

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 627**

51 Int. Cl.:

E04B 2/74 (2006.01)

E04B 1/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2013 PCT/EP2013/051872**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13113800**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2013 E 13702220 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2820199**

54 Título: **Panel insonorizante y procedimiento de fabricación asociado**

30 Prioridad:

03.02.2012 IT MI20120148

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

05.06.2019

73 Titular/es:

ELEDA S.R.L. (100.0%)

Vía Olona 5

20123 Milano, IT

72 Inventor/es:

CAIMI, RENATO

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 715 627 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 insonorizante y procedimiento de fabricación asociado.

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un panel insonorizante y a un procedimiento para fabricar un panel insonorizante de este tipo.

10 Técnica anterior

Se sabe que, cuando una onda acústica emitida en un entorno cerrado se encuentra con una superficie, una parte de su energía atraviesa la superficie, una parte se absorbe por el impacto con la superficie y una parte se refleja al entorno.

15 Si un entorno presenta una gran área superficial reflectora, la acústica en el entorno puede verse afectada en gran medida dado que las ondas acústicas producidas en el interior del mismo se amplifican con un efecto similar al de un eco.

20 Con el fin de mejorar la acústica de un entorno sin modificaciones estructurales, se sabe cómo proporcionar en el entorno uno o más paneles insonorizantes para absorber la mayor parte de la energía.

25 Cuando se corrige la acústica, las superficies internas de los entornos se revisten con materiales insonorizantes; estos materiales deben presentar características adecuadas desde un punto de vista no solo acústico sino también estético dado que deben integrarse con la arquitectura y el mobiliario.

Los materiales insonorizantes presentan la propiedad de que absorben por lo menos parte de la energía acústica y reducen la cantidad de energía que se refleja.

30 Los paneles insonorizantes conocidos, que van a montarse por ejemplo en una pared, presentan una estructura que se compone de una capa de espuma (por ejemplo, espuma de caucho) revestida con una lámina y mantenida rígida mediante un bastidor perimetral compuesto de metal (por ejemplo, aluminio), plástico o madera. La lámina normalmente se dobla alrededor del bastidor perimetral para esconder, por lo menos en un lado visible, puntadas u otras juntas. Sin embargo, cuando un panel insonorizante debe presentar dos lados visibles, es más difícil ocultar una junta en la lámina en una zona en la que se solapan dos partes de extremo de la lámina.

40 En otros paneles conocidos, la capa de almohadillado se combina con una superficie rígida (por ejemplo, hecha de metal, plástico o madera) que aumenta su rigidez y/o aumenta su rendimiento acústico. La superficie rígida puede situarse en un lado del almohadillado o en el interior del propio almohadillado, creando una estructura intercalada.

45 El documento US nº 6.490.828 B1 divulga un recubrimiento de panel para su utilización en un entorno de oficina. El recubrimiento de panel incluye una capa exterior que incluye un tratamiento de superficie decorativa. El recubrimiento de panel también incluye una capa de base interior que incluye un material polímero acoplado a la capa exterior. El recubrimiento de panel también incluye una capa de refuerzo que incluye una banda porosa instalada entre la capa exterior y la capa interior. El material polímero puede incluir poli(tereftalato de etileno) o PET. También se divulga un procedimiento de formación de un recubrimiento de panel en el documento US nº 6.490.828 B1.

50 Una primera desventaja de los paneles insonorizantes diseñados según la técnica anterior consiste en la presencia del bastidor o la superficie de soporte. De hecho, pueden presentar un peso considerable y, por tanto, ser difíciles de manipular, montar y soportar; además a menudo el bastidor o la superficie de soporte son el elemento más costoso del panel.

55 Otra desventaja, tal como ya se mencionó, es que los paneles insonorizantes deben presentar no solo buenas propiedades insonorizantes sino también características estéticas adecuadas dado que deben integrarse con la arquitectura y el mobiliario. El bastidor y las juntas entre dos partes de extremo de una lámina utilizada para cubrir el panel son indudablemente elementos negativos que pueden crear una falta de armonía con el entorno circundante.

60 Además, el bastidor (especialmente si está hecho de metal) de un panel insonorizante no actúa como material insonorizante y a menudo reduce el área superficial del almohadillado insonorizante que puede alcanzarse efectivamente por las ondas.

65 El documento EP 1 657 375 divulga una placa de aislamiento acústico para suelos laminados y otras

utilizaciones. Presenta una densidad variable de manera continua a través de su grosor, y consiste en una mezcla de fibras de madera, un agente aglutinante de fibras encoladas y/o fibras de soporte, y un material de plástico reciclado.

- 5 La patente italiana IT 1 382 420 (Mappy Italia S.p.A.) divulga un procedimiento para fabricar un panel de estructura modular insonorizante y un panel insonorizante correspondiente.

10 El documento US nº 6.669.265 (Jeffrey Tilton *et al.*) divulga un aislante/revestimiento de varias densidades que incluye una almohadilla de material fibroso que presenta una parte aislante acústicamente elevada y una capa de densidad relativamente mayor a lo largo de una primera cara de la misma, que puede funcionar como una barrera al agua.

En el documento US nº 7.757.809 se describe un panel insonorizante conocido adicional.

- 15 El problema técnico de la presente invención es proporcionar un panel insonorizante que sea relativamente sencillo de construir e instalar y que resuelva por lo menos uno de los problemas mencionados anteriormente.

Sumario de la invención

20 El inventor ha descubierto de manera sorprendente que el problema puede resolverse con un panel insonorizante que comprende una capa de almohadillado con una densidad variable que es mayor en las proximidades de las capas exteriores del mismo y menor en las proximidades de la capa central. La mayor densidad en las proximidades de las capas exteriores aumenta sustancialmente la rigidez del panel sin influir de manera negativa en el rendimiento insonorizante.

25 El panel presenta una sección transversal sustancialmente simétrica. En particular, la densidad en las proximidades de la primera capa exterior es sustancialmente igual a la densidad en las proximidades de la segunda capa exterior. El panel está conformado de modo que se proporciona un borde con grosor reducido a lo largo de todo el perímetro del panel.

30 Preferentemente, el borde de grosor reducido se proporciona a lo largo de todo el perímetro del panel. El borde de grosor reducido aumenta en gran medida la rigidez del panel.

35 Preferentemente, el panel presenta una conformación de la sección transversal simétrica. La conformación del panel también puede denominarse una conformación de lente doble. Dicho de otro modo, la conformación es similar a dos lentes que se acoplan entre sí de manera cerrada. Con una terminología diferente, el panel según la presente invención puede denominarse una conformación de doble carcasa. También con este lenguaje, se proporcionan dos carcasas que se acoplan entre sí.

40 En cualquier caso, la conformación de la superficie del panel que es convexa hacia fuera en las proximidades de bordes contribuye a mejorar el rendimiento acústico porque actúa como difusor. Se reflejan sonidos de manera no uniforme, de modo diferente con respecto a una superficie totalmente plana.

45 A su vez, la rigidez aumentada da como resultado la posibilidad de utilizar el panel sin un bastidor y de realizar la fijación de tornillos (normalmente tornillos para madera comunes) u otros elementos de fijación directamente en el propio panel. Además, debido a su mayor rigidez, se obtiene un panel sustancialmente plano que puede mantener sustancialmente su forma sustancialmente plana.

50 Según un primer aspecto, la presente invención proporciona según la reivindicación 1 un panel insonorizante que comprende una capa de almohadillado con fibras sintéticas unidas por calor, en el que la capa de almohadillado presenta una primera superficie exterior, una segunda superficie exterior y un primer grosor, en el que el panel está compuesto por dicha capa de almohadillado sin ninguna capa adicional de un material diferente entre la primera superficie exterior y la segunda superficie exterior, en el que la capa de almohadillado en por lo menos una parte del panel presenta una densidad variable en una dirección transversal con respecto a las primera y

55 segunda superficies exteriores, siendo la densidad mayor en las proximidades de las primera y segunda superficies exteriores del mismo y siendo menor en las proximidades de su capa más interior, de modo que se proporcionan superficies exteriores duras, en el que dicha capa de almohadillado está conformada de modo que está dotada de un borde con un segundo grosor que es menor que el primer grosor, estando formado el borde a lo largo de todo el perímetro de dicho panel; en el que la primera superficie exterior y la segunda superficie exterior son simétricas en la dirección transversal desde la por lo menos una parte hasta el borde del panel; y en el que dicho panel es convexo hacia fuera en la transición entre dicho primer grosor y dicho segundo grosor para mejorar el rendimiento acústico. Se entiende que todos los grosores se miden en una dirección transversal con respecto a las superficies exteriores del panel. A menos que se indique otra cosa, se entiende que todas las mediciones van precedidas por la palabra "aproximadamente".

60 En formas de realización de la invención, la densidad en las proximidades de la primera superficie exterior es

sustancialmente igual a la densidad en las proximidades de la segunda superficie exterior.

5 En formas de realización de la invención, en la por lo menos una parte del panel, el peso de una capa exterior que presenta un grosor de aproximadamente el 10% del primer grosor es de entre aproximadamente el 20% y el 30% del peso del panel en dicha por lo menos una parte.

10 En formas de realización de la invención, en la por lo menos una parte del panel, el peso de una capa exterior que presenta un grosor de aproximadamente el 20% de dicho primer grosor es de entre aproximadamente el 25% y el 45% del peso del panel.

15 En formas de realización de la invención, el panel comprende además una primera capa de tejido enfrentada a la primera superficie exterior de la capa de almohadillado y una segunda capa de tejido enfrentada a la segunda superficie exterior de la capa de almohadillado.

20 Según la presente invención, la capa de almohadillado está conformada de modo que está provista de un borde con un segundo grosor, menor que el primer grosor, en por lo menos una parte del perímetro del panel.

25 El segundo grosor puede ser de entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 20% del primer grosor medido en una ubicación central del panel.

30 El borde puede presentar una densidad sustancialmente igual a, o mayor que, la densidad en las proximidades de dichas primera y segunda capas exteriores. Preferentemente, el borde presenta una densidad considerablemente mayor que la densidad en las proximidades de dichas primera y segunda capas exteriores. Por ejemplo, la densidad del borde puede ser el doble de la densidad en las proximidades de dichas primera y segunda capas exteriores.

35 Según la presente invención, el panel es convexo hacia fuera en las proximidades del borde para mejorar el rendimiento acústico.

40 En formas de realización de la invención, las fibras sintéticas unidas por calor comprenden fibras de poliéster.

Preferentemente, se proporciona una capa de adhesivo dispuesta entre las primera y segunda superficies exteriores de la capa de almohadillado y cada una de dichas capas de tejido.

45 El panel insonorizante de la invención podría estar provisto de una o más depresiones que presentan un grosor menor que el primer grosor. Las depresiones podrían estar dotadas de uno o más orificios para elementos de fijación tales como tornillos o similares.

50 En formas de realización de las invenciones, se proporcionan aletas. Tales aletas están configuradas para penetrar en orificios de un bastidor de soporte.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona según la reivindicación 13 un procedimiento para fabricar un panel insonorizante, que comprende las etapas siguientes:

45 a) proporcionar una capa de almohadillado con fibras sintéticas unidas por calor, presentando la capa de almohadillado una primera superficie exterior y una segunda superficie exterior y presentando un grosor inicial, estando compuesto el panel, en por lo menos una parte del panel, por la capa de almohadillado sin ninguna capa adicional de un material diferente entre dicha primera superficie exterior y dicha segunda superficie exterior;

50 b) tratar la capa de almohadillado de modo que, en dicha por lo menos una parte de la misma, cambie del grosor inicial a un primer grosor y de modo que el panel presenta, en dicha por lo menos una parte del panel, una densidad variable en una dirección transversal con respecto a las primera y segunda superficies exteriores, siendo dicha densidad mayor en las proximidades de las primera y segunda capas exteriores de la misma y siendo menor en las proximidades de su capa más interior, tratándose dicha capa de almohadillado para que comprenda un borde con un segundo grosor que es menor que el primer grosor, estando formado el borde a lo largo de todo el perímetro de dicho panel; siendo simétricas la primera superficie exterior y la segunda superficie exterior en la dirección transversal desde la por lo menos una parte hasta el borde del panel; y siendo dicho panel convexo hacia fuera en la transición entre dicho primer grosor y dicho segundo grosor para mejorar el rendimiento acústico.

55 La etapa de tratamiento puede comprender las etapas de:

60 c) colocar una primera capa de tejido enfrentada a la primera capa exterior de la capa de almohadillado y una segunda capa de tejido enfrentada a la segunda capa exterior de la capa de almohadillado;

d) precalentar la capa de almohadillado;

5 e) formar la capa de almohadillado ejerciendo una presión sobre dicha capa de almohadillado asociada con las primera y segunda capas de tejido por lo menos en una parte del perímetro del panel de modo que cambia el grosor de la capa de almohadillado, por lo menos en dicha parte del panel, del grosor inicial a un primer grosor.

El procedimiento puede comprender además una o más de las siguientes etapas:

10 f) depositar una capa de adhesivo entre la capa de almohadillado y cada una de dichas capas de tejido;

g) conformar el borde con el fin de terminar los extremos de dichos bordes; y

15 h) perforar por lo menos un orificio en el que está presente por lo menos una depresión con un grosor reducido.

En formas de realización preferidas, las capas de adhesivo se depositan en el lado interior de las capas de tejido.

20 Breve descripción de los dibujos

- la figura 1 es una vista en planta frontal esquemática de un panel insonorizante según una forma de realización de la invención;

25 - la figura 2 es una vista en sección axial parcial de una capa de almohadillado antes de la etapa de formación, según la invención;

- la figura 3 muestra las diversas capas del panel de la figura 1;

30 - la figura 4 es una vista en sección transversal esquemática de una parte del panel según la figura 1;

- la figura 5 muestra esquemáticamente un aparato para realizar la etapa de formación según un aspecto de la invención;

35 - las figuras 6a, 6b y 6c muestran un panel insonorizante según otra forma de realización de la invención;

- la figura 7 muestra el ensamblaje de los paneles según la figura 6 en un bastidor;

40 - la figura 8 es un gráfico que muestra la progresión en porcentaje del peso del panel con respecto a su grosor;

- la figura 9 es un gráfico que muestra, a mayor escala, la progresión en porcentaje del peso del panel con respecto a su grosor en una mitad del panel;

45 - la figura 10 es un gráfico de la frecuencia [Hz] frente al coeficiente de absorción acústica para una incidencia normal de una muestra circular del panel según una forma de realización de la invención; y

- la figura 11 es un gráfico de la frecuencia [Hz] frente al coeficiente de absorción acústica para una incidencia normal de varias muestras de paneles comparativas diferentes.

50 Descripción detallada

Con referencia a las figuras 1, 2 y 3, la invención se refiere a un panel 1 insonorizante que comprende una capa de almohadillado 20 conformada de manera adecuada. La capa de almohadillado comprende fibras 10 sintéticas unidas por calor. En formas de realización de la invención, la capa de almohadillado 20 solo está compuesta por
55 fibras 10 sintéticas. De manera beneficiosa, el panel 1 de la invención comprende unas primera y segunda capas 11, 12 de tejido enfrentadas a unas primera y segunda superficies opuestas exteriores 20A, 20B de la capa de almohadillado 20. La capa de almohadillado 20 está conformada preferentemente de modo que presenta un borde 14 con un grosor menor que el grosor de la capa de almohadillado en una ubicación central del panel 1. El
60 borde 14 puede ser un borde continuo a lo largo del perímetro completo del panel o puede estar solo a lo largo de una parte del mismo. El borde de grosor reducido 14 aumenta en gran medida la rigidez del panel.

El panel 1 presenta una conformación de la sección transversal simétrica. Preferentemente, la conformación del panel también puede denominarse una conformación de "lente doble". Dicho de otro modo, la conformación del panel (por lo menos en las proximidades del borde 14) es similar a dos lentes que se acoplan entre sí de manera
65 cerrada especular. Con una terminología diferente, el panel 1 según la presente invención puede denominarse una conformación de doble carcasa. De nuevo, aparece como dos carcasas que se acoplan entre sí en una

disposición cerrada a lo largo del borde 14.

En cualquier caso, la conformación de la superficie del panel es convexa hacia fuera en las proximidades del borde 14 y esto contribuye a mejorar el rendimiento acústico porque actúa como difusor. Se reflejan sonidos de manera no uniforme, de modo diferente con respecto a una superficie totalmente plana.

El panel 1 puede presentar una conformación sustancialmente rectangular (tal como en la figura 1) o cualquier otra conformación tal como una conformación cuadrada (sustancialmente tal como se muestra en las figuras 6a, 6b y 6c), circular, ovalada, elíptica, triangular, trapezoidal u otra conformación.

En una forma de realización, las fibras 10 sintéticas unidas por calor comprenden fibras de poliéster. En una forma de realización, las fibras 10 sintéticas unidas por calor son solo fibras de poliéster.

Las fibras 10, antes del procesamiento, pueden presentar una densidad que oscila entre aproximadamente 10 kg/m³ y aproximadamente 100 kg/m³, por ejemplo entre 30 kg/m³ y 60 kg/m³.

En una forma de realización preferida de la invención, las fibras 10 presentan, antes del procesamiento, una densidad sustancialmente igual a 44 +/- 5 kg/m³.

La densidad promedio después del procesamiento es de aproximadamente 72 +/- 10 kg/m³.

Preferentemente, las fibras 10 presentan un diámetro de entre aproximadamente 20 µm (micrómetros) y aproximadamente 50 µm (micrómetros), preferentemente un diámetro de aproximadamente entre aproximadamente 30 µm y aproximadamente 35 µm.

Las fibras 10 pueden utilizarse en un intervalo de temperatura de entre aproximadamente -40°C y aproximadamente 80°C.

Preferentemente, las fibras son no tóxicas y no irritantes. Además son completamente reciclables.

El panel 1 insonorizante según la invención comprende preferentemente una primera capa de tejido 11 enfrentada a una primera superficie 20A de la capa de almohadillado 20. El panel 1 insonorizante también comprende, preferentemente, una segunda capa de tejido 12 enfrentada a una segunda superficie opuesta 20B de la capa de almohadillado 20. Figura 3.

Preferentemente, las capas de tejido 11, 12 también están hechas de poliéster.

Por ejemplo, el tejido se fabrica entrelazando un hilo texturizado elástico con un título de hilos de 750 dtex por urdimbre y trama. La estructura puede estar formada por 1600 hilos y 1500 tramas por metro utilizando un ligamento crespón. El peso por metro cuadrado puede ser de aproximadamente 300 g. En una forma de realización, el tejido es del tipo Trevira CS retardador de la llama.

Según la invención (figura 3), el panel 1 comprende preferentemente una capa de adhesivo 13 dispuesta entre la capa de almohadillado 20 y cada una de las capas de tejido 11 y 12.

En particular, la capa de adhesivo 13 puede comprender ventajosamente una capa de cola, aplicada preferentemente por medio de su distribución sobre las capas de tejido.

El panel 1 presenta, en una ubicación central P del mismo (figura 1), un primer grosor SP1, preferentemente de entre aproximadamente 2 cm y aproximadamente 7 cm. En una forma de realización, el primer grosor es de aproximadamente desde 3.4 cm hasta 3.7 cm.

Para los fines de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas, se entiende que el término "ubicación central P" significa una ubicación en el interior de un área central del panel. A su vez, se entiende que el término "área central" significa un área lo suficientemente distante del perímetro del panel y del contorno de transición. Por ejemplo, en el caso de un panel de conformación rectangular con un primer eje paralelo al lado largo y un segundo eje paralelo al lado corto, el área central es un área sustancialmente rectangular que es simétrica con respecto al primer eje y al segundo eje. El área central puede presentar una anchura igual a 2xL1, donde L1 es aproximadamente el 30% de la anchura del panel, y una longitud igual a 2xL2, donde L2 es aproximadamente el 30-40% de la altura del panel. En la figura 1 se indica un área central para el panel 1, por ejemplo, por medio de una línea discontinua. Para un panel con una conformación cuadrada, el área central puede presentar un área cuadrada centrada en el centro del panel que presenta un lado con una longitud igual a aproximadamente el 50% del lado del panel. En el caso de un panel con conformación circular, el área central puede presentar un área central centrada en el centro del panel y que presenta un diámetro igual a aproximadamente el 50% del diámetro de panel. En el área central puede haber depresiones para sujeción (tales como las depresiones 110 y 120 que se muestran en la figura 1 y que también se mencionarán a continuación), pero estas depresiones localizadas de

pequeño grosor no deben considerarse para los fines de una evaluación del grosor del panel en el área central.

Con referencia particular a la figura 4, ventajosamente según la invención, el panel 1 está conformado para que presente un borde 14 con un segundo grosor SP2 menor que el primer grosor SP1. El borde presenta una anchura L3 (figura 4) que puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0.5-2.0 cm.

Según la invención, el segundo grosor SP2 en las proximidades del borde 14 es de entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 20% del primer grosor SP1. En una forma de realización, el segundo grosor SP2 en las proximidades del borde 14 es de entre 2 mm y 7 mm.

Según la invención, el borde 14 se forma a lo largo de todo el perímetro del panel 1.

Según la invención, el panel 1 presenta un grosor de transición SP3 que es variable dependiendo de la distancia entre el borde 14 y la ubicación central P.

En particular, el grosor de transición SP3 aumenta desde el valor del segundo grosor SP2 hasta el valor del primer grosor SP1 con una progresión sustancialmente logarítmica tras un aumento de la distancia desde el borde 14.

El panel 1 presenta diferentes valores de densidad partiendo de la ubicación central P y avanzando hasta el borde 14. La mayor densidad se ilustra esquemáticamente en la figura 4 por medio de las áreas más oscuras en las que las fibras están más cercanas y son más compactas.

Además, la capa de almohadillado 20 presenta, en por lo menos una parte del panel (por ejemplo, el área central P) una densidad variable, mayor en las proximidades de las dos superficies exteriores 20A, 20B de la misma y menor en las proximidades de su capa central (o más interior).

Los gráficos en las figuras 8 y 9 muestran esta diferencia de densidad, en términos de porcentaje. En particular, en el gráfico mostrado en la figura 8, se muestra el peso en % a lo largo del eje x y se muestra el grosor en % a lo largo del eje y. El gráfico en la figura 8 muestra un área rayada, una curva gruesa continua y una línea discontinua más fina.

La línea discontinua fina es sustancialmente una línea recta y representa los valores de referencia de una capa de almohadillado conocida que no se ha sometido a ningún procesamiento importante y en particular no se ha sometido a compresión.

La línea gruesa continua muestra la progresión promedio del grosor y el peso (de nuevo en términos de porcentaje) de una capa de almohadillado de un panel según la presente invención, sin capas de tejido. Es obvio que, en las capas más exteriores de la capa de almohadillado según la invención (hasta aproximadamente el 10-20%), el peso es mayor que el de una capa interior. Más específicamente, el peso en % de una capa exterior con un grosor de aproximadamente el 10% del peso total del panel es de aproximadamente el 20-25% del peso total.

El inventor ha realizado diversos cálculos con muestras, sin tejido de revestimiento, y ha observado en algunos casos, una desviación con respecto a la línea continua mostrada en el gráfico de la figura 8. Representando gráficamente los valores obtenidos con las mediciones, se identificó un área (el área rayada en la figura 8) dentro de la que se encuentran la mayor parte de los valores medidos.

La figura 9 es una vista de parte de la figura 8 a mayor escala. En particular, se refiere a una mitad del grosor de la capa de almohadillado de la invención con la capa exterior (o piel) que presenta una densidad mayor que la del interior o núcleo.

Preferentemente, la capa de almohadillado 20 en la ubicación central P presenta una densidad que oscila entre aproximadamente 40 kg/m^3 y 90 kg/m^3 , preferentemente de aproximadamente $74 \pm 10 \text{ kg/m}^3$.

De manera diferente, la capa de almohadillado 20 a lo largo del borde 14 presenta una densidad que oscila entre aproximadamente 350 kg/m^3 y 900 kg/m^3 , preferentemente de aproximadamente $530 \text{ kg/m}^3 \pm 20 \%$.

Ventajosamente, según la invención, la estructura creada no requiere ningún bastidor de soporte; de hecho el borde 14 presenta una alta densidad, es bastante rígido y actúa como bastidor. Además, se proporciona una carcasa doble sustancialmente cerrada de alta densidad que cubre una capa de almohadillado de densidad media y de densidad baja. La carcasa sustancialmente cerrada de alta densidad es sustancialmente rígida. Pueden atornillarse tornillos autorroscantes en la superficie exterior dura y rígida del panel según la presente invención y/o en el borde y/o en las áreas deprimidas.

Deberá observarse que el panel insonorizante según la presente invención no comprende ninguna capa de soporte en la capa de almohadillado. Dicho de otro modo, la capa de almohadillado presenta una primera

superficie exterior y una segunda superficie exterior y está compuesta por una capa de almohadillado sin ninguna capa adicional de un material diferente entre la primera superficie exterior y la segunda superficie exterior. La capa de almohadillado presenta, en dicha por lo menos una parte de panel, una densidad variable en una dirección transversal con respecto a las primera y segunda superficies exteriores. La densidad es mayor en las proximidades de las primera y segunda capas exteriores y es menor en las proximidades de su capa interior. Preferentemente, la densidad disminuye de manera constante desde la superficie exterior hasta la capa que está en el centro del panel. La densidad es sustancialmente simétrica desde una superficie exterior (20A) hasta la superficie exterior opuesta (20B).

Además, en una forma de realización, el panel según la invención no requiere juntar entre sí partes de extremo de una lámina dado que no se utiliza una lámina de recubrimiento; de hecho, en una forma de realización, la cubierta se compone de las capas de tejido 11 y 12 que forman un único cuerpo con la capa de almohadillado 20. Por tanto, las características estéticas son particularmente atractivas y pueden integrarse (en lo que respecta tanto a color como a conformación) con las características del entorno circundante. En otra forma de realización, a modo de alternativa o además de las dos capas de tejido 11, 12, puede proporcionarse una cubierta retirable (no mostrada en los dibujos) para cubrir el panel y adaptarlo a los diversos requisitos. Por ejemplo, puede proporcionarse una cubierta personalizada que lleve el logotipo de una empresa, imágenes o adornos. Además, ventajosamente, el borde 14 del panel insonorizante de la invención también actúa, por lo menos parcialmente, como material insonorizante e impide que se reflejen ondas acústicas. De hecho, el borde está hecho del mismo material que la parte central, aunque con una densidad diferente y propiedades mecánicas diferentes.

En una forma de realización de la invención, el panel 1 insonorizante comprende por lo menos una depresión para sujeción 110, 120 (figura 1), situada por ejemplo entre el borde 14 y la ubicación central P. Las depresiones 110, 120 pueden presentar una parte central con un grosor que es igual a, menor que o mayor que el grosor de borde SP2 y una parte de transición con una progresión de grosor correspondiente sustancialmente al grosor de transición SP3 en las inmediaciones del borde 14.

Dicho de otro modo, las depresiones 110, 120 son zonas del panel con un grosor reducido que se utilizan para un dispositivo de sujeción y/o para proporcionar rigidez adicional además de la rigidez proporcionada por los bordes y/o para decorar la superficie del panel.

Según otra forma de realización, el panel 1 comprende aletas de borde 15 que se extienden hacia fuera desde el perímetro del panel. Estas aletas 15 están configuradas para penetrar en ranuras 17 correspondientes en un bastidor de soporte 16.

Las figuras 6a, 6b y 6c muestran un panel 1 con una conformación sustancialmente cuadrada que presenta aletas 15 que están sustancialmente equiespaciadas y sobresalen hacia fuera. La figura 7 muestra dos paneles 1 con aletas 15 que están montándose en un bastidor 16 con dos montantes verticales 16a y tres travesaños horizontales 16b. Los montantes y los travesaños están configurados para formar dos o más bastidores sustancialmente cuadrados o rectangulares que pueden contener y retener dos o más paneles 1. De este modo, se proporciona una división para dividir salas y absorber ruido.

La presente invención se refiere, según otro aspecto de la misma, a un procedimiento para fabricar el panel insonorizante.

Durante una primera etapa (a) se proporciona una capa de almohadillado 20 que comprende, o está compuesta totalmente por, las fibras 10 sintéticas unidas por calor. La capa de almohadillado 20 presenta un primer grosor SP0 sustancialmente constante mayor que el grosor SP1 de la capa de almohadillado en el área central después de la formación. El SP0 puede ser de aproximadamente 60 mm.

Durante una etapa (b) del procedimiento para fabricar el panel, se coloca una primera capa de tejido 11 para que esté enfrentada a una primera superficie exterior de la capa de almohadillado y se coloca una segunda capa de tejido 12 para que esté enfrentada a una segunda superficie exterior de la capa de almohadillado 20.

Antes de la etapa (b) puede depositarse ventajosamente una capa de adhesivo 13 entre las capas de tejido 11, 12 y la capa de almohadillado 20 con el fin de garantizar una mejor adhesión de las capas de tejido 11, 12 a la capa de almohadillado.

Durante una etapa (c) del procedimiento, se precalienta el conjunto de la capa de almohadillado 20 y las capas 11, 12 de tejido.

Preferentemente, el precalentamiento del almohadillado 20 se realiza a una temperatura C1 de entre aproximadamente 130°C y aproximadamente 170°C, preferentemente de aproximadamente 150°C durante un intervalo de tiempo predefinido Δt_i .

El intervalo de tiempo Δt_i puede oscilar entre aproximadamente 2 min y aproximadamente 5 min, por ejemplo Δt_i

puede ser de aproximadamente 3.5 min.

Preferentemente, la capa de adhesivo 13 comprende una capa de cola, preferentemente del tipo de PE, aplicada por medio de su distribución sobre las capas de tejido.

5

El precalentamiento de la capa de almohadillado 20 (que hace que la capa de almohadillado sea blanda y deformable, en particular en sus dos lados), junto con la presencia del adhesivo 13, ayuda a garantizar una unión incluso más fuerte entre el almohadillado 20 y las capas de tejido 11, 12.

10

Durante una etapa adicional del procedimiento para fabricar el panel 1, se prevé formar (d) la capa de almohadillado 20 ejerciendo una presión p1 sobre la capa de almohadillado 20 asociada con las primera y segunda capas de tejido 11, 12 por lo menos en una parte del perímetro del panel 1. Preferentemente, la presión p1 se ejerce a lo largo de todo el perímetro del panel 1. Figura 5.

15

La presión p1 aplicada oscila entre aproximadamente 150 ton/m² y 250 ton/m², por ejemplo 220 ton/m².

20

Debido a la presión ejercida a lo largo de una parte del perímetro (o, preferentemente, a lo largo de todo el perímetro), se forma el borde perimetral 14 de grosor reducido. Además, la presión ejercida estira las primera y segunda capas de tejido y comprime la capa de almohadillado 20 (precalentada) en la parte central (y llegando hasta el borde) para obtener un panel con un grosor SP1 sustancialmente uniforme, aparte de las zonas en las inmediaciones del borde. Por tanto, el grosor del panel cambia del grosor SP0 (por ejemplo, de aproximadamente 6 cm o de aproximadamente 4.5 cm) al grosor SP1 (por ejemplo, de aproximadamente 3.5 cm) debido a la tensión ejercida por las capas de tejido 11, 12 y debido al hecho de que la capa de almohadillado 20 se precalienta y, por tanto, puede deformarse más fácilmente.

25

De este modo, se forma el borde 14 con el grosor SP2. El grosor SP2, al final de la formación, es de entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 20% del primer grosor SP1 de la capa de almohadillado 20 en una ubicación central P del panel 1.

30

Según la invención, debido a la etapa de calentamiento (b) y la etapa de formación (d), se produce una compactación entre las capas de tejido 11, 12 y las zonas más exteriores, en relación con el punto central P, de la capa de almohadillado 20, lo que da como resultado un endurecimiento del panel 1 a lo largo del borde 14. La capa de adhesivo 13 ayuda a reforzar la unión entre el almohadillado y el tejido también a lo largo de todo el borde 14, aumentando por consiguiente la rigidez del borde 14.

35

En el procedimiento según la invención, la etapa (d) de formación de los bordes 14 puede realizarse por medio de un aparato 100 (mostrado esquemáticamente en la figura 5) que comprende una placa superior 101 y una placa inferior 102.

40

Preferentemente, las placas 101 y 102 comprenden los bastidores 103 y 104 correspondientes enfrentados entre sí y que pueden ejercer la presión p1 sobre el borde 14 hasta que se alcanza la presión aplicada o el grosor deseado.

45

Preferentemente, las placas y los bastidores están compuestos por metal, por ejemplo aluminio o acero.

50

Preferentemente, las placas 101, 102 comprenden salientes 105 enfrentados correspondientes que pueden ejercer dicha presión p1 sobre áreas situadas entre el borde 14 y la ubicación central P, produciendo las depresiones 110, 120 respectivas.

55

La etapa de formación (d) va seguida preferentemente por una etapa de conformación de bordes (e) adicional para terminar los extremos de los bordes 14 (y, cuando sea necesario, formar las aletas 15).

60

Para que pueda colgarse el panel, una etapa (f) adicional prevista es la de perforar el panel 1 en la ubicación en la que están presentes las depresiones 110, 120. La etapa de conformación de bordes mencionada anteriormente puede realizarse después de o al mismo tiempo que la perforación en la región de cualquier depresión.

65

Ventajosamente, según la invención, los orificios producidos por la etapa de perforación (f) permiten fijar el panel a una pared (o un techo) o colgar el panel por medio de ganchos, tirantes o estructuras autoportantes adecuados.

Incluso más ventajosamente, las etapas de conformación de bordes y de perforación pueden realizarse al mismo tiempo que la etapa de presión con la presión P1.

70

Debido al bajo peso del panel 1 según la invención, pueden proporcionarse fácilmente todos los medios de soporte necesarios para colgar o unir el panel.

Preferentemente, la capa de almohadillado 20 y las capas de tejido 11, 12 están realizadas de material ignífugo.

Preferentemente, la capa de almohadillado 20 y las capas de tejido 11, 12 se tratan con material antibacteriano.

A modo de conclusión, el panel según la invención logra una pluralidad de ventajas.

No requiere ningún bastidor de soporte porque el borde actúa como bastidor. Se proporciona una capa de superficie exterior continua, conectada en el borde del panel, que es sustancialmente dura porque está compuesta por fibras de alta densidad. Tal capa de superficie exterior continua confiere una alta rigidez al panel. Forma una especie de carcasa cerrada bastante dura. El material dentro de la carcasa presenta una densidad que disminuye hacia la parte más interior del panel.

No requiere juntar entre sí partes de extremo de una lámina dado que (por lo menos en una forma de realización) no se prevé ninguna lámina de recubrimiento; de hecho, la cubierta se compone de las capas de tejido que forman una sola pieza con la capa de almohadillado.

Las características estéticas son particularmente atractivas y pueden integrarse con las características del entorno circundante.

El borde también actúa, por lo menos parcialmente, como material insonorizante e impide que se reflejen ondas acústicas.

Puede colgarse fácilmente en una pared o del techo o unirse a una base de soporte dado que es muy ligero en comparación con los paneles de la técnica anterior.

Debido al bajo peso del panel, pueden proporcionarse fácilmente los medios de soporte requeridos para colgar o unir el panel.

Es 100% reciclable dado que puede fabricarse totalmente de poliéster.

El solicitante ha llevado a cabo ensayos de insonorización. En particular, el solicitante sometió a ensayo inicialmente una capa de material insonorizante que no estaba conformada, que presentaba un grosor sustancialmente constante igual a SP0 y una densidad sustancialmente constante. Luego el solicitante llevó a cabo los mismos ensayos con un panel según la invención, que presentaba bordes conformados, un pequeño grosor y una densidad mayor en las proximidades de los bordes y las caras exteriores. De manera sorprendente, el solicitante ha encontrado que un panel según la invención presenta características de insonorización que permanecen sustancialmente invariables en el intervalo de frecuencias del habla, en comparación con una capa similar de material insonorizante que no está conformada.

Además, el solicitante llevó a cabo ensayos adicionales. Se calculó el coeficiente de absorción acústica para una incidencia normal en un tubo de Kundt preparado según la norma UNI EN ISO 10534-2. Los gráficos de la figuras 10 y 11 muestran cómo afectan los paneles según la presente invención a la acústica de una sala. Para los ensayos, se ha utilizado una muestra circular de un panel según una forma de realización de la invención. La muestra era de aproximadamente 44.5 mm y se tomó aproximadamente en el centro del panel (donde el panel presenta un grosor total de aproximadamente 37 mm), no en una región en la que tiene lugar la transición del borde al grosor completo. El panel del que se ha tomado la muestra comprendía una capa de almohadillado, dos capas de adhesivo dispuestas entre las primera y segunda superficies exteriores de la capa de almohadillado y dos capas de tejido. Tal como se mencionó anteriormente, el grosor de la muestra era de aproximadamente 37 mm, incluyendo las capas de tejido y de adhesivo.

Tal como puede deducirse a partir del gráfico de la figura 10, pese al grosor bastante reducido, absorben bien las bajas frecuencias (por debajo de aproximadamente 500 Hz), las que caracterizan a los sonidos graves que normalmente son más difíciles de amortiguar.

Los paneles según la presente invención absorben muy bien las frecuencias medias (entre 500 y 2,000 Hz), las típicas de la voz humana y en general en todos los lugares de trabajo. Tienden a reflejar, absorbiendo gradualmente menos de las altas frecuencias (por encima de 2,000 Hz), las que por su naturaleza ya se absorben en gran parte por las paredes, el mobiliario y por la propia presencia de gente en la sala.

El resultado así obtenido es un equilibrio natural integral de los sonidos del entorno.

La figura 11 muestra varios gráficos derivados de ensayos realizados con muestras circulares de diferentes materiales. Las condiciones de ensayo se mantuvieron iguales para todos los materiales sometidos a ensayo. En particular, se sometieron a ensayo almohadillados de los siguientes materiales: (a) fibras de poliéster (densidad promedio de aproximadamente 40 kg/m³), (b) lana de roca (densidad promedio de aproximadamente 70 kg/m³),

(c) melamina (densidad promedio de aproximadamente 10 kg/m^3), (d) melamina retardadora del fuego (densidad promedio de aproximadamente 10 kg/m^3).

5 La figura 11 muestra que la presente invención presenta un mejor rendimiento en cuanto a absorción de las bajas frecuencias (por debajo de aproximadamente 500 Hz). El rendimiento a frecuencias mayores de hasta aproximadamente 1,600 Hz fue aproximadamente igual al de los paneles comparativos. El rendimiento fue menor que el de otros materiales comparativos a frecuencias muy altas (mayores de 2,000 Hz).

REIVINDICACIONES

1. Panel (1) insonorizante que comprende una capa de almohadillado (20) con fibras (10) sintéticas unidas por calor, en el que dicha capa de almohadillado (20) presenta una primera superficie exterior (20A), una segunda superficie exterior (20B) y un primer grosor (SP1), en el que dicho panel (1) está compuesto por dicha capa de almohadillado (20) sin ninguna capa adicional de un material diferente entre dicha primera superficie exterior (20A) y dicha segunda superficie exterior (20B), en el que dicha capa de almohadillado en por lo menos una parte (P) del panel presenta una densidad variable en una dirección transversal con respecto a las primera y segunda superficies exteriores (20A, 20B), siendo dicha densidad mayor en las proximidades de dichas primera y segunda superficies exteriores (20A, 20B) del mismo y siendo menor en las proximidades de su capa más interior, en el que dicha capa de almohadillado (20) está conformada de modo que está provista de un borde (14) con un segundo grosor (SP2) que es menor que el primer grosor (SP1), estando formado el borde (14) a lo largo de todo el perímetro de dicho panel (1); en el que la primera superficie exterior y la segunda superficie exterior son simétricas en la dirección transversal desde la por lo menos una parte (P) hasta el borde (14) del panel; y en el que dicho panel (1) es convexo hacia fuera en la transición (SP3) entre dicho primer grosor (SP1) y dicho segundo grosor (SP2) para mejorar el rendimiento acústico.
2. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 1, en el que dicha densidad en las proximidades de dicha primera superficie exterior (20A) es sustancialmente igual a dicha densidad en las proximidades de dicha segunda superficie exterior (20B).
3. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 1 o 2, en el que, en dicha por lo menos una parte (P) de dicho panel (1), el peso de una capa exterior que presenta un grosor de aproximadamente el 10% de dicho primer grosor (SP1) es de entre aproximadamente el 20% y el 30% del peso del panel en dicha por lo menos una parte (P).
4. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 1 o 2, en el que, en dicha por lo menos una parte (P) de dicho panel (1), el peso de una capa exterior que presenta un grosor de aproximadamente el 20% de dicho primer grosor (SP1) es de entre aproximadamente el 25% y el 45% del peso del panel.
5. Panel (1) insonorizante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que comprende además una primera capa de tejido (11) enfrentada a dicha primera superficie exterior (20A) de dicha capa de almohadillado (20) y una segunda capa de tejido (12) enfrentada a dicha segunda superficie exterior (20B) de dicha capa de almohadillado (20).
6. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 1, en el que el segundo grosor (SP2) es de entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 20% de dicho primer grosor (SP1) medido en una ubicación central (P) de dicho panel (1).
7. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 1, en el que dicho borde (14) presenta una densidad sustancialmente igual a, o mayor que, la densidad en las proximidades de dichas primera y segunda capas exteriores.
8. Panel (1) insonorizante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas fibras (10) sintéticas unidas por calor comprenden fibras de poliéster.
9. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 5, que comprende además una capa de adhesivo (13) dispuesta entre dichas primera y segunda superficies exteriores (20A, 20B) de la capa de almohadillado (20) y cada una de dichas capas de tejido (11, 12).
10. Panel (1) insonorizante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una o más depresiones (110, 120) que presentan un grosor (SP2, SP4) menor que el primer grosor (SP1).
11. Panel (1) insonorizante según la reivindicación 10, en el que dichas una o más depresiones (110, 120) comprenden uno o más orificios para elementos de fijación.
12. Panel (1) insonorizante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende aletas (15) configuradas para penetrar en unos orificios (17) de un bastidor de soporte (16, 16a, 16b).
13. Procedimiento para fabricar un panel (1) insonorizante, que comprende las etapas de:
- proporcionar una capa de almohadillado (20) con fibras sintéticas unidas por calor, presentando dicha capa de almohadillado (20) una primera superficie exterior (20A) y una segunda superficie exterior (20B) y presentando un grosor inicial (SP0), estando compuesto dicho panel (1) en por lo menos una parte (P) de dicho panel (1), por dicha capa de almohadillado (20) sin ninguna capa adicional de un material diferente entre dicha primera superficie exterior y dicha segunda superficie exterior;

- 5 b) tratar dicha capa de almohadillado (20) de modo que, en dicha por lo menos una parte (P) de la misma, cambie del grosor inicial (SP0) a un primer grosor (SP1) y de modo que dicho panel presenta, en dicha por lo menos una parte del panel (P), una densidad variable en una dirección transversal con respecto a las primera y segunda superficies exteriores (20A, 20B), siendo dicha densidad mayor en las proximidades de dichas primera y segunda capas exteriores de la misma y siendo menor en las proximidades de su capa más interior, tratándose dicha capa de almohadillado (20) para que comprenda un borde (14) con un segundo grosor (SP2) que es menor que el primer grosor (SP1), estando formado el borde (14) a lo largo de todo el perímetro de dicho panel (1); siendo simétricas la primera superficie exterior y la segunda superficie exterior en la dirección transversal desde la por lo menos una parte (P) hasta el borde (14) del panel; y siendo dicho panel (1) convexo hacia fuera en la transición (SP3) entre dicho primer grosor (SP1) y dicho segundo grosor (SP2) para mejorar el rendimiento acústico.
- 10
14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que dicha etapa de tratamiento comprende las etapas de:
- 15
- c) colocar una primera capa de tejido (11) enfrentada a dicha primera superficie exterior (20A) de dicha capa de almohadillado (20) y una segunda capa de tejido (12) enfrentada a dicha segunda superficie exterior (20B) de dicha capa de almohadillado (20);
- 20
- d) precalentar dicha capa de almohadillado (20);
- e) formar dicha capa de almohadillado (20) ejerciendo una presión (p_1) sobre dicha capa de almohadillado (20) asociada con las primera y segunda capas de tejido (11, 12) por lo menos en una parte del perímetro de dicho panel (1) de modo que el grosor de la capa de almohadillado (20) cambie, por lo menos en dicha parte del panel (P), del grosor inicial (SP0) a un primer grosor (SP1).
- 25
15. Procedimiento según la reivindicación 13 o 14, que comprende además una o más de las siguientes etapas:
- 30
- f) depositar una capa de adhesivo (13) entre dicha capa de almohadillado (20) y cada una de dichas capas de tejido (11, 12);
- g) conformar el borde con el fin de terminar los extremos de dichos bordes (14, 15); y
- 35
- h) perforar por lo menos un orificio en el que está presente por lo menos una depresión con un grosor reducido (110, 120).

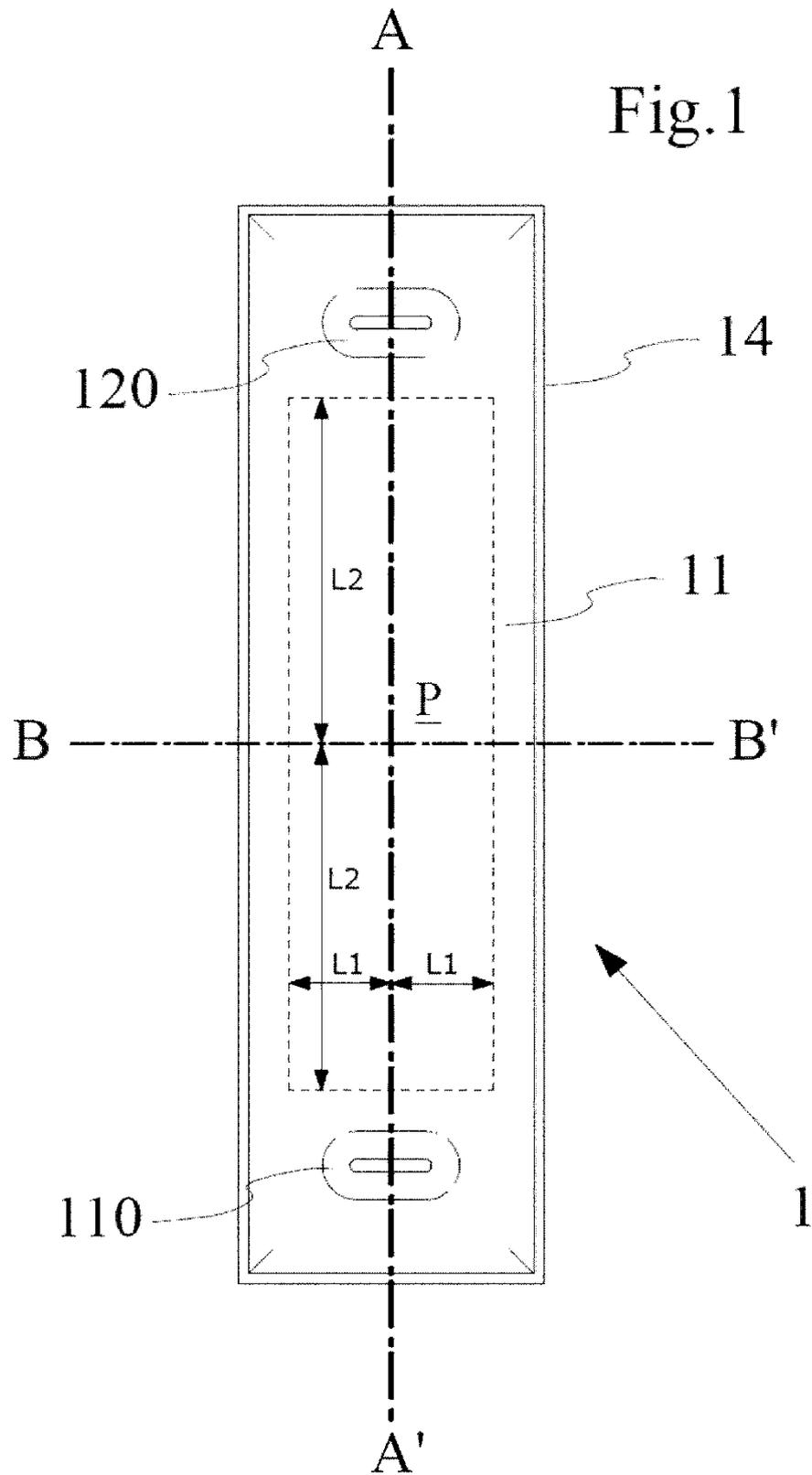


Fig.2

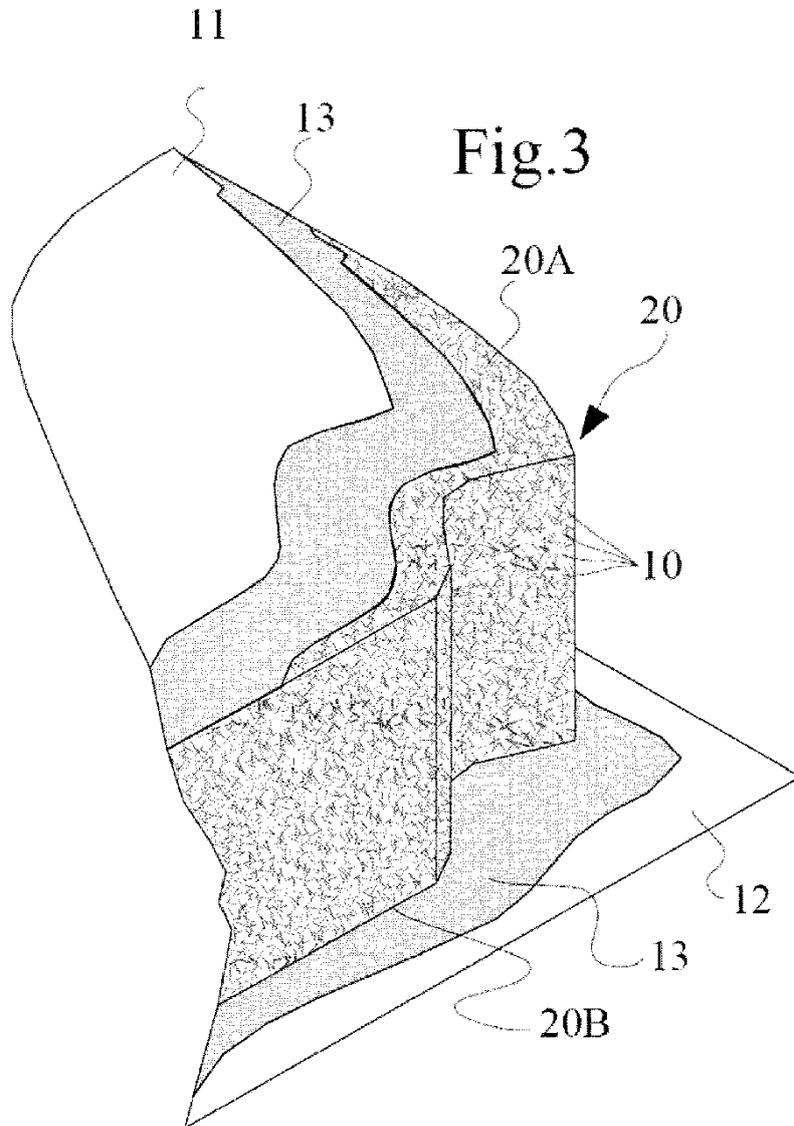
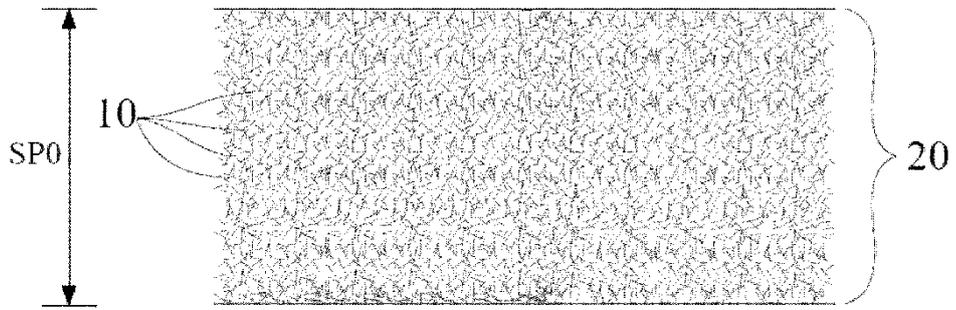


Fig.4

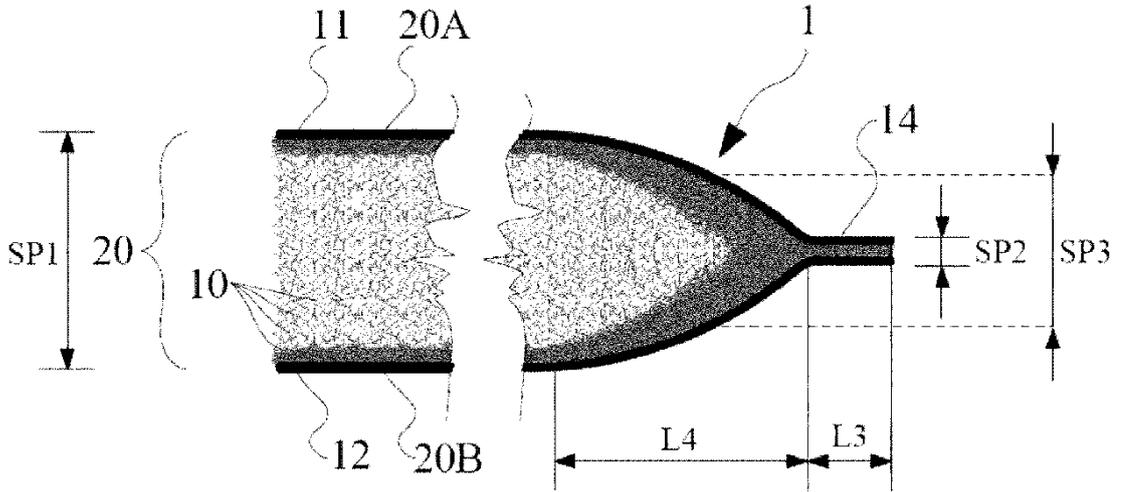
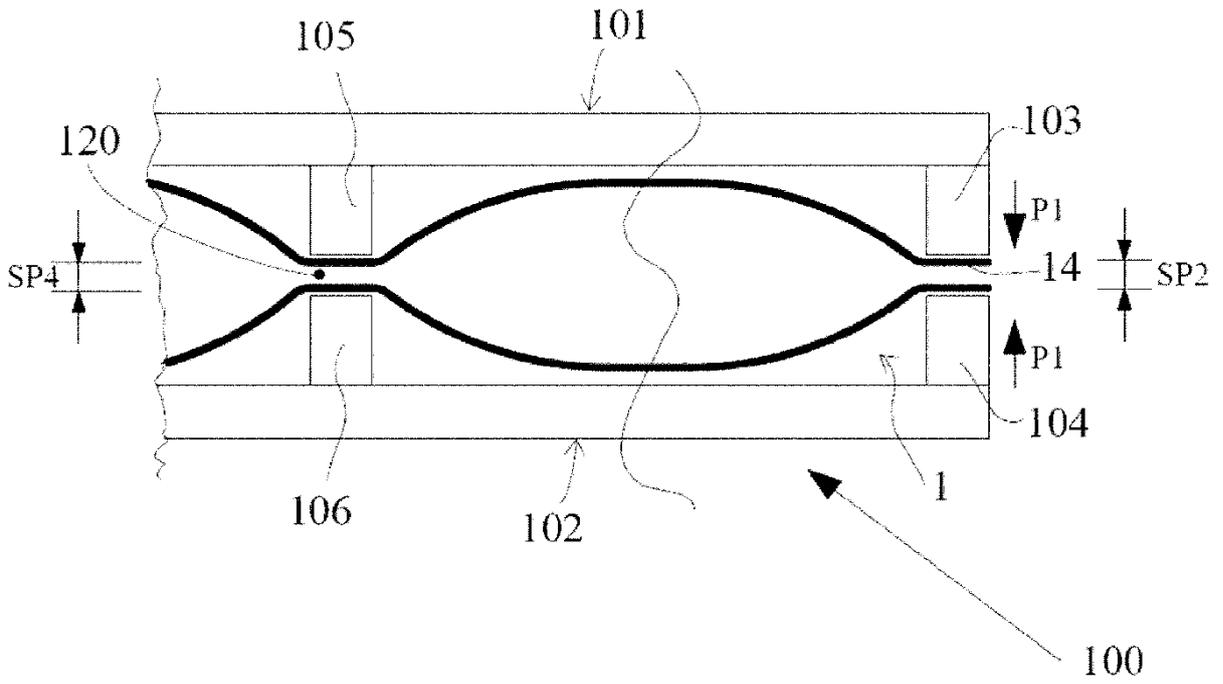
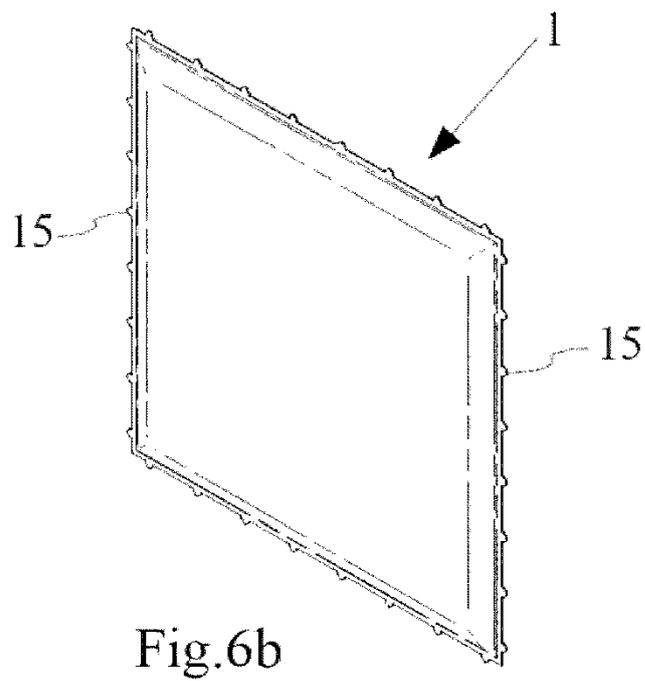
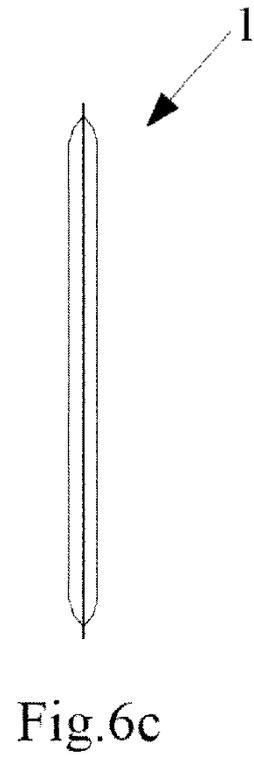
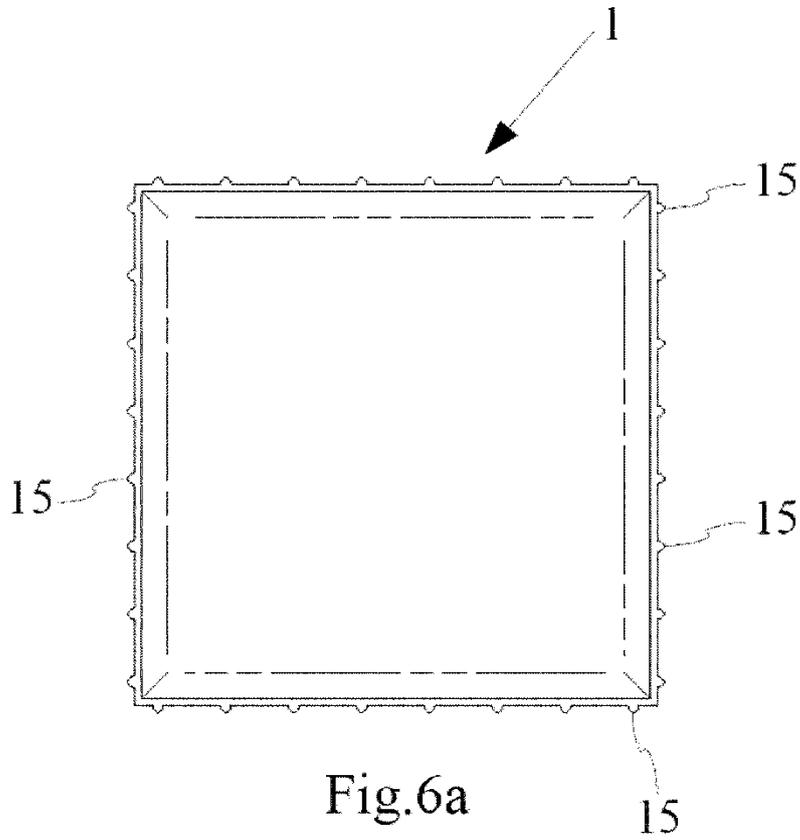


Fig.5





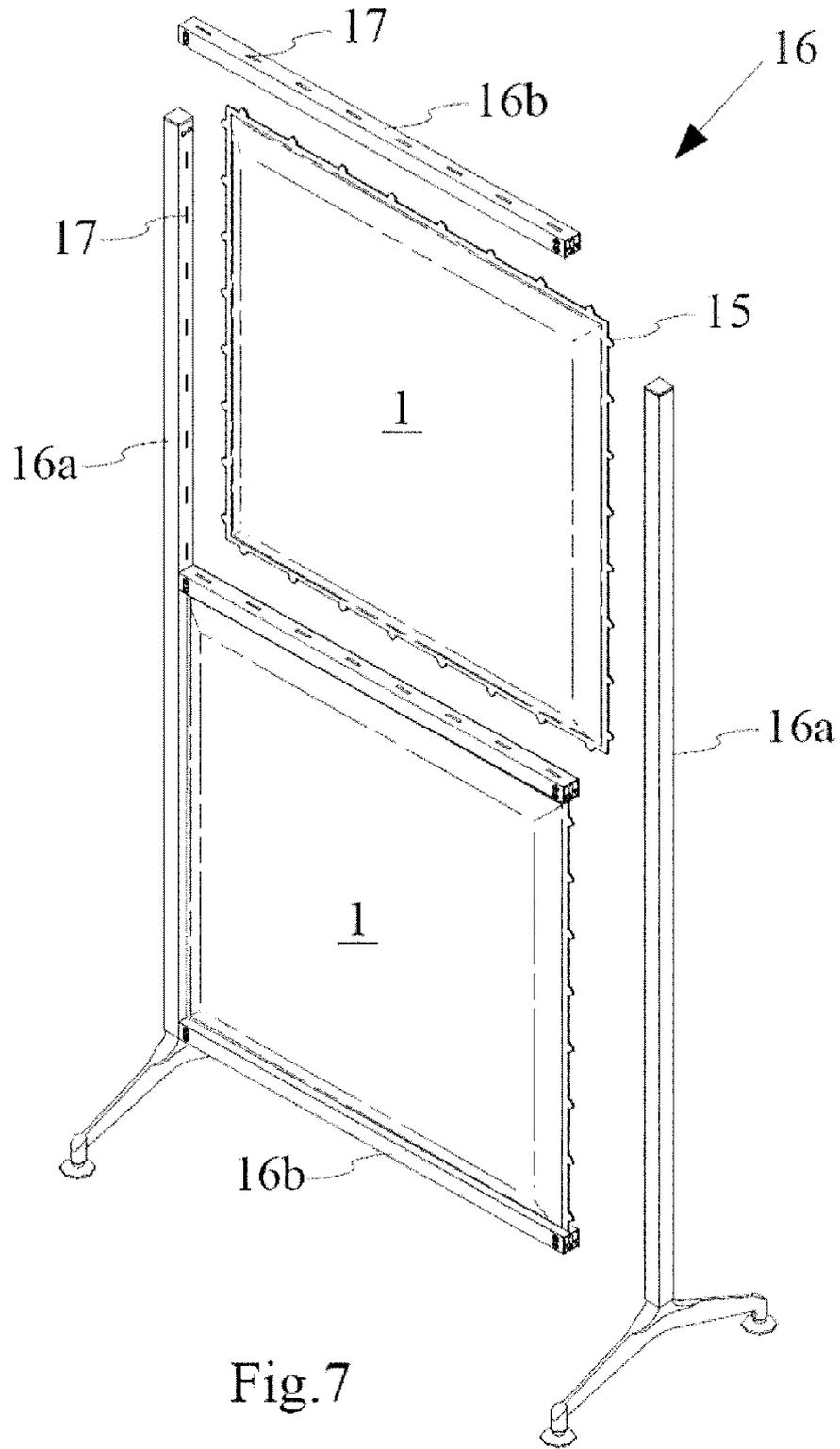


Fig.7

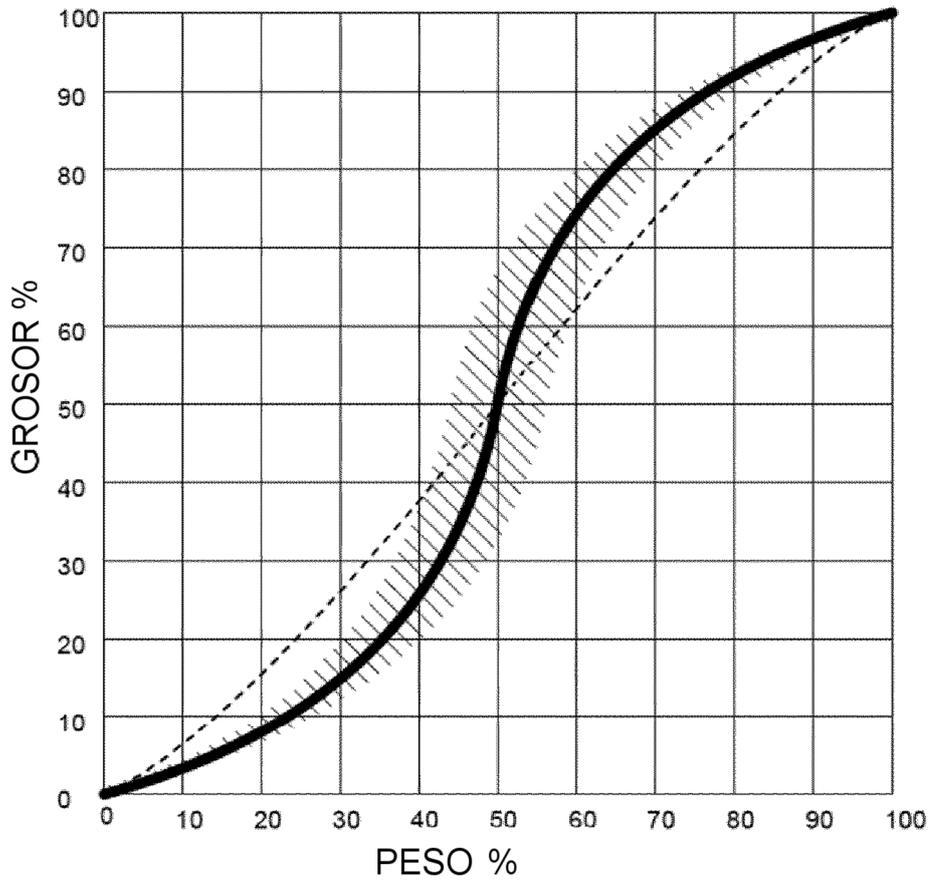


Fig. 8

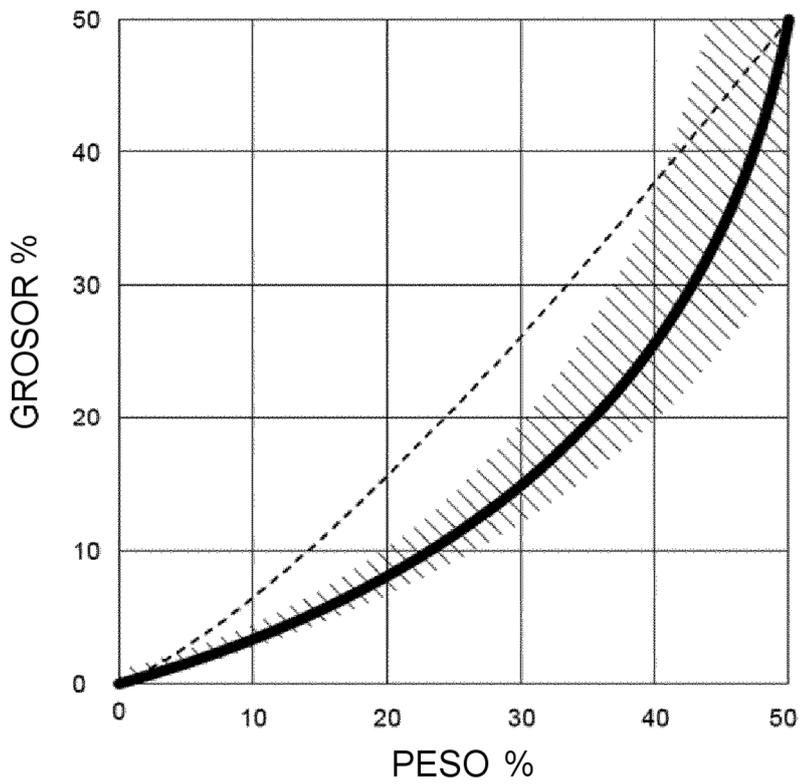


Fig. 9

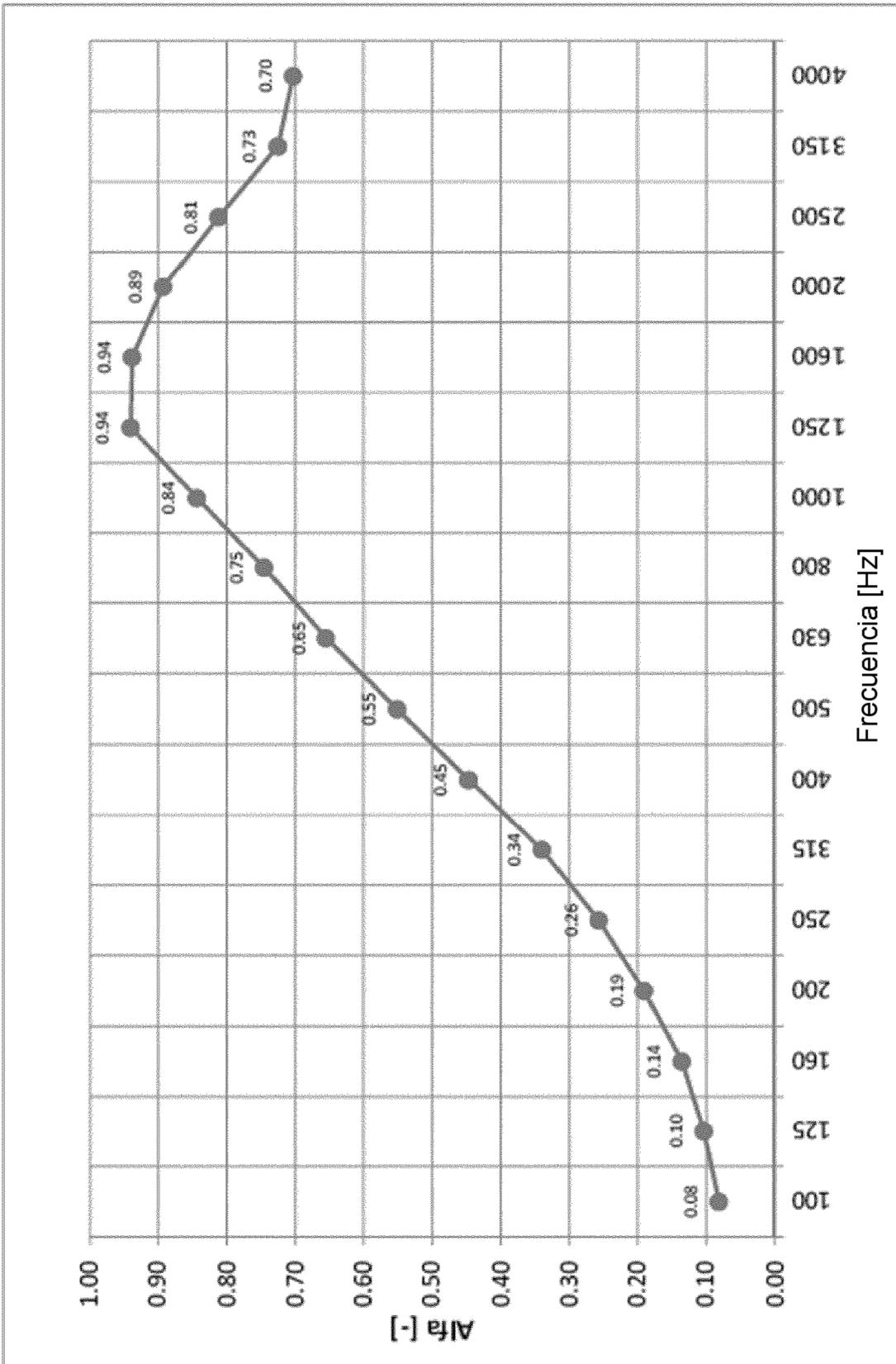


Fig. 10

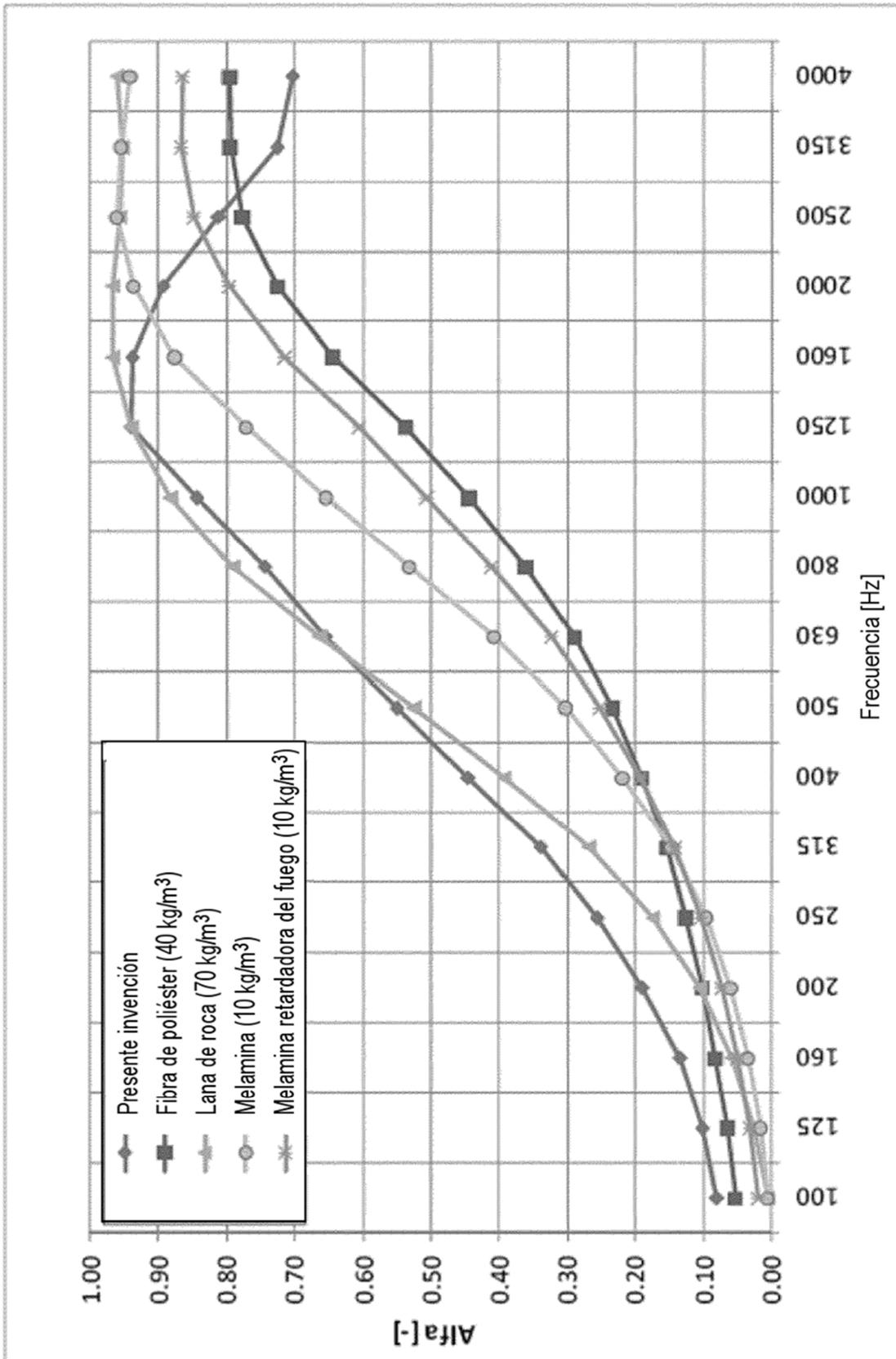


Fig. 11