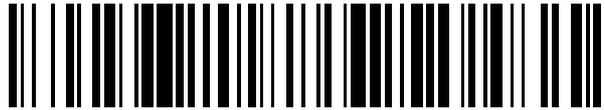


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 344**

51 Int. Cl.:

|                  |           |
|------------------|-----------|
| <b>H04R 1/02</b> | (2006.01) |
| <b>H04R 1/08</b> | (2006.01) |
| <b>H04R 1/10</b> | (2006.01) |
| <b>H04R 1/12</b> | (2006.01) |
| <b>H04M 1/03</b> | (2006.01) |
| <b>H04M 1/17</b> | (2006.01) |
| <b>G06F 1/16</b> | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2012 PCT/FI2012/050800**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13045749**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2012 E 12836790 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2761889**

54 Título: **Protección contra el polvo de un transductor de sonido**

30 Prioridad:

**29.09.2011 US 201113248189**

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

**06.03.2017**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)  
Karaportti 3  
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**SOININEN, TONI;  
SORONEN, PETRI;  
HUTTUNEN, HEIKKI y  
KELLONIEMI, MARKO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 604 344 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

Protección contra el polvo de un transductor de sonido

5 **Antecedentes****Campo técnico**

10 Las presentes realizaciones a modo de ejemplo y no limitantes se refieren en general a proteger un transductor de sonido y, más particularmente, a proteger el transductor de sonido de partículas.

**Breve descripción de los desarrollos anteriores**

15 Los dispositivos, tales como teléfonos móviles, por ejemplo, usan un altavoz dinámico y/o receptor (micrófono) para recibir y reproducir señales de audio tales como conversación, música y tonos de alerta para un usuario. Tales altavoces/receptores se usan ampliamente en telecomunicaciones, pero también en automóviles, el ejército y electrónica médica y de consumo. Un altavoz/receptor dinámico tiene una membrana interna y sistema de imán que son vulnerables a partículas externas tales como polvo, partículas de metal, arena, etc.; identificadas en general como polvo en el presente documento. El sistema de imán atrae las partículas de metal que pueden penetrar el altavoz/receptor. Las partículas de metal son muy comunes en muchos lugares de trabajo; especialmente en países en desarrollo. Es también común tener partículas de metal en un bolsillo de los pantalones donde las llaves se han frotado entre sí produciendo polvo de metal.

25 La partícula o partículas externas que entran en la membrana y/o en el sistema de imán del altavoz/receptor deteriorarán el rendimiento del altavoz/receptor y reducirán la calidad de sonido reduciendo el volumen e introduciendo distorsión hasta que la unidad de altavoz/receptor fallará totalmente.

30 La partícula o partículas externas en la membrana aumentan la fuerza necesaria para mover la membrana por la masa añadida (como arena, tela, metales, etc.) y por la fuerza de atracción de campo magnético (casos ferromagnéticos y ferrimagnéticos como hierro, níquel, manganeso y compuestos de estos). Esto puede reducir la salida acústica del altavoz/receptor e introducir distorsión ya que el motor de EMF del altavoz/receptor no tiene recursos para mover la masa añadida apropiadamente; puesto que están diseñados para funcionar únicamente con su propia masa. Especialmente, los casos ferromagnéticos y ferrimagnéticos son muy perjudiciales.

35 La partícula o partículas externas en la membrana pueden provocar distorsión ya que la membrana se mueve debido al movimiento de la membrana; rebotando las partículas hacia delante y atrás dentro del altavoz/auricular y golpeando la membrana y otras estructuras cerca de la membrana. Este sonido extra de los impactos puede percibirse como sonido adicional indeseado, es decir, distorsión. La partícula o partículas externas en el sistema de imán pueden provocar tipo de distorsión de fricción y zumbido ya que las partículas están golpeando y rayando la bobina e imán móvil de voz del altavoz/receptor. Este sonido extra de golpeo y rayado puede percibirse como sonido adicional indeseado, es decir, distorsión.

45 En el documento de la técnica relacionada JP 2004 304420 A se desvela un terminal de comunicación que incluye cualquier dispositivo acústico entre una sección de radio para transmitir/recibir una señal de audio, un micrófono para introducir audio transmitido, un receptor para generar audio recibido, y un altavoz para hacer un sonido de alerta; teniendo una carcasa un orificio para el sonido y teniendo el dispositivo acústico montado en su interior para enfrentarse al orificio para el sonido; el filtro conectado para cubrir el orificio para el sonido de la carcasa; y un absorbedor de materia externa proporcionado entre el filtro y el dispositivo acústico y fabricado de al menos uno de un material adhesivo, un material absorbedor de la humedad y un imán.

50 El documento JP 2001 188191 A desvela un dispositivo de salida de sonido que tiene un alojamiento, un mecanismo de resonancia que está dispuesto en el alojamiento, tiene una placa de vibración y resuena con la vibración de la placa de vibración, una cámara de aire que se forma entre la placa de vibración y el interior del alojamiento, un grupo de orificios de sonido que se forman en el alojamiento y comunican la cámara de aire con el exterior del alojamiento, y un mecanismo de control que controla la operación del mecanismo de resonancia. El mecanismo de control hace resonar el mecanismo de resonancia de modo que la humedad introducida en la cámara de aire por la vibración de la placa de vibración se drena a través del grupo de orificios de sonido. El alojamiento tiene una porción central que corresponde a la parte central de la cámara de aire, una porción periférica que corresponde a la parte periférica de la cámara de aire, y una porción media formada entre el área central y el área periférica. El grupo de orificios tiene un grupo medio de orificios de sonido, que se proporciona en la porción media.

65 El documento US 2006 / 198547 A1 desvela un dispositivo de audio que incluye una carcasa que tiene uno o más agujeros, uno o más sistemas de altavoz llevados en la carcasa para recibir señales desde una fuente de audio correspondiente, y uno o más elementos magnéticos acoplados a la carcasa. Los elementos magnéticos atraen partículas que entran en una o más agujeros y separan dichas partículas de uno o más sistemas de altavoz.

**Sumario**

El siguiente resumen se pretende meramente que sea a modo de ejemplo. El resumen no se pretende para limitar el alcance de las reivindicaciones.

5 De acuerdo con una realización de ejemplo, se proporciona un aparato que comprende un alojamiento que tiene un orificio para el sonido; un altavoz que comprende un transductor de sonido en el alojamiento; y una barrera contra el polvo en el alojamiento entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La barrera contra el polvo comprende una porción interna localizada en una trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de  
10 sonido. La porción interna comprende un bolsillo de recogida de polvo configurado para acumular polvo en el mismo. Se proporciona una abertura para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido de manera que el sonido pasa por el bolsillo de recogida de polvo entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido.

15 De acuerdo con otro ejemplo, un método comprende conectar una barrera contra el polvo a un alojamiento de un aparato, donde el alojamiento comprende un orificio para el sonido a través del alojamiento, donde la barrera contra el polvo comprende un bolsillo de recogida de polvo para capturar polvo que entra en el alojamiento a través del orificio para el sonido; y localizar un altavoz que comprende un transductor de sonido dentro del alojamiento, donde la barrera contra el polvo está localizada en una trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido,  
20 donde la barrera contra el polvo está configurada para acumular polvo en la misma, donde una abertura para el sonido se forma entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido de manera que el sonido pasa por el bolsillo de recogida de polvo entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido.

**Breve descripción de los dibujos**

25 Los anteriores aspectos y otras características se explican en la siguiente descripción, tomada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

30 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato que comprende características de una realización de ejemplo;

La Figura 2 es un diagrama que ilustra algunos de los componentes en el aparato mostrado en la Figura 1;

35 La Figura 3 es una vista en perspectiva en despiece parcial de algunos de los componentes del aparato mostrado en la Figura 3;

La Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra los componentes mostrados en la Figura 3;

40 La Figura 5 es una vista esquemática en sección transversal similar a la Figura 4 que ilustra la captura de polvo;

La Figura 6 es una vista esquemática en sección transversal de una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 4;

45 La Figura 7 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 4;

La Figura 8 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 7;

50 La Figura 9 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 8;

La Figura 10 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 9;

55 La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un método;

La Figura 12 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 9;

60 La Figura 13 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 9; y

65 La Figura 14 es una vista esquemática en sección transversal de otra realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 12.

### Descripción detallada de las realizaciones

Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra una vista en perspectiva de un aparato 10 que incorpora características de una realización de ejemplo. Aunque las características se describirán con referencia a las realizaciones de ejemplo mostradas en los dibujos, debería entenderse que las características pueden realizarse en muchas formas alternativas de realizaciones. Además, podría usarse cualquier tamaño, forma o tipo de elementos o materiales adecuados.

El aparato 10 en este ejemplo es un dispositivo electrónico portátil de mano que comprende una aplicación de teléfono, aplicación de explorador de internet, aplicación de cámara, aplicación de grabador de vídeo, aplicación de reproductor y grabador de música, aplicación de correo electrónico, aplicación de navegación, aplicación de juegos y/o cualquier otra aplicación de dispositivo electrónico adecuada. El aparato 10, en esta realización de ejemplo, comprende un alojamiento 12, una pantalla táctil 14 que funciona tanto como un visor y una entrada de usuario, un receptor 16, un transmisor 18, un controlador 20 que puede incluir (haciendo referencia también a la Figura 2) al menos un procesador 22, al menos una memoria 24, software y una batería recargable 26. Sin embargo, estas características no son necesarias para implementar la protección descrita a continuación. Por ejemplo, podría usarse una pantalla táctil o adicionalmente un teclado numérico convencional u otra entrada de usuario. Por lo tanto, podrían usarse características en cualquier tipo de dispositivo adecuado, tal como, por ejemplo, un teléfono únicamente.

El aparato 10 incluye también un altavoz 28 y un micrófono 30 que comprende cada uno un transductor de sonido. El alojamiento 12 comprende al menos un orificio para el sonido 32 para que el sonido se desplace desde el altavoz 28 y al menos un orificio para el sonido 34 para que el sonido se desplace hasta el micrófono. La descripción que sigue será con respecto al área en el altavoz 28. Sin embargo, las características descritas son igualmente aplicables al área en el micrófono 30. Las características de la invención podrían usarse en el altavoz 28 y/o en el micrófono 30.

Haciendo referencia también a las Figuras 3 y 4, el altavoz 28 incluye un transductor de sonido 36 con una membrana 38 proporcionada en un subconjunto 40 en este ejemplo. El transductor de sonido 36 incluye un imán permanente 42 y una bobina 44 conectada a la membrana 38. El aparato 10 comprende un sistema para proteger el altavoz 28 de polvo. Como se ha indicado anteriormente, esto es como alternativa o adicionalmente aplicable al micrófono. El sistema de protección en este ejemplo comprende una barrera contra el polvo 46. El sistema de protección en este ejemplo comprende también un sistema de recogida magnética de polvo.

En la realización de ejemplo mostrada, la barrera contra el polvo 46 es un miembro sustancialmente sólido que está localizado entre el altavoz 28 y el lado interno del alojamiento 12. Debido a que la barrera contra el polvo es sólida, es no porosa para que las partículas de polvo o aire se desplacen a través de sus paredes. La barrera contra el polvo puede comprender material de metal o plástico sustancialmente rígido, por ejemplo, y comprende una porción externa 48, una porción interna 50 y al menos un agujero para el sonido 52. La porción externa 48 está colocada entre una porción del altavoz 28 y la superficie del lado interno del alojamiento 12 alrededor del orificio para el sonido 32. Como se observa en la Figura 3, al menos una sección 49 de la porción externa puede extenderse a otra localización; tal vez para realizar una función adicional. La barrera contra el polvo 46 se muestra en un miembro de estructura 54 del alojamiento 12 en este ejemplo ensamblado como un subconjunto con el miembro de estructura 54. Puede proporcionarse directamente material de amortiguación de vibración o junta 56 entre la barrera contra el polvo 46 y el lado interno 13 de la cubierta frontal del alojamiento 12.

La barrera contra el polvo 46 comprende una cubierta 58 en la porción interna 50 que comprende un bolsillo de recogida de polvo rebajado o reserva de polvo 60. El bolsillo 60 está localizado detrás del orificio para el sonido 32, directamente en una trayectoria entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36. Como se observa mejor en la Figura 3, en esta realización de ejemplo la cubierta 58 tiene dos de los agujeros para el sonido 52. Sin embargo, en una realización alternativa puede proporcionarse únicamente un agujero para el sonido a través de la cubierta; o podrían proporcionarse más de dos agujeros para el sonido. Como se ha indicado anteriormente, la cubierta 58 está localizada en la trayectoria directa entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36. Los agujeros para el sonido 52 están desplazados de la trayectoria directa entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36. Por lo tanto, como se ilustra por las flechas A, se proporciona una abertura para el sonido sinuosa desde el transductor de sonido 36 al orificio para el sonido 32. El sonido generado del movimiento de la membrana 38 se desplaza como se indica por las flechas A transversalmente a lo largo de un área entre la membrana 38 y el lado trasero de la cubierta 58, a través de los agujeros para el sonido desplazados 52 en la cubierta, transversalmente a lo largo de un área entre el lado frontal de la cubierta y el lado interno 13 de la cubierta del alojamiento, y finalmente fuera del orificio para el sonido 32. El canal de sonido es mucho mayor que cualquier partícula de polvo, y proporciona una abertura para el transmisión de sonido sustancialmente abierta y no obstruida (aunque algo sinuosa). Los agujeros para el sonido 52 en la cubierta 58 en la realización de las Figuras 3 y 4 están localizadas en los lugares de desplazamiento también puesto que la intensidad del campo magnético hacia el imán no es tan alta como lo es en el área de la reserva de polvo 60.

Haciendo referencia también a la Figura 5, puesto que el orificio para el sonido 32 está sustancialmente abierto, el

polvo 62 puede entrar en el aparato a través del orificio para el sonido 32. Como se ha indicado anteriormente, el término “polvo” como se usa en el presente documento se pretende para describir pequeñas partículas que podrían incluir por ejemplo arena, suciedad, caspa o partículas de metal. El bolsillo 60 es mucho mayor que el polvo individual por lo que puede mantener una cantidad relativamente grande del polvo en el bolsillo. El bolsillo 60 proporciona un área donde el polvo puede capturarse de manera que no se desplaza al transductor de sonido. En otras palabras, la forma física del bolsillo 60, su localización con relación al orificio para el sonido 32 y el transductor 36, y la forma de la abertura para el sonido a través de los agujeros para el sonido 52 entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36, proporcionan una captura mecánica o efecto de reserva del polvo en el bolsillo 60.

Como se ha indicado anteriormente, el sistema de protección comprende también una segunda característica; en concreto, un sistema de recogida magnética de polvo. El sistema de recogida magnética de polvo usa la barrera contra el polvo 46 en conjunto con el empuje magnético 64 generado por el campo magnético del imán permanente 42 para empujar magnéticamente el polvo 62, después de que entra en el orificio para el sonido 32, frente al lado frontal de la barrera contra el polvo 46 de manera que el polvo no alcanza el transductor de sonido 36. Como se ha indicado anteriormente la característica mecánica de reserva de polvo podría usarse sin un sistema de recogida magnética de polvo. Análogamente, un sistema de recogida magnética de polvo podría usarse con una barrera contra el polvo que no tiene un bolsillo rebajado. Las partículas de polvo perjudiciales que se han empujado a la reserva 60, la barrera 46 y el empuje magnético 64 evitan que se deslicen fuera de la reserva a la membrana 38 durante las fuerzas de impacto producidas al dejar caer el teléfono, etc.

Con una realización de ejemplo una barrera contra el polvo se forma introduciendo una cubierta de metal o plástico (u otro material) justo después del orificio para el sonido. Si esta barrera se forma también como una forma de reserva que tiene paredes de borde 61 que rodean la reserva, entonces se forma una ‘reserva de polvo’. Las Figuras 4-5 presentan esta construcción con el componente (altavoz o receptor) en la parte inferior y en las estructuras mecánicas del dispositivo anterior.

Una realización de ejemplo puede evitar que las partículas externas entren en las áreas vulnerables del altavoz/receptor:

- Usando un canal de sonido conformado que incluye una ‘barrera contra el polvo’ que tiene una ‘reserva de polvo’; y
- Mediante la utilización del imán interno del altavoz/receptor para mantener los casos ferromagnéticos y ferrimagnéticos más problemáticos.

Una realización de ejemplo puede posibilitar virtualmente la protección total frente a partículas ferromagnéticas y ferrimagnéticas externas y, por lo tanto, el tiempo de vida del componente será significativamente más largo. Una realización de ejemplo no verá afectada la salida acústica y, por lo tanto:

- puede usarse sin reducir la potencia y volumen de salida acústica; y
- puede usarse sin introducir ningún sonido indeseado que se percibirá como distorsión por el usuario.

Una realización de ejemplo puede permitir deshacerse de una parte tal como malla/tela/membrana, reduciendo por lo tanto el coste y espesor. Las soluciones anteriores están basadas principalmente en la malla, tela o membrana de protección contra el polvo. Estas soluciones son ampliamente visibles por ejemplo en cualquier teléfono móvil o auricular en el mercado. Algunos más avanzados combinan la malla/tela/membrana con un canal de sonido principal largo o lateral. Sin embargo, la malla de protección contra el polvo tejida tendrá un área abierta finita. Significa que hay muchos pequeños hilos que se entrecruzan y habrá aberturas entre los hilos. Estas aberturas son necesarias también para dejar que el aire fluya a través del miembro. Sin el flujo de aire adecuado habrá atenuación del nivel de sonido (debido a alta resistencia acústica) y también distorsión provocada por turbulencia llevada al extremo. Estas aberturas hacen posible que las partículas externas de menor tamaño que el tamaño de abertura penetren a través del miembro. También, las mallas eventualmente se obstruirán con polvo. Esto bloqueará el flujo de aire.

Las telas son similares a las mallas tejidas, pero los hilos son más pequeños e irregulares en tamaño y también las aberturas tienen forma irregular. Los hilos y las aberturas forman una estrecha red de tubos y cavidades que están abiertas en ambos extremos. Sin embargo, el problema con tales telas es que se bloquearán muy fácilmente con polvo. También tienen eficacia de protección limitada frente a características de resistencia acústica como las mallas.

Las membranas pueden fabricarse totalmente herméticas (es decir sin flujo de aire a través de la membrana con presiones relevantes para el sistema). Las membranas pueden bloquear todo el polvo que entra en el altavoz/receptor. Sin embargo, una membrana actuará como un radiador pasivo. Un radiador pasivo transferirá la energía acústica en un lado del radiador a movimiento mecánico, y de nuevo el movimiento mecánico se transfiere de vuelta a energía acústica en el otro lado del radiador. Una membrana como un radiador pasivo se moverá con el aire en movimiento de una manera no lineal y, si no se controla, puede moverse de una manera totalmente

impredecible. Introducirá pérdidas y, por lo tanto, reducción de salida y volumen acústico. No tiene linealidades, especialmente no linealidades altas a alta velocidad de volumen y, por lo tanto, modificará el sonido y provocará distorsión.

5 El canal de sonido principal largo o lateral hace que la trayectoria para la partícula externa alcance las áreas vulnerables del altavoz/receptor más tarde. En algunos casos reduce el efecto de las fuerzas de atracción del imán interno.

10 Los impactos mecánicos tienden a sacudir el polvo dentro lo que le posibilita que sea más eficazmente penetrar a las áreas vulnerables anteriormente mencionadas. Una realización de ejemplo con al menos algunas de las características anteriormente descritas puede evitar que el polvo entre en la membrana y/o el sistema de imán, tal vez hasta el 100 por cien bajo varias condiciones de estrés, incluyendo exceso de polvo e impactos mecánicos.

15 Una realización de ejemplo con al menos algunas de las características anteriormente descritas puede introducir un diseño intencionado y conformado del canal de sonido de manera que evita que las partículas externas alcancen el altavoz/receptor y, por lo tanto, hace imposible que las partículas perjudiquen el rendimiento y calidad del transductor de sonido. Adicionalmente, una realización de ejemplo puede tener una 'barrera contra el polvo' que detiene el polvo y una 'reserva de polvo' que almacena el polvo.

20 Una realización de ejemplo con al menos algunas de las características anteriormente descritas puede proporcionar protección frente a casos ferromagnéticos y ferrimagnéticos perjudiciales conformando el canal, de modo que la trayectoria desde el mundo exterior hasta las áreas vulnerables del altavoz/receptor pasará a través del campo magnético provocado por el imán interno. Junto con el imán interno, las partículas pueden bloquearse y su movimiento restringirse a un área segura, tal como la 'reserva de polvo'.

25 Una realización de ejemplo con al menos algunas de las características anteriormente descritas puede proporcionarse sin tener que tener ningún efecto significativo en nivel de sonido o calidad de sonido.

30 Haciendo referencia también a la Figura 6, se muestra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 4 que presenta una trayectoria de diseño alternativo. En este diseño el componente (transductor de sonido) 36 se invierte y ahora las áreas vulnerables 68 están en la tapa del imán en lugar de, como anteriormente, en el área de membrana de la Figura 4. En la tapa del imán 66 está la bobina de voz móvil. Si algunas partículas están en la tapa del imán en 68, entonces las partículas pueden hacer fricción contra la bobina de voz 44 y producir una distorsión audible. La reducción en el nivel puede observarse cuando hay una cantidad adecuada de polvo que reduce el espacio libre del movimiento de la membrana. Proporcionar la barrera contra el polvo 46 puede evitar esta distorsión audible y reducción en el nivel.

40 La Figura 7 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 4. En esta realización la barrera contra el polvo 70 puede comprender material de metal o plástico sustancialmente rígido, por ejemplo, y comprende una porción externa 48, una porción interna 72 y al menos un agujero para el sonido 52. La porción externa 48 está colocada entre una porción del altavoz 28 y la superficie del lado interno del alojamiento 12 alrededor del orificio para el sonido 32. La barrera contra el polvo 70 comprende una cubierta 74 en la porción interna 72 que comprende un bolsillo de recogida de polvo rebajado o reserva de polvo 76. El bolsillo 76 está localizado detrás del orificio para el sonido 32, directamente en una trayectoria entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36. En esta  
45 realización de ejemplo la cubierta 74 tiene únicamente un agujero para el sonido 52. Sin embargo, en una realización alternativa puede proporcionarse más de un agujero para el sonido. El agujero para el sonido 52 está desplazado de la trayectoria directa entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36. La pared 78 de la cubierta 74 entre el bolsillo 76 y el agujero para el sonido 52 tiene un giro o ángulo afilado con relación a la pared inferior del bolsillo. Esto presenta una forma alternativa más eficaz para mantener el polvo dentro del bolsillo 76 de  
50 manera que no se desplace más allá de la pared 78.

La Figura 8 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 7. En esta realización de ejemplo la superficie interna 113 de la cubierta del alojamiento 112 tiene un rebaje 80. La pared 178 de la barrera contra el polvo 170 se extiende más allá de la porción externa 48 en el rebaje 80. Esto establece una abertura para el sonido  
55 más sinuosa entre el orificio para el sonido 32 y el transductor de sonido 36, y una mayor reserva de polvo. Por lo tanto, el polvo es menos probable que pueda pasar del orificio para el sonido 32 al transductor de sonido. Esto ilustra un sistema alternativo de protección contra el polvo incluso más eficaz donde la 'barrera contra el polvo' de tipo similar tiene forma más extrema.

60 La Figura 9 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 8. En esta realización de ejemplo la superficie interna 213 de la cubierta del alojamiento 212 tiene un rebaje 280 que está localizado entre al menos dos orificios de sonido 32. El rebaje 280 tiene paredes laterales más largas 281. La barrera contra el polvo 270 tiene una cubierta 274 que forma un bolsillo rebajado o reserva de polvo 276. Un agujero para el sonido 252 se proporciona a través de la cubierta 274 en una sección media general de la cubierta. Una pared 278 de la cubierta rodea y forma el  
65 agujero para el sonido 252 y una pared de la reserva de polvo 276. Un extremo superior 282 de la pared 278 se extiende más allá de la porción externa 48 y en el rebaje 280. El extremo superior 282 tiene una forma de labio que

se extiende para formar una abertura para el sonido incluso más sinuosa entre los orificios de sonido 32 y el transductor de sonido 36. Esta realización de ejemplo ilustra una 'reserva de polvo' alternativa con una configuración de múltiples orificios de sonido. Existe también una 'barrera contra el polvo' horizontal adicional, que añade de nuevo más protección frente a impactos de caída cuando las partículas posiblemente se están moviendo en la reserva.

5 La Figura 10 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 9. En esta realización de ejemplo la superficie interna 313 de la cubierta del alojamiento 312 tiene un rebaje 380 que está localizado entre al menos dos orificios de sonido 32. El rebaje 380 tiene paredes laterales menos profundas 381. La barrera contra el polvo 270 es la misma. Esta realización de ejemplo ilustra una 'reserva de polvo' alternativa con configuración de dos orificios de  
10 sonido y con trayectoria acústica más corta, que conduce a rendimiento acústico optimizado.

Una realización de ejemplo puede comprender un aparato 10 que comprende un alojamiento 12 que comprende un orificio para el sonido 32, 34; un transductor de sonido 36 en el alojamiento; y una barrera contra el polvo 46 en el alojamiento entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido, donde la barrera contra el polvo comprende  
15 una cubierta sustancialmente sólida 58 localizada en una trayectoria directamente entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido, donde la cubierta comprende un bolsillo de recogida de polvo rebajado 60 detrás del orificio para el sonido, y donde la cubierta comprende un agujero para el sonido 52 a través de la cual se desplaza desde la trayectoria para formar una abertura para el sonido sinuosa entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido.

20 El bolsillo de recogida de polvo rebajado 60 puede estar en la trayectoria y directamente detrás del orificio para el sonido. El agujero para el sonido puede ser el único agujero a través de la cubierta. Una porción de la cubierta, que forma una porción del bolsillo, puede estar localizada en un rebaje 80 en un lado interno del alojamiento. La cubierta puede comprender una porción externa 48 conectada a un lado interno del alojamiento y una porción interna 50, donde la porción interna forma una porción del bolsillo y se extiende hacia el alojamiento más allá de la porción  
25 externa. El alojamiento puede comprender múltiples orificios de sonido 32, donde el agujero para el sonido 252 en la cubierta está en un área generalmente entre los orificios de sonido. El agujero para el sonido 52 puede estar en un área media de la cubierta. El bolsillo puede comprender al menos un bolsillo 260 en lados opuestos de el agujero para el sonido. La cubierta puede comprender una porción externa conectada a un lado interno del alojamiento y una porción interna que se extiende hacia el alojamiento más allá de la porción externa, donde la porción interna de la  
30 cubierta está localizada en un rebaje en un lado interno del alojamiento. El aparato puede comprender adicionalmente medios para atraer magnéticamente polvo en el bolsillo.

Una realización de ejemplo puede comprender un aparato 10 que comprende un alojamiento que comprende un orificio para el sonido 32; un transductor de sonido 36 en el alojamiento, donde el transductor de sonido comprende un imán permanente 42; y un sistema de recogida magnética de polvo para recoger polvo que entra en el orificio  
35 para el sonido y evitar que el polvo alcance el transductor de sonido, donde el sistema de recogida magnética de polvo comprende una barrera contra el polvo 46 entre el orificio para el sonido y el imán permanente y un campo magnético del imán permanente que está orientado a través de un canal de sonido, formado por el alojamiento y la barrera contra el polvo, para empujar magnéticamente el polvo contra la barrera contra el polvo.

40 La barrera contra el polvo puede comprender una cubierta sustancialmente sólida localizada en una trayectoria directamente entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La barrera contra el polvo puede comprender un bolsillo de recogida de polvo rebajado directamente detrás del orificio para el sonido. La cubierta puede comprender un agujero para el sonido a través de la cual se desplaza desde la trayectoria para formar un canal de  
45 sonido sinuoso entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. El agujero para el sonido puede ser el único agujero para el sonido a través de la cubierta. Una porción de la barrera contra el polvo puede localizarse en un rebaje en un lado interno del alojamiento. La barrera contra el polvo puede comprender una porción externa conectada a un lado interno del alojamiento y una porción interna que se extiende hacia el lado interno del alojamiento más allá de la porción externa. El alojamiento puede comprender múltiples orificios de sonido, donde al  
50 menos un agujero para el sonido en la barrera contra el polvo está en un área generalmente entre los orificios de sonido. La barrera contra el polvo puede tener un agujero para el sonido a través de la cual está en un área media de la barrera contra el polvo.

Haciendo referencia también a la Figura 11, un método de ejemplo puede comprender conectar una barrera contra el polvo a un alojamiento de un aparato como se ilustra mediante el bloque 90, donde el alojamiento comprende un orificio para el sonido a través del alojamiento, donde la barrera contra el polvo comprende una depresión rebajada  
55 detrás del orificio para el sonido para capturar polvo que entra en el alojamiento a través del orificio para el sonido; y localizar un transductor de sonido dentro del alojamiento como se ilustra mediante el bloque 92, donde la barrera contra el polvo está localizada entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido, donde la barrera contra el polvo es sustancialmente sólida y tiene un agujero para el sonido a través de la cual se desplaza desde una trayectoria directamente entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido para formar un canal de sonido  
60 sinuoso entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido.

La Figura 12 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 9. En esta realización de ejemplo la superficie interna 413 de la cubierta del alojamiento 412 tiene un rebaje 480 que forma un orificio para el sonido 432 hacia un lado del dispositivo. La barrera contra el polvo 470 tiene una cubierta 474 que forma un bolsillo rebajado o

reserva de polvo 476. Se proporciona un agujero para el sonido 452 a través de la cubierta 474. Una pared 478 de la cubierta forma un lado de el agujero para el sonido 452 y una pared de la reserva de polvo 476. Un extremo superior 482 de la pared 478 se extiende más allá de la porción externa 48 y en el rebaje 480. El extremo superior 482 tiene una forma de labio que se extiende para formar un extremo del bolsillo. Esta realización de ejemplo ilustra una  
5 'reserva de polvo' alternativa con una realización de activación lateral. Los diseños de activación lateral son comunes en integraciones de teléfono móvil.

La Figura 13 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 9. En esta realización de ejemplo la superficie interna 513 de la cubierta del alojamiento 512 tiene un rebaje 580 y un orificio para el sonido 32. La  
10 barrera contra el polvo 570 tiene una cubierta 574 que forma un bolsillo rebajado o reserva de polvo 576. Los agujeros para el sonido 552 se proporciona a través de la cubierta 574. Una pared 578 de la cubierta forma un lado de los agujeros para el sonido 552 y una pared de la reserva de polvo 576. Un extremo superior 582 de la pared 578 se extiende más allá de la porción externa 48 y en el rebaje 580. El extremo superior 582 tiene una forma de labio que se extiende para formar un extremo del bolsillo. Esta realización de ejemplo ilustra una 'reserva de polvo'  
15 alternativa que está en el centro de dos agujeros 552 a través de la barrera contra el polvo por encima del altavoz.

La Figura 14 ilustra una realización de ejemplo alternativa similar a la Figura 12. En esta realización de ejemplo la superficie interna 413 de la cubierta del alojamiento 412 tiene un rebaje 480 que forma un orificio para el sonido 432 hacia un lado del dispositivo. La barrera contra el polvo 670 tiene una cubierta 674 que forma un bolsillo o reserva de  
20 polvo 676 que no está rebajada. Se proporciona un agujero para el sonido 652 a través de la cubierta 674. Una pared 678 de la cubierta forma un lado del agujero para el sonido 652 y una pared de la reserva de polvo 676. Un extremo superior 682 de la pared 678 se extiende más allá de la porción externa 48 y en el rebaje 680. El extremo superior 682 tiene una forma de labio que se extiende para formar un extremo del bolsillo. Esta realización de ejemplo ilustra una 'reserva de polvo' alternativa con una realización de activación lateral.  
25

Las características anteriormente descritas pueden proporcionarse para todo tipo de transductores de transmisión o de recepción de sonido tales como, por ejemplo, auriculares, dispositivos multi-función (efectivamente un dispositivo multi-función es un componente de altavoz que está actuando como un altavoz de manos libres, auricular y vibrador en productos de baja calidad) así como micrófonos, y altavoces de manos libres. Para todos estos ejemplos, las características anteriormente descritas pueden proporcionarse sin tener ningún efecto significativo en el nivel de  
30 sonido o calidad de sonido.

La cubierta podría diseñarse como parte de una cubierta en A (ventana de visualización) o bisel o malla o rejilla en la que al menos está diseñada una abertura para el sonido. En esta realización, el orificio para el sonido y la barrera  
35 contra el polvo podrían ser un único componente donde el usuario (o punto de servicio) pueda posiblemente retirarlo y limpiar el polvo.

La cubierta puede diseñarse bajo el orificio para el sonido o en cualquier lugar dentro de la cavidad interna de tal manera que la cavidad interna se acople acústicamente (y/o mecánicamente) con el orificio para el sonido. Puede  
40 ser que la propia cubierta no comprenda ningún agujero para el sonido, pero que la cubierta forme tal agujero o agujeros como parte de la abertura/canal de sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido alrededor de o en una porción externa de la cubierta. En términos técnicos, la cubierta puede formarse de una manera de modo que tal abertura alrededor de la cubierta se clasifique como una cavidad (volumen de aire). Dentro de la cavidad, puede no haber ningún canal/abertura para el sonido. Tal volumen/cavidad de aire puede estar  
45 acoplado con el orificio para el sonido para formar un resonador Helmholtz.

Las soluciones de protección de polvo anteriores tales como malla, tela, rejilla, etc., no fueron eficaces para la recogida de polvo puesto que tales partículas de polvo seguían pasando a través. Son acústicamente transparentes, y no tienen ninguna estructura de cubierta rebajada. Actúan como una carga resistiva para ondas de sonido, por lo tanto, tal polvo nunca se está recogiendo en un punto local. Las soluciones de protección contra el polvo anteriores  
50 tendrán menos oportunidad de detener el agua, mientras que las características descritas en el presente documento pueden localizar agua más satisfactoriamente y evitar que el agua acceda al transductor de sonido. Las características de un diseño de realización de ejemplo pueden tener una malla, tela, etc., además de una estructura de cubierta como se describe en el presente documento.  
55

El bolsillo de recogida de polvo rebajado puede ser sustancialmente no transparente acústicamente que indicaría que las ondas de sonido no pasarían a través puesto que la cubierta ayuda a guiar las ondas de sonido a través del agujero para el sonido, pero, sin embargo, atrapa el polvo. Tal estructura de cubierta podría diseñarse de tal manera que no haya canal de sonido sinuoso, sino que tal canal podría clasificarse en su lugar como una abertura o  
60 conducto de fuga.

Una realización de ejemplo puede proporcionarse como un aparato que comprende un alojamiento que tiene un orificio para el sonido; un transductor de sonido en el alojamiento; y una barrera contra el polvo en el alojamiento entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La barrera contra el polvo comprende una cubierta  
65 localizada en una trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La cubierta comprende un bolsillo de recogida de polvo rebajado configurado para acumular polvo en el mismo y evitar que el polvo pase a

través de la cubierta en el bolsillo de recogida de polvo rebajado. Una abertura para el sonido se proporciona entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido de manera que el sonido pasa por el bolsillo de recogida de polvo entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido.

- 5 La cubierta puede formar un agujero para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido que se desplaza de la trayectoria para formar una abertura para el sonido sinuosa entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La cubierta puede formar un agujero para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido, donde la cubierta es sustancialmente sólida de manera que el sonido no pasa sustancialmente a través de la cubierta excepto en el agujero para el sonido. El bolsillo de recogida de polvo puede ser sustancialmente no transparente de manera acústica.
- 10

- Puede proporcionarse un método que comprende conectar una barrera contra el polvo para un alojamiento de un aparato, donde el alojamiento comprende un orificio para el sonido a través del alojamiento, donde la barrera contra el polvo comprende una depresión rebajada para capturar polvo que entra en el alojamiento a través del orificio para el sonido; y localizar un transductor de sonido dentro del alojamiento, donde la barrera contra el polvo está localizada en una trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La barrera contra el polvo puede configurarse para acumular polvo en el mismo y evitar que el polvo pase a través de la cubierta en el bolsillo de recogida de polvo rebajado. Puede formarse una abertura para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido de manera que el sonido pase por el bolsillo de recogida de polvo entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. La barrera contra el polvo puede formar un agujero para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido que se desplaza desde la trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido para formar la abertura para el sonido como un canal sinuoso entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido. En un tipo de realización la abertura para el sonido puede no ser sinuosa.
- 15
- 20

- 25 Debería entenderse que la anterior descripción es únicamente ilustrativa. Pueden idearse diversas alternativas y modificaciones por los expertos en la materia. Por ejemplo, las características indicadas en las diversas realizaciones dependientes podrían combinarse entre sí en cualquier combinación o combinaciones adecuadas. Además, las características de diferentes realizaciones anteriormente descritas podrían combinarse de manera selectiva en una nueva realización. Por consiguiente, la descripción se pretende que abarque todas tales alternativas, modificaciones y variaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 30

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (10) que comprende:
  - 5 un alojamiento (12, 112, 212, 312, 412, 512), donde el alojamiento comprende un orificio para el sonido (32, 432);  
un altavoz que comprende un transductor de sonido (36) localizado en el alojamiento; y  
una barrera contra el polvo (46, 70, 170, 270, 470, 570, 670) en el alojamiento localizada entre el orificio para el  
10 sonido y el transductor de sonido, donde la barrera contra el polvo comprende una porción interna (50) localizada  
en una trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido,  
donde la porción interna comprende un bolsillo de recogida de polvo (60, 76, 276, 476, 576, 676) configurado  
para acumular polvo en el mismo,  
15 donde se proporciona una abertura para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido de  
manera que el sonido pasa por el bolsillo de recogida de polvo entre el orificio para el sonido y el transductor de  
sonido.
  2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el transductor de sonido es un transductor de sonido  
dinámico y el aparato es un dispositivo electrónico portátil.
  - 20 3. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el bolsillo de recogida de polvo está  
localizado detrás del orificio para el sonido.
  4. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la porción interna forma al menos  
parcialmente un agujero para el sonido como parte de la abertura para el sonido.
  - 25 5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el agujero para el sonido está desplazado de la trayectoria  
entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido para formar una abertura para el sonido sinuosa entre el  
agujero para el sonido y el transductor de sonido.
  - 30 6. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que una porción de la abertura para el sonido  
está formada parcialmente por un rebaje de un lado interno del alojamiento.
  7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la barrera contra el polvo está conectada al lado interno  
del alojamiento mediante una porción externa de la barrera contra el polvo.
  - 35 8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la porción interna forma una porción del bolsillo de  
recogida de polvo y se extiende lejos de la porción externa.
  9. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el bolsillo de recogida de polvo comprende  
40 al menos dos bolsillos.
  10. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el aparato comprende adicionalmente  
medios para atraer magnéticamente polvo al bolsillo de recogida de polvo.
  - 45 11. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el bolsillo de recogida de polvo comprende  
un bolsillo rebajado en la barrera contra el polvo.
  12. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la barrera contra el polvo comprende un  
bolsillo de recogida magnética de polvo para recoger polvo y el bolsillo de recogida magnética de polvo está  
50 configurado para evitar que el polvo llegue al transductor de sonido.
  13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el bolsillo de recogida magnética de polvo está formado  
basándose en un campo magnético de un imán permanente del transductor de sonido localizado con relación al  
bolsillo de recogida magnética de polvo para empujar magnéticamente polvo contra el bolsillo de recogida magnética  
55 de polvo.
  14. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la barrera contra el polvo está formada  
sustancialmente por un material de metal o de plástico rígido.
  - 60 15. Un método que comprende:
    - conectar (90) una barrera contra el polvo (46, 70, 170, 270, 470, 570, 670) a un alojamiento (12, 112, 212, 312,  
412, 512) de un dispositivo electrónico portátil, donde el alojamiento comprende un orificio para el sonido (32,  
432) a través del alojamiento, donde la barrera contra el polvo comprende un bolsillo de recogida de polvo (60,  
65 76, 276, 476, 576, 676) para capturar polvo que entra al alojamiento a través del orificio para el sonido; y  
localizar (92) un altavoz que comprende un transductor de sonido (36) dentro del alojamiento, donde la barrera

contra el polvo está localizada en una trayectoria entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido, donde la barrera contra el polvo está configurada para acumular polvo en la misma, donde está formada una abertura para el sonido entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido de manera que el sonido pasa por el bolsillo de recogida de polvo entre el orificio para el sonido y el transductor de sonido.

5



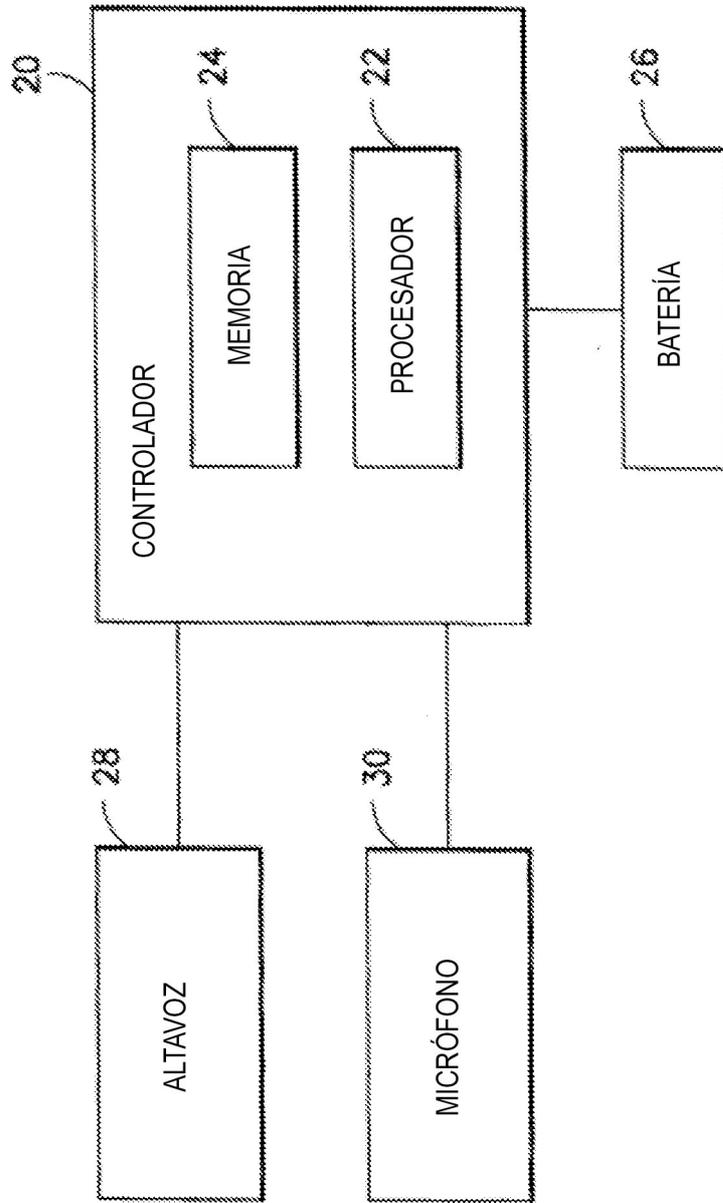


FIG.2

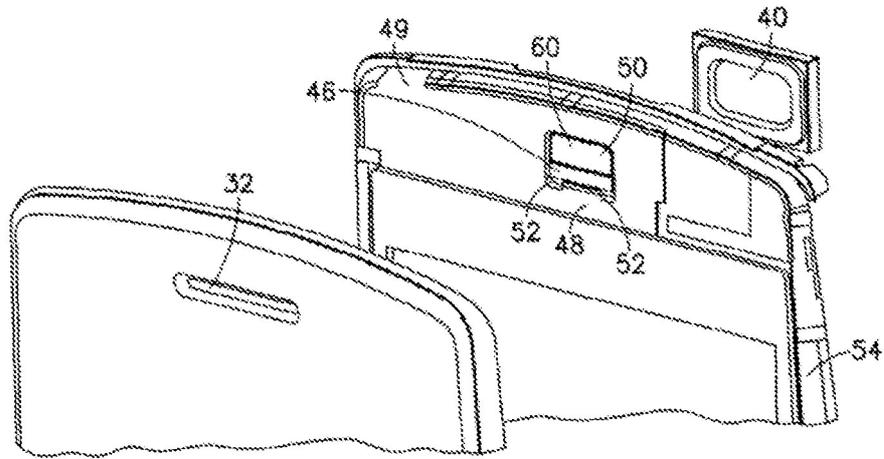


FIG. 3

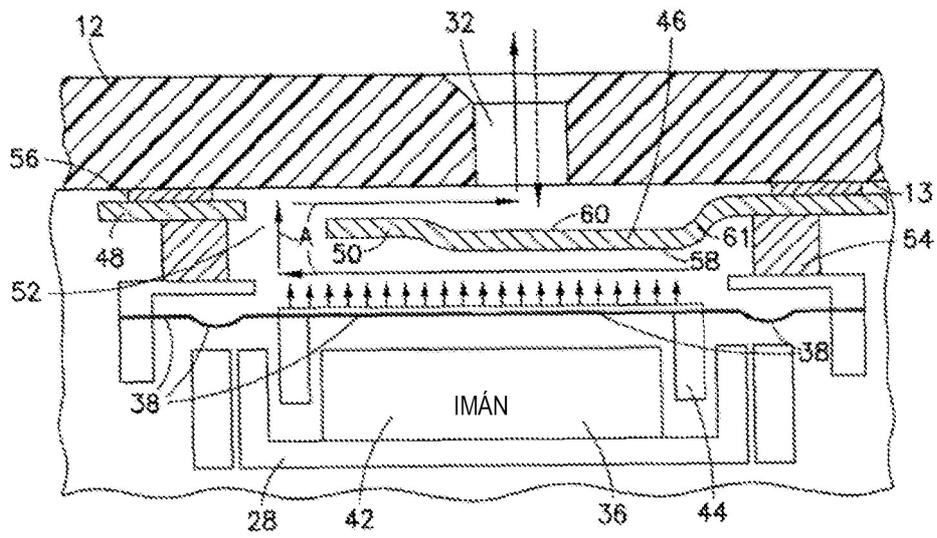


FIG. 4

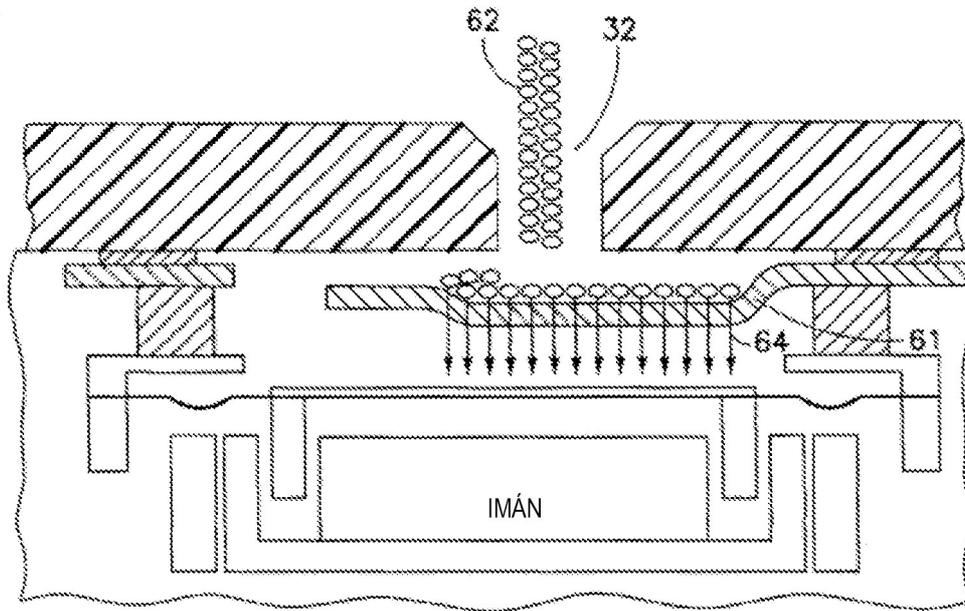


FIG.5

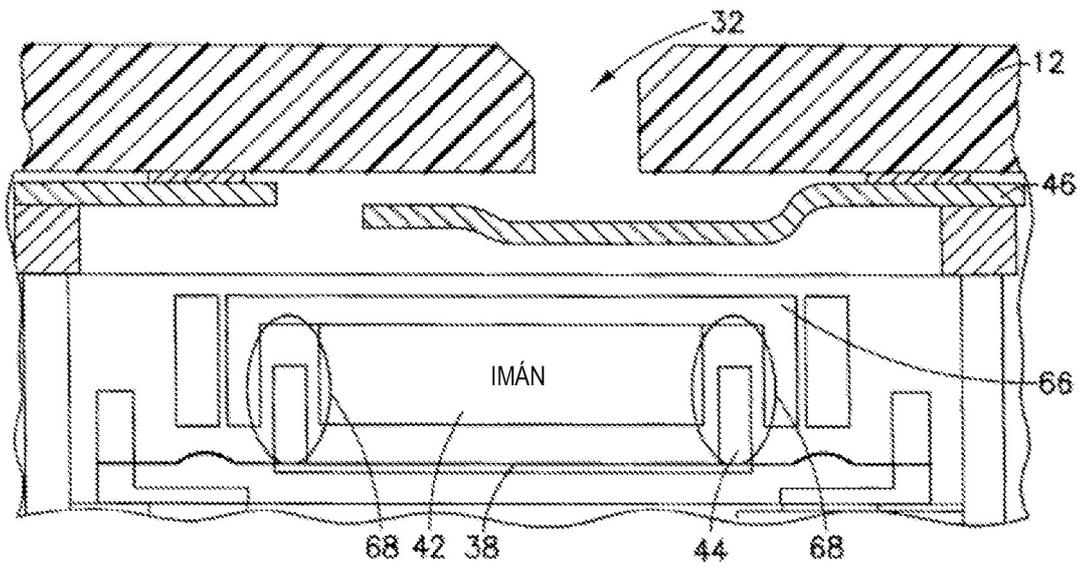


FIG.6

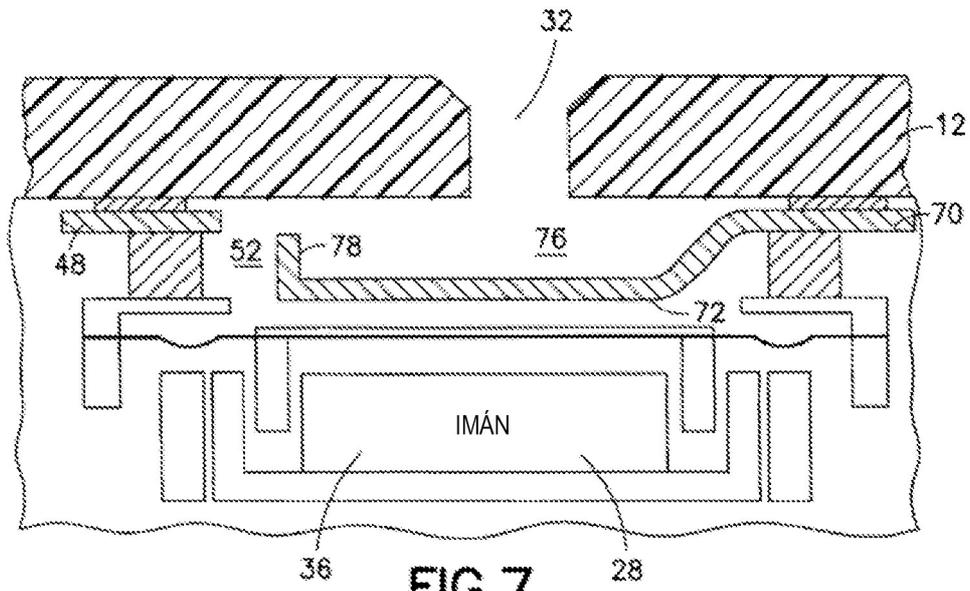


FIG. 7

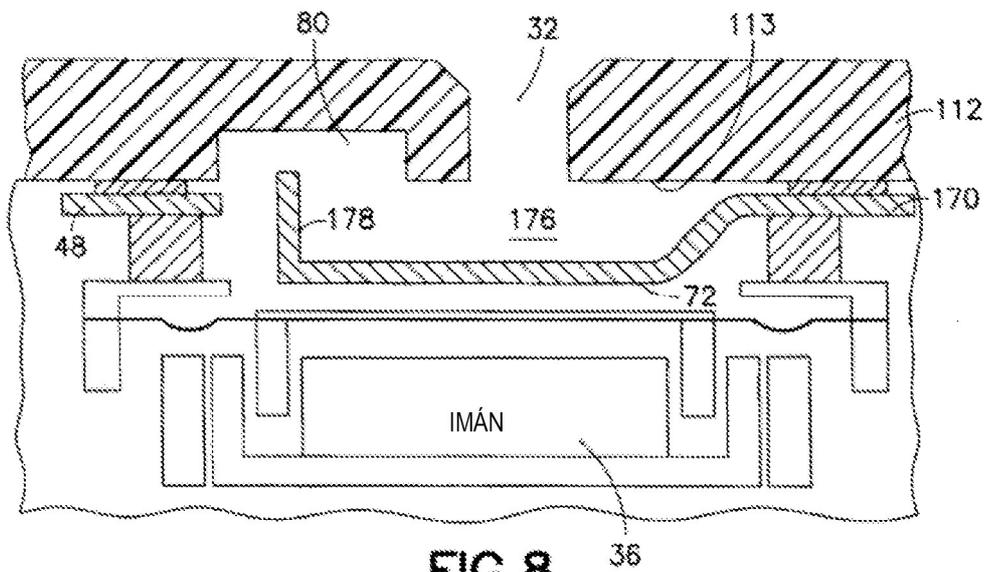


FIG. 8

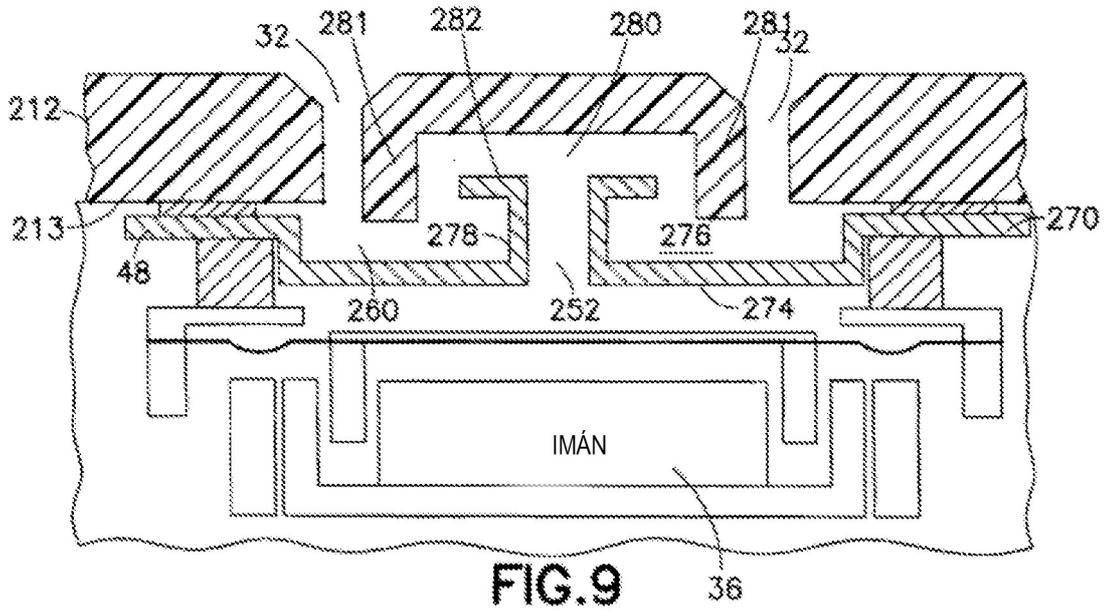


FIG. 9

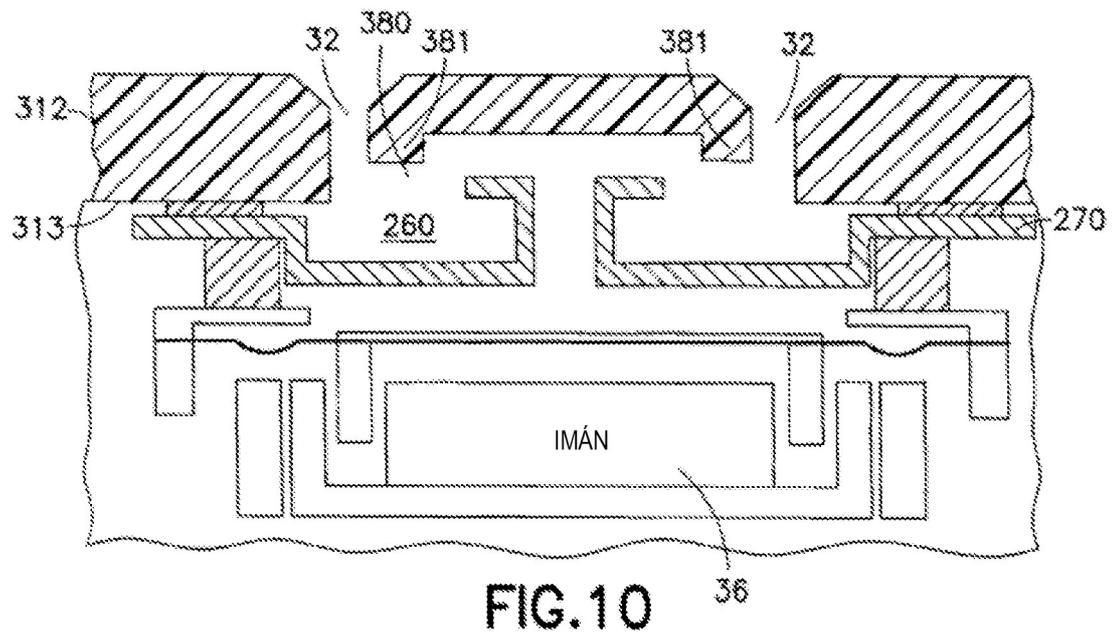
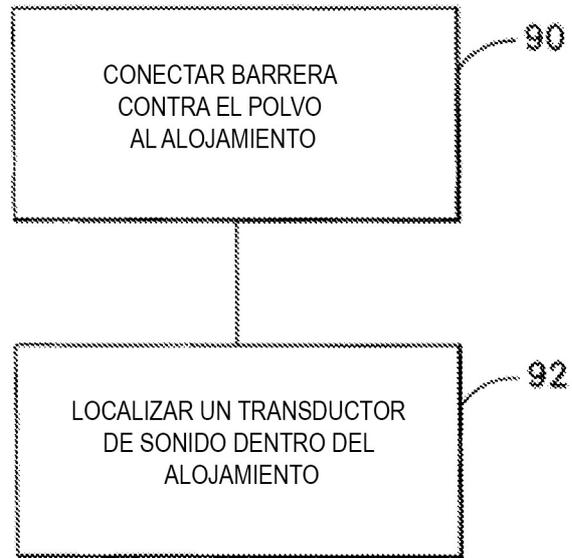


FIG. 10



**FIG. 11**

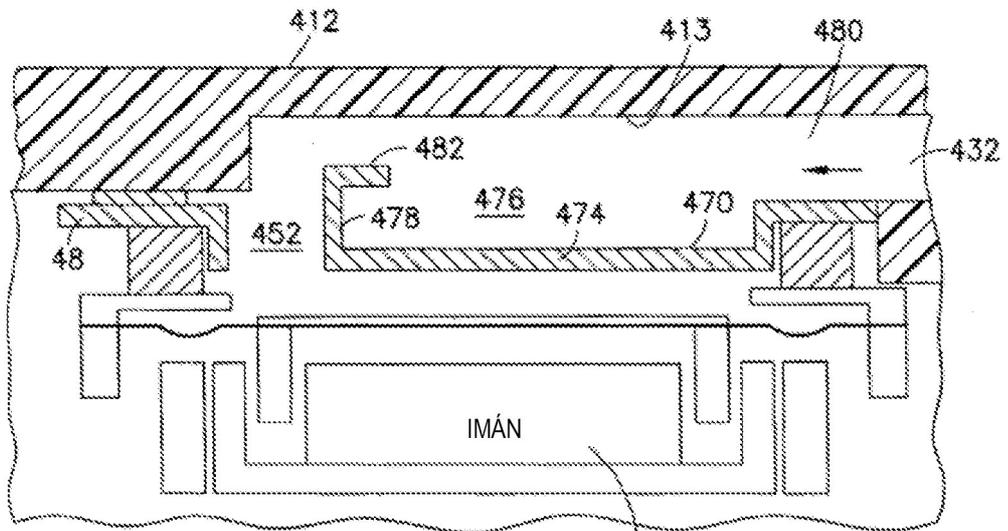


FIG.12 36

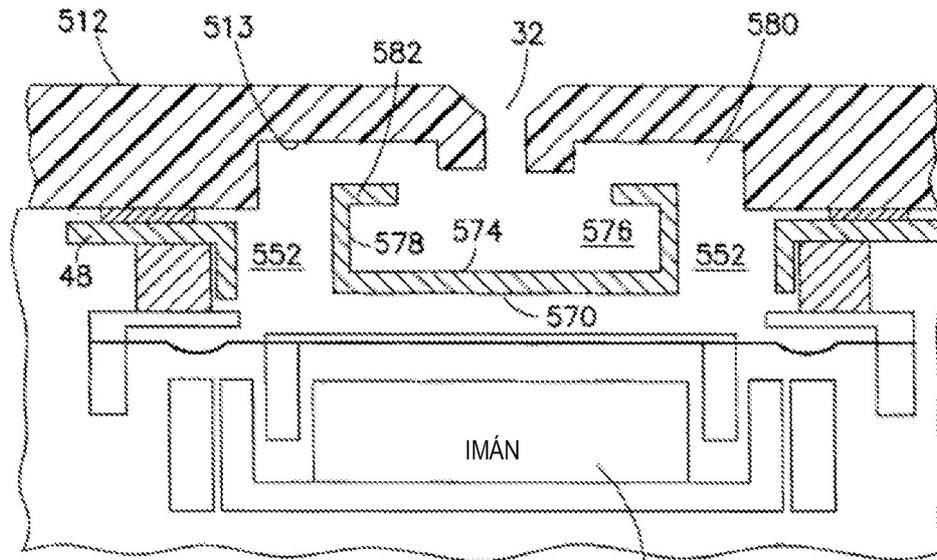


FIG.13 36

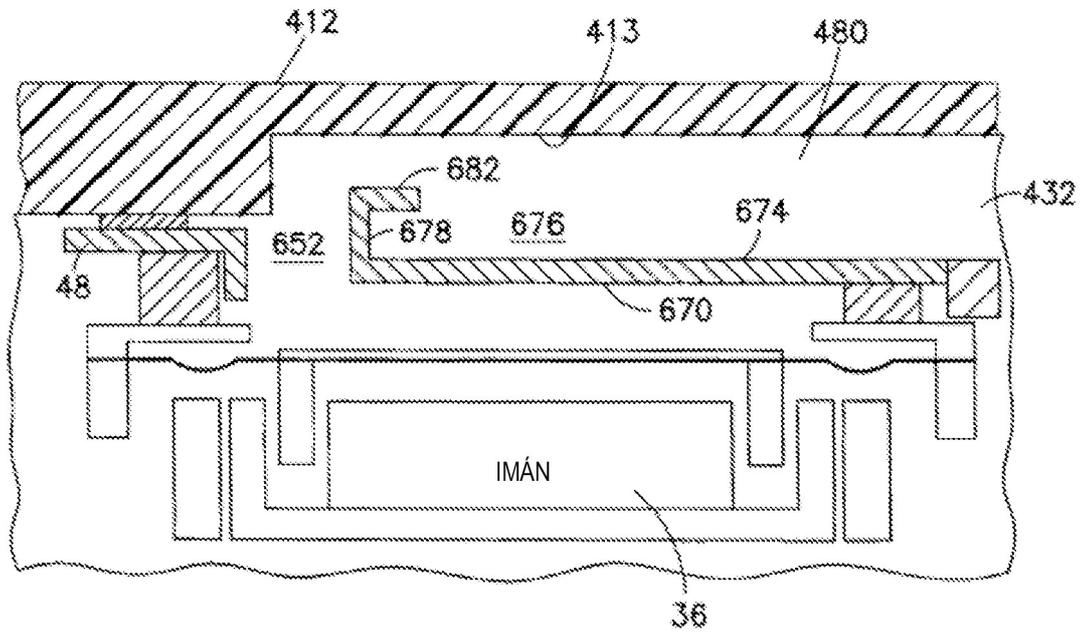


FIG.14