



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 004**

51 Int. Cl.:
E04B 1/80 (2006.01)
F16L 59/065 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04735889 .0**
96 Fecha de presentación : **03.06.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1633934**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2006**

54 Título: **Panel de aislamiento en vacío que contiene una placa de aislamiento térmico microporosa con elevada resistencia mecánica y su procedimiento de fabricación.**

30 Prioridad: **05.06.2003 DE 103 25 607**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.08.2011

73 Titular/es: **WACKER CHEMIE AG.**
Hanns-Seidel-Platz 4
81737 München, DE

72 Inventor/es: **Eyhorn, Thomas;**
Henn, Dieter y
Rell, Andreas

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 364 004 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

Panel de aislamiento en vacío que contiene una placa de aislamiento térmico microporosa con elevada resistencia mecánica y su procedimiento de fabricación

5 La presente invención se refiere a un panel de aislamiento en vacío (VIP) que contiene una placa de aislamiento térmico microporosa con resistencia mecánica más elevada que el material del núcleo.

10 El índice de conductividad térmica de placas de aislamiento se puede reducir drásticamente cuando está presente vacío en el sistema. Esto se conoce, por ejemplo, a partir de los documentos US 5.950.450 o DE 4339435. Una solución de coste favorable para la fabricación de un VIP de este tipo contiene una placa de aislamiento térmico microporosa, que se suelda de forma hermética a vacío en el interior de una lámina compuesta. Después de que las
15 placas están evacuadas, se produce a través de la presión del aire circundante una compactación de las placas, a partir de lo cual resulta una retracción lineal de las placas, que puede ser, de acuerdo con la forma de realización de las placas, varios porcentajes en longitud, anchura y altura. Durante el diseño de las medidas de la placa se tiene en cuenta, en efecto, esta reducción, pero las tolerancias de medida de las placas son realmente altas debido a los valores altos de reducción. Por lo tanto, durante la yuxtaposición de placas individuales se producen con frecuencia huecos no deseados, que perjudican el aislamiento térmico por lo demás muy bueno del sistema. La retracción provoca, además, de una manera desfavorable una formación de pliegues de la lámina sobre la superficie del VIP. Esta formación de pliegues no deseada se incrementa a medida que aumenta el tamaño de la placa. Así, por ejemplo, los pliegues sobre el lado superior de placas VIP representan un problema durante la fabricación de armarios de refrigeración, cuando la placa se monta y se fija por medio de adhesivo o lámina adhesiva. La
20 irregularidad debida a los pliegues provoca que deban utilizarse grandes cantidades de adhesivo o deban aplicarse procedimientos costosos para fijar la placa, lo que encarece el proceso para la fabricación de los aparatos acabados. La irregularidad condicionada por los pliegues impide, además, que todo el espacio de construcción disponible pueda ser relleno totalmente con la placa VIP.

25 Esto así como las altas tolerancias son un problema especialmente también en placas VIP para elementos de fachada. Los pliegues se dañan ligeramente durante el tratamiento de las placas, lo que reduce de nuevo la duración de vida útil de la placa.

30 Para evitar la retracción fuerte y la formación de pliegues, se eleva la densidad de la placa microporosa, que se emplea como material del núcleo para un VIP. De esta manera, se eleva la resistencia mecánica de la placa microporosa. No obstante, de manera desfavorable esto eleva también claramente el índice de conducción térmica. De esta manera, se eleva el índice de conducción térmica de la placa VIP en un 50 % cuando se eleva la densidad del material del núcleo en un 50 %. Además, esta medida eleva los costes de la materia prima.

La formación de pliegues se puede evitar, además, a través de una estructuración de la superficie, como se conoce a partir del documento DE 4432896 A. Sin embargo, esta medida es muy intensiva de costes.

35 También la adición de aditivos de armadura o de incremento de la resistencia reduce la formación de pliegues. Pero de ello resulta de la misma manera, en general, la elevación de la densidad o con la misma densidad resulta una elevación de la conductividad térmica de la placa.

El cometido de la presente invención es proporcionar un cuerpo moldeado (panel de aislamiento en vacío) en forma de placa, evacuado y aislante térmico, que se puede fabricar a precio favorable y que no presenta los inconvenientes descritos.

40 El cometido se soluciona por medio de un panel de aislamiento en vacío, que comprende una placa de aislamiento térmico de un material microporoso en una envoltura que está constituida por una lámina que contiene metal, de manera que en la envoltura predomina una presión negativa y la envoltura rodea la placa de aislamiento térmico de manera hermética a vacío, caracterizado porque en el material microporoso está presente amoníaco en cantidades superiores a 0,1 litro normalizado por 10 kg de material microporoso.

45 Con preferencia, en el material microporoso están presentes de 0,2 a 50 litros normalizados de amoníaco por 10 kg de material microporoso.

50 La placa de aislamiento térmico se compone, salvo el contenido de amoníaco presente de acuerdo con la invención, como las placas habituales de material aislante microporoso. Tales placas se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos DE-4432896, US-5911903, EP-B-0937939, EP-B-1004358 o EP-A-1304315. Por lo tanto, se remite expresamente a estos lugares de la literatura con respecto a la composición de la placa de aislamiento térmico, salvo el contenido de amoníaco.

De manera especialmente preferida, se trata de mezclas que contienen ácido silícico pirógeno, de manera especialmente preferida ácidos silícicos pirógenos con un BET > 100 m²/g. La densidad de la placa está con

preferencia entre $> 80 \text{ kg/m}^3$ y 300 kg/m^3 .

Una placa de aislamiento térmico en el VIP de acuerdo con la invención tiene, como ejemplo, la siguiente composición:

20 – 90 % en peso de óxido metálico finamente dividido con un BET $> 100 \text{ m}^2/\text{g}$,

5 0-50 % en peso de agente de turbiedad, como por ejemplo SiC, rutilo, silicato de circonio, ilmenita,

0-10 % de fibras orgánicas o inorgánicas de armadura,

0-50 % de sustancias de relleno orgánicas o inorgánica así como amoníaco en una cantidad mayor que 0,1 litro normalizado / 10 kg de mezcla.

10 En la lámina que contiene metal se trata con preferencia de una lámina compuesta con una o varias capas metalizadas o de una lámina compuesta con una capa de metal, con preferencia de aluminio.

15 El VIP de acuerdo con la invención presenta en su superficie menos pliegues que los paneles de aislamiento en vacío convencionales. La placa evacuada, microporosa que contiene amoníaco existente de acuerdo con la invención presenta una resistencia mecánica claramente mejorada que las placas microporosas convencionales con índice de conductividad comparable y presenta un índice de conductividad térmica claramente más reducido que las placas microporosas convencionales con una resistencia mecánica comparable, que se basa allí, sin embargo, como se ha indicado en una elevación afectada con inconvenientes de la densidad del material.

La invención se refiere también a contenedores como contenedores de transporte, o armarios de refrigeración, o a aplicaciones superficiales como elementos de fachada, o pavimentos, que se caracterizan por que contienen VIPs de acuerdo con la invención.

20 La invención se refiere, además, a la utilización de los VIPs de acuerdo con la invención en contenedores de transporte, armarios frigoríficos y aplicaciones superficiales como elementos de fachada o pavimentos.

25 Los VIPs de acuerdo con la invención son adecuados, en general, para aplicación en todos los lugares donde los pliegues sobre las superficies de los VIPs son un inconveniente. Ejemplos de ellos son armarios de refrigeración, cajas de transporte con aislamiento térmico de alta eficacia, elementos planos de fachada que están constituidos por una o varias placas, estructuras superficiales como pared y fondo, por ejemplo de frigoríficos.

Las placas de acuerdo con la invención son especialmente adecuadas para el aislamiento de superficie grande como se requiere, por ejemplo, en armarios de refrigeración, cajas de transporte, elementos de fachadas y pavimentos.

30 Los VIPs de acuerdo con la invención se fabrican por medio de un procedimiento habitual. En este caso, se mezclan en primer lugar las materias primas individuales para la fabricación de una placa de aislamiento térmico íntimamente entre sí en un equipo de mezcla. Durante el proceso de mezcla se añade amoníaco en forma de gas en cantidades de 0,1 litro normalizado a 50 litros normalizados / 10 kg de mezcla o sustancias que liberan amoníaco en cantidades que liberan amoníaco en las cantidades mencionadas, con lo que resulta una distribución uniforme. A continuación se prensa la mezcla para formar placas, luego las placas son introducidas en una envoltura que está constituida por una lámina que contiene metal y después de la evacuación se sueldan en el interior de la envoltura de forma hermética al aire. La adición del amoníaco se puede realizar también después de la mezcla, antes del proceso de prensado, en el depósito de reserva, lo que provoca, sin embargo, una distribución no óptima. De la misma manera es posible impulsar el ácido silícico y/u otras materias primas antes del proceso de mezcla con la cantidad necesaria de amoníaco.

40 Un ejemplo de sustancia que libera amoníaco es una solución acuosa de amoníaco.

Las placas fabricadas con este procedimiento presentan con la misma densidad después de la evacuación a 0,1 a 100 mbares una retracción lineal reducida en un 50 % aproximadamente en comparación con placas sin amoníaco y de esta manera pliegues claramente reducidos o bien ningún pliegue sobre la superficie.

45 La elevación de la resistencia del material microporoso a través de la adición de amoníaco o de sustancias que forman amoníaco está claramente presente en el estado evacuado. No obstante, es totalmente inesperado que la adición del amoníaco no repercuta de manera negativa sobre las propiedades de evacuación, puesto que debería partirse de que de manera similar a la entrada de humedad a través de la adición de una sustancia en forma de gas, que inicia una unión íntima con el ácido silícico pirógeno, se influyese negativamente sobre las propiedades de evacuación del material microporoso. Además, era previsible que o bien con la misma duración de la evacuación continuase presente una presión más elevada en el material o que con la misma presión final se prolongase drásticamente el tiempo de evacuación para la consecución de la presión. Sin embargo, de manera sorprendente, se ha mostrado que se pueden conseguir incluso presiones finales más bajas a través de la utilización de amoníaco, lo

que tiene una repercusión positiva sobre la duración del vacío. Los ejemplos siguientes sirven para la explicación adicional de la invención.

Ejemplo comparativo:

5 80 % en peso de ácido silícico pirógeno con una superficie específica de 300 m²/g, HDT T30, que se puede adquirir en el comercio en la Fa. Wacker Chemie GmbH, Munich, bajo la designación HDK T30,
15 % en peso de polvo SiC de la Especificación P8, que se puede adquirir en el comercio en la Fa. ESK SiC GmbH, Greifath, y
10 5 % en peso de celulosa que se puede adquirir en el comercio en la Fa. J. Rettenmaier & Söhne, Rosenberg bajo la designación Arbocell FIF 400 se mezclaron íntimamente y a continuación se prensaron en una placa con las dimensiones 500 x 500 x 20 mm³ y con una densidad de 175 kg/m³. Esta placa se insertó en una bolsa de lámina de la designación V08621 que se puede adquirir en el comercio en la Fa. Hanita, Israel y se evacuó a una presión de 1 mbar y se selló de forma hermética al gas. Después de 24 horas, esta placa presentó una retracción de la longitud y de la anchura de 1,1 % y una retracción de la altura de 5,2 %. Se muestran numerosos pliegues sobre la superficie.

Ejemplo de acuerdo con la invención:

20 De manera similar al ejemplo comparativo, pero con la adición de 3 litros normalizados de amoníaco por 10 kg de mezcla en el proceso de mezcla se fabricó una placa de las mismas dimensiones y densidad que en el ejemplo comparativo. Después de 24 horas se mostró una retracción de la longitud y de la anchura de 0,5 % y una retracción de la altura de 2,4 %. La superficie de la placa estaba libre de pliegues.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Panel de aislamiento en vacío, que comprende una placa de aislamiento térmico de un material microporoso en una envoltura que está constituida por una lámina que contiene metal, de manera que en la envoltura predomina una presión negativa y la envoltura rodea la placa de aislamiento térmico de manera hermética a vacío, **caracterizado** porque en el material microporoso está presente amoníaco en cantidades superiores a 0,1 litro normalizado por 10 kg de material microporoso.
- 2.- Panel de aislamiento en vacío de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el material microporoso está presente de 0,2 a 50 litros normalizados de amoníaco por 10 kg de material microporoso.
- 10 3.- Panel de aislamiento en vacío de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en el material microporoso se trata de mezclas que contienen ácido silícico pirógeno, con preferencia ácidos silícicos pirógenos con un BET > 100 m²/g y la densidad de la placa está con preferencia entre > 80 kg/m³ y 300 kg/m³.
- 4.- Panel de aislamiento en vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la placa de aislamiento térmico está compuesta de la siguiente manera:
- 20 – 90 % en peso de óxido metálico finamente dividido con un BET > 100 m²/g,
- 15 0-50 % en peso de agente de turbiedad, como por ejemplo SiC, rutilo, silicato de circonio, ilmenita,
- 0-10 % de fibras orgánicas o inorgánicas de armadura,
- 0-50 % de sustancias de relleno orgánicas o inorgánicas así como amoníaco en una cantidad mayor que 0,1 litro normalizado / 10 kg de mezcla.
- 20 5. - Panel de aislamiento en vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la lámina que contiene metal es una lámina compuesta con una o varias capas metalizadas o una lámina compuesta con una capa de metal, con preferencia de aluminio.
- 6.- Contenedores, que se caracterizan porque contienen un panel de aislamiento en vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5.
- 25 7.- Utilización de un panel de aislamiento en vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 en contenedores de transporte, armarios de refrigeración y aplicaciones superficiales como elementos de fachada y pavimentos.
- 30 8.- Procedimiento para la fabricación de un panel de aislamiento en vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las materias primas para la fabricación de una placa de aislamiento térmico se mezclan íntimamente entre sí a partir de un material microporoso, se prensan para formar paneles, a continuación se introducen las placas en una envoltura que está constituida por una lámina que contiene metal y después de la evacuación se sueldan de forma hermética al aire en el interior de la envoltura, caracterizado porque durante la mezcla de las materias primas se introduce en la mezcla amoníaco en forma de gas en cantidades de 0,1 litro normalizado a 50 litros normalizados / 10 kg de mezcla o una sustancia que libera amoníaco en cantidades que libera amoníaco en las cantidades mencionadas.

35