

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 326**

51 Int. Cl.:

**E04B 1/80** (2006.01)

**D04H 13/00** (2006.01)

**B32B 5/26** (2006.01)

**B32B 5/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2004 PCT/FR2004/002487**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2005 WO05032811**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2004 E 04787494 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 1670997**

54 Título: **Panel aislante a base de fibra mineral, procedimiento para su producción y su utilización**

30 Prioridad:

**30.09.2003 IT MI20031877**

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

**22.02.2021**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)  
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**FERRI, ENRICO;  
MAZZOLENI, SERGIO y  
VALOTA, FRANCO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 807 326 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Panel aislante a base de fibra mineral, procedimiento para su producción y su utilización

5 La presente invención se refiere a un panel aislante a base de fibras minerales elegidas entre las fibras de vidrio, la lana de vidrio o la lana de roca, y a un procedimiento de producción de tal panel aislante. En un esfuerzo de simplicidad, en lo que sigue a continuación, se hablará principalmente de paneles de fibras de vidrio.

Los paneles de aislamiento térmico que son utilizados generalmente para calorifugar los aparatos eléctricos, especialmente los domésticos, por ejemplo, los hornos de cocina, eléctricos o microondas, refrigeradores, calderas, acondicionadores o climatizadores y aparatos similares, están ampliamente difundidos en el mercado.

10 Tales paneles tienen previsto un núcleo de material aislante, por ejemplo, de fibras de vidrio, que está revestido eventualmente sobre una cara o sobre las dos caras con una película de aluminio. La capa de revestimiento de aluminio se aplica para mejorar la manipulación de los paneles, para retener los polvos creados por las fibras de vidrio, para reducir los riesgos de deshilachado de las fibras de vidrio y su pegadura cuando los paneles están superpuestos o apilados.

15 Estos paneles están colocados en general en el exterior de la abertura del aparato electrodoméstico, estando situado generalmente el revestimiento de aluminio sobre la cara del panel que está girada hacia el exterior del aparato electrodoméstico. En general, estos paneles no son visibles y están colocados en un intersticio formado en la carcasa del aparato electrodoméstico.

20 El documento EP 0 476 176 A1 describe tal panel de aislamiento térmico a base de fibras minerales. En general, antes de ser ensamblado en el aparato electrodoméstico, estos paneles son conformados previamente con unos orificios que están preparados para acoger unos medios de fijación y para permitir, por ejemplo, el paso de los cables eléctricos del aparato electrodoméstico.

Los paneles aislantes de la técnica conocida presentan diferentes inconvenientes, que son debidos sobre todo a las características de conductividad eléctrica y térmica de la capa de revestimiento de aluminio.

25 En efecto, como estos paneles están atravesados a menudo por cables eléctricos que están en contacto con ellos, si estos cables eléctricos no están aislados de la manera adecuada, el revestimiento de aluminio, que es eléctricamente conductor, se corre el riesgo de crear unos cortocircuitos peligrosos. El revestimiento de aluminio no es suficientemente elástico y tampoco, por lo tanto, suficientemente flexible, por lo que es más susceptible de romperse, además de que se corre el riesgo de que se corte por los bordes.

30 Además, como el núcleo de fibras de vidrio es un buen aislante térmico, mientras que el revestimiento de aluminio es un buen conductor del calor, se crea entre el núcleo de fibras de vidrio y el revestimiento de aluminio un puente térmico que compromete las características aislantes del panel.

35 Para la producción de estos paneles con la técnica ya conocida, se introduce en primer lugar el vidrio fundido en una máquina de producción de fibras de la que salen las fibras de vidrio que están mezcladas con el aglutinante y caen sobre una cinta transportadora sobre la que sufren una aspiración de aire para, a continuación, ser transportadas a un horno para estabilizar el aglutinante.

En una variante de utilización de un aglutinante, para unir las fibras de vidrio al núcleo el panel, estas fibras de vidrio reunidas sobre la cinta transportadora pueden sufrir una operación de punzonado para obtener una unión mecánica con el concurso de unas agujas especiales con un gancho.

40 En todo caso, se obtiene un núcleo o una alfombra de fibras de vidrio unidas entre sí, por unos medios químicos (con la ayuda de un aglutinante) o por unos medios mecánicos (por punzonado), que se enrolla eventualmente en un rodillo para ser transportado hacia una fase ulterior de trabajo en la cual los revestimientos de aluminio son pegados sobre el colchón de fibras de vidrio por medio de un adhesivo apropiado de silicato.

45 A continuación, la alfombra de fibras de vidrio con su revestimiento de aluminio se enrolla en el rodillo o se talla eventualmente para la formación de unos paneles semi-acabados que son cortados de tal manera que se obtengan las dimensiones deseadas con unos orificios ventajosos de fijación y de paso de los cables.

Finalmente, los rodillos o los paneles del producto semi-acabado son enviados a una fase de secado final, para hacer secar el adhesivo utilizado para la aplicación del revestimiento de aluminio.

Parece evidente que estos procedimientos de producción de paneles aislantes son largos y costosos, sobre todo a causa de la multiplicidad de las fases necesarias para la pegadura del revestimiento de aluminio.

50 El objetivo del presente invento es el de eliminar los inconvenientes de la técnica ya conocida proponiendo un panel aislante a base de fibras de vidrio que tenga buenas características de calorifugado y al mismo tiempo, que asegure un buen aislamiento eléctrico.

Otro objetivo del invento es el de proponer un panel aislante que sea extremadamente flexible y que elimine cualquier riesgo de corte.

Otro objetivo más del presente invento es el de proponer un panel aislante que sea versátil, práctico para el usuario, económico y de una realización sencilla.

- 5 Según el invento, estos objetivos son alcanzables con un panel aislante que presente las características recogidas en la reivindicación independiente 1 anexa.

Otro objetivo del presente invento es el de proponer un procedimiento de producción de un panel aislante a base de fibras minerales que sea eficaz, rápido y al mismo tiempo económico y sencillo.

- 10 Según el invento, este objetivo se alcanza con los procedimientos de producción de un panel aislante cuyas fases están recogidas respectivamente en las reivindicaciones 12 y 18 anexas.

El invento tiene como objetivo, finalmente, la utilización de tal panel aislante en un aparato eléctrico, en particular, en un electrodoméstico, tales como los mencionados precedentemente.

El panel aislante a base de fibras de vidrio según el invento incluye un núcleo de fibras de vidrio unidas entre sí y una capa de revestimiento unida a al menos una cara del núcleo de fibras de vidrio.

- 15 La característica particular del invento consiste en el hecho de que la capa de revestimiento incluye una tela no-tejida, (TNT), una tela de fibras minerales, o un velo de fibras minerales, en particular, de fibras de vidrio. Por comodidad, en lo que sigue a continuación, la capa de revestimiento será designada principalmente como capa de tela no-tejida (TNT), también llamada comúnmente "no-tejida".

Ella permite obtener numerosas ventajas, tanto en el producto final como en el procedimiento de producción.

- 20 En efecto, no-tejida es un buen aislante, tanto eléctrico como térmico. El resultado es que se eliminan los riesgos de cortocircuito de los cables eléctricos que atraviesan el panel y al mismo tiempo, no se constatan bruscos saltos térmicos entre el núcleo de lana de vidrio y la capa de revestimiento de tela no-tejida.

Además, el revestimiento de TNT mejora las manipulaciones del panel, garantizando una mejor sensación al tacto por parte del usuario que los paneles dotados con un revestimiento de aluminio.

- 25 Además, como la TNT es más elástica y flexible que el aluminio, además de mejorar las manipulaciones del panel, se evitan los riesgos de rotura de los bordes del panel.

Otras características del invento aparecerán de una manera más clara con la lectura de la descripción detallada que sigue a continuación, que se refiere de una manera puramente de ejemplo y, por lo tanto, no limitativa a sus modos de realización representados en los dibujos anexos, en los cuales:

- 30 la figura 1 es un organigrama que representa de manera esquemática el procedimiento de producción de un panel aislante a base de fibras minerales según el invento, y

la figura 2 es un organigrama que representa de una manera esquemática un segundo modo de realización del procedimiento de producción de un panel aislante a base de fibras minerales.

- 35 Con la ayuda de la figura 1, describimos ahora un primer modo de realización del procedimiento de producción del panel aislante a base de fibras de vidrio según el invento.

Una pasta de vidrio fundido se envía a una máquina de producción de fibras 2 que produce una pluralidad de fibras de vidrio 10.

- 40 La máquina utiliza un procedimiento de fabricación de las fibras rotativo llamado centrifugado interno, en el cual el material fundido se recibe en un órgano rotativo con simetría de revolución llamado plato, que presenta una pared agujereada con una pluralidad de orificios a través de los cuales el material fundido se eyecta y se pone disposición de una corriente gaseosa de estirado.

Para los fines del presente invento, la máquina se regula para producir unas fibras caracterizadas por un tamaño en micras del orden de 3 a 4,5, por debajo de 5g.

- 45 Según la realización de la figura 1, las fibras tienen de una manera ventajosa un tamaño en micras del orden de 3 a 3,8, por debajo de 5g.

Las fibras de vidrio 10 que salen de la máquina 2 de producción de fibras son transportadas a través de una corona de pulverización 3 en la que se pulveriza uno o unos aglutinantes que se combinan con las fibras de vidrio 10 con el objetivo de favorecer una unión química entre ellas. Entre los aglutinantes, se pueden utilizar aglutinantes minerales tales como, por ejemplo, una solución acuosa de sales de polifosfato de aluminio.

De esta manera, las fibras de vidrio mezcladas con los aglutinantes 11 salen de la máquina de pulverización 3 y son reunidas sobre un soporte 9 de tal manera que formen una masa poco compacta 12 de fibras de vidrio y de aglutinante en la cual el aglutinante ejerce su acción de unión sobre las fibras de vidrio. El soporte 9 tiene la forma de una cinta que se desenrolla en una bobina-madre 90 y que se hace avanzar en el sentido de la flecha  $F_A$  por medio de un transportador 4.

El soporte 9 es una banda realizada con una tela no-tejida (TNT), con una tela de vidrio o con un velo de vidrio. El soporte 9 está compuesto preferentemente por una tela no-tejida a base de un material plástico, por ejemplo, de derivados de polietileno y/o de poliéster, a los cuales se les añaden eventualmente unas cargas de óxidos metálicos.

En la zona del transportador 4, por debajo del soporte 9, se sitúa un aspirador 5 que tiene como función aspirar el aire de la masa poco compacta 12 de fibras de vidrio y de aglutinante a través del soporte 9 de tal manera que aspire los polvos de las fibras de vidrio y al mismo tiempo favorezca una primera reducción de la humedad de las fibras y de los aglutinantes.

Hay que remarcar que gracias al hecho de que se utilice un soporte 9 de tela no-tejida con un gramaje que permite filtrar el aire, se puede ejecutar la fase de aspiración del aire al mismo tiempo que la recepción de la masa de fibras de vidrio 12 sobre el soporte 9. Esta operación es claramente imposible si como soporte 9 se utiliza un material metálico, por ejemplo, una película de aluminio, como en la técnica conocida, que no permite el paso del aire. Un gramaje del orden de 10 a 100 gr/m<sup>2</sup> cumple de una manera eficaz la función de permitir la aspiración del aire.

Aguas abajo del aspirador 5, pero también de la masa de fibras de vidrio 12, se coloca un rodillo de presión 6 que tiene como función realizar una primera compactación de las fibras de vidrio de tal manera que se obtenga un núcleo o una alfombra de fibras de vidrio 13 esencialmente homogéneas situadas sobre el soporte 9. La adherencia del soporte inferior 9 a la alfombra de fibras de vidrio 13 está garantizada por la fase de aspiración efectuada por el aspirador 5, durante la cual la humedad del aglutinante es disminuida.

Si como producto final, se desea un panel de fibras de vidrio que esté dotado con un revestimiento por las dos caras, se utiliza una segunda bobina-madre 90' de la cual se desenrolla una banda de TNT 9' de una manera ventajosa y esencialmente idéntica al revestimiento 9 desenrollado por la primera bobina-madre 90.

Aguas abajo del rodillo de presión 6, por encima de la alfombra de fibras de vidrio compactadas 13, se coloca un grupo "entintador" 7 que incluye un rodillo distribuidor del aglutinante que vuelve a coger al aglutinante de una cuba situada por debajo y lo extiende sobre la superficie inferior de la banda de TNT 9'. El aglutinante utilizado en esta fase puede ser el mismo aglutinante que el utilizado en la máquina de pulverización 3 en otras soluciones acuosas, o ser un aglutinante mineral diferente.

La necesidad de utilizar el grupo entintador 7 se debe al hecho de que aguas abajo del aspirador 5, el aglutinante añadido a las fibras de vidrio durante la fase de pulverización es en general demasiado seco y no conviene, por lo tanto, en general, para garantizar el agarre del soporte superior sobre la alfombra de fibras de vidrio 13.

Aguas abajo del grupo entintador 7 está previsto un rodillo de presión 70 que determina el acoplamiento del soporte 9' y de la alfombra de fibras 13. En este estado, el núcleo de fibras minerales tiene en general un espesor del orden de 15 a 35 mm, especialmente del orden de 20 a 30 mm.

Para permitir la adherencia del soporte superior 9' sobre la alfombra de fibras de vidrio 13, la alfombra de fibras de vidrio 13 comprimida como un sándwich entre el soporte inferior 9 y el soporte superior 9', avanza por medio de una cinta transportadora inferior 80 y de una banda transportadora superior 80' dentro de un horno 8 que provoca el secado del aglutinante depositado por el grupo entintador 7 y, en consecuencia, la adherencia del soporte superior 9' sobre la alfombra de fibras de vidrio 13 y la estabilización del adhesivo entre las fibras. La temperatura de funcionamiento del horno 8 de secado del aglutinante está comprendida en el intervalo de 100° C a 200° C.

Finalmente, la capa de fibras de vidrio 13 a la cual están unidos el soporte inferior y el soporte superior 9 y 9' se pone otra vez en un rodillo o se talla y se corta directamente de tal manera que se obtengan unos fieltros aislantes de las dimensiones apropiadas, constituidos por una capa de fibras de vidrio 13 unidas entre sí y unidas a su vez a al menos un soporte 9, 9' por medio de unos aglutinantes de tipo mineral.

Haciendo referencia a la figura 2, describimos un segundo modo de realización de los procedimientos de producción de un panel aislante a base de fibras de vidrio configurados como variantes del procedimiento de la figura 1. En consecuencia, en este segundo modo de realización, los elementos idénticos correspondientes a los que ya han sido descritos haciendo referencia a la figura 1, son designados con las mismas referencias numéricas y se omitirá su descripción detallada.

En este segundo modo de realización, las fibras de vidrio 10 que salen de la máquina 2 de producción de las fibras no se mezclan con los aglutinantes preparados para crear una unión química entre las fibras. En este caso, se utiliza una cantidad mínima de agentes cuyo único objetivo es el de retener el polvo y no el de crear una unión química entre las fibras. Generalmente, como aditivos anti-polvo, se utiliza un tipo de agente ya conocido denominado Fomblin®.

Según la realización de la figura 2, las fibras tienen ventajosamente un tamaño en micras del orden de 3,5 a 4,5, por debajo de 5g.

En este punto, las fibras de vidrio son reunidas de tal manera que forman una alfombra 112 (véase la figura 2) que puede estar enrollada en un rodillo.

- 5 La alfombra de fibras de vidrio 112 se hace avanzar entre dos soportes 9, 9' desenrollados de una primera y de una segunda bobina-madre 90, 90'. Está claro que, si se desea el revestimiento por una sola cara de las fibras, una de las dos bobinas 90, 90', preferentemente la bobina superior 90, puede ser omitida.

- 10 Aguas abajo de las bobinas 90, 90', los rodillos respectivos del acoplamiento 170, 170' preparados para tensar los soportes 9, 9' respectivos están previstos por debajo y por arriba de la alfombra de fibras de vidrio 112. La alfombra de fibras de vidrio 112 con los soportes 9, 9' respectivos avanza por medio de un transportador 140 en la dirección de la flecha F<sub>A</sub> hacia una máquina de punzado 108.

- 15 La máquina de punzado 108 incluye una pluralidad de agujas con gancho 180 situadas por debajo del plano del soporte inferior 9, y una pluralidad de agujas con un gancho 180' situadas por encima del plano del soporte superior 9'. Las agujas inferiores 180 y las agujas superiores 180' se desplazan verticalmente en un desplazamiento alterno en el sentido de la flecha F<sub>V</sub>.

De esta manera, las agujas 180, 180' atraviesan los soportes 9, 9' respectivos y unen las fibras de vidrio de la alfombra 112 entre sí y a los soportes 9, 9' respectivos. Como resultado, a la salida de la máquina de punzado 108, se tendrá una alfombra o un núcleo de fibras de vidrio compactos 113 en la cual las fibras de vidrio están unidas mecánicamente entre sí, al soporte inferior y al soporte superior respectivos 9, 9'.

- 20 Hay que remarcar que gracias al hecho de que se utilice un soporte 9, 9' con una tela no-tejida con el gramaje de 10 a 100 g/m<sup>2</sup> que conviene para permitir que las agujas 180, 180' la atraviesen, se puede ejecutar la fase de punzado directamente sobre los soportes 9, 9' evitando de esta manera la fase ulterior de pegadura de los soportes 9, 9' sobre la alfombra de fibras 112. Esta operación sería claramente imposible si se utilizase como soportes 9, 9' un material metálico, por ejemplo, una película de aluminio, como en la técnica ya conocida, que sería perforada por el paso de las agujas 180, 180', sin crear por lo tanto una unión entre la película y el núcleo de las fibras.

25 Tal alfombra de fibras 113 con sus soportes 9, 9' respectivos unidos mecánicamente, se transporta fuera de la máquina de punzado 108 por medio de un transportador 141 y desde allí es enviada a las fases ulteriores de enrollado en los rodillos y a continuación de corte y/o de tallado, de tal manera que se obtengan los productos queridos.

- 30 A los presentes modos de realización del invento, se pueden aportar numerosas variaciones y modificaciones de detalles al alcance del experto, que están comprendidas, sin embargo, en el alcance del invento que se define por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Panel aislante para calorifugar un aparato eléctrico, siendo el panel a base de fibras minerales elegidas entre las fibras de vidrio, la lana de vidrio o la lana de roca, y que incluye un núcleo (13; 113) de fibras minerales unidas entre sí por un aglutinante mineral o por una unión mecánica y una capa de revestimiento (9; 9') aplicada sobre al menos una cara del citado núcleo de fibras minerales (13; 113), caracterizado por que la citada capa de revestimiento (9; 9') incluye una tela no-tejida (TNT), una tela de fibras minerales o un velo de fibras minerales, y porque la capa de revestimiento está unida químicamente a las fibras minerales del núcleo por un aglutinante mineral o unida mecánicamente a las fibras minerales del núcleo y porque la citada capa de revestimiento (9; 9') presenta un gramaje comprendido en el intervalo de 10 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>
- 10 2. Panel según la reivindicación 1, caracterizado por que la citada capa de revestimiento (9; 9') incluye una tela o un velo de fibras de vidrio.
3. Panel según la reivindicación 1, caracterizado por que la citada capa de revestimiento (9; 9') incluye una tela no-tejida (TNT) de fibras sintéticas de polímeros, especialmente constituida por derivados de polietileno y de poliéster a los cuales se les añade eventualmente unas cargas de óxidos metálicos.
- 15 4. Panel según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la citada capa de revestimiento (9; 9') tiene un espesor comprendido de una manera indicativa en el intervalo de 0,05 mm a 1,5 mm.
5. Panel según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el núcleo de fibras minerales presenta una masa superficial del orden de 600 a 1000 g/m<sup>2</sup>
- 20 6. Panel según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el núcleo de fibras minerales incluye unas fibras de vidrio de un tamaño en micras del orden de 3 a 4,5 por debajo de 5g.
7. Panel según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que incluye unos aglutinantes químicos para permitir a la vez una unión química entre las fibras minerales del núcleo (13) y una unión química entre la capa de revestimiento (9; 9') y las fibras minerales del núcleo (13).
- 25 8. Panel según la reivindicación 7, caracterizado por que el citado aglutinante químico es un aglutinante mineral constituido por una solución acuosa de sales de polifosfato de aluminio.
9. Panel según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las citadas fibras minerales del núcleo (113) están unidas entre sí mecánicamente y porque la citada capa de revestimiento (9; 9') está unida mecánicamente a las fibras minerales del núcleo (113).
- 30 10. Panel según la reivindicación 9, caracterizado por que la citada unión mecánica se obtiene por el punzonado de las fibras minerales entre sí y por el punzonado de las fibras minerales con la capa de revestimiento (9; 9').
11. Panel según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado por que incluye un agente anti-polvo entre las fibras minerales del núcleo (113).
12. Procedimiento para la producción de un panel aislante a base de fibras minerales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y que incluye las etapas citadas a continuación:
- 35 -hilado de las fibras minerales (10) a partir de una sustancia mineral fundida (1),
- unión de tipo químico entre las citadas fibras minerales (10) de tal manera que se obtenga un núcleo de fibras minerales (13; 113) unidas químicamente entre sí,
- unión de tipo químico del citado núcleo de fibras minerales (13; 113) a una capa de revestimiento (9; 9') situada sobre al menos una cara del citado núcleo de fibras minerales (13; 113).
- 40 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la citada fase de unión de las fibras minerales (13; 113) entre sí se efectúa al mismo tiempo que la etapa de unión de las fibras minerales a la capa de revestimiento (9; 9') con el concurso de una unión de tipo químico.
14. Procedimiento según las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado por que las citadas etapas de unión de tipo químico incluyen las siguientes fases:
- 45 -adición de un aglutinante mineral a las fibras minerales (10),
- recepción de las fibras minerales (11) con el aglutinante mineral sobre una banda de la citada capa de revestimiento (9),
- aspiración del aire a través de la citada capa de revestimiento (9) y, a continuación, secado de los citados aglutinantes minerales para crear la unión de las fibras minerales entre sí y la unión de las fibras minerales a la capa de revestimiento (9).
- 50

15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que incluye, además, las etapas que consisten en:
- depositar el aglutinante mineral sobre una segunda capa de revestimiento (9') y
  - aplicar la citada segunda capa de revestimiento (9') sobre la superficie del núcleo de fibras minerales (13) opuesta a la que está unida la citada primera capa de revestimiento (9), de tal manera que el aglutinante se encuentre entre la citada segunda capa de revestimiento (9') y una cara del núcleo de fibras minerales (13).
- 5
16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que incluye, además, la etapa de secado del citado aglutinante mineral depositado entre la citada segunda capa de revestimiento (9') y una superficie del núcleo de fibras minerales (13), por calentamiento.
- 10
17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado por que la citada etapa de secado del aglutinante mineral por calentamiento se efectúa a una temperatura comprendida de el intervalo de 100° C a 200° C.
18. Procedimiento de producción de un panel aislante a base de fibras minerales según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que incluye las siguientes etapas:
- hilado de las fibras minerales (10) a partir de una sustancia mineral fundida (1),
  - unión de tipo mecánico de las citadas fibras minerales (10) entre sí de tal manera que se obtenga un núcleo de fibras minerales (113) unidas mecánicamente entre sí,
  - unión de tipo mecánico del citado núcleo de fibras minerales (113) a una capa de revestimiento (9, 9') situada sobre al menos una cara del citado núcleo de fibras minerales (113).
- 15
19. Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado por que la citada etapa de unión de las fibras minerales (113) entre sí se efectúa al mismo tiempo que la etapa de unión de las fibras minerales a la capa de revestimiento (9, 9'), por una unión de tipo mecánico.
- 20
20. Procedimiento según las reivindicaciones 18 ó 19, caracterizado por que la citada unión de tipo mecánico se efectúa por punzado, en el cual las agujas con gancho (180, 180') a traviesan la citada capa de revestimiento (9, 9') para unir mecánicamente las fibras minerales del núcleo (113) entre sí y a la capa de revestimiento (9, 9').
21. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado por que incluye la etapa de adición de unos agentes anti-polvo a las fibras minerales antes de la etapa de unión mecánica.
- 25
22. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 21, caracterizado por que la etapa de hilado de las fibras minerales (10) a partir de una sustancia mineral fundida se efectúa por un procedimiento rotativo por centrifugado interno.
23. Utilización de un panel aislante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 para el calorifugado de un aparato eléctrico especialmente doméstico, tales como un horno de cocina o de microondas, un refrigerador, una caldera, un acondicionador o un climatizador.
- 30

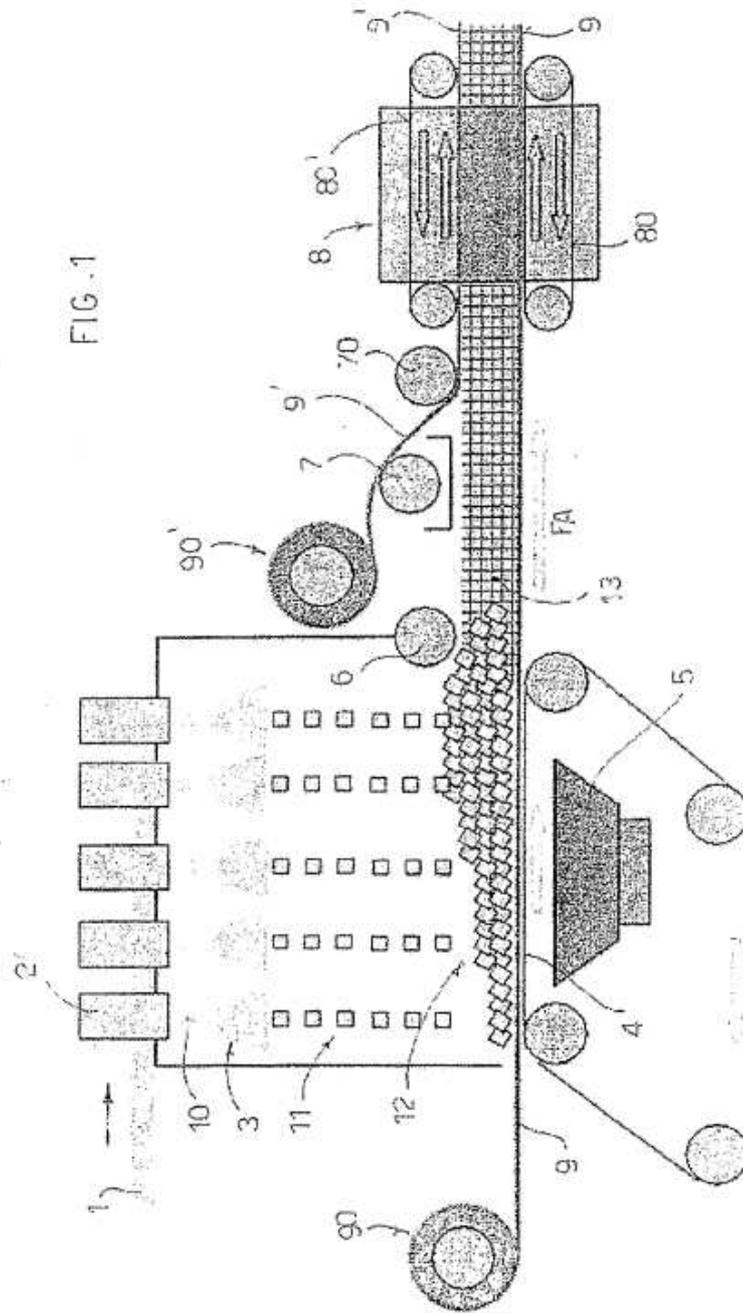


FIG. 2

