

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 527**

51 Int. Cl.:  
**C08G 18/48** (2006.01)  
**C08J 9/00** (2006.01)  
**C08G 101/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08828214 .0**  
96 Fecha de presentación: **31.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2185619**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Pirorretardantes adecuados para el uso en espumas de poliuretano viscoelásticas**

30 Prioridad:  
**07.08.2007 US 954500 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.03.2012**

73 Titular/es:  
**ALBEMARLE CORPORATION  
451 FLORIDA STREET  
BATON ROUGE, LA 70801, US**

72 Inventor/es:  
**GERARD, Eric-Jack;  
ZHENG, Haiting y  
WANG, Jeff**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 377 527 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**

Pirorretardantes adecuados para el uso en espumas de poliuretano viscoelásticas

**CAMPO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a formulaciones de espuma de poliuretano viscoelástica, a espumas de poliuretano viscoelásticas formadas a partir de tales formulaciones y a productos formados a partir de las espumas de poliuretano viscoelásticas.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10 La espuma de poliuretano viscoelástica flexible (también conocida como espuma "muerta", espuma de "recuperación lenta" o espuma de "alta amortiguación") se caracteriza por una recuperación gradual lenta de la compresión. Aunque la mayoría de las propiedades físicas de las espumas viscoelásticas se asemejan a las de las espumas convencionales, la resiliencia de las espumas viscoelásticas es muy inferior, generalmente menor de 15%. Las aplicaciones adecuadas para la espuma viscoelástica se benefician de sus características de conformación, atenuación de la energía y amortiguación del sonido. Por ejemplo, la espuma puede usarse en colchones para reducir puntos de presión, en almohadillado o cascos deportivos como un absorbente de choques y en interiores de automóviles para insonorización. US-B1-6 316 514 divulga espumas de poliuretano viscoelásticas flexibles amortiguadoras de sonido y absorbentes de energía. El ejemplo 5 divulga una composición que comprende pirorretardantes de ésteres de fosfato clorados (véase la columna 8 1.46-49), mezclas de isocianatos y un diol que está protegido con 100% de grupos hidroxilo primarios.

15 Debido a los usos de los productos producidos a partir de espumas de poliuretano flexibles viscoelásticas, es deseable que estos productos tengan cualidades pirorretardantes.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

25 En una realización, la presente invención se refiere a una formulación de espuma de poliuretano viscoelástica flexible que comprende a) una cantidad pirorretardante de i) uno o más ésteres de fosfato clorados, ii) uno o más pirorretardantes bromados, iii) uno o más pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo, o iv) combinaciones de i), ii) y/o iii), b) al menos un isocianato que tiene una funcionalidad de al menos dos; c) al menos un diol en el que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH terminales del diol son grupos OH primarios; y, opcionalmente, d) uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina; vi) plastificantes, vii) catalizadores, viii) agua, ix) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, x) pigmentos, xi) abridores de celdillas.

30 En otra realización, la presente invención se refiere a un método para formar una espuma de poliuretano viscoelástica flexible que comprende poner en contacto en presencia de uno o más catalizadores: a) una cantidad pirorretardante de i) uno o más ésteres de fosfato clorados, ii) uno o más pirorretardantes bromados, iii) uno o más pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo o iv) combinaciones de i), ii) y/o iii), b) al menos un isocianato que tiene una funcionalidad de al menos dos; c) al menos un diol en el que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH terminales del diol son grupos OH primarios; y, opcionalmente, d) uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, vi) plastificantes, vii) agua, viii) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, ix) pigmentos, x) abridores de celdillas.

40 En otra realización, la presente invención se refiere a una formulación de espuma de poliuretano viscoelástica flexible derivada o derivable de: a) una cantidad pirorretardante de i) uno o más ésteres de fosfato clorados, ii) uno o más pirorretardantes bromados, iii) uno o más pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo o iv) combinaciones de i), ii) y/o iii), b) al menos un isocianato que tiene una funcionalidad de al menos dos; c) al menos un diol en el que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH terminales del diol son grupos OH primarios; y, opcionalmente, d) uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina; vi) plastificantes, vii) catalizadores, viii) agua, ix) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, x) pigmentos, xi) abridores de celdillas.

45 En otras realizaciones, la presente invención se refiere a artículos hechos de las formulaciones de espuma de poliuretano viscoelástica flexible de la presente invención.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

50 Según se indica anteriormente, la tecnología común usada para fabricar espumas de poliuretano viscoelásticas confía en defectos en la estructura de la red de poliuretano, es decir "cadenas colgantes". Actualmente, la creación

de defectos en la espuma se obtiene a través del uso de formulaciones diseñadas para tener una insuficiencia de grupos isocianato. Al proceder de ese modo, los productores de espumas aseguran que, después de la reacción entre el isocianato y el polioliol, algunos grupos hidroxilo soportados por las moléculas del polioliol permanecen sin reaccionar en la espuma así formada. Los grupos hidroxilo sin reaccionar son las "cadenas colgantes" que crean las características de "recuperación lenta" deseadas de las espumas de poliuretano viscoelásticas. Se han desarrollado tecnologías más recientes para espumas viscoelásticas que se basan en el uso de combinaciones poliílicas que contienen una gran proporción de materiales monofuncionales (es decir, monoles). Después de la terminación de la reacción, estos monoles actúan como materiales colgantes e imparten a la espuma las propiedades viscoelásticas deseadas. Tales combinaciones poliílicas que contienen monoles permiten el uso de una concentración superior de isocianato, que a veces se aproxima al índice de isocianato de 100. Sin embargo, los presentes inventores han descubierto que al usar dioles específicos, tales como los descritos en la presente memoria, y los piroretardantes descritos en la presente memoria, puede producirse una espuma o formulación de espuma de poliuretano viscoelástica flexible sin crear cadenas colgantes, es decir, sin usar una formulación diseñada para asegurar una insuficiencia de grupos isocianato, a veces denominado un índice de isocianato de 100. Esta es una cualidad particularmente deseada de las espumas de la presente invención debido a que, durante la combustión, estas cadenas colgantes inducen goteo intenso que hace extremadamente difícil, en algunos casos bordeando lo imposible, incluso con grandes cargas de piroretardantes y agentes sinérgicos, cumplir los estándares del fuego como BS5852 crib 5 en los que la pérdida de peso que se produce durante la combustión es un criterio de prueba. Además, añadir grandes cargas de material sinérgico piroretardante sólido como melamina elimina el comportamiento de recuperación lenta deseada de la espuma sin acarrear una mejora significativa de piroretardancia, ni conseguir resultados positivos coherentes en pruebas estándar para el fuego como BS5852 crib 5.

Isocianatos adecuados para el uso en la presente invención incluyen cualquier isocianato usado en la producción de espumas de poliuretano flexibles. Estos isocianatos, lo más preferiblemente diisocianatos, son componentes muy conocidos de espumas de poliuretano y formulaciones de espuma de poliuretano e incluyen cualesquiera compuestos que posean al menos un grupo reactivo con cianato libre, y lo más preferiblemente dos, aunque pueden utilizarse más. Tales compuestos también pueden ser de naturaleza alifática o aromática. Ejemplos no limitativos de isocianatos adecuados para el uso en la presente invención incluyen poliisocianatos aromáticos, alifáticos y cicloalifáticos y combinaciones de los mismos tales como m-diisocianato de fenileno, 2,4-diisocianato de tolueno, 2,6-diisocianato de tolueno, mezclas de 2,4- y 2,6-diisocianato de tolueno, diisocianato de hexametileno, diisocianato de tetrametileno, 1,4-diisocianato de ciclohexano, diisocianato de hexahidrotolueno (e isómeros), 1,5-diisocianato de naftaleno, 2,4-diisocianato de 1-metoxifenilo, 4,4'-diisocianato de difenilmetano, 4,4'-diisocianato de bifenileno, 4,4'-diisocianato de 3,3'-dimetoxi-bifenilo, 4,4'-diisocianato de 3,3'-dimetil-bifenilo y 4,4'-diisocianato de 3,3'-dimetildifenilmetano; los triisocianatos tales como 4,4',4"-triisocianato de trifenilmetano y 2,4,6-triisocianato de tolueno; y los tetraisocianatos tales como 2,2',5,5'-tetraisocianato de 4,4'-dimetildifenilmetano y poliisocianatos poliméricos tales como poliisocianato de polimetileno-polifenileno. También pueden usarse poliisocianatos crudos en las composiciones de la presente invención, tales como diisocianato de tolueno crudo obtenido mediante la fosgenación de una mezcla de toluendiaminas, o isocianato de difenilmetano crudo obtenido mediante la fosgenación de difenilmetanodiamina cruda. Estos isocianatos crudos se divulgan en la Pat. de EE. UU. N° 3.215.652.

Los isocianatos más predominantemente utilizados, y así los tipos más preferidos para esta invención (aunque no requeridos), son diisocianato de tolueno ("TDI"), diisocianato de difenilmetano ("MDI") o diisocianato de metileno (pueden utilizarse otros, tales como isocianatos alifáticos, así como otros tipos aromáticos). El polioliol se hace reaccionar generalmente con un ligero exceso de isocianato (relación de grupos hidroxilo OH en los grupos isocianato NCO de 1:0,85 a 1:1,40) para producir un producto de espuma flexible blanda; cuanto mayor es la relación, más dura será la espuma producida).

Los dioles adecuados para el uso en la presente invención pueden ser bien poliéter- o bien poliéster-dioles. Los dioles usados en la práctica de la presente invención son aquellos en los que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH del diol son grupos OH primarios. En realizaciones preferidas, los dioles son aquellos en los que en el intervalo de 65% a 90%, más preferiblemente en el intervalo de 70% a 85%, de los grupos OH del diol son grupos OH primarios.

Los dioles adecuados para el uso en la presente memoria también pueden describirse por tener un peso molecular medio numérico de más de 1000 g/mol, preferiblemente en el intervalo de 1000 g/mol a 4000 g/mol, más preferiblemente en el intervalo de 1500 g/mol a 3000 g/mol.

Dioles preferidos son polioxiálquiliendioles. En algunas realizaciones, los polioxiálquiliendioles pueden tener cualquier disposición deseada de unidades de polioxiálquileno. Por ejemplo, los polioxiálquiliendioles pueden ser homopolímeros basados en óxido de propileno, copolímeros de bloques de óxido de etileno ("EO")-PO, copolímeros de EO/PO aleatorios, polioles basados en PO que están "protegidos" o "terminados" con una mezcla de EO y PO para alcanzar un contenido de hidroxilo primario deseado, o cualquier otra configuración deseada. En una realización particularmente preferida, el polioxiálquiliendiol usado en la práctica de la presente invención es un polioliol basado en PO terminado con EO para alcanzar el contenido de hidroxilo primario deseado. En algunas

realizaciones, los polialquilendioles usados en la práctica de la presente invención son aquellos que tienen un porcentaje de EO añadido como una "terminación" sobre PO + EO totales añadidos durante la fabricación en el intervalo de 1% a 20%, preferiblemente de 5% a 15%, más preferiblemente de 9% a 13%.

5 Las formulaciones viscoelásticas de la presente invención también contienen un pirorretardante, en algunas realizaciones una cantidad pirorretardante de un pirorretardante, seleccionado de i) uno o más ésteres de fosfato clorados, ii) uno o más pirorretardantes bromados, iii) uno o más pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo o iv) combinaciones de i), ii) y/o iii). Por una cantidad pirorretardante se entiende aquella cantidad suficiente para cumplir o superar los estándares de ensayo indicados en la prueba de inflamabilidad BS5852. Generalmente, dependiendo de la densidad de la espuma, esto está en el intervalo de 5 a 50 partes por cien partes de polioliol o polioles ("php") del aditivo pirorretardante. En realizaciones preferidas, una cantidad pirorretardante ha de considerarse en el intervalo de 10 a 35 php, más preferiblemente en el intervalo de 12 a 25 php.

Ésteres de fosfato clorados adecuados para el uso en la presente memoria pueden seleccionarse de cualesquiera ésteres de fosfato clorados, que se usan convencionalmente en la técnica de elaboración de espumas de poliuretano pirorretardadas flexibles.

15 Ejemplos específicos de ésteres de fosfato clorados adecuados usados en realizaciones ejemplares son: fosfato de tris(1,3-dicloropropilo); también conocido como TDCP, fosfato de tris(2-cloropropilo), también conocido como TCPP o TMCP, bis[di(2-cloroetil)fosfato] de 2,2-bis(clorometil)-1,3-propileno, también conocido como V6, fosfato de tris(2-cloroetilo), también conocido como TCEP.

20 En estas realizaciones, los ésteres de fosfato clorados usados en la presente invención contienen típicamente en el intervalo de 5 a 15% en peso de fósforo orgánico, basado en el peso total del éster de fosfato. Preferiblemente, el contenido de fósforo orgánico está en el intervalo de 6 a 13% en peso, sobre la misma base, y en realizaciones más preferidas el contenido de fósforo orgánico está en el intervalo de 7 a 12% en peso, sobre la misma base.

25 En estas realizaciones, los ésteres de fosfato clorados usados en la presente invención contienen típicamente en el intervalo de 20 a 60% en peso de cloro, basado en el peso del éster de fosfato. Preferiblemente, los ésteres de fosfato clorados contienen en el intervalo de 30 a 50% en peso, de cloro, sobre la misma base.

Pirorretardantes que contienen bromo adecuados para el uso en la invención pueden ser bien reactivos o bien no reactivos, es decir, reaccionan o no con el isocianato y pueden seleccionarse de cualquiera de aquellos usados en la técnica de la elaboración de espumas de poliuretano pirorretardadas.

30 Ejemplos específicos de pirorretardantes bromados usados en realizaciones ejemplares son diéster/éter-diol de anhídrido tetrabromoftálico que contiene bromo reactivo. Un ejemplo comercial de esta clase de productos es Saytex® RB-79.

35 En estas realizaciones, los pirorretardantes bromados para el uso en la presente invención contienen típicamente en el intervalo de 10 a 70% en peso de bromo, basado en el peso total del pirorretardante bromado. Preferiblemente, el contenido de bromo está en el intervalo de 25 a 60% en peso, sobre la misma base. En realizaciones más preferidas, el contenido de bromo del pirorretardante bromado está en el intervalo de 35 a 55% en peso, basado en el peso total del pirorretardante bromado.

40 Los pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo para el uso en la invención pueden ser reactivos o no reactivos, es decir, reaccionan o no con el isocianato, y pueden seleccionarse de cualquiera de aquellos usados en la técnica de la elaboración de espumas de poliuretano pirorretardadas. Clases típicas de pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo adecuados para el uso en la invención son fosfatos, fosfonatos, fosfitos, fosfinatos así como compuestos aminoalquílicos de los mismos.

En estas realizaciones, los pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo contienen típicamente en el intervalo de 5 a 40% en peso de fósforo, basado en el peso total del pirorretardante libre de halógeno basado en fósforo. Preferiblemente, el contenido de fósforo está en el intervalo de 10 a 30% en peso, sobre la misma base.

45 Las formulaciones de espuma viscoelástica de la presente invención pueden incluir, y en algunas realizaciones incluyen, uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina; vi) plastificantes, vii) catalizadores, viii) agua, ix) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, x) pigmentos, xi) abridores de celdillas. En algunas realizaciones, uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina: vi) plastificantes, vii) catalizadores, viii) agua, ix) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, x) pigmentos, o xi) abridores de celdillas. Estos componentes opcionales son muy conocidos en la técnica y la cantidad de estos componentes opcionales es convencional y no es crítica para la presente invención.

Extendedores de cadena y/o reticuladores utilizables son dioles y/o trioles con pesos moleculares menores de 250 y particularmente entre 50 y 200. Dioles utilizables son tipos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos, p. ej., etilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol y 1,4 butanodiol. Trioles utilizables incluyen, por ejemplo, trimetilolpropano y glicerina.

5 Ejemplos de tensioactivos adecuados son emulsionantes tales como sales sódicas de sulfatos o ácidos grasos de aceite de ricino; sales de ácidos grasos con aminas, p. ej., oleato de dietilamina y estearato de dietanolamina; sales de ácidos sulfónicos, p. ej., sales de metal alcalino o amónicas de ácido dodecilbencenodisulfónico y ácido ricinoleico; estabilizantes de espuma tales como copolímeros de siloxano-oxialquileño y otros organopolisiloxanos, alquilfenoles etoxilados, alcoholes grasos etoxilados y aceite de ricino. Otros tensioactivos adecuados son tensioactivos de organosilicona.

10 Plastificantes adecuados incluyen ftalato de dioctilo, ftalato de diestearilo, ftalato de diisodecilo, adipato de dioctilo, fosfato de tricresilo, fosfato de trifenilo y similares.

15 Las espumas viscoelásticas de la presente invención pueden prepararse al combinar formulaciones de espuma viscoelástica, a) - c), usando un índice de isocianato mayor de 95%, junto con cualesquiera componentes opcionales i) - xi), con uno o más catalizadores y uno o más agentes de expansión, o los componentes individuales pueden combinarse en presencia de uno o más catalizadores y uno o más agentes de expansión, produciendo de ese modo espumas viscoelásticas que cumplen o superan los requisitos de BS5852. En algunas realizaciones, el nivel de toluendiamina presente en la espuma viscoelástica es menor de 5 ppm, basado en el peso total de la espuma.

20 Agentes de expansión adecuados para el uso en la presente memoria incluyen agua, un hidrocarburo, halocarburo o halohidrocarburo volátil, o mezclas de dos o más de tales materiales, preferiblemente agua. Los catalizadores adecuados para el uso en la presente memoria pueden clasificarse como catalizadores de gelificación (p. ej. sales estannosas o de estaño), catalizadores de expansión (p. ej. catalizadores amínicos), o catalizadores de gelificación/expansión "equilibrados". Los catalizadores de gelificación promueven la reacción entre los átomos de hidrógeno reactivos, particularmente de los grupos hidroxilo, y los isocianatos. Los catalizadores de expansión promueven la reacción del hidrógeno reactivo del agua y el pluriisocianato. Ejemplos no limitativos de catalizadores adecuados incluyen catalizadores amínicos, catalizadores basados en estaño, catalizadores basados en bismuto u otros catalizadores organometálicos, y similares. Ejemplos de aminas terciarias adecuadas como catalizador de expansión incluyen, p. ej., bis(dimetilaminoetil)éter y pentametildietilentriamina. Ejemplos de catalizadores de gelificación incluyen 1,4-diaza(2,2,2)biciclooctano; tetrametildipropilentiamina y tris(dimetilaminopropil)hidrotriazina.

30 Los siguientes ejemplos ilustrarán la presente invención, pero no debe entenderse que sean limitativos de ningún modo.

### Ejemplos

En los siguientes ejemplos, los componentes indicados en los ejemplos se combinaron para formar espumas que se sometían a pruebas BS 5852 Crib 5, y los resultados se presentan en los ejemplos. Los componentes se combinaron bajo condiciones atmosféricas estándar.

35 En los siguientes ejemplos, los componentes usados eran : Polioli índice de OH 56: Caradol SC56-02, disponible de the Shell Chemicals Company; Polioli índice de OH 200: Yukol 1030 disponible de SK Oxichemicals; Catalizador amínico 2: Dabco® 33 LV disponible de Air Products; Catalizador amínico 1: Dabco® A1 disponible de Air Products o Niax A1 disponible de GE; Octoato Estannoso: Dabco® T9 disponible de Air Products; y Silicona: Niax L 650 de GE o B 8229 de Degussa.

### 40 EJEMPLO 1: ESPUMA VISCOELÁSTICA DE BAJO ÍNDICE QUE CONTIENE TCPP/MELAMINA

	<u>(COMPARATIVO)</u>
Poliol 1, índice de OH 56:	60 partes
Poliol 2, índice de OH 300:	40 partes
Agua, php	2,2
Tensioactivo silicónico, php	1
Catalizador Amínico 1, php	0,15
Catalizador Amínico 2, php	0,2
Octoato Estannoso, php	0,28
Antiblaze 81/TCPP, php	15
Melamina, php	30
Índice de TDI	83
Densidad de la espuma, kg/m <sup>3</sup>	53
Tiempo de Recuperación, s	6
BS 5852 Crib 5, tiempo de combustión, min	> 7, se requiera extinción manual
BS5852 Crib 5, pérdida de peso, g	> 60, Fallo

**EJEMPLO 2: ESPUMA VISCOELÁSTICA DE BAJO ÍNDICE QUE CONTIENE V6/MELAMINA**

	<u>(COMPARATIVO)</u>
Poliol 1, índice de OH 56:	60 partes
Poliol 2, índice de OH 300:	40 partes
Agua, php	2,2
Tensioactivo silicónico, php	1
Catalizador Amínico 1, php	0,15
Catalizador Amínico 2, php	0,2
Octoato Estannoso, php	0,28
Antiblaze V6, php	15
Melamina, php	30
Índice de TDI	83
Densidad de la espuma, kg/m <sup>3</sup>	53
Tiempo de Recuperación, s	6
BS 5852 Crib 5, tiempo de combustión, min	> 7, se requiere extinción manual
BS5852 Crib 5, pérdida de peso, g	> 60, Fallo

**EJEMPLO 3: ESPUMA VISCOELÁSTICA QUE CONTIENE DIOL DE ALTO ÍNDICE, QUE CONTIENE CRX-35/MELAMINA**

Poliol 1, índice de OH 56:	60 partes
Poliol 2, índice de OH 300:	40 partes
Agua, php	2,2
Tensioactivo silicónico, php	1
Catalizador Amínico 1, php.	0,15
Catalizador Amínico 2, php	0,2
Octoato Estannoso, php	0,28
Diol protegido, índice de OH 56	7,5
Antiblaze RX-35, php	15
Melamina, php	30
Índice de TDI	100
Densidad de la Espuma, kg/m <sup>3</sup>	55
Tiempo de Recuperación, s	4,5
BS 5852 Crib 5, tiempo de combustión, min	5'13"
BS5852 Crib 5, pérdida de peso, g	38, Pase

5

**EJEMPLO 4: ESPUMA VISCOELÁSTICA QUE CONTIENE DIOL DE ALTO ÍNDICE, QUE CONTIENE V6/MELAMINA**

Poliol 1, índice de OH 56:	60 partes
Poliol 2, índice de OH 300:	40 partes
Agua, php	2,2
Tensioactivo silicónico, php	1
Catalizador Amínico 1, php	0,15
Catalizador Amínico 2, php	0,2
Octoato Estannoso, php	0,28
Diol protegido, índice de OH 56	7,5
Antiblaze V6, php	15
Melamina, php	30
Índice de TDI	100
Densidad de la Espuma, kg/m <sup>3</sup>	54
Tiempo de Recuperación, s	5
BS 5852 Crib 5, tiempo de combustión, min	5' 13"
BS5852 Crib 5, pérdida de peso, g	47, Pase

**REIVINDICACIONES**

1. Una formulación de espuma de poliuretano viscoelástica flexible que comprende:
- a) pirorretardante seleccionado de i) uno o más ésteres de fosfato clorados, ii) uno o más pirorretardantes bromados, iii) uno o más pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo, o iv) combinaciones de i), ii) y/o iii);
- 5 b) al menos un isocianato que tiene una funcionalidad de al menos dos;
- c) al menos un diol en el que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH terminales del diol son grupos OH primarios; y, opcionalmente,
- d) uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina; vi) plastificantes, vii) catalizadores, viii) agua, ix) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, x) pigmentos, xi) abridores de celdillas.
- 10
2. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dichos isocianatos se seleccionan de diisocianato de tolueno ("TDI"), diisocianato de difenilmetano ("MDI") o diisocianato de metileno.
3. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dichos dioles son poliéter- o poliéster-dioles.
4. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los ésteres de fosfato clorados usados en la presente invención contienen en el intervalo de 5 a 15% en peso de fósforo orgánico, basado en el peso total del éster de fosfato.
- 15
5. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los pirorretardantes que contienen bromo contienen en el intervalo de 10 a 70% en peso de bromo, basado en el peso total del pirorretardante bromado.
6. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo contienen en el intervalo de 5 a 40% en peso de fósforo, basado en el peso total del pirorretardante libre de halógeno basado en fósforo.
- 20
7. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el pirorretardante es un pirorretardante que contiene bromo.
8. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el pirorretardante es un pirorretardante que contiene bromo seleccionado de diéster/éter-diol de anhídrido tetrabromoftálico que contiene bromo.
- 25
9. Un método para formar una espuma de poliuretano viscoelástica flexible que comprende poner en contacto en presencia de uno o más catalizadores:
- a) una cantidad pirorretardante de i) uno o más ésteres de fosfato clorados, ii) uno o más pirorretardantes bromados, iii) uno o más pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo, o iv) combinaciones de i), ii) y/o iii);
- 30 b) al menos un isocianato que tiene una funcionalidad de al menos dos;
- c) al menos un diol en el que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH terminales del diol son grupos OH primarios; y, opcionalmente,
- d) uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina; vi) plastificantes, vii) agua, viii) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, ix) pigmentos, x) abridores de celdillas, formando de ese modo una espuma de poliuretano viscoelástica.
- 35
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos isocianatos se seleccionan de diisocianato de tolueno ("TDI"), diisocianato de difenilmetano ("MDI") o diisocianato de metileno.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos dioles son poliéter- o poliéster-dioles.
- 40
12. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los ésteres de fosfato clorados usados en la presente invención contienen en el intervalo de 5 a 15% en peso de fósforo orgánico, basado en el peso total del éster de fosfato.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los pirorretardantes que contienen bromo contienen en el intervalo de 10 a 70% en peso de bromo, basado en el peso total del pirorretardante bromado.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los pirorretardantes libres de halógeno basados en fósforo contienen en el intervalo de 5 a 40% en peso de fósforo, basado en el peso total del pirorretardante libre de halógeno basado en fósforo.
15. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el pirorretardante es un pirorretardante que contiene bromo.
16. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el pirorretardante es un pirorretardante que contiene bromo seleccionado de diéster/éter-diol de anhídrido tetrabromoftálico que contiene bromo reactivo.
- 10 17. La formulación de espuma de poliuretano viscoelástica flexible de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- a) uno o más pirorretardantes bromados;
- b) al menos un diisocianato;
- 15 c) al menos un polioxialquilendiol en el que en el intervalo de 50% a 95% de los grupos OH terminales del diol son grupos OH primarios; y, opcionalmente,
- d) uno o más i) tensioactivos, ii) antioxidantes, iii) diluyentes, iv) extendedores de cadena o reticuladores, v) agentes sinérgicos, preferiblemente melamina; vi) plastificantes, vii) catalizadores, viii) agua, ix) agentes de expansión alternativos como cloruro de metileno, x) pigmentos, xi) abridores de celdillas.
- 20 18. La formulación de acuerdo con la reivindicación 17, en la que el pirorretardante que contiene bromo es un diéster/éter-diol de anhídrido tetrabromoftálico que contiene bromo reactivo.