

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 763**

51 Int. Cl.:
H04R 9/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01980673 .6**

96 Fecha de presentación: **01.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1382221**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **Excitador inercial para altavoz**

30 Prioridad:
08.11.2000 GB 0027278

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.05.2012

73 Titular/es:
**NEW TRANSDUCERS LIMITED
CYGNET HOUSE KINGFISHER WAY
HINCHINGBROOKE BUSINESS PARK
HUNTINGDON, CAMBS PE29 6FW, GB**

72 Inventor/es:
**BUOS, Andreas y
COLLOMS, Martin**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 379 763 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

Excitador inercial para altavoz.

- 5 Esta invención se refiere a dispositivos de accionamiento o excitadores para altavoces, en particular, pero no exclusivamente, para la clase de altavoces conocidos como altavoces de onda de flexión en forma de panel.
- 10 Tales altavoces se conocen, por ejemplo, por el documento WO 97/09842, de New Transducers, Ltd. En general, tales altavoces incluyen una placa de onda de flexión resonante y un transductor montado en la placa con el fin de convertir señales eléctricas en vibraciones mecánicas. El transductor excita los modos resonantes de onda de flexión en la placa, la cual entonces emite sonido para crear una salida acústica.
- 15 Las propiedades del radiador acústico pueden escogerse para distribuir los modos de onda de flexión resonantes de una forma sustancialmente uniforme en frecuencia. En otras palabras, las propiedades o parámetros, por ejemplo, el tamaño, el espesor, la forma, el material, etc., del radiador acústico pueden escogerse para suavizar los picos en la respuesta de frecuencia causados por el "apiñamiento" o agrupamiento de los modos. La distribución resultante de los modos de onda de flexión resonantes puede ser, por tanto, tal, que existen unos agrupamientos y disparidades de la separación sustancialmente mínimos.
- 20 En particular, las propiedades del radiador acústico pueden escogerse de modo que se distribuyan los modos de onda de flexión resonantes de frecuencias más bajas de manera sustancialmente uniforme en la frecuencia. El número de modos de onda de flexión resonantes es menor a una frecuencia más baja que a una frecuencia más alta y, por tanto, la distribución de los modos de onda de flexión resonantes de frecuencias más bajas es particularmente importante. Los modos de onda de flexión resonantes de frecuencias más bajas son, preferiblemente, los diez o veinte modos de onda de flexión resonantes de frecuencias más bajas del radiador acústico. Los modos de onda de flexión resonantes asociados con cada eje conceptual del radiador acústico pueden disponerse de manera que estén intercalados en frecuencia. Cada eje conceptual tiene una frecuencia fundamental asociada más baja (frecuencia conceptual) y modos superiores a frecuencias separadas unas de otras. Mediante la intercalación de los modos asociados con cada eje, es posible conseguir la distribución sustancialmente uniforme. Puede haber dos ejes conceptuales, y los ejes pueden ser ejes de simetría. Por ejemplo, para un radiador acústico rectangular, los ejes pueden ser un eje corto, o eje menor, y un eje largo, o eje mayor, paralelos, respectivamente, a un lado corto y a un lado largo del radiador acústico. Para un radiador acústico elíptico, los ejes pueden corresponder a los ejes mayor y menor de la elipse. Los ejes pueden ser ortogonales.
- 25 La posición del transductor puede escogerse de manera que se acople de un modo sustancialmente uniforme a los modos de onda de flexión resonantes. En particular, la posición del transductor puede escogerse para que se acople de modo sustancialmente uniforme a los modos de onda de flexión resonantes de frecuencias inferiores. En otras palabras, el transductor puede montarse en una posición alejada de los nodos (o puntos muertos) de tantos modos resonantes de frecuencias inferiores como sea posible. De esta forma, el transductor puede estar en una posición en la que el número de antinodos de resonancia vibratoriamente activos es relativamente alto, y, a la inversa, el número de nodos de resonancia es relativamente bajo. Puede utilizarse cualquiera de tales posiciones, pero las posiciones más convenientes son las posiciones cercanas a la central, entre el 38% y el 62% a lo largo de cada uno de los ejes longitudinal y de anchura del panel, pero desplazadas del centro. Posiciones específicas que se han encontrado adecuadas son a 3/7, 4/9 o 5/13 de la distancia a lo largo de los ejes; se prefiere una relación diferente para el eje longitudinal y el eje de la anchura.
- 35 Una clase particularmente preferida de excitador para uso con altavoces de onda de flexión es el excitador inercial, un ejemplo del cual se ha mostrado fijado a un miembro 15 con forma de panel en la Figura 1. El excitador 14 comprende un motor electromagnético constituido por un conjunto de imán y un conjunto de bobina móvil de altavoz. El conjunto de imán comprende un imán 20, una pieza de polo 22 y una receptáculo 24 de imán, de tal manera que el imán 20 está emparedado entre la pieza de polo 22 y receptáculo de imán, y fijado a ambos.
- 40 El conjunto de bobina móvil de altavoz comprende una bobina móvil de altavoz, arrollada sobre un conformador 27 que está fijado a un anillo de acoplo 28, el cual, a su vez, está montado sobre una superficie de montaje del miembro con forma de panel 15. El conjunto de imán está montado en el conjunto de bobina móvil de altavoz por medio de una suspensión 32, fijada entre el conformador 27 de bobina móvil de voz y el receptáculo de imán.
- 45 A través de unas conexiones de audio 34, el excitador 14 recibe señales eléctricas que son suministradas a la bobina móvil de altavoz. De acuerdo con principios electromagnéticos bien conocidos, estas señales dan lugar a una fuerza que se ejerce en el conjunto de imán, acompañada de una fuerza de reacción que se ejerce sobre la bobina móvil de altavoz, el anillo de acoplo y, finalmente, el panel 15. Como resultado de la masa (inercia) más grande del conjunto de imán, es el panel 15 el que se mueve y, en combinación con la ubicación preferencial anteriormente mencionada, genera sonido.
- 60 Los presentes inventores han identificado dos problemas de los métodos conocidos de montaje del conjunto de
- 65

imán.

En primer lugar, cuando se instala en un panel no horizontal según se ha mostrado en la Figura 1, el excitador tiende a "reptar" o arrastrarse, es decir, retorcerse sobre su suspensión bajo el efecto del peso, W, del conjunto de imán, que actúa a través de su centro de gravedad, M.

En segundo lugar, el excitador puede exhibir modos de sacudida o trepidantes que degradan el manejo de la potencia, acortan la vida e incrementan la distorsión. En particular, la fuga de energía a los modos trepidantes puede perjudicar el aporte de potencia a las frecuencias más bajas.

Problemas adicionales rodean el montaje del excitador en su conjunto; como es sabido, puede resultar ventajoso fijar un excitador a un altavoz de onda de flexión en forma de panel por medio de un adhesivo. Sin embargo, en el caso de que un excitador fijado de esta manera desarrolle un fallo, será necesario romper la junta de unión de adhesivo y retirar el residuo de adhesivo de la superficie del panel del altavoz antes de que pueda fijarse un excitador de sustitución por medio de una nueva unión de adhesivo.

En el documento WO 98/34320 se describe un excitador inercial electromagnético; el excitador comprende un conjunto de bobina de motor, un conjunto de imán, dispuesto concéntricamente con respecto al conjunto de bobina de motor, y medios que suspenden el conjunto de imán para su movimiento axial con respecto al conjunto de bobina de motor.

Es un propósito de la invención paliar estos problemas y proporcionar un excitador mejorado para uso en tales aplicaciones de altavoz.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un excitador inercial para un radiador acústico según se establece en la reivindicación 1.

Como resultado de un aspecto de la invención según se establece en la última característica de la reivindicación 1, el excitador puede presentar equilibrio dinámico, y el corrimiento o reptación de la suspensión bajo la fuerza de la gravedad para un emplazamiento vertical puede ser aliviado.

Debe apreciarse que, en el contexto de esta Solicitud de Patente, la expresión "miembro masivo" significa generalmente cualquier miembro que tenga una masa mayor que la de los restantes componentes del excitador, combinados.

Esta Solicitud también describe un conjunto de excitador de altavoz que comprende:

- una placa de base destinada a ser fijada a un radiador acústico de una manera acoplable de modo no repetitiva; y
- un excitador, fijado a dicha placa de base de una manera acoplable de modo repetitivo.

Semejante disposición aporta los beneficios en la transferencia de las vibraciones de una conexión o unión acoplable de modo no repetitivo – tal como un adhesivo – al panel del altavoz, junto con la facilidad de reemplazo de la unidad de excitador asociada con una conexión o unión repetitivamente acoplable y liberable, tal como una rosca.

También se incluyen en la invención unos altavoces que incorporan el aspecto antes mencionado.

Realizaciones ventajosas adicionales de la invención se exponen en la descripción y en las reivindicaciones dependientes.

La invención se describirá a continuación a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos siguientes, de los cuales:

- la Figura 1 es un corte transversal de un excitador conocido de la técnica anterior;
- la Figura 2 es un corte transversal de un excitador de acuerdo con una primera realización de la invención;
- la Figura 3 es una vista fragmentaria o en despiece del excitador de la Figura 2;
- las Figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva y en corte transversal de un excitador de acuerdo con una segunda realización de la invención; y
- la Figura 5 es un corte transversal de un excitador de acuerdo con una tercera realización de la invención.

La Figura 1 muestra un excitador conocido 14 de la técnica anterior, que se ha descrito en detalle anteriormente. Como se muestra en la Figura 1, la suspensión 32 está separada del plano del centro de gravedad 36 del conjunto de imán 16.

Las Figuras 2 y 3 muestran un excitador 40 de acuerdo con la presente invención. En la Figura 2, el excitador 40 está montado en un radiador acústico 42 y comprende un motor electromagnético constituido por un conjunto de

imán 44 y un conjunto 46 de bobina móvil de altavoz. El conjunto de imán 44 comprende un imán 48, una pieza de polo 50 y un receptáculo 52 de imán, de tal manera que el imán 48 está emparedado entre la pieza de polo 50 y el receptáculo 52 de imán, y fijado a ambos. El conjunto 46 de bobina móvil de altavoz comprende una bobina móvil 54 de altavoz, arrollada sobre un conformador 55 que está fijado a un acoplador 56.

El conjunto 46 de bobina móvil de altavoz, perteneciente al excitador 40, está fijado al radiador acústico 42 por medio del acoplador 56, montado en una superficie de montaje 58 del radiador acústico 42. El conjunto de imán 44 está montado en el conjunto 46 de bobina móvil de altavoz por medio de una araña de suspensión 60, fijada entre el acoplador 56 y el receptáculo 52 de imán.

Como se muestra en la Figura 3, el acoplador 56 tiene la forma de una copa o receptáculo poco profundo y está hecho de plástico. El acoplador 56 tiene una base 57 generalmente con forma de disco que proporciona una gran área de unión para su montaje en el radiador acústico 40, y una pared lateral 63 que discurre alrededor de la circunferencia de la base y formando un ángulo de aproximadamente 45° con el plano de esta. Tres disposiciones de montaje individuales 64 sobresalen desde la parte superior de la pared lateral 63 y están uniformemente separadas alrededor de la circunferencia de la base. Las disposiciones de montaje 64 son generalmente cilíndricas. Un cuarto saliente 65, que es generalmente plano y con un área superficial más grande que la de las disposiciones de montaje cilíndricas 64, también sobresale de la pared lateral 63 y puede ser utilizado para soportar las conexiones (no mostradas).

La araña de suspensión 60 es un miembro plano con la forma de un anillo que tiene tres brazos 67, y puede considerarse que tiene la forma de una suspensión metálica en voladizo. El anillo de la araña de suspensión 60 está fijado al exterior del receptáculo 52 de imán, en tanto que uno de los extremos de cada brazo 67 porta un punto de suspensión 68, de tal modo que cada uno de ellos coincide con una de las tres disposiciones de montaje individuales 64 existentes en el acoplador 56. El acoplador 56 puede estar fijado a la suspensión metálica en voladizo mediante unas orejetas de soldadura con aporte de material intermedio.

Como se muestra en la Figura 2, y en contraste con el excitador 14 de la técnica anterior mostrado en la Figura 1, los puntos de suspensión 68 se encuentran en el plano del centro de gravedad 66 del miembro masivo del excitador, en este caso, el conjunto de imán 48, 50, 52. De esta forma, el excitador está equilibrado y los problemas de "reptación" de la suspensión bajo la fuerza de la gravedad, cuando el excitador se monta en una orientación no horizontal, deberían ser aliviados. Se apreciará también que dicho equilibrio contribuirá a reducir los modos trepidantes no deseados del conjunto de imán masivo con respecto a la bobina móvil de altavoz.

Por otra parte, dicha disposición proporciona un soporte lateral mucho más rígido tanto en posiciones de montaje verticales del excitador (es decir, de multimedia para computadora de sobremesa, de aplicación como altavoz de imagen, etc.) como en posiciones de montaje horizontales (es decir, altavoces de techo, etc.). De esta forma, las distorsiones lineales provocadas por un soporte inestable de la posición de la bobina móvil de altavoz en el espacio de separación o intersticio de aire del circuito magnético, pueden ser evitadas.

Además, un soporte estable del conjunto de imán con respecto a la bobina móvil de altavoz permite que las tolerancias de intersticio sean estrechadas, con lo que se proporciona una mayor sensibilidad y fuerza disponible.

De forma ventajosa, el punto 60 de soporte de suspensión está situado hacia la periferia o contorno del excitador y en un diámetro radial mayor que para las construcciones convencionales. El soporte adicional resultante puede proporcionar fuerzas de restitución mejoradas para controlar el movimiento asimétrico residual indeseado. En particular, la estabilidad del movimiento lineal del imán se ve mejorada y se proporciona una aplicación lineal de una fuerza mecánica [N] en el punto de accionamiento de un panel.

En la realización particular que se muestra, el excitador 40 es, atractivamente, de peso ligero, delgado y robusto, y tiene 25 mm. de diámetro, una impedancia de 4 ohm y una corta bobina móvil 54 de altavoz que recibe señales a través de unas conexiones de radio montadas en una de las disposiciones de montaje 64.

Se apreciará que el primer aspecto de la invención no está limitado a la realización que se ha detallado en lo anterior. Por ejemplo, los medios de suspensión pueden consistir en una araña hecha a partir de una hoja de metal corrugado, o de un polímero, o de una tela reforzada. Alternativamente, los medios de suspensión pueden darse en la forma de un saliente en voladizo del tipo de brazo, que puede estar hecho de polímero o de un metal delgado, por ejemplo, acero inoxidable o cobre al berilio. Los medios de suspensión pueden estar hechos de aleaciones metálicas de baja corrosión para entornos altamente agresivos. Tales aleaciones metálicas son, generalmente, resistentes a los efectos adversos de la humedad y la temperatura, presentan una baja fatiga y ofrecen una buena estabilidad de largo plazo. Los medios de suspensión de saliente en voladizo pueden también haberse formado por prensado o moldeo de termoconformación, por ejemplo, para medios de suspensión de hoja o de placa fina. Los medios de suspensión pueden ser fijados al acoplador, por ejemplo, por medio de una construcción de rosca y perno o, alternativamente, mediante el uso de adhesivo para reducir la masa. Alternativamente, los medios de suspensión pueden haberse moldeado conjuntamente o moldeado integralmente con el acoplador.

- 5 Se apreciará también que, mediante la fijación del excitador a los medios de suspensión en el plano del centro de gravedad del conjunto de imán, una porción de la masa de los medios de suspensión puede añadirse a la masa del excitador en un punto de accionamiento situado en el radiador acústico. De acuerdo con ello, el diseño del excitador deberá tener en cuenta la masa adicional.
- 10 Por lo que respecta al conjunto de imán, que comprende un imán emparedado entre un receptáculo de imán y una pieza de polo, de tal manera que el receptáculo define un intersticio de imán en torno al imán, el intersticio de imán puede llenarse con un fluido retentivo con una viscosidad adecuada para amortiguar el movimiento de la bobina móvil de altavoz. Dicho fluido puede también proporcionar disipación de calor.
- 15 Por último, debe comprenderse que, si bien lo más probable es que el miembro masivo del primer aspecto sea el conjunto de imán de un sistema de motor electromagnético, la invención incluye, de hecho, disposiciones no electromagnéticas y disposiciones electromagnéticas en las que una bobina móvil de altavoz o su equivalente desempeña el papel del miembro masivo.
- 20 Las Figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva y en corte de un conjunto 70 de excitador de altavoz que incorpora un excitador 40 similar al de la Figura 2 pero que tiene un espesor reducido. Se han utilizado los mismos números de referencia para las características que son comunes a los dos excitadores. Sin embargo, la orientación de la ilustración se ha invertido con el propósito de mostrar mejor el segundo aspecto de la invención, a saber, una placa de base 86 destinada a fijarse, de una manera no repetible, a la superficie de un panel de altavoz (no mostrado). A este fin, la superficie 87 de la placa se ha formado con unas acanaladuras anulares 88 destinadas a alojar un adhesivo.
- 25 La placa de base 86 está provista, a su vez, de una unión a rosca 90 que permite un acoplamiento liberable – y, por tanto, repetible – de un excitador 40. Como en la realización anterior, este comprende un conjunto de imán constituido por un imán 48, una pieza de polo 50 y un receptáculo 52 de imán. Este conjunto está suspendido para su movimiento (denotado por la flecha 92) con respecto al miembro de acoplamiento 56, por medio de una araña de suspensión 60. En el ejemplo mostrado, la periferia o contorno interior de la araña 60 se monta en el receptáculo 52 de imán de manera tal, que actúa en un plano 66 que pasa, generalmente, por el centro de gravedad del conjunto de imán, de acuerdo con el primer aspecto de la invención.
- 30 La periferia o contorno exterior de la araña 60 se fija, por ejemplo, por medio de tornillos 93, a unas disposiciones de montaje 64 del miembro de acoplamiento 56. Como en la realización anterior, el miembro de acoplamiento 56 también porta un conformador 55 sobre el cual se ha arrollado una bobina móvil 54 de altavoz. Esta se asienta dentro de un espacio de separación anular 94 formado por las extremidades de la pieza de polo 50 y del receptáculo 52, y, como es bien conocido, excita el conjunto de imán para que se mueva cuando se le suministra una señal eléctrica de excitación a través de unas conexiones 62. Un elemento de obturación de fuelle 94 protege la bobina y el espacio de separación de la suciedad, la humedad y agentes similares, sin inhibir su movimiento.
- 35 La seguridad de la unión a rosca liberable entre el miembro de acoplamiento 56 y la placa de base 86 se garantiza, en la realización mostrada, por unos fiadores 95 formados en la placa de base 86, y que se acoplan con unas cremalleras correspondientes 96, formadas en el miembro de acoplamiento 56. De una manera generalmente conocida en sí misma, los dientes de los fiadores y las cremalleras están angulados de manera tal, que permiten el apriete de la unión a rosca pero impiden que esta sea liberada sin intervención para desacoplar el fiador y la cremallera. Tal intervención, por ejemplo, por medio de un destornillador, permite desprender o desmontar el excitador 40 e instalar una unidad de sustitución de forma rápida, fácil e independiente de la unión adhesiva entre el panel y la placa de base 86.
- 40 Se comprenderá también que es posible utilizar diseños alternativos, por ejemplo, de las disposiciones de unión a rosca y de bloqueo de fiador. Similarmente, pueden utilizarse alternativas al adhesivo para la fijación no repetitiva de la placa de base al panel de altavoz radiante acústicamente, o bien, ciertamente, la placa de base puede haberse formado integralmente con el panel.
- 45 La Figura 5 muestra un excitador 98 similar al excitador 40 de la Figura 2, pero que tiene un miembro adaptable anular 97 incorporado dentro de la pared lateral 63 del acoplador 56. El miembro adaptable 97 tiene una adaptabilidad inferior a la adaptabilidad de la araña de suspensión 60 y está conectado en serie mecánica entre una región del acoplador local o próxima con respecto a la bobina móvil de altavoz y regiones del acoplador a las que se han fijado los medios de suspensión o en las que se han situado conexiones de terminales o contactos eléctricos.
- 50 Mediante la adición del miembro adaptable, es posible conseguir una masa efectiva menor en el punto de accionamiento, en relación con las conexiones de terminales eléctricos y los medios de suspensión.
- 55 El miembro adaptable puede tener una adaptabilidad menor que la adaptabilidad de los medios de suspensión, a fin de no afectar a los medios de suspensión. Sin embargo, el miembro adaptable puede actuar desacoplando una cierta proporción de la masa de los medios de suspensión a frecuencias más altas, del conjunto de bobina móvil de
- 60
- 65

5 altavoz. De esta forma, la sección adaptable debe mejorar la anchura de banda de altas frecuencias sin afectar a la resonancia principal del sistema de excitador. La sección adaptable puede también introducir una segunda resonancia en el excitador, que puede ajustar la respuesta de frecuencia global del excitador. El sistema de excitador puede comprender, adicionalmente, un amortiguamiento para el control de las resonancias espurias. El amortiguamiento puede darse en la forma de una capa elástica y/o una capa viscoelástica en contacto con cualquiera de entre la sección adaptable y los medios de suspensión, que pueden introducir un amortiguamiento resistivo.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un excitador inercial para un radiador acústico, de tal manera que el excitador comprende:
- 5 un miembro masivo, que comprende un conjunto de imán (44);
un miembro de acoplamiento (56), configurado para su fijación al radiador acústico y conformado para su movimiento relativo con respecto al miembro masivo, de tal manera que el miembro de acoplamiento (56) comprende un conjunto (46) de bobina móvil de altavoz; y
10 unos medios de suspensión, destinados a soportar el miembro masivo con respecto al miembro de acoplamiento (56);
de tal manera que el conjunto de imán (44) y el conjunto (46) de bobina móvil de altavoz forman un motor electromagnético para mover el miembro de acoplamiento (56) con respecto al miembro masivo,
caracterizado por que los medios de suspensión actúan en un plano que, generalmente, pasa por el centro de gravedad del miembro masivo, con lo que se reduce cualquier momento o par que actúe en los medios de suspensión.
- 15 2.- Un excitador inercial de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los medios de suspensión son generalmente planos.
- 20 3.- Un excitador inercial de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual los medios de suspensión consisten en una araña formada a partir de una hoja de metal corrugado, o de un polímero, o de una tela reforzada.
- 25 4.- Un excitador inercial de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los medios de suspensión se dan en la forma de un saliente en voladizo del tipo de brazo.
- 5.- Un excitador inercial de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual los medios de suspensión están hechos de polímero o de metal delgado.
- 30 6.- Un excitador inercial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los medios de suspensión están moldeados conjuntamente o moldeados integralmente con el acoplador.
- 35 7.- Un excitador inercial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente un miembro adaptable, conectado en una conexión o unión en serie mecánica entre una región del acoplador próxima o local con respecto a la bobina móvil de altavoz y regiones del acoplador a las que se han fijado los medios de suspensión o en las que se han situado conexiones de terminales o contactos eléctricos.
- 40 8.- Un excitador inercial de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual el miembro adaptable tiene una adaptabilidad más baja que la adaptabilidad de los medios de suspensión.
- 9.- Un excitador inercial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente una amortiguación para el control de resonancias espurias.
- 45 10.- Un excitador inercial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el conjunto de imán comprende un imán emparedado entre un receptáculo de imán y una pieza de polo, de tal manera que el receptáculo define un espacio de separación o intersticio de imán que está lleno de un fluido retentivo de una viscosidad adecuada para amortiguar el movimiento de la bobina móvil de altavoz.
- 50 11.- Un excitador inercial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente un soporte para proporcionar fuerzas de restitución para el control del movimiento asimétrico residual indeseado, de tal manera que el soporte está situado hacia una periferia del excitador.
- 55 12.- Un altavoz de onda de flexión que comprende un radiador acústico y, montado en el mismo, un excitador inercial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

Fig 1

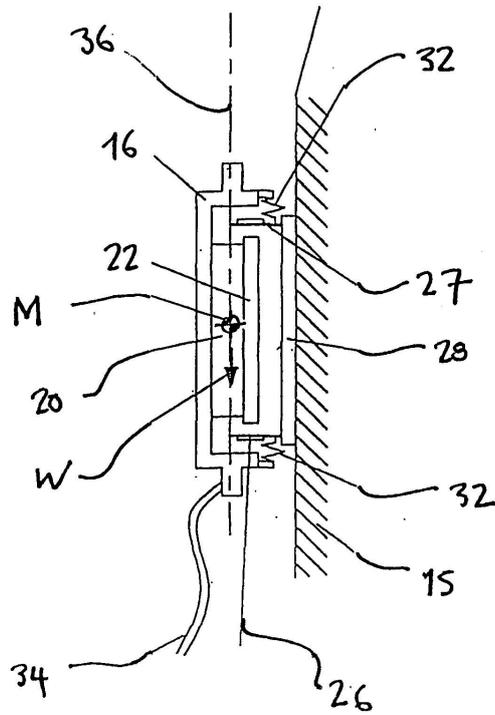


Fig 2

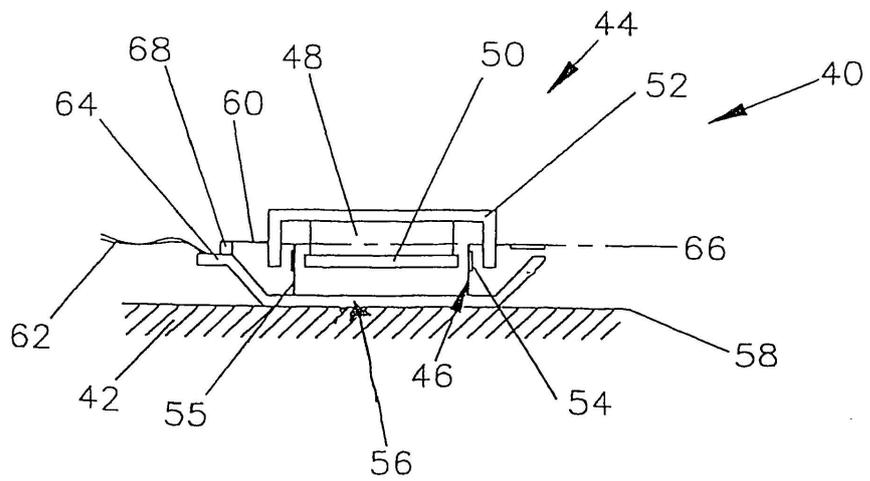


Fig 3

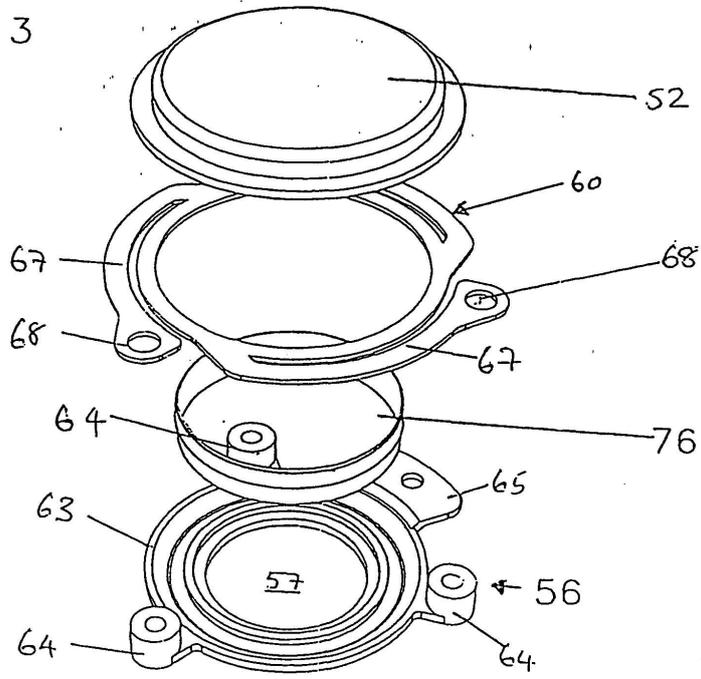


Fig 5

