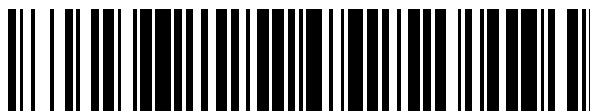


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 834**

51 Int. Cl.:

**E04B 1/94** (2006.01)

**E04C 2/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2017** E 17156613 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** EP 3363959

54 Título: **Revestimiento antiincendios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.03.2020**

73 Titular/es:

**SCHILLINGS GMBH & CO. KG (100.0%)**  
**Markusstraße 13**  
**41751 Viersen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHILLINGS, HANS y**  
**SCHILLINGS, ERIC**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 748 834 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

### Revestimiento antiincendios

- 5 La presente solicitud se refiere a un panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios, una capa de soporte para un panel de aislamiento térmico y un procedimiento de producción de una capa de soporte, así como a la utilización de un panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios, en especial para el aislamiento térmico de fachadas ventiladas.
- 10 Los paneles de aislamiento térmico multicapa son ampliamente utilizados en la construcción de edificios, por ejemplo, para asegurar el aislamiento térmico de paredes, pisos y techos. Tales paneles aislantes para la construcción del tipo conocido generalmente tienen una capa aislante hecha, por ejemplo, de espuma de poliuretano, acodada entre dos capas de soporte respectivas adecuadas para cubrir esta capa aislante. Estas capas de soporte cumplen una doble función: Por un lado, absorben la expansión de la espuma de poliuretano y, por otro, dan a estos paneles una forma y un grosor predefinidos, garantizando al mismo tiempo la estabilidad dimensional.
- 15 Existen diferentes enfoques y materiales para producir paneles de aislamiento térmico. Los materiales conocidos en el estado de la tecnología que se utilizan para las capas traseras de los paneles aislantes de poliuretano son, por ejemplo, las fibras de vidrio mineralizadas o las capas metálicas de aluminio.
- 20 El uso de una gran variedad de materiales de soporte también influye en la flexibilidad, dependiendo de su grosor y composición. Esto es importante porque las capas traseras deben poder doblarse y/o enrollarse.
- Los paneles de aislamiento térmico para edificios con capas traseras se clasifican regularmente en euroclases.
- 25 Estas euroclases de materiales de construcción se distinguen por letras como A1, A2, B, C, D, E y F. Otras subdivisiones definen los efectos secundarios del fuego como la formación de humo (s = humo, clases s1, s2 y s3) o la quema, goteo y caída (d = gotas, clases d0, d1 y d2) de materiales de construcción.
- 30 La clase E especifica los requisitos mínimos para los materiales de construcción alemanes/europeos. La clase B indica un alto grado de resistencia al fuego. La clase F significa que el material de construcción es altamente inflamable y, por lo tanto, representa la peor clasificación.
- Por ejemplo, los paneles aislantes de poliuretano con capas traseras de tipo metálico (como el aluminio) con un espesor de más de 80 µm pertenecen a la clase de resistencia al fuego B.
- 35 Una prueba muy conocida para evaluar las euroclases de una plancha de poliuretano es el método UNI EN 11925 (quemador pequeño). La duración de esta prueba varía en función de la clasificación del material: 15 segundos para la clase E, 30 segundos para las clases superiores. Para superar el ensayo, la altura de una llama generada en la muestra de ensayo debe estar por debajo de un umbral de 150 mm.
- 40 Por ejemplo, las planchas que tienen un rendimiento inferior (clase F) son las que utilizan papel (papel alquitranado, papel fieltro, etc.) como capa de soporte. Por lo tanto, estas planchas no son adecuadas para aplicaciones en materiales de construcción, ya que siempre existe el riesgo de contacto directo con las llamas en las fases iniciales del incendio (aislamiento de suelos bajo los tableros alisadores o huecos en los bordes).
- 45 En general, para clasificar la resistencia al fuego A1, A2, B, C o D de una plancha aislante de poliuretano según EN 13501-11925/2, se deben utilizar las capas traseras de las capas aislantes del tipo metálico (como las capas de aluminio con un grosor superior a 80 µm) [para el ensayo según DIN EN 13501-1 clase A1, A2, B, C, D, primero según DIN EN 11925-2 (ensayo de quemador pequeño) y, a continuación, en función de la clase que se vaya a determinar, se lleva a cabo un ensayo de inhibición de la oxidación de la salinidad (SBI) de acuerdo a la norma DIN EN 13823
- 50 El documento DE 20 2012 013 058 U1 se refiere a una capa trasera de un panel de aislamiento térmico multicapa para edificios que comprende una capa de refuerzo de material fibroso, una capa de revestimiento de la capa de refuerzo preparada mediante la aplicación de una mezcla líquida de minerales sobre la capa de refuerzo; una capa ignífuga compuesta por grafito expansivo colocado sobre la capa de revestimiento.
- 55 El documento US 6.855.393 B1 muestra una capa de soporte de un panel de aislamiento para edificios de varias capas. El documento US 6.855.393 B1 muestra además una capa principal de material aislante térmico, a saber, una lámina de aluminio con una primera superficie y una segunda superficie opuesta; una primera capa de soporte en la capa principal unida a la capa principal a lo largo de la primera superficie, una segunda capa de soporte de la capa principal unida a la capa principal a lo largo de la segunda superficie; al menos una de dichas primeras y segundas
- 60

capas de soporte comprenden una capa de refuerzo de material fibroso, una capa de revestimiento formada sobre dicha capa de refuerzo, y una capa resistente al fuego colocada sobre dicha capa de revestimiento e integrada por grafito expansivo. La capa ignífuga, es decir, intumesciente, está dispuesta sobre la capa de revestimiento.

- 5 El documento GB 2 290 989 muestra el uso de una solución de silicatos que, cuando se aplican, están destinados a proporcionar una capa de silicato en la superficie del producto para garantizar la resistencia al fuego de un producto que de otro modo sería inflamable.

El documento US 2017/0022704 A1 describe un panel de aislamiento térmico con una capa resistente al fuego de grafito expandido y una capa de soporte para un panel de aislamiento térmico con las características del término genérico de la reivindicación 1.

Los paneles de aislamiento térmico de la presente invención tienen una excelente resistencia al fuego, en particular, por lo tanto, se pueden usar cuando las normas de protección contra incendios requieren un material aislante ignífugo o una capa de cubierta ignífuga es para proteger un producto de la retransmisión del fuego. Además, los paneles de aislamiento térmico de la invención representan una alternativa económica y más ligera a los paneles de aislamiento térmico con capas superiores metálicas de aluminio o acero de alto espesor de material o capas de soporte de metales.

Los paneles de aislamiento térmico de la invención pueden ser, por ejemplo, paneles de aislamiento térmico de poliuretano que están equipados con las capas de soporte según la invención y pueden alcanzar la clase de material de construcción B1 según DIN 4102-1 o inscribirse en la clase B o C según DIN EN 13501-1.

La invención presente tiene por objeto resolver los problemas mencionados en el estado de la técnica. En particular, el panel de aislamiento térmico multicapa para aislamiento térmico según la presente invención es particularmente ventajoso y adecuado para fachadas ventiladas. Las fachadas ventiladas son problemáticas en la medida en que producen un efecto chimenea en caso de incendio y en este caso se requiere una protección contra incendios especialmente eficaz. En comparación con la técnica anterior, por ejemplo, DE 20 2012 013 058 U1, los artículos según la invención tienen la ventaja de que el revestimiento mineral está presente en relación con el revestimiento de protección contra incendios en el otro lado del vellón de fibra de vidrio. Como resultado, el lado que mira hacia la espuma se desacopla por separado de la capa de protección contra incendios. Esta disposición mejora aún más la protección contra incendios, ya que la menor temperatura transmitida hace que la espuma de poliuretano no se expanda en un período de tiempo específico, evitando que la capa superior se agriete.

Otra ventaja de este modo de realización según la invención es el revestimiento mineral apto para PU que evita reacciones negativas a la mezcla de PU espumante y provoca una superficie cerrada uniforme de la espuma aislante.

Sorprendentemente, se ha encontrado que los problemas mencionados anteriormente en la técnica anterior pueden resolverse mediante los objetos de la presente invención.

40 Los objetos de la invención presente están definidos en las reivindicaciones 1-15.

Uno objeto de la invención presente es un panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios que comprende:

45 a) una capa principal de material orgánico-polimérico aislante térmicamente que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal;

b) una capa de refuerzo que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal, donde la capa de refuerzo está unida a la capa principal a lo largo de la primera superficie principal de la capa principal y a lo largo de la primera superficie principal de la capa de refuerzo, y donde la capa de refuerzo esté constituida por sales inorgánicas en una cantidad de al menos un 50 % en peso basada en el peso total de la capa de refuerzo;

c) una capa de desacoplamiento que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal orientada hacia afuera de la primera superficie principal, donde la capa de desacoplamiento está dispuesta con la primera superficie principal de la capa de desacoplamiento en la segunda superficie principal de la capa de refuerzo y conectada a la misma, donde la capa de desacoplamiento comprende una o más fibras y/o no tejidos seleccionados del grupo que consiste en lana de vidrio, lana poliéster, tejido de lana de vidrio, vellón de fibra de vidrio y velo de fibra de vidrio y mezcla de fibra de vidrio/políéster; y

60 d) una capa de barrera contra el fuego colocada y adherida a la segunda superficie principal de la capa de desacoplamiento (30), la capa de barrera contra el fuego compuesta por grafito expansivo (A) con un tamaño medio

de partícula D50 < 150 µmy grafito expansivo (B) con un tamaño medio de partícula D50 de 180 a 500 µm

Las áreas principales son las áreas de los estratos que son las más grandes en términos de superficie. Por ejemplo, en una hoja de papel para escribir, las superficies frontal y posterior de las superficies de escritura de la hoja forman las superficies principales y las superficies de los bordes del papel forman la superficie secundaria.

La capa de aislamiento térmico multicapa según la invención comprende al menos las capas mencionadas anteriormente, es decir, la capa principal a), la capa de refuerzo b), la capa de desacoplamiento c) y la capa de protección contra incendios d) donde la capa de refuerzo, la capa de desacoplamiento y la capa de protección contra incendios forman juntas una capa de soporte según la invención que se puede aplicar sobre una capa principal a) para formar una capa de aislamiento térmico según la invención.

#### Capa principal

La capa principal (a) del panel de aislamiento térmico multicapa es esencialmente para fines de aislamiento térmico y consiste en material polimérico orgánico de aislamiento térmico. En un modo de realización preferida el panel de aislamiento térmico está formado por una capa principal que contiene esencialmente uno o más polímeros orgánicos. En otro modo de realización, la capa principal comprende a) al menos un 50 % en peso, preferiblemente al menos un 70 % en peso, más preferiblemente al menos un 80 % en peso, en particular al menos un 90 % en peso, especialmente al menos un 95 % en peso, y más especialmente al menos un 98 % en peso, por ejemplo al menos un 99 % en peso o entre un 99,5 % y un 100 % en peso aproximadamente un 100 % en peso de polímero orgánico, y los datos de peso se basan en cada caso en el peso total de la capa principal a).

En una configuración preferente, la capa principal a), que comprende o consiste en un material polimérico orgánico aislante térmico, se selecciona del grupo formado por poliuretano, poliisocianurato, poliestireno y resina fenólica y sus mezclas.

Se ha demostrado que, en particular, las capas de polímeros orgánicos espumosos que aíslan el calor, en interacción con las otras capas de los objetos inventados, son perfectamente adecuadas. Esto no solo es cierto en lo que respecta a la mejora de las propiedades de aislamiento térmico y la ligereza del material, sino también, en particular, en lo que respecta a las propiedades de protección contra incendios.

En otra forma preferida de la invención, la capa principal es espumada.

Se pueden obtener resultados especialmente buenos si la capa principal a) está formada por poliuretano espumado y/o poliisocianurato.

El panel de aislamiento térmico multicapa de la presente invención está configurado preferiblemente como un panel en forma de lámina y sustancialmente rígido. Esto facilita la instalación, especialmente para el aislamiento de protección contra incendios de fachadas, techos y paredes.

En un diseño preferente, el panel de aislamiento térmico multicapa está diseñado como un panel de aislamiento térmico con respecto a la capa principal. Estos paneles suelen tener una parte delantera y otra trasera, que forman las superficies principales y un borde circunferencial. La distancia media entre las dos superficies principales del panel define el espesor del panel.

La capa principal (a) está diseñada en particular como un tablero aislante, que tiene un espesor de 1 a 20 cm, preferiblemente de 2 a 15 cm, en particular de 3 a 10 cm.

Las capas principales a) utilizadas según la invención preferentemente tienen una conductividad térmica inferior a 0,035 W/mK y preferentemente entre 0,01 y 0,03 W/mK.

#### Capa de refuerzo

La capa de aislamiento térmico multicapa según la invención tiene una capa de refuerzo b). La capa de refuerzo también tiene una primera capa principal y una segunda capa principal que se aleja de la primera capa principal. La primera capa principal de la capa de refuerzo b) está dispuesta directamente sobre la primera superficie principal de la capa principal y está en contacto directo con ella. La capa de refuerzo contribuye a reforzar la capa de aislamiento térmico multicapa y también mejora considerablemente la compatibilidad del revestimiento de protección contra incendios con el material polimérico orgánico de la capa principal a).

La capa de refuerzo está compuesta principalmente de sales inorgánicas, que evitan reacciones negativas con la capa

principal, especialmente en el caso de una capa principal espumada, como poliuretano espumado o poliisocianurato, y proporciona una superficie uniforme y cerrada de la espuma polimérica de la capa principal.

5 La capa de refuerzo b) unida a la primera superficie principal de la capa principal contiene sales inorgánicas en una cantidad de al menos un 50 % en peso basado en el peso total de la capa de refuerzo.

En una configuración preferente, la capa de refuerzo comprende sales inorgánicas en una cantidad de 50 a 98 % en peso, preferiblemente 60 a 95 % en peso, más preferiblemente 70 a 94 % en peso, en particular 75 a 90 % en peso, cada una basada en el peso total de la capa de refuerzo.

10

En una configuración preferente, la capa de refuerzo comprende sales metálicas alcalinotérreas, en particular sales seleccionadas del grupo de las sales de magnesio, sales de calcio, sales de bario y sus mezclas. Las sales de metal de tierra alcalina, especialmente aquellas con átomos de oxígeno en sus aniones, han demostrado ser particularmente eficaces para la capa de refuerzo para ser utilizadas según la invención. Más preferiblemente, la capa de refuerzo

15

comprende sales seleccionadas del grupo que consiste en sulfatos, sulfatos de hidrógeno, carbonatos, bicarbonatos, hidróxidos y óxidos y mezclas de los mismos. Por ejemplo, la capa de refuerzo (20) está formada por una o varias sales inorgánicas seleccionadas del grupo formado por carbonato de calcio y sulfato de bario y sus mezclas. El polvo de piedra caliza se prefiere especialmente para la capa de refuerzo.

20

En el contexto de esta invención, la capa de refuerzo puede contener hidróxidos de metal. Estos hidróxidos metálicos están disponibles en una forma preferente además de las sales inorgánicas mencionadas anteriormente. En un diseño especial, la capa de refuerzo contiene hidróxido de aluminio. Se ha demostrado que el uso de hidróxido de aluminio, en particular junto con otras sales inorgánicas como el carbonato de calcio o el sulfato de bario, mejora la protección contra incendios.

25

La capa de refuerzo en una realización comprende del 1,5 al 20 % en peso, preferiblemente del 2 al 18 % en peso, más preferiblemente del 5 al 15 % en peso, en particular del 8 al 12 % en peso, de hidróxido de aluminio (Al(OH)<sub>3</sub>), donde los pesos se basan en el peso total de la capa de refuerzo. La capa de refuerzo contiene ventajosamente hidróxido de aluminio con una densidad aparente de 600 a 800 kg/m<sup>3</sup>, medida según ISO 903. Este volumen de

30

densidad aparente muestra un aumento adicional en la protección contra incendios. La protección contra incendios también puede verse ventajosamente influenciada si la superficie específica del hidróxido de aluminio está especialmente ajustada. En este caso, un hidróxido de aluminio con una superficie específica (BET) de 1,5 a 3,0 m<sup>2</sup>/g, medido según la norma DIN 66132, ha demostrado ser especialmente adecuado.

35

En una configuración especial, la capa de refuerzo contiene hidróxido de aluminio con un diámetro medio de partícula de 8 a 14 µm, medido según la norma ISO 13320-1. Estos hidróxidos de aluminio están disponibles en el mercado bajo el nombre de Reflamal® S3 de DADCO, por ejemplo.

40

El panel de aislamiento térmico multicapa de la invención tiene una capa de refuerzo que preferentemente tiene un peso por área de unidad de 200 a 400 g/m<sup>2</sup>, en particular 250 a 350 g/m<sup>2</sup>.

La capa de refuerzo a usar según la invención comprende adicionalmente un material aglutinante polimérico orgánico, preferiblemente un aglomerante seleccionado del grupo que consiste en aglutinante de estireno-butadieno, aglutinante de estireno-acrilato y aglutinante de copolímero de acetato de vinilo-etileno. El material aglutinante está

45

preferiblemente presente en la capa de refuerzo en una cantidad de 1 a 12 % en peso, preferiblemente de 2 a 10 % en peso, preferiblemente de 3 a 8 % en peso y, en particular, de 4 a 6 % en peso, basándose en cada caso en el peso total de la capa de refuerzo.

50

Se ha encontrado que la capa de refuerzo no solo refuerza la placa aislante del calor de la presente invención en términos de rigidez, sino que también proporciona una contracción reducida y una ondulación reducida de la placa aislante del calor

Capa de desacoplamiento

55

Otro componente del panel de aislamiento térmico multicapa de la invención es una capa de desacoplamiento c). La capa de desacoplamiento tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal opuesta a la primera superficie principal. La capa de desacoplamiento con su primera superficie principal está dispuesta en la segunda superficie principal de la capa de refuerzo y conectada a ella. La capa de desacoplamiento c) comprende una o más fibras y/o materiales no tejidos que se seleccionan del grupo que consiste en lana de fibra de vidrio, lana de poliéster,

60

lana de tela de vidrio, vellón de fibra de vidrio y lana mezclada de fibra de vidrio/poliéster.

En una configuración preferente de la invención, la capa de desacoplamiento comprende fibras de vidrio o un vellón

de fibra de vidrio, por lo que el grosor de las fibras es preferentemente mayor que 8  $\mu\text{m}$ , en particular 12 a 20  $\mu\text{m}$ . El grosor de las fibras es una ventaja particular en el contexto de la presente invención, ya que de esta manera se puede producir una separación ideal de las fibras entre sí.

5 La capa de desacoplamiento tiene un peso por unidad de superficie de 30 a 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 40 a 90 g/m<sup>2</sup> y, en particular, de 50 a 80 g/m<sup>2</sup>.

En una configuración preferida, la capa de desacoplamiento comprende una mezcla de fibra de vidrio/poliéster no tejida que contiene entre 5 y 45 % de peso, preferiblemente entre 10 y 30 % de peso, de fibras de poliéster.

10

La capa de desacoplamiento está dispuesta entre la capa de refuerzo y la capa de protección contra incendios y se conecta preferiblemente a ellas.

15 Como resultado, el lado que mira hacia la capa principal, preferiblemente la espuma de polímero, se separa de la capa de protección contra incendios y se desacopla. Esta disposición especial mejora la protección contra incendios porque la menor temperatura transmitida hace que la capa principal, que contiene material polimérico orgánico no se expanda en un corto período de tiempo, lo que puede provocar el agrietamiento de la capa de soporte, que comprende la capa de refuerzo, la capa de desacoplamiento y la capa de protección contra incendios.

20 Capa de protección contra incendios

Otro componente esencial del panel de aislamiento térmico multicapa de esta invención es una capa de protección contra incendios. La capa de protección contra incendios está total o parcialmente situada en la segunda superficie principal de la capa de desacoplamiento y conectada a ella. La capa de protección contra incendios tiene grafito expansivo. Normalmente, la capa de protección contra incendios forma una de las capas exteriores del panel aislante térmico multicapa y, por lo tanto, no está recubierta con ninguna otra capa ni en contacto con ninguna otra capa (excepto la capa de desacoplamiento).

30 Se ha encontrado que para el panel de aislamiento térmico multicapa de la presente invención, el grafito expansivo proporciona una protección contra incendios altamente efectiva, especialmente en combinación con las otras capas del panel de aislamiento térmico. La cantidad de grafito expansivo debe ajustarse a un nivel óptimo. En una configuración preferente, la capa de protección contra incendios presenta grafito expansivo en una cantidad de 10 a 80 % o 20 a 60 % de peso, preferiblemente 30 a 50 % de peso, en particular 40 a 50 % de peso, en cada caso sobre la base del peso total de la capa de protección contra incendios.

35

Se ha demostrado sorprendentemente que las mezclas de grafito expansivo que muestran diferentes tamaños de partículas proporcionan una mejor protección contra incendios, especialmente con respecto a la espuma expandida resultante del grafito expansivo. Según la invención, la capa de protección contra incendios muestra un grafito expansivo (A) con un tamaño de partícula medio de D50  $\mu\text{m}$ . Las mezclas de grafito expansivo (A) y grafito expansivo (B) pueden optimizarse aún más en cuanto a sus relaciones de mezcla para obtener mejores resultados en cuanto a la protección contra incendios de los paneles de aislamiento térmico multicapa. En una realización preferida del panel de aislamiento térmico según la invención, la capa de protección contra incendios comprende el mencionado grafito expansivo (B) y el grafito expansivo (A) en una relación en peso de grafito expansivo (B) a grafito expansivo (A) de > 1, preferiblemente en el rango de 2:1 a 15:1, especialmente 3:1 a 10:1, especialmente 4:1 a 8:1. En una forma de la invención, el grafito (B) está presente en una cantidad de 10 a 70 % por peso, preferentemente 15 a 60 % por peso, más preferentemente 20 a 50 % por peso, en cada caso sobre la base del peso total de la capa resistente al fuego. En otra configuración preferida, el grafito expansivo (A) está presente en una cantidad de 1 a 20 % en peso, preferiblemente de 2 a 15 % en peso, en particular de 3 a 10 % en peso, en cada caso sobre la base del peso total de la capa resistente al fuego (40).

50

Para mejorar las propiedades de protección contra incendios, la capa de protección contra incendios puede contener otros componentes. En una configuración preferente, la capa de protección contra incendios tiene un polifosfato, preferiblemente polifosfato de amonio, especialmente en una cantidad del 5 al 25 % en peso, en particular del 10 al 20 % en peso, en cada caso sobre la base del peso total de la capa de protección contra incendios.

55

En otra versión, la capa de protección contra incendios también contiene cianuros. En una configuración especial, la capa de protección contra incendios tiene cianuro de melamina, preferiblemente en una cantidad de 1 a 10 % en peso, más preferiblemente de 2 a 8 % en peso, especialmente de 2,5 a 6 % en peso, en cada caso sobre la base del peso total de la capa de protección contra incendios.

60

Sorprendentemente, se descubrió que el uso de los cianuratos mencionados anteriormente, en particular el cianurato de melamina, y/o los polifosfatos, en particular el polifosfato de amonio (APP), puede estabilizar la espuma de grafito

inflada. La consistencia de la espuma de grafito es más firme y no puede ser eliminada por una corriente de aire. Esto resulta en una protección contra incendios ventajosa, ya que la espuma se distribuye más firmemente en la superficie y previene la penetración de las llamas de manera más efectiva.

- 5 La capa de protección contra incendios también puede contener caolín. El uso de caolín favorece el efecto retardante de llama. Además, el caolín favorece la trabajabilidad en la aplicación de la capa de protección contra incendios. En una configuración preferente, la capa de protección contra incendios presenta caolín, preferiblemente en una cantidad de 2 a 20 % por peso, y preferiblemente de 4 a 15 % por peso, en cada caso sobre la base del peso total de la capa de protección contra incendios. El caolín con un tamaño medio de partícula D50 en el rango de 5 a 10  $\mu\text{m}$  es particularmente adecuado para la capa de protección contra incendios.

En un diseño preferido, la capa de protección contra incendios contiene un aglutinante, preferiblemente un aglutinante orgánico. Particularmente conveniente son los aglutinantes poliméricos orgánicos, que contienen preferentemente unidades de monómero de acetato de vinilo, y en particular un copolímero de etileno de acetato de vinilo.

- 15 Los aglutinantes de acrilato/acrilato de estireno resistentes al agua también se pueden usar para aplicaciones al aire libre. Dado que la capa de protección contra incendios suele representar la capa exterior de la capa de aislamiento térmico, que también puede estar expuesta a la intemperie, es ventajoso que la capa de protección contra incendios también contenga agentes hidrofóbicos.

- 20 En general, los ligantes poliméricos han demostrado ser especialmente adecuados para revestimientos de protección contra incendios cuyas propiedades de película son inferiores a 20 N/mm<sup>2</sup> en términos de resistencia a la tracción, preferiblemente inferiores a 10 N/mm<sup>2</sup>, en particular de 1 a 8 N/mm<sup>2</sup> medidos según la norma UNI 8490-17. Esto le da a la capa de protección contra incendios suficiente flexibilidad y evita que se desgarre.

- 25 En otra forma de la invención, la capa de protección contra incendios tiene óxido de polietileno. El uso de óxido de polietileno es particularmente beneficioso durante el procedimiento de mejora. Al aplicar el recubrimiento, se puede utilizar óxido de polietileno para mejorar el efecto lubricante del compuesto de recubrimiento. Al mismo tiempo, sin embargo, el uso de óxido de polietileno no perjudica significativamente el efecto de protección contra incendios. El uso de lubricantes, en particular el óxido de polietileno, puede impedir que las partículas de grafito se acumulen en la escobilla de goma cuando se aplica el revestimiento.

- 30 Normalmente, el peso por unidad de superficie del recubrimiento de protección contra incendios con grafito expansivo se ajusta de tal manera que se pueda conseguir un efecto óptimo de protección contra incendios. El peso por unidad de superficie está preferiblemente en el rango de 200 a 400 g/m<sup>2</sup>. Con un peso por unidad de área superior a 400 g/m<sup>2</sup>, existe un mayor riesgo de que se formen grietas durante la expansión del grafito. Estas grietas permiten que las llamas se desplacen en caso de incendio, lo cual es perjudicial. Un peso por unidad de superficie inferior a 200 g/m<sup>2</sup> conlleva el riesgo de que, en caso de incendio, no haya suficientes agentes de protección contra incendios disponibles.

- 40 Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para producir una capa de refuerzo para un panel de aislamiento térmico que comprende los pasos siguientes:

- i) preparar una capa de desacoplamiento (30) que tenga una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal, donde la capa de desacoplamiento (30) incluya una o más fibras y/o materiales no tejidos seleccionados del grupo constituido por lana de fibra de vidrio, lana de poliéster, lana de tela de vidrio, vellón de fibra de vidrio y lana mezclada de fibra de vidrio/poliéster, donde la capa de desacoplamiento (30) esté preferiblemente constituida por una capa de unión (30) que contenga preferiblemente un ligante orgánico;

- ii) aplicar una capa de refuerzo (20) a la primera superficie principal de la capa de desacoplamiento (30), donde la capa de refuerzo (20) está compuesta por sales inorgánicas en una cantidad de al menos un 50 % en peso basada en el peso seco de la capa de refuerzo (20);

iii) secar opcionalmente la capa de desacoplamiento (30) y la capa de refuerzo (20);

- iv) aplicar una capa ignífuga (40) a la segunda superficie principal de la capa de desacoplamiento (30), donde la capa ignífuga (40) está constituida por grafito expansivo (A) de tamaño medio de partícula D50  $\mu\text{m}$ , y

v) en caso necesario, secar la capa de desacoplamiento (30) y la capa de protección contra incendios (40).

- 60 Otro objeto de la invención es una capa de soporte que comprende

- una capa de desacoplamiento (30) que tenga una primera superficie mayor y una segunda superficie mayor alejada

de dicha primera superficie mayor, donde dicha capa de desacoplamiento (30) comprenda una o más fibras y/o materiales no tejidos seleccionados del grupo formado por lana de fibra de vidrio, lana de poliéster, lana de tela de vidrio, vellón de fibra de vidrio y lana mezclada de fibra de vidrio/poliéster,

5 - una capa de refuerzo (20) aplicada y adherida a dicha primera superficie mayor de dicha capa de desacoplamiento (30), donde dicha capa de refuerzo (20) esté compuesta por sales inorgánicas en una cantidad de al menos el 50 % en peso basada en el peso total de dicha capa de refuerzo (20); y

10 - una capa ignífuga (40) consumida y adherida a la segunda superficie principal de la capa de desacoplamiento (30), donde la capa ignífuga (40) esté compuesta de grafito expansivo (A) con un tamaño medio de partícula D50  $\mu\text{m}$  y grafito expansivo (B) con un tamaño medio de partícula D50 de 180 a 500  $\mu\text{m}$ .

15 La composición y estructura de la capa de soporte según la invención, en particular con respecto a la capa de desacoplamiento, la capa de refuerzo y la capa de protección contra incendios, ya ha sido explicada anteriormente en conexión con el panel de aislamiento térmico multicapa según la invención.

Otro objeto de la invención es un procedimiento para producir un panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios según la presente invención, donde se prepara una capa de refuerzo según la invención como se definió anteriormente y en la primera superficie principal de la capa de refuerzo (20) se coloca una capa principal (10) de material orgánico-polimérico aislante térmicamente y se conecta a la capa de refuerzo (20).

Otro objeto de la presente invención es un panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios que comprende una capa principal (10) de material orgánico-polimérico aislante térmicamente que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal orientada hacia afuera de la primera superficie principal;

25 - una primera capa de soporte sobre dicha capa principal (10) conectada a dicha capa principal (10) a lo largo de dicha primera superficie principal de dicha capa principal;

30 - una segunda capa de soporte de la capa principal (10) conectada a la capa principal (10) a lo largo de la segunda superficie principal de la capa principal, donde la primera y/o segunda capa de soporte es una capa de soporte según lo definido anteriormente.

35 En una configuración preferente, el panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios comprende una capa principal (10) de material polimérico orgánico aislante térmicamente que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal;

40 - una primera capa de soporte sobre dicha capa principal (10) conectada a dicha capa principal (10) a lo largo de dicha primera superficie principal de dicha capa principal y a lo largo de dicha primera superficie principal de dicha capa de refuerzo;

- una segunda capa de soporte de la capa principal (10) unida a la capa principal (10) a lo largo de la segunda superficie principal de la capa principal y a lo largo de la primera superficie principal de la capa de refuerzo, siendo la primera y la segunda capas de refuerzo una capa de soporte según la invención según se ha definido anteriormente.

45 Los paneles de aislamiento térmico multicapa según la invención se utilizan de muchas maneras diferentes, especialmente para el aislamiento térmico en edificios. Otro objeto de la invención es por tanto el uso de un panel de aislamiento térmico multicapa según la invención para el aislamiento térmico de edificios, en particular para el aislamiento térmico de fachadas ventiladas.

## 50 Descripción de las figuras

La figura 1 muestra un panel de aislamiento térmico multicapa (1) según la invención, el cual está provisto en un lado con una capa de soporte (2). El panel de aislamiento térmico (1) comprende la capa principal (10), la capa de refuerzo (20), la capa de desacoplamiento (30) y la capa de protección contra incendios (40).

55 La figura 2 muestra un panel de aislamiento térmico multicapa alternativa (1) con dos capas de soporte (2), cada una de las cuales comprende una capa de refuerzo (20), una capa de desacoplamiento (30) y una capa exterior de protección contra incendios (40), y donde la capa principal (10) está en contacto con las capas de refuerzo (20) y está conectada.

60 La figura 3 muestra el perfil de temperatura en el reverso de la capa de soporte (en la capa de refuerzo) según el ejemplo 2 (línea de puntos) y el ejemplo 3 (línea continua). La parte frontal se expone a 900 °C con el quemador



Bunsen (horizontal).

Figura 4: la figura de la derecha muestra una espuma de grafito expandido estable como la que se obtiene con una capa resistente al fuego según los ejemplos 1 y 2.

5

La espuma es estable y solo las partículas más pequeñas se separan de la espuma durante el tratamiento con llama debido al efecto térmico. A una temperatura de 900 °C en la parte frontal, solo se puede medir una temperatura de aprox. 280 °C en la parte posterior.

10 La figura de la izquierda muestra la espuma tal y como se forma con un recubrimiento según el ejemplo 3.

La espuma es menos estable y durante el tratamiento con llama casi todas las partículas se desprenden de la espuma debido al efecto térmico. A una temperatura de 900 °C en la parte frontal se puede medir una temperatura de aprox. 550 °C en la parte posterior.

15

Ejemplos

Los objetos según la invención se utilizan sobre todo cuando las normas de protección contra incendios exigen una capa aislante ignífuga o una capa superior ignífuga para proteger un producto de la propagación del fuego.

20

Por ejemplo, un panel de aislamiento térmico de PU con la capa superior según la invención puede alcanzar la clase de material de construcción B1 según DIN 4102-1. Según DIN EN 13501-1 en la clase B o C.

Ejemplo 1

25

Una estructura de capa de soporte según la invención que comprende una capa de refuerzo, una capa de desacoplamiento y una capa resistente al fuego:

Una estructura ejemplar de una capa de soporte según la invención muestra los pesos de base siguientes para las distintas capas:

30

Capa de refuerzo: 290 g/m<sup>2</sup> Capa de desacoplamiento: Fibra de vidrio 70 g/m<sup>2</sup> capa de protección contra incendios con grafito expandido: 280 g/m<sup>2</sup>

35 A continuación, se describen con más detalle las composiciones de cada una de las capas:

#### 1. Composición de la capa de refuerzo

Componente	% por peso
Aglutinante de estireno-butadieno (DOW XZ 92087)	4,74 %
Hidróxido de aluminio <sup>1)</sup>	10,82 %
Carbonato de calcio	82,54 %
Estearato de zinc	0,88 %
Hidroxietilcelulosa (Tylosa 100000 YP2)	0,85 %
Otros componentes (agente humectante, antiespumante, conservante)	ad 100
1) BET 4m <sup>2</sup> /g, D50 = 10 µm, densidad 0,95 kg/l	

40 La composición de la capa de refuerzo se suspende en agua (el contenido sólido de la composición de recubrimiento es del 73 %) y se aplica a la fibra de vidrio (capa de desacoplamiento) y luego se seca. El vellón de fibra de vidrio tiene un peso base de 70 g/m<sup>2</sup> y un espesor de fibra de 13 µm

**2. Composición de la capa de protección contra incendios (ejemplo 2)**

Componente	% por peso	Explicación
Aglutinante copolímero de acetato de vinilo y etileno (Vinavil EVA 4612)	20,91 %	Aglutinante EVA
Acrilato de estireno (Makrovil D 343)	1,55 %	Aglutinante de CA
Cianuro de melamina	3,82 %	Protección contra llamas
Polifosfato de amonio (FR CROS 486 Silano)	15,83 %	Retardante de llama APP
Caolín (Chinafill 200)	9,64 %	Caolín
ES 100 C10 <sup>2)</sup>	6,37 %	Grafito fino expansivo
ES 200 B8 DS <sup>3)</sup>	38,57 %	Grafito expansivo grueso
Óxido de polietileno	0,07 %	Óxido de polietileno (lubricante)
Espesante de poliuretano (Borchi Gel 0435)	0,76 %	Espesante de PU
Espesante acrílico (Mirox VD 65)	0,99 %	Espesante de acrilato
Otros componentes (agentes humectantes, conservantes, antiespumantes, etc.)	ad 100 %	
2) Tamaño de partícula: D50 µm 3) Tamaño de partícula: D50: 180 - 500 µm		

- 5 La composición de la capa de protección contra incendios se mezcla en agua (el contenido de sólidos de la masa de revestimiento es del 55 %), se aplica en el lado opuesto del vellón de fibra de vidrio y se seca.

La masa de recubrimiento se bombea a un vellón y se distribuye uniformemente mediante una escobilla de goma con un rodillo subyacente (sistema de escobillas de goma).

10

**3. Composición alternativa de la capa de protección contra incendios (ejemplo 3)**

Agua	% por peso	Explicación
Aglutinante copolímero de acetato de vinilo y etileno (Vinavil EVA 4612)	20,91 %	Aglutinante EVA
Acrilato de estireno (Makrovil D 343)	1,55 %	Aglutinante de CA
		Protección contra llamas
MC 25 Lechada	0 %	Cianuro de melamina
FR CROS 486 Silano	0 %	Retardante de llama APP
Alfrimal 466	13 %	Retardante de llama ATH
Chinafill 200	9,64 %	Caolín
ES 100 C10 < 150	6,37 %	Grafito fino expansivo
ES 200 B8 DS	38,57 %	Grafito expansivo grueso
Agente deslizante	0,07 %	Óxido de polietileno (lubricante)
Gel Borchi 0435	0,76 %	Espesante de PU
Mirox VD 65	0,99 %	Espesante de acrilato
Otros componentes (agentes humectantes, conservantes, antiespumantes, etc.)	ad 100 %	

REIVINDICACIONES

1. Capa posterior (2) para un panel de aislamiento térmico compuesto por
- 5 - una capa de desacoplamiento (30) que tenga una primera superficie mayor y una segunda superficie mayor alejada de dicha primera superficie mayor, donde dicha capa de desacoplamiento (30) comprenda una o más fibras y/o materiales no tejidos seleccionados del grupo formado por lana de fibra de vidrio, lana de poliéster, lana de tela de vidrio, vellón de fibra de vidrio y lana mezclada de fibra de vidrio/poliéster,
- 10 - una capa de refuerzo (20) aplicada y adherida a dicha primera superficie mayor de dicha capa de desacoplamiento (30), donde dicha capa de refuerzo (20) esté compuesta por sales inorgánicas en una cantidad de al menos el 50 % en peso basada en el peso total de dicha capa de refuerzo (20); y
- una capa ignífuga (40) consumida y adherida a la segunda superficie principal de la capa de desacoplamiento (30),
- 15 **caracterizada porque** la capa ignífuga (40) está compuesta de grafito expansivo (A) con un tamaño medio de partícula  $D_{50} < 150 \mu\text{m}$  grafito expansivo (B) con un tamaño medio de partícula  $D_{50}$  de 180 a 500  $\mu\text{m}$ .
2. Capa posterior según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la capa de refuerzo (20) tiene entre un 1,5 y un 20 % en peso, preferiblemente entre un 2 y un 18 % en peso, y preferiblemente entre un 5 y un 15 % en peso,
- 20 en particular entre un 8 y un 12 % en peso, de hidróxido de aluminio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), y los datos de peso en cada caso se basan en el peso total de la capa de refuerzo (20).
3. Capa posterior según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** la capa de desacoplamiento (30) tiene un peso base de 30 a 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente 40 a 90 g/m<sup>2</sup> y en particular 50 a 80 g/m<sup>2</sup>.
- 25
4. Capa posterior según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa de protección contra incendios (40) contiene grafito expansivo en una cantidad del 20 al 60 % en peso, preferiblemente del 30 al 50 % en peso, en particular del 40 al 50 % en peso, basándose en cada caso en el peso total de la capa de protección contra incendios (40).
- 30
5. Capa posterior según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa de protección contra incendios (40) está constituida por un polifosfato, preferiblemente polifosfato de amonio, especialmente en una cantidad de 5 a 25 % en peso, en particular de 10 a 20 % en peso, basado en cada caso en el peso total de la capa de protección contra incendios (40).
- 35
6. Capa posterior según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa de protección contra incendios (40) contiene cianuro de melamina, preferiblemente en una cantidad de 1 a 10 % en peso, preferiblemente de 2 a 8 % en peso, en particular de 2,5 a 6 % en peso, basándose en cada caso en el peso total de la capa de protección contra incendios (40).
- 40
7. Capa posterior según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa ignífuga (40) está constituida por un aglutinante, preferiblemente un aglutinante orgánico.
8. Capa posterior según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa
- 45 resistente al fuego (40) comprende óxido de polietileno.
9. Un procedimiento para formar una capa de soporte para un panel de aislamiento térmico que comprende los pasos siguientes:
- 50 i) preparar una capa de desacoplamiento (30) que tenga una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal, donde la capa de desacoplamiento (30) incluya una o más fibras y/o materiales no tejidos seleccionados del grupo constituido por lana de fibra de vidrio, lana de poliéster, lana de tela de vidrio, vellón de fibra de vidrio y lana mezclada de fibra de vidrio/poliéster, donde la capa de desacoplamiento (30) esté preferiblemente constituida por una capa de unión (30) que contenga preferiblemente un ligante orgánico;
- 55 ii) aplicar una capa de refuerzo (20) a la primera superficie principal de la capa de desacoplamiento (30), donde la capa de refuerzo (20) esté compuesta por sales inorgánicas en una cantidad de al menos un 50 % en peso basada en el peso seco de la capa de refuerzo (20);
- 60 iii) secar opcionalmente la capa de desacoplamiento (30) y la capa de refuerzo (20);
- iv) aplicar una capa ignífuga (40) a la segunda superficie principal de la capa de desacoplamiento (30), donde la capa

ignífuga (40) está constituida por grafito expansivo (A) de tamaño medio de partícula  $D_{50} < 150 \mu\text{m}$ , y un grafito expansivo (B) con un tamaño medio de partícula  $D_{50}$  de 180 a 500 micras tiene y,

v) en caso necesario, secar la capa de desacoplamiento (30) y la capa de protección contra incendios (40).

5

10. Panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios compuesto por:

a) una capa principal (10) de material orgánico-polimérico aislante térmicamente que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal; y

10

b) una capa de soporte (2) según una o más de las reivindicaciones 1 a 8, donde la capa de refuerzo (20) tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal orientada hacia fuera de la primera superficie principal, y donde la capa de refuerzo (20) está conectada con la capa principal (10) a lo largo de la primera superficie principal (10) y a lo largo de la primera superficie principal de la capa de refuerzo (20) y donde la capa de desacoplamiento (30) está dispuesta con la primera superficie principal de la capa de desacoplamiento (30) en la capa de refuerzo (20) y está conectada a la misma.

15

11. Un panel de aislamiento térmico multicapa según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la capa principal (10) que comprende o consiste en un material polimérico orgánico aislante térmicamente se selecciona del grupo formado por poliuretano, poliisocianurato, poliestireno y resina fenólica y sus mezclas.

20

12. Procedimiento producir un panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios, **caracterizado porque** se proporciona una capa de soporte según una o más de las reivindicaciones 1 a 8 y se aplica una capa principal (10) de material polimérico orgánico aislante térmicamente a la primera superficie principal de la capa de refuerzo (20) y se conecta con la capa de refuerzo (20).

25

13. Panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios que comprende una capa principal (10) de material polimérico orgánico aislante térmicamente con una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal;

30

- una primera capa de soporte sobre dicha capa principal (10) conectada a dicha capa principal (10) a lo largo de dicha primera superficie principal de dicha capa principal;

- una segunda capa de soporte de la capa principal (10) conectada a la capa principal (10) a lo largo de la segunda superficie principal de la capa principal, donde la primera y/o segunda capa de soporte es una capa de soporte una o varias de las reivindicaciones 1 a 8.

35

14. Panel de aislamiento térmico multicapa para el aislamiento térmico de edificios según la reivindicación 13 que comprende una capa principal (10) de material polimérico orgánico aislante térmicamente con una primera superficie principal y una segunda superficie principal alejada de la primera superficie principal;

40

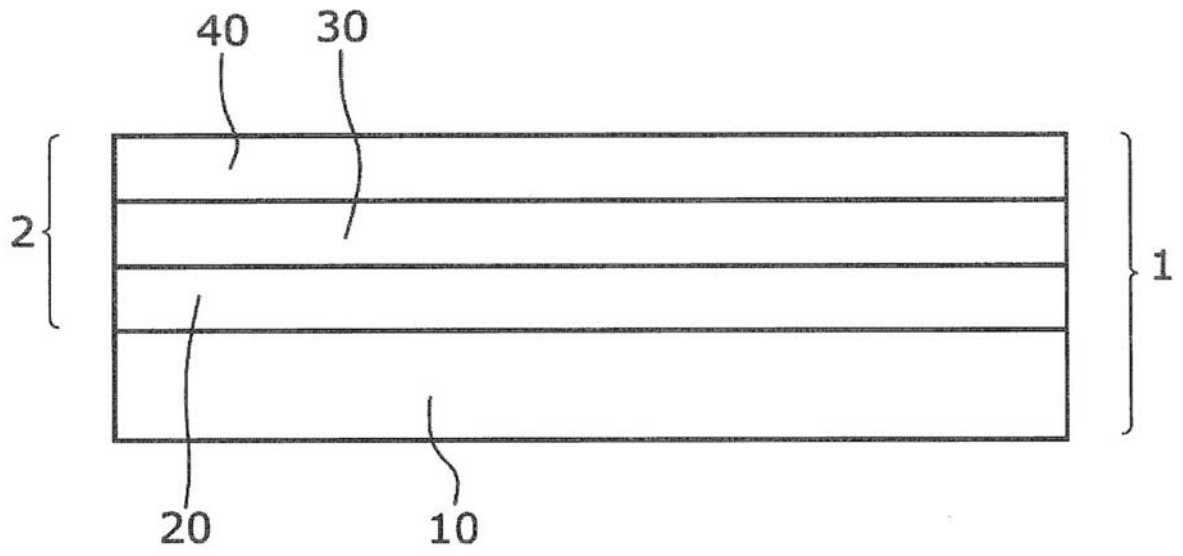
- una primera capa de soporte sobre dicha capa principal (10) conectada a dicha capa principal (10) a lo largo de dicha primera superficie principal de dicha capa principal y a lo largo de dicha primera superficie principal de dicha capa de refuerzo;

45

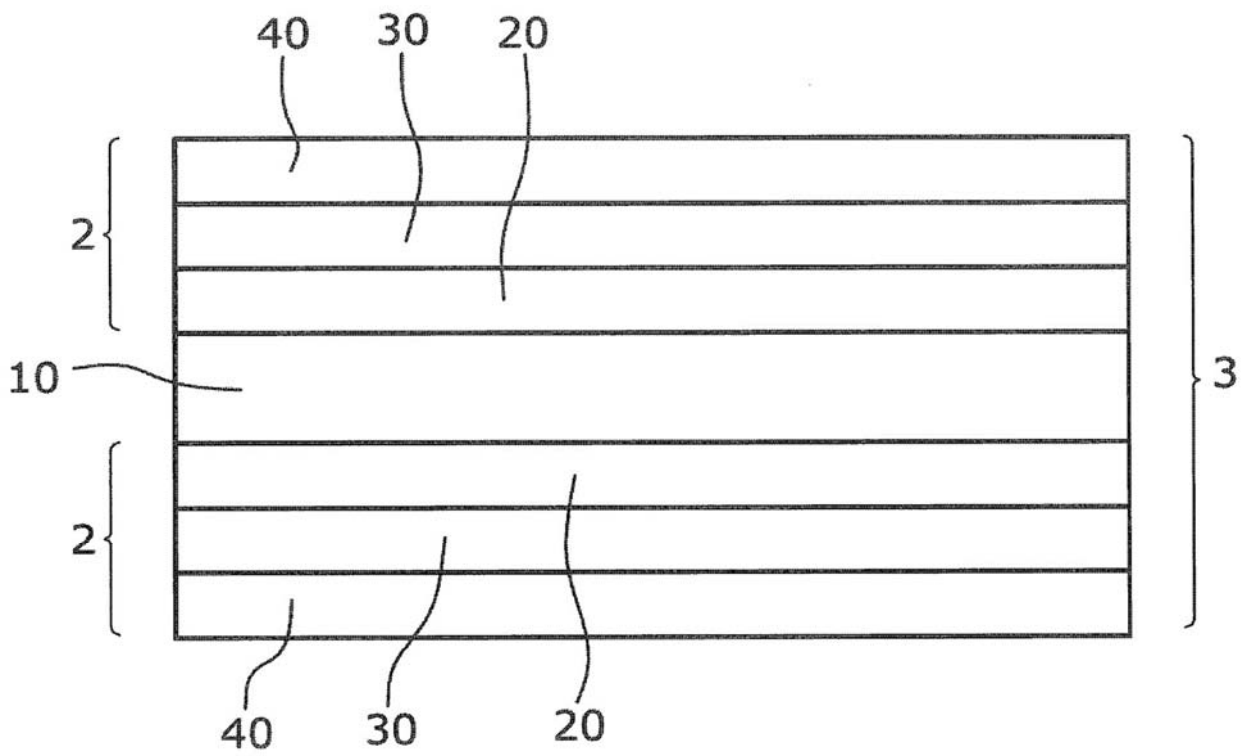
- una segunda capa de soporte de la capa principal (10) conectada a la capa principal (10) a lo largo de la segunda superficie principal de la capa principal y a lo largo de la primera superficie de la capa de refuerzo, donde la primera y la segunda capa de soporte es una capa de soporte una o varias de las reivindicaciones 1 a 8.

50

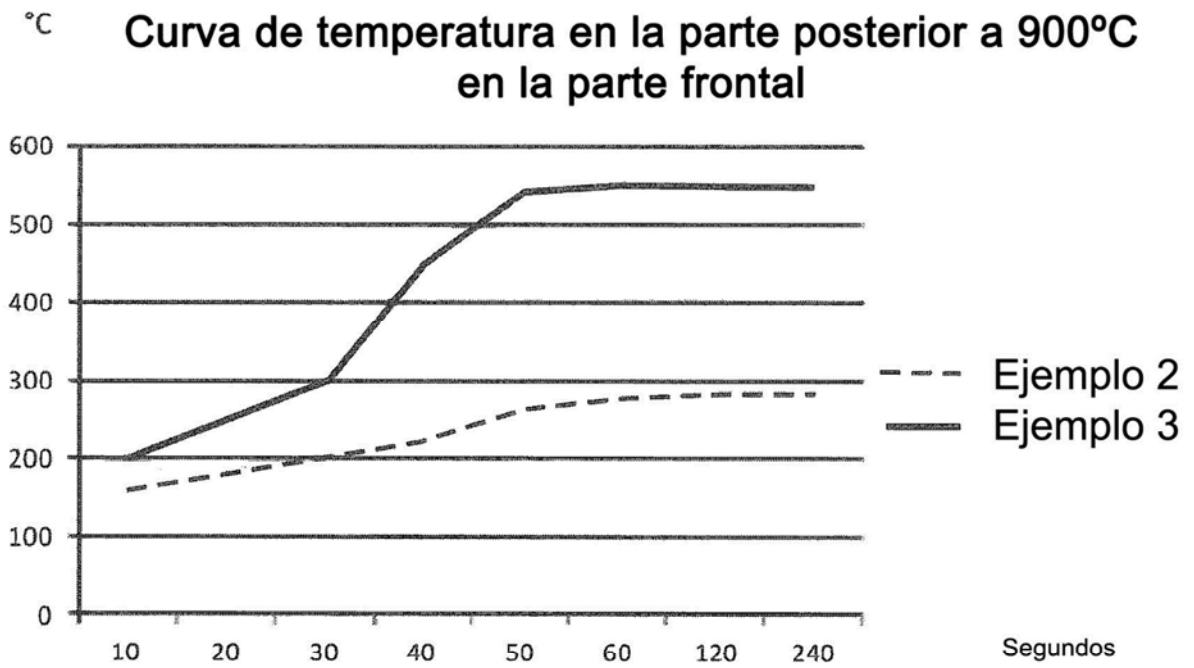
15. Utilización de un panel de aislamiento térmico multicapa según una de las reivindicaciones 10 u 11 para el aislamiento térmico de edificios, en particular para el aislamiento térmico de fachadas ventiladas.



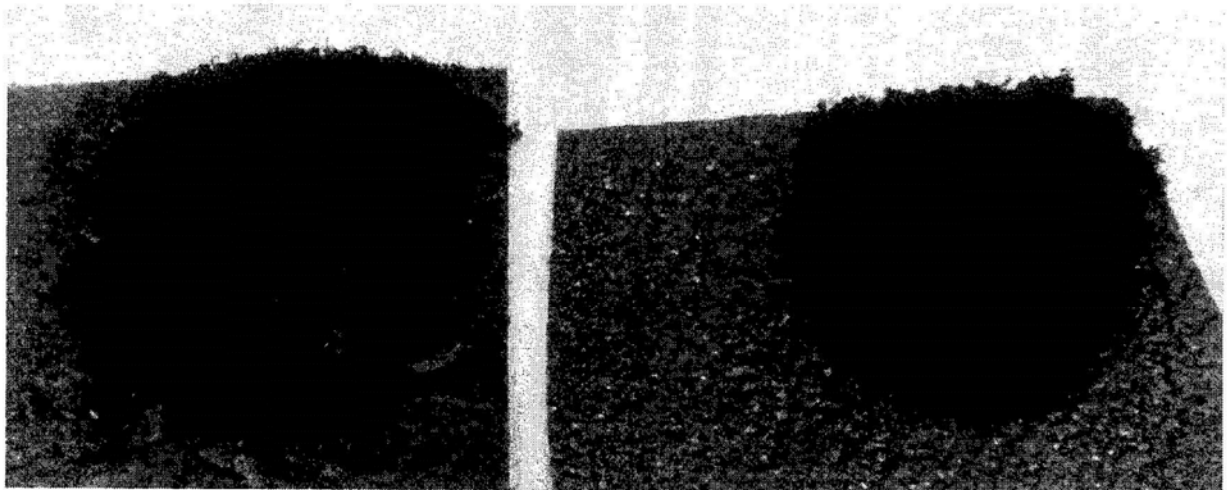
**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**



**Fig.4**