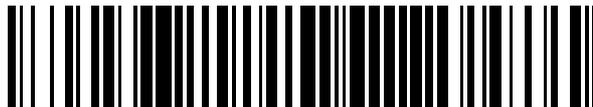


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 777**

51 Int. Cl.:

**E04F 13/08** (2006.01)

**E04B 1/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007** **E 07711244 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013** **EP 1989368**

54 Título: **Sistema de fachada aislada**

30 Prioridad:

**28.02.2006 EP 06388013**

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

**26.07.2013**

73 Titular/es:

**ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S (100.0%)  
HOVEDGADEN 584  
2640 HEDEHUSENE, DK**

72 Inventor/es:

**FERNÁNDEZ-CANO, PEDRO LUIS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 415 777 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**

Sistema de fachada aislada

5 La invención trata de un panel de aislamiento, adecuado para su aplicación en una fachada de edificio. Además, la invención trata de una fachada de edificio, que comprende un panel de aislamiento, un método para proporcionar una fachada de edificio y un método para fabricar paneles de aislamiento.

10 Es conocido construir una fachada que comprende una pared interior de, por ejemplo, hormigón o ladrillos, una capa de aislamiento de cualquier tipo de aislamiento, y una capa exterior de revestimiento de, por ejemplo, azulejos, madera, metal, tableros de fibras comprimidas, etc. Además, la fachada comprende perfiles sujetos a la pared interior que se extienden a través de la capa de aislamiento y se usan para asegurar la capa exterior de revestimiento. Los perfiles se extienden verticalmente desde el nivel de suelo hasta la parte superior del edificio. Durante la construcción, los perfiles se aseguran a la pared interior y, después, se dispondrá el aislamiento entre 15 los perfiles. Finalmente, se asegura la capa exterior de revestimiento a los perfiles. La capa exterior de revestimiento está hecha a modo de tableros, que se colocan frecuentemente con pequeños huecos entre los tableros con el fin de que pueda pasar aire de ventilación.

20 Se pueden aplicar todos los tipos de aislamiento en tal sistema de fachada. Sin embargo, se prefieren con frecuencia los materiales fibrosos de aislamiento tales como lana mineral. También por razones de seguridad antiincendios, se prefieren especialmente materiales de aislamiento de lana de roca o lana de vidrio. El aislamiento puede estar en rollos o en forma de paneles o tableros. Cuando se ha usado lana de vidrio, ha sido en forma de rollos de una densidad de aproximadamente 18 kg/m<sup>3</sup>. La lana de roca se ha usado normalmente en forma de paneles de una densidad de aproximadamente 40 kg/m<sup>3</sup>. Debido al precio, se prefiere normalmente un aislamiento 25 de baja densidad. Éste también hace más fácil la manipulación y el transporte en la obra.

30 Un problema con estas densidades relativamente bajas de los materiales de aislamiento es que se necesitan más sujeciones con el fin de que el aislamiento ajuste íntimamente contra la pared interior. Es importante un ajuste íntimo para garantizar una capacidad óptima de aislamiento al calor, y también para impedir que el hueco de ventilación se bloquee.

35 Este problema se puede solucionar aplicando un material de aislamiento con una densidad más alta. Esto mejorará la rigidez del aislamiento. Sin embargo, se perderán algunas de las ventajas de tener aislamiento de baja densidad, y tal solución aumentará también los costes del aislamiento.

40 El documento WO 02/099213 sugiere una placa de aislamiento de tejado hecha de materiales de fibra, en la que la placa de aislamiento de tejado comprende una porción en una superficie grande principal que tiene una densidad diferente y una porción de borde a lo largo de una superficie secundaria de borde que tiene una zona flexible con una profundidad de 5 mm. La finalidad de esta zona flexible es unir los bordes de dos placas de aislamiento de tejado.

45 Otro problema es que la capa blanda de aislamiento es más sensible a los daños mecánicos durante la instalación en la superficie enfrentada a la capa exterior de revestimiento. Además, la superficie del aislamiento de baja densidad es menos resistente a la influencia del tiempo climático. Especialmente en los edificios más altos, la acción del viento y de las precipitaciones, por ejemplo de la lluvia, puede ser significativa, y también la precipitación puede penetrar fácilmente en las aberturas para ventilación de la capa exterior de revestimiento. Estos dos problemas se podrían solucionar aplicando un material de aislamiento de una densidad más alta ya que esto daría como resultado una superficie más resistente.

50 Se debe apreciar que la escotadura de aire para la ventilación es esencial para mantener la temperatura del edificio tan baja como sea posible durante el verano. La radiación del sol en el revestimiento externo puede llevar la temperatura en esta superficie hasta a 60-70 °C o más, y sin escotadura de aire ésta podría ser también la temperatura de la superficie exterior del aislamiento. Preferiblemente, hay también aberturas para aire de ventilación en la capa exterior de revestimiento. Cuando se tiene un hueco de aire, y especialmente cuando también se tienen 55 las aberturas en el revestimiento exterior, la temperatura de la superficie externa del aislamiento es más o menos equivalente a la temperatura del aire, que es, con frecuencia, significativamente inferior a la de la capa exterior de revestimiento. De este modo, el hueco de aire garantiza un gradiente inferior de temperatura a través de la capa de aislamiento y, por ello, un flujo reducido de calor adentro del edificio durante el verano. Además, garantiza que cualquier humedad se secará. Es esencial que los paneles de aislamiento sean suficientemente rígidos y/o estén 60 abastecidos de una cantidad suficiente de sujeciones para impedir que el aislamiento se pandee hacia fuera desde la pared interior y bloquee el hueco de aire de ventilación.

65 Otro método conocido para mejorar las propiedades mecánicas de la capa de aislamiento es proporcionar a la lana mineral una capa de vellón (por ejemplo, vellón de fibra de vidrio) en la superficie exterior. Esto mejorará las propiedades mecánicas de la superficie y reducirá el riesgo de daño mecánico. Una capa de vellón mejorará también la resistencia a la desintegración del aislamiento originada por el tiempo climático. Sin embargo, una capa de vellón

es una solución relativamente cara, y no aumenta mucho la rigidez de la capa de aislamiento, y por lo tanto sigue siendo necesario un elevado número de medios de sujeción.

5 El objetivo de la presente invención es obtener un material más rígido de aislamiento con una superficie que sea resistente a la acción mecánica y a la influencia del tiempo climático sin sacrificar las ventajas del aislamiento de baja densidad que se usa en el presente, mientras que, al mismo tiempo, el material de aislamiento sea más fácil de instalar.

10 Esto se ha solucionado mediante un panel de aislamiento que tiene dos grandes superficies principales y cuatro superficies secundarias de borde que comprenden dos capas de diferente densidad paralelas a las dos superficies principales, y una porción de borde a lo largo de una superficie secundaria de borde que tiene una flexibilidad más alta que el resto del panel de aislamiento, con el fin de garantizar que el panel sea flexible al menos en una dirección, teniendo la porción de borde con una flexibilidad más alta una profundidad de al menos 35 mm, preferiblemente de al menos 40 mm, medida en perpendicular a la superficie secundaria de borde.

15 La ventaja de esta nueva solución es que la densidad más alta de la capa superficial exterior proporcionará la rigidez mecánica de la capa de aislamiento, favoreciendo un número reducido de sujeciones, y proporcionará también una buena resistencia contra los daños mecánicos así como contra las influencias del tiempo climático.

20 El documento WO 03/042445 A1 describe un panel de aislamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación e incluido en el objeto de las reivindicaciones 4, 14 y 15.

25 Un problema adicional con la solución existente es que, cuando se instala tal sistema de fachada, habrá, con frecuencia, una tolerancia en la distancia entre los perfiles para sostener la capa exterior de revestimiento. Esta tolerancia puede originar una diferencia en la distancia entre los perfiles desde el nivel de suelo hasta la parte superior del edificio. Esta diferencia podría ser de unos pocos centímetros (por ejemplo, de desde 53 cm hasta 55 cm) haciendo difícil unir una capa de aislamiento que ajuste íntimamente.

30 Además de esta tolerancia, la distancia necesaria entre los perfiles con el fin de cumplir con diferentes estándares para las dimensiones de los paneles para la capa exterior de revestimiento puede variar desde, por ejemplo, 54 hasta 61 cm. Así que, con el fin de limitar el número de diferentes dimensiones de aislamiento fabricadas, es necesario que una dimensión de los paneles de aislamiento se pueda usar para un cierto intervalo de distancias entre los perfiles.

35 Por lo tanto, en una realización preferida de la invención, el panel de aislamiento está provisto de una zona flexible a lo largo de al menos una superficie de borde, de modo que el panel de aislamiento sea flexible en al menos una dirección y se pueda ajustar íntimamente contra superficies limitantes. La ventaja de esta realización es que la flexibilidad del borde garantiza la conexión íntima entre la capa de aislamiento y los perfiles.

40 Los perfiles están unidos a la pared interior y se extienden a través de la capa de aislamiento. Los perfiles proporcionan una base a la que se asegura la capa exterior de cubierta. Normalmente, se aplicarán perfiles en T para este fin, pero también se pueden aplicar perfiles en L, perfiles en C u otros tipos. Estos perfiles estarán hechos normalmente de metal, preferiblemente de aluminio, pero también se puede aplicar acero, por ejemplo acero inoxidable. Los perfiles podrían ser también vigas de madera.

45 Cuando se aplican perfiles en T, el grosor del material dependerá del peso de la capa exterior de revestimiento. La anchura de la porción de base fijada a la pared interior y que sostiene la porción de reborde depende del grosor de los paneles de aislamiento y del grosor del hueco de aire de ventilación.

50 Cuando se proporcionan perfiles provistos de rebordes para asegurar la capa exterior de revestimiento, los paneles de aislamiento con una zona flexible ofrecen la ventaja de ser más fáciles de instalar. Esto se debe al hecho de que serán más fáciles de insertar entre los rebordes de los perfiles, ya que la zona flexible puede ser comprimida. Esto supone una particular ventaja cuando se aplican paneles de aislamiento que tienen capas de diferentes densidades.

55 La distancia entre los perfiles es dependiente de las dimensiones del revestimiento externo. Diferentes tipos de revestimiento externo se entregan en diferentes dimensiones. Con frecuencia, es necesaria una distancia dentro del intervalo de 54-61 centímetros. Preferiblemente, los paneles de aislamiento suministrados deberían poder ser lo suficientemente flexibles como para que sean necesarias sólo dos dimensiones diferentes de paneles de aislamiento.

60 Preferiblemente, los paneles de aislamiento están unidos a la pared interior mediante medios mecánicos tales como clavos o tornillos. Sin embargo, también se pueden aplicar cualesquiera adhesivos. Los medios mecánicos asegurarán de todos modos que no pueda tener lugar la desestratificación del aislamiento de lana mineral.

65 El material de aislamiento para la invención es, preferiblemente, lana mineral, por ejemplo lana de vidrio o lana de roca. Se puede entregar a la obra en rollos o en paneles. Cuando el aislamiento sea del tipo de lana de roca, la capa

## ES 2 415 777 T3

de baja densidad que se orienta hacia la pared interior tendrá una densidad por debajo de  $50 \text{ kg/m}^3$ , preferiblemente por debajo de  $45 \text{ kg/m}^3$ , e incluso más preferiblemente de  $20\text{-}40 \text{ kg/m}^3$ . La capa de alta densidad que se orienta hacia el revestimiento externo tendrá (en el caso de la lana de roca) una densidad de al menos  $70 \text{ kg/m}^3$ , preferiblemente de al menos  $80 \text{ kg/m}^3$ , e incluso más preferiblemente de  $80\text{-}120 \text{ kg/m}^3$ . La densidad media del material del aislamiento estará, con frecuencia, dentro del intervalo de  $45\text{-}60 \text{ kg/m}^3$ .

En, por ejemplo, el documento EP 1111113 A2 se describen métodos para fabricar paneles de aislamiento de densidad dual.

El grosor del material de aislamiento estará típicamente dentro del intervalo de  $40\text{-}250 \text{ mm}$ , preferiblemente de  $50\text{-}200 \text{ mm}$ . El grosor de la capa de alta densidad es de  $10\text{-}20 \text{ mm}$ . Cuando se usen paneles de aislamiento, éstos tendrán típicamente una anchura de  $400\text{-}700 \text{ mm}$ , preferiblemente más cercana a la distancia real entre los perfiles, es decir, con frecuencia dentro del intervalo de  $500\text{-}600 \text{ mm}$ . La longitud de los paneles está dentro del intervalo de  $1000\text{-}2400 \text{ mm}$ . Cuando se usen rollos, éstos tendrán preferiblemente la misma anchura, mientras que la longitud será mayor, pero dependiente del grosor del aislamiento.

La parte blanda del material de aislamiento favorece la posibilidad de ajustarse a irregularidades de la superficie de la pared interior. Además, la parte blanda del aislamiento ofrece la posibilidad de proporcionar a los embalajes que comprenden el material de aislamiento alguna precompresión, reduciendo de este modo el volumen que se tiene que transportar y, por ello, los costes de transporte. Con el fin de favorecer el ajuste a la superficie de la pared interior y la compresibilidad del embalaje, puede ser ventajoso aplicar el método descrito en el documento WO 03/042445 A1 para ablandar la superficie de baja densidad mediante compresión mecánica en la dirección de la profundidad, por ejemplo mediante rodillos.

En una realización adicional de la invención, un panel de aislamiento que tiene un grosor total dentro del intervalo de  $50\text{-}150 \text{ mm}$ , preferiblemente unos  $100 \text{ mm}$ , de los cuales  $15 \text{ mm}$  tienen una densidad de  $100 \text{ kg/m}^3$ , y el resto tienen una densidad de  $40 \text{ kg/m}^3$ , se comprime en la superficie principal de baja densidad mediante un tambor de presión con una compresión del 50%. Tras esto, el producto se comprime un 35% cuando se embala.

Si se quisieran conseguir las mismas propiedades mecánicas mediante una capa de aislamiento de densidad única, sería necesaria una densidad de, al menos,  $70 \text{ kg/m}^3$ . Tal aislamiento no sería compresible.

En una realización preferida de la invención, el panel de aislamiento está provisto de al menos una superficie resiliente o flexible secundaria de borde. Esto significa que la superficie flexible secundaria de borde es fácilmente compresible manualmente, y que es elásticamente compresible de tal manera que quitar la compresión hará que la superficie secundaria lateral del tablero recobre su dimensión original; sin embargo, se deben esperar leves desviaciones de su dimensión original. El resto del tablero, alejado de las superficies flexibles, tiene una rigidez más alta. La rigidez se puede definir de acuerdo con EN826. Preferiblemente, toda la superficie secundaria de borde debería, substancialmente, ser igualmente flexible.

Para fabricar un panel de fibra mineral con al menos una superficie flexible secundaria de borde se debe advertir que el aislamiento de fibra mineral comprende un gran número de fibras individuales que tienen diferentes longitudes y diámetros. Para proporcionar un tablero estable de fibra mineral, se añade un aglutinante a las fibras minerales. Dicho aglutinante se cura en un horno de curación y, después de ello, pegará las fibras entre sí en los puntos donde las fibras están en contacto unas con otras. Un método para hacer flexible, es decir, elásticamente compresible, una o más superficies de borde de este panel de aislamiento de fibra mineral es comprimir uno o más rodillos una cierta distancia dentro de la superficie de borde. Esta compresión por el rodillo romperá algunos de los puntos de unión del tablero de fibra mineral y, por ello, hará la porción de borde del tablero de fibra mineral más blanda y más compresible elásticamente que el resto del tablero. El diámetro del o de los rodillos de aplicación de compresión puede ser relativamente pequeño con el fin de concentrar las fuerzas de compresión en la región deseada. El diámetro es normalmente de  $200\text{-}500 \text{ mm}$ . Los rodillos se presionan una distancia de  $15\text{-}50 \text{ mm}$ , preferiblemente al menos de  $35 \text{ mm}$ , dentro del borde. El número de rodillos sería, con frecuencia,  $1\text{-}7$ , preferiblemente  $2\text{-}4$ . La profundidad resultante de la zona flexible debería ser, preferiblemente, de al menos  $35 \text{ mm}$ , incluso más preferiblemente de al menos  $40 \text{ mm}$ , con el fin de que dos dimensiones diferentes de los paneles de aislamiento cubran toda la extensión posible de distancias posibles entre los perfiles que sostienen la capa exterior de revestimiento.

En la línea de producción, los paneles pasarán una zona donde los rodillos se comprimen dentro de la superficie de borde. Debido a la capa de alta densidad de los paneles de aislamiento, con frecuencia sólo un tablero pasa cada vez la zona de rodillos, y, con frecuencia, el tablero se soporta por la mayoría de su superficie superior e inferior mientras pasa la zona de rodillos. Típicamente, los rodillos se extenderán diferentes distancias dentro de la superficie de borde con el fin de comprimir gradualmente la superficie de borde y de formar, por ello, una zona resiliente más homogénea.

En una realización adicional de la invención, se usan tres sujeciones (típicamente, tornillos o clavos) o menos por metro cuadrado para la fijación de los paneles de aislamiento a la pared interior, preferiblemente se usan dos

sujeciones, e incluso se usa más preferiblemente sólo una sujeción por metro cuadrado. También se podría aplicar cualquier tipo de adhesivo para esta fijación.

5 El hueco de aire de ventilación estará típicamente dentro del intervalo de 20-150 mm, preferiblemente 70-100 mm. Preferiblemente, no habrá puntos o áreas de contacto directo entre la capa exterior de revestimiento y los paneles de aislamiento. Esto asegurará un flujo libre de aire en el hueco de aire de ventilación.

10 Es importante, especialmente para edificios altos, tener aberturas para ventilación en la fachada y no sólo en las partes inferior y superior de la capa exterior de revestimiento. Preferiblemente, las aberturas están hechas teniendo una distancia vertical dada entre los paneles externos de revestimiento, lo que proporcionará las aberturas necesarias para la ventilación. La distancia entre los paneles exteriores de revestimiento está preferiblemente dentro del intervalo de 5-20 mm.

15 En una realización de la instalación de la fachada del edificio de acuerdo con la invención, unos perfiles, por ejemplo perfiles en T, están unidos a la pared interior, y unos paneles de aislamiento, que tienen al menos dos capas que tienen diferentes densidades y al menos un borde flexible, están instalados entre los perfiles. Finalmente, la capa externa de revestimiento está unida a los perfiles, garantizando que se proporciona un hueco de aire entre la capa exterior de revestimiento y los paneles de aislamiento, y, preferiblemente, con una abertura en la dirección vertical entre los paneles exteriores de revestimiento.

20 A continuación, se describirá la invención en mayor detalle con referencia a las figuras.

La figura 1 muestra una vista en corte transversal de la fachada.

25 La figura 2 muestra un panel de aislamiento de acuerdo con la invención.

30 La figura 1 ilustra un ejemplo de una fachada (1) de edificio de acuerdo con la invención. La pared interior (2) está hecha, con frecuencia, de hormigón, pero también se pueden aplicar otros tipos de material tales como ladrillos. Unos perfiles (10), por ejemplo perfiles en T, como se ilustra, están asegurados a la pared interior (2) mediante, por ejemplo, accesorios con forma de L de 90 grados y tornillos (no mostrados). Si se aplicaran perfiles en U o en C, el perfil tendría una superficie para ser colocada directamente contra la pared interior, y se podría unir directamente con, por ejemplo, tornillos, sin accesorios extras. Sin embargo, esta superficie adicional del perfil (10) se colocaría contra la pared interior a lo largo de toda la longitud del perfil (10). Los accesorios con forma de L, sin embargo, se colocarían con ciertas distancias. Por lo tanto, una superficie adicional en los perfiles (10) podría aumentar el puente de frío ligeramente y, obviamente, aumentar también la cantidad usada de metal.

35 Cuando se aplican perfiles en T, los perfiles tienen una porción (7) de base que se extiende en perpendicular a la pared interior y que está unida a una porción (8) de reborde substancialmente paralela a la pared interior. El revestimiento exterior está asegurado a las porciones (8) de reborde de los perfiles (10), por ejemplo mediante tornillos o clavos (no mostrados), o, en el caso de placas de metal para revestimiento exterior, también se podría aplicar la soldadura.

40 El aislamiento se dispone entre las porciones (7) de base de los perfiles (10) en la dirección vertical, en paralelo a la pared interior, y el aislamiento (3) se dispone entre la pared interior y la capa exterior de revestimiento en la dirección vertical, en perpendicular a la superficie de la pared interior (2). El aislamiento comprende unas capas (4, 5) de diferentes densidades, con una capa (5) de alta densidad que se orienta hacia el revestimiento externo y una capa (4) de menor densidad que se orienta hacia la pared interior. A lo largo de al menos un borde del aislamiento, se proporciona una zona flexible (9) que se orienta hacia un perfil (10). Esta zona es más fácilmente compresible que el resto del material de aislamiento.

45 Entre el aislamiento y la capa exterior de revestimiento, se proporciona un hueco (11) de aire para aire de ventilación. El aire para ventilar este hueco entra por entre las aberturas entre los paneles exteriores (6) de revestimiento. La capa exterior (6) de revestimiento no debería estar en contacto directo con los paneles (3) de aislamiento.

50 La figura 2 ilustra un panel (3) de aislamiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 de la invención. El panel de aislamiento comprende dos superficies principales (12, 13) y cuatro superficies secundarias (14, 14', 14'', 14'''). La capa de alta densidad, que se orienta hacia la capa externa de revestimiento, tiene, preferiblemente, una densidad de al menos  $70 \text{ kg/m}^3$ , mientras que la capa de baja densidad tiene una densidad por debajo de  $50 \text{ kg/m}^3$ . Se proporciona una zona flexible (9) a lo largo de una superficie secundaria (14') que se extiende una distancia en perpendicular a la superficie secundaria (14'') de al menos 35 mm adentro del aislamiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un panel (3) de aislamiento, adecuado para su aplicación en una fachada (1) de edificio que tiene una pared interior (2), una capa exterior (6) de revestimiento y perfiles (10) con una porción (8) de reborde para asegurar el revestimiento exterior a la pared interior, en el que un hueco (11) de aire para ventilación está provisto entre la capa de aislamiento y el revestimiento exterior, teniendo el panel (3) de aislamiento dos superficies grandes principales (12, 13) y cuatro superficies secundarias (14, 14', 14''), comprendiendo el panel de aislamiento dos capas (4, 5) de diferente densidad en paralelo a las dos superficies principales (12, 13), caracterizado porque el panel de aislamiento comprende una porción (9) de borde a lo largo de una superficie secundaria (14') de borde que tiene una flexibilidad más alta que el resto del panel (3) de aislamiento con el fin de garantizar que el panel es flexible en al menos una dirección, teniendo la porción (9) de borde con una flexibilidad más alta una profundidad de al menos 35 mm, preferiblemente de al menos 40 mm, medida en perpendicular a la superficie secundaria (14') de borde.
2. Un panel de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque una capa (5) tiene una densidad dentro del intervalo de 70-130 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente 80-120 kg/m<sup>3</sup>, y una capa tiene una densidad por debajo de 50 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente 20-40 kg/m<sup>3</sup>.
3. Un panel de aislamiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la capa (4) que tiene una densidad inferior es blanda y formable, de modo que se puede ajustar a irregularidades en la superficie de la pared interior (2).
4. Una fachada (1) de edificio, que comprende un panel (3) de aislamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que tiene una pared interior (2), una capa exterior (6) de revestimiento y perfiles (10) con una porción (8) de reborde para asegurar el revestimiento exterior a la pared interior (2), en la que dichos perfiles (10) están unidos a la pared interior (2), y en la que dicho panel (3) de aislamiento está dispuesto entre dichos perfiles (10), en la que un hueco (11) de aire para ventilación está provisto entre dicho panel (3) de aislamiento y dicha capa exterior (6) de revestimiento, y en la que una capa (5) de dicho panel (3) de aislamiento, con una densidad por encima de una densidad media de dicho panel (3) de aislamiento, está orientada hacia el revestimiento exterior (6).
5. Una fachada de edificio de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque dicho revestimiento exterior (6) comprende aberturas para aire de ventilación.
6. Una fachada de edificio de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizada porque dicho panel (3) de aislamiento es flexible en al menos una dirección en paralelo con las superficies principales (12, 13), de modo que el panel de aislamiento está ajustado íntimamente contra superficies limitantes.
7. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-6, caracterizada porque dichos paneles (3) de aislamiento son paneles de aislamiento de densidad dual.
8. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-7, caracterizada porque dichos paneles de aislamiento están hechos de un material fibroso, preferiblemente lana mineral, e incluso más preferiblemente lana de roca.
9. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-8, caracterizada porque dicha capa (5) con una densidad por encima de una densidad media del panel de aislamiento tiene una densidad dentro del intervalo de 60-130 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente de 70-130 kg/m<sup>3</sup>, e incluso más preferiblemente de 80-120 kg/m<sup>3</sup>.
10. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-9, caracterizada porque dicha capa (4) de los paneles (3) de aislamiento que tiene una densidad inferior tiene una densidad por debajo de 60 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente por debajo de 50 kg/m<sup>3</sup>, incluso más preferiblemente de 20-40 kg/m<sup>3</sup>.
11. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-10, caracterizada porque dichos perfiles (10) son perfiles en T, que comprenden una porción (7) de base y una porción (8) de reborde.
12. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-11, caracterizada porque no hay puntos o áreas de contacto directo entre la capa exterior (6) de revestimiento y los paneles (3) de aislamiento.
13. Una fachada de edificio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-12, caracterizada porque están aplicadas dos o menos sujeciones por metro cuadrado, preferiblemente está aplicada sólo una sujeción por metro cuadrado.
14. Un método para proporcionar la fachada (1) de edificio de una cualquiera de las reivindicaciones 4-13, método que comprende los siguientes pasos:
- unir los perfiles (10) a la pared interior (2),

## ES 2 415 777 T3

instalar los paneles (3) de aislamiento, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, entre los perfiles (10),

5 unir la capa exterior (6) de revestimiento a los perfiles (10), garantizando que no hay áreas de contacto directo entre la capa exterior (6) de revestimiento y los paneles (3) de aislamiento.

10 15. Un método para fabricar los paneles (3) de aislamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque los paneles (3) de aislamiento de densidad dual pasan un conjunto de 2-4 rodillos con diámetros dentro del intervalo de 200-500 mm, los rodillos son presionados al menos 35 mm adentro de la superficie (14') de borde del panel (3) de aislamiento, de modo que se forma una porción (9) de borde con una flexibilidad más alta que tiene una profundidad de al menos 35 mm, preferiblemente de al menos 40 mm, medida en perpendicular a la superficie secundaria (14') de borde.

15 16. Un método para fabricar los paneles de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque los rodillos se extenderán diferentes distancias adentro de la superficie (14') de borde con el fin de comprimir gradualmente el borde.

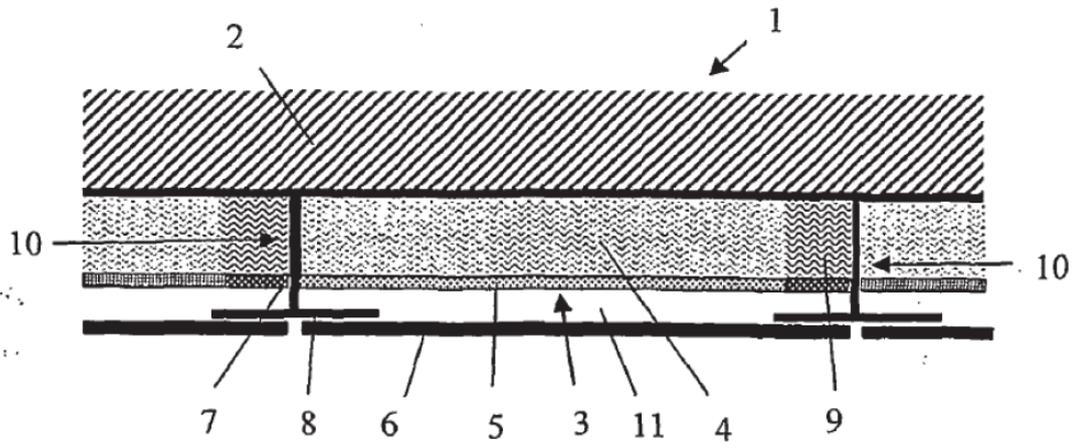


Figura 1

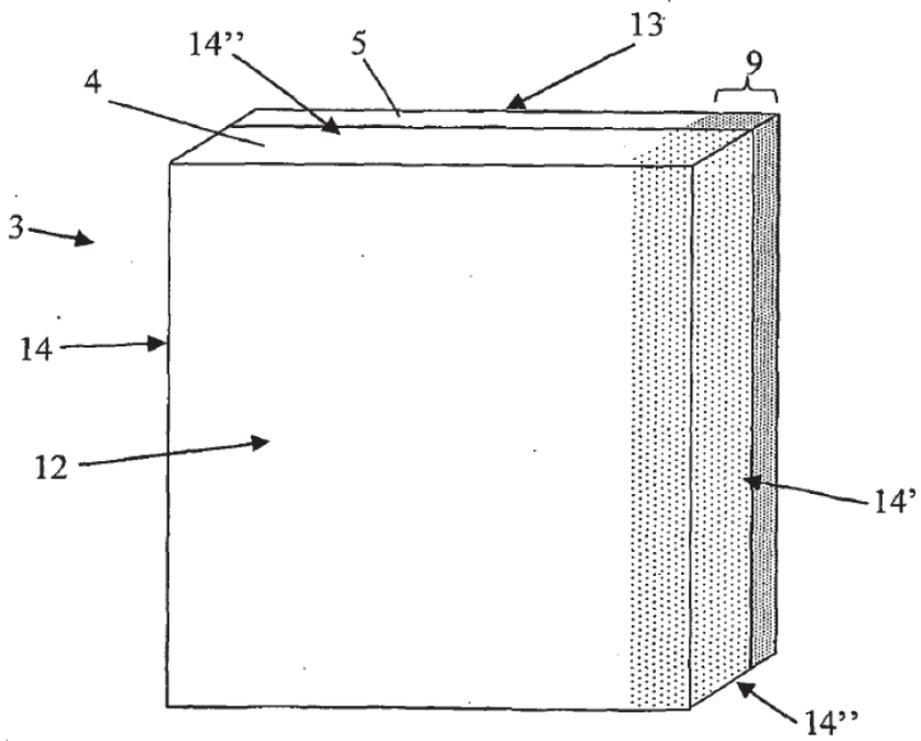


Figura 2