



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 277 814**

51 Int. Cl.:
G10K 11/04 (2006.01)
H04R 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00201058 .5**
86 Fecha de presentación : **22.03.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1041538**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2000**

54 Título: **Filtro mecánico para sistemas acústicos y televisor equipado con dicho filtro.**

30 Prioridad: **30.03.1999 FR 99 03964**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

73 Titular/es: **THOMSON Multimedia**
46 quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Bourgoin, Gilles**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 277 814 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

Filtro mecánico para sistemas acústicos y televisor equipado con dicho filtro.

5 La presente invención se refiere a un filtro mecánico para sistemas acústicos. Entre las posibles aplicaciones de este tipo de filtros, puede citarse el ejemplo de los receptores de televisión.

10 En la actualidad, los consumidores son cada vez más exigentes en relación con los criterios de selección de aparatos de televisión. Por una parte, la calidad técnica de las imágenes y del sonido, y por otra, el aspecto visualmente estético del receptor de televisión. Para garantizar una adecuada calidad de sonido, especialmente en la gama de frecuencias medias (entre 300 Hz y 5 kHz) y en la gama de frecuencias baja (entre 20 Hz y 300 Hz), se necesitan unos altavoces cuyo diafragma tenga unas grandes dimensiones, lo que implica un notable carácter voluminoso. Para garantizar un aspecto estético funcional, se reducen las dimensiones del componente que rodea la pantalla del receptor de televisión por su parte frontal. Dicha exigencia requiere que las columnas de sonido situadas a ambos
15 lados de la pantalla resulten discretas y estrechas, especialmente cuando se trata de aparatos de televisión con formato 16:9.

20 Como resultado de todo ello, resulta casi obligado situar los altavoces un poco por detrás de la cara delantera, a fin de aprovechar los espacios disponibles entre el tubo electrónico y las paredes laterales del gabinete del aparato de televisión. Teniendo en cuenta que el sonido, para las frecuencias medias y altas, se propaga siguiendo un modo direccional, resulta preferible que el sonido procedente de los altavoces emerja en las columnas de sonido situadas en la cara delantera del aparato de televisión. Para satisfacer estas limitaciones se utilizan guías de sonido, que consisten en unos conductos que unen los altavoces con las columnas de sonido. Los conductos tienen forma de "bocina", con un extremo abierto que está más abocinado que el otro extremo abierto, y que en adelante se denominará "pabellón
25 acústico".

30 El pabellón acústico está en general fabricado mediante el moldeo de un plástico rígido. El extremo abocinado del pabellón se fija al borde del diafragma de un altavoz, mediante una fijación mecánica, y el otro extremo del pabellón tiene una sección transversal oblonga, estando situado paralelo a una columna de sonido de la cara frontal del aparato de televisión, y sobresaliendo por dicha columna (como por ejemplo se ha descrito en el documento USA 5710396).

Dichos pabellones acústicos resultan indudablemente satisfactorios desde un punto de vista mecánico y estético, pero presentan distorsiones en la reproducción del sonido, y que resultan perceptibles para el espectador.

35 Algunos altavoces realizados de acuerdo con la técnica más avanzada incluyen unos medios que modifican la respuesta acústica. Se facilitan ejemplos de dichos altavoces en la solicitud de patente JP10066182 (que describe un altavoz que incluye un elemento separador que absorbe ciertas perturbaciones de los picos y valles), el documento USA5432860 (que describe un pabellón acústico dotado de aberturas, que incluyen radiadores pasivos, y que modifican la respuesta acústica del pabellón) y el documento USA5479520 (que muestra un sistema de altavoces que
40 incluye una pluralidad de tubos de diferente longitud a través de los cuales se emite el sonido, a fin de conseguir una distribución en frecuencia de los picos de resonancia de la curva SPL (nivel de presión sonora). No obstante, estos altavoces también presentan algunas distorsiones.

45 El objeto de la presente invención consiste en reducir dichas distorsiones en virtud de una sencilla y eficaz solución.

El objeto de la invención también consiste en un filtro mecánico para sistemas acústicos, que elimina los picos de resonancia sin introducir perturbaciones en la respuesta acústica del sistema en el resto del espectro de frecuencias acústicas.

50 El filtro mecánico para sistemas acústicos de acuerdo con la invención, como se indica en la reivindicación 1, satisface las siguientes condiciones: el sistema acústico incluye al menos un altavoz y un pabellón acústico asociado al altavoz, estando fijado uno de los extremos abiertos del pabellón al borde del diafragma del altavoz, y definiendo el otro extremo abierto del pabellón una salida acústica. El pabellón presenta paredes rígidas, a una parte de las cuales se le ha dotado de flexibilidad. La parte flexible del pabellón puede vibrar bajo la presión acústica generada en el interior
55 del pabellón, con el fin de filtrar o absorber los picos de resonancia en la respuesta acústica del pabellón rígido.

La invención se comprenderá mejor, siendo más evidentes las ventajas de dicha invención al estudiar la descripción detallada de una realización, tomada exclusivamente como ejemplo no limitativo, y que se ilustra en las figuras adjuntas, en las cuales:

60 - La figura 1 es una representación diagramática de un aparato de televisión como entorno para la aplicación de la invención,

- La figura 2 es un pabellón acústico rígido,

65 - La figura 3 es un pabellón acústico rígido, una parte de cuyas paredes se hacen flexibles de acuerdo con la invención, y

- La figura 4 es una comparación de las curvas de respuesta acústica de los pabellones mostrados en las figuras 2 y 3 respectivamente.

La figura 1 muestra un aparato de televisión con un mueble o caja 1 que alberga un tubo electrónico (no representado) cuya pantalla (no representada) sobresale a través de la abertura 2 de la cara frontal o fachada del aparato de televisión. A ambos lados de la abertura 2 se encuentran dos columnas acústicas o de sonido 3 en cada una de las cuales desemboca el extremo abierto oblongo 4 de un pabellón acústico 5. El otro extremo abierto abocinado del pabellón 5 está fijado a un altavoz 6. La función del pabellón 5 consiste en guiar el sonido producido por el altavoz 6 hacia la correspondiente columna sonora 3.

El pabellón acústico 5, como se muestra en mayor detalle en la figura 2, presenta una parte con una sección transversal oblonga constante 5a y una parte abocinada 5b. El extremo abierto abocinado 7 de la parte abocinada 5b está montado en el borde o corona 8 del diafragma 9 del altavoz 6, mediante unos tornillos o clips mecánicos. El pabellón 5 está fabricado mediante plástico moldeado, por ejemplo, poliestireno, con un espesor de pared del orden de 2,5 a 3 mm. De este modo, la estructura obtenida en el pabellón es rígida.

El inventor ha observado distorsiones en la curva de respuesta acústica de un pabellón rígido 5 de este tipo. De hecho, para una longitud del pabellón de unos 180 mm, la curva de respuesta acústica muestra un pico de resonancia en torno a los 440 Hz (véase figura 4, curva A). Esto significa que en el extremo abierto 4 del pabellón acústico 5, el sonido en torno a la frecuencia de 440 Hz es excesivamente amplificado, en detrimento de las frecuencias adyacentes (150 Hz-300 Hz y 600 Hz-1kHz). Esto crea una distorsión acústica perceptible para el espectador, que también puede ser un espectador de televisión. Este defecto inevitable se debe a la resonancia acústica del "tubo de órgano" formado por el pabellón 5, de acuerdo con el cual el pico de resonancia corresponde a una longitud de onda equivalente a cuatro veces la longitud del tubo (o bien la longitud del tubo equivale a una cuarta parte de la longitud de onda).

Tras numerosas pruebas y un gran número de posibles soluciones previstas, el inventor ha llegado a una solución muy simple y eficaz, que se explicará con la ayuda de las figuras 3 y 4.

La invención utiliza un fenómeno vibratorio mecánico, obtenido mediante la excitación de una placa delgada mediante la presión acústica presente en el pabellón 5 y generada por el altavoz 6, de tal forma que se beneficia de sus primeros modos naturales mecánicos para absorber los picos no deseados de la respuesta acústica del pabellón y mejorar su rendimiento acústico. La invención puede aplicarse a cualquier sistema acústico (sellado o bass-reflex, recintos acústicos, laberintos, otras guías acústicas, etc.), ya que utiliza el exceso de presión generada en el interior de un volumen (cerrado o de otro tipo) por un altavoz.

Una realización de la invención (figura 3) que ofrece una solución satisfactoria consiste en practicar una abertura 10 en las paredes rígidas de la parte abocinada 5b del pabellón 5 y cubrir la abertura 10 con una lámina o placa flexible 11, de tal forma que el primer modo natural de vibración mecánica de esta placa 11 (considerada como construida en los límites de la abertura 10) se ajusta a la frecuencia de resonancia a atenuar. De este modo, se lleva a cabo el filtrado deseado, pero sin modificar la respuesta acústica del sistema para el resto del espectro de frecuencias acústicas. Introduciendo variaciones en el material de la placa 11 (rigidez, coeficiente de atenuación, espesor, etc.), en las dimensiones, la forma y la posición de la abertura 10 con respecto al altavoz 6, es posible optimizar el fenómeno vibro-acústico, pero sin generar ruido causado por las vibraciones mecánicas parásitas.

Para determinar las dimensiones de la abertura 10 y las características de la placa 11, pueden utilizarse las siguientes fórmulas:

$$F_0 = \frac{35,99}{2\pi} \times \sqrt{\frac{D \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{a^2 b^2} + \frac{3}{b^4} \right)}{8\rho h}} \quad (1)$$

$$D = \frac{Eh^3}{12(1 - \mu^2)} \quad (2)$$

Donde

F_0 es la frecuencia del primer modo natural de vibración de la placa,

D es el factor de rigidez de la placa,

E es el módulo de Young correspondiente al material,

ρ es la densidad del material

μ es el coeficiente de Poisson

h es el espesor de la placa

a y b son los lados del rectángulo formado por la placa.

5 Partiendo de las fórmulas (1) y (2) que anteceden, es posible calcular la frecuencia del primer modo natural de vibración F_0 de una placa de poliestireno de 0,5 mm de espesor y con unas dimensiones de 57 mm x 33 mm. El resultado nos da un valor de F_0 de aproximadamente 457 Hz. La curva B de la figura 4 muestra el resultado en la respuesta acústica del pabellón 5 con una abertura 10 cubierta por una placa flexible 11 de las características precedentes. Se observa que se reduce significativamente el pico de resonancia, lo que se manifiesta a través de una
10 reproducción sonora de mayor calidad, al tener menos distorsión respecto de la curva A.

Una sencilla realización consiste en efectuar la abertura 10 en el pabellón acústico 5 directamente durante el moldeado de dicho componente, y utilizar placas de poliestireno equipadas con adhesivos. La función vibratoria de la placa 11 la garantiza la placa de poliestireno, y el adhesivo sirve para fijar la placa al pabellón 5 y añadir amortiguación
15 a la placa, de tal forma que se reduzcan los efectos no deseados de los armónicos y otros modos de vibración de la placa 11.

De acuerdo con las dimensiones de la abertura 10 y el espesor de la placa 11, y en el caso de los sistemas acústicos fabricados mediante moldeo por inyección (como el pabellón 5), la placa 11 o el diafragma vibrador pueden incluirse
20 directamente en el componente durante el moldeado.

Las dimensiones del sistema en cuestión y la importancia de los defectos a eliminar pueden exigir la multiplicidad de este tipo de sistema, es decir, varias aberturas 10 cubiertas por varias placas flexibles 11. Estas placas flexibles pueden tener las mismas dimensiones, para reforzar el filtrado dentro de una estrecha banda de frecuencias, o dimensiones diferentes para ampliar la banda de frecuencias a filtrar.
25

En términos generales, cuando la placa flexible 11 está fabricada con el mismo material que el pabellón rígido 5, el espesor de la placa se selecciona preferiblemente entre un 10% y un 30% del espesor de las paredes rígidas que rodean la correspondiente abertura 10.
30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Filtro mecánico para sistemas acústicos, que incluye al menos un altavoz (6) y un pabellón acústico (5) asociado al altavoz, estando un extremo abierto (7) del pabellón fijado al borde (8) del diafragma (9) del altavoz, mientras que el otro extremo abierto (4) del pabellón define una salida acústica, **caracterizado** porque el pabellón (5) presenta paredes rígidas, una parte (10, 11) de las cuales se hace flexible en forma de placa flexible (11), de tal forma que la parte del pabellón correspondiente a la placa flexible puede vibrar bajo la presión acústica del interior del pabellón, a fin de excitar, al menos, el primero de sus modos mecánicos naturales para filtrar o absorber los picos de resonancia en la respuesta acústica del pabellón rígido.

2. Filtro mecánico para sistemas acústicos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la parte flexible del pabellón está formada por al menos una abertura (10) practicada en las paredes rígidas del pabellón (5), estando dicha abertura cubierta por una placa flexible (11).

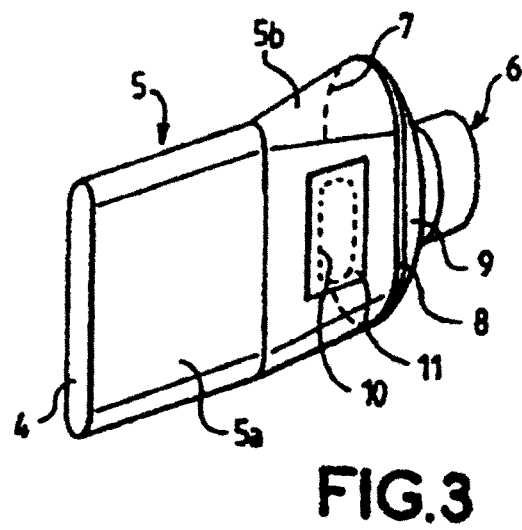
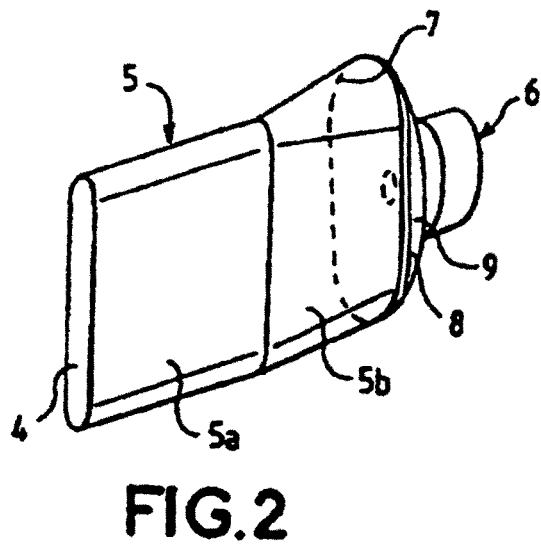
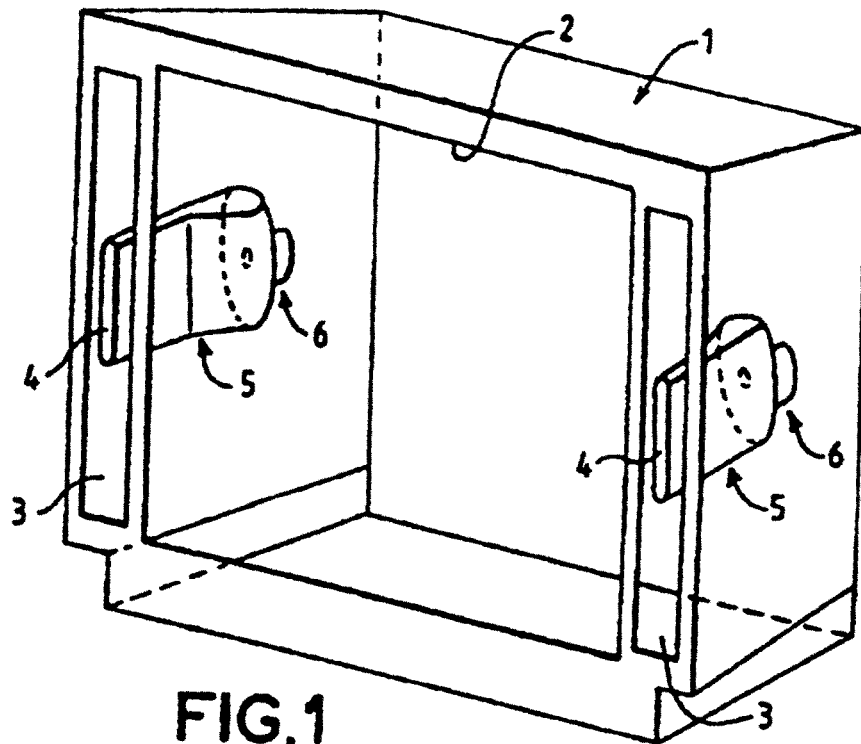
3. Filtro mecánico para sistemas acústicos de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la placa flexible (11) está pegada a las paredes rígidas del pabellón.

4. Filtro mecánico para sistemas acústicos de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la placa flexible (11) se obtiene mediante moldeado del pabellón.

5. Filtro mecánico para sistemas acústicos de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque la placa flexible (11) presenta un espesor comprendido entre un 10% y un 30% del espesor de las paredes rígidas que rodean la abertura (10).

6. Aparato de televisión que incluye una caja que enmarca una pantalla, al menos, una columna acústica (3) situada adyacente a la pantalla, y al menos un filtro mecánico de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, desembocando la salida acústica (4) del pabellón (5) en la columna acústica.

7. Filtro mecánico para sistemas acústicos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la frecuencia de los picos de resonancia de la respuesta acústica del pabellón rígido se encuentra situada entre 300 y 600 Hz.



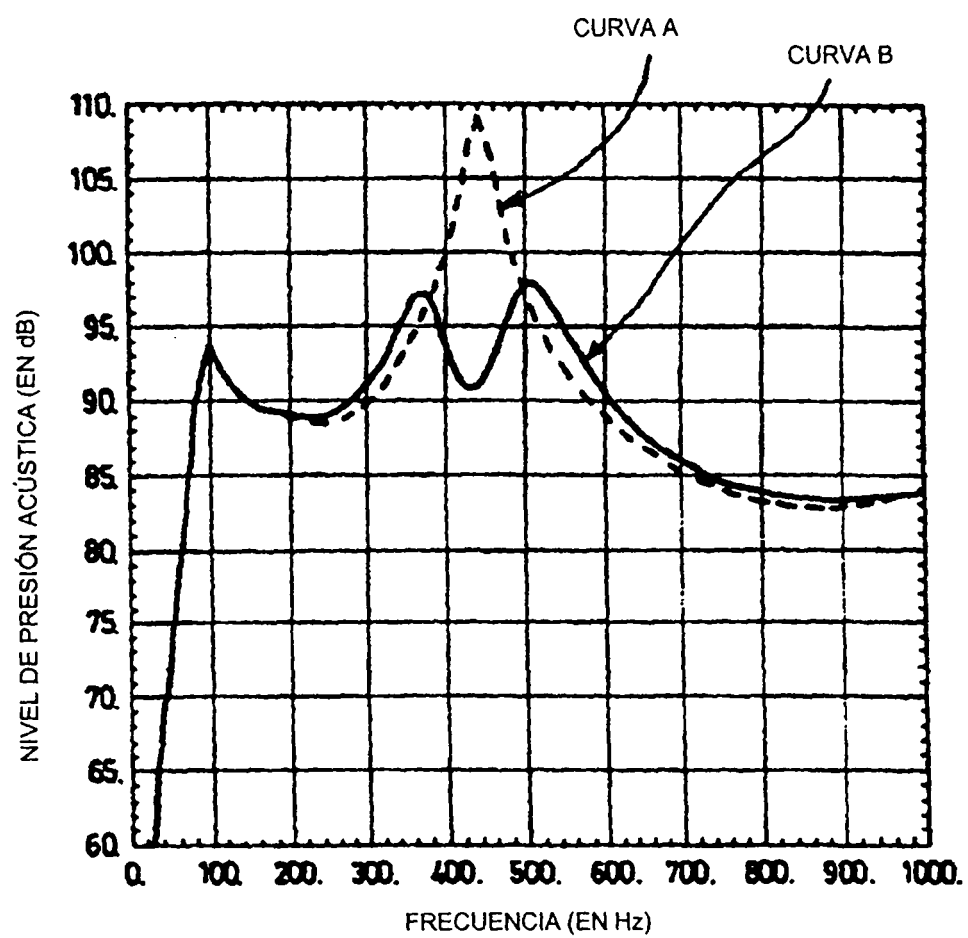


FIG. 4