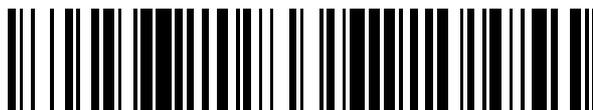


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 678**

51 Int. Cl.:

C08J 9/00 (2006.01)
C08L 61/28 (2006.01)
C08J 3/24 (2006.01)
C08J 3/28 (2006.01)
C08J 9/36 (2006.01)
C08J 9/30 (2006.01)
C08G 12/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2011 E 11824666 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2616505**

54 Título: **Método para la producción de espumas de formaldehído/melamina**

30 Prioridad:

16.09.2010 EP 10176979

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

14.04.2016

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**BAUMGARTL, HORST;
WESTER, BETTINA y
SCHIERHOLZ, JENS-UWE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 566 678 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

Método para la producción de espumas de formaldehído/melamina

La invención se refiere a un método para la producción de espumas de formaldehído/melamina, que incluye las sucesivas etapas a) y b) del método:

- 5 a) calentamiento para producción de espuma y entrecruzamiento de una mezcla, que contiene un condensado previo de formaldehído/melamina, un agente de curado y un agente propelente, y
b) acondicionamiento de la temperatura de la espuma obtenida en la etapa a) del método.

Además, la invención se refiere a espumas de formaldehído/melamina así como su uso.

- 10 Las espumas elásticas de celda abierta a base de resinas de melamina/formaldehído así como métodos para su producción mediante calentamiento con aire caliente, vapor de agua o irradiación con microondas para producir espuma y entrecruzamiento de una solución o dispersión de un condensado previo de formaldehído/melamina que contiene agente propelente, seguido de una etapa de acondicionamiento de temperatura, son conocidas y son descritas por ejemplo en los documentos EP-A 74 593, EP-A 17 671, EP-A 17 672 y EP-A 37 470.

- 15 Las espumas a base de resinas de formaldehído emiten cantidades no deseadas de formaldehído. La emisión de formaldehído aumenta con el incremento de la temperatura y humedad.

- 20 Las emisiones de formaldehído de espumas de formaldehído/melamina pueden ser reducidas por ejemplo según el documento WO 06/134083, en el cual en la producción de la espuma, ya durante la etapa de formación de espuma y entrecruzamiento se añaden captadores especiales de formaldehído, por ejemplo urea. Sin embargo, a elevadas temperaturas estos captadores pierden su efectividad e influyen de manera negativa en otras propiedades de la espuma. De allí que básicamente se pretende evitar el uso de sustancias adicionales en la producción de espumas de formaldehído/melamina, para excluir la influencia no deseada sobre el proceso de formación de espuma o bien las propiedades de la espuma.

- 25 De allí que el documento WO 01/94436 describe métodos para la producción de espumas de formaldehído/melamina con baja emisión de formaldehído, en los cuales se usa un condensado previo de formaldehído/melamina con una relación molar de melamina a formaldehído mayor a 1:2, en particular de 1:1 a 1:1,9, el cual preferiblemente es libre de grupos sulfito. Estas espumas de formaldehído/melamina con contenidos tan bajos de formaldehído exhiben concretamente, después de un acondicionamiento de temperatura por regla general de 30 minutos a 220 °C, muy bajas emisiones de formaldehído, pero sus propiedades mecánicas (resistencia a la extensión, resistencia al desgarramiento) son aún dignas de mejora.

- 30 Las espumas de formaldehído/melamina con contenidos de formaldehído mayores a 1:2 (relación molar de melamina:formaldehído del condensado previo usado) exhiben propiedades mecánicas claramente mejores, pero las emisiones de formaldehído aumentan con el contenido creciente de formaldehído en el condensado previo, en particular las resinas modificadas con sulfito pierden la estabilidad deseada a la hidrólisis en ambiente húmedo. Esta estabilidad defectuosa conduce a una considerable elevación no deseada de la liberación de formaldehído a elevadas temperaturas y humedades de aire. Otra desventaja de estas espumas es su adopción de color amarillo a elevadas temperaturas.

- 40 De allí que fue objetivo de la presente invención encontrar métodos según los cuales se produzcan espumas de formaldehído/melamina, que también bajo condiciones de calor/humedad exhiban emisiones de formaldehído tan baja como sea posible, pero que simultáneamente tengan buenas propiedades mecánicas y, tanto como sea posible, que no muestren ningún efecto de adopción de color amarillo.

De acuerdo con ello, se encontraron los métodos mencionados al principio, para la producción de espumas de formaldehído/melamina, en los que es esencial para la invención,

- que en la etapa a) del método se use en condensado previo que exhiba una relación molar de melamina: formaldehído en el intervalo de 1:2,5 a 1:3,5 y
- 45 - que exhiba un contenido de grupos sulfito, referido al peso total de condensado previo de formaldehído/melamina, en el ámbito de 0 % en peso y
- en la etapa b) del método se acondicione la temperatura a un valor en el intervalo de 250 a 270°.

Además, según los métodos de acuerdo con la invención se encontraron espumas de formaldehído/melamina producibles así como sus aplicaciones.

Las espumas de formaldehído/melamina producibles según los métodos de acuerdo con la invención exhiben también bajo condiciones de calor/humedad sólo bajas emisiones de formaldehído, tienen buenas propiedades mecánicas y no muestran ningún efecto de adopción de color amarillo.

A continuación se describen los métodos, objetivos y usos de acuerdo con la invención.

5 Los métodos de acuerdo con la invención para la producción de espumas de formaldehído/melamina incluyen las sucesivas etapas a) y b) del método:

a) calentamiento para producción de espuma y entrecruzamiento de una mezcla que contiene un condensado previo de formaldehído/melamina, un agente de curado y un agente propelente, y

b) acondicionamiento de temperatura de la espuma obtenida en la etapa a) del método,

10 en el que esta etapa del método así como los condensados previos de formaldehído/melamina, agentes de curado y agentes propelentes que pueden utilizarse en la etapa a) del método, son básicamente conocidos por los expertos y se describen en la literatura (véase por ejemplo los documentos citados al principio).

Es esencial para la invención,

15 - que en la etapa a) del método se use un condensado previo que exhiba una relación molar de melamina:formaldehído en el intervalo de 1:2,5 a 1:3,5, y

- que exhiba un contenido de grupos sulfito, referido al peso total de condensado previo de formaldehído/melamina, en el ámbito de 0 % en peso.

20 El condensado previo de formaldehído/melamina puede contener como parte del condensado, aparte de melamina y formaldehído hasta 50 % en peso, preferiblemente a 20 % en peso, (referido en cada caso al peso de melamina que hace parte del condensado) de otros formadores de duroplásticos y hasta 50 % en peso, preferiblemente hasta 20 % en peso, (referido en cada caso al peso de formaldehído que hace parte del condensado) de otros aldehídos. Como formadores de duroplásticos entran en consideración por ejemplo: melamina sustituida con alquilo y aralquilo, urea, uretanos, amidas, dicianidamida, guanidina, sulfurilamida, sulfonamidas, aminas alifáticas, glicoles, fenol y sus derivados. Como otros aldehídos pueden emplearse por ejemplo acetaldehído, trimetilacetaldehído, acroleína, benzaldehído, furfuro, glioxal, glutaraldehído, ftaldehído y tereftaldehído. Se prefiere particularmente
25 un condensado previo de formaldehído/melamina no modificado, es decir uno que no contiene ningún otro formador de duroplásticos u otros aldehídos. Sobre los productos de condensación de melamina/formaldehído se encuentran más detalles en Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, volumen 14/2, 1963, páginas 319 a 402.

30 Los condensados previos de formaldehído/melamina comercialmente disponibles pueden ser utilizados para una multiplicidad de ámbitos de aplicación, por ejemplo para el reprocesamiento hasta gomas. Para algunos de estos ámbitos de aplicación es ventajoso usar condensados previos de formaldehído/melamina que contienen grupos sulfito. Tales condensados previos de formaldehído/melamina que contienen grupos sulfito son obtenibles por ejemplo según el documento EP-B 37470, según el cual por adición de 1 a 20 % en peso de disulfito de sodio en la condensación de melamina y formaldehído, se obtienen grupos sulfito condensados.

35 Para el método de acuerdo con la invención es esencial que en la etapa a) del método se use un condensado previo, el cual aparte de la relación molar melamina: formaldehído esencial para la invención mencionada arriba, no exhiba tampoco contenido de grupos sulfito.

40 Para la formación de emulsión del agente propelente y para la estabilización de la espuma en la etapa a) del método, se requiere la adición de un emulsificante o una mezcla de emulsificantes. Como emulsificantes pueden emplearse surfactantes aniónicos, catiónicos y no iónicos, así como sus mezclas.

45 Son surfactantes aniónicos adecuados sulfonatos de óxido de difenileno, alcano- y alquilbencenosulfonatos, alquilnaftalenosulfonatos, sulfonatos de olefina, alquiletersulfonatos, sulfatos de ácidos grasos, etersulfatos, ésteres de ácidos alfa-sulfograsos, acilaminoalcanosulfonatos, acilisotionatos, alquiletercarboxilatos, N-acilsarcosinatos, alquil- y alquileterfosfatos. Como surfactantes no iónicos pueden usarse alquilfenolpoliglicoléter, poliglicoléteres de alcoholes grasos, poliglicoléteres de ácidos grasos, alcanolamidas grasas, polímeros de bloque de EO/PO, óxidos de amina, ésteres de ácidos grasos y glicerina, ésteres de sorbitano y alquilpoliglicósidos. Como emulsificantes catiónicos están para el uso sales de alquiltriamonio, sales de alquilbencildimetil-amonio y sales de alquilpiridinio. Los emulsificantes son añadidos preferiblemente en cantidades de 0,2 a 5 % en peso, referidas al condensado
previo de formaldehído/melamina.

50 Para generar una espuma a partir del condensado previo de formaldehído/melamina, el cual es usado preferiblemente en forma de una solución o dispersión acuosa, en la etapa a) del método, ésta tiene que contener

un agente propelente, en la que la cantidad está determinada por la densidad deseada de la espuma. En principio, en el método de acuerdo con la invención pueden emplearse tanto agentes propelentes físicos como también químicos. Como agentes propelentes físicos se ofrecen por ejemplo: hidrocarburos, hidrocarburos halogenados, en particular hidrocarburos fluorados alcohólicos, éteres, cetonas y ésteres en forma líquida o aire y CO₂ como gases.

5 Como agentes propelentes químicos entran en consideración por ejemplo isocianatos en mezcla con agua, en los que como agente propelente eficaz se libera CO₂, además carbonatos y bicarbonatos en mezcla con ácidos, que generan asimismo CO₂, así como compuestos azo, como azodicarbonamida. En una forma preferida de operación de la invención se añade a la solución o bien dispersión acuosa de condensado previo de formaldehído/melamina, entre 1 y 40 % en peso, referido al condensado previo de formaldehído/melamina, de un agente propelente físico
10 con un punto de ebullición entre 0 y 80°C; para pentano es preferiblemente 5 a 15 % en peso.

Como agentes de curado se usan en la etapa a) del método, compuestos ácidos, que catalizan la condensación repetida del condensado previo de formaldehído/melamina. Las cantidades están entre 0,01 y 20 % en peso, preferiblemente entre 0,05 y 5 % en peso, referidas al condensado previo de formaldehído/melamina. Entran en consideración ácidos orgánicos e inorgánicos por ejemplo ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido
15 nítrico, ácido fórmico, ácido acético, ácido oxálico, ácidos toluenosulfónicos, ácidos amidosulfónicos así como anhídridos de ácido.

La solución o bien dispersión acuosa del condensado previo de formaldehído/melamina usado en la etapa a) del método es preferiblemente libre de otros aditivos. Sin embargo, para muchos propósitos puede ser conveniente, añadir hasta 20 % en peso, preferiblemente menos de 10 % en peso, referido al condensado previo de
20 formaldehído/melamina, de aditivos comunes, como colorantes, agentes ignífugos, estabilizantes contra UV, agentes para la disminución de la toxicidad de gases de combustión o para promover la carbonización. Puesto que las espumas en general son de poro abierto y pueden absorber agua, para muchos propósitos de aplicación puede ser necesario agregar agentes para impartir carácter hidrófobo, en cantidades de 0,2 a 5 % en peso. Al respecto, entran en consideración por ejemplo siliconas, parafinas, surfactantes de silicona y flúor, surfactantes hidrófobos de
25 hidrocarburos, emulsiones de silicona y fluorocarbonos.

La concentración del condensado previo de formaldehído/melamina en la mezcla de condensado previo y agente de disolución o bien dispersante, en particular agua, puede fluctuar en amplios límites entre 55 y 85 % en peso, preferiblemente entre 63 y 80 % en peso, referidos en cada caso al peso total de condensado previo de
30 formaldehído/melamina y agente de disolución o bien dispersante. La viscosidad preferida de la mezcla de condensado previo y agente de disolución o bien dispersante está entre 1 y 3000 dPa s, preferiblemente entre 5 y 2000 dPa s.

Los aditivos son mezclados de manera homogénea con la solución o dispersión acuosa de condensado previo de formaldehído/melamina, en el que el agente propelente es, dado el caso, inyectado también a presión. Sin embargo, puede partirse también de un condensado previo de formaldehído/melamina sólido, por ejemplo secado
35 por atomización, y mezclar éste entonces con una solución acuosa del emulsificante, agente de curado así como el agente propelente. Después de la mezcla se descarga mediante una tobera el agente propelente en la solución caliente de resina y a continuación se forma la espuma.

La formación de espuma de la solución o dispersión que contienen agente propelente es promovida después de la descarga de la tobera -como se describe en EPB 17671 - mediante aire caliente o radiación de alta frecuencia. Preferiblemente, el proceso de formación de espuma es ejecutado con radiación de ultra alta frecuencia según EP-
40 B 37470. Mediante este calentamiento denominado dieléctrico puede trabajarse básicamente con microondas en el intervalo de frecuencia de 0,2 GHz a 100 GHz. para la práctica industrial están a disposición frecuencias de 0,915, 2,45 y 5,8 GHz, en las que se prefiere particularmente 2,45 GHz. Las microondas se generan en un Magnetron, en el que por regla general se usan simultáneamente varios Magnetrones.

45 De modo adecuado se ejecuta la irradiación de modo que el consumo de potencia de la solución o dispersión está entre 5 y 200, preferiblemente entre 9 y 120 KW, referido a 1 kg de agua en la solución o bien la dispersión.

La irradiación de la mezcla que va ser transformada en espuma ocurre inmediatamente después de que ella es separada de la tobera de espuma. Al respecto, el agente propelente se evapora, la mezcla de resina se transforman
espuma y endurece al mismo tiempo.

50 Otro rasgo esencial del método de acuerdo con la invención es que se acondiciona la temperatura de la espuma obtenida en la etapa a) del método, en una etapa b) subsiguiente del método a una temperatura en el intervalo de 250 a 270°C, en la que se elimina de la manera más amplia posible el formaldehído.

En una forma preferida de operar del método de acuerdo con la invención, se realiza el acondicionamiento de la temperatura según la etapa b) del método con aire caliente, la duración del acondicionamiento de temperatura es
55 10 a 60 min, preferiblemente 31 a 50 min, particularmente preferido 35 a 40 min.

En otra forma preferida de operar del método de acuerdo con la invención, en la etapa b) del método ocurre el acondicionamiento de temperatura mediante aire caliente, con una corriente másica en el intervalo de 2.000 a 8.000 Nm³/m² de superficie de espuma que fluye / h (con condiciones normales según el documento DIN 1343).

5 En otras formas preferidas de operar del método de acuerdo con la invención, después de la etapa b) del método puede ejecutarse una etapa c) del método, en el cual la espuma con temperatura acondicionada es comprimida para darle elasticidad.

Básicamente, la etapa c) del método es conocida por los expertos y se describe en la literatura por ejemplo en EPA 1 505 105 y EP-B 37470.

10 Las espumas de formaldehído/melamina que pueden ser producidas según el método de acuerdo con la invención exhiben una muy baja emisión de formaldehído, en particular bajo condiciones de calor/humedad. Las emisiones de formaldehído pueden ser medidas en una cámara dinámica de ensayo según DIN EN 717-1 o también en agua según DIN EN 14184-1 y JIS L 1041 o también en atmósfera saturada con vapor de agua según VDA 275. Las emisiones de formaldehído de las espumas de acuerdo con la invención son de < 0,03 mg de formaldehído / m³ de aire de la cámara (medido según DIN EN 717-1), < 40 mg de formaldehído / kg de espuma (medido según DIN EN 14184-1 y JIS L 1041) y < 150 mg de formaldehído / kg de espuma (medido según VDA 275). Las espumas de acuerdo con la invención satisfacen todos los requerimientos de la norma Ökotex 100 en las categorías I (producto en contacto con la piel de bebés y niños pequeños) y II (productos con contacto directo con la piel). Ellos poseen además buenas propiedades mecánicas y no exhiben en absoluto adopción de color amarillo. Su densidad puede ser ajustada entre 4 y 50 g/l, preferiblemente entre 4 y 20 g/l y los valores de resistencia a la extensión para densidades entre 8 y 11 g/l están por encima de 100 kPa, medidos según DIN EN ISO 1798.

20 Las espumas pueden ser producidas como placas o pistas con una altura de hasta 1 m o como láminas de espuma con un espesor de unos pocos mm. De tales pistas de espuma pueden cortarse todas las placas o láminas deseadas. Las espumas pueden ser dotadas en uno o en ambos lados con capas de cobertura o pueden ser forradas como por ejemplo con papel, cartulina, fibra de vidrio, madera, placas de yeso, placas o láminas mecánicas, láminas de plástico, que dado el caso pueden estar también en forma de espuma.

25 El campo principal de aplicación de las espumas producidas de acuerdo con la invención es el aislamiento acústico y/o térmico en la construcción de aviones, barcos y automóviles, en la construcción de máquinas o en la construcción, en particular el aislamiento contra el calor y el ruido de edificios y partes de edificios, en particular de paredes interiores pero también de techos, fachadas, puertas y pisos; además, el aislamiento contra el calor y el sonido del espacio del motor y espacio interior de automóviles y aviones así como el aislamiento de temperaturas criogénicas, por ejemplo de almacenes frigoríficos, tanques de aceite y recipientes para gas líquido. Otros campos de aplicación son el uso como revestimiento aislante de paredes así como material de empaque aislante contra colisiones. Debido a la elevada dureza de la resina entrecruzada de melamina, las espumas pueden emplearse también como limpiadores, por ejemplo espumas con ligero efecto abrasivo para limpieza, fricción y pulimiento. La estructura de celda abierta de las espumas permite adicionalmente la absorción y almacenamiento en el interior de la espuma, de agentes adecuados de limpieza, fricción y pulimiento. También las espumas pueden ser dotadas con características hidrófobas y oleófobas. Debido a las emisiones extremadamente bajas de formaldehído, las espumas de acuerdo con la invención se usan también en el sector de la higiene, por ejemplo en forma de filtros delgados como vendajes o como componentes de pañales para bebé, cuidado femenino y productos contra la incontinencia.

30 Las espumas de formaldehído/melamina que pueden ser producidas según el método de acuerdo con la invención se distinguen, frente a las espumas de formaldehído/melamina conocidas, en que ellas bajo condiciones de calor/humedad exhiben también sólo pequeñas emisiones de formaldehído, tienen buenas propiedades mecánicas y no muestran ningún efecto de adopción de color amarillo.

45 La invención es ilustrada en más detalle en virtud de los siguientes ejemplos.

Ejemplos:

Las sustancias o ejemplos precedidos con "V-" no son de acuerdo con la invención y sirven para la comparación.

Métodos de medición:

50 Las emisiones de formaldehído, las propiedades mecánicas y la tendencia a adoptar color amarillo de las espumas de formaldehído/melamina fueron determinadas según los siguientes métodos:

Emisiones de formaldehído:

DIN EN 717-1 (Cámara de prueba a 23 ° C / 50 % H.R.)

DIN EN 14184-1 (muestra almacenada en agua a 40 ° C / 1 h)

VDA 275 (muestra a 60 ° C / 100 % H.R.)

Propiedades mecánicas:

Resistencia a la extensión DIN EN ISO 1798

5 Adopción de color amarillo:

La determinación del efecto de adopción de color amarillo perceptible en las respectivas espumas ocurrió de manera visual y fue valorado siempre por la misma persona según el siguiente esquema:

0 = ningún efecto perceptible de adopción de color amarillo

1 = ligero efecto perceptible de adopción de color amarillo

10 2 = evidente efecto perceptible de adopción de color amarillo.

Ejemplo 1 y ejemplos de comparación V-2, V-3, V-4 y V-5

15 Se disolvieron en cada caso 70 partes de condensado previo de formaldehído/melamina secado por atomización (en cada caso relación molar melamina : formaldehído así como contenido de grupos sulfito en % en peso, referido al condensado previo de formaldehído/melamina: véase Tabla 1) en 30 partes en peso de agua. A esta mezcla se añadieron 3 partes en peso de ácido fórmico, 2 partes en peso de un poliglicoléter de alcohol graso como surfactante y 10 partes en peso de pentano. Se agitó esta mezcla vigorosamente y a continuación se formó la espuma en un molde de polipropileno para espuma, mediante irradiación con energía de microondas a 2,54 GHz.

A continuación se acondicionó con aire caliente la temperatura de las espumas formadas en cada caso, bajo las condiciones mencionadas en cada caso en la Tabla 1.

20 En la Tabla 1 se reproducen las propiedades de las espumas obtenidas en cada caso con acondicionamiento de temperatura.

Tabla 1: composición de los condensados previos de formaldehído/melamina así como condiciones de acondicionamiento de temperatura y propiedades de las espumas (V precedente: para comparación, "FA" significa Formaldehído)

Ejemplo	1	V-2	V-3	V-4	V-5
Relación molar de melamina : formaldehído	1:3	1:3	1:3	1:3	1:1,6
Contenido de grupos sulfito [% en peso]	0	2	2	0	0
Temperatura de acondicionamiento [°C]	260	240	260	240	240
Duración del acondicionamiento de temperatura [min]	10	10	10	10	10
Flujo másico de aire caliente en el acondicionamiento de temperatura [Nm ³ / m ² de superficie de espuma que fluye / h]	4.700	4.700	4.700	4.700	4.700
Propiedades					
Emisión de FA SEGÚN VDA 275 [mg FA / kg de espuma]	30	380	170	120	50
Emisión de FA SEGÚN DIN EN 14814-1 [mg FA / kg de espuma]	12	94	52	32	18

ES 2 566 678 T3

Ejemplo	1	V-2	V-3	V-4	V-5
Emisión de FA según DIN EN 717-1 [mg FA / m ³ de aire]	0,01	0,05	0,03	0,02	0,01
Adopción de color amarillo	0	1	2	0	0
Resistencia a la extensión según DIN EN ISO 1798 [kPa]	120	130	110	130	60

Los ejemplos prueban que las espumas de formaldehído/melamina que pueden ser producidas según el método de acuerdo con la invención se distinguen frente a las espumas de formaldehído/melamina conocidas porque ellas bajo condiciones de calor/humedad también exhiben sólo bajas emisiones de formaldehído, tienen buenas propiedades mecánicas y no muestran ningún efecto de adopción de color amarillo.

5

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de espumas de formaldehído/melamina, que incluye las etapas sucesivas a) y b) del método:
- 5 a) calentamiento con formación de espuma y entrecruzamiento de una mezcla que contiene un condensado previo de formaldehído/melamina, un agente de curado y un agente propelente, y
- b) acondicionamiento de temperatura de la espuma obtenida en la etapa a) del método,
- caracterizado porque
- en la etapa a) del método se usa un condensado previo, que exhibe una relación molar de melamina:formaldehído en el intervalo de 1:2,5 a 1:3,5, y
- 10 - que exhibe un contenido de grupos sulfito, referido al peso total del condensado previo de formaldehído/melamina, de 0 % en peso, y
- que en la etapa b) del método se ejecuta el acondicionamiento de temperatura a una temperatura en el intervalo de 250 a 270°C.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa b) del método, la duración del acondicionamiento de temperatura es de 10 a 60 min.
3. Método según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque en la etapa b) del método, el acondicionamiento de temperatura ocurre con aire caliente con un flujo másico en el intervalo de 2000 a 8000 Nm³/ m² de superficie de espuma que fluye / h (con condiciones normales según DIN 1343).
- 20 4. Método según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque después de la etapa b) del método se realiza una etapa c) del método en la cual se moldea a presión la espuma a la que se ha acondicionado la temperatura.
5. Espumas de formaldehído/melamina, obtenibles según el método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4.
6. Espumas de formaldehído/melamina según la reivindicación 5, que exhiben estabilidad mejorada frente a la hidrólisis y también a elevadas temperatura y humedad del aire exhiben muy bajas emisiones de formaldehído de
- < 150 mg de formaldehído / kg de espuma de melamina/formaldehído, medido según VDA 275, y
- 25 < 40 mg de formaldehído / kg de espuma de melamina/formaldehído, medido según DIN EN 14184-1 y JIS L 1041, y
- < 0,03 mg de formaldehído / m³ de aire de la cámara, medido según DIN EN 717-1.
- 30 7. Uso de las espumas de formaldehído/melamina según las reivindicaciones 5 a 6 para el aislamiento acústico y/o térmico en construcción de aviones, barcos y automóviles, en la construcción de maquinaria o en la construcción así como en agentes para limpieza, en particular como esponjas abrasivas de limpieza, para limpieza de todo tipo de superficies.