



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 968**

51 Int. Cl.:  
**C08J 9/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06117911 .5**

96 Fecha de presentación : **26.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1754745**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.02.2007**

54 Título: **Placa de espuma con deformación reducida en el caso de radiación de calor.**

30 Prioridad: **17.08.2005 DE 10 2005 039 159**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.03.2011**

73 Titular/es: **BASF SE**  
**67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es: **Hahn, Klaus;**  
**Alteheld, Armin;**  
**Turznik, Gerhard y**  
**Ehrenstein, Moritz**

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

ES 2 353 968 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).

## DESCRIPCION

**PLACA DE ESPUMA CON DEFORMACION REDUCIDA EN EL CASO DE RADIACION DE CALOR.**

- 5 La invención se refiere a placas de espuma con un revestimiento sobre al menos una superficie de placa, conteniendo el revestimiento un 5 a un 30 % de pigmentos con poder de dispersión y/o reflexión elevado, así como a procedimientos para su obtención mediante aplicación y secado de una dispersión de polímero que contiene pigmentos.
- 10 Por regla general, las placas de espuma, en especial placas con película de espuma, no tienen suficiente adherencia con materiales de construcción minerales. Por este motivo, a modo de ejemplo espumas duras de poliestireno extrusionadas (XPS) se estampan, por ejemplo, con un modelo gofrado. No obstante, esta elaboración subsiguiente es compleja, y conduce a costes adicionales. Las placas no son empleables tampoco en la zona visible, y por consiguiente son apropiadas sólo para el revoque previo.
- 15 La EP-A 1 566 400 describe placas de espuma con un revestimiento para la adherencia de sistemas de mortero, hormigón y revoque. El revestimiento está constituido por una película de polímero, que presenta una temperatura de transición vítrea en el intervalo de -60 a +40°C.
- En el caso de empleo en fachadas de edificios, las placas de espuma, en especial si están teñidas, o provistas de pigmentos que absorben en IR para la reducción de la conductividad térmica, se pueden deformar y desprender de la pared mediante radiación de calor.
- 20 Era tarea de la presente invención poner remedio a los citados inconvenientes, y poner a disposición una placa de espuma, así como un procedimiento sencillo y económico para su obtención, que presentara, sin estampado, una adherencia mejorada con sistemas de mortero, hormigón y revoque, y en especial que no se deformara, o lo hiciera apenas insignificadamente, en el caso de radiación de calor.
- 25 Por consiguiente se encontró una placa de espuma con un revestimiento sobre al menos una superficie de placa, presentando el revestimiento un grosor de capa en el intervalo de 1 a 100 µm, y una película de polímero constituida por acrilatos de estireno o copolímeros de estireno-butadieno, con un contenido en estireno en el intervalo de un 10 a un 90 % en peso, así como un 5 a un 30 % en peso, referido al revestimiento, de pigmentos con poder de dispersión y/o reflexión elevado, y un tamaño medio de partícula en el intervalo de 0,1 a 50 µm.
- 30 Como pigmentos con poder de dispersión y/o reflexión elevado se emplean dióxido de titanio, como rutilo, anatasa, y dióxidos de microtitanio, sulfuro de cinc, óxido de cinc, trióxido de antimonio, carbonato de plomo, sulfato de plomo, lithophone, dióxido de circonio, carbonato de calcio, talco, sulfato de bario, sulfato de estroncio, caolines, partículas de vidrio, perlas de vidrio, silicatos o mezclas de los mismos.
- 35 Por lo demás, también se pueden emplear partículas huecas orgánicas como pigmentos. Partículas huecas orgánicas son un tipo especial de partículas núcleo-cubierta, que están constituidas, en forma desecada, por una cavidad rellena de aire, rodeada de una envoltura dura. Debido a la diferencia de refracción entre envoltura y cavidad rellena de aire, éstas tienen la propiedad especial de dispersar luz.
- 40 Se emplea un 5 a un 30 % en peso de pigmentos con un tamaño medio de partícula en el intervalo de 0,1 µm a 50 µm, preferentemente en el intervalo de 0,32 a 0,45 µm.
- 45 Son preferentes pigmentos blancos con un grado de blancura/luminosidad (DIN/ISO) de un 50 a un 100 %, en especial de un 70 a un 98 %. Se entiende por pigmentos blancos pigmentos inorgánicos cuya acción óptica se basa predominantemente en dispersión de luz no selectiva (DIN 55994; 1990-04). No muestran absorción en el intervalo de luz visible, pero sí un poder de dispersión elevado, que tiene por consecuencia un poder cubriente elevado. El poder de dispersión es tanto mayor cuanto mayor es la diferencia entre el índice de refracción del pigmento blanco y el del medio circundante.
- 50 Los pigmentos con poder de dispersión y/o reflexión elevado se pueden emplear ventajosamente como dispersión de pigmentos. La dispersión de pigmentos puede contener otros componentes, que posibilitan, a modo de ejemplo, una reducción de la tendencia a la sedimentación, un control de la viscosidad, una mayor dispersabilidad de pigmentos, o una mejora de la humectación. Son ejemplos de agentes espesantes ácidos silícicos, silicatos estratificados, jabones metálicos, aceite de ricino endurecido, derivados grasos modificados, poliamidas, derivados de celulosa modificados, alcoholes polivinílicos, acrilatos de poli(hidroxietilo), metacrilatos de poli(hidroxietilo),
- 55 copolímeros de estireno-anhídrido de ácido maleico, así como sus sales. Agentes dispersantes comprenden, entre otros, bentonita, silicatos de magnesio y aluminio, polivinilpirrolidona, y otras

- 5 substancias citadas al menos parcialmente en el caso de agentes espesantes. La dispersión puede contener agentes aglutinantes de origen natural o sintético. Como agente aglutinante se pueden emplear, a modo de ejemplo, resinas epoxi, resinas alquídicas, resinas acrílicas, resinas de melamina/formaldehído, resinas de fenol/formaldehído, resinas de urea/formaldehído, colofonia, u otras resinas y ceras, derivados de caseína, almidón, derivados de celulosa, poliacrilatos, polimetacrilatos, compuestos de polivinilo, poliuretanos, poliéteres o poliésteres y copolímeros. También son posibles agentes aglutinantes substancias inorgánicas, como cal, cemento blanco y silicato potásico, o hidróxido de aluminio. La fracción de producto sólido de dispersiones de pigmentos blancos a base de dióxido de titanio se sitúa habitualmente entre un 40 - 80 % en peso.
- 10 Para la mejora de la adherencia de las placas de espuma revestidas sobre sistemas de mortero, hormigón y revoque, la superficie de revestimiento, adicionalmente a los pigmentos con poder de dispersión y/o reflexión elevado, puede contener cargas con un tamaño de partícula de al menos 50 µm, preferentemente en el intervalo de 100 µm a 1000 µm, en el caso de un 5 a un 20 % en peso, referido al revestimiento. Para que la fracción total de cargas en el revestimiento no sea demasiado elevada, para la obtención del revestimiento se emplean cargas en las que al menos un 95 %, preferentemente al menos un 99 %, presenta un tamaño de partícula en el intervalo de 10 µm a 1000 µm, preferentemente en el intervalo de 50 µm a 500 µm.
- 15 Como cargas entran en consideración todos los productos sólidos orgánicos o inorgánicos, que presentan el correspondiente tamaño de partícula, o son obtenibles mediante molturado con tamaño de partícula correspondiente.
- 20 Cargas preferentes son productos sólidos inorgánicos, como silicatos de aluminio, cuarzo, ácido silícico precipitado o pirógeno, espato ligero y pesado, talco, dolomita o carbonato de calcio, boratos, componentes de mortero en forma de partículas, pigmentos de color, como blanco de titanio, blanco de plomo, blanco de cinc, lithophone y blanco de antimonio, negro de óxido de hierro, negro de manganeso, negro de cobalto, negro de antimonio, amarillo de cromo, minio, amarillo de cinc, verde de cinc, óxido de cromo, rojo de cadmio, azul de cobalto, azul de Berlín, ultramarino, violeta de manganeso, amarillo de cadmio, naranja de molibdato o amarillo de estroncio, fibras naturales o sintéticas, como fibras de vidrio o carbono, madera pulverizada o partículas de polímero, a modo de ejemplo de polímero termoplásticos, como poliestireno o polipropileno, o durómeros, como resinas epoxi o de melamina/formaldehído.
- 25 De modo especialmente preferente se emplea una carga que está constituida por el mismo material que la placa de espuma, y presenta igualmente un alto poder de dispersión y/o reflexión. De este modo no se influye sensiblemente sobre las propiedades, por ejemplo comportamiento en fuego, y la composición química de la placa de espuma revestida. Ventajosamente también se puede emplear material reciclado del procedimiento de obtención de la placa de espuma. De este modo, por ejemplo en un revestimiento de una placa de espuma de extrusión de poliestireno se emplean preferentemente partículas de polímero de poliestireno.
- 30 Por regla general, el revestimiento está constituido por una película de polímero que presenta una o varias temperaturas de transición vítrea en el intervalo de -60°C a +100°C, y en la que están alojadas las cargas. Las temperaturas de transición vítrea de la película de polímero se sitúan preferentemente en el intervalo de -30°C a +60°C, de modo especialmente preferente en el intervalo de -10°C a +20°C. La temperatura de transición vítrea se puede determinar por medio de Differential Scanning Calorimetry (DSC).
- 35 La resistencia adhesiva al tiro entre un enlucido u hormigón y la superficie de placa de la placa de espuma, dotada de revestimiento, asciende generalmente al menos a 50 kPa, preferentemente al menos 100 kPa, de modo especialmente preferente al menos 200 kPa, medido según DIN EN 1607 en muestras según DIN EN 13494.
- 40 Como placa de espuma se pueden emplear espumas en partículas o espumas de extrusión. Espumas en partículas son obtenibles mediante sinterizado de partículas de espuma, a modo de ejemplo de poliolefina expandida, como polipropileno expandible (EPP), o partículas espumadas previamente de poliestireno expandible (EPS). Preferentemente se emplean placas de espuma constituidas por una espuma de extrusión a base de un polímero de estireno (XPS).
- 45 Las placas de espuma tienen generalmente una densidad en el intervalo de 10 a 100 g/l, y presentan células cerradas, es decir, preferentemente presentan células que son cerradas al menos en un 90 %, en especial en un 95 a un 100 %. Para una mejora adicional de la adherencia con sistemas de mortero, hormigón y revoque, tras la obtención y antes del revestimiento, éstas se pueden estampar y troquelar, por ejemplo, con un modelo gofrado.
- 50 Las placas de espuma presentan generalmente un grosor en el intervalo de 5 a 500 mm, preferentemente 10 a 400 mm, de modo especialmente preferente 15 a 350 mm. En especial para el

aislamiento térmico en aplicaciones de construcción se emplean placas de espuma en forma de paralelepípedo con una sección transversal de 50 cm<sup>2</sup>.

5 Ventajosamente, también se pueden emplear placas de espuma con una conductividad térmica de 0,035 W/mK (medida según DIN 52612 a 10°C) o inferior. Estas pueden contener un 0,01 a un 10 % en peso, referido al polímero, de un filtro IR en forma de partículas, como hollín, polvo metálico, por ejemplo polvo de aluminio y dióxido de titanio, preferentemente grafito con un tamaño de partícula medio de 1 a 100 µm.

10 Son especialmente preferentes cuerpos de espuma de poliestireno obtenidos bajo empleo de agentes propulsores exentos de halógeno, uniformes, de células cerradas y estables dimensionalmente, extrusionados (XPS), constituidos por una matriz termoplástica de poliestireno con un peso molecular medio  $M_w$  entre 175 000 y 500 000 g/mol, y una heterogeneidad  $M_w/M_n$  mayor que 1,5, como se describen en la EP-A-0 802 220. Generalmente presentan una resistencia a la presión, medida según DIN EN 826, en el intervalo de 0,2 a 1,0 N/mm<sup>2</sup>, preferentemente en el intervalo de 0,3 a 0,7 N/mm<sup>2</sup>. La densidad se sitúa preferentemente en el intervalo de 25 a 50 g/l, y el grosor se sitúa en el intervalo de 20 a 200 mm. La sección transversal asciende generalmente al menos a 50 cm<sup>2</sup>, preferentemente 100 a 2000 cm<sup>2</sup>.

20 La película de polímero que forma el revestimiento contiene generalmente un polímero termoplástico amorfo o parcialmente cristalino. Para el revestimiento se emplean polímeros que contienen estireno con un contenido en estireno en el intervalo de un 10 a un 90 % en peso, esto es, acrilatos de estireno y copolímeros de estireno-butadieno, como polímeros filmógenos.

Para la función de revestimiento según la invención son suficientes grosores de capa en el intervalo de 1 µm a 100 µm, especialmente 5 µm a 100 µm.

25 El revestimiento de placas de espuma se puede efectuar, a modo de ejemplo, mediante aplicación de una disolución de polímero o dispersión de polímero sobre una o varias superficies de placa, y subsiguiente secado. Preferentemente se reviste la placa de espuma por ambos lados, es decir, sobre ambas superficies de placa de gran área enfrentadas. En este caso, los revestimientos pueden presentar también diferentes grosores de capa y/o composiciones. A modo de ejemplo se puede optimizar un revestimiento para la adherencia sobre mortero, y el otro revestimiento para reflexión elevada.

30 Como procedimiento para la aplicación de la disolución de polímero o dispersión de polímero son apropiados pulverizado, extensión, inmersión o estampado. La aplicación se puede efectuar cubriendo la superficie o en dibujos, por ejemplo mediante impresión flexográfica. La cantidad a aplicar se ajusta al tipo de película de polímero, del dibujo a aplicar y de la imprimación de reacción. En el caso de empleo de dispersiones de polímero, por regla general es suficiente una cantidad de aplicación de 1 a 50 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 3 a 30 g/m<sup>2</sup>, de modo especialmente preferente de 5 a 20 g/m<sup>2</sup> para una adherencia satisfactoria.

40 Dispersiones de polímero apropiadas para el revestimiento son aquellas que se emplean habitualmente para la modificación de materiales de construcción minerales, o como pegamento para baldosas. Estas se pueden obtener mediante polimerización en emulsión de monómeros con insaturación etilénica, como estireno, butadieno o acrilatos. Preferentemente se emplean dispersiones de estireno-acrilato y dispersiones de estireno-butadieno.

45 Las dispersiones de estireno-butadieno tienen preferentemente una composición de monómeros de aproximadamente un 70 % en peso de estireno y aproximadamente un 30 % de butadieno, y pueden contener, en caso dado, cantidades reducidas, por ejemplo un 1 a un 5 % en peso, referido a todos los monómeros, de ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilamida o metacrilamida. Se describen dispersiones apropiadas, a modo de ejemplo, en la EP-A 754657.

50 Son preferentes dispersiones de polímero exentas de amoniaco, que contienen un copolímero, que contiene como monómeros un 55 a un 80 % en peso de al menos un éster de ácido acrílico con alcanoles con 2 a 12 átomos de carbono, como acrilato de etilo, acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo, un 12 a un 35 % en peso de al menos un monómero aromático vinílico, como estireno y/o al menos un éster de ácido metacrílico con alcanoles con 1 a 4 átomos de carbono, como acrilato de metilo, un 3 a un 12 % en peso de al menos un monoéster de un alcanodiol con 2 a 6 átomos de carbono, como acrilato de 2-hidroxietilo, y un 0,1 a un 1 % en peso de al menos un ácido carboxílico con insaturación etilénica, como ácido acrílico o ácido metacrílico, incorporados por polimerización. Los copolímeros pueden contener aún, en caso dado, cantidades reducidas de monómeros con grupos urea o tiourea, como metacrilato de ureidoetileno, o grupos silicio hidrolizables, como 3-metacriloxipropiltrimetiloxilano. Dispersiones de polímero apropiadas y sus procedimientos de obtención se describen, por ejemplo, en la EP-A 1180530, la EP 1182179.

5 Los pigmentos según la invención, y en caso dado cargas adicionales, se pueden añadir a las dispersiones de polímero antes de la aplicación, ventajosamente en forma de dispersiones de pigmento. Por lo demás se pueden añadir agentes ignífugos, como compuestos exentos de halógeno o halogenados, a modo de ejemplo melamina, hidratos de óxido de aluminio, polifosfatos amónicos, fosfatos de arilo o compuestos bromados, como HBCD o productos sólidos que absorben en infrarrojo (IR), como grafito, hollín o aluminio. De este modo se puede influir sobre las propiedades físicas y decorativas de las placas de espuma.

10 También es posible distribuir los pigmentos y cargas sobre la superficie aún no desecada tras la aplicación de la dispersión de polímero, o emplear una dispersión de polímero, a partir de la cual se forman las cargas mediante cristalización o precipitación durante la formación de película. Las cargas más groseras con un tamaño de partícula de al menos 50 µm ocasionan una estructuración y un aumento de la rugosidad de la superficie de revestimiento debido al tamaño de partícula. De este modo se mejora adicionalmente la adherencia del mortero.

15 Las placas de espuma revestidas según la invención muestran un aumento claramente más reducido de la temperatura superficial, y una deformación menor en el caso de irradiación de un lado.

Tras el secado se pueden apilar las placas revestidas para el almacenaje sin adhesión significativa. Las placas de espuma se emplean preferentemente como aislante térmico para la construcción.

Ejemplos

20 Para los ejemplos se empleó una placa de espuma dura de poliestireno (XPS) con una densidad de 33 kg/m<sup>3</sup> y las dimensiones 1250 mm \* 600 mm \* 100 mm. La placa de XPS contenía un 1 % de grafito, y se obtuvo análogamente al ejemplo 2 de la EP-A 863 175.

25 Tras el secado de la dispersión de polímero se determinó la deformación de placas revestidas y no revestidas en el caso de calentamiento de un lado, en ajuste a DIN 53 431. A tal efecto se colocaron las placas a examinar horizontalmente sobre una placa de temperado, y se irradiaron por medio de lámparas IR (4 x Osram 375 W) a una distancia de 675 mm durante cinco horas. A continuación se determinaron la temperatura superficial y la modificación de altura en el punto medio, provocada por el alabeo.

Ejemplo 1

30 Se homogeneizaron 176,7 g de una dispersión acuosa de estireno-acrilato al 40 % en peso (análogamente a D1 según la EP-A 1 108 530) con 34,2 g de pasta de dióxido de titanio-rutilo en dispersión acuosa (Luconyl Weiss 0022 de BASF Aktiengesellschaft, contenido en producto sólido 60 % en peso) por medio de un agitador de rueda maciza durante un minuto a 1000 rpm, y se aplicó por ambos lados con un rodillo de pintura sobre la placa de XPS. El peso de revestimiento tras secado ascendía a 8 g/m<sup>2</sup> (grosor de capa aproximadamente 8 µm).

Ejemplo 2

40 Se homogeneizaron 166,7 g de una dispersión acuosa de estireno-acrilato al 40 % en peso (análogamente a D1 según la EP-A 1 108 530) con 41,7 g de pasta de dióxido de titanio-rutilo en dispersión acuosa (Luconyl Weiss 0022 de BASF Aktiengesellschaft, contenido en producto sólido 60 % en peso) por medio de un agitador de rueda maciza durante un minuto a 1000 rpm, y se aplicó por ambos lados con un rodillo de pintura sobre la placa de XPS. El peso de revestimiento tras secado ascendía a 8 g/m<sup>2</sup>.

Ensayo comparativo

Placa de XPS sin revestimiento

45 Tabla 1: temperatura superficial (OT) y modificación de altura (H) en el caso de calentamiento de un lado:

	Temperatura superficial [°C]	Modificación de altura [mm]
Ensayo comparativo	68,0	4,1
Ejemplo 1	57,5	2,6
Ejemplo 2	55,5	2,4

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Placa de espuma con un revestimiento sobre al menos una superficie de placa, caracterizado porque el revestimiento presenta un grosor de capa en el intervalo de 1 a 100  $\mu\text{m}$ , y una película de polímero constituida por acrilatos de estireno o copolímeros de estireno-butadieno, con un contenido en estireno en el intervalo de un 10 a un 90 % en peso, así como un 5 a un 30 % en peso, referido al revestimiento, de pigmentos con poder de dispersión y/o reflexión elevado, y un tamaño medio de partícula en el intervalo de 0,1 a 50  $\mu\text{m}$ , seleccionados a partir del grupo constituido por dióxido de titanio, sulfuro de cinc, óxido de cinc, trióxido de antimonio, carbonato de plomo, sulfato de plomo, lithophone, dióxido de circonio, carbonato de calcio, talco, sulfato de bario, sulfato de estroncio, caolines, silicatos, partículas de vidrio, partículas huecas orgánicas, o mezclas de los mismos.
- 10 2.- Placa de espuma según la reivindicación 1, caracterizada porque los pigmentos presentan un tamaño de partícula medio en el intervalo de 0,32 a 0,45  $\mu\text{m}$ .
- 15 3.- Placa de espuma según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la resistencia adhesiva al tiro entre un enlucido y la superficie de placa dotada de revestimiento asciende al menos a 50 kPa, medido según DIN EN 1607 en muestras según DIN EN 13494.
- 4.- Placa de espuma según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque está constituida por una espuma de extrusión a base de un polímero de estireno (XPS).
- 5.- Placa de espuma según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque está constituida por una espuma en partículas de poliestireno o poliolefina.
- 20 6.- Procedimiento para la obtención de una placa de espuma según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el revestimiento de la placa de espuma se efectúa mediante aplicación de una dispersión de polímero, a la que se añaden los pigmentos en forma de una dispersión de pigmentos, sobre una o varias superficies de placa, y subsiguiente secado.
- 25 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque como dispersión de polímero se emplea una dispersión de estireno-acrilato o una dispersión de estireno-butadieno.
- 8.- Empleo de las placas de espuma según una de las reivindicaciones 1 a 5 como aislante térmico para la construcción.