

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 561**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/48** (2006.01)  
**C08G 18/20** (2006.01)  
**C08G 18/24** (2006.01)  
**C08J 9/12** (2006.01)  
**C08G 18/10** (2006.01)  
**C08G 101/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11710382 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2552988**

54 Título: **Formulación de espuma de poliuretano de un componente con un propulsor inerte no licuado**

30 Prioridad:

**31.03.2010 US 319577 P**

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

**24.04.2015**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)  
2040 Dow Center  
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**ASSEMAT, VIRGINIE;  
GOELLER, CHRISTIAN y  
HARELLE, LUDOVIC**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 534 561 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

Formulación de espuma de poliuretano de un componente con un propulsor inerte no licuado

### Declaración de referencias cruzadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los EE.UU. N° 61/319.577, presentada el 31 de marzo de 2010, cuyo contenido completo se incorpora por referencia en el presente documento.

### Antecedentes de la invención

#### Campo de la invención

La presente invención se refiere a una formulación de espuma de poliuretano de un solo componente que es propulsada y expandida utilizando un propulsor inerte no licuado.

#### 10 Descripción de la técnica relacionada

15 Las formulaciones de espumas de un solo componente (OCF) han ganado en popularidad especialmente como adhesivo, sellantes y materiales aislantes que se comercializan en envases presurizados y se dispensan por un usuario a través de una manguera o tubo opcionalmente equipada con una pistola de dispensación. Las formulaciones de OCF emplean típicamente una formulación de prepolímero de poliuretano y un propulsor que contiene hidrocarburos, dimetiléter y/o gases licuados comprimidos tal como los compuestos de olefinas fluoradas (HFO). El propulsor expulsa la formulación de prepolímero de poliuretano y la formulación forma espuma mientras se cura con la humedad de la atmósfera formando espuma de poliuretano. La espuma de poliuretano sirve como adhesivo, sellante y/o material aislante.

20 Los propulsores han estado bajo vigilancia en los últimos años por su impacto sobre el medio ambiente y sobre la atmósfera. Los agentes de soplado convencionales se han vuelto menos deseables desde el punto de vista de la seguridad y de la ecología. Muchos de los agentes de soplado convencionales son inflamables, causando peligro de incendio durante el envasado y la dispensación. Los propulsores halogenados causan preocupación con respecto al potencial de calentamiento global y al potencial de agotamiento del ozono. Por lo tanto, es deseable encontrar nuevos propulsores para los sistemas de OCF.

25 La patente de Estados Unidos 6.013.691 informa de la utilización de propulsores inertes no licuados como el dióxido de carbono y el óxido nitroso en las formulaciones de OCF para envases de aerosol. Estas formulaciones son deseables debido a que sustituyen a los propulsores convencionales con gases inertes más amistosos con el medioambiente en relación con los propulsores convencionales. Sin embargo, estos gases inertes son más difíciles de formular y envasar en formulaciones de OCF adecuadas. Por ejemplo, los gases tienen diferentes solubilidades en los componentes de una formulación de OCF. Como resultado, tienden a producir un material de OCF con propiedades que difieren de las formulaciones de OCF convencionales. La patente de EE.UU. 6.013.691 informa sobre un descubrimiento de cómo incorporar estos deseables pero desafiantes agentes de soplado en envases de aerosoles para dispensar como una OCF. Los envases de aerosoles son relativamente pequeños en tamaño, volumen y presión y son populares entre los consumidores de bricolaje.

35 Otro mercado para las espumas OCF además de los consumidores de bricolaje es el mercado de la construcción profesional. Las formulaciones de OCF suelen comercializarse en el mercado de la construcción profesional en recipientes a presión más grandes y a mayores presiones que los recipientes de aerosoles. Por ejemplo, los recipientes profesionales son normalmente de 10-15 litros de volumen y están presurizados a presiones internas de más de 15 atmósferas de presión. Por el contrario, los envases de aerosoles contienen típicamente muchísimo menos volumen a 2/3 de la presión de los recipientes profesionales. Los diferentes volumen y presión en los recipientes de OCF profesionales crea desafíos pendientes para la incorporación de propulsores inertes no licuados en relación con las formulaciones de OCF en envases de aerosoles. Por ejemplo, las solubilidades de los propulsores cambian debido a la diferente presión, por consiguiente, cambiarán las propiedades espumantes.

45 Es deseable, entonces, descubrir un procedimiento para el empleo de propulsores inertes no licuados en la formulación de OCF adecuada para su uso en recipientes de tamaño profesional que operan con mayores volúmenes y mayores presiones que los recipientes para envasar aerosoles para el consumidor. Además, es deseable que una formulación de este tipo se produzca a partir de OCF en recipientes de tamaño profesional que no tenga visible contracción del cordón de espuma así como una apariencia visual, densidad y homogeneidad de la estructura celda similar a las de la OCF producida a partir de propulsores convencionales. Además, es deseable que 50 la formulación de OCF tenga un adecuado caudal a las temperaturas de funcionamiento.

#### Breve compendio de la invención

La presente invención ofrece una solución al problema de conseguir una formulación de OCF en un recipiente a presión a escala profesional que utiliza un propulsor inerte no licuado a presiones de 20 atmósferas o más y que produce un cordón de espuma que no tenga ninguna contracción visible y que tenga una densidad, aspecto visual y

homogeneidad de la estructura de celda similar a las de la OCF producida a partir de propulsores convencionales. Además, la presente invención resuelve los problemas de envase asociados con la dispensación de la formulación a un caudal aceptable sobre un intervalo de temperatura de 5-35 grados Celsius (°C).

5 Sorprendentemente, la presente invención consigue este resultado mediante la utilización de una combinación especial de emulsionante, abridor de celda y tensioactivo en la formulación de OCF. En un primer aspecto, la presente invención es una formulación de espuma de un solo componente que comprende un compuesto de isocianato, un polioliol, un catalizador de amina, un emulsionante, un abridor de celda, tensioactivo y propulsor en el que el propulsor está presente en una concentración en un intervalo de de 5 a 35 por ciento en peso del peso total de la formulación de la espuma de un solo componente y que es al menos 50 por ciento en peso de gases inertes no licuados basado en el peso total de propulsor, el tensioactivo es un copolímero de silicona y glicol y el abridor de celda está presente a una concentración en un intervalo desde mayor que cero por ciento en peso menor que 0,01 por ciento en peso basado en el peso de polioliol.

15 En un segundo aspecto, la presente invención es un artículo que comprende cinco litros o más de la formulación de una espuma de un solo componente del primer aspecto dentro de un envase comprimido a una presión de al menos 15 atmósferas de presión.

20 En un tercer aspecto, la presente invención es un procedimiento para dispensar la formulación de espuma de un solo componente del primer aspecto, comprendiendo el procedimiento proporcionar el artículo del segundo aspecto y expulsar la formulación de espuma de un solo componente desde el recipiente a través de los medios de dispensación sobre un sustrato y permitiendo que la formulación de espuma de un solo componente se expanda en una espuma polimérica estable que tenga una densidad de 45 kilogramos por metro cúbico o menor.

La formulación de la presente invención es útil para preparar el artículo de la presente invención, que es útil para su uso en el procedimiento de la presente invención, que es útil para disponer de un adhesivo de espuma polimérica, sellante y/o material aislante.

#### Descripción detallada de la invención

25 Los procedimientos de ensayo se refieren al procedimiento de ensayo más reciente en la fecha de prioridad de este documento cuando una fecha no está indicada con el número de procedimiento de ensayo. Las referencias a procedimientos de ensayo contienen tanto una referencia a la sociedad del ensayo como al número del procedimiento de ensayo. En el presente documento se aplican las siguientes abreviaturas e identificadores del procedimiento de ensayo: ASTM se refiere a Sociedad Americana para Ensayos y Materiales; EN se refiere a Norma Europea; DIN se refiere a Instituto Alemán para la Normalización; e ISO se refiere a la Organización Internacional de Normalización.

"Dimensionalmente estable a la contracción" significa que una espuma dispensada desde un recipiente presurizado sobre papel Kraft no se contrae en ninguna extensión visible de forma perceptible a simple vista en el transcurso de una semana a una temperatura de 20 °C a una humedad relativa del 50 %.

35 "Múltiple" significa dos o más. "Y/o" significa "y, o como alternativa". Todos los intervalos incluyen los datos de los extremos a menos que se indique lo contrario.

La formulación de una espuma de un solo componente (OCF) de la presente invención comprende un compuesto de isocianato, un polioliol, un catalizador de amina, un emulsionante, un abridor de celdas, un agente tensioactivo y un propulsor.

40 El compuesto de isocianato puede ser uno cualquiera o la combinación de más de uno de los utilizados normalmente en la industria de las formulaciones de OCF. Ejemplos de compuestos de isocianato adecuados incluyen uno cualquiera o cualquier combinación de más de uno de los siguientes:

45 4,4'-diisocianato de difenilmetano (MDI), diisocianato de tolueno (TDI), así como isocianatos alicíclicos e isocianatos alifáticos tales como diisocianato de hexametileno (HMDI). El isocianato está presente típicamente en un intervalo de 35 a 60 por ciento en peso del peso total de la formulación de OCF.

El polioliol puede ser cualquier polioliol o combinación de polioles usados en la industria de las formulaciones de OCF. Los polioles preferidos incluyen compuestos que tienen un peso molecular promedio de menos que 10.000. Son adecuados los polioles de poliéster y poliéter. Los polioles especialmente preferidos incluyen polioles de poliéter que tienen un peso molecular en un intervalo de aproximadamente 1.000 y que incluye una pluralidad de grupos hidroxilo secundarios. Los polioles disponibles comercialmente adecuados para usar en la presente invención incluyen diol de poliéter VORANOL® P1010L (Peso Molecular, 1.000), polioliol VORANOL® CP1055, polioliol VORANOL® 2000L, polioliol VORANOL® CP3055 (VORANOL es una marca registrada de The Dow Chemical Company), así como los polioles de poliéter Poly G® 30-168 y Poly G® 20-112 (Poli-G es una marca registrada de Arch Chemicals, Inc.). El polioliol está presente típicamente en un intervalo de 30 a 55 por ciento en peso del peso total de la formulación de OCF.

55 El catalizador de amina puede ser uno o una combinación de más de uno utilizado en la industria de las

formulaciones de OCF. Ejemplos de catalizadores de amina adecuados incluyen 2,2'-dimorfolinodietiléter tal como el comercializado bajo el nombre comercial DABCO<sup>®</sup> DMDEE (DABCO es una marca registrada de Air Products and Chemicals, Inc.) o NIAX<sup>®</sup> DMDEE (NIAX es una marca registrada de la General Electric Company) o JEFFCAT<sup>®</sup> DMDEE (JEFFCAT es una marca registrada de Huntsman Petrochemical Corporation); y 2-(2-dimetilaminoetiloxi)-N,N-dimetiletanoamina tal como el comercializado bajo el nombre comercial NIAX<sup>®</sup> AI o TOYOCAT<sup>®</sup> ET (TOYOCAT es una marca registrada de Tosoh Corporation). El catalizador de amina está típicamente presente en una concentración de más que cero y menos que cinco por ciento en peso basado en el peso total de polioli.

El emulsionante sirve como un promotor de hacer espuma y ayuda en la expulsión de los gases inertes no licuados. Emulsionantes adecuados incluyen aditivos basados en organosilicio como NIAX<sup>®</sup> FP-01, polisiloxano-poliéter modificado como TEGOSTAB<sup>®</sup> B8255 (TEGOSTAB es una marca registrada de Goldschmidt GmbH Limited Liability Company). El emulsionante está presente en una concentración mayor que cero % en peso basado en el peso total de polioli. El uso de cantidades superiores a dos % en peso basado en el peso de polioli generalmente no ofrece mucho beneficio y sí aumenta el costo de formulación. Por lo tanto, la concentración de emulsionante es generalmente mayor que cero % en peso y al mismo tiempo, generalmente tres % en peso o menos, más típicamente dos % en peso o menos basado en el peso total del polímero.

El abridor de celdas sirve para asegurar la formación de una espuma de celda abierta. Las espumas de celdas cerradas tienden a experimentar inestabilidad dimensional durante el curado como es generalmente evidente por la contracción en la espuma, a medida que cura. Por lo tanto, es deseable para garantizar que la espuma cura como una espuma de celda abierta. El abridor de celda está presente en una concentración mayor que cero por ciento en peso y al mismo tiempo de 0,01 % en peso o menor, basado en el peso total de polioli. Si la concentración supera a 0,01 % en peso, entonces, la espuma tiende a colapsar durante el curado. Típicamente, el abridor de celda está presente a una concentración de 0,008 % en peso o menor, preferiblemente de 0,006 % en peso o menor y lo más preferiblemente de 0,004 % en peso o menor, basado en el peso total de polioli. Abridores de celda adecuados incluyen materiales polidimetilsiloxano tales como Baysilone<sup>®</sup> Fluid M100 (Baysilone es una marca registrada de Bayer Aktiengesellschaft Corporation).

El tensioactivo sirve para facilitar la formación y conformación de la celda durante la formación de espuma. La elección del agente tensioactivo es importante para el éxito de la presente invención. El tensioactivo debe ser un tensioactivo de silicona y glicol tal como DABCO<sup>®</sup> DC198 (DABCO es una marca registrada de Air Products and Chemicals, Inc.) o TEGOSTAB<sup>®</sup> B1400 A (TEGOSTAB es una marca registrada de Evonik Goldschmidt GmbH LLC) y debe estar presente en una concentración mayor que cero % en peso basado en el peso total de polioli. No se conoce una concentración máxima que cause una limitación técnica, sin embargo no es evidente ninguna mejora en la formación del tamaño de celda a una concentración de tensioactivo mayor que aproximadamente dos % en peso basado en el peso total de polioli. Por lo tanto, la concentración de tensioactivo es típicamente mayor que cero % en peso y al mismo tiempo tres % en peso o menor, más típicamente dos % en peso o menor, basado en el peso total de polioli.

El propulsor es particularmente deseable, ya que es principalmente (más de 50 por ciento en peso basado en el peso total de propulsor) gas inerte no licuado. El propulsor puede ser 75 por ciento en peso ( % en peso) o más, preferiblemente 80 % en peso o más, más preferiblemente 90 % en peso o más, aún más preferiblemente 95 % en peso o más y puede ser 100 % en peso (por completo) gas inerte no licuado. El % en peso está relacionado con el peso total de propulsor. Gases inertes no licuados adecuados incluyen uno cualquiera o una combinación de más de uno de dióxido de carbono, óxido nitroso, y nitrógeno. Si el gas inerte no licuado representa menos del 100 % en peso del propulsor entonces el resto del propulsor puede ser cualquier agente de soplado adicional o propulsor conocido en la industria de OCF incluidos los hidrocarburos de bajo peso molecular, hidroclorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos, clorofluorocarbonos, fluoro-olefinas y sus mezclas.

Un aditivo adicional también puede estar presente en el OCF de la presente invención. Posibles aditivos adicionales incluyen retardantes de la llama (tales como fosfatos, parafinas cloradas, y clorofosfatos. Los aditivos adicionales pueden estar presentes en una concentración de hasta 60 por ciento en peso del peso total de polioli.

Sorprendentemente, la formulación de la presente invención es adecuada para su uso en envases dispensadores profesionales en los que la presión y concentración del propulsor inerte no licuado supera la de los envases generales de aerosoles de los consumidores de bricolaje. A pesar de la mayor concentración y presión del propulsor en los envases de dispensación profesionales, la presente formulación se puede dispensar desde un envase de dispensación profesional a un caudal constante de 100-500 gramos por cada 10 segundos en un intervalo de temperatura de 5-35 °C a lo largo de esencialmente el volumen completo del envase de dispensación profesional y producir un cordón de espuma de calidad que sea dimensionalmente estable frente a la contracción, que tenga una apariencia visible de un tamaño de celda homogéneo y calidad de la superficie a simple vista, y que al mismo tiempo tenga una densidad de 45 gramos por litro (g/l) o menor, preferiblemente 32 g/l o menor, y al mismo tiempo, generalmente 15 g/l o mayor.

A ese respecto, otro aspecto de la presente invención es un artículo en la forma de un envase de formulación de OCF profesional. El artículo comprende tres litros o más, típicamente de cinco litros o más de la formulación de OCF de la presente invención dentro de un envase y comprimido a una presión de al menos 15 atmósferas de presión,

típicamente presurizada a la presión que utiliza el propulsor inerte no licuado. El volumen del envase es puede ser mayor a tres o cinco litros y puede ser de diez litros o mayor, incluso de 15 litros o mayor en volumen. Típicamente, el volumen del envase está en un intervalo de 10 a 15 litros. El envase puede ser comprimido a presiones superiores a 15 atmósferas tal como 20 atmósferas o más y está limitado por la clasificación de presión para el envase.

5 Deseablemente, el artículo comprende además una manguera conectada al recipiente presurizado que contiene la formulación de OCF a través de la cual se puede dispensar la formulación de OCF. La manguera tiene deseablemente un diámetro interno de al menos 9,5 milímetros con el fin de dispensar de manera óptima la formulación de OCF a un caudal deseable. La manguera contiene además, a menudo, un disparador o pistola de dispensación en el extremo alejado del recipiente que contiene la OCF. El disparador o pistola controla la  
10 dispensación de la formulación de OCF desde el depósito a través del tubo y permite a un operador dirigir el flujo de la formulación de OCF a una ubicación deseada. La dosificación, por lo general, se produce en forma de un cordón de espuma.

Otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para dispensar la formulación de OCF de la presente invención a partir del artículo de la presente invención. El procedimiento incluye la expulsión de la formulación de OCF a través de un medio de dispensación tal como una manguera o tubo a menudo conectado a una pistola y controlado por un disparador sobre un sustrato y que permite que la formulación de OCF se expanda en espuma polimérica que sea dimensionalmente estable a la contracción y que tenga una densidad de 45 g/l o menor. Típicamente, la formulación de OCF es expulsada en forma de un cordón que forma espuma a medida que el propulsor abandona la formulación, formando entonces la formulación una espuma polimérica dimensionalmente estable. Deseablemente, la formulación de OCF es expulsada del recipiente a presión a una velocidad en un  
15 intervalo de 100-500 gramos por cada diez segundos, medida en un intervalo de temperatura de cero a 50 °C, preferiblemente en un intervalo de cinco a 35 °C.  
20

### Ejemplo

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar realizaciones de la presente invención en vez de definir necesariamente el alcance completo de la presente invención.  
25

Usar MDI polimérico (VORANATE M229) como un componente de isocianato para la formulación de OCF.

Preparar una formulación mezcla de polioles combinando los siguientes componentes en las concentraciones de % en peso listadas (% en peso con respecto al peso total de la mezcla de polioles). La mezcla de polioles de la presente invención contiene de manera óptima menos de 0,07 % en peso de agua, basado en el peso de la mezcla de polioles.  
30

% en peso	Componente
75,2	Diol de poliéter de Peso Molecular 1.000 (VORANOL <sup>®</sup> P1010L)
19,5	Tricloropropilfosfato
2,0	Emulsionante organosiliconado (NIAX <sup>®</sup> FP 01)
1,3	Catalizador bis(2,2-morfolinoetil)éter-amina
0,006	Mercapturo de dimetilestaño (FOMREZ <sup>®</sup> UL 22)
0,006	Abridor de celdas de poldimetilsiloxano (BAYSILONE <sup>®</sup> M 100)
2,0	Tensioactivo de copolímero de silicona y glicol (DABCO <sup>®</sup> DC198)

VORANOL es una marca registrada de The Dow Chemical Company

NIAX es una marca registrada de General Electric Company

FOMREZ es una marca registrada de Witco Chemical Corporation

35 BAYSILONE es una marca registrada de Bayer Aktiengesellschaft Corporation

DABCO es una marca registrada de Air Products and Chemicals, Inc.

Transferir 2.292 gramos de isocianato desde un recipiente presurizado de nitrógeno en un cilindro no rellenable Worthington de 13,38 litros con una presión de trabajo de 27 bar. A continuación, transferir 1.928 gramos de mezcla de polioles en el cilindro no rellenable Worthington desde un recipiente presurizado de nitrógeno. Presurizar el cilindro no rellenable Worthington a una presión de 20 bar con dióxido de carbono. Colocar el cilindro en un rodillo  
40

5 para mezclar los componentes a fondo a través de un pico exotérmico y después permitir que el cilindro se enfríe a temperatura ambiente (aproximadamente 24 °C). Presurizar con dióxido de carbono adicional a una presión de 16 bar a 24 °C. El dióxido de carbono tiende a disolverse en la formulación hasta que la saturación es completa. Por lo tanto, repetir el proceso de presurización, cuantas veces sea necesario para conseguir una presión estable de 16 bar en el cilindro. Aproximadamente suelen ser necesarias cuatro etapas de presurización. Un total de 465 gramos de dióxido de carbono están en el cilindro. Añadir nitrógeno al cilindro para conseguir una presión de 19 bar (se añaden 19 gramos de nitrógeno). Permitir que la formulación se equilibre durante 24 horas para permitir que el nitrógeno se disuelva en la formulación. La formulación dentro del cilindro es un ejemplo de la formulación de OCF de la presente invención. El cilindro Worthington que contiene la formulación es un ejemplo del artículo de la presente invención.

10 Dispensar la formulación de OCF desde el cilindro Worthington través de una manguera que tiene un diámetro interior de 9,5 milímetros y una longitud de dos metros, la manguera que tiene una pistola o vara mezcladora en el extremo para regular el flujo de la formulación de OCF. El caudal desde el cilindro completo es de 152 gramos por cada 10 segundos (228 gramos por cada 15 segundos). La formulación de OCF dispensada forma un cordón de espuma que es dimensionalmente estable a la contracción. La espuma resultante tiene un tamaño de celda homogéneo y calidad superficial evaluada a simple vista y una densidad de 42 kilogramos por metro cúbico.

### Ejemplos Comparativos

Ejemplo Comparativo A: Ausencia de tensioactivo de silicona y glicol con un aumento del abridor de celda

Preparar una formulación de espuma de un solo componente y la espuma de la misma manera a la anteriormente

20 Ejemplo excepto que se utilizó la formulación siguiente mezcla de polioles, que contiene de manera similar a menos de 0,07 % en peso de agua:

% en peso	Componente
77,2	Diol de poliéter de Peso Molecular 1.000 (VORANOL <sup>®</sup> P1010L)
19,5	Tricloropropilfosfato
2,0	Emulsionante organosiliconado (NIAX <sup>®</sup> FP 01)
1,3	Catalizador bis(2,2-morfolinoetil)éter-amina
0,006	Mercapturo de dimetilestaño (FOMREZ <sup>®</sup> UL 22)
0,01	Abridor de celdas de polidimetilsiloxano (BAYSILONE <sup>®</sup> M 100)
0	Tensioactivo de copolímero de silicona-glicol (DABCO <sup>®</sup> DC198)

Rellenar el cilindro con 3.795 gramos de mezcla de polioles, 4.520 gramos de MDI polimérico, 482 gramos de dióxido de carbono y 22 gramos de nitrógeno. La carga de dióxido de carbono produce una presión de 18 bar. La carga de nitrógeno aumenta la presión a 20 bar.

25 Dispensar la formulación de espuma de la misma manera que el ejemplo. El caudal inicial es de aproximadamente 201 gramos por cada 10 segundos (302 gramos por cada 15 segundos) de la formulación. La formulación expulsada colapsa y es incapaz de mantener una formación de espuma y el curado de un cordón de espuma.

Este ejemplo comparativo ilustra que una ausencia del tensioactivo de copolímero de silicona-glicol y un aumento en la apertura de celda a 0,01 % en peso da como resultado el colapso de la espuma.

30 Ejemplo Comparativo B: Ausencia de abridor de celda

Preparar una espuma de manera similar al Ejemplo anterior excepto que se utiliza la siguiente formulación mezcla de polioles, que contiene de manera similar menos de 0,07 % en peso de agua:

% en peso	Componente
74,7	Diol de poliéter de Peso Molecular 1.000 (VORANOL <sup>®</sup> P1010L)
19,0	Tricloropropilfosfato
2,0	Emulsionante organosiliconado (NIAX <sup>®</sup> FP 01)
1,3	Catalizador bis(2,2-morfolinoetil)éter-amina

## ES 2 534 561 T3

% en peso	Componente
0,05	Mercapturo de dimetilestaño (FOMREZ <sup>®</sup> UL 22)
0	Abridor de celda de polidimetilsiloxano (BAYSILONE <sup>®</sup> M 100)
2	Tensioactivo de copolímero de silicona-glicol (DABCO <sup>®</sup> DC198)
1	Estabilizante (TEGOSTAB <sup>®</sup> B8935)

TEGOSTAB es una marca registrada de Evonik Goldschmidt GMBH

5 Rellenar el cilindro con 1.918 gramos de mezcla de polioles, 2.298 gramos de MDI polimérico, 473 gramos de dióxido de carbono y 12 gramos de nitrógeno. La carga de dióxido de carbono produce una presión de 17 bar. La carga de nitrógeno aumenta la presión a 19 bar.

Dispensar la formulación de espuma de la misma manera que el ejemplo. El caudal inicial es de aproximadamente 206 gramos por cada 10 segundos (310 gramos por cada 15 segundos) de la formulación. La formulación expulsada formó un cordón de espuma que demostró una mala estabilidad dimensional por la contracción durante el curado.

10 Este ejemplo comparativo ilustra que una ausencia del abridor de celda da como resultado una espuma dimensionalmente inestable (contracción).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una formulación de espuma de un solo componente que comprende un compuesto de isocianato, un polioliol, un catalizador de amina, un emulsionante, un abridor de celda, tensioactivo y propulsor en la que el propulsor está presente en una concentración en un intervalo de 5 a 35 por ciento en peso del peso total de la formulación de la espuma de un solo componente y que es al menos 50 por ciento en peso gases inertes no licuados basado en el peso total de propulsor, el tensioactivo es un copolímero de silicona-glicol y el abridor de celda está presente a una concentración en un intervalo desde mayor que cero por ciento en peso hasta menor que 0,01 por ciento en peso basado en el peso de polioliol.
- 10 2. La formulación de espuma de un solo componente de la reivindicación 1, en la que el propulsor es en su totalidad gas inerte no licuado.
3. La formulación de espuma de un solo componente de la reivindicación 1, en la que los gases inertes no licuados se seleccionan de dióxido de carbono y nitrógeno.
- 15 4. La formulación de espuma de un solo componente de la reivindicación 1, en la que el emulsionante y el tensioactivo están ambos de forma independiente presentes a una concentración en un intervalo desde mayor que cero por ciento en peso hasta dos por ciento en peso basado en el peso de polioliol.
5. La formulación de espuma de un solo componente de la reivindicación 1, en la que el abridor de celda es un polidimetilsiloxano y el emulsionante es un organosilicio.
- 20 6. Un artículo que comprende cinco litros o más de la formulación de la espuma de un solo componente de la reivindicación 1 dentro de un envase comprimido a una presión de al menos 15 atmósferas de presión.
7. El artículo de la reivindicación 6, que comprende además una manguera que tiene un diámetro interno de al menos 9,5 milímetros a través de la que la formulación de espuma de un solo componente puede ser expulsada del envase.
- 25 8. Un procedimiento para dispensar la formulación de espuma de un solo componente de la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento proporcionar el artículo de la reivindicación 6 y expulsando la formulación de espuma de un solo componente desde el envase a través de un medio de dispensación sobre un sustrato y permitiendo que la formulación de espuma de un solo componente se expanda en una espuma polimérica estable con una densidad de 45 kilogramos por metro cúbico o menor.
- 30 9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la formulación de espuma de un solo componente es expulsada del envase a través de un tubo o manguera con un diámetro interno de al menos 9,5 milímetros con el fin de formar un cordón de espuma.
10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la espuma de un solo componente es expulsada a una velocidad en un intervalo de 100 a 500 gramos por cada diez segundos en un intervalo de temperatura desde cero hasta 50 grados Celsius.