Tabla 4.

Tabla 4. Formulación de poliuretano

Componentes	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10	Muestra 11
VORANOL <sup>®</sup> 3022J	100	100	100	100
Melamina	25	25	30	30
Antiblaze <sup>®</sup> BK69	15	15	15	15
Dabco <sup>®</sup> DC 5950	1,20	1,20	-	-
Dabco <sup>®</sup> DC5990	-	-	0,80	0,80
Dabco <sup>®</sup> AS-45	0,50	0,50	-	-
Dabco <sup>®</sup> CS90	0,20	0,20	0,10	0,10
Compuesto 2	-	2,00	-	2,00
DEOA	0,25	0,25	0,20	0,20
Agua	3,50	2,90	4,20	3,60
Dabco <sup>®</sup> T9	0,45	0,45	0,31	0,31
Cloruro de metileno	3,50	3,50	2,00	2,00
Índice de TDI	108	108	110	110

10 En las formulaciones anteriores, menos el TDI, el resto de componentes se enumeraron como partes en peso por cien partes en peso del polioliol (pphp).

15 De los componentes anteriores, VORANOL<sup>®</sup> 3022J (Dow Chemicals, Inc) era un polioliol de poliéter con un número de hidroxilos de 56. Se compró la melamina a Sichuan Hongjie Chemicals. Antiblaze<sup>®</sup> BK69 (Albemarle Chemicals, Inc) era un retardante de llama líquido. Todos los productos Dabco<sup>®</sup> eran de Air Products and Chemicals, Inc, entre los que Dabco<sup>®</sup> DC 5950 y Dabco<sup>®</sup> DC5990 eran tensioactivos de silicona, Dabco<sup>®</sup> AS45 era un antioxidante, Dabco<sup>®</sup> CS90 era un catalizador de amina y Dabco<sup>®</sup> T-9 era un catalizador de estaño. DEOA (dietanolamina) era un agente reticulante de Dow Chemicals. El cloruro de metileno (Zibo Fengchang Chemicals) era un agente espumante físico. TDI (BASF Chemicals) era una mezcla de isómeros 80/20 2,4/2,6 de diisocianato de tolueno. Se utilizó el Compuesto 2 en forma de disolución acuosa de 70% en peso de alcoholes etoxilados de estructuras específicas como se describe en la Tabla 2.

25 Las muestras 8 y 9 se prepararon utilizando el método de espuma en caja a escala de laboratorio. En un tanque de 10 l, se añadieron 2500 g de polioliol, 625 g de melamina, 50 g del Compuesto 2 en el caso de la muestra 9 y sin Compuesto 2 en el caso de la muestra 8, y la mezcla se mezcló durante 5 minutos utilizando un agitador mecánico que rotaba a 1600 rpm; la siguiente etapa fue para añadir 375 g de retardante de llama líquido, 5 g de catalizador de amina, 30 g de tensioactivo de silicona, 87,5 g de agua y 12,5 de antioxidante en el tanque y mezclar posteriormente durante 1 minuto. El catalizador de estaño (11,25 g) se añadió luego y se mezcló durante 10 segundos adicionales seguido por la adición simultánea de agente espumante (87,5 g) y TDI (1168 g) y la mezcla se mezcló durante 6 segundos. La mezcla se vertió entonces en un molde de caja abierto (60 cm x 60 cm x 60 cm) en condiciones

ambiente (sin calor). Después de 60 minutos de tiempo de reacción en el molde de caja, la espuma se desmoldó, y se midieron las propiedades retardantes de llama y otras propiedades físicas 23 horas más tarde.

5 Las muestras 10 y 11 se prepararon utilizando el método de máquina espumadora convencional que es conocido por un experto en la técnica. Se utilizó una máquina espumadora de alta presión Hanneke de la línea Maxfoam (Hennecke). Polioliol, melamina, Compuesto 2 de los porcentajes en peso especificados en el caso de la muestra 11 y sin Compuesto 2 en el caso de la muestra 10 se premezclaron en un tanque de 20 m<sup>3</sup> a una velocidad de agitación de 1800 rpm. Para la muestra 10, el tiempo de mezclado fue de 10 horas y, para la muestra 11, el tiempo de mezclado fue de 2 horas. Para ambas muestras 10 y 11, después de que se completó el premezclado, las dispersiones de melamina-polioliol se situaron inmóviles durante 1 hora antes de que las dispersiones se transfirieran a la máquina espumadora de alta presión Henneke para combinarse con otros componentes para fabricar espumas de poliuretano.

15 Debido a que los alcoholes etoxilados en las muestras 8-11 anteriores se utilizaron en forma de disoluciones acuosas, las formulaciones de poliuretano que emplearon aquellos requerían menos agua. La cantidad de agua necesaria se puede calcular al sustraer el agua en las disoluciones acuosas de alcohol etoxilado a partir de la cantidad de agua requerida en formulaciones de poliuretano que contienen disoluciones no acuosas de alcohol etoxilado.

Las propiedades retardantes de llama de las muestras 8-11 se midieron utilizando la norma británica estándar crib 5 BS5852. Los resultados se muestran a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5. Propiedades retardantes de llama de espumas de poliuretano

Muestra	Pérdida de peso en espuma (g)		
	Parte superior	Parte intermedia	Parte inferior
8	33,3	15,7	43,8
9	30,1	31,6	33,8
10	43,3	41,4	34,6
11	33,7	34,0	34,3

20 La Tabla 5 ilustra que las Muestras con alcoholes etoxilados (muestras 9 y 11) tienen propiedades retardantes de llama más homogéneas en toda la espuma.

**Ejemplo 5**

Propiedades físicas de espumas de poliuretano fabricadas con y sin alcoholes etoxilados

25 Se midieron las propiedades físicas de las Muestras 8 y 9 del Ejemplo 4 y se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Propiedades físicas de las muestras de poliuretano 1 y 2

Muestras	RT (s)	Recesión (%)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Flujo de aire (cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /s)	Dureza 25%ILD(N)	Dureza 65%ILD(N)
8	120	0,5	33,3	7,1	207	376
9	121	0,1	33,9	4,3	212	387

RT fue el tiempo en el que se completó la subida de la espuma. Se determinaron la recesión, densidad, flujo de aire, dureza ILD a 25% y 65% de indentaciones en muestras de espuma según la norma ASTM3547.

30 Se midieron los perfiles de subida de la espuma de las muestras 8 y 9 y se muestran en la Figura 1.

Los datos de la Tabla 6 y de la Figura 1 indican que la inclusión del alcohol etoxilado de la invención no afecta a la cinética de la formación de la espuma. Tampoco afecta de manera adversa a las propiedades físicas de las espumas de poliuretano resultantes.

35 Aunque la invención se ha descrito con referencia a los Ejemplos anteriores, los expertos en la técnica entenderán que varios cambios se pueden realizar y que se pueden sustituir equivalentes por elementos de estos sin alejarse del alcance de la invención. Además, muchas modificaciones se pueden realizar para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin alejarse del alcance fundamental de esta. Por lo tanto, se pretende que la invención no esté limitada por la realización particular descrita como el mejor modo contemplado para llevar a cabo esta invención, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que se encuentran en el  
40 alcance de las reivindicaciones anexas.

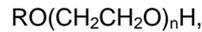
En las siguientes cláusulas, se describen realizaciones preferidas de la invención:

1. Una dispersión de melamina-poliol que comprende:

d) al menos un polioliol,

e) melamina,

5 f) al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C1-C31,

n es un entero igual o superior a 18; y

10 en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 15,7.

2. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde la melamina comprende aproximadamente de más de 0 a aproximadamente 80 partes en peso por cien partes en peso del polioliol (pphp).

3. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad eficaz para mantener estable dicha dispersión durante al menos 24 horas.

15 4. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un polioliol comprende polioliol de poliéter, polioliol de poliéster o polioliol polimérico.

5. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 17,0.

20 6. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado está en una dispersión acuosa.

7. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a aproximadamente 0,5 pphp.

8. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a aproximadamente 0,7 pphp.

25 9. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a aproximadamente 1,0 pphp.

10. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, que comprende aproximadamente de 5 a aproximadamente 80 pphp de melamina.

30 11. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, que comprende aproximadamente de 30 a aproximadamente 80 pphp de melamina.

12. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, que comprende además cargas que incluyen  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$  o cualquier combinación de estas.

13. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 12, en donde dichas cargas comprenden de aproximadamente 0 a aproximadamente 400 pphp de  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$  o de cualquier combinación de estas.

35 14. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, que comprende además retardante de llama líquido seleccionado de entre el grupo que consiste en retardantes de llama halogenados, retardantes de llama no halogenados y cualquier combinación de estos.

15. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, en donde la dispersión está sustancialmente libre de agentes espesantes.

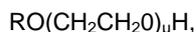
40 16. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 15, en donde dicho agente espesante se selecciona de entre el grupo que consiste en gomas xantanas, carragenanos, poli(acrilamida), celulosa tratada químicamente, arcillas y cualquier combinación de estos.

17. Una dispersión de melamina-poliol que comprende:

g) al menos un polioliol,

45 h) aproximadamente 30 pphp de melamina,

i) al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C13 y n es 40.

5 18. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 17, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad eficaz para mantener estable dicha dispersión durante al menos 24 horas.

19. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 17, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a aproximadamente 1,4 pphp.

20. La dispersión de melamina-poliol de la cláusula 17, en donde el al menos un alcohol etoxilado está en una dispersión acuosa.

10 21. Un método para fabricar la dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1, que comprende:

a) combinar al menos un polioliol, aproximadamente de más de 0 a aproximadamente 80 pphp de melamina y al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C1-C31,

15 n es un entero igual o superior a 18,

en donde el al menos un alcohol etoxilado está en una disolución acuosa y comprende una cantidad eficaz para mantener estable dicha dispersión durante al menos 24 horas,

en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 15,7; y

20 b) mezclar la mezcla de a) hasta que se forme una dispersión estable.

22. El método de la cláusula 21, en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a aproximadamente 17,0.

23. El método de la cláusula 21, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a aproximadamente 0,7 pphp.

25 24. Una formulación de espuma de poliuretano que comprende

a) la dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1,

b) al menos un poliisocianato a un índice de isocianato de aproximadamente 80 a aproximadamente 150,

c) al menos un agente espumante,

d) al menos un catalizador de amina,

30 e) al menos un catalizador de metal; y

f) al menos un tensioactivo de silicona.

25. La formulación de espuma de poliuretano de la cláusula 24, que comprende además agentes reticulantes, retardantes de llama líquidos, antioxidantes y cualquier combinación de estos.

26. Un método para preparar una espuma de poliuretano que comprende

35 a) formar una premezcla que comprende

I) la dispersión de melamina-poliol de la cláusula 1,

II) al menos un agente espumante,

III) al menos un catalizador de amina,

IV) al menos un catalizador de metal,

40 V) al menos un tensioactivo de silicona.

b) poner en contacto la premezcla con al menos un poliisocianato a un índice de isocianato de aproximadamente 80 a aproximadamente 150.

27. Una espuma de poliuretano fabricada con la formulación de espuma poliuretano de la cláusula 24.

## REIVINDICACIONES

1. Una dispersión de melamina-poliol que comprende:

d) al menos un polioliol,

e) melamina,

5 f) al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C1-C31,

n es un entero igual o superior a 18; y

10 en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a 15,7, determinado tal como se indica en la descripción.

2. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde la melamina comprende de más de 0 a 80 partes en peso por cien partes en peso del polioliol (pphp).

3. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde el al menos un polioliol comprende polioliol de poliéter, polioliol de poliéster o polioliol polimérico.

15 4. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a 17,0.

5. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a 0,5 pphp.

6. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, que comprende de 5 a 80 pphp de melamina.

20 7. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, que comprende además cargas que incluyen  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$  o cualquier combinación de estas.

8. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, que comprende además retardante de llama líquido seleccionado de entre el grupo que consiste en retardantes de llama halogenados, retardantes de llama no halogenados y cualquier combinación de estos.

25 9. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde la dispersión está sustancialmente libre de agentes espesantes.

10. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 9, en donde dicho agente espesante se selecciona de entre el grupo que consiste en gomas xantanas, carragenanos, poliacrilamida, celulosa tratada químicamente, arcillas y cualquier combinación de estos.

30 11. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad eficaz para mantener estable dicha dispersión durante al menos 24 horas.

12. La dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, en donde el al menos un alcohol etoxilado está en una dispersión acuosa.

13. Un método para fabricar la dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1, que comprende:

35 a) combinar al menos un polioliol, de más de 0 a 80 pphp de melamina y al menos un alcohol etoxilado de la siguiente fórmula:



en donde R es un alquilo lineal C1-C31,

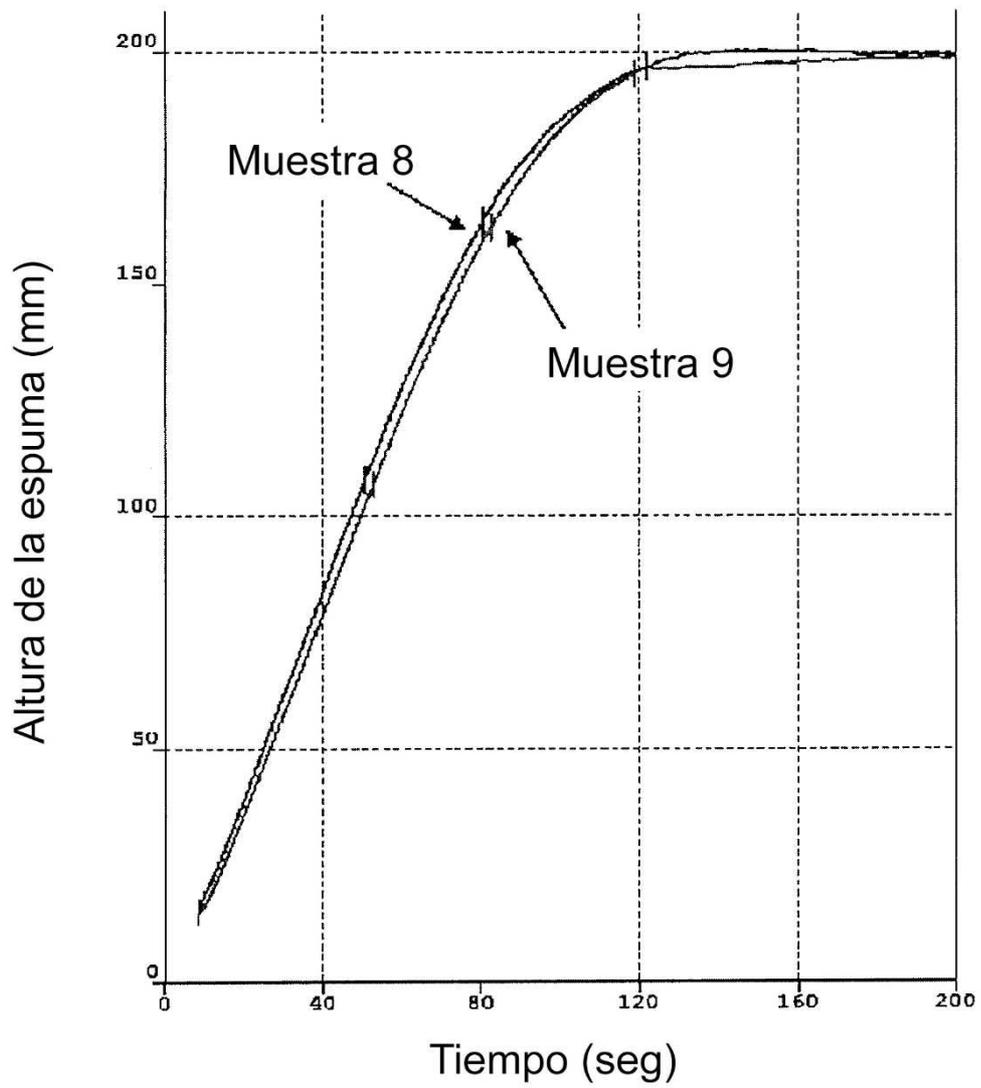
n es un entero igual o superior a 18,

40 en donde el al menos un alcohol etoxilado está en una disolución acuosa y

comprende una cantidad eficaz para mantener estable dicha dispersión durante al menos 24 horas, dicha estabilidad se evalúa tal como se indica en la descripción.

en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a 15,7; y

- b) mezclar la mezcla de a) hasta que se forme una dispersión estable.
14. El método de la reivindicación 13, en donde el al menos un alcohol etoxilado tiene un valor de equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) igual o superior a 17,0.
- 5 15. El método de la reivindicación 13, en donde el al menos un alcohol etoxilado comprende una cantidad igual o superior a 0,7 pphp.
16. Una formulación de espuma de poliuretano que comprende
- a) la dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1,
- b) al menos un poliisocianato a un índice de isocianato de 80 a 150,
- c) al menos un agente espumante,
- 10 d) al menos un catalizador de amina,
- e) al menos un catalizador de metal; y
- f) al menos un tensioactivo de silicona.
17. La formulación de espuma de poliuretano de la reivindicación 16, que comprende además agentes reticulantes, retardantes de llama líquidos, antioxidantes y cualquier combinación de estos.
- 15 18. Un método para preparar una espuma de poliuretano que comprende
- a) formar una premezcla que comprende
- I) la dispersión de melamina-poliol de la reivindicación 1,
- II) al menos un agente espumante,
- III) al menos un catalizador de amina,
- 20 IV) al menos un catalizador de metal,
- V) al menos un tensioactivo de silicona; y
- b) poner en contacto la premezcla con al menos un poliisocianato a un índice de isocianato de 80 a 150.
19. Una espuma de poliuretano fabricada con la formulación de espuma poliuretano de la reivindicación 16.



**Figura 1**