

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 329**

51 Int. Cl.:

**C08J 9/14** (2006.01)

**C08J 9/00** (2006.01)

**C08K 5/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05803145 .1**

96 Fecha de presentación: **11.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1802689**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Composición de un agente de soplado y espuma a base de poliisocianato producida con la misma**

30 Prioridad:  
**12.10.2004 US 617807 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.07.2012**

73 Titular/es:  
**Dow Global Technologies LLC  
2040 Dow Center  
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:  
**SNIDER, David E.**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 384 329 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

Composición de un agente de soplado y espuma a base de poliisocianato producida con la misma.

La presente invención se refiere a una composición de un agente de soplado que comprende pentafluoropropano (HFC-245fa) y tetrafluoroetano (HFC-134a) y a su uso en la preparación de una espuma basada en poliisocianato que presenta unas posibilidades reducidas de emisión de humo durante cualquier combustión subsiguiente.

Generalmente se entiende que una espuma basada en poliisocianato quiere decir una espuma de poliuretano o una espuma de poliisocianurato preparada mediante la reacción de un poliisocianato con un polioliol en presencia de un agente de soplado. Un elevado exceso molar de poliisocianato respecto al polioliol proporcionará predominantemente espuma de poliisocianurato. Ambos tipos de espuma, cuando son de naturaleza rígida y dura, tienen propiedades físicas que las convierten en sumamente adecuadas para uso en edificios y construcciones. Una espuma adecuada para tal uso en edificios y construcción con frecuencia debe cumplir adicionalmente con la normativa local y nacional concerniente al comportamiento en la combustión; una espuma con una elevada velocidad de combustión o excesiva extensión/propagación de la llama no proporcionará cumplimiento de dicha normativa.

Cuando una espuma se quema uno de los productos de combustión se observa como humo. La emisión de humo, especialmente en un espacio reducido, puede ser peligrosa para los individuos que puedan estar intentando salir de una estructura que está ardiendo y para los equipos de rescate que estén entrando. Por consiguiente, existe una preocupación sobre la cantidad de humo que se emite durante la combustión de una espuma y una demanda creciente para desarrollar tecnologías que ofrezca una posibilidad reducida de emisión de humo. Como parte de nuestros estudios en curso de espumas basadas en poliisocianato y para procurar dirigir tales necesidades de nueva y mejorada tecnología, los últimos esfuerzos se han enfocado concretamente en los agentes de soplado 1,1,1,3,3,-pentafluoropropano (HFC 245fa) y 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC 134a), y más específicamente en el uso de estas sustancias combinadas cuando se prepara una espuma basada en poliisocianato. El uso de HFC 245fa y HFC 134a como agentes de soplado es muy conocido en la técnica; sin embargo, su uso conjunto está limitado a unos pocos casos como se ilustra a continuación.

La patente de los EE.UU. 6.043.291 (equivalente a la patente europea EP-A-882760) muestra el uso de una mezcla de agentes de soplado para la fabricación de una espuma rígida de poliuretano que incluye de 20 a 99 partes en peso de HFC-245fa y de 1 a 80 partes en peso de HFC-134a y hasta 50 por ciento en peso (basado en el agente de soplado total) de otro agente de soplado fluorocarbonado o HFC, o de 1 a 20 por ciento en peso (basado en el agente de soplado total) de un agente de soplado hidrocarbonado. La patente de los EE.UU. 6.043.291 guarda silencio con respecto a la emisión de humo procedente de la combustión de la espuma preparada en presencia de tal agente de soplado.

La solicitud de patente de los EE.UU. 20040097604 describe espumas rígidas con mejores propiedades de aislamiento, obtenidas por la reacción de un poliisocianato con un producto reactivo de isocianato en presencia de una mezcla de agentes de soplado compuesta por 5 a 50 partes en peso de HFC-134a y por 50 a 95 partes en peso de HFC-245fa. Se informa que la composición escogida del agente de soplado, rica en el componente HFC-245fa, es beneficiosa para la formación de un tamaño pequeño de celda y, por consiguiente, presenta mejores propiedades de aislamiento. El documento guarda silencio con respecto a la emisión de humo procedente de la combustión de la espuma preparada en presencia de tal agente de soplado.

Se ha descubierto que el uso de una combinación escogida de 1,1,1,3,3-pentafluoropropano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano como agente de soplado para una espuma basada en poliisocianato proporciona una reducción conveniente en las emisiones de humo en la combustión de tal espuma basada en poliisocianato.

Esta invención se refiere al uso, para reducir la emisión de humo, de una espuma basada en poliisocianato preparada por reacción de un poliisocianato orgánico con un compuesto reactivo de isocianato en presencia de una mezcla de agentes de soplado, con una composición del agente de soplado que comprende 1,1,1,2-tetrafluoroetano (134a) en una cantidad de 50 a 95 partes por 100 partes en peso de la composición del agente de soplado y 1,1,1,3,3,-pentafluoropropano (245fa) en una cantidad de 5 a 50 partes por 100 partes en peso de la composición del agente de soplado.

Los agentes de soplado físicos útiles en la presente invención incluyen 1,1,1,3,3-pentafluoropropano (HFC-245fa) y 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a). Cada uno de estos agentes de soplado individuales es bien conocido por los expertos en la técnica y está disponible comercialmente.

La composición del agente de soplado físico concerniente a la invención descrita en la presente memoria comprende de 50 a 95 partes en peso de 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a) y de 5 a 50 partes en peso de 1,1,1,3,3-pentafluoropropano (HFC-245fa) en base al peso total de la composición del agente de soplado. En una realización preferida, el 1,1,1,2-tetrafluoroetano (134a) está presente en una cantidad de 55 partes a 90, y más preferiblemente de 60 a 90 partes en peso; mientras que el 1,1,1,3,3-pentafluoropropano está presente en una cantidad de 10 a 45 partes, y más preferiblemente de 10 a 40 partes en peso. Una cantidad menor (es decir, menos de 10 por ciento en

peso, basado en el peso total de la mezcla de agentes de soplado) de cualquiera de los otros agentes de soplado físico conocidos puede incluirse opcionalmente en la mezcla de agentes de soplado de la presente invención. Otros agentes de soplado físico incluyen hidrocarburos como alcanos y alquenos que incluyen butano, n-pentano, i-pentano, ciclopentano, hexano, ciclohexano y similares; sus alquenos análogos; moléculas halocarbonadas como hidrofluoroalcanos ejemplificados por pentafluorobutano (HFC-365mfc) o clorocarbonadas como 1,2-dicloroetileno. Pueden estar presentes también en tales cantidades menores agentes de soplado no tradicionales conocidos en la preparación de espuma de poliuretano como, por ejemplo, ácido fórmico o formiato de metilo. En una realización sumamente preferida de esta invención, los agentes de soplado de forma física consisten esencialmente en HFC-134a y HFC-245fa en las cantidades indicadas anteriormente. El uso de una composición de soplado que comprende HFC-134a en cantidades mayores que las mencionadas anteriormente no es conveniente ya que proporciona un sistema espumante; la presente invención está planeada como un sistema no espumante que facilita el procesamiento y simplifica las necesidades de equipamiento.

Como es sabido en la técnica, las espumas rígidas basadas en poliisocianato se preparan haciendo reaccionar poliisocianatos con compuestos reactivos de isocianato en presencia de un agente de soplado físico. Descripciones adicionales de reactantes y procesos adecuados se describen más adelante.

Cualquiera de los poliisocianatos orgánicos conocidos puede ser usado en la presente invención. Poliisocianatos adecuados incluyen poliisocianatos aromáticos, alifáticos y cicloalifáticos y combinaciones de los mismos. Representativos de estos tipos son diisocianatos como diisocianato de m-fenileno, diisocianato de p-fenileno, diisocianato de 2,4-tolueno, diisocianato de 2,6-tolueno, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de 1,4-hexametileno, diisocianato de 1,4-ciclohexano, los isómeros de diisocianato de hexahidrotolueno, diisocianato de 1,5-naftileno, diisocianato de 1-metilfenil-2,4-fenilo, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 4,4'-bifenileno, diisocianato de 3,3'-dimetoxi-4,4'-bifenileno, y 3,3'-dimetildifenilpropan-4,4'-diisocianato; triisocianatos como triisocianato de 2,4,6-tolueno; y poliisocianatos como 4,4'-dimetil-difenilmetan-2,2',5,5'-tetraisocianato y los polifenilisocianatos de polimetileno. También se puede usar un poliisocianato crudo para preparar poliuretanos, como el diisocianato de tolueno crudo obtenido por la fosgenación de una mezcla de toluendiaminas. Los poliisocianatos de tolueno sin destilar o crudos preferidos se describen en la patente de los EE.UU. n° 3.215.652. De forma similar, poliisocianatos sin destilar, como polifenil poliisocianatos con puentes de metileno, son útiles en la presente invención y se obtienen por fosgenación de polifenil polimetileno poliaminas obtenidas por los procedimientos conocidos de condensación de aminas aromáticas, como anilina, con formaldehído. Se pueden obtener diisocianatos o poliisocianatos modificados adecuados por reacción química de diisocianatos y/o poliisocianatos. Isocianatos modificados útiles en la práctica de la presente invención incluyen isocianatos que contienen grupos éster, grupos urea, grupos biuret, grupos alofanato, grupos carbodiimida, grupos isocianurato, grupos uretdiona y/o grupos uretano. Para la presente invención, los poliisocianatos más preferidos debido a su capacidad para reticular el polímero y proporcionar una espuma rígida son los polifenil poliisocianatos con puentes de metileno y los prepolímeros de polifenil poliisocianato con puentes de metileno, que tienen una funcionalidad promedio de 2,0 a 3,5, preferiblemente de 2,5 a 3,2 restos de isocianato por molécula y un contenido de NCO de 28 a 34 por ciento en peso.

Se puede usar cualquiera de los compuestos orgánicos reactivos de isocianato conocidos para producir espumas conforme a la presente invención. Dichos compuestos reactivos de isocianato son generalmente sustancias que soportan restos hidroxilo, amina, tiol o ácido, capaces de reaccionar con la funcionalidad isocianato. Cuando el resto reactivo es un grupo hidroxilo, se prefiere por regla general que el compuesto reactivo de isocianato sea un "poliol". Se pueden preparar polioles adecuados haciendo reaccionar uno o más iniciadores adecuados, que contienen hidrógenos activos, con óxido de alquileo. Iniciadores adecuados son aquellos que contienen al menos 2 hidrógenos activos o combinaciones de iniciadores en los que el promedio molar de hidrógenos activos es al menos 3, preferiblemente de 3 a 8, y más preferiblemente de 3,5 a 6. Los hidrógenos activos se definen como aquellos hidrógenos que se observan en la conocida prueba de Zerewitinoff, véase Kohler, Journal of the American Chemical Society, p. 3181, vol. 49 (1927). Grupos representativos de tales grupos que contienen hidrógenos activos incluyen -OH, -COOH, -SH y -NHR en los que R es H o un grupo alquilo, arilo aromático y similares.

Ejemplos de iniciadores adecuados incluyen pentaeritritol, carbohidratos como lactosa, alfa-metilglucósido, alfa-hidroxi-etilglucósido, hexitol, heptitol, sorbitol, dextrosa, manitol, sacarosa y similares. Ejemplos de iniciadores aromáticos adecuados que contienen al menos cuatro hidrógenos activos incluyen aminas aromáticas como toluendiamina, preferiblemente, orto-toluendiamina y metano difenilamina, el producto de la reacción de un fenol con formaldehído, y el producto de la reacción de un fenol con formaldehído y una dialcanolamina, como se describe en las patentes de los EE.UU. n° 3.297.597; 4.137.265 y 4.383.102 (incorporadas en la presente memoria a modo de referencia). Otros iniciadores adecuados que se pueden usar en combinación con los iniciadores que contienen a menos cuatro hidrógenos activos incluyen agua, glicoles, glicerina, trimetilolpropano, hexanotriol, aminoetilpiperazina y similares. Estos iniciadores contienen menos de cuatro hidrógenos activos y por tanto sólo se pueden emplear en cantidades tales que el promedio molar total de hidrógenos activos por molécula permanezca a menos alrededor de 3,0. Iniciadores más preferidos para la preparación de los polioles de elevado peso molecular, de elevada funcionalidad, comprenden sacarosa, dextrosa, sorbitol, alfa-metilglucósido, alfa-hidroxi-etilglucósido y toluendiamina,

que se pueden emplear separadamente o combinados, o con otros iniciadores como glicerina, propilenglicol, o agua.

Los polioles se pueden preparar por métodos conocidos en la técnica como enseñan Wurtz, The Encyclopaedia of Chemical Technology, vol. 7, p. 257-266, Interscience Publishers Inc. (1951) y la patente de los EE.UU. n° 1.922.459 que implica la reacción de un iniciador con óxidos de alquileo C2-C4 pero que incluye particularmente óxido de etileno y propileno.

Polioles adecuados para la preparación de espuma rígida y generalmente preferidos para la presente invención incluyen aquellos que tienen de 2 a 8 átomos de hidrógeno activos por molécula y que tienen un número de hidroxilo de 50 a 800, preferiblemente de 100 a 650, más preferiblemente de 200 a 500. El número de hidroxilo que está en el intervalo de 200 a 800 corresponde a un intervalo de peso equivalente de 280 a 70. El uso de un polioliol con un número de hidroxilo por debajo de 50 no contribuye generalmente a la obtención de una espuma rígida de buena calidad a menos que se limite la presencia de dicho polioliol a cantidades muy pequeñas.

Debido al interés de procurar aumentar las propiedades de aislamiento térmico y disminuir las de combustión de la espuma resultante, es ventajoso seleccionar uno o más polioles que como consecuencia de su iniciador tengan un contenido aromático. Poliéster polioles aromáticos conforme a esto, como los comercialmente disponibles con los nombres Terate (disponible de KoSa), Stepanpol (disponible de Stepan Chemical Corporation) y Multranol (disponible de Bayer Corporation). Son también particularmente adecuados en la presente invención Iniciadores de poliéster polioliol aromáticos como los basados en toluendiamina (TDA), Novolak, o Mannich. En una realización preferida, el polioliol usado contiene un polioliol iniciado por un compuesto aromático de 10 a 80, preferiblemente de 20 a 80 y más preferiblemente de 30 a 70 partes por 100 partes del peso total de la composición de polioliol. Los polioles iniciados por TDA que tienen un contenido en oxietileno se pueden usar también para ayudar a disminuir la posibilidad de emisión de humo de la espuma resultante.

Otros componentes útiles en la producción de los poliuretanos de la presente invención incluyen catalizadores, tensioactivos, pigmentos, colorantes, materiales de carga, antioxidantes, retardador de la llama, estabilizantes, y similares.

Cuando se preparan espumas basadas en poliisocianato, es generalmente ventajoso emplear una cantidad pequeña de un tensioactivo para estabilizar la mezcla de reacción de formación de la espuma hasta que esta consigue rigidez. Dichos tensioactivos comprenden ventajosamente un compuesto organosilícico líquido o sólido. Otros tensioactivos, menos preferidos, incluyen polietilenglicol éteres de alcoholes de cadena larga, sales de amina terciaria o de alcanolamina de ésteres de alquilsulfato ácido de cadena larga, ésteres alquilsulfónicos y ácidos alquilarilsulfónicos. Tales tensioactivos se emplean en cantidades suficientes para estabilizar la mezcla de reacción de formación de la espuma frente al colapso y para la formación de celdas grandes e irregulares. Por regla general son suficientes para este fin de 0,2 a 5,0 partes en peso del tensioactivo por 100 partes de la composición de polioliol.

Se usan ventajosamente uno o más catalizadores. Se puede usar cualquier catalizador de uretano adecuado, que incluye los compuestos de amina terciaria y compuestos organometálicos conocidos. Ejemplos de catalizadores adecuados de aminas terciarias incluyen trietilendiamina, N-metilmorfolina, pentametildietilendiamina, dimetilciclohexilamina, tetrametililenendiamina, 1-metil-4-dimetilaminoetil-piperazina, 3-metoxi-N-dimetilpropilamina, N-étilmorfolina, dietiletanolamina, N-cocomorfolina, N,N-dimetil-N',N'-dimetilisopropilpropilendiamina, N,N,-di-3-dietilaminopropilamina y dimetil-bencilamina. Ejemplos de catalizadores organometálicos adecuados incluyen catalizadores organomercúricos, organoplúmbicos, organoférricos, y organoestánnicos, siendo los organoestánnicos los catalizadores preferidos. Catalizadores organoestánnicos adecuados incluyen sales de estaño de ácidos carboxílicos, como di-2-etilhexanoato de dibutilestaño y dilaurato de dibutilestaño. Sales de metales como el cloruro estannoso también pueden funcionar como catalizadores para la reacción del uretano. También se puede emplear opcionalmente en la presente invención un catalizador para la trimerización del poliisocianatos, como un alcóxido o carboxilato de un metal alcalino o ciertas aminas terciarias. Dichos catalizadores se usan en una cantidad que aumenta de forma apreciable la velocidad de reacción del poliisocianato. Son cantidades habituales de 0,01 a 3 partes de catalizador de trimerización por 100 partes en peso de polioliol. Ejemplos de tales catalizadores incluyen las sales potásicas de ácido carboxílicos, como el octoato de potasio, y la amina terciaria N,N',N''-tris(3-dimetilaminopropil)hexahidro-triazina.

Cuando se prepara una espuma conforme a esta invención, la cantidad de mezcla de soplado físico presente depende de la densidad deseada para la espuma. Por regla general, la mezcla de agentes de soplado de la presente invención se incluye generalmente en la mezcla formadora de la espuma en una cantidad de 5 a 25 por ciento en peso, preferiblemente de 7 a 20 por ciento en peso, basada en el peso total de la mezcla formadora de la espuma. Por mezcla formadora de la espuma se entiende el (los) poliisocianatos(s), polioliol(es), catalizador, tensioactivo y otros adyuvantes que puedan estar presentes.

También puede esta presente agua para ayudar en el procesado y proporcionar soplado suplementario cuando se prepara la espuma. Si se usa, el agua se incluye generalmente en una cantidad de hasta 3 por ciento en peso, preferiblemente de 0,2 a 2,0 por ciento en peso, basada en el peso total de la mezcla formadora de la espuma.

Cantidades en el extremo inferior de este intervalo se favorecen cuando se pretende preparar una espuma de poliisocianurato.

Los reactantes descritos anteriormente se pueden emplear para producir una espuma de poliuretano rígida y de isocianurato modificado con poliuretano en un proceso de una única etapa haciendo reaccionar todos los ingredientes juntos a la vez, o mediante el denominado método “cuasi prepolímero”. En una etapa del proceso, los compuestos que contienen hidrógeno activo, el catalizador, los tensioactivos, los agentes de soplado y los aditivos opcionales se pueden introducir separadamente en la cabeza de mezcla donde se combinan con el poliisocianato para dar la mezcla formadora del poliuretano. La mezcla se puede verter o inyectar en un contenedor adecuado o moldear, según se requiera. Para el uso de máquinas con un limitado número de líneas de componentes en la cabeza de mezcla, se puede realizar ventajosamente una premezcla de todos los componentes excepto del poliisocianato. Esto simplifica la dosificación y mezcla de los componentes de la reacción en el momento en que se prepara la mezcla formadora del poliuretano.

Alternativamente, las espumas se pueden preparar por el denominado método “cuasi prepolímero”. En este método una parte del componente de polioliol se hace reaccionar en ausencia de catalizadores con el componente de poliisocianato en una proporción como para que reaccionen de 10 por ciento a 30 por ciento de los grupos isocianato libres basados en el poliisocianato. Para preparar la espuma se añade la parte restante del polioliol y los componentes se dejan reaccionar juntos en presencia de los catalizadores y otros aditivos apropiados como el agente de soplado, el tensioactivo, etc. Se pueden añadir otros aditivos al prepolímero de isocianato o al polioliol restante o a ambos antes de la mezcla de los componentes, con lo cual al final de la reacción se proporciona una espuma de poliuretano.

Cuando se pretende preparar una espuma de poliuretano, la cantidad de isocianato que reacciona con la composición reactiva de isocianato es tal que proporciona un índice de isocianato de 80 a 180, preferiblemente de 90 a 150. Cuando se pretende preparar una espuma de poliisocianurato, la cantidad de isocianato que reacciona con la composición reactiva de isocianato es tal que proporciona un índice de isocianato superior a 180, preferiblemente de 250 a 600. Un índice de isocianato de 100 corresponde a una estequiometría de reacción en la que un equivalente de isocianato reacciona con un equivalente de la composición de isocianato reactivo, que incluye el agua que podría estar presente.

Como se ha indicado anteriormente, esta invención también concierne a una composición, o premezcla, que comprende como componente de polioliol, uno o más poliéter o poliéster polioles; y un agente de soplado que es la combinación elegida de HFC-134a y HFC-245fa definida anteriormente. Dicha composición de polioliol, basada en el peso combinado de polioliol y agente de soplado, comprende el componente de polioliol en una cantidad de 70 a 98, preferiblemente de 75 a 90 por ciento en peso. Proporcionalmente el agente de soplado está presente en una cantidad de 2 a 30, y preferiblemente de 10 a 25 por ciento en peso.

En la alternativa dicha premezcla puede ser una composición que comprende un poliisocianato y un agente de soplado que es la combinación elegida de HFC-134a y HFC-245fa definida anteriormente. Tal composición de poliisocianato, basada en el peso combinado de poliisocianato y agente de soplado, comprende el componente de poliisocianato en una cantidad de 70 a 98, preferiblemente de 75 a 90 por ciento en peso. Proporcionalmente el agente de soplado está presente en una cantidad de 2 a 30, y preferiblemente de 10 a 25 por ciento en peso.

Las espumas basadas en poliisocianato de esta invención son útiles en una amplia gama de aplicaciones. Por consiguiente, no sólo se puede preparar una espuma aislante para un dispositivo rígido sino también para aislamientos por pulverización, tableros aislantes rígidos, laminados y se pueden preparar fácilmente muchos otros tipos de espumas rígidas conforme a esta invención.

La espuma obtenida conforme a esta invención se puede caracterizar por unas reducidas posibilidades de emisión de humo cuando se somete a unas condiciones de combustión en una prueba en un ambiente controlado. Procedimientos adecuados para determinar la cantidad de emisión de humo incluyen el procedimiento de prueba ASTM E-84 o UL 723 de los laboratorios Underwriters. En este procedimiento se observa la cantidad de humo generado durante la combustión de un panel que tiene un grosor de 15,2 cm (6 pulgadas). Es bien sabido que difiere el grado de emisión de humo entre la espuma de poliuretano y la espuma de poliisocianurato. En el caso de la espuma de poliuretano preparada conforme a esta invención, la espuma se puede caracterizar por un índice de emisión de humo (a veces denominado índice de desarrollo de humo) menor de 300, y más generalmente menor de aproximadamente 250. Cuanto menor es el número menor es la producción y emisión de humo.

Los ejemplos siguientes se proporcionan para ilustrar la invención y no deben interpretarse como limitantes en ningún modo. A menos que se indique lo contrario, todas las partes y porcentajes son en peso.

### **Ejemplos 1**

Las espumas de poliuretano siguientes se preparan con los reactantes que se indican a continuación.

Las espumas se preparan usando un equipo de mezclado por impacto de chorros a presión elevada con la

## ES 2 384 329 T3

composición de poliisocianato y polioliol a una temperatura respetada de 22,2°C (72°F) y 19,4°C (67°F). Se prepara la espuma moldeada y sus propiedades físicas se indican a continuación.

Composición de polioliol (partes en peso)	Espuma 1	Espuma A*	Espuma B*
Polioliol A	42,8	42,8	42,7
Polioliol B	8,3	8,3	8,5
Polioliol C	18,3	18,3	18,6
Aditivo FR	13	13	13
Agua	2,16	2,16	2,16
Tensioactivo	1,3	1,3	1,3
Catalizador	2,72	2,72	2,72
AS: 245fa	5,7	11,4	0
AS: 134a	5,7	0	10,04
Poliisocianato A en un índice de isocianato de:	100	100	100
Tiempo de gel (segundos)	62	69	60
Densidad de la espuma: g/L (lbs/ft <sup>3</sup> )			
Subida libre	26,4 (1,65)	27,1 (1,69)	26,8 (1,67)
Moldeada	36,8 (2,3)	36,8 (2,3)	37,6 (2,35)
Factor K	0,155	0,148	0,165
Resistencia a la compresión, kPa (psi) (paralela a la elevación)	110,3 (16)	137,2 (19,9)	117,2 (17)
Procedimiento de prueba UL723			
Propagación de la llama	20	20	20
Índice de emisión de humo	250	400	185

Polioliol A: TERATE 2031, un poliéster polioliol aromático disponible de Invista.

5 Polioliol B: PHT-4 diol, un polioliol bromado disponible de The Great Lakes Chemical Company.

Polioliol C: VORANOL 360, un polioliol iniciado con sacarosa-glicerina, disponible de The Dow Chemical Company.

Aditivo FR: ANTIBLAZE 80, un retardador de la llama patentado, disponible de Albright & Wilson.

Tensioactivo: DABCO DC-193, disponible de Air Products.

10 Catalizador: una mezcla de los siguientes:

- DABCO TMR-4, disponible de Air Products.
- DESMO Rapid DB, disponible de Rhine Chemie.
- POLYCAT 8, disponible de Air Products
- ERL-4221, disponible de Union Carbide Corporation

15 AS 245fa: 1,1,1,3,3,-pentafluoropropano.

AS 134a: 1,1,1,2-tetrafluoroetano.

Poliisocianato A – un polifenilisocianato de polimetileno disponible de The Dow Chemical Company; funcionalidad promedio 2,7; peso equivalente 131.

La resistencia a la compresión se midió usando el método de prueba ASTM D-1621.

20 La espuma 1 muestra propiedades físicas similares y un índice de emisión de humo significativamente menor con respecto a la espuma comparativa A. La espuma comparativa B se preparó en presencia de un agente de soplado que consistía sólo en HFC 134a; muestra un menor índice de emisión de humo. Sin embargo, el uso de HFC 134a como único agente de soplado proporciona un sistema espumante. Combinaciones de HFC-245fa y HFC-134a reduce la espumación, proporcionando básicamente un sistema no espumante o poco espumante y facilitando el procesamiento en equipamientos y moldes convencionales.

25

**REIVINDICACIONES**

- 1.- El uso, para reducir la emisión de humo, de una espuma basada en poliisocianato preparada haciendo reaccionar un poliisocianato orgánico con un compuesto reactivo de isocianato en presencia de una mezcla de agentes de soplado, de una composición de agentes de soplado que comprende:
- 5        a) 1,1,1,2-tetrafluoroetano (134a) en una cantidad de 50 a 95 partes por 100 partes en peso de la composición de agentes de soplado.
- b) 1,1,1,3,3,-pentafluoropropano (245fa) en una cantidad de 5 a 50 partes por 100 partes en peso de la composición de agentes de soplado.
- 10      2.- El uso según la reivindicación 1, en el que la composición de agentes de soplado comprende de 55 a 90 partes en peso de 1,1,1,2-tetrafluoroetano (134a) y de 10 a 45 partes en peso de 1,1,1,3,3,-pentafluoropropano (245fa).
- 3.- El uso según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que está presente hasta 3 por ciento en peso de agua, basado en el peso total de la mezcla formadora de espuma.
- 4.- El uso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el poliisocianato es un polifenil poliisocianato de polimetileno.
- 15      5.- El uso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el compuesto reactivo de isocianato es un polioliol o mezcla de polioliol que tiene un número de hidroxilo de 200 a 800 mg KOH/g.
- 6.- El uso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto de espuma muestra un índice de emisión de humo menor de 250 medido según el procedimiento de prueba UL 723.