

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 091**

51 Int. Cl.:

H04R 1/24 (2006.01)

H04R 9/02 (2006.01)

H04R 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2013 PCT/HU2013/000094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14045070**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2013 E 13774496 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2896218**

54 Título: **Disposición de altavoces coaxiales**

30 Prioridad:

17.09.2012 HU P1200534

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

26.07.2017

73 Titular/es:

**MAGYAR INNOVÁCIÓS SZÖVETSÉG (33.3%)
Árpád Fejedelem útja 79
1036 Budapest, HU;
NOVINEX INNOVÁCIÓ ÉS KUTATÁS-
HASZNOSÍTÓ IRODA (33.3%) y
PAPP, GERGELY (33.3%)**

72 Inventor/es:

PAPP, GERGELY

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 627 091 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

Disposición de altavoces coaxiales

5 **ÁREA TÉCNICA**

El presente invento presenta una disposición de altavoces coaxiales con un diafragma externo para operar en una gama de frecuencias más baja, un diafragma interno para operar en una gama de frecuencias más alta, ambos situados en una disposición de altavoz común, con una bobina externa conectada al diafragma externo, una bobina móvil interna conectada al diafragma interno, dos imanes dispuestos coaxialmente y núcleos de ferrita asociados con los imanes, extendiéndose las bobinas de voz en entrehierros entre los núcleos de ferrita, y los diafragmas están conectados al bastidor de altavoz a través de elementos de suspensión flexibles.

15 **TÉCNICA ANTERIOR**

Los altavoces como convertidores electro-acústicos, se conocen en una gran variedad (así como para el rango de potencia y frecuencia). Como un altavoz con un solo diafragma no es adecuado para proporcionar un rendimiento completo en todo el rango de frecuencias audibles, con el fin de proporcionar un mejor rendimiento acústico, más preferentemente dos (rango alto y bajo) o tres (rango alto, medio y bajo,) los altavoces se combinan en un sistema de altavoces, que puede ser conectado a una salida de un amplificador de potencia acústica a través de un cruce de dos o tres vías. Generalmente, los sistemas de altavoces con múltiples altavoces de ese tipo sólo pueden montarse en cajas de altavoces relativamente grandes.

Con el fin de reducir el espacio requerido y, por lo tanto, el tamaño de dicha caja de altavoz, se proporciona una solución mediante una disposición coaxial de los diferentes altavoces en una disposición común. Los altavoces actuales de las radios de coche y de los amplificadores de automóviles tienen generalmente una disposición coaxial, proporcionando un rango de frecuencia de sonido relativamente amplio con poco espacio requerido. Debido al tamaño más pequeño, los altavoces con configuración coaxial tienen menos potencia de salida, por ejemplo la capacidad de carga actual es más limitada en comparación con sistemas de varios altavoces de mayor tamaño. Una mayor carga de voltaje o corriente en sistemas convencionales de múltiples altavoces conducirá a una mayor distorsión y a una vida útil más corta.

El documento de patente DE19913558 describe un altavoz coaxial, en el que entre la bobina de voz del diafragma de altavoz externo de graves y la bobina de voz del diafragma del altavoz interno de agudos, sólo hay un único circuito magnético común entre núcleos de ferrita. El altavoz es pequeño en tamaño y peso, pero no es adecuado para proporcionar una salida de audio de mayor potencia. Otro problema surge del hecho de que ambas bobinas de voz del diafragma se mueven en un campo magnético sustancialmente de la misma resistencia, que, sin una compensación dependiente de la frecuencia apropiada, causaría distorsión.

Las patentes US nº 6.963.650 y nº 4.821.331 describen altavoces coaxiales, en los que la bobina móvil del diafragma del altavoz de graves y la bobina móvil del diafragma del altavoz de agudos están situadas en dos circuitos magnéticos diferentes, entre núcleos de ferrita. Estas soluciones proporcionan la posibilidad de controlar las diferentes bobinas de voz en campos magnéticos de diferente intensidad, pero la disposición de los dos diafragmas en dos planos sobre sí mismos, conduce a una construcción difícil y a un peso mayor.

Por lo tanto, un objetivo del presente invento es proporcionar un altavoz dispuesto coaxialmente, teniendo un tamaño relativamente pequeño con una salida de alta potencia de audio, una banda de frecuencia de audio ancha y una capacidad de carga de corriente elevada. Un propósito adicional del presente invento es proporcionar una disposición de altavoces coaxiales con una distorsión baja y una vida útil más larga, incluso con una potencia de salida más alta en contraste con altavoces similares conocidos de la técnica anterior.

RESUMEN DEL INVENTO

El objetivo del invento es alcanzado generalmente con una disposición de altavoces coaxiales según se define en la reivindicación 1. Otras realizaciones y ejemplos ventajosos pueden ser encontrados en las reivindicaciones dependientes.

El presente invento muestra una disposición de altavoces coaxiales con un diafragma externo para operar en un rango de frecuencia más bajo, un diafragma interno para operar en un rango de frecuencia más alto, ambos situados en una disposición de altavoces común con una bobina externa conectada al diafragma externo, una bobina de voz interna conectada al diafragma interno, dos imanes dispuestos coaxialmente y núcleos de ferrita asociados con los imanes, extendiéndose las bobinas de voz en entrehierros entre los núcleos de ferrita, y estando los diafragmas conectados a la disposición de altavoces a través de elementos de suspensión flexibles. Según una característica

del invento, la disposición de altavoces coaxiales comprende un núcleo interno y un núcleo externo separados entre sí por un entrehierro interior, entre un imán externo y un imán interno, un núcleo de ferrita del imán externo está separado por un entrehierro desde el núcleo exterior situado entre los dos imanes, extendiéndose la bobina de voz del diafragma externo dentro del entrehierro exterior y la bobina de voz del diafragma interno se extiende dentro del entrehierro interior.

En particular, el imán externo está orientado axialmente con sus polos magnéticos, y el imán interno está orientado radialmente con sus polos magnéticos, y de manera que entre los núcleos de ferrita del imán externo y el núcleo de ferrita interno del imán interno, un núcleo de ferrita intermedio está dispuesto separado del núcleo de ferrita interno del imán interno, por medio del entrehierro interior y del núcleo de ferrita superior del imán externo, por medio del entrehierro exterior.

Tal diseño asegura que las dos bobinas de voz funcionen en campos magnéticos de diferente intensidad, y que los dos imanes proporcionen a ambas bobinas de voz un campo magnético de resistencia suficientemente alta. Con el aumento del campo magnético, la sensibilidad del altavoz y la potencia de salida serán mayores. Las bobinas de voz funcionando en campos magnéticos de diferente intensidad disminuirán la distorsión del altavoz, incluso en el caso de una salida de potencia más alta.

En un modelo de fabricación preferente, al menos una parte del imán interno y al menos una parte del imán externo está situada en el mismo plano. Esta configuración permite reducir el tamaño del altavoz. Asimismo, en esta configuración, la superficie plana superior del imán interno se sitúa preferentemente cerca de la superficie plana superior del imán externo, por encima de la superficie plana superior del imán externo, y la superficie plana inferior del imán interno está situada entre la superficie plana superior y la superficie plana inferior del imán externo.

Según un aspecto adicional del invento, el imán externo está situado entre un núcleo inferior y un núcleo superior (núcleo de polo), siendo el diámetro exterior de los dos núcleos de ferrita sustancialmente igual a la dimensión exterior del imán externo, y el entrehierro entre el diámetro interior del núcleo de ferrita superior y el diámetro exterior del núcleo de ferrita exterior se selecciona de acuerdo con la dimensión de la bobina de voz externa. La superficie plana superior del imán externo está situada sustancialmente en el mismo plano que la superficie plana superior del núcleo de ferrita superior y la superficie plana superior del núcleo de ferrita inferior está situada cerca de la superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio, por debajo de la superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio.

En un modelo de fabricación favorable adicional, el núcleo de ferrita externo comprende una parte de cabeza adyacente a la bobina móvil interior y una parte de pie que se ajusta al núcleo de ferrita interno, siendo seleccionado el entrehierro entre el diámetro interior de la parte de cabeza del núcleo de ferrita intermedio y el diámetro exterior del núcleo de ferrita interno de acuerdo con la dimensión de la bobina de voz interna.

En un modelo de fabricación preferente adicional, se forma una parte central hueca entre la parte de cabeza y la parte de pie del núcleo de ferrita intermedio, y la parte de cabeza comprende una superficie cónica, extendiéndose desde una pared exterior más alta hasta una pared interior más baja.

El núcleo de ferrita interno tiene una forma sustancialmente cilíndrica con un rebaje en la parte superior para alojar el imán interno. Este rebaje puede usarse para posicionar el imán interno, por ejemplo para situar el imán interno coaxialmente con el eje del altavoz.

La superficie plana superior del núcleo de ferrita interno se sitúa preferentemente de manera más elevada que la superficie plana superior del imán interno, por lo que el imán interno insertado en el núcleo de ferrita interno puede cubrirse con un núcleo de ferrita, teniendo la forma de un disco circular y ajustándose dentro del rebaje del núcleo de ferrita interno.

En la parte inferior de la superficie exterior del núcleo de ferrita interno se forma un rebaje circunferencial para ajustarse al borde interior del núcleo de ferrita inferior. Este rebaje puede ser usado para posicionar el núcleo de ferrita interno, por ejemplo para situar el núcleo de ferrita interno coaxialmente con el eje del altavoz.

El polo norte y el polo sur del imán externo están dirigidos preferentemente hacia el núcleo de ferrita superior e inferior.

En un modelo de fabricación preferente del invento, el polo norte y el polo sur del imán interno son dirigidos hacia dentro y hacia fuera, y el polo dirigido hacia fuera del imán interno es idéntico al polo del imán externo que está dirigido hacia el núcleo de ferrita superior.

En un ejemplo de fabricación preferente adicional del invento, al menos una de las bobinas de voz tiene múltiples capas, siendo variable el número de capas superpuestas en la bobina. En un ejemplo de fabricación preferente, la bobina móvil tiene una forma cónica en sección transversal, con más bobinados uno encima del otro en el lado del diafragma, y menos bobinados en el otro lado opuesto al diafragma. Una configuración de este tipo puede contribuir a una reducción sustancial del efecto de sonido desagradable, generalmente obtenido mediante altavoces convencionales, el cual es producido cuando un amplificador de potencia es conectado o cuando el nivel de la señal de frecuencia de sonido cambia en gran medida.

Los imanes utilizados para la disposición de altavoces según el presente invento son imanes permanentes con un material de neodimio o que comprenden neodimio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El invento será descrito con mayor detalle con referencia a los modelos de fabricación mostrados en el dibujo, en los cuales:

la figura 1, muestra una disposición de altavoces coaxiales de acuerdo con el presente invento en una vista en sección transversal lateral,

la figura 2, es una vista ampliada de un detalle de la disposición de altavoces coaxiales de la figura 1,

la figura 3, es una vista ampliada de un detalle de una bobina de voz de la disposición de altavoces coaxiales de la figura 1, y

la figura 4, es un diagrama de respuesta de frecuencia de la disposición de altavoces coaxiales según el presente invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MODELO DE FABRICACIÓN

En la figura 1, se muestra una disposición de altavoces coaxiales según el presente invento en una vista en sección transversal lateral. Como puede verse, la disposición de altavoces coaxiales tiene un bastidor de altavoz común 10 con una placa de base en forma de disco 11, con nervaduras que se extienden radialmente y que están conectadas y delimitadas por un borde circular. El bastidor del altavoz es básicamente no magnético, y por lo tanto puede ser elaborado a partir de un material plástico. Con el fin de soportar una mayor deformación y potencia, se puede fabricar preferentemente de un metal no magnético, favorablemente de aluminio o una aleación de aluminio. Un bastidor de altavoz de metal, como el aluminio, también es adecuado para la transferencia de calor.

Un diafragma externo 21 que funciona en una banda de frecuencia inferior y provisto de una bobina de voz externa 22, está asegurado al borde circular superior y a un borde inferior circular a través de elementos de suspensión flexibles (araña) 12 y 13. Un diafragma interno 23 provisto de una bobina de voz interna 24 y que funciona en una banda de frecuencia más alta, está dispuesto concéntricamente con el diafragma externo y está asegurado al núcleo de ferrita intermedio 42 a través de elementos de suspensión flexibles (araña) 14. La disposición de altavoces tiene dos imanes dispuestos coaxialmente 31 y 32 y los núcleos de ferrita 41, 42 y 43 están asociados con los imanes. Las bobinas de voz 22 y 24 se extienden dentro de los entrehierros 51, 52 entre los núcleos de ferrita. El diafragma externo 21 está conectado al bastidor de altavoz 10 a través de elementos de suspensión flexibles 12 y 13. El diafragma interno 14 está acoplado a un núcleo de ferrita 42 a través de un elemento de suspensión flexible 14. La abertura del diafragma interno 23 está cubierta por una tapa anti polvo 25.

Además, se proporciona un núcleo interno 41 y un núcleo intermedio 42 situados entre el imán externo 31 y el imán interno 32 y separados entre sí por un entrehierro interior 52. El núcleo de ferrita superior 43a encima del imán externo 31 está separado del núcleo intermedio 42 situado entre los dos imanes por medio de un entrehierro exterior 51. La bobina de voz 22 del diafragma externo 21 se extiende dentro del entrehierro exterior 51 y la bobina móvil 24 del diafragma interno 23 se extiende dentro del entrehierro interior 52. Sorprendentemente, hemos encontrado que tal configuración de imán produce una potencia de salida mejorada, una menor distorsión y una mayor capacidad de carga de corriente de al menos una parte del imán interno 32 y al menos una parte del imán externo 31 está situada en el mismo plano. En la configuración mostrada en el dibujo, la superficie plana superior del imán interno 32 está situada preferentemente cerca de la superficie plana superior del imán externo 31, por encima de la superficie plana superior del imán externo 31, y la superficie plana inferior del imán interno 32 está situada entre la superficie plana superior y la superficie plana inferior del imán externo 31.

El imán externo 31 está situado entre un núcleo de ferrita inferior y superior 43a, 43b, siendo el diámetro exterior de los dos núcleos de ferrita 43a, 43b esencialmente igual a la dimensión exterior del imán externo 31. La dimensión del entrehierro 51 entre el diámetro interior del núcleo de ferrita superior 43a y el diámetro exterior del núcleo de ferrita intermedio 42, se selecciona de acuerdo con la dimensión de la bobina de voz externa 22. La dimensión del entrehierro exterior 51 es de entre 2 y 4 mm, preferentemente 3 mm.

La superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio 42 está situada sustancialmente en el mismo plano que la superficie plana superior del núcleo de ferrita superior 43a y la superficie plana superior del núcleo de ferrita interno 41 está situada cerca de la parte superior plana del núcleo de ferrita intermedio 42, por debajo de la superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio 42.

El núcleo de ferrita intermedio 42 comprende una parte de cabeza adyacente a la bobina de voz interna 24 y una parte de pie que se ajusta al núcleo de ferrita interno 41. La dimensión del entrehierro 52 entre el diámetro interior de la parte de cabeza de la parte exterior del núcleo de ferrita 42 y el diámetro exterior del núcleo de ferrita interno 41 se selecciona según la dimensión de la bobina de voz interna 24. La dimensión del entrehierro interior 52 es de entre 1 y 2 mm, preferentemente de 1,5 mm.

Asimismo, se forma una parte central hueca entre la parte de cabeza y la parte de pie del núcleo de ferrita intermedio 42, y la parte de cabeza comprende una superficie cónica, extendiéndose desde una pared exterior más alta hasta una pared interior más baja. El núcleo de ferrita interno 41 tiene una forma sustancialmente cilíndrica con un rebaje en la parte superior para recibir el imán interno 32.

La superficie plana superior del núcleo interno de ferrita 41 está situada más arriba que la superficie plana superior del imán interno 32, por lo que el imán interno 32 insertado en el núcleo interno de ferrita 41 puede cubrirse con un núcleo de ferrita 44, teniendo la forma de un disco circular y ajustándose en el rebaje del núcleo de ferrita interno 41. El núcleo de ferrita 44 está provisto de una abertura central con una dimensión sustancialmente igual a la dimensión de la abertura interna del imán interno 32. En el modelo de fabricación mostrado en el dibujo, la abertura del núcleo de ferrita 44 tiene una pared cónica con una dimensión más pequeña, siendo el diámetro igual al diámetro interior del imán interno 32 y el diámetro de la abertura disminuye hacia arriba. En la parte inferior de la superficie exterior del núcleo de ferrita interno 41, se forma un rebaje circunferencial para acoplarse con el borde interior del núcleo de ferrita inferior 43b.

El polo norte y el polo sur del imán externo 31 están dirigidos hacia el núcleo de ferrita superior e inferior 43a, 43b. El polo norte y el polo sur del imán interno 32 están dirigidos hacia dentro y hacia fuera respectivamente, y el polo dirigido hacia fuera del imán interno 32, en el dibujo el polo norte, es idéntico al polo del imán externo 31, dirigiéndose hacia el núcleo de ferrita superior 43a.

Es ventajoso que al menos una de las bobinas de voz utilizadas tenga una bobina multicapa, siendo el número de bobinados uno encima de otro variable a lo largo de la bobina. El espesor de capa de la bobina variable es preferentemente obtenido aplicando menos capas, por ejemplo, una capa en la zona de entrehierro con mayor intensidad de campo magnético y aplicando más capas, por ejemplo, dos o tres capas más alejadas. Como se muestra en los ejemplos de las figuras 3a y 3b, la bobina de voz tiene una forma sustancialmente cónica en sección transversal, con más bobinados uno encima del otro en el lado del diafragma, y menos bobinados en el otro lado opuesto al diafragma. En la figura 3a, el espesor de capa cambia de una manera escalonada, mientras que según la figura 3b el espesor de capa cambia de forma más continua, puesto que el alambre de las capas individuales está situado parcialmente en las aberturas de los bobinados. De acuerdo con los requisitos y las características a alcanzar, es posible seleccionar además un número de bobinados o capas de bobina que cambia a lo largo del eje de forma lineal o no lineal.

El material utilizado para los imanes permanentes es neodimio o comprende neodimio, tal como una aleación de neodimio, como N52. El uso de dicho material de imán o de un imán de alta resistencia similar puede aumentar la sensibilidad y la potencia de salida de la disposición de altavoces.

Las partes de la disposición de altavoces están configuradas con el fin de simplificar la producción y el ensamblaje, y para asegurar una localización y posicionamiento correctos de las partes individuales. En un rebaje cilíndrico del bastidor de altavoz 10 encaja el núcleo de ferrita inferior 43b, teniendo una abertura central para recibir y posicionar el núcleo interior 41 con un rebaje de montaje. El núcleo de ferrita 43b contiene el imán externo 31, que también está encerrado por la pared interior cilíndrica del bastidor de altavoz 10. Un núcleo de ferrita intermedio 42 puede ser empujado sobre el núcleo de ferrita interior 41, donde el núcleo intermedio encaja exactamente su parte de pie con el diámetro exterior del núcleo de ferrita interior 41. Un núcleo de ferrita superior 43a puede estar dispuesto sobre el imán externo 31, de manera que el núcleo superior encaja su diámetro exterior con el diámetro interior del rebaje receptor del bastidor de altavoz 10. Un imán interno 32 puede ser recibido en un rebaje interior del núcleo de ferrita interno 41, situándose la superficie plana superior del imán interno 32 por debajo de la superficie plana superior del núcleo de ferrita interno 41. El imán interno 32 puede ser cubierto con un núcleo de ferrita con forma de disco circular 44. Todos los elementos individuales acoplados entre sí están situados de forma concéntrica con respecto al eje del altavoz 15. Los imanes y los núcleos de ferrita pueden estar unidos al bastidor de altavoz 10 y entre sí mismos, por ejemplo, mediante un adhesivo.

Después de que cada imán y parte del núcleo de ferrita estén unidos, se puede insertar el diafragma externo, el cual es seguido por el diafragma interno, fijándose ambos diafragmas a través de elementos de suspensión flexibles.

5 La figura 4 muestra el diagrama de respuesta de frecuencia de la disposición de altavoces coaxiales según el presente invento. En el diagrama, el eje horizontal muestra la frecuencia en Hz, en una escala logarítmica, mientras que el eje vertical muestra la potencia de salida del altavoz en dB. La potencia nominal del altavoz era de 150 W, y la presión acústica media de 100 dB. Como se muestra en el dibujo, el altavoz operaba en la gama de frecuencias entre 50 Hz y 10 kHz con una presión acústica mínima de 100 dB. En la disposición de altavoces utilizada para la medición, el diámetro del diafragma externo (altavoz de graves) era de 35 cm, el diámetro de la bobina de voz externa era de 9,7 cm, el diámetro del diafragma interno (altavoz de agudos) era de 12,5 cm y el diámetro de la bobina de voz interna era de 6,0 cm. El flujo magnético de los imanes externos e internos era de 1,4 y 2,2 T, respectivamente.

15 El invento se describió en detalle basándose en los ejemplos y modelos de fabricación mostrados en el dibujo, sin embargo, como resultará evidente para los expertos en la técnica, son posibles numerosas modificaciones adicionales dentro del alcance del invento, tal y como se define en las reivindicaciones, por lo tanto el invento no está limitado por las realizaciones mostradas.

Lista de referencias

20	10	bastidor de altavoz
	11	placa de base
	12 - 14	elemento de suspensión flexible (araña)
	15	eje
25	21	diafragma externo
	22	bobina de voz externa
	23	diafragma interno
	24	bobina de voz interna
	25	tapa antipolvo
30	31	imán externo
	32	imán interno
	41	núcleo interno
	42	núcleo intermedio
	43a	núcleo de ferrita (superior)
35	43b	núcleo de ferrita (inferior)
	44	núcleo de ferrita
	51	entrehierro exterior
	52	entrehierro interior

REIVINDICACIONES

1. Disposición de altavoces coaxiales con un diafragma externo (21) para operar en una gama de frecuencias más baja, un diafragma interno (23) para operar en una gama de frecuencias más alta, ambos dispuestos coaxialmente en un bastidor de altavoz común (10), con una bobina de voz externa (22) conectada al diafragma externo (21), una bobina de voz interna (24) conectada al diafragma interno (23), un imán externo e interno dispuesto coaxialmente (31, 32) y núcleos de ferrita (41, 42, 43) asociados con los imanes, extendiéndose la bobina de voz (22) del diafragma externo (21) dentro de un entrehierro exterior (51) y la bobina de voz (24) del diafragma interno (22) extendiéndose dentro de un entrehierro interior (52) entre los núcleos de ferrita, y estando los diafragmas (21, 22) asegurados mediante elementos de suspensión flexibles (12-14), caracterizada porque el imán externo (31) está orientado axialmente con sus polos magnéticos, y el imán interno (32) está orientado radialmente con sus polos magnéticos, y de manera que entre los núcleos de ferrita (43a, 43b) del imán externo (31) y el núcleo de ferrita interno (41) del imán interno (32) está dispuesto un núcleo de ferrita intermedio (42), el cual está separado de la ferrita interior (41) del imán interno (32) por el entrehierro interior (52) y desde el núcleo de ferrita superior (43a) del imán externo (31) por el entrehierro exterior (51).
2. Disposición de altavoces según la reivindicación 1, caracterizada porque el imán interno (32) y el imán externo (31) están situados al menos parcialmente en el mismo plano.
3. Disposición de altavoces según la reivindicación 2, caracterizada porque la superficie plana superior del imán interno (32) está situada en la proximidad de la superficie plana superior del imán externo (31), por encima de la superficie plana superior del imán externo (31), y la superficie plana inferior del imán interno (32) está situada entre la superficie plana superior y la superficie plana inferior del imán externo (31).
4. Disposición de altavoces según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el imán externo (31) está situado entre un núcleo de ferrita inferior y superior (43a, 43b), estando el diámetro exterior de los dos núcleos de ferrita (43a, 43b) esencialmente alineado con el perímetro exterior del imán externo (31) y la dimensión del entrehierro (51) entre el diámetro interior del núcleo de ferrita superior (43a) y el diámetro exterior del núcleo de ferrita intermedio (42) se selecciona de acuerdo con la dimensión de la bobina de voz externa (22).
5. Disposición de altavoces de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio (42) está situada sustancialmente en el mismo plano que la superficie plana superior del núcleo de ferrita superior (43a), y la superficie plana superior del núcleo de ferrita interno (41) está situada en la proximidad de la superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio (42), por debajo de la superficie plana superior del núcleo de ferrita intermedio (42).
6. Disposición de altavoces de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el núcleo de ferrita intermedio (42) comprende una parte de cabeza adyacente a la bobina de voz interna (24) y una parte de pie que se ajusta al núcleo de ferrita interior (41), seleccionándose la dimensión del entrehierro (52) entre el diámetro interior de la parte de cabeza del núcleo de ferrita intermedio (42) y el diámetro exterior del núcleo de ferrita interno (41) de acuerdo con la dimensión de la bobina de voz interna (24).
7. Disposición de altavoces de la reivindicación 6, caracterizada porque se forma una parte media hueca entre la parte de cabeza y la parte de pie del núcleo de ferrita intermedio (42), y la parte de cabeza comprende una superficie cónica que se extiende desde una pared exterior más alta hacia una pared interior más baja.
8. Disposición de altavoces según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el núcleo de ferrita interno (41) tiene forma sustancialmente cilíndrica con un rebaje en la parte superior para recibir el imán interno (32).
9. Disposición de altavoces según la reivindicación 8, caracterizada porque la superficie superior plana del núcleo de ferrita interno (41) está situada más arriba que la superficie plana superior del imán interno (32), y el imán interno (32) insertado en el núcleo de ferrita interno (41) está cubierto por un núcleo de ferrita (44), presentando la forma de un disco circular y ajustándose dentro del rebaje del núcleo de ferrita interno (41).
10. Disposición de altavoces según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque en la parte inferior de la superficie exterior del núcleo de ferrita interno (41) se forma un rebaje circunferencial para acoplarse con el borde interior del núcleo de ferrita inferior (43b).
11. Disposición de altavoz según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque el polo norte y el polo sur del imán externo (31) están dirigidos hacia el núcleo de ferrita superior e inferior (43a, 43b).

12. Disposición de altavoces según las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque el polo norte y el polo sur del imán interno (32) están dirigidos hacia fuera y hacia dentro respectivamente, y el polo dirigido hacia fuera del imán interno (32) es idéntico al polo del imán externo (31) el cual está dirigido hacia el núcleo de ferrita superior (43a).
- 5 13. Disposición de altavoces según las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque al menos una de las bobinas de voz (22, 24) tiene una bobina de capas múltiples, siendo el número de capas superpuestas variable a lo largo de la bobina.
- 10 14. Disposición de altavoces según la reivindicación 13, caracterizada porque al menos una de las bobinas de voz (22, 24) tiene una forma sustancialmente cónica, con más bobinados uno encima de otro en el lado del diafragma y menos bobinados en el otro lado opuesto al diafragma.
- 15 15. Disposición de altavoces según las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque el material utilizado para las redes magnéticas es neodimio o comprende neodimio.

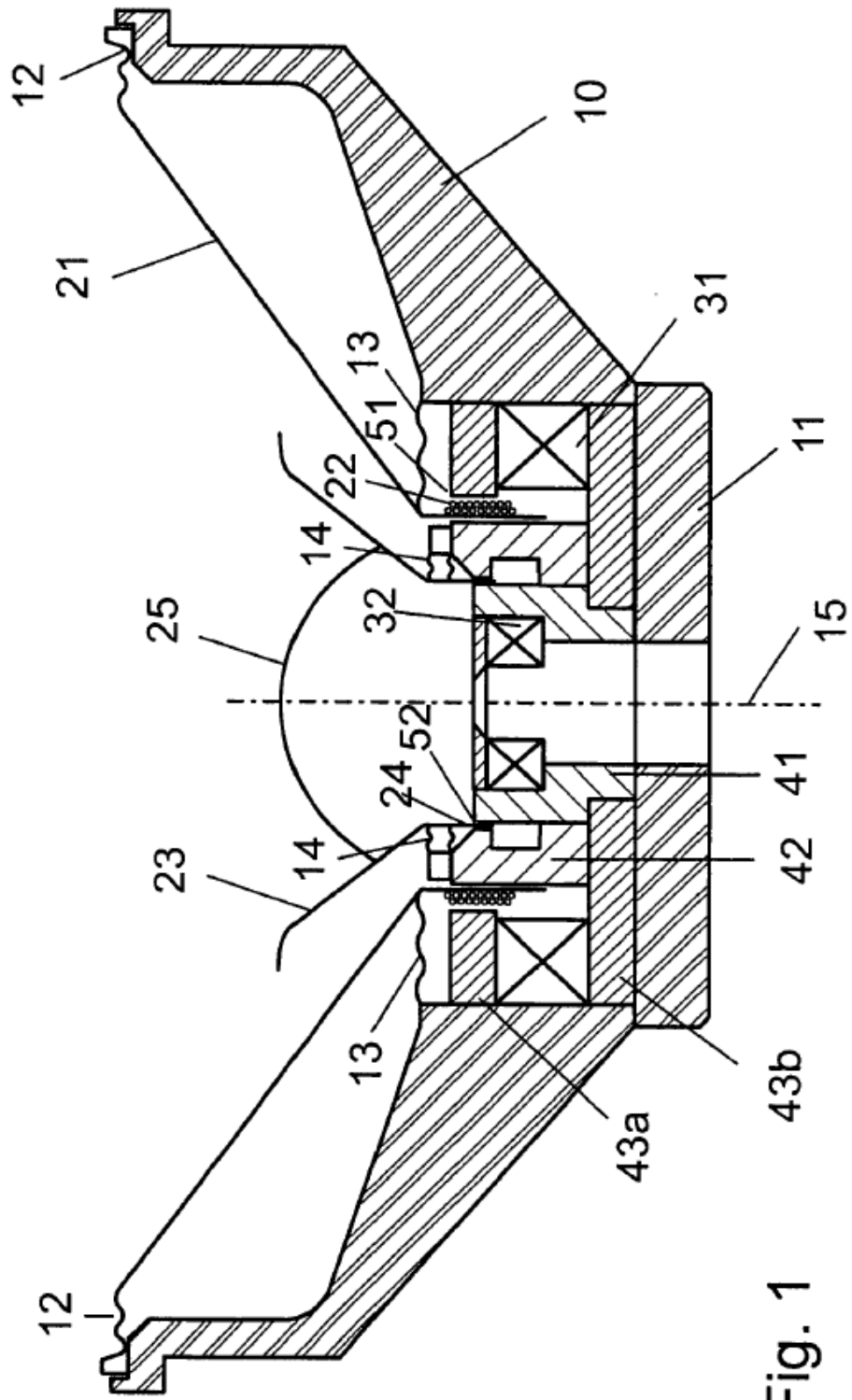


Fig. 1

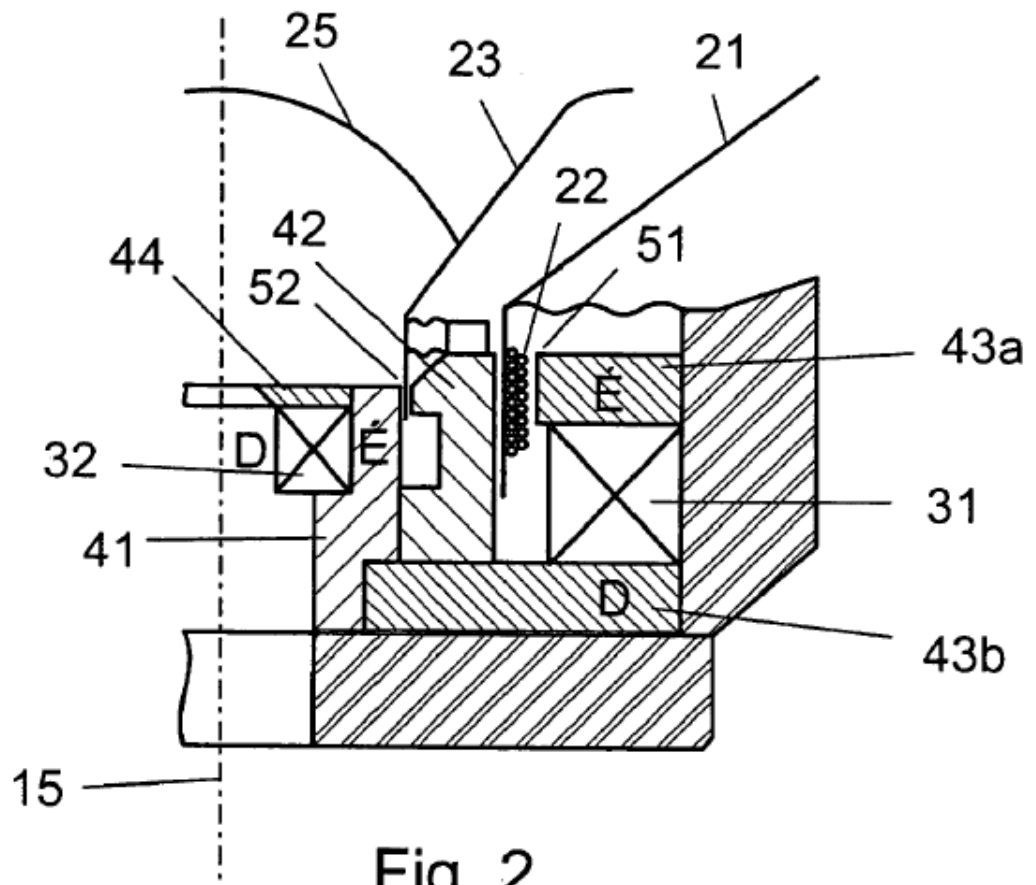


Fig. 2

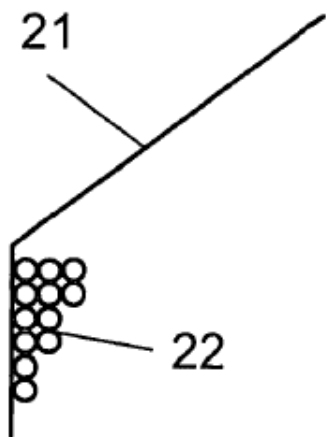


Fig. 3a

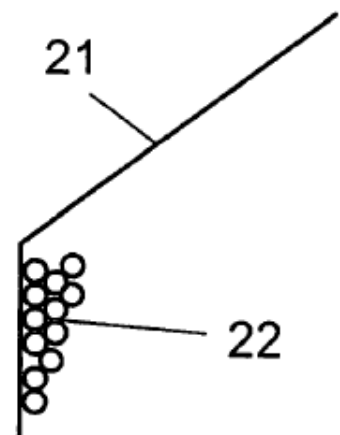


Fig. 3b

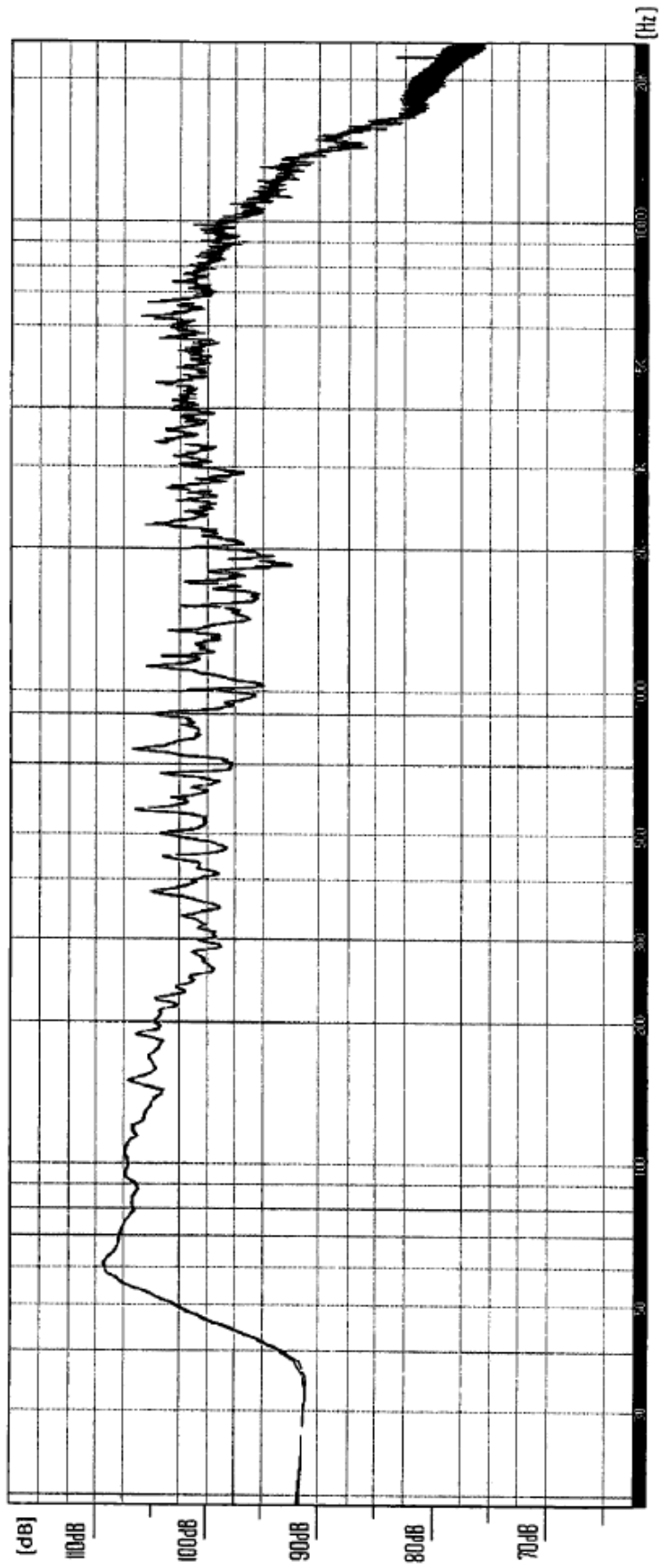


Fig. 4