

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 555**

51 Int. Cl.:

C03B 37/04 (2006.01)

B32B 17/02 (2006.01)

B32B 15/04 (2006.01)

D04H 1/74 (2006.01)

B29C 67/24 (2006.01)

E04B 1/80 (2006.01)

C03C 3/078 (2006.01)

C03C 3/087 (2006.01)

C03C 3/091 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2004 E 04767670 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 1646590**

54 Título: **Estructura sándwich a base de fibras minerales y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

23.07.2003 FR 0308976

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

23.03.2016

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)
18, AVENUE D'ALSACE
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:

**DUPOUY, VALÉRIE y
MARICOURT, JEAN PIERRE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 564 555 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

Estructura sándwich a base de fibras minerales y su procedimiento de fabricación

5 La invención se refiere a una estructura sándwich que consta de un núcleo y dos elementos de paramento entre los cuales se dispone el núcleo, formándose el núcleo de un producto a base de fibras minerales obtenido por un procedimiento de centrifugación interna asociada a un estiramiento por una corriente gaseosa a alta temperatura.

10 Estas estructuras sándwich, que se presentan bajo la forma de paneles, sirven como aislamiento térmico y/o acústico al tiempo que presentan propiedades mecánicas particularmente elevadas, para aplicaciones específicas que requieren dichas propiedades. Se trata especialmente de estructuras sándwich que se adaptan para constituir elementos de construcción y que deben por consiguiente resistir fuertes compresiones tales como los elementos que sirven como aislamiento de terrazas techadas accesibles a la circulación. Es el caso también de estructuras utilizadas en aislamiento para exterior y que deben poder resistir especialmente esfuerzos de arranque y esfuerzos de cizallamiento creados especialmente bajo la acción del viento por presión.

Para conseguir estos resultados, este tipo de estructura de aislamiento presenta un núcleo que tiene generalmente una densidad importante, por ejemplo al menos 80 kg/m³.

15 Dichas estructuras son conocidas, por ejemplo, y comercializadas por la compañía RANNILA, constituyendo fibras minerales el núcleo de este producto, siendo obtenidas las fibras de vidrio por un procedimiento de centrifugación interna y comercializadas por la compañía ISOVER OY.

20 Se conocen igualmente las estructuras de la compañía PAROC OY comercializadas con la denominación PAROC, cuyo núcleo es, por el contrario, de lana de roca, siendo obtenidas las fibras después por centrifugación externa. También, aunque eficaces en el terreno de la resistencia a la compresión y al cizallamiento, estas estructuras son productos aún más pesados, del orden de 85 a 120 kg/m³ de densidad, siendo la calidad de la realizaciones tanto más elevada como pesado sea el producto.

O es siempre deseable mejorar los resultados de dichas estructuras mientras no aumente su peso.

25 Es precisamente el objeto de la invención proporcionar estructuras sándwich de fibras minerales de las que se consigan los resultados deseados en cuanto a su resistencia mecánica (resistencias a la compresión y al cizallamiento), sin hacerlas más pesadas e incluso logrando densidades inferiores a las existentes en el mercado. Paralelamente, las densidades inferiores de estas estructuras con respecto a las de la técnica anterior permiten obtener resultados térmicos mejorados.

30 Según la invención, la estructura sándwich que consta de un núcleo y dos elementos de paramento entre los que se dispone el núcleo, estando formado el núcleo de un producto a base de fibras minerales obtenido por un procedimiento de centrifugación interna asociada a un estiramiento por una corriente gaseosa a alta temperatura, se caracteriza por que las fibras minerales son rizadas.

35 El "rizado" de las fibras es una operación realizada después de la operación de fibraje propiamente dicha, destinándose esta operación a que las fibras en el interior del producto tomen direcciones tan variadas como sea posible sin modificar demasiado de manera sensible la orientación general de la capa de fibras procedente de la centrifugación. Esta operación consiste especialmente en un paso de la capa de fibras entre dos series de transportadores delimitando sus caras inferior y superior y una compresión longitudinal resultante del paso de un par de transportadores accionados por una cierta velocidad V1 a un par de transportadores de velocidad V2 inferior a la precedente.

40 Aunque dicha operación debe continuar para fabricar fieltros o colchón a base de fibras minerales obtenidas por centrifugación interna, estos fieltros jamás se han utilizado para fabricar estructuras sándwich. O, ha resultado sorprendente que el rizado de las fibras para dichas estructuras mejora enormemente su resistencia, en particular la resistencia a la compresión.

45 Se dispone una distribución de fibras siguiendo una sección sensiblemente paralela a la superficie de los elementos de paramento según un perfil sensiblemente en V.

Según otra característica, el núcleo comprende una pluralidad de láminas juntas que se extienden según la extensión principal de los elementos de paramento, estando constituidas las láminas de un producto a base de fibras minerales rizadas.

50 Las láminas han sido obtenidas después de haber cortado el producto de base y haberlo girado 90° con respecto al plano de reposo del producto antes del corte. También, cuando la distribución de las fibras presenta un perfil en V, a modo de espiguillas, la V se extiende por toda la anchura de las láminas y las puntas de las V se alinean sensiblemente. La distribución de las fibras del perfil en V se dispone según estratos apilados por toda la altura de una lámina y por consiguiente por todo el espesor del núcleo de la estructura sándwich.

La asociación de una pluralidad de láminas del producto de base, habiendo sido el producto de base rizado cortado y

ES 2 564 555 T3

girado 90° para proporcionar cada lámina con una distribución de fibras tal como se describe anteriormente, ha permitido así obtener un núcleo que intercalado entre dos paramentos asegura resultados inesperados en cuanto a la resistencia a la compresión y al cizallamiento.

5 Ventajosamente, la densidad de la estructura sándwich de la invención es a lo sumo igual a 80 kg/m³, preferiblemente está comprendida entre 60 y 70 kg/m³, y en particular igual a 50 kg/m³. Para este tipo de producto de densidad baja (inferior o igual a 80 kg/m³), las realizaciones térmicas son incluso mejoradas con respecto a los productos de densidad más importante.

10 Según otra característica, la estructura presenta una resistencia a la compresión al menos igual a 80 kPa, en particular al menos igual a 60 kPa, y una resistencia al cizallamiento al menos igual a 80 kPa, en particular al menos igual a 60 kPa.

Las fibras minerales de esta estructura se obtienen, por ejemplo, de la composición de vidrio siguiente en proporciones ponderales:

SiO ₂	57 a 70%
Al ₂ O ₃	0 a 5%
CaO	5 a 10%
MgO	0 a 5%
Na ₂ O + K ₂ O	13 a 18%
B ₂ O ₃	2 a 12%
F	0 a 1,5%
P ₂ O ₅	0 a 4%
Impurezas	<2%

15 y contiene más de 0,1% en peso de pentóxido de fósforo cuando el porcentaje ponderal de alúmina es igual o superior a 1 %.

Otra composición de vidrio puede ser igualmente la siguiente en % en moles:

SiO ₂	55-70
B ₂ O ₃	0-5
Al ₂ O ₃	0-3
TiO ₂	0-6
Óxidos de hierro	0-2
MgO	0-5
CaO	8-24
Na ₂ O	10-20
K ₂ O	0-5
Fluoruro	0-2

Otra variante preferente de composición de vidrio es también la siguiente en proporciones ponderales, siendo el contenido en alúmina preferentemente superior o igual a 16% en peso,

SiO ₂	35-60 %
Al ₂ O ₃	12-27 %

ES 2 564 555 T3

CaO	0-35 %
MgO	0-30 %,
Na ₂ O	0-17 %
K ₂ O	0-17 %
R ₂ O (Na ₂ O + K ₂ O)	10-17 %,
P ₂ O ₅	0-5 %
Fe ₂ O ₃	0-20 %
B ₂ O ₃	0-8 %
TiO ₂	0-3%

Según otra característica más, los elementos de paramento de la estructura sándwich son de chapa, eventualmente perforada. Su espesor es menor que el mm, preferiblemente del orden de 0,4 a 0,8 mm.

5 Ventajosamente, la estructura sándwich se utiliza como panel de aislamiento térmico y/o acústico, de tipo panel de tejado, tabique o paramento de fachada.

Además, el procedimiento de fabricación de dicha estructura se caracteriza por que consiste en:

- proporcionar sobre un plano (P) un producto a base de fibras minerales obtenido por un procedimiento de centrifugación interna;
- rizar el producto;
- 10 - cortar el producto rizado en láminas, preferiblemente según la extensión más grande del producto rizado;
- girar las láminas 90° con respecto al plano (P);
- juntar las láminas y ensamblarlas entre los dos elementos de paramento.

15 Según una característica del procedimiento, las fibras del producto son rizadas por medio de una instalación de rizado que consta de al menos un primer par y un segundo par de transportadores entre los cuales desfila el producto para ser comprimido longitudinalmente y según su espesor y que presentan respectivamente velocidades V1 y V2, siendo la relación de velocidades $R=V1/V2$ superior o igual a 3, y preferiblemente igual a 3,5, así como los medios de compresión que reducen el producto a su espesor final e, siendo la relación H/e, correspondiendo H a la altura entre los transportadores del segundo par, superior o igual a 1,2, y preferiblemente igual a 1,6.

20 Finalmente, la invención se refiere a un método de construcción a partir de al menos un elemento de aislamiento de arquitectura, de tipo panel de tejado, tabique, paramento de fachada, caracterizado por que el elemento aislante de arquitectura está formado por el ensamblaje de estructuras sándwich según la invención. Las estructuras sándwich se ensamblan y se asocian entre sí por engranaje de sus extremos que presentan formas de cooperación mutua.

Otras ventajas y características de la invención se van a describir en el momento presente con más detalle con respecto a los dibujos adjuntos sobre los cuales:

- 25 • La figura 1 es una vista parcial de perfil de una estructura sándwich según la invención;
- La figura 2 es una vista parcial desde arriba y de sección según la línea A-A de la figura 1;
- La figura 3 es una vista de perfil, parcial y desglosada de la figura 1;
- La figura 4 ilustra esquemáticamente una instalación de fabricación de una estructura sándwich según la invención;
- La figura 5 es una fotografía de una muestra de un producto a base de fibras minerales rizadas de manera estándar, destinada a una estructura sándwich según la invención;
- 30 • La figura 6 es una fotografía de una muestra de un producto según un rizado particular, destinado a una estructura

sándwich según la invención;

La figura 1 ilustra una estructura sándwich 2 de aislamiento térmico y/o acústico destinada a ser utilizada para la construcción de paredes para muros de exterior, fachadas, tabiques o incluso techos de edificios.

5 La estructura sándwich 2 consta de un núcleo 20 y dos elementos de paramento 21 y 22 hechos solidarios del núcleo, por ejemplo por pegado.

10 Los elementos de paramento 21 y 22 son en general de chapa y eventualmente se pueden perforar cuando se trata de asegurar en particular un aislamiento acústico. Presentan extremos perfilados 23, 24 adaptados para realizar por cooperación mutua el ensamblado de una estructura con otras estructuras sándwich y permitir su fijación sobre el armazón del edificio o sobre lizos metálicos asociados al armazón del edificio. Así, el extremo 23 consta de una parte hembra, tal como una gorja, mientras que el otro extremo consta de una parte macho 24, destinada a introducirse en la parte hembra de una estructura adyacente.

El núcleo 20 visible en la figura 2 consta de una pluralidad de láminas 25 realizadas de un producto 1 a base de fibras minerales rizadas (figuras 5 y 6).

15 La fabricación de una estructura sándwich de la invención es la siguiente, ilustrando la figura 4 esquemáticamente esta fabricación sobre una línea de fabricación que no es continua.

Se proporciona el producto 1 a la salida de un dispositivo de centrifugación 30 según un plano P y con la forma de colchón, después es rizado con ayuda de una instalación de rizado 31 - las etapas de expedición y rizado se detallarán más adelante.

20 A la salida de la instalación de rizado, el producto 1 rizado es cortado en paneles por un dispositivo de corte 32, de tipo troquel. Después de cortado y sobre otra línea de fabricación, con ayuda de medios apropiados 33, se cortan los paneles con ayuda de sierras circulares por ejemplo, preferentemente según el sentido longitudinal, en láminas 25 en un tamaño determinado, girándose estas láminas a continuación 90° con respecto al plano P y siendo asociadas unas a otras por compresión. Las láminas pueden ser dispuestas de diferentes maneras, estando por ejemplo comprimidas por disposición unas contra otras según una misma longitud, o por ejemplo, siendo ensambladas según sus diferentes longitudes para formar una disposición y siendo comprimidas unas contra otras estando escalonadas tal como se ilustra sobre la figura 2.

30 Una vez asociadas las láminas para formar el núcleo 20, se procede a la asociación del núcleo y dos elementos de los paramentos con ayuda de un dispositivo de ensamblaje 34. Si se hace solidario el núcleo de dos elementos de los paramentos 21 y 22 por pegado, sus superficies opuestas y en relación con los elementos de paramento son recubiertas de adhesivo antes de la inserción del núcleo entre los dos elementos de paramento, experimentando el conjunto a continuación una compresión y polimerización.

35 Las fibras minerales del producto 1 son, por ejemplo, fibras de vidrio. Las composiciones de vidrio utilizadas para el producto 1 pueden ser diversas. Se puede referir para los ejemplos de composiciones a las descritas en la patente europea EP 0 399 320 - B2 y la solicitud de patente europea EP 0 412 878, o incluso en las solicitudes de patente internacional WO 00/17117 y WO 01/68546 que describen especialmente un contenido en alúmina superior o igual a 12% en peso y preferiblemente superior o igual a 16% en peso. Estas últimas composiciones con un alto contenido en alúmina aseguran ventajosamente un mejor envejecimiento del producto 1 y, por lo tanto, de la estructura sándwich.

40 El producto 1 del núcleo es obtenido como se dijo anteriormente por centrifugación interna y estiramiento por una corriente gaseosa a alta temperatura de vidrio fundido y por rizado de colchones fibrosos obtenidos después de la centrifugación.

45 De manera conocida, el procedimiento de formación de fibras por centrifugación interna y estirado consiste en introducir una malla de vidrio fundido en un centrifugador, denominado incluso plato de fibraje, girando a gran velocidad y penetrando en su periferia por un número muy grande de orificios por los cuales es proyectado el vidrio en forma de filamentos bajo el efecto de la fuerza centrífuga. Estos filamentos son sometidos entonces a la acción de una corriente anular de estiramiento a temperatura y velocidad elevadas a lo largo de la pared del centrifugador, corriente que los adelgaza y los transforma en fibras. Las fibras formadas son arrastradas por esta corriente gaseosa de estiramiento hacia un dispositivo de recepción generalmente constituido por una banda permeable a los gases sobre el cual las fibras se enredan en forma de colchón según un plano P.

50 Entonces las fibras se envían a continuación a la instalación de rizado 31. El colchón de fibras experimenta una operación de compresión que se obtiene haciéndolo pasar entre varios pares de transportadores, por ejemplo dos pares 310, 311 y respectivamente 312, 313, separando la distancia dos transportadores situados a ambos lados del colchón que va disminuyendo en el sentido de la progresión de dicho colchón.

55 La velocidad de cada par de transportador es inferior a la de los pares de transportadores precedentes, lo que ocasiona una compresión longitudinal del colchón. Así, los pares de transportadores 310, 311; 312, 313 presentan respectivamente una velocidad V1 y una velocidad V2, con una relación $R=V1/V2$ de velocidades que se adaptan

según el rizado final deseado.

Si de manera estándar, la relación R de velocidades es del orden de 3, se podrá preferir aumentar esta relación de manera que sea del orden de 3,5.

5 Entonces, el producto rizado se introduce en un autoclave 314 para asegurar su tratamiento térmico. Se mantiene desde su entrada por medios de compresión 315 a su espesor final e.

La altura H entre los dos últimos transportadores 312, 313 es función del espesor final e que debe tener el producto a la salida del autoclave. Si de manera estándar, la relación H/e es igual a 1,2, puede ser aumentada preferiblemente y ser superior a 1,5, preferiblemente igual a 1,6.

10 Las características de rizado denominadas estándar, es decir con R=3 y H/e=1,2, conducen a un producto rizado 1 cuyas fibras se orientan de manera aleatoria y multidireccional y forman una diversidad de bucles según el espesor del producto (figura 5).

15 Las características de rizado enunciadas anteriormente de manera preferente, es decir con R=3,5 y H/e=1,6, permiten obtener un producto 1 cuyas fibras se orientan de manera particular, tal como se ilustra en la figura 6, más precisamente según una distribución de perfil sensiblemente en V a modo de espiguillas (líneas discontinuas adicionadas en la figura), extendiéndose la V por todo el espesor del producto rizado y estando las puntas de las V dispuestas sensiblemente según una línea paralela a la dirección de desplazamiento del colchón.

20 Se ha demostrado de manera sorprendente, como se verá en el resto de la descripción, que con este rizado particular, los resultados de las estructuras sándwich en cuanto a resistencia a la compresión y resistencia al cizallamiento son incluso mejores que con un rizado estándar, aunque esto último proporciona resultados satisfactorios para las estructuras sándwich realizadas por la invención, con respecto a la utilización actual en el mercado de productos no rizados a base de lana mineral obtenida por centrifugación interna, destinados a estructuras sándwich.

25 Una vez que el producto rizado 1 se integra en una estructura sándwich, el perfil en V de la distribución de las fibras es entonces sensiblemente paralelo a la superficie de los elementos de paramento 21, 22 (figura 2), extendiéndose una V por toda la anchura de una lámina y estando las puntas de las V sensiblemente alineadas. Este perfil en V no es visible más que según una vista desde arriba y en corte del núcleo siguiendo un plano paralelo a los paramentos.

La distribución de fibras de perfil en V se dispone según estratos apilados por toda la altura de una lámina (figura 3) y en consecuencia por todo el espesor del núcleo de la estructura sándwich.

30 Así, la etapa de rizado hecha a continuación de la obtención de fibras bajo centrifugación interna permite fabricar estructuras o paneles sándwich de masa volúmica especialmente igual a 65 kg/m^3 , inferior a la de los paneles existentes, por lo tanto más ligeros que los paneles por ejemplo de la compañía PAROC OY de referencia PAROC 75C o 50C fabricados a partir de productos a base de fibras minerales obtenidas por centrifugación externa, al tiempo que se obtienen características de resistencias a la compresión y al cizallamiento igualmente eficaces e incluso más eficaces.

35 A continuación se ilustra una tabla comparativa del núcleo de dos estructuras sándwich de la invención con respecto a aquellas otras estructuras sándwich. Esta tabla permite poner de manifiesto el interés del rizado de las fibras después de su obtención por centrifugación interna.

40 Los ejemplos presentados 1 a 4 corresponden a muestras de núcleo (espesor de 80 mm) de estructuras o paneles sándwich. Se proporcionan la masa volúmica del núcleo, su resistencia a la compresión, su resistencia al cizallamiento y su conductividad térmica λ .

El ejemplo 1 (ej. 1) corresponde a un núcleo de panel sándwich fabricado según la invención a partir de colchón de fibras de vidrio obtenidas pues por centrifugación interna y por rizado tal como se explicó anteriormente, con las características preferentes de rizado (R=3,5 y H/e=1,6), presentando la distribución de las fibras un perfil en V.

45 El ejemplo 1a (ej. 1a) corresponde a un núcleo de panel sándwich fabricado según la invención a partir de colchón de fibras de vidrio obtenidas pues por centrifugación interna y por rizado tal como se explicó anteriormente, con las características estándar de rizado (R=3 y H/e=1,2).

El ejemplo 2 (ej. 2) corresponde a un núcleo de panel sándwich comercializado por la compañía RANNILA y fabricado a partir de colchón de fibras de vidrio obtenidas por centrifugación interna y sin rizado comercializadas por la compañía ISOVER OY.

50 Los ejemplos 3 y 4 (ej. 3 y ej. 4) corresponden a núcleos de paneles sándwich fabricados específicamente por la solicitante para el objeto de la solicitud a fin de efectuar ensayos comparativos con los núcleos de paneles sándwich fabricados según la invención. Se trata de paneles fabricados a partir de colchón de fibras de vidrio obtenidas por centrifugación interna y sin rizado. Son pues en su fabricación similares al ejemplo 2, sólo cambia la densidad.

Las medidas proporcionadas para estos ejemplos se han realizado sobre láminas de núcleo de un panel sándwich antes de ensamblaje del núcleo en los paramentos, estando colocadas estas láminas tal como se disponen en la estructura final (giradas 90° con respecto al plano de reposo del colchón durante el corte que las láminas).

Las medidas de resistencia a la compresión han sido realizadas según la norma EN826 en muestras de 1 dm².

- 5 Las medidas de resistencia al cizallamiento han sido realizadas según la norma EN12090 en muestras de láminas de 200 mm de longitud.

Las medidas de conductividad térmica han sido realizadas según la norma EN3162 en una muestra de 600 mm por 600 mm, constituida por una pluralidad de láminas presionadas unas contra otras.

- 10 Los ejemplos 5 y 6 corresponden a núcleos de paneles sándwich fabricados por la compañía PAROC OY con la denominación PAROC 50C (ej. 5) y respectivamente PAROC 75C (ej. 6) según dos densidades respectivas diferentes para el núcleo. El núcleo se fabrica a partir de colchón de fibras de lana de roca obtenidas por un procedimiento de centrifugación externa y no interna como para la invención, y por un procedimiento de rizado.

- 15 La resistencia a la compresión, la resistencia al cizallamiento y la conductividad térmica de estos ejemplos se proporcionan tal como se describe en la publicación "CERTIFICATE N°3/96 (fecha de expedición: 30.09.1996)" para el producto "PAROC sandwich panels for external walls, partitions and ceilings" del fabricante "Paroc Oy Panel Systems - Finlandia".

ejemplos	ej. 1	ej. 1a	ej. 2	ej. 3	ej. 4	ej. 5	ej. 6
Densidad (kg/m ³)	65	65	80	70	65	85	115
Resistencia a la compresión (kPa)	110	90	80	65	60	60	105
Resistencia al cizallamiento (kPa)	80	55	110	80	80	54	81
Conductividad térmica λ (mW/m.K)	40,5	40,5	43	41,5	40,5	41	45

Esta tabla lleva a las siguientes conclusiones:

- 20 • Los núcleos de estructuras fabricadas según la invención, obtenidas pues a partir de lana mineral según un procedimiento de centrifugación interna y de rizado (ejemplos 1 y 1a) tienen un mejor resultado en cuanto a la resistencia a la compresión, que las estructuras fabricadas a partir de lana mineral según un procedimiento de centrifugación interna y sin rizado (ejemplo 2 a 4). Además, estas estructuras de los ejemplos 1 y 1a presentan la ventaja de una densidad más baja. Finalmente, para una densidad equivalente (ejemplo 1 y ejemplo 4), la resistencia al cizallamiento según las características de rizado preferentes permanecen tan buenas con el producto rizado de la
- 25 invención como a partir de un producto no rizado al tiempo que aumenta netamente la resistencia a la compresión.
- Los núcleos de estructuras fabricadas según la invención, obtenidas pues a partir de lana mineral según un procedimiento de centrifugación interna y rizado (en particular el ejemplo 1) tienen un mejor resultado en cuanto a la resistencia a la compresión y la resistencia al cizallamiento, que las estructuras fabricadas a partir de lana mineral según un procedimiento de centrifugación externa y con rizado y densidad más importante (ejemplos 5 y 6).
- 30 • Los núcleos de estructuras de la invención tienen así ventajosamente densidad más baja que los núcleos de estructuras que pueden existir especialmente en el mercado (ejemplo 1 comparativamente al ejemplo 6), para resultados equivalentes en cuanto a la resistencia a la compresión y la resistencia al cizallamiento, lo que conduce además a resultados térmicos mejorados por la caída de la conductividad térmica (de 45 mW/m.K para el ejemplo 6 a 40 mW/m.K para el ejemplo 1).

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estructura sándwich (2) que consta de un núcleo (20) y dos elementos de paramento (21, 22) entre los que se dispone el núcleo, formándose el núcleo (20) de un producto (1) a base de fibras minerales obtenido por un procedimiento de centrifugación interna asociada a un estiramiento por una corriente gaseosa a alta temperatura, caracterizada por que las fibras minerales son rizadas y por que la distribución de las fibras siguiendo una sección sensiblemente paralela a la superficie de los elementos del paramento (21, 22) se dispone según un perfil sensiblemente en V.
- 10 2. Estructura sándwich según la reivindicación 1, caracterizada por que el núcleo comprende una pluralidad de láminas (25) juntas que se extienden según la extensión principal de los elementos del paramento, estando constituidas las láminas del producto (1) a base de fibras minerales rizadas.
3. Estructura según la reivindicación 2, caracterizada por que el perfil en V de la distribución de fibras se extiende por toda la anchura de las láminas y las puntas de las V están sensiblemente alineadas.
4. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que su densidad es a lo sumo igual a 80 kg/m^3 , preferiblemente comprendida entre 50 y 70 kg/m^3 .
- 15 5. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que presenta una resistencia a la compresión al menos igual a 60 kPa .
6. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que presenta una resistencia al cizallamiento al menos igual a 60 kPa .
- 20 7. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que las fibras minerales se obtienen de la composición de vidrio siguiente en proporciones ponderales:

SiO ₂	57 a 70%
Al ₂ O ₃	0 a 5%
CaO	5 a 10%
MgO	0 a 5%
Na ₂ O + K ₂ O	13 a 18%
B ₂ O ₃	2 a 12%
F	0 a 1,5%
P ₂ O ₅	0 a 4%
Impurezas	<2%

y contiene más de 0,1% en peso de pentóxido de fósforo cuando el porcentaje ponderal de alúmina es igual o superior a 1 %.

- 25 8. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** las fibras minerales se obtienen de la siguiente composición de vidrio en % en moles:

ES 2 564 555 T3

SiO ₂	55-70
B ₂ O ₃	0-5
Al ₂ O ₃	0-3
TiO ₂	0-6
Óxidos de hierro	0-2
MgO	0-5
CaO	8-24
Na ₂ O	10-20
K ₂ O	0-5
Flúor	0-2

- 5 9. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que las fibras minerales se obtienen de la siguiente composición de vidrio en proporciones ponderales, siendo el contenido en alúmina preferiblemente superior o igual a 16% en peso,

SiO ₂	35-60 %
Al ₂ O ₃	12-27 %
CaO	0-35 %
MgO	0-30 %,
Na ₂ O	0-17 %
K ₂ O	0-17 %
R ₂ O (Na ₂ O + K ₂ O)	10-17 %,
P ₂ O ₅	0-5 %
Fe ₂ O ₃	0-20 %
B ₂ O ₃	0-8 %
TiO ₂	0-3%

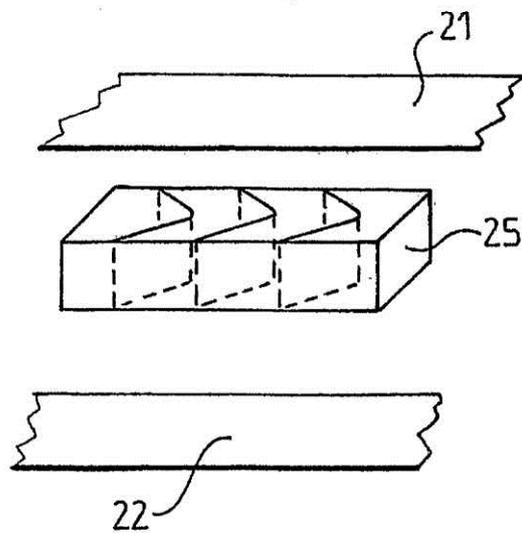
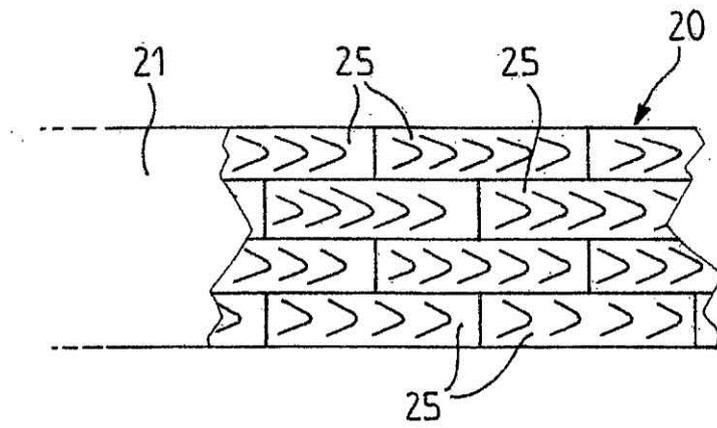
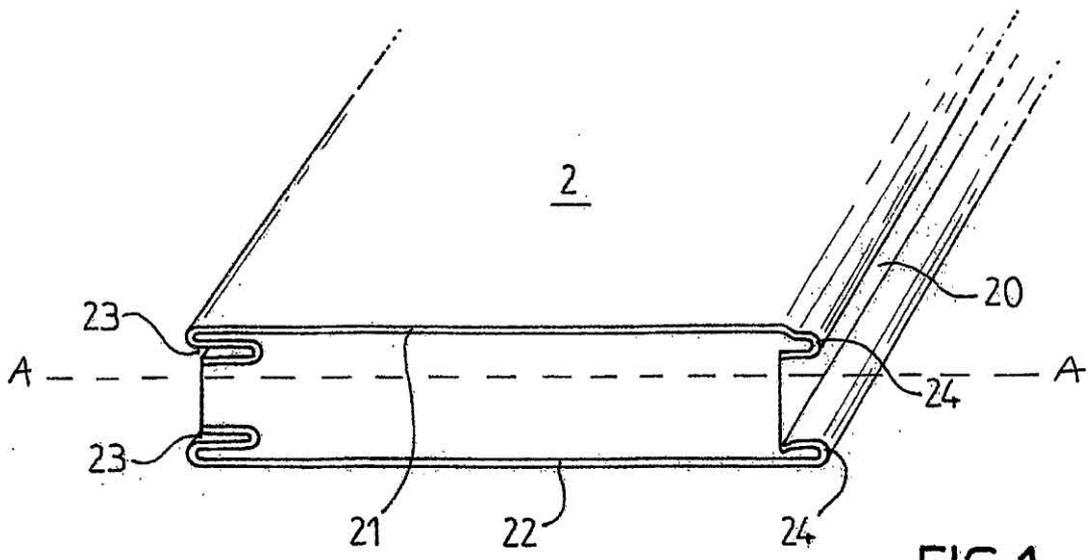
10. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los elementos de paramento (21, 22) son de chapa, eventualmente perforados.
- 10 11. Estructura sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, utilizada como panel de aislamiento térmico y/o acústico, de tipo panel de tejado, tabique o paramento de fachada.
12. Procedimiento de fabricación de una estructura según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que consiste en:
- 15 - proporcionar sobre un plano (P) el producto (1) a base de fibras minerales obtenido por un procedimiento de centrifugación interna;
- rizar el producto (1);
- cortar el producto rizado en láminas (25), preferiblemente según la extensión más grande del producto rizado;
- girar las láminas (25) 90° con respecto al plano (P);

- juntar las láminas y ensamblarlas entre los dos elementos de paramento (21, 22).

5 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que las fibras del producto (1) son rizadas por medio de una instalación de rizado (31) que consta de al menos un primer par (310, 311) y un segundo par (312, 313) de transportadores entre los cuales desfila el producto para ser comprimido longitudinalmente y según su espesor, y que presentan respectivamente velocidades V_1 y V_2 , siendo la relación de velocidades $R=V_1/V_2$ superior o igual a 3, y preferiblemente igual a 3,5, así como los medios de compresión (315) que reducen el producto a su espesor final e , siendo la relación H/e , correspondiendo H a la altura entre los transportadores del segundo par, (312, 313) superior o igual a 1,2, y preferiblemente igual a 1,6.

10 14. Método de construcción a partir de al menos un elemento de aislamiento de arquitectura, de tipo panel de tejado, tabique, paramento de fachada, caracterizado por que el elemento de aislamiento de arquitectura se forma por ensamblaje de estructuras sándwich según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

15. Método de construcción según la reivindicación 14, caracterizado por que las estructuras sándwich se ensamblan y se asocian entre sí por engranaje de sus extremos (23, 24), que presentan formas de cooperación mutuas.



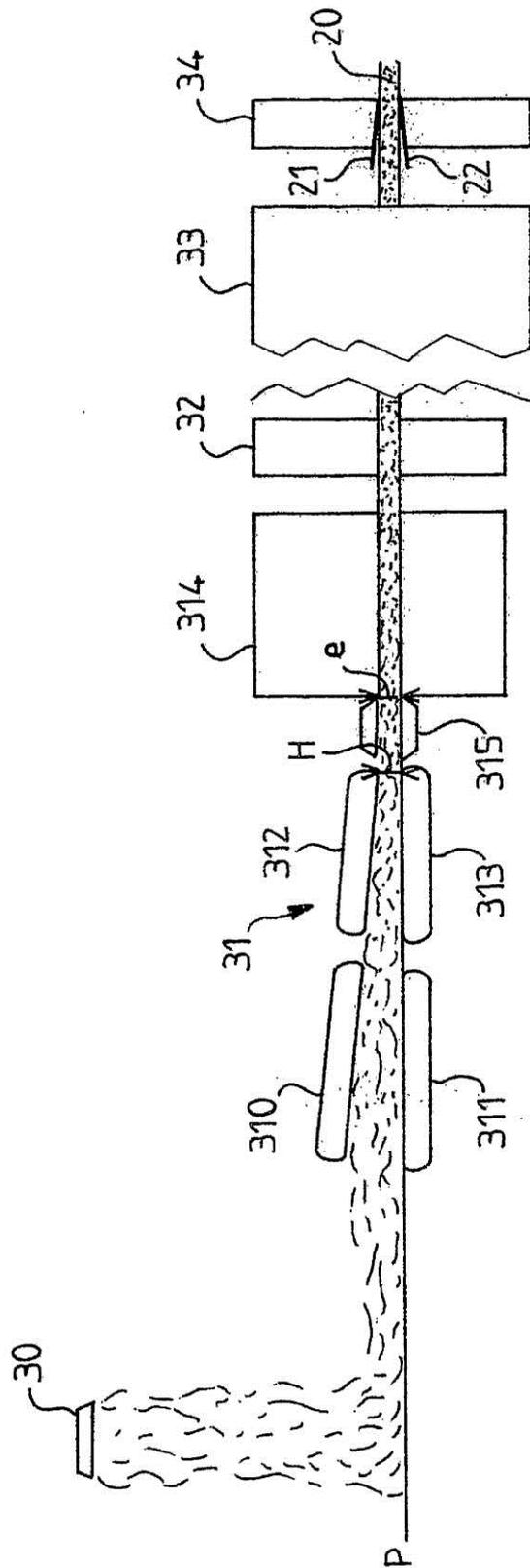


FIG.4

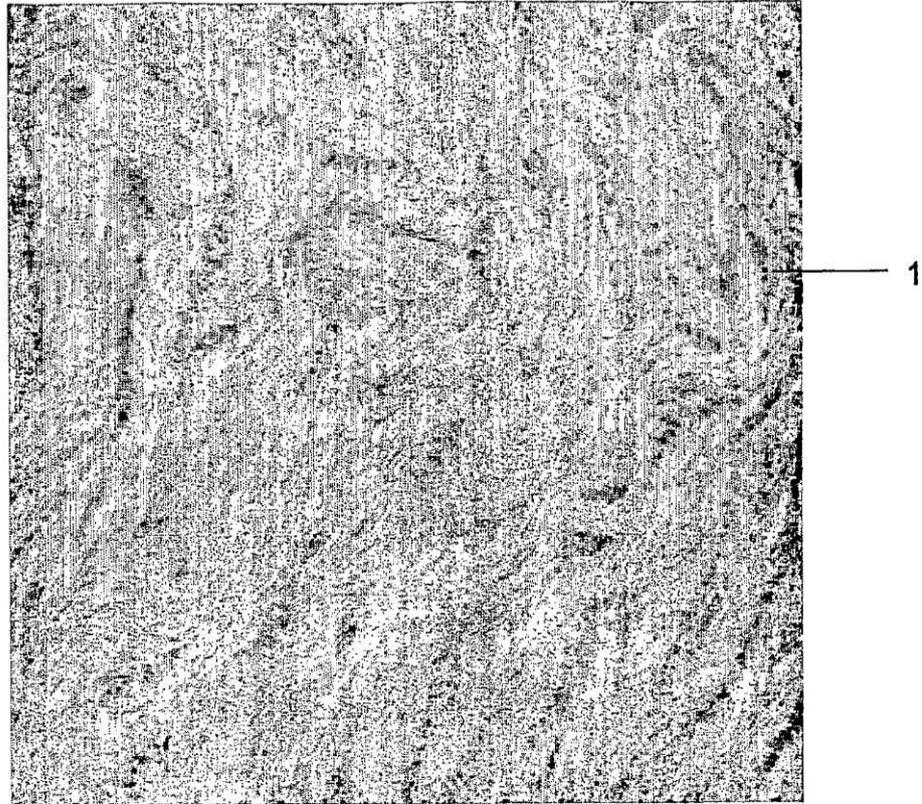


FIG.5

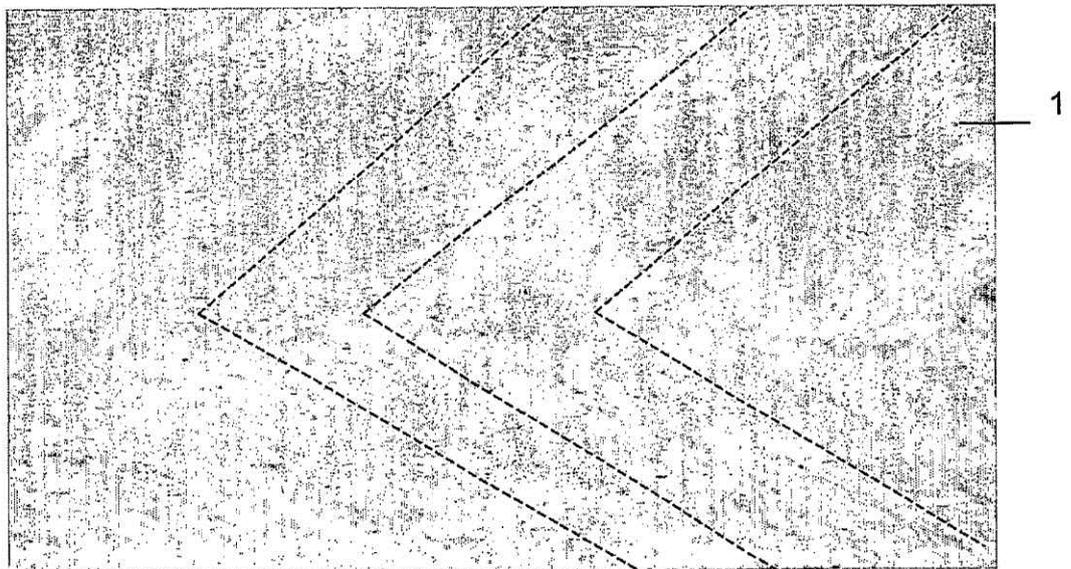


FIG6