

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 415**

51 Int. Cl.:

E04B 1/94 (2006.01)

E06B 5/16 (2006.01)

E06B 3/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2012 PCT/EP2012/074925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2012 E 12808741 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018 EP 2791434**

54 Título: **Panel de lana mineral**

30 Prioridad:
12.12.2011 GB 201121252

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2018

73 Titular/es:
**KNAUF INSULATION (100.0%)
Rue de Maestricht 95
4600 Visé, BE**

72 Inventor/es:
**SEBENIK, GORAZD;
KEJZAR, GREGOR;
SMOLEJ, JURE y
KESE, MIHA**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 662 415 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 de lana mineral

5 Esta invención se refiere a un panel de aislamiento de lana mineral, en particular para su uso en puertas cortafuegos.

10 El documento EP1533462A se refiere a una construcción para una puerta cortafuegos y divulga el uso de una pluralidad de paneles de aislamiento de lana mineral dentro de la cavidad de la puerta, teniendo cada panel de lana mineral una densidad y/o una cantidad de retardantes del fuego diferentes. Esto está concebido para optimizar el aislamiento para que corresponda a las tensiones de temperatura variables a lo largo de la altura de la puerta. Una desventaja de esta disposición es la necesidad de suministrar y ensamblar diferentes paneles de lana mineral individuales.

15 Un objetivo de la presente invención es facilitar el suministro y el ensamblaje de paneles de lana mineral, particularmente para puertas cortafuegos. Otro objetivo es mitigar el riesgo de puntos débiles de disposiciones anteriores de paneles de aislamiento para puertas cortafuegos al tiempo que se optimiza el uso del material.

20 De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un panel de aislamiento de lana mineral como se define en la reivindicación 1. Otros aspectos se definen en otras reivindicaciones dependientes aunque las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas y/o alternativas.

25 La provisión de un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza que tiene una altura de al menos 160 cm y una anchura de al menos 60 cm permite que el panel se use sin requerir paneles adicionales para llenar la cavidad de una puerta cortafuegos. Manejar y ensamblar un solo panel es más fácil y más eficiente que tratar con múltiples paneles diferentes. Además, la provisión de un panel único o unitario que tiene dimensiones que pueden llenar toda la cavidad de una puerta evita el riesgo de un punto de debilidad o de un puente térmico en el aislamiento que podría ocurrir en los estribos de paneles separados pero contiguos. El panel puede ser sustancialmente rectangular; puede estar provisto de cortes preformados y/o de recortes para facilitar su ensamblaje en una cavidad de la puerta.

30 Las dimensiones del panel pueden ser:

- altura ≥ 160 cm, opcionalmente ≥ 180 cm o ≥ 200 cm y/o ≤ 260 cm, opcionalmente ≤ 240 cm o ≤ 230 cm;
- anchura ≥ 60 cm, opcionalmente ≥ 70 cm o ≥ 80 cm y/o ≤ 150 cm, opcionalmente ≤ 120 cm o ≤ 100 cm;
- 35 • espesor preferentemente $\geq 1,5$ cm, opcionalmente ≥ 3 cm o ≥ 4 cm y/o preferentemente ≤ 12 cm, opcionalmente ≤ 10 cm o ≤ 8 cm

40 Las tensiones térmicas a las que se somete una puerta durante un incendio o durante un ensayo de incendio no son constantes a lo largo de la altura de la puerta. La configuración de las bandas inferior, central y superior en el panel de aislamiento permite que las bandas superior y/o inferior estén dispuestas con una mayor densidad deseada de aislamiento de lana mineral para lograr la resistencia al fuego y/o el rendimiento térmico deseados sin el uso de la misma alta densidad en la banda central. Esto reduce el peso total y, por lo tanto, el coste del panel de lana mineral en comparación con un panel único que tiene una densidad homogénea de la densidad de las bandas superior y/o inferior. En una realización preferida, la densidad en las bandas superior e inferior es sustancialmente la misma y/o el panel de lana mineral es sustancialmente simétrico alrededor de su eje horizontal central; esto permite que el panel se use en una cavidad de la puerta en cualquier dirección y por lo tanto facilita el ensamblaje. La porción más crítica de una puerta por su resistencia o comportamiento al fuego es generalmente una banda a lo largo de la anchura de la puerta en o hacia su borde superior y/o una banda a lo largo de la anchura de la puerta en o hacia su borde inferior. El panel de acuerdo con la presente invención proporciona así una alta densidad de aislamiento de lana mineral que se proporcionará en estas áreas mientras se usa una menor densidad de lana mineral en una banda central a lo largo de la anchura de la puerta en la que dicha alta densidad sería innecesaria.

55 En otra realización preferida, la densidad en la banda inferior es menor que la densidad en la banda central, y la densidad en la banda central es menor que la densidad en la banda superior; esto proporciona una optimización útil de la cantidad de aislamiento de lana mineral utilizada en el panel al tiempo que proporciona una densidad deseada de aislamiento de lana mineral en la banda superior, por ejemplo para lograr una clasificación de resistencia al fuego deseada. Cada una de las bandas superior e inferior puede tener una altura ≥ 5 cm, preferentemente ≥ 10 cm, más preferentemente ≥ 15 cm y/o ≤ 60 cm, preferentemente ≤ 40 cm, más preferentemente ≤ 30 cm. Un borde de cada una de las bandas superior y/o inferior puede estar situado respectivamente en el borde superior e inferior del panel. La densidad de la lana mineral en cada una o en cualquiera de las bandas superior, central e inferior no precisa ser homogénea. De hecho, la transición de la densidad entre las bandas superior y/o inferior y la banda central es preferentemente gradual en lugar de ser un cambio radical de la densidad.

65 La densidad en cada una de las bandas superior e inferior puede ser ≥ 100 kg/m³, preferentemente ≥ 120 kg/m³, más preferentemente ≥ 140 kg/m³ y/o ≤ 220 kg/m³, preferentemente ≤ 250 kg/m³, más preferentemente ≤ 300 kg/m³. Con

5 respecto a la invención definida en la reivindicación 1, la densidad del aislamiento de lana mineral en cada una de las bandas superior e inferior está dentro del intervalo de 100 a 300 kg/m³. La densidad en la banda central puede ser ≥ 60 kg/m³, preferentemente ≥ 80 kg/m³, más preferentemente ≥ 100 kg/m³ y/o ≤ 180 kg/m³, preferentemente ≤ 210 kg/m³, más preferentemente ≤ 250 kg/m³. Dado que la densidad en cada banda no precisa ser homogénea, la densidad de una banda puede determinarse tomando tres muestras cada una con dimensiones de aproximadamente 10 cm x 10 cm en ubicaciones a lo largo de una sola línea sustancialmente paralela al borde superior o inferior del panel a lo largo de la anchura del panel y determinando la densidad media de estas tres muestras.

10 La densidad en la banda superior y/o en la banda central y/o en la banda inferior puede ser sustancialmente constante a lo largo de toda la anchura del panel en esa banda. Por ejemplo, la densidad en dicha(s) banda(s) a lo largo de toda la anchura del panel puede estar dentro del intervalo de ± 10 kg/m³ o ± 5 kg/m³ con respecto a la densidad media en la banda en cuestión, dicha densidad media y variación en la densidad en una banda se determinan tomando un número representativo de muestras, cada una con dimensiones de aproximadamente 10 cm x 10 cm en ubicaciones a lo largo de una sola línea dentro de la banda sustancialmente paralela al borde superior o inferior del panel a lo largo de toda la anchura del panel.

15 La densidad del aislamiento de lana mineral en cada una de las bandas superior e inferior puede ser mayor que la densidad del aislamiento de lana mineral en la banda central en al menos un 8 %, más preferentemente en al menos un 12 % e incluso más preferentemente en al menos un 15 %.

20 Una posición en una puerta cortafuegos que puede considerarse crítica en términos de su comportamiento al fuego es la posición hacia una esquina de la puerta separada 10 cm de cada uno de los bordes adyacentes en esa esquina. En consecuencia, se prefiere que cada posición del panel de aislamiento de lana mineral esté situada dentro de una de las bandas superior o inferior.

25 La lana mineral es preferentemente lana de roca; alternativamente puede ser lana de vidrio. Cuando la lana mineral comprende un aglutinante, este puede estar presente en una cantidad de $\geq 0,5$ % en peso, preferentemente $\geq 0,8$ % en peso, y/o ≤ 4 % en peso, preferentemente ≤ 3 % en peso, expresado en % en peso con respecto a la lana mineral incluyendo el aglutinante y medida, por ejemplo, por pérdidas por ignición. Tal aglutinante es preferentemente un aglutinante orgánico curado térmicamente, por ejemplo un aglutinante de fenol formaldehído, un aglutinante de urea formaldehído o un aglutinante basado en hidratos de carbono, aplicado a la fibra mineral entre su formación y su recogida juntos como una estera primaria. En algunas realizaciones, el panel está libre de aglutinante o sustancialmente libre de aglutinante. La lana mineral puede representar al menos el 85 %, al menos el 90 %, al menos el 94 %, al menos el 96 % o al menos el 98 % en peso del panel de aislamiento de lana mineral.

30 El panel es particularmente adecuado para su uso en puertas, particularmente en puertas cortafuegos y aún más particularmente en puertas que cumplen con las clasificaciones de resistencia al fuego EI 30, EI 40, EI 60, EI 90 o EI 120. Las puertas pueden comprender un revestimiento periférico, que comprende preferentemente chapa metálica, en particular de acero, que define una cavidad interna de la puerta en la que está dispuesto el panel de lana mineral.

35 Las realizaciones de la invención se describirán ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, de los que:

40 la figura 1 es una vista en planta esquemática de un panel de aislamiento de lana mineral;
 la figura 2 es una vista lateral esquemática del panel de la figura 1;
 la figura 3 es una representación en perspectiva esquemática de parte de un proceso de producción mediante el cual puede fabricarse dicho panel;
 45 la figura 4 y la figura 5, la figura 6 y la figura 7, y la figura 8 y la figura 9 son pares de vistas similares a la figura 1 y a la figura 2, cada par de vistas que ilustra un panel de aislamiento de lana mineral alternativo.

50 El panel de aislamiento de lana de roca 10 de una sola pieza ilustrado en las figuras 1 y 2 tiene una altura h de aproximadamente 200 cm, una anchura w de aproximadamente 80 cm y un espesor t de aproximadamente 6 cm. Es sustancialmente rectangular con un borde superior 11, un borde inferior 12 y un primer 13 y un segundo 14 bordes laterales.

55 Una banda superior 21, una banda central 23 y una banda inferior 22 se extienden cada una a lo largo de la anchura del panel 10. En la realización ilustrada en la figura 1 y en la figura 2, cada una de las bandas superior 21 e inferior 22 tiene una mayor densidad de lana mineral que la banda central 23. La densidad del aislamiento de lana mineral en la dirección de la altura h no es homogénea, varía gradualmente, y las zonas de transición 24, 25 también de densidad gradualmente variable separan cada una de las bandas superior e inferior 21,22 de la banda central 23. Puede tomarse una densidad representativa de cada banda como la densidad media a lo largo de las líneas de muestra imaginarias superior 31, inferior 32 y central 33 situadas respectivamente dentro de cada banda y que discurren a lo largo de la anchura w del panel paralelas a los bordes superior e inferior 11, 12, estando situada la línea de muestra central preferentemente a mitad de camino entre el borde superior 11 y el borde inferior 12 del

panel, estando situada la línea de muestra superior 31 preferentemente a una distancia de aproximadamente 15 cm del borde superior 11 y estando situada la línea de muestra inferior 32 preferentemente a una distancia de aproximadamente 15 cm del borde inferior 12.

- 5 Cada una de las cuatro posiciones cercanas de esquina 41, 42, 43, 44, cada una de las cuales está situada próxima a una esquina del panel 10 a una distancia de 10 cm de cada borde del panel de aislamiento de lana mineral en esa esquina, está situada dentro de una de las bandas superior o inferior 21, 22.

10 La figura 3 ilustra parte de un aparato que puede usarse para fabricar un panel de lana mineral 10. Las fibras de lana mineral, a las que preferentemente se ha aplicado un aglutinante curable térmicamente, se transfieren en forma de una estera primaria 61 que tiene un peso sustancialmente homogéneo por unidad de superficie a lo largo de toda su anchura w_1 desde una cinta de recogida 62 a un transportador de esteras primario 63 que avanza en una primera dirección 64. Se utiliza un mecanismo de péndulo oscilante 66 para transferir la estera primaria 61 a un transportador de esteras secundario 68 que avanza en una dirección 69 sustancialmente perpendicular al transportador de esteras primario 63 para formar una estera secundaria 70 por plegado recíproco de la estera primaria 61. La velocidad del péndulo hacia al menos uno de los vértices de su movimiento está dispuesta para ser diferente, por ejemplo, más baja que la velocidad del péndulo en su posición central; de esta manera, con el transportador de esteras secundario 68 avanzando a una velocidad sustancialmente constante, se deposita una cantidad diferente, por ejemplo, una cantidad mayor (peso por unidad de superficie) de la estera primaria 61 en uno o ambos bordes laterales 71, 72 en las extremidades de la anchura w_2 de la estera secundaria 70 que se deposita en la posición central 73 a lo largo de la anchura w_2 de la estera secundaria 70.

25 En una etapa posterior (no ilustrada), la estera secundaria se comprime, su aglutinante (cuando está presente) se cura en un horno de curado y sus bordes 71, 72 preferentemente se recortan.

30 Ventajosamente, la anchura w_2 de la estera secundaria 70 está dispuesta para ser sustancialmente la misma que la altura deseada h del panel de aislamiento de lana mineral 10, de modo que después de cualquier recorte de borde de la estera, la estera se corte a lo largo de su anchura w_2 para formar el panel de aislamiento de lana mineral 10, convirtiéndose así la anchura w_2 de la estera en la altura h del panel. De esta manera, hay poco o ningún residuo generado por el corte de la estera para formar los paneles 10.

Las siguientes tablas establecen varias realizaciones diferentes:

Ejemplo 1 (ilustrado en las figuras 1 y 2)

°	Densidad	Comentarios
Densidad de lana mineral en la banda superior	160 kg/m ³ a 200 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 180 kg/m ³ ±10 kg/m ³	
Densidad de lana mineral en la banda central	120 kg/m ³ a 170 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 140 kg/m ³ a 150 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda central es inferior a la densidad en cada una de las bandas superior e inferior
Densidad de lana mineral en la banda inferior	160 kg/m ³ a 200 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 180 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda inferior es preferentemente sustancialmente similar (por ejemplo, ±10 kg/m ³) con respecto a la densidad en la banda superior

Ejemplo 2 (ilustrado en las figuras 4 y 5)

	Densidad	Comentarios
Densidad de lana mineral en la banda superior	160 kg/m ³ a 200 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 180 kg/m ³ ±10 kg/m ³	
Densidad de lana mineral en la banda central	120 kg/m ³ a 170 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 140 kg/m ³ a 150 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda central es inferior a la densidad en la banda superior
Densidad de lana mineral en la banda inferior	120 kg/m ³ a 170 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 140 kg/m ³ a 150 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda inferior es preferentemente sustancialmente similar (por ejemplo, ±10 kg/m ³) con respecto a la densidad en la banda central

ES 2 662 415 T3

Ejemplo 3 (ilustrado en las figuras 6 y 7)

	Densidad	Comentarios
Densidad de lana mineral en la banda superior	160 kg/m ³ a 200 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 180 kg/m ³ ±10 kg/m ³	
Densidad de lana mineral en la banda central	120 kg/m ³ a 170 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 140 kg/m ³ a 150 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda central es inferior a la densidad en la banda superior
Densidad de lana mineral en la banda inferior	100 kg/m ³ a 140 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 120 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda inferior es inferior a la densidad en la banda central

Ejemplo 4 (ilustrado en las figuras 8 y 9)

	Densidad	Comentarios
Densidad de lana mineral en la banda superior	120 kg/m ³ a 170 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 140 kg/m ³ a 150 kg/m ³ ±10 kg/m ³	
Densidad de lana mineral en la banda central	160 kg/m ³ a 200 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 180 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda central es mayor que la densidad en cada una de las bandas superior e inferior
Densidad de lana mineral en la banda inferior	120 kg/m ³ a 170 kg/m ³ , preferentemente alrededor de 140 kg/m ³ a 150 kg/m ³ ±10 kg/m ³	La densidad en la banda inferior es preferentemente sustancialmente similar (por ejemplo, ±10 kg/m ³) con respecto a la densidad en la banda superior

REIVINDICACIONES

1. Un panel de aislamiento de lana mineral que tiene una altura de al menos 160 cm y una anchura de al menos 60 cm, que comprende una banda superior situada hacia un borde superior del panel, una banda inferior situada hacia el borde inferior del panel y una banda central situada entre las bandas superior e inferior, extendiéndose cada una de las bandas sustancialmente a lo largo de la anchura del panel, **caracterizado por que** el panel de lana mineral es un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza y **por que** la densidad de la lana mineral en la banda central es diferente de la densidad en la banda superior y/o en la banda inferior y en el que la densidad del aislamiento de lana mineral en cada una de las bandas superior e inferior está dentro del intervalo de 100 a 300 kg/m³.
2. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la densidad del aislamiento de lana mineral en la banda central es menor que la densidad en la banda superior y/o en la banda inferior.
3. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la densidad del aislamiento de lana mineral en la banda central es menor que la densidad tanto en la banda superior como en la banda inferior.
4. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la diferencia de densidad del aislamiento de lana mineral en bandas que tienen diferentes densidades es de al menos el 8 %, preferentemente de al menos el 10%.
5. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la diferencia de densidad del aislamiento de lana mineral en bandas que tienen diferentes densidades es de al menos 10 kg/m³, preferentemente de al menos 20 kg/m³, más preferentemente de al menos 25 kg/m³.
6. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la densidad del aislamiento de lana mineral en la banda central está dentro del intervalo de 60 a 250 kg/m³.
7. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el panel de aislamiento de lana mineral tiene cuatro esquinas, dos esquinas en los extremos de un borde inferior y dos esquinas en los extremos de un borde superior, teniendo cada una de estas esquinas una posición cercana de esquina asociada que está próxima a esa esquina y separada de cada borde del panel de aislamiento de lana mineral en esa esquina por una distancia de 10 cm, y en el que cada una de las cuatro posiciones cercanas de esquina del panel de aislamiento de lana mineral está situada dentro de una de las bandas superior o inferior.
8. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- la banda superior comprende una banda situada hacia un borde superior del panel que se extiende sustancialmente a lo largo de la anchura del panel, que tiene una altura de 10 cm y está centrada en una línea que es sustancialmente paralela a un borde superior del panel, estando separada dicha línea desde el borde superior del panel por 10 cm;
- la banda inferior comprende una banda situada hacia un borde inferior del panel que se extiende sustancialmente a lo largo de la anchura del panel, que tiene una altura de 10 cm y está centrada en una línea que es sustancialmente paralela a un borde inferior del panel, estando separada dicha línea desde el borde inferior del panel por 10 cm; y
- la banda central comprende una banda situada hacia el centro del panel que se extiende sustancialmente a lo largo de la anchura del panel, que tiene una altura de 10 cm y está centrada en una línea que es sustancialmente paralela y equidistante de las bandas superior e inferior.
9. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- la banda superior tiene una densidad en el intervalo de 160 kg/m³ a 200 kg/m³; y
- la banda central tiene una densidad que es menor que la densidad de la banda superior y que está en el intervalo de 120 kg/m³ a 170 kg/m³.
10. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

la banda inferior tiene una densidad que es menor que la densidad de la banda superior y que se selecciona de (i) una densidad que está en el intervalo de 120 kg/m^3 a 170 kg/m^3 y que difiere de la densidad de la banda central en menos del 5 % y (ii) una densidad que es menor que la densidad de la banda central y que está en el intervalo de 100 kg/m^3 a 140 kg/m^3 .

5 11. Un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que:

10 la banda superior tiene una densidad en el intervalo de 160 kg/m^3 a 200 kg/m^3 ;
la banda central tiene una densidad que es menor que la densidad de las bandas superior e inferior y que está en el intervalo de 120 kg/m^3 a 170 kg/m^3 ; y
la banda inferior tiene una densidad en el intervalo de 160 kg/m^3 a 200 kg/m^3 .

15 12. Una puerta que comprende un panel de aislamiento de lana mineral de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

20 13. Un método para fabricar un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza con una altura de al menos 160 cm y una anchura de al menos 60 cm, que comprende una banda superior situada hacia un borde superior del panel, una banda inferior situada hacia el borde inferior del panel y una banda central colocada entre las bandas superior e inferior, extendiéndose cada una de las bandas sustancialmente a lo largo de la anchura del panel y siendo la densidad de la lana mineral en la banda central diferente de la densidad en la banda superior y/o en la banda inferior, comprendiendo el método las etapas de:

25 a) producir una estera primaria de fibras minerales con un peso por cm^2 que es sustancialmente homogéneo a lo largo de su anchura;

b) transportar la estera primaria a lo largo de un transportador de esteras primario en una primera dirección a una velocidad sustancialmente constante;

30 c) producir una estera secundaria de fibras minerales a partir de la estera primaria, produciéndose la estera secundaria usando un mecanismo de péndulo para plegar continuamente la estera primaria sobre un transportador de esteras secundario que avanza en una dirección sustancialmente perpendicular al transportador de esteras primario a una velocidad sustancialmente constante mientras se hacen disposiciones para que la velocidad del péndulo hacia uno o hacia cada uno de los vértices de su movimiento sea menor que la velocidad del péndulo en su posición central para depositar un mayor peso por cm^2 de fibras minerales en uno o en cada uno de los bordes de la estera secundaria en comparación con el peso por cm^2 de fibras minerales en una posición central de la estera secundaria;

35 d) comprimir, opcionalmente curar y opcionalmente recortar los bordes de la estera secundaria para formar una estera terciaria que tiene una primera banda lateral situada hacia un primer borde lateral de la estera, una segunda banda lateral situada hacia el otro borde de la estera y una banda central situada entre los dos bordes de la estera, siendo la densidad de la lana mineral en la banda central menor que la densidad en una o en cada una de las bandas laterales; y

40 e) cortar la estera terciaria a lo largo de su anchura para formar un panel de aislamiento de lana mineral que tenga una altura que corresponda sustancialmente a la anchura de la estera terciaria.

45 14. El método de la reivindicación 13, en el que el panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza es un panel de aislamiento de lana mineral de una sola pieza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

50 15. Uso de un panel de aislamiento de lana mineral de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en una puerta que tiene una clasificación de resistencia al fuego de al menos EI 30.

Fig. 1

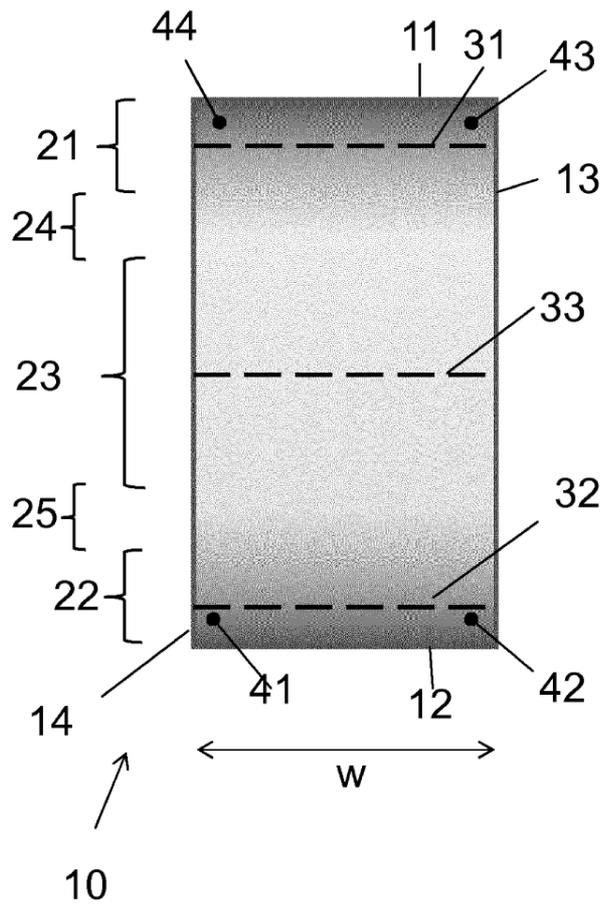
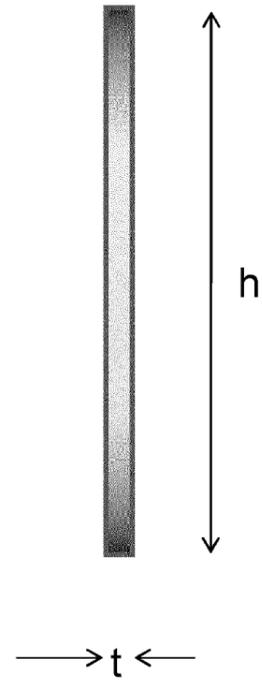


Fig. 2



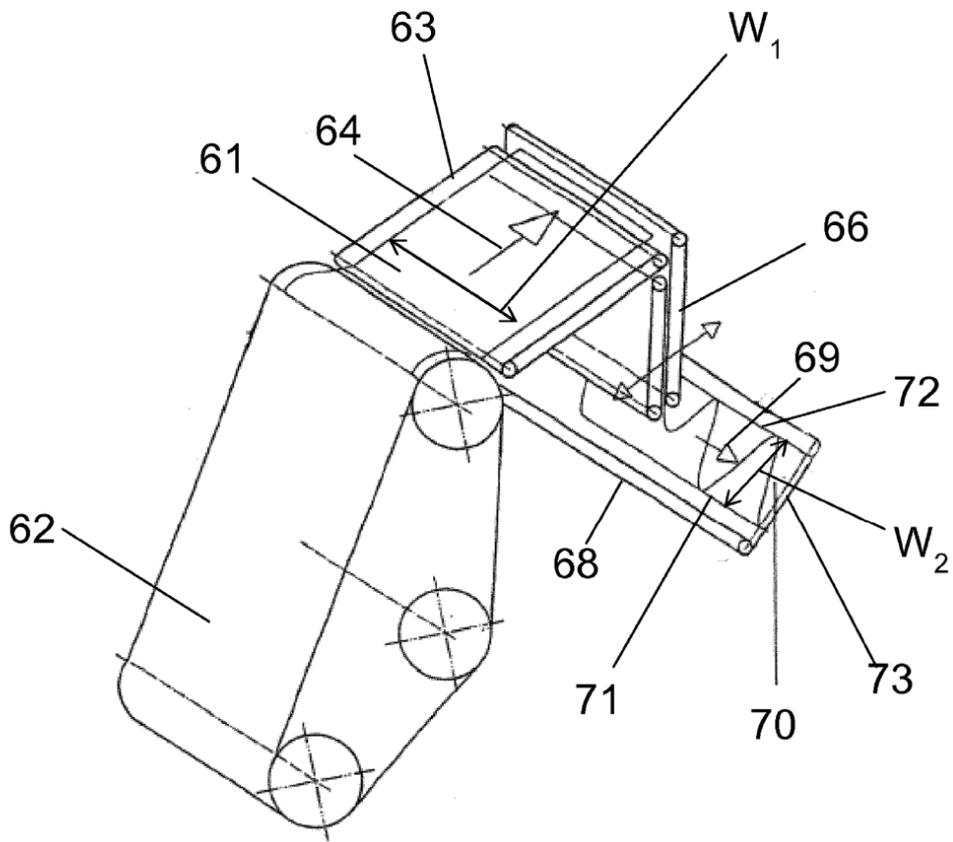


Fig. 3

Fig. 4

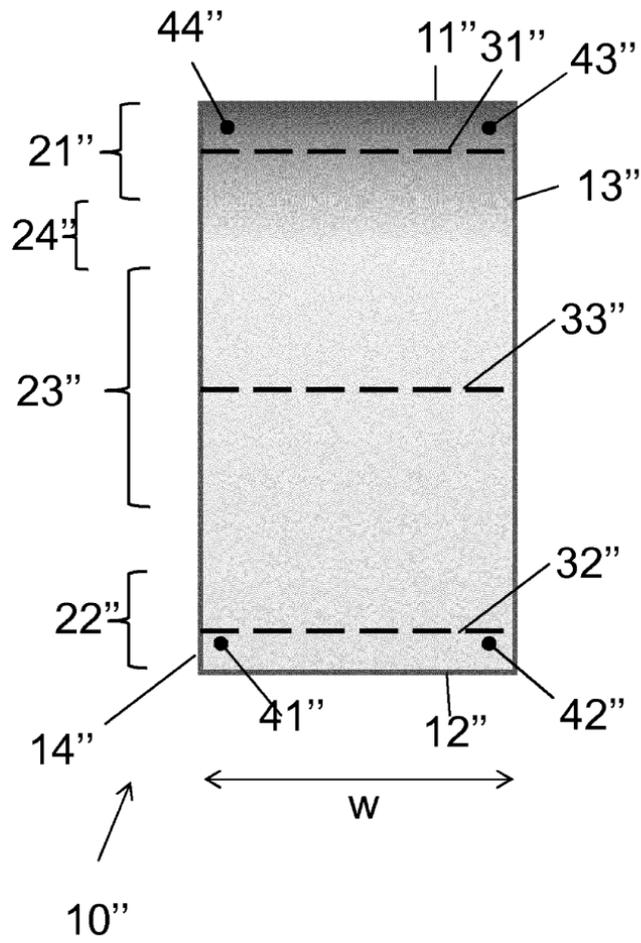


Fig. 5

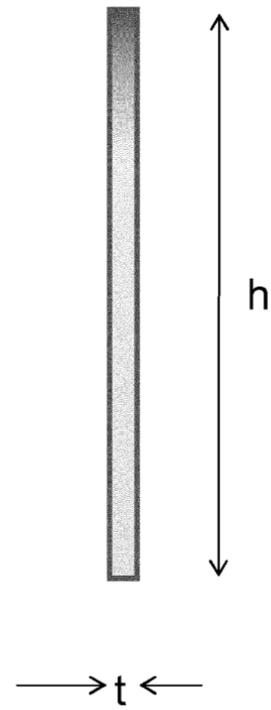


Fig. 6

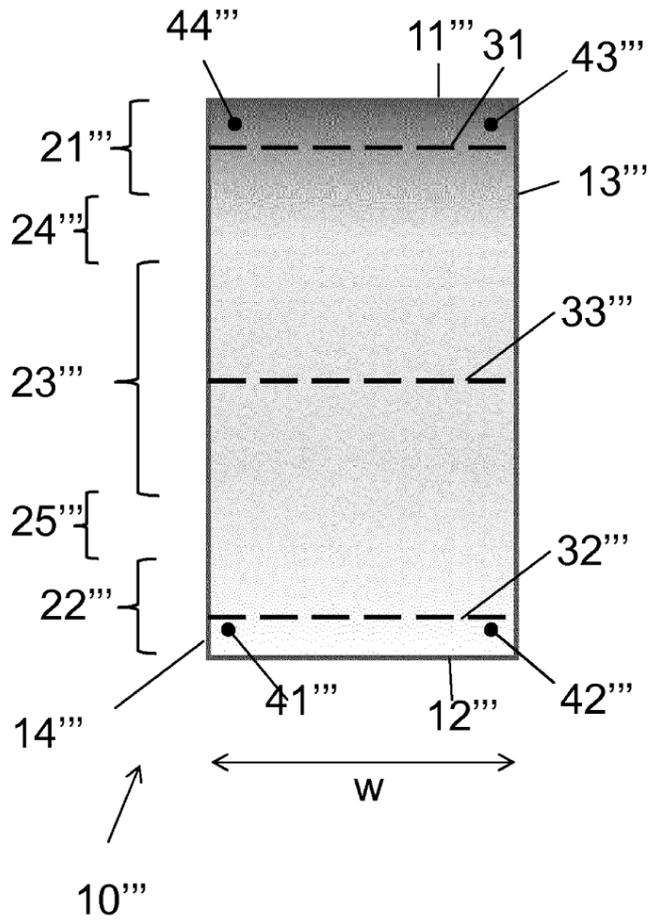


Fig. 7

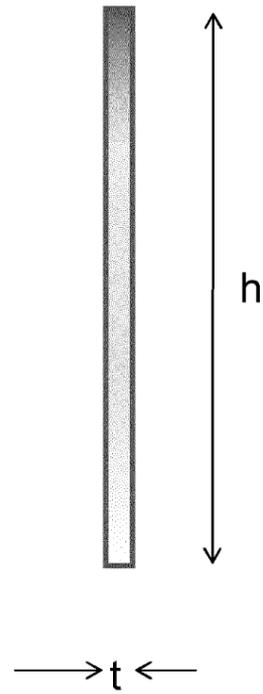


Fig. 8

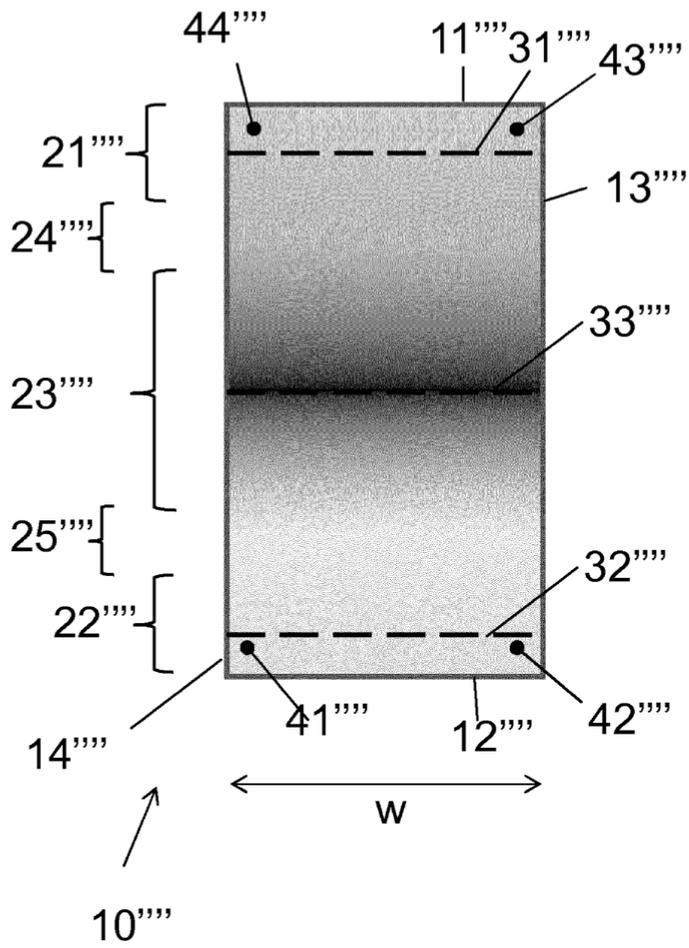


Fig. 9

