



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 735**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02711908 .0**

96 Fecha de presentación : **11.02.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1452066**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2004**

54 Título: **Sistema de altavoz de reflexión de bajos y método de fabricación del mismo.**

30 Prioridad: **19.02.2001 FI 20010313**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.05.2011

73 Titular/es: **GENELEC Oy**
Olvitie 5
74100 Iisalmi, FI

72 Inventor/es: **Martikainen, Ilpo**

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

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

La presente invención se refiere a la construcción de un altavoz de reflexión de bajos según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La invención se refiere asimismo a un método, según el preámbulo de la reivindicación 7, para la fabricación de una estructura de un altavoz de reflexión de bajos.

La invención es particularmente adecuada para ser utilizada en altavoces de la gama de bajos.

10 Entre los requisitos establecidos para cajas de altavoces para la reproducción de sonidos de baja frecuencia, los factores más importantes están relacionados con la capacidad de que la caja acepte las variaciones internas de presión con unas deformaciones tan pequeñas como sea posible (que requieren rigidez) y que la caja esté libre de resonancias estructurales. En general, la caja se fabrica a partir de paneles planos que están soportados y reforzados desde el interior de la caja. Como las superficies curvas son estructuralmente mucho más rígidas que las superficies planas, en las estructuras de las cajas de altavoces se han utilizado asimismo formas esféricas, cilíndricas y otras equivalentes.

15 Una estructura básica en la construcción de una caja de altavoz para la reproducción de sonidos de baja frecuencia es la caja de reflexión de bajos. En este caso, la abertura realizada en la caja para la unidad del altavoz está complementada con otra abertura que frecuentemente tiene un conducto conectado a la misma. El aire contenido en el conducto forma una impedancia acústica (una masa), mientras que el aire contenido en la caja forma una capacitancia acústica (un resorte), y la frecuencia de resonancia de esta combinación está dimensionada para colaborar con la unidad del altavoz. A las frecuencias más bajas, la combinación presenta resonancia, con lo que el circuito resonante actúa como una carga para la unidad del altavoz. Entonces, el recorrido de la unidad del altavoz es pequeño y la mayor parte de la radiación se produce a través de la abertura de reflexión. Cuando el objetivo es la reproducción de sonidos en gamas de frecuencia muy bajas, la frecuencia de resonancia de la totalidad del sistema debe ser disminuida mediante el incremento del volumen de la caja o de la masa acústica de aire contenida en el conducto de reflexión. En muchos casos, una abertura de gran tamaño resulta ser un inconveniente que debe evitarse, por lo cual la longitud del conducto de reflexión debe hacerse larga. Dado que la radiación que se produce a la frecuencia de resonancia tiene lugar a través del conducto de reflexión, la salida deseada de potencia acústica afecta a la velocidad del flujo de aire en el conducto. Si la velocidad del flujo en el conducto aumenta por encima de un valor límite dado, el flujo se convierte en turbulento, provocando distorsión del sonido y compresión. Por lo tanto, la sección transversal mínima del conducto está determinada por la salida de la potencia acústica deseada. Si se desea una potencia acústica más elevada, debe incrementarse el área de la sección transversal del conducto y en consecuencia el conducto resulta más largo. Un conducto largo no puede estar dispuesto en línea recta en el interior de una caja y un planteamiento convencional ha sido plegar el conducto en ángulos diferentes, pero las curvas bruscas producen turbulencia incluso con velocidades reducidas del flujo de aire. El dimensionado de un altavoz de reflexión de bajos y las soluciones electrotécnicas a los problemas del mismo han sido descritos ampliamente en la literatura de la técnica y, por ejemplo, en la patente europea EP 0 322 686.

20
25
30
35

Los documentos US 3730291, US 3923124 y JP 200007868 dan a conocer altavoces de bocina.

El documento GB 2333927 da a conocer altavoces tanto con cajas cerradas como de reflexión.

40 El documento US 5821471 da a conocer un altavoz que incluye un tubo de un cuarto de onda. Este tipo de tubo está dimensionado de una manera totalmente diferente como un conducto de reflexión de un altavoz de reflexión de bajos.

Es un objetivo de la presente invención solucionar los problemas de la técnica anterior y dar a conocer un tipo totalmente nuevo de construcción de un altavoz de reflexión de bajos y un método para su fabricación.

45 El objetivo de la invención se consigue de modo que se forma, por lo menos, la parte del conducto de reflexión de la caja del altavoz a partir de un elemento curvado que tiene una forma espiral en el plano de su sección y paneles de pared colocados alrededor a ambos lados. Según la invención, el conducto de reflexión está compuesto de tal modo que la envoltura exterior de la estructura espiral curvada forma, por lo menos, una parte de la pared del conducto de reflexión, mientras que la prolongación "envuelta" en espiral de la envoltura exterior del conducto forma la otra pared del conducto de reflexión. En otras palabras, la envoltura de la caja del altavoz y el conducto de reflexión están formados en la práctica a partir de una única estructura de bandas que está doblada en forma espiral, de manera que el conducto de reflexión se crea mediante el intersticio que queda entre las vueltas enrolladas de la espiral. En una realización de la invención que es muy habitual, el conducto de reflexión está formado mediante un canal cuya anchura es igual a la anchura de la estructura espiral curvada y cuyos lados están delimitados por los paneles de pared.

50

Más concretamente, la construcción del altavoz de reflexión de bajos según la invención se caracteriza por lo expresado en la parte caracterizante de la reivindicación 1.

55 Además, el método según la invención se caracteriza por lo que está indicado en la parte caracterizante de la reivindicación 7.

La invención presenta ventajas significativas.

La estructura resulta muy rígida, estando de este modo libre de resonancias perturbadoras dentro de la gama de frecuencias operativas. La longitud del conducto de reflexión es la máxima mediante su colocación en la periferia exterior de la caja, evitando sin embargo discontinuidades incluso en un conducto de reflexión largo. Por lo tanto, la construcción del altavoz puede hacerse que sea muy compacta, puesto que la parte del conducto de reflexión puede estar situada de forma óptima. Además, la construcción está optimizada de tal modo que el conducto de reflexión sirve como una parte de los elementos de soporte de la carga de la construcción del altavoz. La turbulencia se reduce al mínimo debido al conducto de reflexión espiral formado de forma lisa, con lo que se reduce asimismo la compresión y la distorsión del sonido. Además, una serie de variaciones según la invención pueden aprovechar unas soluciones muy favorables en el sentido de la tecnología de fabricación, dado que el altavoz se compone habitualmente solamente de tres componentes principales además de la unidad del altavoz, o incluso menos, si se utilizan determinadas tecnologías de fabricación.

A continuación, se examinará la invención con mayor detalle con la ayuda de las realizaciones a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

- 15 la figura 1 muestra una vista frontal de una primera realización de una construcción de un altavoz de reflexión de bajos, según la invención;
- la figura 2 muestra la construcción del altavoz de la figura 1 visto desde el lado derecho;
- la figura 3 muestra una vista frontal de una segunda realización de una construcción de un altavoz de reflexión de bajos, según la invención; y
- 20 la figura 4 muestra la construcción del altavoz de la figura 3 en una vista desde el lado derecho.

En la realización mostrada en la figura 1, una unidad de altavoz -3- está montada en un panel de una pared delantera -2-. Detrás del panel -2- de la pared delantera se muestra, mediante una línea de trazos, la parte curvada -1- de la caja del altavoz que está realizada como una estructura espiral. En el interior de la estructura espiral curvada -1- está formada una cámara -7- del altavoz desde donde, hacia el exterior del altavoz, está fijado el recorrido de un conducto de reflexión -4- que tiene un extremo de entrada -5- del conducto de reflexión situado en la cámara -7- del altavoz y un extremo de salida -6- del conducto de reflexión abierto al exterior. Debido a razones técnicas del flujo, las secciones transversales, tanto del extremo de entrada -5- como del extremo de salida -6-, son mayores que la sección transversal de la parte central del conducto de reflexión -4-. La construcción del altavoz está diseñada para una rigidez máxima con la excepción de la unidad activa -3- del altavoz que actúa como el generador acústico del sistema. Dicha unidad -3- del altavoz sirve como una parte de delimitación de la cámara -7- del altavoz.

Tal como se muestra en la figura 2, la cámara -7- del altavoz está delimitada mediante su estructura espiral curvada -1-, su panel -2- de la pared frontal, su panel -8- de la pared posterior, los cuales encierran el conducto en espiral por ambos lados, y por medio de la unidad -3- del altavoz. En las figuras 1 y 2, la abertura de salida -6- del conducto de reflexión está trazada de modo que salga por el lado derecho, pero, según la invención, puede hacerse que la abertura de salida del conducto de reflexión salga en cualquier dirección. Además, mientras que en los diagramas el conducto de reflexión -4- está trazado en espiral en sentido contrario al de las agujas del reloj visto desde el lado del panel -2- de la pared delantera, obviamente es asimismo posible la dirección opuesta (es decir, en el sentido de las agujas del reloj).

En beneficio de determinadas tecnologías de fabricación, el panel -2- de la pared frontal y el panel -8- de la pared posterior están situados paralelos entre sí y perpendiculares al eje longitudinal de la estructura espiral curvada -1-, pero este detalle evidentemente es irrelevante con respecto a la función de la presente invención. Las construcciones de altavoces pretenden ofrecer a menudo un aspecto espectacular, de este modo es posible encerrar la estructura espiral curvada -1- con paneles de pared que pueden estar inclinados en cualquier ángulo uno con respecto al otro. Tampoco necesitan los paneles de pared -2- y -8- ser planos con la condición de que la cámara -7- del altavoz y el conducto de reflexión -4- estén fabricados de una forma sin pérdidas. Asimismo la posición de funcionamiento de la unidad del altavoz puede ser escogida libremente, por ejemplo, de manera que la construcción del altavoz pueda estar situada en posición horizontal reposando sobre el elemento -8- de faldón o sobre unos pies adecuados montados en el elemento de faldón -2-.

La realización mostrada en las figuras 3 y 4, es por otra parte, totalmente equivalente a la de las figuras 1 y 2, con la excepción de que en este caso la unidad -3- del altavoz está situada en la estructura espiral curvada -1-. Dado que la unión entre la unidad -3- del altavoz y la estructura espiral curvada -1- debe ser naturalmente hermética al aire, esta técnica de montaje precisa un elemento de cierre no mostrado en los diagramas entre la unidad -3- del altavoz y la estructura espiral curvada -1-.

Utilizando una fórmula conocida, puede dimensionarse la longitud del conducto de reflexión en base al volumen de la cámara -7- y a las dimensiones del conducto de reflexión:

$$f_r = c(S/IV)^{1/2} / 2\pi$$

en la que:

f_r = frecuencia de resonancia

c = velocidad del sonido

S = área de la sección transversal del conducto de reflexión

l = longitud del conducto de reflexión

V = volumen de la cámara del altavoz.

Como ejemplo de dimensionado de un altavoz en base a la fórmula anterior, se han obtenido las siguientes dimensiones en el caso de una caja de altavoz, tal como las mostradas en las figuras 1 a 4:

Frecuencia de resonancia f_r	29 Hz
Diámetro de la parte curva -1-	340 mm
Anchura de la parte curva	250 mm
Altura del panel de la pared frontal (y posterior)	470 mm
Altura del conducto de reflexión -4-	15 mm
Longitud del conducto de reflexión	580 mm
Volumen de la cámara -7-	221

Debido a la construcción en espiral, la presente invención se caracteriza habitualmente porque el conducto de reflexión -4- está curvado solamente en una dirección y su anchura es igual a la anchura de la parte curvada -1-. Si es preciso, puede reducirse la anchura del conducto -4-, por ejemplo, en las proximidades de los paneles de pared -2- y -8-. Aunque en las realizaciones a modo de ejemplo mostradas en las figuras, el conducto de reflexión -4- tiene una longitud substancialmente igual a la mitad del perímetro de un círculo, es posible permitir que la longitud del conducto de reflexión varíe dentro de amplios límites, según lo dictado por los demás parámetros de diseño (fórmula, diámetro de la unidad del altavoz, frecuencia de desconexión del altavoz y similares). En consecuencia, el conducto de reflexión -4- puede extenderse incluso más allá de un círculo completo alrededor del perímetro exterior de la parte curvada -1- y de su prolongación. En este caso especial, el conducto de reflexión no está totalmente situado a lo largo del perímetro exterior de la parte curvada -1-.

En vez de tener una pared enrollada de forma cilíndrica, la parte curvada -1- puede ser asimismo cónica.

Cuando se utiliza moldeo, embutición profunda o una técnica similar, la parte curvada puede estar formada por dos partes unidas mutuamente entre sí, por lo cual no es aplicable la división descrita anteriormente de las piezas fabricadas en una parte espiral curvada y en sus paneles de pared. Puede contemplarse además, que la caja del altavoz esté diseñada para tener una forma esférica, por lo cual carezca de los paneles de pared actuales. En este caso, aunque la unión entre las partes fabricadas puede estar situada obviamente en cualquier lugar de la construcción del altavoz, la unión se realiza habitualmente a lo largo del plano central de la pieza.

La estructura espiral curvada -1- puede estar fabricada de metal, plástico, cartón o similar. Debido a su forma curvada, incluso una estructura muy delgada es rígida, y su frecuencia de resonancia es del orden de varios centenares de Hz, lo que es plenamente satisfactorio en la reproducción de sonidos de la gama de los bajos. Mediante la fabricación de la estructura espiral curvada -1- a partir de la laminación de varias capas, de las cuales, por lo menos una de ellas, es de disipación, es posible obtener una construcción con la ventaja añadida de la atenuación de las frecuencias de resonancia.

La construcción del altavoz mostrada en las figuras 1 a 4 puede estar diseñada para que sea independiente, para funcionar como un denominado "subwoofer" (altavoz reforzador de bajos) solamente optimizado para la gama de bajos o, de forma alternativa, para servir como componente de una construcción de altavoces que cubra toda la banda de frecuencias sonoras.

Habitualmente, la construcción del altavoz según la presente invención puede incorporar asimismo un amplificador.

REIVINDICACIONES

1. Construcción de un altavoz de reflexión de bajos que comprende

- una estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz,

una cámara (7) del altavoz delimitada por la estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz,

5 un conducto de reflexión (4) conectado a la cámara (7) del altavoz, que conecta la cámara del altavoz al espacio exterior de la caja del altavoz, siendo el conducto de reflexión (4) tan largo que no puede estar dispuesto en línea recta en el interior de la estructura (1, 2, 8) de la caja, y

por lo menos, una unidad (3) de altavoz montada en la estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz que forma parte de la estructura de la caja del altavoz que delimita la cámara (7) del altavoz,

10 caracterizada porque

la estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz comprende una estructura espiral curvada (1) que tiene una periferia exterior y dos extremos, y estando cerrada la anchura de la estructura espiral curvada (1) por ambos extremos mediante un panel (2) de la pared frontal y un panel (8) de la pared posterior, de modo que forman la cámara (7) del altavoz,

15 el conducto de reflexión (4), que tiene un extremo de entrada (5) y un extremo de salida (6) y una parte central, está formado, por lo menos parcialmente, en la periferia exterior de la estructura espiral curvada (1), de tal modo que las secciones transversales tanto del extremo de entrada (5) como del extremo de salida (6) están fabricadas más grandes que la sección transversal de la parte central del conducto de reflexión (4), y porque

el conducto de reflexión (4) tiene una anchura que es igual a la anchura de la estructura espiral curvada (1).

20 2. Construcción de un altavoz, según la reivindicación 1, caracterizada porque la estructura espiral curvada (1) está formada en una parte de una estructura moldeada.

3. Construcción de un altavoz, según la reivindicación 1, caracterizada porque la estructura de la caja comprende un conducto de reflexión (4) que está totalmente en la periferia exterior de la estructura espiral curvada (1).

4. Construcción de un altavoz, según la reivindicación 1 ó 2 ó 3, caracterizada porque los paneles de la pared (2, 8) son paralelos.

25 5. Construcción de un altavoz, según la reivindicación 1 ó 2 ó 3 ó 4, caracterizada porque los paneles de la pared (2, 8) son perpendiculares al eje longitudinal de la estructura espiral curvada (1).

6. Construcción de un altavoz, según la reivindicación 1 ó 2 ó 3 ó 4 ó 5, caracterizada porque la estructura espiral curvada (1) está fabricada de una estructura laminada en la que, por lo menos, una de las capas es una capa de disipación.

30 7. Método para la fabricación de una construcción de un altavoz de reflexión de bajos, que comprende

- una estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz que forma una cámara (7) del altavoz utilizando la estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz,

35 la conexión a la cámara (7) del altavoz de un conducto de reflexión (4) que conecta la cámara (7) del altavoz al espacio exterior a la caja del altavoz, siendo el conducto de reflexión (4) tan largo que no puede estar dispuesto en línea recta en el interior de la estructura (1, 2, 8) de la caja, y

el montaje en la estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz, por lo menos, de una unidad (3) de altavoz que forma parte de la estructura de la caja del altavoz que delimita la cámara (7) del altavoz,

caracterizado porque

40 la estructura (1, 2, 8) de la caja del altavoz está formada por una estructura espiral curvada (1) que tiene una periferia exterior y dos extremos, estando cerrada la anchura de la estructura espiral curvada (1) por sus extremos mediante un panel (2) de la pared frontal y un panel (8) de la pared posterior, de modo que forman la cámara (7) del altavoz,

45 el conducto de reflexión (4), que tiene un extremo de entrada (5) y un extremo de salida (6), y una parte central están formados, por lo menos parcialmente, en la periferia exterior de la estructura espiral curvada (1), de tal modo que las secciones transversales, tanto del extremo de entrada (5) como del extremo de salida (6), están fabricadas más grandes que la sección transversal de la parte central del conducto de reflexión (4), y porque

el conducto de reflexión (4) está dispuesto para tener una anchura que es igual a la anchura de la estructura espiral curvada (1).

8. Método, según la reivindicación 7, caracterizado porque la estructura espiral curvada (1) está formada en una parte de una estructura moldeada.

9. Método, según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el conducto de reflexión (4) está formado totalmente en la periferia exterior de la estructura espiral curvada (1).

5 10. Método, según la reivindicación 7 u 8 ó 9, caracterizado porque los paneles de pared (2, 8) están colocados en paralelo.

11. Método, según la reivindicación 7 u 8 ó 9 ó 10, caracterizado porque los paneles de pared (2, 8) están colocados perpendicularmente al eje longitudinal de la estructura espiral curvada (1).

10 12. Método, según cualquiera de los métodos de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la estructura espiral curvada (1) está fabricada de una estructura laminada en la que, por lo menos una capa, es de disipación.

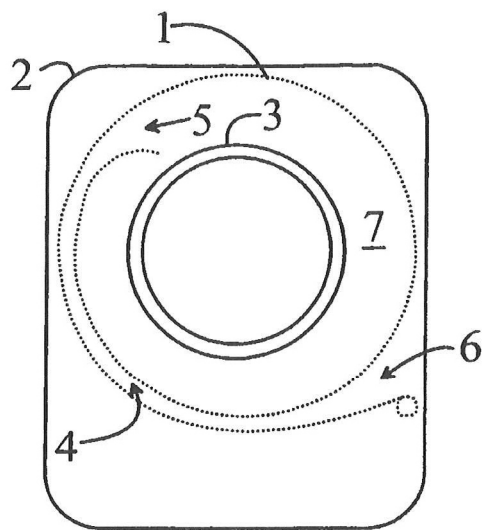


Fig. 1

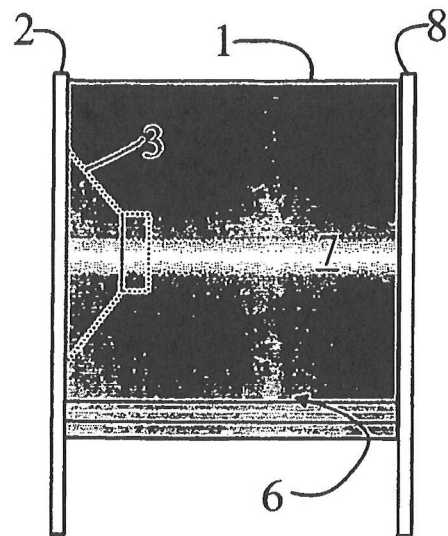


Fig. 2

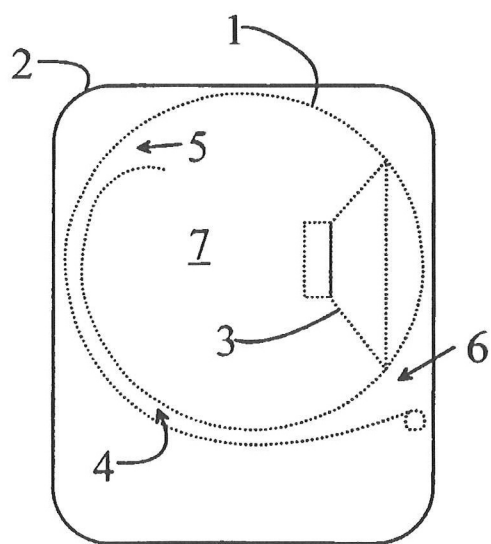


Fig. 3

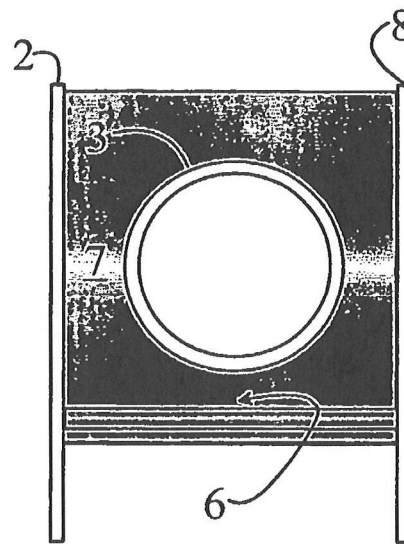


Fig. 4