

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 909 595**

51 Int. Cl.:

H04R 7/12 (2006.01)

H04R 7/16 (2006.01)

H04R 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2018** **E 18160921 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.02.2022** **EP 3399773**

54 Título: **Conjunto de diafragma, transductor y método de fabricación**

30 Prioridad:

03.05.2017 FI 20175387

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

09.05.2022

73 Titular/es:

GENELEC OY (100.0%)

Olvitie 5

74100 Iisalmi, FI

72 Inventor/es:

VÄISÄNEN, JUSSI

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 909 595 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 diafragma, transductor y método de fabricación

5 Campo

La presente descripción se refiere a la reproducción de sonido de dispositivos. En particular, la descripción se refiere a un conjunto de diafragma para un transductor de altavoz. De manera más específica, la descripción se refiere a un conjunto de diafragma, a un transductor de altavoz que comprende aquel y a un método para fabricar un conjunto de diafragma de altavoz de un transductor.

Antecedentes

En la búsqueda de reproducción de sonido natural y sin color, los altavoces se diseñan, en general, para producir solo las frecuencias que se pretende reproducir. Ello significa que es deseable minimizar emisiones secundarias que derivan de la construcción del altavoz. Dado que el diseño del altavoz implica varias limitaciones prácticas, los elementos del altavoz pueden tener una tendencia a exhibir la oscilación natural en el rango de frecuencias de sonido del altavoz, que deteriora la respuesta plana perseguida. Por consiguiente, se han llevado a cabo esfuerzos por controlar las resonancias mecánicas del diafragma vibratorio. Un objeto del diseño del conjunto de diafragma es, por lo tanto, evitar resonancias problemáticas, los llamados modos de rotura de cono, principalmente en las frecuencias operativas del conjunto de diafragma o por encima de ellas. La rotura por encima del rango de frecuencias operativas se muestra como deterioro de las características de distorsión. En un intento por eliminar ruidos excesivos, el documento US 8,804,996 B2 propone dirigir un diafragma rígido desde el nodo del primer modo de vibración del diafragma. El documento WO 2009/109228 A1, por otro lado, describe una unidad de accionamiento compuesta con una transición suave entre un conjunto de diafragma y una estructura de altavoz diseñada para evitar discontinuidades entre la costura interior del diafragma de frecuencia media o baja para evitar además la difracción del sonido fuera de la costura interior.

Aunque son muy efectivas, las estructuras de rigidización especiales son bastante delicadas de fabricar y de montar en una bobina de voz. Por lo tanto, será deseable proveer un conjunto de diafragma con buen control de las resonancias mecánicas que también sea susceptible de fabricación automatizada.

Compendio

El transductor de altavoz innovador representa una estructura con una sección de estructura interior y una sección de estructura exterior. El transductor de altavoz tiene un conjunto de diafragma que incluye un diafragma que tiene un primer componente de diafragma y un segundo componente de diafragma. Ambos componentes de diafragma se extienden entre los respectivos perímetro interior y borde exterior. El borde exterior del primer componente de diafragma se superpone a y se fija al segundo componente de diafragma en una sección de superposición. Un conjunto de bobina de voz se conecta al perímetro interior del segundo componente de diafragma. El transductor de altavoz tiene un elemento de suspensión interior que se conecta al perímetro interior del primer componente de diafragma. El elemento de suspensión interior suspende el conjunto de diafragma a la sección de estructura interior del transductor de altavoz. El transductor de altavoz también tiene un elemento de suspensión exterior que se conecta al borde exterior del segundo componente de diafragma. El elemento de suspensión exterior suspende el conjunto de diafragma a la sección de estructura exterior circundante del transductor de altavoz.

Además, se propone un método de fabricación correspondiente que incluye las etapas de:

- proveer una estructura con una sección de estructura interior y una sección de estructura exterior,
- insertar un calibre de bobina de voz dentro de un formador de bobina de voz,
- insertar la bobina de voz con el calibre en un espacio de aire,
- fijar la bobina de voz al perímetro interior de un segundo componente de diafragma,
- retirar el calibre de bobina de voz,
- fijar un primer componente de diafragma al segundo componente de diafragma en una sección de superposición,
- proveer un elemento de suspensión exterior,
- fijar el elemento de suspensión exterior al borde exterior del segundo componente de diafragma y a la sección de estructura exterior para suspender el conjunto de diafragma a la sección de estructura exterior circundante,

- proveer un elemento de suspensión interior, y

- fijar el elemento de suspensión interior al perímetro interior del primer componente de diafragma y a la sección de estructura interior para suspender el conjunto de diafragma a la sección de estructura interior.

La invención se define por las características de las reivindicaciones independientes. Algunas realizaciones específicas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Con ayuda del concepto innovador, se obtienen beneficios considerables. En comparación con los diafragmas no rígidos convencionales, los cuales son fáciles de fabricar, el punto de contacto de superposición entre los componentes de diafragma provee un sitio de montaje rígido para el conjunto de bobina de voz que reside distanciado del perímetro interior del diafragma, a saber, del perímetro interior del primer componente de diafragma. La distancia aumentada mueve las resonancias del diafragma a frecuencias superiores menos problemáticas y, de esta manera, mejora el control de los modos de rotura del conjunto de diafragma. Además, la superficie de radiación efectiva añadida provista por el primer componente de diafragma a la provista por el segundo componente de diafragma aumenta el desplazamiento de volumen del conjunto de diafragma.

Por otro lado, en comparación con los diseños de diafragma avanzados que emplean elementos de rigidización como, por ejemplo, nervaduras, el conjunto de diafragma es más adecuado para la fabricación automatizada. Mientras que las nervaduras o elementos de refuerzo similares son difíciles de posicionar de manera precisa en el diafragma, el conjunto de bobina de voz puede posicionarse con respecto al perímetro interior del segundo componente de diafragma mediante el uso de un calibre de bobina de voz que supone la posición correcta en el perímetro interior del segundo componente de diafragma y recibe y permite una guía deslizante para que el formador de bobina de voz se alinee con el perímetro interior del segundo componente de diafragma. Dicho calibre no solo ayudará a la alineación radial de la bobina de voz con respecto al perímetro interior del segundo componente de diafragma sino también con la alineación axial. Aunque el ajuste puede llevarse a cabo con un adaptador particular, ello añadirá peso al diafragma. Por consiguiente, el método de fabricación es muy robusto.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describen realizaciones a modo de ejemplo en mayor detalle con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 ilustra una vista en sección transversal de un transductor según al menos algunas realizaciones de la presente invención, y

la Figura 2 ilustra una vista en detalle simplificada del transductor de la Figura 1.

Realizaciones

En los siguientes párrafos, será aparente que, mediante la conexión de un conjunto de bobina de voz al perímetro interior de un segundo componente de diafragma que, a su vez, se conecta en una porción de superposición al borde exterior, un primer componente de diafragma facilitará la fabricación de un conjunto de diafragma que tiene control sobre los modos de rotura del conjunto de diafragma. En primer lugar, sin embargo, la terminología utilizada se aclarará en una manera explicativa, no restrictiva.

En el presente contexto, el término "diafragma" se refiere a un diafragma de altavoz o membrana que se construye en virtud del material, construcción o ambos para convertir el movimiento recíproco de una bobina de voz en velocidad de aire de volumen aumentado. En otras palabras, el término "diafragma" se refiere al significado general del diafragma que se establece en el campo de la construcción de altavoz. Ello es para distinguirlo de elementos flexibles arbitrarios que no pueden producir sonido sin pandeo o distorsión significativa. Por ejemplo, elementos de suspensión tipo lámina finos para suspender el diafragma a la estructura de un transductor no calificarán como un diafragma en el presente contexto a pesar de exhibir una apariencia vagamente similar en una ilustración en sección transversal.

En el presente contexto, el término "borde exterior" se refiere a la periferia exterior general de un diafragma o componente de diafragma que cubre no solo la superficie de terminal o borde del diafragma o componente de diafragma sino también a una zona radial del diafragma o componente de diafragma hacia el eje acústico del conjunto de diafragma.

En el presente contexto, el término "perímetro interior" se refiere a la periferia interior general de un diafragma o componente de diafragma que cubre no solo la superficie de terminal o borde del diafragma o componente de diafragma sino también a una zona radial del diafragma o componente de diafragma hacia el borde exterior del conjunto de diafragma.

La expresión conjunto de diafragma se refiere a un subconjunto de un transductor de altavoz. Por consiguiente,

el conjunto de diafragma puede construirse como un subconjunto de un transductor de altavoz.

Con referencia, primero, a la Figura 1, esta muestra un transductor de altavoz 1000 aislado de un recinto de altavoz circundante (no se muestra). El transductor 1000 incluye una estructura 400 que actúa como referencia rígida para las partes móviles del transductor, así como aloja un circuito magnético 300 y al menos un conjunto de diafragma. El presente ejemplo ilustra un transductor 1000 que aloja dos conjuntos de diafragma, a saber, un conjunto de diafragma de frecuencia inferior 100 para producir una banda de frecuencia media y/o baja y un conjunto de diafragma de frecuencia superior 200 para producir una banda de alta frecuencia. El conjunto de diafragma 100 se construye como un subconjunto del transductor de altavoz 1000. En general, se hace referencia a dichos conjuntos de diafragma 100, 200 como un transductor de rango medio y *tweeter*, respectivamente. El conjunto de diafragma de frecuencia inferior 100 es un conjunto de diafragma de cono en el sentido general de construcción de altavoz. El conjunto de diafragma superior 200 puede ser un conjunto de diafragma de domo en el sentido general de construcción de altavoz como se muestra o, p. ej., otro conjunto de diafragma cónico más pequeño (no se muestra). En lugar del transductor multidireccional, el transductor 100 puede, de manera alternativa, construirse como un transductor unidireccional que representa un conjunto de diafragma solitario 100.

En el ejemplo ilustrado, los conjuntos de diafragma 100, 200 comparten un eje acústico X. De manera alternativa, los conjuntos de diafragma 100, 200 pueden desplazarse para incluir dos ejes acústicos distintos que pueden ser paralelos o estar inclinados uno con respecto al otro. La construcción coaxial, sin embargo, se prefiere en aras de la directividad. La orientación del eje acústico X del conjunto de diafragma 100, 200 o, en el caso de una unidad coaxial, todo el transductor 1000 se define por la dirección de movimiento experimentada por el diafragma del conjunto de diafragma. La presente dirección se define, a su vez, por la dimensión del movimiento recíproco experimentado por el conjunto de bobina de voz 120 que dirige el diafragma del conjunto de diafragma. Debe comprenderse que el eje acústico X se refiere a la dirección primaria principal prevista de propagación del sonido del transductor y/o al eje de simetría perseguido del patrón de sonido producido. El eje acústico X puede, de manera alternativa, comprenderse como un eje sobre el cual la suma de la salida de sonido del transductor es la más ideal. Normalmente, el eje acústico es el eje de audición diseñado del altavoz. El eje acústico X puede ser, pero no necesariamente, el eje de simetría del conjunto de diafragma 100.

Con referencia, ahora, a la Figura 2, esta muestra una vista detallada del conjunto de diafragma de frecuencia inferior 100. Como puede verse, el conjunto de diafragma 100 se fija a la estructura entre una sección de estructura exterior 401 y una sección de estructura interior 402. La sección de estructura exterior 401 fijará el transductor 1000 a un recinto circundante como, por ejemplo, un gabinete de altavoz o una pared en una configuración de instalación nivelada u otra estructura receptora. La sección de estructura interior 402 puede alojar el conjunto de diafragma de frecuencia superior 200 opcional. El circuito magnético 300 se fija a la estructura 400 entre las secciones exterior e interior 401, 402. El circuito magnético 300 incluye un imán 301 y un polo central circundante 301 con un espacio anular 303 entre ellos.

El conjunto de diafragma 100 se suspende a la sección de estructura exterior 401 por medio de un elemento de suspensión exterior 114. El elemento de suspensión exterior 114 rodea el diafragma 110 y lo conecta a la estructura 400 del transductor 1000 en una manera flexible para permitir que el diafragma 110 experimente el desplazamiento axial recíproco, a saber, movimiento de adelante hacia atrás en una dirección paralela al eje acústico X. En otras palabras, el elemento de suspensión exterior 114 es una estructura flexible que permite que el diafragma 100 se mueva de forma repetida en la dirección acústica primaria del transductor 1000 y regrese a la posición de descanso después de desviarse por la bobina de voz en la dirección acústica primaria. El elemento de suspensión exterior 114 puede construirse como un miembro anular. Materiales adecuados incluyen cauchos, espumas de plástico o espuma de estireno, telas, en particular, telas condicionadas, elastómeros termoplásticos, uretanos y siliconas. El elemento de suspensión exterior 114 puede construirse con el mismo material que el diafragma vibratorio primario 110 pero aliviarse o de otra manera alterarse estructuralmente para proveer elasticidad para permitir el desplazamiento del diafragma 110. Independientemente de la construcción y material del elemento de suspensión exterior 114, su tarea es permitir el recorrido previsto del diafragma 110. Por consiguiente, se prefiere que el elemento de suspensión exterior 114 se construya para permitir el desplazamiento axial del diafragma 110, para soportar el diafragma 110 en la dimensión radial para evitar la inclinación, para sellar el lado interior del diafragma 110 del lado exterior para evitar un cortocircuito acústico, y/o para proveer una fuerza de retorno para devolver el diafragma a la posición de descanso del diafragma 110.

El diafragma 110 exhibe una forma frustocónica como se comprende en el campo. Como se muestra en la Figura 2, que representa una sección transversal tomada a lo largo del eje acústico X, la forma en sección del diafragma 110 se extiende lejos del eje acústico X en un contorno que comprende un componente en la dirección del eje acústico X, así como en una dirección transversal al eje acústico X. En otras palabras, el diafragma 110 es un disco anular que se extiende en la dimensión radial R cuando se ve en un plano en sección transversal tomado a lo largo del eje acústico X del conjunto de diafragma 100. En el presente contexto, el término "radial" se refiere a una dimensión o contorno que se extiende desde el eje acústico X de un conjunto de diafragma a lo largo de un trayecto recto o curvo en cualquier ángulo, con exclusión de los ángulos 0 y 180, con respecto al eje acústico X. La dimensión radial R se define, por lo tanto, por un trayecto formado por puntos sucesivos de un diafragma 110

que se extiende lejos del eje acústico X hacia el borde exterior del diafragma 100 cuando se ve en una sección transversal tomada a lo largo del eje acústico X. Por consiguiente, puede verse que, dado que las extensiones imaginarias de la forma en sección transversal del diafragma convergen en el eje acústico X del conjunto de diafragma, p. ej., en el mismo punto en el eje acústico X, puede decirse que la forma acampanada del diafragma 110 es radial.

El diafragma 110 tiene una estructura de dos componentes que incluye un primer componente de diafragma 111 y un segundo componente de diafragma 112. Los dos componentes de diafragma 111, 112 se disponen en una configuración anidada entre sí. En otras palabras, los componentes de diafragma 111, 112 se superponen para crear una sección de superposición L en la dimensión radial R. La sección de superposición L puede extenderse sobre toda la longitud de cualquiera de los componentes de diafragma 111, 112 o - como se muestra en las figuras - los componentes de diafragma 111, 112 pueden desplazarse radialmente de modo que la sección de superposición L solo cubre una porción radial de los componentes de diafragma 111, 112. El primer componente de diafragma 111 se dispone más cerca del eje acústico X y se considerará que es el componente de diafragma interior 112. El primer componente de diafragma 111 se extiende en la dimensión radial R entre un perímetro interior 111a y un borde exterior 111b. El segundo componente de diafragma 112 se dispone más lejos del eje acústico X y se considerará que es el componente de diafragma exterior. El segundo componente de diafragma se extiende en la dimensión radial R entre un perímetro interior 112a y un borde exterior 112b. Como se ve en la Figura 2, el perímetro interior 112 del segundo componente de diafragma 112 incluye un cuello, a saber, una sección que se extiende en un ángulo pronunciado hacia el circuito magnético 300 del transductor 1000 con respecto a la porción restante del segundo componente de diafragma 112. El perímetro interior 111a del primer componente de diafragma 111 puede o puede no incluir un cuello. En el ejemplo ilustrado, el perímetro interior 111a del primer diafragma 111 es recto y no incluye un cuello.

La sección de superposición L se forma por la superposición de las respectivas secciones radiales del perímetro exterior 111b del primer componente de diafragma 111 y una sección del segundo componente de diafragma 112. La sección del segundo componente de diafragma 112 que participa en la formación de la sección de superposición L puede residir en cualquier parte a lo largo de la dimensión radial R, pero, en el ejemplo ilustrado, la sección de superposición reside adyacente al perímetro interior 112a del segundo componente de diafragma 112. La sección de superposición L puede extenderse sobre un 1 a un 100% de la extensión radial R del segundo componente de diafragma 112. Sin embargo, se prefiere que la superposición se encuentre en el rango de 5 a 20% de la extensión radial R del segundo componente de diafragma 112. Los dos componentes de diafragma 111, 112 se fijan entre sí en la sección de superposición L. El contacto puede ser tipo punto, costura anular o contacto en toda el área cubierta por la sección de superposición L. La conexión puede llevarse a cabo mediante pegamento, soldadura u otro medio de fijación similar. En el ejemplo ilustrado, la sección de superposición L es anular, específicamente circular, debido al carácter rotacionalmente simétrico de los componentes de diafragma 111, 112. Sin embargo, la sección de superposición L puede también formarse para incluir formas radialmente alternas cuando se ve a lo largo de su perímetro alrededor del eje acústico X. De manera más específica, la sección de superposición L o al menos la porción exterior de la sección de superposición L puede exhibir una forma en zigzag o una forma que fluctúa de manera ligeramente radial para dispersar la difracción provocada por una discontinuidad en la costura entre los componentes de diafragma 111, 112.

Según se describe más arriba, el diafragma 110 exhibe una forma, en general, frustocónica. Los componentes de diafragma 111, 112, por lo tanto, tienen forma para formular dicha forma. En el presente contexto, el término "cónico" se refiere no solo a conos matemáticos, sino que se comprenderá que también se refiere a conos según se entienden en el campo de la construcción de altavoces. Por consiguiente, la expresión también incluye diafragmas curvos y diafragmas rotacionalmente no simétricos y versiones frustocónicas de aquellos. Por consiguiente, el primer componente de diafragma 111 y el segundo componente de diafragma 112 se alinean tangencialmente para crear una superficie exterior continua para el diafragma 110. En el presente contexto, el término "continuo" se refiere no solo a la continuidad matemática, sino que se comprenderá que se refiere a una superficie que en el campo de la construcción de altavoces incluye superficies que exhiben pequeñas desviaciones axiales que tienen poca, a saber, no medible, o ninguna significancia para la salida del conjunto de diafragma o transductor. Es decir que se ensanchan a la misma dirección. En términos generales y dentro de las tolerancias de fabricación razonables, los componentes de diafragma 111, 112 son paralelos. Lo descrito más arriba se aplica, en particular, en la sección de superposición L donde los componentes de diafragma 111, 112 se fijan entre sí. Fuera de la sección de superposición L, es, por supuesto, posible que haya una ligera desviación en la alineación tangencial de las respectivas formas. Por ejemplo, la Figura 2 muestra una pequeña cresta entre el primer y segundo componentes de diafragma 111, 112 en el borde exterior de la sección de superposición L. Dicha cresta pequeña creará, en teoría, una desalineación tangencial, pero se ignorará por ser mínima, a saber, por no crear significancia medible para la salida de sonido.

El diafragma tiene un lado exterior 115 para la propagación del sonido a lo largo del eje acústico X del conjunto de diafragma 100 y un lado interior 116 opuesto al lado exterior 115. El conjunto de bobina de voz 120 se fija al lado interior 116 del conjunto de diafragma 100. De manera más particular, el formador de bobina de voz 121 del conjunto de bobina de voz 120 se fija al perímetro interior 112a del segundo componente de diafragma 112.

Según se describe más arriba, el perímetro interior 112a tiene un cuello para facilitar la conexión fácil al formador de bobina de voz 121. El perímetro interior 112a del segundo componente de diafragma 112 también se encuentra en la región que participa en la formación de la sección de superposición L. Por consiguiente, puede verse que el perímetro interior 112a del segundo componente de diafragma 112 tiene una porción de costura que se extiende paralela al primer componente de diafragma 112 sobre la sección de superposición L y una porción de cuello que se extiende desde la porción de costura en un ángulo pronunciado hacia el circuito magnético 300 del transductor 1000. La fuerza ejercida por la bobina de voz al diafragma compuesto 110 actúa, por consiguiente, sobre un punto muy rígido en el diafragma 110 dado que la bobina de voz se fija a la junta entre los componentes de diafragma interior y exterior, a saber, al primer y segundo componentes de diafragma 111, 112. Ello puede reducir la tendencia a resonancias de rotura del cono. La Figura 2 también revela cómo el primer componente de diafragma 111 cubre - en particular, se extiende sobre - el punto de contacto entre el segundo componente de diafragma 112 y el conjunto de bobina de voz 120 cuando se ve desde el lado exterior a lo largo del eje acústico X. Dicha sección de alcance extraordinario provista por el primer componente de diafragma 111 aumenta la superficie radiante del conjunto de diafragma 100 en comparación con los conjuntos de diafragma tradicionales.

El conjunto de bobina de voz 120 también se suspende a la estructura de transductor 400 y se alinea al espacio de aire magnético 303 por medio de una araña 123.

Según se ha establecido más arriba, el diafragma 110 se suspende a la estructura en el perímetro exterior del segundo componente de diafragma 112 por el elemento de suspensión exterior 114. Si el transductor se construye como un transductor unidireccional (no se muestra), la abertura central del transductor puede cubrirse por una tapa guardapolvos o estar provista de un tapón (no se muestra). Si el transductor se construye como un transductor multidireccional como se muestra en las figuras, el diafragma 110 se suspende, preferiblemente, a la sección de estructura interior 402 de la estructura de transductor 400 que también aloja un conjunto de diafragma de frecuencia superior 200. El primer componente de diafragma 111 puede, por lo tanto, suspenderse a la estructura de altavoz 400 con un elemento de suspensión interior 113. El elemento de suspensión interior 113 puede ser similar al elemento de suspensión exterior 114 o ajustarse para proveer características de suspensión particulares. Aunque los elementos de suspensión 113, 114 y los componentes de diafragma 111, 112 exhiben, ambos, una construcción tipo lámina, el propósito y los caracteres mecánicos son radicalmente diferentes entre sí. El diafragma 110 se construye suficientemente rígido para la reproducción de sonido mientras que los elementos de suspensión 113, 114 se construyen para ser suficientemente elásticos para permitir el desplazamiento axial del diafragma rígido 110 durante la reproducción del sonido. Los componentes de diafragma pueden estar hechos de materiales rígidos como, por ejemplo, aluminio, papel o polipropileno. Los componentes de diafragma pueden estar hechos de los mismos materiales o de materiales diferentes entre sí. Los elementos de suspensión, por otro lado, pueden estar hechos de materiales elásticos como, por ejemplo, aquellos enumerados más arriba. Por consiguiente, el primer componente de diafragma 111 o el segundo componente de diafragma 112 o ambos tiene(n) una rigidez axial o rigidez axial combinada que es mayor que la rigidez axial del al menos un elemento de suspensión 113, 114. De manera más específica, la rigidez axial del primer componente de diafragma 111 o del segundo componente de diafragma 111 o ambos es de un orden de magnitud diferente en comparación con la rigidez axial del al menos un elemento de suspensión 113, 114. En el presente contexto, el término "rigidez axial" se refiere a la capacidad de un componente como, por ejemplo, un componente de diafragma o diafragma, de soportar la deformación cuando se tensa en una dirección paralela al eje acústico del conjunto de diafragma. La rigidez axial puede medirse como fuerza requerida para la deformación de una unidad de longitud en un punto dado, p. ej., punto medio de extensión del componente. Debido a la diferencia en la rigidez, el recorrido axial del elemento de suspensión exterior 114 o del elemento de suspensión interior 113 o ambos es al menos la mitad del del diafragma 110 observado en el punto medio a lo largo de la extensión radial R de la suspensión exterior 114 y el diafragma 110, respectivamente. Para facilitar además la directividad del transductor, los elementos de suspensión 113, 114 se encuentran, preferiblemente, tangencialmente alineados con el diafragma 110.

En la realización ilustrada, el perímetro interior 111a del primer componente de diafragma 111, en particular, su superficie interior, se fija al elemento de suspensión interior 113, en particular, a su superficie exterior. De manera similar, el perímetro exterior 112b del segundo componente de diafragma 112, en particular, su superficie interior, se fija al elemento de suspensión exterior 114, en particular, a su superficie exterior. Existen, sin embargo, alternativas a la presente construcción. Las superficies de conexión pueden, por ejemplo, invertirse en las superficies exteriores de los componentes de diafragma pueden contactar la superficie interior de los elementos de suspensión (no se muestra). Una variación de la última realización será una donde los elementos de suspensión se unirán o serán integrales de modo que el elemento de suspensión cubrirá el diafragma, que se fijará a la superficie interior del elemento de suspensión. La presente realización tiene el beneficio añadido de crear una guía de ondas "sin costura" para el conjunto de diafragma de frecuencia superior 200. Si se hace que el elemento de suspensión cubra el diafragma, puede ser ventajoso fabricar el elemento de suspensión con dos o más componentes para facilitar la fabricación. En particular, los componentes de suspensión se fijarán primero a respectivos componentes de diafragma y luego se unirán entre sí en la superficie exterior del diafragma tras el montaje de los componentes de diafragma entre sí.

Aunque no se ilustra en los dibujos, también es posible añadir más componentes al diafragma para ajustar las propiedades del diafragma.

Independientemente de la construcción de los elementos de suspensión empleada, el diseño innovador del diafragma de dos componentes del conjunto de diafragma provee una fabricación fácil mientras logra un desplazamiento de gran volumen. El beneficio de fabricación surge de fijar el conjunto de bobina de voz al perímetro interior, en particular, al cuello, del segundo conjunto de diafragma y, por consiguiente, se habilita el uso de una bobina de voz adecuadamente grande sin comprometer las características modales del conjunto de diafragma o del área de superficie radiante. A continuación, se lleva a cabo una descripción paso a paso a modo de ejemplo y secuencialmente variable de las etapas de producción de un conjunto de diafragma descrito con referencia a la Figura 2:

- Un calibre de bobina de voz se inserta dentro del formador de bobina de voz 121.

- La bobina de voz con el calibre se inserta en el espacio de aire 303. El calibre define la altura y la colocación radial de la bobina de voz en el espacio de aire 303.

- Se aplica adhesivo a la estructura 401, a saber, la cesta, para el perímetro exterior de la araña 123 o a la respectiva porción de la araña 123.

- La araña 123 se coloca en el formador de bobina de voz 121.

- El subconjunto formado por la bobina de voz y araña 123 se presiona contra el sistema magnético, por medio de lo cual el nivel de detención de calibre define la altura correcta para la bobina de voz.

- Se aplica adhesivo al punto de contacto entre la araña 123 y el formador de bobina de voz 121.

- Un subconjunto que comprende el segundo componente de diafragma 112 y el elemento de suspensión exterior 114 se prepara mediante aplicación de adhesivo al punto de contacto entre el segundo componente de diafragma 112 y el elemento de suspensión exterior 114 y que hace que los dos estén en contacto.

- Se aplica adhesivo a la superficie de contacto de la sección de estructura exterior 401 para recibir el elemento de suspensión exterior 114 o a la respectiva superficie de contacto del elemento de suspensión exterior 114.

- El subconjunto formado por el segundo componente de diafragma 112 y el elemento de suspensión exterior 114 se coloca sobre la estructura 400.

- Se aplica adhesivo al punto de contacto entre el segundo componente de diafragma 112 y el formador de bobina de voz 121.

- El segundo componente de diafragma 112 se fija al formador de bobina de voz 121.

- El calibre de bobina de voz se retira.

- Un subconjunto que comprende el primer componente de diafragma 111 y el elemento de suspensión interior 113 se prepara mediante aplicación de adhesivo al punto de contacto entre el primer componente de diafragma 111 y el elemento de suspensión interior 113 y hace que los dos estén en contacto.

- Se aplica adhesivo a la sección de superposición L en cualquiera de o en ambas superficies de contacto del primer y segundo componentes de diafragma 111, 112.

- Se aplica adhesivo a la respectiva superficie de contacto o superficies de contacto entre la sección de estructura interior 402 de la estructura 400 y el elemento de suspensión interior 113.

- El subconjunto que comprende el primer componente de diafragma 111 y el elemento de suspensión interior 113 se coloca sobre el subconjunto formado por el segundo componente de diafragma 112 y el elemento de suspensión exterior 114 y sobre la estructura 402.

El método de fabricación descrito se aplica a un transductor que tiene un conjunto de diafragma que incluye un diafragma que tiene un primer componente de diafragma y un segundo componente de diafragma. Ambos componentes de diafragma se extienden entre los respectivos perímetro interior y borde exterior. El borde exterior del primer componente de diafragma se superpone a y se fija al segundo componente de diafragma en una sección de superposición. Un conjunto de bobina de voz se conecta al perímetro interior del segundo componente de diafragma.

En todas las realizaciones de más arriba, el diafragma 110 se construye, preferiblemente, suficientemente rígido

para la reproducción de sonido.

- 5 Se comprenderá que las realizaciones de la invención descrita no se encuentran limitadas a las estructuras, etapas de proceso o materiales particulares descritos en la presente memoria, sino que se extienden a sus equivalentes como reconocerán las personas con experiencia ordinaria en las técnicas relevantes. También debe comprenderse que la terminología empleada en la presente memoria se usa con el fin de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser restrictiva.

10 Lista de signos de referencia

No.	Elemento
100	conjunto de diafragma, rango de frecuencia inferior
110	Diafragma
111	primer componente de diafragma
111a	perímetro interior
111b	borde exterior
112	segundo componente de diafragma
112a	perímetro interior
112b	borde exterior
113	elemento de suspensión interior
114	elemento de suspensión exterior
115	lado exterior
116	lado interior
120	conjunto de bobina de voz
121	bobina de voz
123	Araña
200	conjunto de diafragma, rango de frecuencia superior
300	circuito magnético
301	Imán
302	polo central
303	Espacio
400	estructura
401	sección de estructura exterior
402	sección de estructura interior
1000	Transductor
L	sección de superposición
R	dimensión radial
X	eje acústico

Listado de citas

US 8,804,996 B2

REIVINDICACIONES

1. Un transductor de altavoz (1000) que comprende una estructura (401, 402) con una sección de estructura interior (402) y una sección de estructura exterior (401),

caracterizado por:

- un conjunto de diafragma (100) que comprende:

◦ un diafragma (110) que comprende:

• un primer componente de diafragma (111) que se extiende entre un perímetro interior (111a) y un borde exterior (111b), y

• un segundo componente de diafragma (112) que se extiende entre un perímetro interior (112a) y un borde exterior (112b), en donde

el borde exterior (111b) del primer componente de diafragma (111) se superpone al segundo componente de diafragma (112) en una sección de superposición (L) y en donde el segundo componente de diafragma (112) se fija al primer componente de diafragma (111) en la sección de superposición (L), y

◦ un conjunto de bobina de voz (120) conectado al perímetro interior (112a) del segundo componente de diafragma (112a),

- un elemento de suspensión interior (113) conectado al perímetro interior (111a) del primer componente de diafragma (111), cuyo elemento de suspensión interior (113) se configura para suspender el conjunto de diafragma (110) a la sección de estructura interior (402) del transductor de altavoz (1000), y por

- un elemento de suspensión exterior (114) conectado al borde exterior (112b) del segundo componente de diafragma (112), cuyo elemento de suspensión exterior (114) se configura para suspender el conjunto de diafragma (100) a la sección de estructura exterior circundante (401) del transductor de altavoz (1000).

2. El transductor de altavoz (1000) según la reivindicación 1, en donde:

- el primer componente de diafragma (111) o

- el segundo componente de diafragma (112) o

- tanto el primer componente de diafragma (111) como el segundo componente de diafragma (112)

tiene(n) una rigidez axial o rigidez axial combinada que es mayor que la rigidez axial del al menos un elemento de suspensión (113, 114).

3. El transductor de altavoz (1000) según la reivindicación 1 o 2, en donde la rigidez axial de:

- el primer componente de diafragma (111) o

- el segundo componente de diafragma (112) o

- tanto el primer componente de diafragma (111) como el segundo componente de diafragma (112)

es de un orden de magnitud diferente en comparación con la rigidez axial del al menos un elemento de suspensión (113, 114).

4. El transductor de altavoz (1000) según la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el recorrido axial del al menos un elemento de suspensión (114) es, como máximo, la mitad del del diafragma (110) en un punto medio a lo largo de la extensión radial (R) de la suspensión exterior (114) y diafragma (110), respectivamente.

5. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde:

- el elemento de suspensión interior (113) y el diafragma (110) se alinean tangencialmente o

- el elemento de suspensión exterior (114) y el diafragma (110) se alinean tangencialmente o

- tanto el elemento de suspensión interior (113) como el elemento de suspensión exterior (114) se alinean tangencialmente con el diafragma (110).

6. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el transductor de altavoz (1000) es un transductor compuesto que comprende:

- el conjunto de diafragma (100) como un conjunto de diafragma de frecuencia inferior y

- un conjunto de diafragma de frecuencia superior (200) alojado en la sección de estructura interior (402) del transductor de altavoz (1000).

7. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera frecuencia de modo de rotura del diafragma (110) se encuentra en la frecuencia más alta de la banda de paso del transductor (1000) o superior.

8. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la sección de superposición (L) es anular.

9. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el diafragma (110) tiene una forma en sección transversal que se extiende lejos del eje acústico (X) sobre un contorno que comprende un componente en la dirección del eje acústico (X), cuando la sección transversal se toma a lo largo del eje acústico (X).

10. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el diafragma (110) es frustocónico.

11. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer y segundo componentes de diafragma (111, 112) son anulares.

12. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la sección de superposición (L) se extiende sobre 1 a 100%, preferiblemente, 5 a 20%, de la extensión radial del segundo componente de diafragma (112) en una dirección radial (R) con respecto al eje acústico (X).

13. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer componente de diafragma (111) y el segundo componente de diafragma (112) se encuentran tangencialmente alineados.

14. El transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer componente de diafragma (111) cubre y preferiblemente se extiende sobre el punto de contacto entre el segundo componente de diafragma (112) y el conjunto de bobina de voz (120) cuando se ve desde el lado exterior a lo largo del eje acústico (X).

15. Un método para fabricar un transductor de altavoz (1000) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, el método comprendiendo:

- proveer una estructura (401, 402) con una sección de estructura interior (402) y una sección de estructura exterior (401),

- insertar un calibre de bobina de voz dentro de un formador de bobina de voz (121),

- insertar la bobina de voz con el calibre en un espacio de aire (303),

- fijar la bobina de voz al perímetro interior (112a) de un segundo componente de diafragma (112),

- retirar el calibre de bobina de voz, y

- fijar un primer componente de diafragma (111) al segundo componente de diafragma (112) en una sección de superposición (L);

- proveer un elemento de suspensión exterior (114);

- fijar el elemento de suspensión exterior (114) al borde exterior (112b) del segundo componente de diafragma (112) y a la sección de estructura exterior (401) para suspender el conjunto de diafragma (100) a la sección de estructura exterior circundante (401);

- proveer un elemento de suspensión interior (113), y

- fijar el elemento de suspensión interior (113) al perímetro interior (111a) del primer componente de diafragma (111) y a la sección de estructura interior (402) para suspender el conjunto de diafragma (110) a la sección de estructura interior (402).

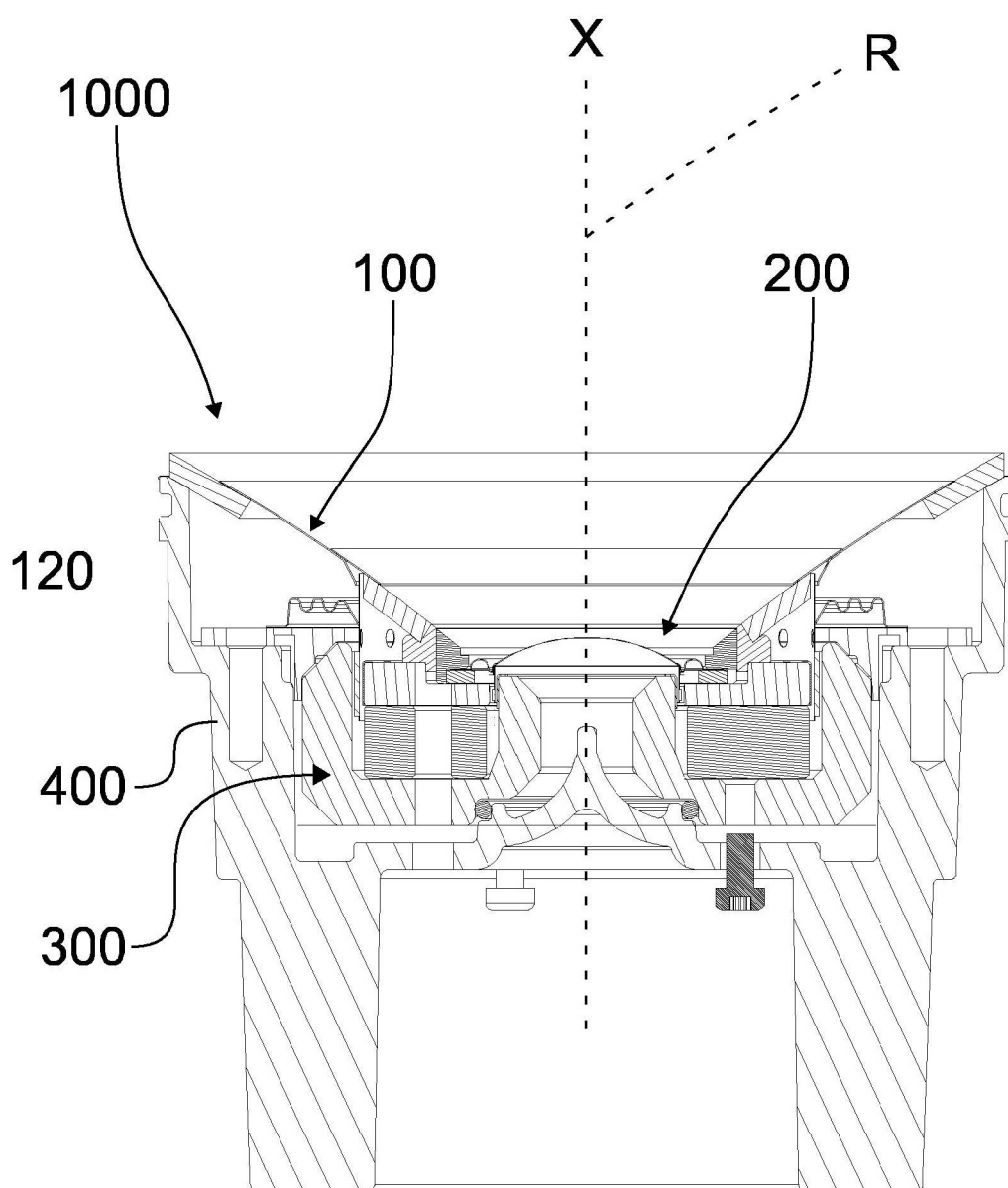


FIG. 1

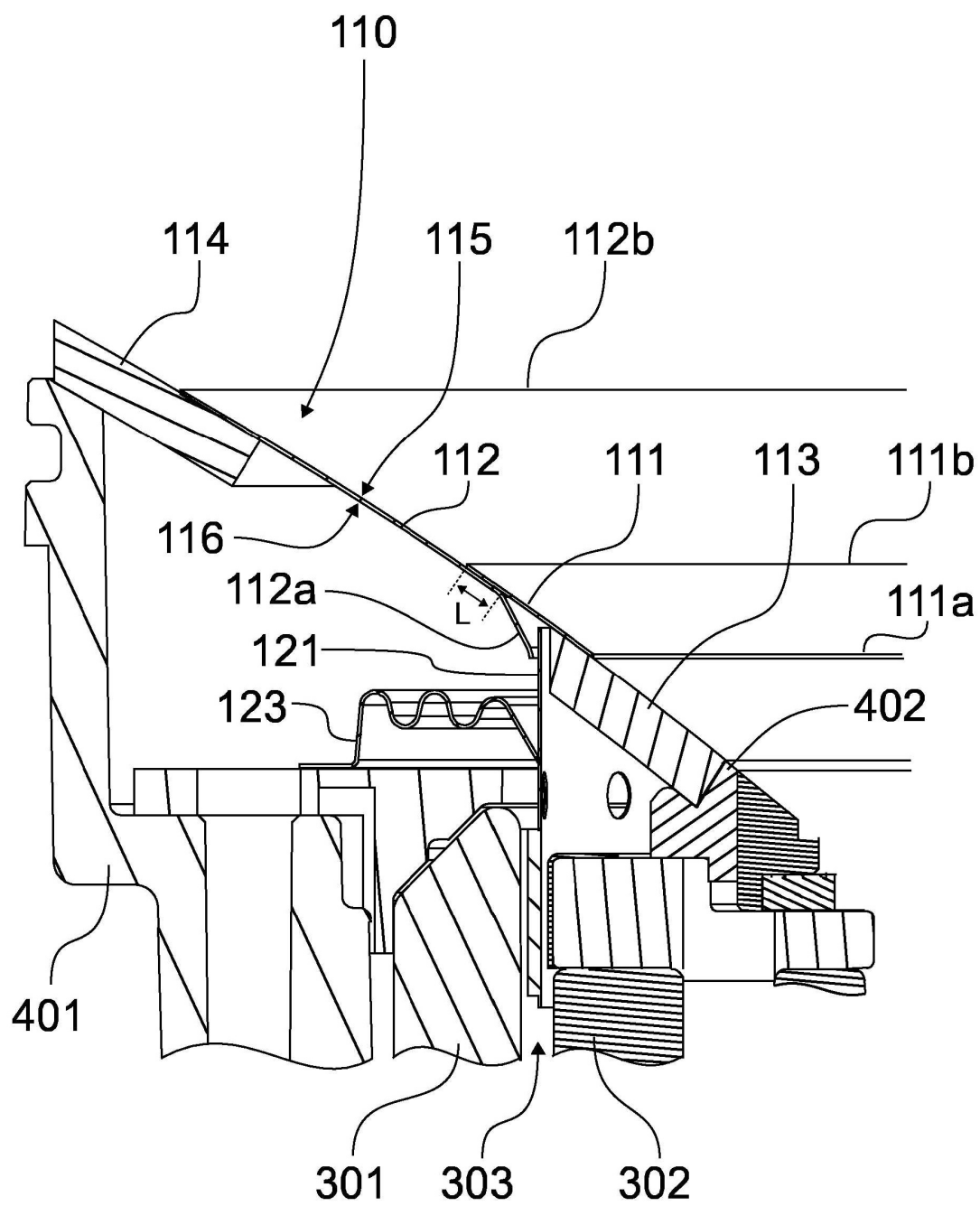


FIG. 2