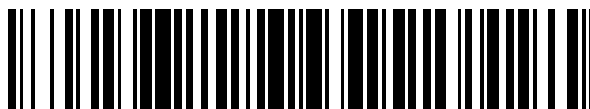


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 950**

51 Int. Cl.:

E04B 1/99 (2006.01)
E04B 1/84 (2006.01)
E04B 9/00 (2006.01)
E04B 9/30 (2006.01)
G10K 11/16 (2006.01)
E04F 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2011** **E 11195991 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020** **EP 2472018**

54 Título: **Conjunto de absorción acústica**

30 Prioridad:

30.12.2010 FR 1005190

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

30.10.2020

73 Titular/es:

NORMALU (100.0%)
Route de l'EDF
68680 Kembs, FR

72 Inventor/es:

SCHERRER, JEAN-MARC y
NOCKE, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 790 950 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

Conjunto de absorción acústica

5 Área Técnica

La presente invención se refiere a un conjunto absorción acústica que se destina para constituir un elemento de pared que se dispone en un recinto, tal como un apartamento, una sala de conciertos, el compartimiento de pasajeros de un vehículo, etcétera, y que hace posible controlar el estado de absorción acústica del mismo.

10

Técnica anterior

15

Sabemos que el control de la absorción de sonido por las paredes se ha basado en diferentes dispositivos, que incluye elementos de absorción pasiva que se hacen de materiales porosos que tienen la propiedad de transformar en calor las vibraciones del sonido que reciben debido a los fenómenos de fricción a los que estos materiales se sometieron debido a estas vibraciones.

20

Se conoce que el uso de tales elementos de absorción tiene un cierto número de inconvenientes, en particular su tamaño y peso y su capacidad para absorber las vibraciones del sonido solo en rangos reducidos del espectro.

25

También se ha propuesto usar elementos de pared rígidos perforados con una serie de orificios que se distribuyen regularmente sobre su superficie, estos orificios perforados tienen diámetros en el orden de 5 a 6 mm. Se ha encontrado que tales elementos de absorción tienen inconvenientes significativos, en particular muy baja eficiencia si no se combinan con elementos porosos.

Se ha establecido que podría determinarse una impedancia acústica Z del conjunto que comprende la tela y el volumen de aire que se incluye entre él y la pared posterior completa de manera que se tenga:

$$Z_{MPP} = r + j\omega m$$

30

(impedancia de tela) C_0

$$Z_{aire} = -j \cot(\omega D / C_0 \cos(\theta))$$

(impedancia de aire)

35

$$Z(\theta) = Z_{aire}(\theta) + Z_{mpp} \cos \theta$$

Por lo tanto se obtiene el coeficiente de absorción $\alpha(\theta)$, es decir, la impedancia para un panel de incidencia determinado θ :

40

$$\alpha(\theta) = 4 \operatorname{Re}\{Z(\theta)\} / [1 + \operatorname{Re}\{Z_{MPP}(\theta)\}]^2 + [\operatorname{Im}\{Z(\theta)\}]^2$$

y estadísticamente integrando el valor de $\alpha(\theta)$ obtenemos la absorción general de un panel, específicamente:

$$\alpha_{global} = \int_{0^\circ} \alpha(\theta) \cdot \sin 2\theta \cdot d\theta$$

45

Se ha establecido por lo tanto que el espectro de absorción, es decir, la curva que representa la variación en la absorción de la pared α_{global} en función de la frecuencia de sonido que se emite, se relaciona con el diámetro de las microperforaciones, y siendo todos los parámetros iguales, la absorción α_{global} fue mejor en las frecuencias altas cuando los diámetros de las microperforaciones fueron mayores. Por el contrario, para microperforaciones de menor diámetro, la absorción se mejoró en las bajas frecuencias.

50

De acuerdo con el documento WO 2008/017737 A1, se ha propuesto usar un conjunto de absorción acústica que se destina para constituir, dentro de un recinto, al menos un elemento de pared, este conjunto comprende uno o dos soportes proporcionados con microperforaciones cuyo diámetro es inferior a 2 mm, destacando que el soporte o soportes se extienden sustancialmente paralelos a una pared adyacente y el conjunto acústico comprende al menos dos series de microperforaciones que se distribuyen en dicho soporte.

55

Aunque es particularmente eficiente para la absorción de frecuencias entre 300 y 4000 Hz, el conjunto acústico que se describió anteriormente es menos efectivo para la absorción de frecuencias entre 4000 y 8000 Hz.

Se conocen otros conjuntos de absorción acústica de los documentos DE 100 22 902 A1, EP 0 013 513 A1 y EP 2 078 796 A1.

60

Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un conjunto acústico que tenga una banda de absorción acústica ampliada en comparación con los conjuntos acústicos de la técnica anterior, este conjunto acústico es el que se destina para constituir, por ejemplo, una pared falsa de una habitación, es decir, una partición o un techo, pero también un revestimiento interior de un vehículo, etcétera.

La presente invención se refiere por lo tanto a un conjunto de absorción acústica que se destina para constituir, dentro de un recinto, al menos un elemento de pared, este conjunto comprende al menos dos soportes proporcionados con microperforaciones, destacando que dichos soportes se superponen. De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, dichos soportes no incluyen varias series de microperforaciones que tienen diámetros diferentes.

Por lo tanto, en una primera modalidad de la invención, el conjunto acústico puede consistir en dos soportes (pared rígida o tela estirada), cada uno de los cuales se proporciona con una serie de orificios que se distribuyen uniformemente sobre la superficie de dichos soportes que forman mallas respectivas de cualquiera de las formas, cuadrada o triangular. El solicitante ha demostrado que este conjunto acústico conserva su capacidad de absorción de sonido incluso cuando se coloca detrás de un soporte que no comprende microperforaciones o cuando se enmarca en un soporte que no comprende microperforaciones. Por lo tanto, la invención proporciona de acuerdo con la reivindicación 1 un conjunto de absorción acústica que se destina para constituir, dentro de un recinto, al menos un elemento de pared, dicho conjunto que comprende al menos dos soportes que se superponen y se proporcionan con microperforaciones, caracterizado porque el conjunto comprende además un soporte que no comprende microperforaciones, dicho soporte se superpone con los dos soportes proporcionados con microperforaciones, no se enmarca por los soportes proporcionados con microperforaciones y se dispone en el lado visible cuando el conjunto se coloca en el recinto.

En esta modalidad de acuerdo con la invención, el elemento visible consiste en el soporte que no comprende microperforaciones. Esto es particularmente ventajoso, porque es posible por lo tanto explotar las virtudes estéticas (por ejemplo, impresión, lacado) del elemento de soporte que no comprende microperforaciones.

De acuerdo con una modalidad particularmente preferida, el conjunto acústico de acuerdo con la invención consiste en al menos tres soportes paralelos, cada uno que comprende una serie de microperforaciones como se definió anteriormente, destacando que dichos soportes se superponen.

De acuerdo con una modalidad aún más preferida, el conjunto acústico de acuerdo con la invención consiste en tres soportes paralelos, cada uno que comprende una serie de microperforaciones, destacando que dichos soportes se superponen.

En esta modalidad, cuando el conjunto acústico de acuerdo con la invención se coloca cerca de una pared adyacente, el soporte que comprende una serie de microperforaciones más cercanas a la pared adyacente está preferiblemente a 50 mm del soporte que comprende una serie de microperforaciones contiguas. El soporte que comprende una serie de microperforaciones más alejadas de la pared adyacente está preferiblemente a 30 mm del soporte que comprende una serie de microperforaciones contiguas.

En el contexto de la presente invención, el término "superpuesto" no implica que dichos soportes estén en contacto entre sí sobre toda o parte de su superficie.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, dichos soportes se extienden sustancialmente paralelos uno del otro.

De acuerdo con otra modalidad preferida de la invención, dichos soportes caen dentro de los planos, formando entre ellos un ángulo entre 1 y 45 grados.

Preferiblemente, los soportes del conjunto acústico de acuerdo con la invención consisten en láminas estiradas, que se hacen en particular de películas de cloruro de polivinilo (PVC), cuyo grosor estará preferiblemente entre 0,1 y 0,3 mm, pero también pueden formarse por elementos rígidos.

De acuerdo con otra modalidad preferida, los soportes del conjunto acústico de acuerdo con la invención consisten en textiles o cualquier otro material flexible o rígido.

La distancia entre los diferentes soportes, cada uno que comprende una serie de microperforaciones, está preferiblemente entre 10 y 90 mm e incluso más preferiblemente entre 20 y 60 mm.

Cuando el conjunto acústico de acuerdo con la invención se coloca cerca de una pared adyacente, la distancia entre el conjunto acústico de acuerdo con la invención y dicha pared adyacente es preferiblemente entre 100 y 400 mm y aún más preferiblemente entre 250 y 350 mm.

Preferiblemente, las microperforaciones tienen forma circular y se distribuyen preferiblemente en una malla de forma cuadrada, triangular o rectangular.

5 Preferiblemente, las microperforaciones tienen un diámetro inferior a 2 mm, incluso más preferiblemente inferior a 1 mm, y muy preferiblemente inferior o igual a 0,5 mm.

10 Preferiblemente, los soportes que comprenden una serie de microperforaciones tienen una densidad de microperforaciones superior a 1000 microperforaciones/m², más preferiblemente superior a 30 000 microperforaciones/m², incluso más preferiblemente superior a 300 000 microperforaciones/m², y muy preferiblemente superior a 400 000 microperforaciones/m². El experto en la técnica puede determinar la densidad óptima de microperforaciones en función de. Esto puede adaptarse en particular de acuerdo con la naturaleza del material que constituye dicho soporte.

15 En una modalidad completamente preferida de la invención, los soportes que comprenden una serie de microperforaciones se eligen del grupo que comprende:

- los soportes que comprenden 30 000 microperforaciones/m² y cuyas microperforaciones tienen un diámetro de 0,5 mm,
- los soportes que comprenden 300 000 microperforaciones/m² y cuyas microperforaciones tienen un diámetro de 0,2 mm,
- 20 - los soportes que comprenden 400 000 microperforaciones/m² y cuyas microperforaciones tienen un diámetro de 0,15 mm, y
- los soportes que comprenden 500 000 microperforaciones/m² y cuyas microperforaciones tienen un diámetro de 0,10 mm.

25 Los soportes que se usan en el contexto de la presente invención se proporcionan ventajosamente con un borde periférico que forma un arpón. Dicho arpón permite que los soportes de acuerdo con la invención se fijen a los miembros laterales.

30 Puede preverse cualquier otro método para fijar dichos soportes; entre estos podemos mencionar notablemente clips y grapas.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, dicho miembro lateral es una guía. De acuerdo con una modalidad aún más preferida de la invención, todos los soportes que se incluyen en el conjunto acústico de acuerdo con la invención se fijan en la misma guía.

35 Breve descripción de las Figuras

Una modalidad de la presente invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

- 40 - La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática parcial de un soporte microperforado que puede usarse en el contexto de la presente invención;
- La Figura 2 es un dibujo esquemático en sección vertical de una disposición de muestra de un conjunto acústico de acuerdo con la invención en relación a un techo;
- 45 - La Figura 3 es un gráfico que representa la variación de un conjunto acústico que se implementa de acuerdo con la Figura 2, en función de la frecuencia de sonido;
- La Figura 4 es un dibujo esquemático en sección vertical de una disposición de muestra de un conjunto acústico de acuerdo con la invención con respecto a un techo;
- La Figura 5 es un gráfico que representa la variación de un conjunto acústico que se implementa de acuerdo con la Figura 4, en función de la frecuencia de sonido;
- 50 - La Figura 6 es un dibujo esquemático en sección vertical de una disposición de muestra de un conjunto acústico de acuerdo con la invención con respecto a un techo;
- La Figura 7 es un gráfico que representa la variación de un conjunto acústico que se implementa de acuerdo con la Figura 6, en función de la frecuencia de sonido;
- 55 - La Figura 8 es un dibujo esquemático en sección vertical de una disposición de muestra de un conjunto acústico de acuerdo con la invención con respecto a un techo;
- La Figura 9 es un gráfico que representa la variación de un conjunto acústico que se implementa de acuerdo con la Figura 8, en función de la frecuencia de sonido.

60 Mejor manera de llevar a cabo la invención técnica.

Se muestra en la Figura 1 una tela 3, que se implementa en particular en las Figuras 2, 4, 6 y 8, la cual se proporciona con microperforaciones d1 que se distribuyen regularmente sobre toda su superficie (300 000 microperforaciones/m²). Estas perforaciones, las cuales son circulares, tienen un diámetro de 0,2 mm.

65 Las Figuras 2 y 4 muestran una primera modalidad del conjunto acústico 1 de acuerdo con la invención.

Este conjunto comprende un soporte que no comprende microperforaciones 2 (aquí una tela de PVC estirada) y dos soportes proporcionados con microperforaciones 3 como se describe en la Figura 1. Todos estos soportes se extienden sustancialmente paralelos a una pared adyacente y los soportes proporcionados con microperforaciones se colocan entre el soporte que no comprende microperforaciones y una pared adyacente. En el caso que se muestra en la Figura 2, los espacios que delimitan los soportes se abren hacia el exterior. En el caso que se presenta en la Figura 4, los espacios que delimitan los soportes se cierran.

Se muestra en la Figura 3 un diagrama que muestra el espectro de absorción que se obtiene mediante el conjunto acústico 1 que se muestra en la Figura 2, que se forma, por lo tanto, en función de la frecuencia de sonido que se aplica. Por lo tanto, puede verse en esta Figura que la absorción máxima de este conjunto se sitúa a una frecuencia del orden de 1000 Hz y que para una absorción de 0,5 esta se extiende desde una frecuencia de aproximadamente 500 Hz hasta aproximadamente 2500 Hz, o aproximadamente a un intervalo de frecuencia del orden de 2000 Hz.

La Figura 5 muestra un diagrama que muestra el espectro de absorción que se obtiene mediante el conjunto acústico 1 que se representa en la Figura 4 que se constituye, por lo tanto, en función de la frecuencia de sonido que se aplica. Por lo tanto, puede verse en esta Figura que la absorción máxima de este conjunto 1 se ubica a una frecuencia del orden de 800 Hz y que para una absorción de 0,5 esta se extiende desde una frecuencia de aproximadamente 150 Hz hasta aproximadamente 1800 Hz, es decir, aproximadamente a un intervalo de frecuencia del orden de 1650 Hz.

Los resultados que se muestran en la Figura 3 y 5 indican que el conjunto acústico 1 de acuerdo con la invención tiene una eficiencia al menos igual a los sistemas acústicos de la técnica anterior, incluso cuando se coloca detrás de una tela estirada.

Las Figuras 6 y 8 muestran otra modalidad del conjunto acústico 1 de acuerdo con la invención. Este conjunto acústico consiste en tres soportes paralelos 3, cada uno que comprende una serie de microperforaciones cuyo diámetro es inferior a 2 mm. En el caso que se muestra en la Figura 6, los espacios que delimitan los soportes 3 se abren hacia el exterior. En el caso que se muestra en la Figura 8, los espacios que delimitan los soportes 3 se cierran.

La Figura 7 muestra un diagrama que muestra el espectro de absorción que se obtiene mediante el conjunto acústico 1 que se representa en la Figura 6 que se constituye, por lo tanto, en función de la frecuencia de sonido que se aplica. Por lo tanto, puede verse en esta Figura que un máximo de absorción de este conjunto se ubica a una frecuencia que se comprende entre 1000 Hz y 8000 Hz y que para una absorción de 0,5 esta se extiende desde una frecuencia de aproximadamente 300 Hz hasta aproximadamente 8000 Hz, es decir, aproximadamente a un intervalo de frecuencia del orden de 7300 Hz.

La Figura 9 muestra un diagrama que muestra el espectro de absorción que se obtiene mediante el conjunto acústico 1 que se representa en la Figura 8 que se constituye, por lo tanto, en función de la frecuencia de sonido que se aplica. Por lo tanto, puede verse en esta Figura que la absorción máxima de este conjunto 1 se sitúa a una frecuencia del orden de 2000 Hz y que para una absorción de 0,5 esta se extiende desde una frecuencia de aproximadamente 140 Hz hasta aproximadamente 5000 Hz, es decir, aproximadamente a un intervalo de frecuencia del orden de 4860 Hz.

Se notará en esta modalidad la excelente eficiencia del conjunto acústico 1 para absorber frecuencias por encima de 2000 Hz, mientras que los conjuntos acústicos de la técnica anterior eran a menudo deficientes en esta parte del espectro. Por lo tanto, la presente invención hace posible extender sustancialmente el ancho del espectro de sonido para el cual la absorción que se obtiene es efectiva.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto de absorción acústica (1) que se diseña para formar, dentro de un recinto, al menos un elemento de pared, este conjunto (1) que comprende al menos dos soportes apilados (3) proporcionados con microperforaciones, **caracterizado porque** el conjunto (1) comprende además un soporte (2) que no incluye microperforaciones, dicho soporte que se apila con los dos soportes proporcionados con microperforaciones, que no se enmarcan por los soportes proporcionados con microperforaciones y se disponen en el lado visible cuando el conjunto (1) se coloca en el recinto.
- 10 2. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** este consiste en al menos tres soportes paralelos (3), cada uno que comprende una serie de microperforaciones, **caracterizado porque** los soportes (3) se apilan.
- 15 3. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los soportes se hacen de láminas estiradas, en particular se hacen de películas de cloruro de polivinilo (PVC).
4. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los soportes se hacen de textiles o de cualquier otro material flexible o rígido.
- 20 5. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la distancia entre los diferentes soportes (3), cada uno que comprende una serie de microperforaciones, está entre 10 y 90 mm.
- 25 6. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** dichas microperforaciones tienen un diámetro inferior a 2 mm.
7. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las microperforaciones tienen forma circular y se distribuyen preferiblemente de acuerdo con una malla que tiene una forma cuadrada, triangular o rectangular.
- 30 8. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las microperforaciones tienen un diámetro inferior a 1 mm.
- 35 9. Un conjunto acústico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los soportes que comprenden una serie de microperforaciones tienen una densidad de microperforación superior a 1000 microperforaciones/m².

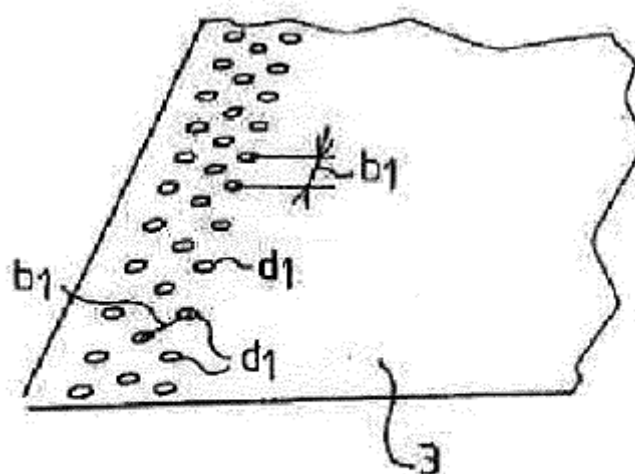


Figura 1

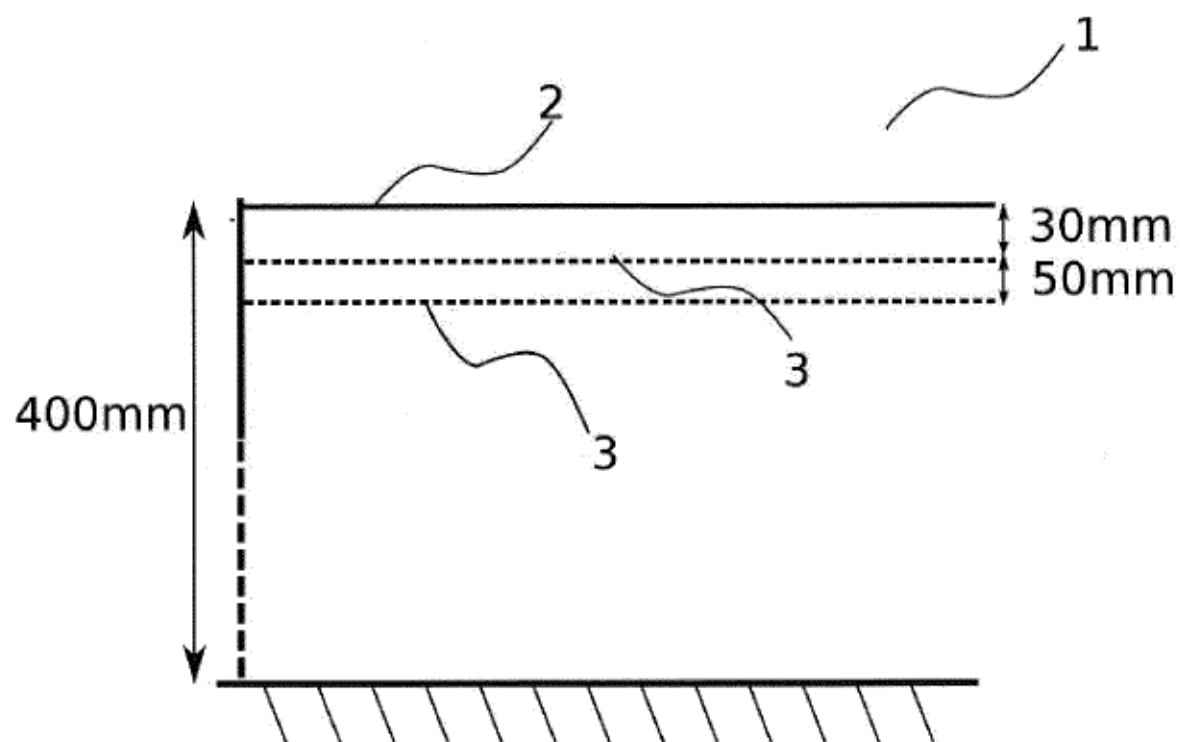


Figura 2

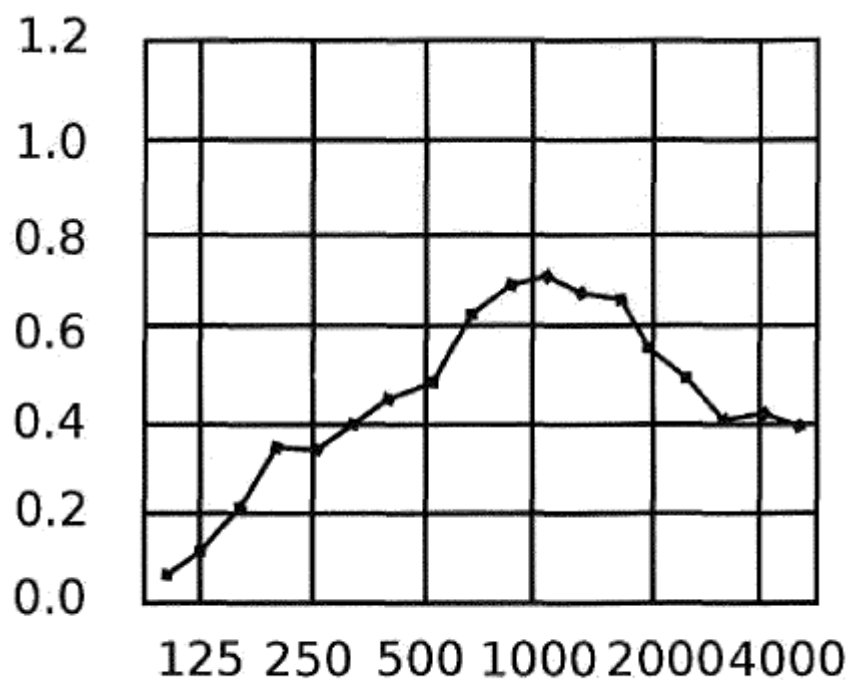


Figura 3

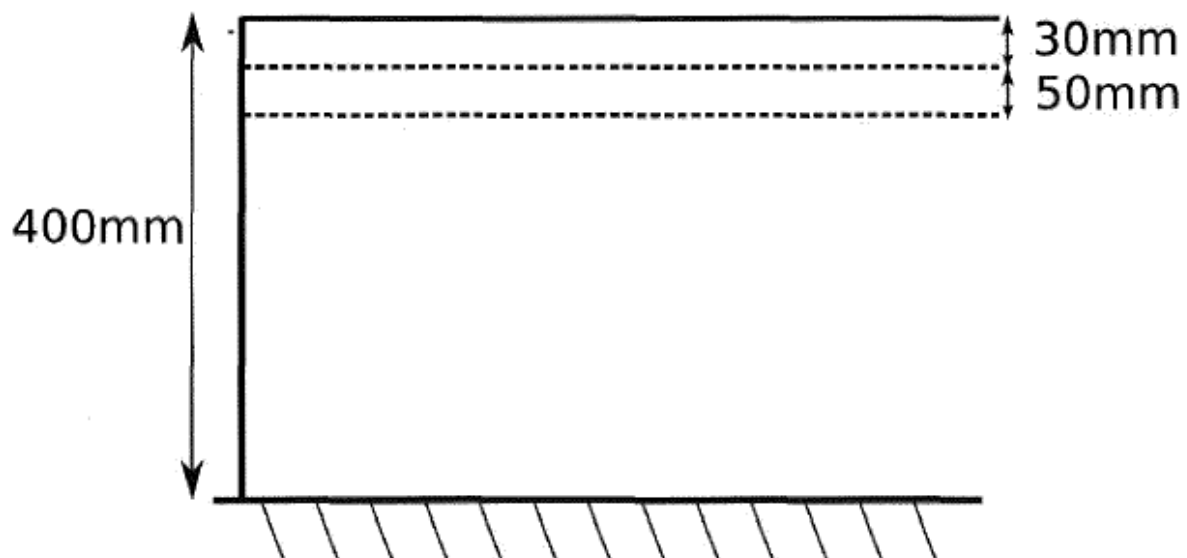


Figura 4

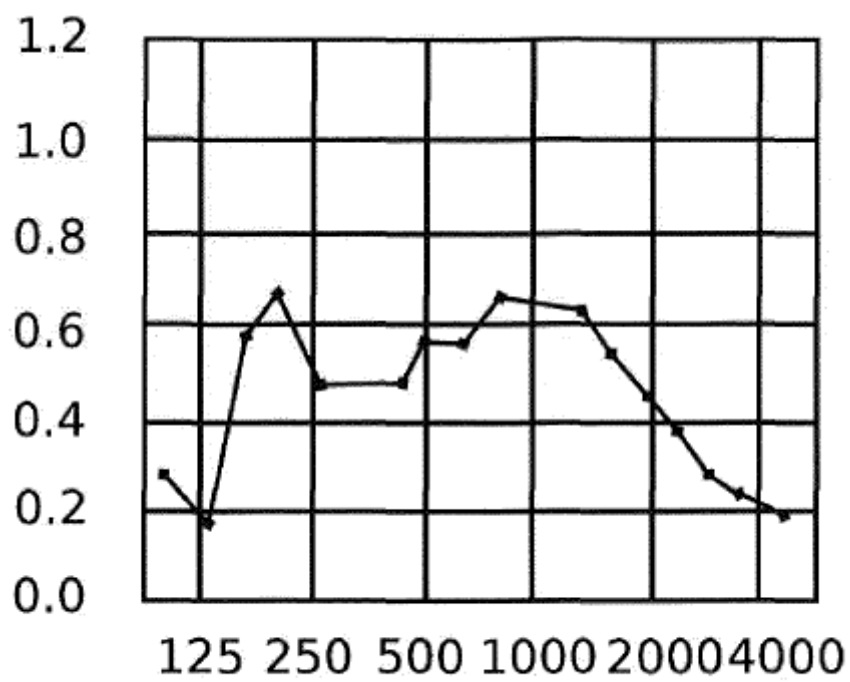


Figura 5

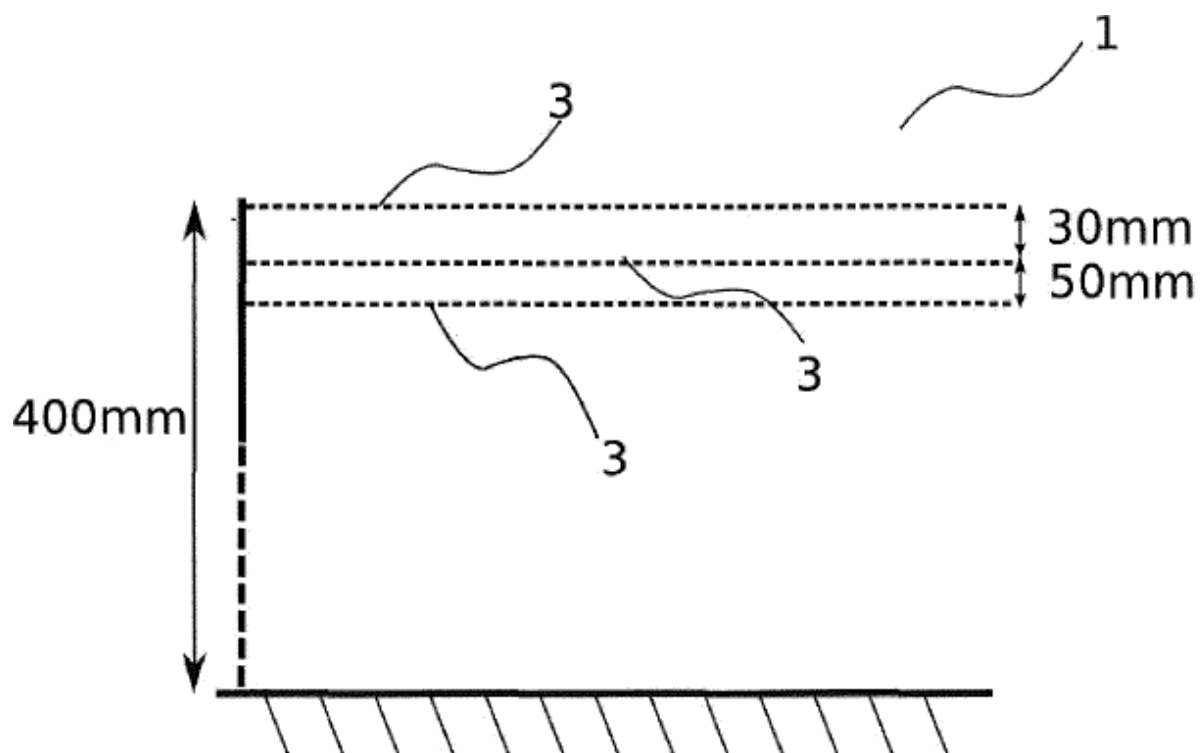


Figura 6

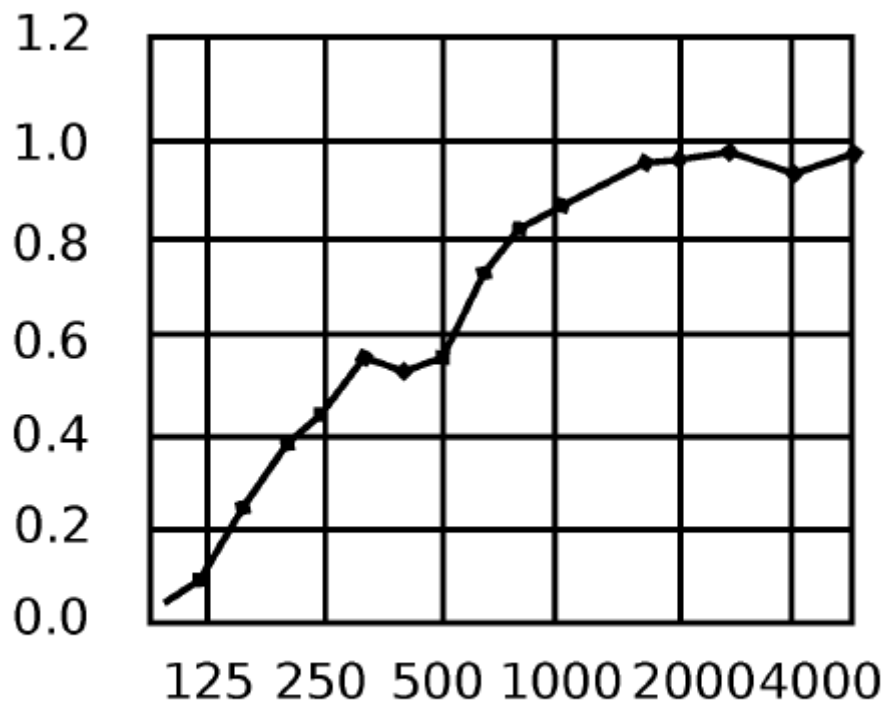


Figura 7

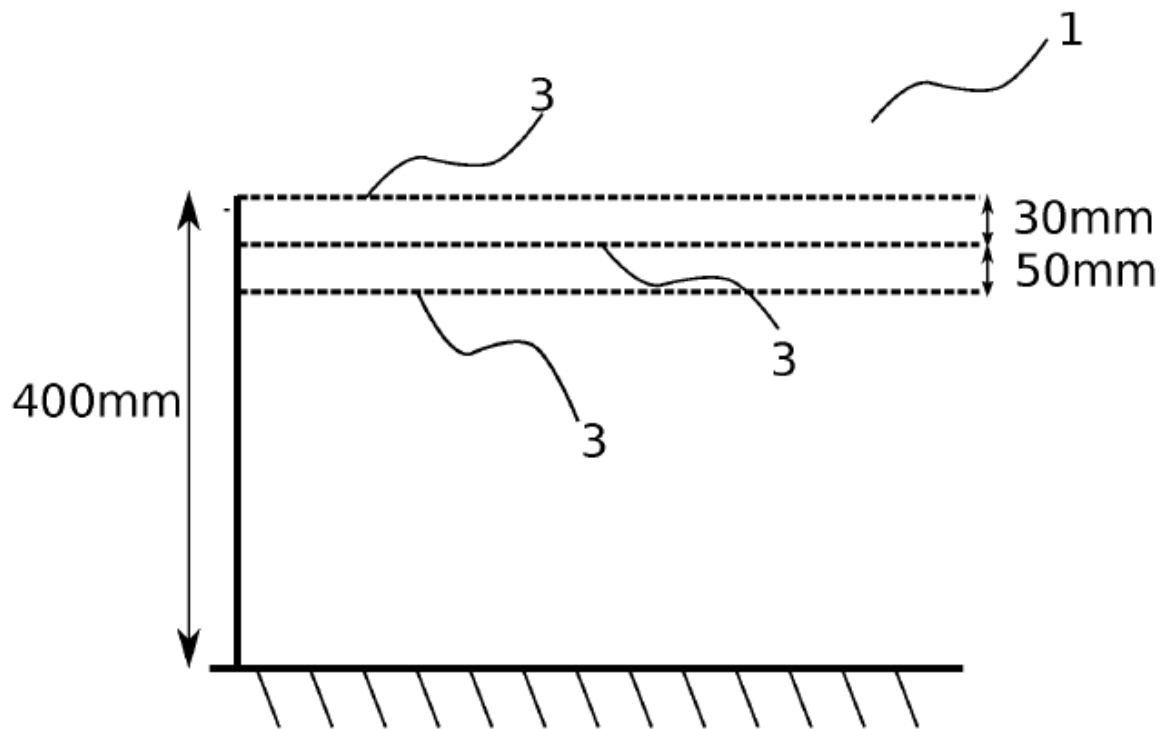


Figura 8

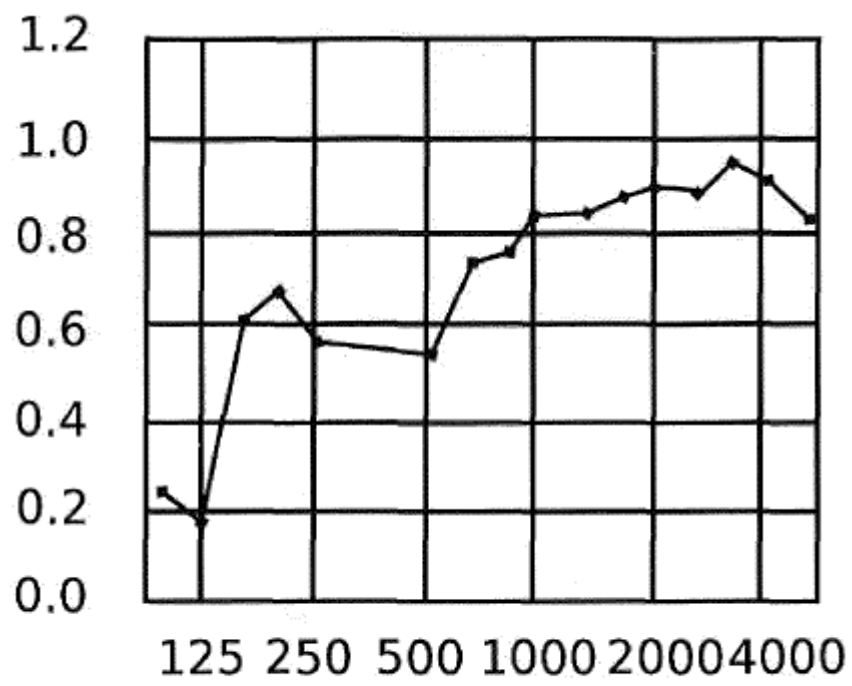


Figura 9