



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 634**

51 Int. Cl.:
C04B 14/36 (2006.01)
C04B 28/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08836982 .2**
96 Fecha de presentación : **06.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2197810**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una placa de construcción a base de sulfato de calcio-sulfato de bario.**

30 Prioridad: **05.10.2007 EP 07117942**
07.12.2007 EP 07122579

73 Titular/es: **KNAUF GIPS KG.**
Am Bahnhof 7
97349 Iphofen, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2011

72 Inventor/es: **Krämer, Georg;**
Scheller, Lothar;
Vogel, Petra;
Grebner, Gosbert y
Hummel, Hans-Ulrich

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2011

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 358 634 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

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de placas de protección de radiaciones y a placas de protección de radiaciones que puedan obtenerse de tal manera.

5 Para la protección frente a radiación X en el campo de la medicina, pero también en el campo industrial, las paredes de recintos en los que por ejemplo están y se hacen funcionar aparatos de rayos X, se proveen de un revestimiento, por ejemplo a base en una lámina de plomo que se utiliza como capa separada o en forma de elementos compuestos con forrado de plomo. Las placas compuestas se trabajan incómodamente, en especial el corte a medida de las placas no es práctico y el desecho de restos de placas que contienen plomo es muy costoso. Además las correspondientes placas son pesadas. Tales placas se utilizan mayoritariamente como placas sándwich, en las que la lámina de plomo se encuentra en el interior para evitar daños a la lámina.

10 Básicamente el técnico en la materia conoce también placas de yeso sin lámina de plomo que pueden utilizarse como placas de protección de radiaciones. El documento DE 36 07 190 describe una placa de yeso y su uso como placa de protección de radiaciones, utilizándose yeso y sulfato de bario o barita, dado el caso junto con óxido de plomo, para la fabricación. Para esto se describe que se mezclan yeso y barita de la misma granulometría, en especial que se muelen conjuntamente yeso y barita.

15 Mientras que el yeso tiene una densidad en el intervalo de aproximadamente 2,6 a 2,7 g/cm³, el sulfato de bario tiene una densidad de aproximadamente 4,3 g/cm³. Esto hace difícil la mezcla de los dos minerales.

20 El sulfato de bario es un mineral substancialmente más duro, de modo que en el uso del procedimiento descrito en el documento DE 36 07 190 el yeso siempre se muele más fino, mientras que el tamaño de grano del sulfato de bario apenas varía.

El yeso molido finamente necesita para la preparación de la lechada de yeso especialmente mucha agua, lo que hace difícil una producción industrial, pues en una instalación de placas de yeso habitual la lechada de yeso debe fraguar en poco tiempo lo suficiente para que la placa pueda cortarse y además están limitados el tiempo y la temperatura para el secado.

25 Por consiguiente no pudo fabricarse industrialmente una placa conforme al documento DE 36 07 190.

Era objetivo de la invención proporcionar un procedimiento con el que pudieran fabricarse industrialmente placas correspondientes sin pérdida de propiedades de placas típicas, como por ejemplo resistencia a la flexotracción, resistencia al fuego, procesabilidad sencilla, comparables a las placas sin adición de sulfato de bario, pero con elevada absorción de radiaciones.

30 El objetivo se consigue mediante un procedimiento con los pasos siguientes:

- proporcionar escayola pulveriforme con capacidad de fraguado con un tamaño de grano d50 entre 30 y 50 µm
- proporcionar sulfato de bario pulveriforme con un tamaño de grano d50 entre 5 y 15 µm
- mezclar la escayola pulveriforme y el sulfato de bario pulveriforme
- 35 - mezclar la mezcla pulveriforme con agua
- moldear una placa de yeso en una instalación de producción de placas de yeso convencional.

La instalación de producción de placas de yeso convencional se hace funcionar en continuo, en la que se aplica una masa amasada, capaz de fraguar, sobre una cubierta de placa, se provee de una segunda cubierta, a lo que sigue el corte del cordón de placas y el secado de las placas.

40 El sulfato de bario es un producto que se prepara mediante una reacción de precipitación y por consiguiente presenta por una parte un tamaño de grano heterogéneo y por otra parte pequeño. Intentos de utilizar una escayola con una distribución granulométrica similar condujeron a un consumo de agua especialmente elevado para producir una lechada de yeso homogénea. Las placas correspondientes no fraguaban entonces suficientemente rápidamente sobre el tren de cintas transportadoras y proporcionaron problemas en el corte. Además de esto no pudo 45 conseguirse el secado necesario.

Solo mediante el uso conforme a la invención de escayola de mayor tamaño de grano pudieron superarse los problemas. De este modo podía mezclarse la mezcla pulveriforme con agua, que podía alcanzar una relación de agua - sólidos de 0,50 a 0,60, preferiblemente de 0,52 a 0,54. La correspondiente lechada de yeso/sulfato de bario muestra un comportamiento de fraguado suficientemente rápido para ser cortada y a continuación secada en una 50 instalación de producción de placas de yeso convencional. La adherencia a cartón o a tela no tejida fue a este respecto muy buena.

La proporción de sulfato de bario en la placa determina las propiedades de protección de radiaciones. Cuanto más sulfato de bario referido a la superficie de la placa se encuentre en la placa, tanto mejor es el efecto protector de radiaciones. Por otra parte, con una adición demasiado elevada de sulfato de bario la resistencia y el comportamiento frente al fuego pueden verse afectados negativamente. Es de pensar que el sulfato de bario, al contrario que el yeso, no presenta propiedades aglutinantes.

Pudieron conseguirse buenos resultados en lo relativo a todas las propiedades en especial si la relación de escayola a sulfato de bario se encontraba entre 50:50 y 30:70, prefiriéndose una proporción de sulfato de bario de 55 a 65% en peso. Un contenido de sulfato de bario de 62 a 66% en peso es especialmente preferido. Las relaciones en peso se midieron como $\text{CaSO}_4 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}:\text{BaSO}_4$.

Sorprendentemente se ha encontrado que las placas presentan destacadas propiedades insonorizantes en construcciones secas. Cuanto mayor es el contenido de BaSO_4 tanto mejor es la insonorización, sin embargo la resistencia empeora con una proporción elevada de sulfato de bario. Las placas muestran una elevada blandura a la flexión; se presume que los cristales de sulfato de bario no están incorporados en la red cristalina generadora de resistencia del yeso fraguado.

En una forma de realización de la invención se realiza una adición de fibras, en especial de fibras de vidrio cortas, para incrementar la estabilidad de las placas en casos de incendio, dando un resultado óptimo una proporción de fibras entre 0,2 y 0,4% en peso del peso de escayola más sulfato de bario. Tales fibras de vidrio cortas pueden obtenerse por ejemplo de la firma Owens Corning bajo la denominación de tipos Advantex. Los diámetros de fibra especialmente adecuados se encuentran en 10 a 20 μm , con longitudes de fibras especialmente adecuadas de 3 a 20 mm.

Conforme a la invención se ha demostrado que es preferido que la escayola y el sulfato de bario solo se mezclen entre sí poco antes de la preparación de la lechada de yeso. Si se mezclan previamente ambos polvos se produce por la diferencia de densidad una separación debido a la fuerza de gravedad. Además, las distintas distribuciones granulométricas actúan negativamente en la mezcla.

Es de considerar que la fabricación de una placa de yeso se realiza de modo continuo, es decir debe encontrarse una ruta con la que pueda producirse de modo continuo lechada de yeso con un contenido estable de sulfato de bario.

En una forma preferida ha mostrado ser especialmente adecuado dosificar la lechada de yeso mediante una báscula en cinta transportadora y en función del resultado de la báscula para la escayola completar el peso con el sulfato de bario. Como alternativa también puede disponerse solo sulfato de bario y entonces dosificarse la escayola.

Se sobrentiende que para la funcionalidad de las placas es preciso que el sulfato de bario esté presente en las placas uniforme y homogéneamente.

En una forma de realización especialmente preferida se dosifica por consiguiente en otro paso, en función de la dosificación de sulfato de bario, un pigmento colorante, de modo que por el grado de la coloración puede concluirse la correcta concentración y distribución del sulfato de bario.

La placa de protección de radiaciones puede ser una placa de yeso revestida de cartón. Sin embargo puede tratarse también de una placa de yeso en la que el núcleo esté revestido con una tela no tejida.

La Figura 1 muestra la medida de la insonorización de una pared con la placa conforme a la invención.

Es además objeto de la invención la placa que puede obtenerse con el procedimiento y su uso para insonorización.

Es también objeto de la invención una obra de construcción seca que comprenda al menos una de las placas de protección de radiaciones conforme a la invención. Típicamente, una obra seca contiene varias placas, pudiéndose utilizar también placas de protección de radiación y placas de yeso convencionales mezcladas.

La invención se explica más detalladamente mediante los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

Con placas de yeso revestidas de cartón de 12,5 mm de espesor fabricadas conforme a la invención a partir de 40% de yeso aglutinante ($\text{CaSO}_4 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$) y 60% de sulfato de bario (BaSO_4) se consiguió una equivalencia en plomo en función de la tensión del tubo de los aparatos de rayos X de la siguiente magnitud:

Tensión de tubo 80 kV	-	Equivalencia en plomo	1 mm
Tensión de tubo 100 kV	-	Equivalencia en plomo	0,5 mm

Tensión de tubo 150 kV - Equivalencia en plomo 0,3 mm

La resistencia a la flexotracción y al choque correspondieron a las de las placas con 100% de yeso aglutinante. Las placas no eran inflamables. Podían cortarse y romperse como las placas de yeso revestidas de cartón normales. La masa de las placas ascendía a aprox. 16,5 kg/m².

5 **Ejemplo 2**

Placas conforme al Ejemplo 1, pero con 0,3% en peso adicional de fibras de vidrio cortas Owens Corning, tipo ADVANTEX, alcanzaron una elevada estabilidad y cohesión de la estructura en caso de incendio. El diámetro de las fibras se encontraba en este producto en 16 µm, la longitud de las fibras entre 4 y 16 mm. Con cuatro placas de 12,5 mm, espesor total de 50 mm, pudieron fabricarse tabiques resistentes al fuego. Esta estructura proporcionó una

10

Tensión de tubo 100 kV - Equivalencia en plomo 1,9 mm

Tensión de tubo 150 kV - Equivalencia en plomo 1,3 mm

Ejemplo 3

Una placa conforme al Ejemplo 2, pero con un revestimiento de tela de vidrio proporcionó con la misma absorción de radiación una estabilidad aún mayor en caso de incendio en relación a la placa revestida de cartón. Además, con ello se alcanzó la clase de inflamabilidad A1 (no inflamable).

15

Ejemplo 4

Con placas de yeso de 12,5 mm de espesor fabricadas conforme a la invención a partir de 36% de yeso aglutinante, 64% de sulfato de bario y revestimiento de cartón se midió en una pared de puntales (STW, Ständerwand) por puntales de chapa de CW con un ancho de alma de 50 mm, un relleno de espacio hueco de lana de vidrio de 40 mm y un doble plaquero / cara con la placa conforme a la invención un valor de insonorización R_w de 63 dB (Figura 1, curva 1). Una pared estructurada de modo comparativo con placas de yeso de la formulación convencional alcanzó por el contrario solamente un valor de insonorización R_w de 51 dB (Figura 1, curva 2). Esto significa que mediante la pared con las placas conforme a la invención la intensidad sonora en el espacio protegido en apreciación subjetiva es aprox. la mitad de grande en comparación a cuando se utiliza una pared con placas convencionales.

20

25

Las curvas medidas en el espectro de frecuencia de 50 - 5000 Hz, registradas en un banco de ensayos libre de desviaciones, están representadas en la Figura 1.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una placa de protección de radiaciones a base de yeso con los pasos siguientes:
- proporcionar escayola pulveriforme con capacidad de fraguado con un tamaño de grano d50 entre 30 y 50 μm
 - 5 - proporcionar sulfato de bario pulveriforme con un tamaño de grano d50 entre 5 y 15 μm
 - mezclar la escayola pulveriforme y el sulfato de bario pulveriforme
 - mezclar la mezcla pulveriforme con agua
 - moldear una placa de yeso en una instalación de producción de placas de yeso convencional.
- 10 2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la relación en peso entre escayola y sulfato de bario asciende a 50:50 a 30:70, preferiblemente a 35:65 a 45:55.
3. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la escayola y el sulfato de bario se almacenan por separado y el proceso de fabricación de las placas de yeso se realiza en continuo.
4. Procedimiento conforme a al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la relación en peso de escayola y sulfato de bario se ajusta mediante una báscula en cinta transportadora.
- 15 5. Procedimiento conforme a al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la mezcla contiene adicionalmente un colorante.
6. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque adicionalmente se añaden fibras, en especial fibras de vidrio cortas.
- 20 7. Placa de protección de radiaciones que pueda obtenerse por un procedimiento conforme a al menos una de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Placa de protección de radiaciones conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque la relación en peso entre escayola y sulfato de bario asciende a 35:65 a 45:55.
9. Obra de construcción seca con al menos una placa de protección de radiaciones conforme a la reivindicación 7 u 8.
- 25 10. Uso de una placa de protección de radiaciones conforme a una de las reivindicaciones 7 u 8 o de la obra de construcción seca conforme a la reivindicación 9 para la insonorización.

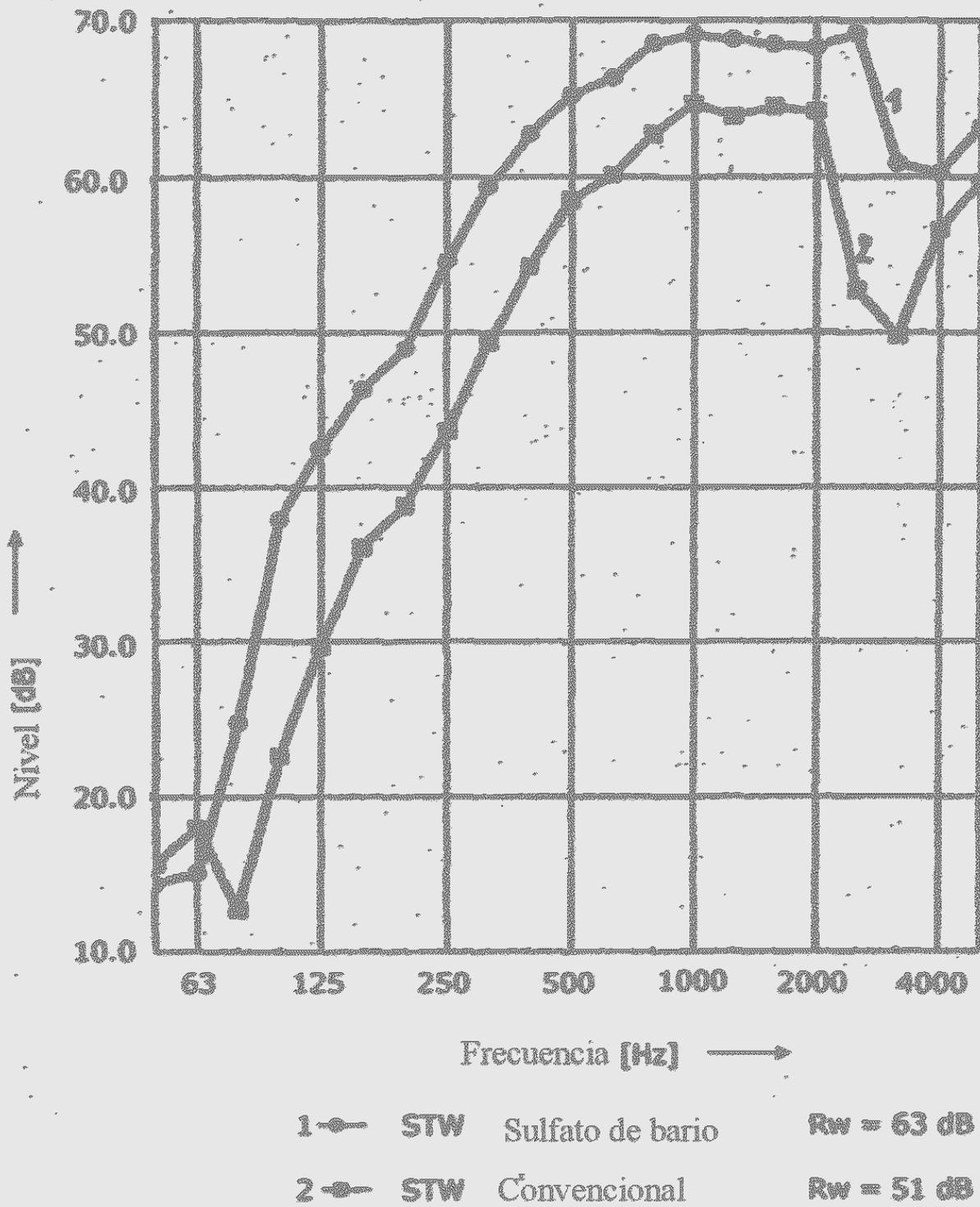


Figura 1