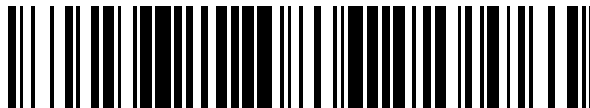


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 385**

51 Int. Cl.:  
**H04R 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00984582 .7**  
96 Fecha de presentación: **20.10.2000**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1222839**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.07.2002**

54 Título: **Transductor de ultra-baja frecuencia y altavoz que comprende el mismo**

30 Prioridad:  
**22.10.1999 US 160959 P**  
**05.07.2000 US 610600**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.09.2012**

73 Titular/es:  
**Stillwater Designs & Audio, Inc.**  
**3100 North Husband**  
**Stillwater OK 74075, US**

72 Inventor/es:  
**IRBY, Steven M. y**  
**DOERING, William O.**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

**ES 2 387 385 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**

Transductor de ultra-baja frecuencia y altavoz que comprende el mismo

5 La presente invención se refiere a transductores de ultra-baja frecuencia para su uso como altavoces de graves para sistemas de altavoces automotrices.

En los altavoces automotrices, el espacio es extremadamente limitado. La necesidad por minimizar el tamaño del altavoz está constantemente en batalla con la necesidad de maximizar el sonido y el rendimiento de los altavoces.  
10 Esto es especialmente cierto en el caso de los altavoces de graves, donde se producen los sonidos de ultra-baja frecuencia.

La sonoridad del altavoz es una función del volumen del aire desplazado por el movimiento del diafragma, que a su vez es una función del golpe o excursión del diafragma y su diámetro. El registro más bajo del altavoz estéreo o baffle típico solamente funciona hacia abajo a aproximadamente 40-80 Hz. Sin embargo, con las técnicas modernas de grabación, las grabaciones musicales generan señales mucho más bajas, tan bajas como de 20 Hz o inferiores. Hay una necesidad de un altavoz de graves que pueda reproducir satisfactoriamente estas señales de registro ultra-bajo.  
15

20 Los documentos JP-A-59 086992, JP-A-61 158297, JP-A-61 048298 y JP-A-60-012 897 desvelan altavoces con diafragmas rectangulares. El documento JP-A-62 265 894 desvela un altavoz así con una protuberancia en forma de "V" en cada esquina del diafragma.

25 El documento US-A-3 563 337 desvela un altavoz redondo con pliegues dispuestos en a forma de zigzag alrededor de toda su periferia.

El documento US-A-5 937 074 desvela un altavoz de graves que es de acuerdo con la parte precharacterizante de las reivindicaciones 1 y 3, pero que es redondo.

30 La presente invención comprende un transductor de ultra-baja frecuencia, y un altavoz que incorpora tal transductor, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La invención se describirá además a modo de ejemplo con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva frontal derecha del altavoz de la presente invención.  
La Figura 2 es una vista del plano frontal del transductor de ultra-baja frecuencia.  
La Figura 3 es una vista en sección longitudinal del transductor de ultra-baja frecuencia del altavoz de la Figura 1.  
40 La Figura 4 es una vista en perspectiva trasera de la canasta del transductor de ultra-baja frecuencia.

La presente invención está dirigida a un transductor de ultra-baja frecuencia, es decir, un transductor capaz de reproducir de manera efectiva solamente aproximadamente las dos octavas más bajas de música, desde aproximadamente 20 Hz a aproximadamente 80 Hz. El transductor de la presente invención tiene un diafragma cóncavo (o cónico). La periferia del diafragma puede ser rectangular o cuadrada. La forma rectangular maximiza el área del diafragma en relación con el recinto, que normalmente también es rectangular, y de este modo el desplazamiento del aire en el altavoz.  
45

Volviendo ahora a los dibujos en general y a la Figura 1 en particular, en el presente documento se muestra un altavoz de acuerdo con la presente invención y designado generalmente por el número referencial 10. El altavoz 10 comprende un recinto 12 con una abertura frontal 14. El recinto aloja un transductor 16 con un diafragma 18 que tiene una periferia 20 que tiene un tamaño para ser sustancialmente coextensiva con la abertura 14. Como mejor se muestra en la Figura 2, la abertura frontal 14 del recinto es preferentemente rectangular y más preferentemente la abertura es cuadrada. Similarmente, la periferia 20 del diafragma preferente 18 es rectangular y más preferentemente es cuadrado y tiene aproximadamente el mismo tamaño que la abertura frontal 14. Como se usa en el presente documento, "rectangular" significa un paralelogramo con un ángulo recto, y cuadrado significa un rectángulo con cuatro lados iguales.  
50  
55

60 Con referencia ahora a las Figuras 3 y 4, se describirá la construcción del transductor preferente. Como se indica, y como mejor se ve en la Figura 3, el diafragma es cóncavo, es decir, el aspecto o la parte del cuerpo interior 22 tiene generalmente forma de cúpula. Como se usa en el presente documento, "cóncavo" es relativo a la parte delantera del recinto y denota una forma en sección transversal que tiene una profundidad. De este modo, "cóncavo" incluiría la forma cónica o troncocónica.

65 El diafragma 18 está hecho preferentemente de un material de polipropileno especial relleno de talco que es muy rígido y está internamente muy amortiguado. La amortiguación interna controla las ondas fijas sobre el diafragma, mientras que la rigidez suprime la flexibilidad durante excursiones largas. El diafragma preferente es resistente a la

contaminación, luz solar y humedad.

El diafragma en un altavoz de graves está sometido a mucha presión debido a la alta excursión. Para este fin, el diafragma 18 está formado con armaduras de refuerzo, una de las cuales se designa con el número referencial 26 (Figura 2). Preferentemente, las armaduras son curvas formadas en el diafragma cuando se hace.

En la realización preferente, el diafragma 18 incluye un marco 30 que se extiende alrededor de la periferia 20. El marco 30 se ajusta a la forma de la periferia del diafragma 18. La configuración ideal del marco 30 es convexa en sección transversal. Como se usa en el presente documento, "convexo" es relativo a la parte delantera del altavoz. El marco 30 está hecho preferentemente de un material flexible pero que mantiene la forma, y normalmente no es el mismo que el material más rígido usado para el cuerpo principal 22 del diafragma 18.

En la realización preferente, el borde del diafragma se reduce para formar una plataforma o pestaña 32 a la que se pega el marco. La pestaña reducida 32 se añade a la rigidez del diafragma 18, y sirve como un punto conveniente de unión, normalmente con puntadas, para el borde interior del marco 30.

Para mejorar el rendimiento y la durabilidad del marco 30, las esquinas están provistas de una o más costillas o pliegues radialmente orientados, una de las cuales se designa con el número referencial 34. Mientras los pliegues 34 mostrados se extienden hacia afuera, los pliegues pueden ser alternativamente ranuras dependientes. Además, el número, la separación, la anchura y la forma en sección transversal de los pliegues pueden variar. Los pliegues permiten que el marco se pliegue y expanda uniformemente cuando el diafragma 18 oscila. Esto reduce la distorsión y la deformación del marco 30, particularmente en las esquinas de una periferia cuadrada o rectangular.

Con referencia continuada a las Figuras 3 y 4, el transductor 16 comprende un armazón o canasta 36 que sostiene los componentes del transductor. La canasta 36 tiene una parte delantera 38 y una parte trasera 40 conectadas por una pluralidad de puntales 41 entre ellas. La parte delantera 38 está preferentemente provista de un borde plano 42 que tiene una entrada 44 adaptada para recibir una pestaña exterior 46 sobre el marco 30. De esta manera, la periferia 20 del diafragma 18, por medio de la pestaña 46 sobre el marco 30, se apoya en la parte delantera 38 de la canasta 36. Preferentemente, la canasta está hecha de aluminio fundido. La canasta de aluminio fundido es más rígida que el acero sellado.

Más particularmente, de una manera que se describirá en lo sucesivo, el diafragma 18 está de ese modo apoyado en la canasta 36 para el movimiento axial recíproco dentro del recinto 12. Aunque no se muestra en el presente documento, puede unirse una junta sobre la pestaña 46 del marco 30 y bajo el borde delantero 42 de la canasta 36. Un material preferente para la junta es el de la marca Rubatex, que está compuesto por gomaespuma, cortada y pegada, para proporcionar un sello excelente a muchas superficies.

Como mejor se ve en la Figura 3, la parte central 48 del diafragma 18 tiene preferentemente forma troncocónica y se extiende hacia dentro. El diafragma 18 está operativamente asociado con un montaje operador adecuado 59, aún por ser descrito, que también se apoya en la canasta 36. Para ese fin, el borde abierto del centro del diafragma 48 está unido circunferencialmente al extremo cerrado de un formador de bobina de voz 52 de una manera conocida. Un formador de bobina de voz de la marca Kapton es preferente porque es ligero, fuerte y mantiene su forma a elevadas temperaturas.

Mientras el marco 30 unido a la parte delantera 38 de la canasta 36 es el soporte superior para el sistema de movimiento, una araña 54 proporciona preferentemente el soporte inferior. Puede usarse una araña progresiva para reducir la tensión sobre la junta de pegamento en el formador 52, y forzarla a las regiones exteriores. La araña 54 también proporciona una limitación y centrado mecánico cuando se extiende radialmente entre el formador 52 y la sección anular adyacente 56 de la canasta 36.

Una bobina de voz 58 se apoya en el formador 52 de una manera conocida. Se desea una bobina de voz más larga 58 porque da al operador mayor capacidad de excursión para amover más aire y producir más graves bajos. Una bobina preferente para la presente invención comprende un alambre redondo de 4 capas. El aislamiento del alambre y los adhesivos de la bobina están diseñados para manipular el calor asociado con el funcionamiento a alta potencia.

La bobina 58 está unida con cables de oropel 59 que conectan con las terminales 60 apoyadas en la sección anular 56 de la canasta 36. Los cables externos 61 conectan la terminal 60 a una fuente de señal 61, tal como la radio o el reproductor de disco en un coche (véase Figura 1).

Cuando los cables de oropel 59 absorben el abuso de movimiento así como las corrientes de gran transferencia a la bobina de voz 58, se deseará usar dos cables trenzados. Puede incluirse una abrazadera cónica anular 63 para proporcionar un soporte adicional al cono, que también debe soportar amplias excursiones repetitivas.

Preferentemente el transductor 16 comprende una cúpula estructural invertida o guardapolvos 64 que se extiende a través de la parte del cuerpo 20 del diafragma 18 y encierra el formador de bobina de voz 52. La integración del cuerpo cóncavo 22 del diafragma 18 con el guardapolvos cóncavo 62 en una acción de cierre es ventajosa ya que

aumenta la rigidez del diafragma para además inhibir la flexión del diafragma. Esta integración crea una acción del pistón que es más efectiva, especialmente en altos niveles de presión sonora (NPS).

5 El formador de bobina de voz 52 se recibe de manera plegable sobre la pieza poste 66. La pieza poste 66 es preferentemente tubular, formando el centro hueco una ventilación de la pieza poste 68. La ventilación 68 aumentará la conformidad del altavoz aliviando la presión desde debajo del guardapolvos 64. De otra manera, esta presión podría impedir el movimiento del diafragma a bajas frecuencias y generaría ruido cuando el aire se precipitara a través del espacio de la bobina de voz. Esto es especialmente importante en operadores de lanzamientos largos. Puede colocarse una pantalla 69 sobre el agujero de ventilación para impedir que material  
10 extraño entre a la estructura interna del motor.

15 El transductor comprende preferentemente una placa trasera 70 en forma de anillo anular. Más preferentemente, la pieza poste 66 y la placa trasera 70 están íntegramente formadas en una pieza de metal para mejorar la fuerza del campo magnético así como la transferencia de calor. Es ventajoso teñir la placa trasera 70 y la pieza poste 66 de negro para aumentar la transferencia de calor. En la práctica preferente de esta invención, la placa trasera 70 está formada con una parte "golpeada" 72 para permitir el máximo movimiento del formador de bobina de voz 52 sin siquiera entrar en contacto con la placa trasera. Los bobinados inferiores pueden dañarse y causar fallo del operador si se da lugar un contacto.

20 Un imán fijo 74 se apoya entre la placa trasera 70 y una placa superior 76. Un imán adecuado es un imán de ferrita de cerámica. El imán 74 debería optimizarse para el rendimiento de cada montaje operador 50. El tamaño del imán no siempre está relacionado con la cantidad de graves producidos. Una estructura de imán demasiado grande puede sobreamortiguar y restringir el movimiento del diafragma, reduciendo la eficiencia y las características de baja respuesta.

25 La placa superior 76 se engancha a la superficie inferior del extremo trasero 78 de la canasta 36. De este modo, la pieza poste 66, la placa trasera 70, el imán 74 y la placa superior 76 están rígidamente unidas a la canasta 36, mientras que el formador de bobina de voz 52 y el diafragma unido 16 se apoyan en la canasta para el movimiento axial recíproco. Un guardapolvo de imán engomado suave 79 es deseable en muchas aplicaciones, porque  
30 protegerá el imán 74 del desconche y se añade a la apariencia del montaje operador 50.

35 La superficie anular 80 del imán 74 y la superficie anular 82 de la placa superior 76 están separadas radialmente de la bobina de voz 58 proporcionando un espacio 84. Cuando la bobina 58 se energiza por una señal desde la fuente de señal 62, se crea un campo magnético en el espacio 84 entre el formador de bobina de voz 52 y el imán 74 causando que el formador 52 y el diafragma 18 unido a él oscilen axialmente y produzcan sonido. La placa superior 74 enfoca el campo magnético en el espacio 84. La placa superior 76 puede también teñirse de negro para mejorar la transferencia de calor.

40 Como se muestra en la Figura 3, la pieza poste 66 se extiende preferentemente por encima de la placa superior 76 para crear un campo magnético más uniforme para proporcionar un desplazamiento lineal del diafragma. Esto reduce la distorsión causada por el movimiento no lineal. El poste más largo también ayuda a mantener la bobina de voz más fría al no permitir que los bobinados de la bobina superior irradien calor entre sí. Esto es deseable porque la acumulación de calor puede causar fallo en el altavoz.

45 Ahora se apreciará que, en el transductor de ultra-baja frecuencia de esta invención, el uso de un diafragma cuadrado o rectangular y un marco maximiza el desplazamiento del aire en un recinto cuadrado. Como resultado, el tamaño del diafragma y de este modo el volumen del desplazamiento aumentan en comparación con los diseños convencionales de diafragmas redondos alojados en recintos cuadrados o rectangulares. Además, un marco contorneado y con pliegues mejora el rendimiento y la durabilidad en altavoces de cualquier tamaño y forma.

50 Pueden hacerse cambios en la combinación y disposición de las varias partes y elementos descritos en el presente documento sin partir del alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

55 Como será aparente a partir de la descripción, la invención es aplicable en el campo de transmisión y amplificación de sonidos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un transductor de ultra-baja frecuencia (16) que comprende:

5 una canasta (36);  
 un diafragma cóncavo (18) que tiene un tamaño para apoyarse en la parte delantera de la canasta (36) y apoyarse para excursiones axiales; y  
 un montaje operador (74, 58) apoyado en la canasta (36) y que comprende un imán fijo (74) y una bobina de voz reciprocamente apoyada (58) unida al diafragma (18), siendo conectable la bobina de voz (58) a una fuente de señal (61), por la cual el montaje operador (74, 58) se adapta para convertir las señales de la fuente de señal (61) a excursiones correspondientes del diafragma (18) para reproducir solamente sonidos desde aproximadamente 20 Hz a aproximadamente 80 Hz;

**caracterizado por que:**

15 el diafragma (18) tiene una periferia rectangular con esquinas rodeadas apoyadas en una parte delantera rectangular de la canasta (36);  
 el diafragma (18) incluye un marco (30) que se extiende alrededor de la periferia (20) del diafragma (18) y que se ajusta a la forma del diafragma (18) al tener secciones rectas a lo largo de los lados de la periferia rectangular (20) y secciones curvas alrededor de las esquinas redondeadas de la periferia (20);  
 20 y por una pluralidad de pliegues (34) en el marco (30), consistiendo la pluralidad de pliegues (34) en al menos un pliegue radialmente colocado (34) en cada una de las secciones curvas del marco en cada esquina de la periferia (20).

25 2. El transductor (16) de la reivindicación 1 en el que la parte delantera rectangular de la canasta (36) y la periferia rectangular del diafragma (18) son ambas cuadradas.

3. Un altavoz (10) que comprende:

30 un recinto (12) que tiene una abertura (14);  
 un transductor de ultra-baja frecuencia (16) que comprende:

un diafragma cóncavo (18) con una periferia (20) de aproximadamente el mismo tamaño que la abertura (14) del recinto (12), en el que el diafragma se apoya para la excursión axial dentro del recinto (12), y  
 un montaje operador (74, 58) que comprende un imán fijo (74) y una bobina de voz recíprocamente apoyada (58) unida al diafragma (18), siendo conectable la bobina de voz (58) a una fuente de señal (61), por la cual el montaje operador (74, 58) se adapta para convertir las señales de la fuente de señal (61) a excursiones correspondientes del diafragma (18) para reproducir solamente sonidos de baja frecuencia desde aproximadamente 20 Hz a aproximadamente 80 Hz;

40 **caracterizado por que:**

la abertura (14) en el recinto (12) es rectangular,  
 el diafragma (18) tiene una periferia rectangular con esquinas redondeadas,  
 el diafragma (18) incluye un marco (30) que se extiende alrededor de la periferia (20) del diafragma (18) y que se ajusta a la forma del diafragma (18) al tener secciones rectas a lo largo de los lados de la periferia rectangular (20) y secciones curvas alrededor de las esquinas redondeadas de la periferia (20);  
 45 y por una pluralidad de pliegues (34) en el marco (30), consistiendo la pluralidad de pliegues (34) en al menos un pliegue radialmente colocado (34) en cada una de las secciones curvas del marco en cada esquina de la periferia (20).

50 4. El altavoz (10) de la reivindicación 3 en el que la abertura rectangular (14) en el recinto (12) y la periferia rectangular (20) del diafragma (18) son ambas cuadradas.

55 5. El altavoz (10) de la reivindicación 3 que además comprende una canasta rígida (36) que tiene una parte delantera (38) y una parte trasera (40), siendo la parte delantera (38) rectangular y que tiene un tamaño para sostener la periferia rectangular (20) del diafragma (18).

60 6. El transductor (16) de la reivindicación 1 o el altavoz (10) de la reivindicación 5 en el que el marco (30) alrededor de la periferia (20) del diafragma (18) es flexible.

7. El transductor (16) del altavoz (10) de la reivindicación 6 en el que el marco (30) es convexo en sección transversal.

65 8. El transductor o altavoz de la reivindicación 6 ó 7 en el que el marco (30) está formado en una pluralidad de pliegues colocados radialmente (34) en cada esquina.

9. El transductor (16) o altavoz (16) de la reivindicación 8 en el que los pliegues (34) se extienden hacia afuera.

10. El transductor (16) de la reivindicación 1 o el altavoz (10) de la reivindicación 3 en el que el diafragma (18) está provisto de una pluralidad de armaduras.

5

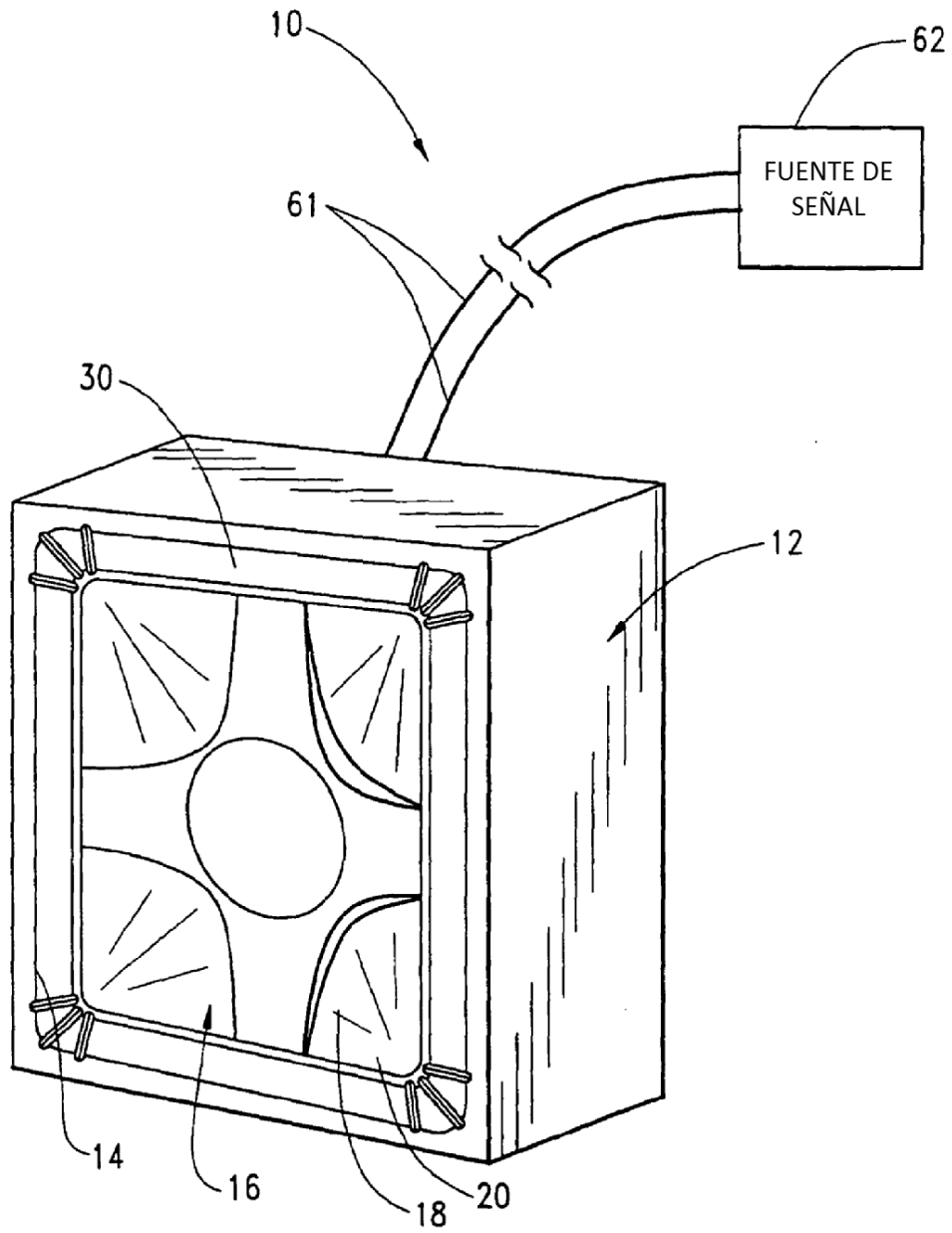


FIG. 1

