



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 666**

51 Int. Cl.:
H04S 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05702542 .1**

96 Fecha de presentación : **03.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1709836**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2006**

54 Título: **Dispositivo que tiene un medio de generación de sonido puntual y uno espacial para proporcionar sensación de sonido estéreo en un área grande.**

30 Prioridad: **19.01.2004 EP 04100145**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.07.2011

73 Titular/es:
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Schobben, Daniel, W., E. y**
Van Delden, Martinus, H., W., M.

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 362 666 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).

DESCRIPCION

Dispositivo que tiene un medio de generación de sonido puntual y uno espacial para proporcionar sensación de sonido estéreo en un área grande.

CAMPO DE LA INVENCION

5 La invención se refiere a un dispositivo que tiene un primer y un segundo medio de generación de sonido y una entrada para una señal estéreo que comprende señales sonoras izquierda y derecha.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conocen y usan ampliamente dispositivos que comprenden dos medios de generación de sonido.

10 Siempre se ha considerado la localización espacial de sonido de importancia primordial en los dispositivos de reproducción de audio. Se requiere que los dispositivos de reproducción de sonido contemporáneos tengan al menos funciones de reproducción en estéreo, y se prevén dos o más altavoces convencionalmente para tales prestaciones. Esto da como resultado habitualmente dispositivos con altavoces externos separados entre sí una distancia considerable y los problemas asociados de espacio ocupado y cableado. Sin embargo, esto requiere un espacio con bastante distancia entre los altavoces, del que no siempre se dispone y a menudo también requiere cableado. En muchas circunstancias, se preferirían dispositivos más compactos. Sin embargo, aunque se han desarrollado y vendido este tipo de dispositivos compactos, la reproducción en estéreo de estos dispositivos tales como los "radiocasetes" no se percibe como una verdadera reproducción en estéreo porque los altavoces no están muy separados entre sí. Se conocen algunas técnicas de ampliación de estéreo tales como "Incredible Surround" de Philips y superan tales limitaciones en cierta medida. Sin embargo, tales técnicas pueden reducir normalmente la "zona de escucha óptima" (es decir el área en la que se produce un sonido estéreo bueno o aceptable), que a veces se vuelve pequeña dejando de ser práctica dado que los usuarios normalmente no se sientan exactamente enfrente de tal dispositivo de sonido. Además, tales técnicas habitualmente son complicadas. Normalmente, los dispositivos compactos para producir sonido estéreo tienen el inconveniente de que, aunque proporcionan sólo sonido estéreo en o cerca de la zona de escucha óptima, las posiciones en las que esto se consigue se limitan habitualmente a un área bastante pequeña enfrente del dispositivo. Para una verdadera percepción de sonido estéreo, se prefiere en gran medida que la percepción de sonido estéreo se mantenga cuando el oyente camina alrededor o, cuando más de una persona escucha el sonido, se proporciona a todos los oyentes sustancialmente la misma calidad de sonido. La señal estéreo tiene una señal sonora izquierda y una derecha. Se entiende que las denotaciones "izquierda" y "derecha" indican simplemente una de las subseñales habituales de una señal estéreo (donde "señal estéreo" puede ser cualquier señal multicanal). A menos que se describa en otro sentido específicamente, no se entiende que estas denotaciones sean otra cosa aparte de una simple división de la señal estéreo usando términos comunes, y no una restricción excesiva. En una realización sencilla, sin embargo, "izquierda" y "derecha" representan los canales estéreo "izquierdo" y "derecho" habituales.

15 Por tanto, existe la necesidad de un dispositivo que pueda proporcionar una sensación de sonido estéreo al oyente en un área relativamente grande al tiempo que sigue siendo un dispositivo de reproducción de sonido compacto, preferiblemente muy compacto.

OBJETO Y SUMARIO DE LA INVENCION

Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de reproducción de sonido compacto que pueda proporcionar una sensación de sonido estéreo en un área relativamente grande.

Para ello, el dispositivo según la invención se caracteriza tal como se define en la reivindicación 1.

40 La invención se basa en la siguiente suposición.

La música en estéreo normalmente tiene un canal izquierdo y un canal derecho (L, R). Los inventores se han dado cuenta de que formando la primera parte de modo que las ondas sonoras se acoplen efectivamente en una superficie sobre la que puede colocarse la primera parte, por ejemplo una mesa, dicho objeto sobre el que se coloca la primera parte se excitará y vibrará con el sonido generado por la primera parte. Debido al gran tamaño del objeto vibratorio, la primera señal, que es una señal compuesta de la señal sonora izquierda y derecha, se percibe como un "sonido en volumen". Otra señal, también una señal compuesta de la señal sonora izquierda y derecha, pero una diferente, se envía a la segunda parte, que básicamente actúa como una fuente puntual. Siempre que el oyente está sentado alrededor de la mesa, sin embargo, el sonido de ambas fuentes suena igual. El resultado es que la percepción de sonido es la misma en todo el entorno del dispositivo. No hay una única zona de escucha óptima. Los inventores han constatado que puede obtenerse una percepción en estéreo sorprendentemente buena. Las señales enviadas a la primera y la segunda parte son diferentes, puesto que los inventores han constatado que determinados sonidos se atribuyen más al efecto de sonido en volumen que otros.

Más en particular, para realizaciones preferidas, la primera señal enviada a la primera parte y la segunda señal enviada a la segunda parte son, en funcionamiento, sustancialmente señales ortogonales, es decir, cuando la primera señal se expresa como $S1=aL +bR$, y la segunda señal como $S2=cL + dR$, donde L y R son la señal sonora izquierda y

derecha, respectivamente, el producto $(ac+bd)$ es de media sustancialmente cero, al menos inferior a 0,1, preferiblemente inferior a 0,05, en el que la mayor parte preferiblemente de los valores absolutos de a y c son aproximadamente (entre el diez y el veinte por ciento) los mismos, tal y como lo son los valores absolutos de b y d .

5 En una realización preferida, la primera señal se compone principalmente de una diferencia de las señales sonoras estéreo izquierda y derecha (L-R) y la segunda señal enviada a la segunda parte, y la fuente puntual se compone principalmente de una señal suma del sonido estéreo izquierdo y derecho (L+R). En otra realización preferida, las señales pueden analizarse para encontrar una señal dominante ($aL + bR$), y el dispositivo tiene medios para enviar una señal dominante y la señal residual. La mayor parte de la música comprende señales que están presentes en ambas señales estéreo, normalmente, por ejemplo, un cantante o un artista en solitario. El sonido producido por el artista en solitario es habitualmente la señal dominante, y habitualmente el artista en solitario se encuentra en el medio, es decir, las intensidades para el sonido producido por el artista en solitario son las mismas en la señal sonora izquierda y la derecha. Sumando las señales estéreo (L+R) y enviando la suma (L+R) al segundo medio de generación de sonido conducirá a oír al artista en solitario como si estuviera presente en la posición de la segunda parte, es decir, se establece una fuente localizada para el cantante o artista en solitario. El sonido producido por esta fuente localizada se percibe sustancialmente igual alrededor de la fuente. Los sonidos que dan una impresión estéreo a la música están normalmente presentes o bien en la señal izquierda o bien en la derecha o al menos mucho más en un canal que en el otro. Enviar la señal diferencia (L-R) al primer medio de generación de sonido por sí misma no daría necesariamente una impresión de sonido estéreo suficiente, puesto que tanto la primera parte (fuente L-R) como la segunda parte (fuente L+R) generarían sonido en un único punto, estando habitualmente estos puntos próximos entre sí para un dispositivo compacto. Esto conduciría a los mismos problemas descritos anteriormente para los dispositivos existentes. En el dispositivo según la invención, es posible, en funcionamiento, acoplar de manera efectiva este sonido a través de la primera parte en una superficie sobre la que puede colocarse la primera parte, por ejemplo una mesa, con lo cual dicho objeto sobre el que se coloca la primera parte se excitará y vibrará con el sonido generado por la primera parte. El resultado es que la mesa u otro objeto covibratorio con la segunda parte forma una fuente extendida espacialmente que genera la señal diferencia (L-R). Siempre que el oyente esté sentado alrededor de la mesa, el sonido procedente de ambas fuentes suena igual. La combinación de una fuente localizada para una señal compuesta, preferiblemente la señal dominante, por ejemplo, la señal suma (la segunda parte L+R) y una fuente espacial para otra señal compuesta, preferiblemente la señal residual, por ejemplo, para la señal diferencia (L-R) (la primera parte en combinación con una superficie vibratoria, excitada) produce una impresión de sonido estéreo en todo el entorno. La electrónica para el presente dispositivo es muy sencilla, el propio dispositivo puede ser por tanto muy compacto. Aún así se consigue una impresión de sonido estéreo que no requiere que el oyente se sitúe en un punto o área particular. El uso de una señal suma y una señal diferencia es una realización preferida.

La invención utiliza la posibilidad de hacer vibrar un objeto rígido grande, por ejemplo, el tablero de una mesa, por medio de una fuente primaria mucho más pequeña, de modo que produzca un sonido mayor que el sonido que se origina en la fuente primaria si se garantiza un acoplamiento acústico suficiente. Dependiendo de las propiedades del objeto que va a excitarse y el acoplamiento acústico, la intensidad del sonido del objeto más grande es mayor y más rica que la de la fuente primaria (el primer medio de generación de sonido) sola, presumiblemente debido al área de superficie mucho más grande de la mesa en comparación con la fuente primaria. En esta solicitud, este fenómeno también se denomina covibración o coexcitación.

40 Dentro del concepto de la invención, el dispositivo está realizado para ser de tal modo que una mesa vibra cuando la primera parte está situada sobre la mesa u otro objeto covibratorio. Tales efectos siempre se producen en cierta medida. Sin embargo, normalmente, cada caja de altavoz se realiza para minimizar este tipo de efecto al máximo, en otras palabras, se contrarresta o minimiza la covibración al máximo. En diseños convencionales, los altavoces no están o casi no están en contacto con la mesa. Habitualmente están suspendidos en un recinto que, de hecho, comprende una buena amortiguación de la vibración o funciones similares. Sin embargo, por el contrario, el efecto covibratorio es una parte integral de la presente invención. Se describen medidas en adelante en el presente documento para distinguir los dispositivos según la invención de los que van más allá de su alcance.

La primera parte del dispositivo y el primer medio de generación de sonido están dispuestos de tal modo que, cuando la primera parte está situada sobre el tablero de una mesa tal como se define en esta solicitud, el volumen de sonido producido por dicha primera parte a una distancia de 1 metro de dicha primera parte se aumenta al menos 6 dB en comparación con la misma parte cuando se usa en el aire. Simplemente tomando la primera parte se distinguirá por tanto los dispositivos que están dentro y más allá del alcance de la presente invención. El dispositivo se encuentra sobre el tablero de una mesa de madera (contrachapada) de un espesor de 18 mm y un tamaño de 90*180 cm, más o menos correspondiente a una mesa de oficina convencional, y una fuerza correspondiente a un peso de 100 gramos se aplica al dispositivo mientras se encuentra horizontalmente sobre la mesa, con la pantalla paralela a la mesa, y el aumento de la intensidad del sonido se mide a una distancia de 1 metro con respecto al mismo dispositivo cuando está en el aire, es decir, sobre lana. Los 100 gramos incluyen la fuerza aplicada por el propio dispositivo. En muchas circunstancias, este será aproximadamente el peso de la propia primera parte.

La manera en la que se mide el aumento de intensidad del sonido se define en esta solicitud.

60 La primera parte preferiblemente comprende medios de acoplamiento. Usando medios de acoplamiento, es decir medios para mejorar el acoplamiento mecánico, son posibles aumentos de intensidad del sonido muy sustanciales

del primer medio de generación de sonido, por encima de 15 dB, o incluso por encima de 20 dB. Tales medios pueden ser, por ejemplo, medios de succión o imanes. Los medios de succión aumentarán de manera efectiva la fuerza con la que el dispositivo se adhiere a la mesa (mejorando su peso aparente), mientras que los imanes mejorarán su peso aparente cuando se coloque sobre una superficie de acero. Ambas pueden estar presentes.

5 El acoplador mecánico está preferiblemente formado de tal modo que se extiende ligeramente más allá del propio primer medio de modo que, cuando el primer medio está situado sobre la mesa u otra superficie plana, el primer medio descansa sobre el acoplador mecánico. El propio acoplador mecánico no tiene mucha influencia en la intensidad del sonido del dispositivo cuando es portátil.

10 Debido a la excitación del objeto sobre el que está colocada la primera parte, se obtiene un sonido mucho más rico y que se oye mejor.

La prueba estándar con la que puede medirse el aumento se explicará en la descripción de las figuras. Básicamente, el aumento de volumen de sonido se mide a una distancia de 1 metro, siempre que el dispositivo esté colocado sobre una mesa de madera de 18 mm espesor y 90*180 cm tamaño y siempre que el peso total del dispositivo más la presión adicional supere los 100 gramos.

15 En realizaciones preferidas, el dispositivo está dotado de un elemento de grabación de sonido y el dispositivo comprende un medio para establecer una comparación entre un sonido registrado y una señal sonora emitida y medios para indicar que el dispositivo está en coexcitación con otro objeto y para regular la intensidad del sonido del primer medio en consecuencia. No se conoce de antemano sobre qué superficie estará situado el primer medio. Por tanto, la intensidad del sonido efectiva puede variar, dependiendo de la mesa sobre la que se sitúa el primer medio. Al prever un micrófono, y una realimentación de la intensidad del sonido real, son posibles algunos medios para regular la intensidad del sonido producido en efecto por el primer medio.

20 En realizaciones preferidas, el segundo medio de generación de sonido está situado sobre una placa giratoria, es decir medios para cambiar la dirección del sonido producido por el segundo medio de generación de sonido. Este tipo de placa giratoria (que, dentro del alcance de la invención, comprende cualquier medio para cambiar la posición o dirección del segundo medio de generación de sonido respecto al primero, al tiempo que se mantiene una conexión física) puede usarse, por ejemplo, de manera ventajosa para dirigir el sonido en una dirección general.

25 En otro aspecto relacionado de la invención, el dispositivo comprende una primera y segunda parte interconectadas que comprenden un primer y un segundo medio de generación de sonido, respectivamente, estando formada la primera parte para acoplar ondas sonoras generadas por el primer medio de generación de sonido en una envolvente exterior de la primera parte, y teniendo el dispositivo medios para enviar una primera señal, que es una señal compuesta de las señales sonoras izquierda y derecha, al primer medio de generación de sonido de la primera parte, y una segunda señal, que es una señal diferente compuesta por las señales sonoras izquierda y derecha, al segundo medio de generación de sonido.

30 En un aspecto adicional relacionado de la invención, el dispositivo comprende una primera y segunda parte interconectadas que comprenden un primer y un segundo medio de generación de sonido, respectivamente, estando formada la primera parte para acoplar ondas sonoras generadas por el primer medio de generación de sonido en un elemento alargado acoplado a la primera parte, y teniendo el dispositivo medios para enviar una señal, que es una señal compuesta de las señales sonoras izquierda y derecha, al primer medio de generación de sonido de la primera parte, y una señal, que es una señal diferente compuesta por las señales sonoras izquierda y derecha, al segundo medio de generación de sonido.

35 Los inventores se han dado cuenta de que puede obtenerse una ventaja similar usando o bien una envolvente exterior de la primera parte como objeto covibratorio, o bien un elemento alargado (es decir, un objeto que tiene una dimensión que es mayor que la dimensión de la propia primera parte).

40 Debe observarse que el documento US-A 2003/0219137 da a conocer un sistema de sonido para vehículo que engloba una combinación de configuración de altavoces, colocación de altavoces, y procesador de sonido. Un par de altavoces se disponen muy próximos dentro del vehículo. El procesador de sonido recibe como entrada una señal de audio de canal izquierdo y una señal de audio de canal derecho procedente de una fuente de audio. El procesador de sonido está configurado para mezclar una señal diferencia ponderada espectralmente con las señales de audio de los canales derecho e izquierdo y para emitir una señal de audio de canal izquierdo modificada y una señal de audio de canal derecho modificada resultantes a los altavoces colocados muy próximos.

45 Estos y otros objetos de la invención son evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas en adelante en el presente documento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los dibujos:

55 La figura 1 ilustra esquemáticamente un dispositivo según la invención.

La figura 2 ilustra el concepto básico de la invención.

Las figuras 3A y 3B ilustran esquemáticamente realizaciones adicionales de un dispositivo según la invención.

La figura 4 ilustra esquemáticamente otra realización adicional de un dispositivo según la invención.

La figura 5 ilustra un dispositivo según la invención, que incluye un elemento de covibración de sonido.

5 La figura 6 ilustra la instalación experimental para medir la mejora del sonido por acoplamiento acústico.

La figura 7 ilustra una realización adicional de un dispositivo según la invención.

La figura 8 ilustra una realización adicional según la invención.

Las figuras no están dibujadas a escala. Generalmente, los componentes idénticos se indican mediante los mismos números de referencia en las figuras.

10 DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo estéreo compacto según la invención.

El dispositivo estéreo tiene una entrada para una señal estéreo entrante S que comprende una señal izquierda (L) y una derecha (R), y una primera (1) y segunda parte (3) interconectadas que comprenden un primero (2) y un segundo (4) medio de generación de sonido, respectivamente. La primera parte 1 está formada para acoplar ondas sonoras generadas por el primer medio de generación de sonido en una superficie cuando está colocado sobre esta superficie. Básicamente, en este ejemplo, las ondas sonoras se acoplan de manera efectiva con la carcasa y a través de la carcasa, por ejemplo, con el tablero de una mesa o directamente en el tablero de una mesa. Normalmente, los medios de generación de sonido están situados dentro de los altavoces de modo que están desacoplados de la carcasa y del exterior al máximo. En la primera parte, se busca el efecto opuesto, se preenvía un gran acoplamiento a la envolvente exterior, a un elemento alargado o a una superficie sobre la que está colocada la primera parte. El dispositivo tiene medios 5 para enviar una señal compuesta S2 (L+R), que comprende en este ejemplo una señal suma de la primera (L) y segunda (R) señales estéreo, al segundo medio (4) de generación de sonido de la segunda parte (2), y otra, señal compuesta S1 (L-R) diferente, que comprende en este ejemplo una señal diferencia de la primera (L) y segunda (R) señales estéreo entrantes, al primer medio (2) de generación de sonido de la primera parte (1). Las señales compuestas son preferiblemente señales ortogonales, es decir, cuando la primera señal $S1=aL + bR$ y la segunda señal $S2=cL + dR$, entonces $ac + bd \neq 0$. Usar una señal suma y una señal diferencia es una realización sencilla. El dispositivo puede tener medios para establecer una señal dominante, y enviarla a la segunda parte (la "fuente puntual"), y enviar la señal residual (una señal ortogonal a la señal dominante) al primer medio (la "fuente espacial"). En diseños sencillos, las diferentes señales compuestas S1, S2 de las señales pueden ser iguales en todo el intervalo de frecuencias. En realizaciones más complejas, los valores a, b, c y d pueden diferir para diferentes intervalos de frecuencias. En una realización, por ejemplo, la primera y la segunda parte pueden recibir la misma señal para un intervalo de frecuencias inferior hasta la frecuencia de corte, por ejemplo, hasta 300 ó 500 Hz, y las señales ortogonales en todas las frecuencias por encima de la frecuencia de corte.

El primer medio (2) de generación de sonido de la primera parte (1) puede ser, y en realizaciones preferidas es, un elemento piezoeléctrico, que está situado de modo que, cuando el dispositivo está colocado sobre una superficie, el elemento piezoeléctrico descansa sobre esta superficie. De esta manera, las vibraciones se acoplan de manera efectiva en la superficie. Un elemento piezoeléctrico es un elemento preferido para la primera parte porque los elementos piezoeléctricos tienen una forma y una función tales que son muy adecuados para acoplar ondas sonoras en una superficie. El segundo medio (4) de generación de sonido de la segunda parte (2) puede ser un oscilador. Los medios 5 pueden estar unidos a la primera y la segunda parte formando una unidad. En tales realizaciones, la unidad recibe la señal S y la señal suma y la señal diferencia se generan in situ, es decir en la unidad. En otras realizaciones, los medios 5 son independientes de la primera y la segunda parte. Por ejemplo, puede haber una unidad de procesamiento central (tal como un reproductor de CD) y varias unidades de sonido, previéndose medios 5 en la unidad de procesamiento central para proporcionar las señales, que entonces se envían de manera inalámbrica a las unidades.

La figura 2 ilustra el concepto básico de la invención en el primer aspecto. La invención se basa en la suposición de que es posible hacer vibrar un objeto rígido grande, por ejemplo, el tablero de una mesa 6, por medio de una fuente primaria mucho más pequeña (primer medio 2 de generación de sonido), de modo que produce un sonido mayor que el sonido originado en la fuente primaria si se garantiza el suficiente acoplamiento acústico. Dependiendo de las propiedades del objeto que va a excitarse y del acoplamiento acústico, la intensidad del sonido de objeto más grande es mayor y más rica que la de la fuente primaria (el primer medio de generación de sonido) sola, presumiblemente debido al área de superficie mucho más grande de la mesa en comparación con la fuente primaria. Por tanto, incluso puede producirse un sonido de frecuencia menor, aunque la amplitud de excitación de la mesa sea mucho más pequeña (de unos pocos nm) que la de la propia fuente primaria (de varias micras a decenas de micras). Para conseguir esto, es necesario establecer un acoplamiento acústico positivo, suficientemente grande entre los medios de generación de sonido y el objeto más grande. En esta solicitud, este fenómeno también se indica mediante las palabras covibración y/o coexcitación. La figura 2 ilustra esquemáticamente que el segundo medio de generación de

sonido produce un sonido que se origina más o menos en un único punto, mientras que debido a la covibración del tablero de una mesa, ilustrada mediante las flechas verticales, se crea una fuente de sonido extendida, ilustrada por las flechas que salen del elemento 6.

5 Enviar la suma (L+R), o en otra realización preferida, la señal dominante, al segundo medio (4) de generación de sonido conducirá a oír al artista en solitario como si estuviera presente en la posición de la segunda parte, es decir, una fuente localizada para el cantante o artista en solitario. El sonido producido por esta fuente localizada se percibe como sustancialmente igual en todo el entorno de la fuente. Los sonidos que proporcionan una impresión estéreo a la música normalmente están presentes o bien en la señal izquierda o en la derecha, o al menos mucho más en un canal que en el otro, o en la señal residual, o en antifase, o descorrelacionados. Enviar la señal diferencia (L-R), o la señal residual, al primer medio (2) de generación de sonido no proporcionaría por su parte una impresión de sonido estéreo suficiente, puesto que tanto la primera parte (fuente- L+R) como la segunda parte (fuente L-R) generarían sonido en un único punto, donde, para un dispositivo compacto, estos puntos están habitualmente próximos entre sí. En el dispositivo según la invención, las ondas sonoras, cuando está situado sobre una superficie, se acoplan de manera efectiva en una superficie sobre la que está colocada la primera parte, por ejemplo, una mesa. El objeto sobre el que está colocada la primera parte vibrará con el sonido generado por la primera parte. El resultado es que la mesa u otro objeto por su parte forma una fuente extendida espacialmente, tal como se ilustra en la figura 2, que reproduce la señal diferencia (L-R). Independientemente de dónde esté sentado el oyente alrededor de la mesa u objeto en general, el sonido procedente de ambas fuentes suena igual. La combinación de una fuente localizada para la señal suma (la segunda parte) y una fuente espacial para la señal diferencia (la primera parte en combinación con una superficie vibratoria) produce una impresión de sonido estéreo. Esta impresión de sonido estéreo es sustancialmente igual alrededor del objeto covibratorio. La electrónica es muy sencilla, al igual que el dispositivo, que por su parte puede ser por tanto muy compacto. Se consigue una impresión de sonido estéreo que no requiere que el oyente se sitúe en un punto particular. Debe observarse que cuando se hace mención a la señal "suma" y la señal "diferencia", se quiere expresar que la señal enviada se compone principalmente de la señal suma y/o la señal diferencia.

25 Las figuras 3A y 3B ilustran una realización adicional de un dispositivo según la invención. El dispositivo comprende medios 7, 8 de acoplamiento para acoplar la primera parte del dispositivo a una superficie. Un acoplador de este tipo puede ser, por ejemplo, un dispositivo 7 de succión. Cierta fuerza de succión aumentará el acoplamiento entre el dispositivo y la superficie. Los medios de acoplamiento también pueden ser en forma de imanes 8. Proporcionar tales imanes aumentará el acoplamiento sobre una superficie de acero. Los medios de acoplamiento pueden combinar ambas funciones, por ejemplo, cuando se usan dispositivos de succión con imanes incluidos.

La figura 4 ilustra una realización adicional. En esta realización, la primera y la segunda parte están interconectadas de tal manera que la primera parte puede moverse y orientarse con respecto a la segunda parte. De este modo, puede conferirse cierta direccionalidad en la segunda fuente de sonido.

35 La figura 5 ilustra otro aspecto de la invención en el que el propio dispositivo comprende un elemento 51 covibratorio. En realizaciones, tales como en las figuras anteriores, la unidad del primer y el segundo medio de generación de sonido se colocarán sobre una mesa para producir sonido estéreo. En la realización de la figura 5, el propio dispositivo comprende los medios vibratorios. Un ejemplo de medios de este tipo es una mesa 51 que comprende una primera y una segunda parte incorporadas. Pueden ser en forma de una unidad que comprende una primera y una segunda parte, y un elemento extendido, en el que el elemento extendido y la unidad comprenden medios de fijación para fijar mecánicamente la unidad y el elemento extendido. En una realización preferida, los medios de fijación son reversibles, es decir, la unidad puede desacoplarse del elemento extendido. Esto permitiría desacoplar la unidad y colocarla sobre otro elemento o, por ejemplo, una mesa. Un ejemplo adicional de un dispositivo similar al mostrado en la figura 5 sería un equipo de techo, en el que el elemento extendido formaría parte del, o sería paralelo al, techo. El sonido entonces procedería de arriba. Las ventajas de un dispositivo que tenga un elemento covibratorio incorporado (sea la envolvente exterior de la primera parte o un elemento alargado al que la primera parte está acoplada) es que el acoplamiento es conocido.

La figura 6 indica esquemáticamente la manera en que puede medirse el aumento de sonido. El dispositivo 1 está situado sobre una mesa 51 en la orientación apropiada y, si tiene medios 7, 8 de acoplamiento, con los medios de acoplamiento sobre la mesa, y si el dispositivo tiene una ventosa de succión, con acción de succión.

50 El nivel de sonido a 1 m de distancia se mide a frecuencias de 1 y 2 kHz, mientras que la primera parte recibe una señal a mitad del intervalo del intervalo dinámico de la primera parte. El dispositivo se retira de la mesa y se coloca sobre un paño de lana o suspendido en el aire. Se mide de nuevo el nivel de sonido, usando, evidentemente, la misma señal y la misma distancia y orientación de los medios de grabación de sonido y el dispositivo. Si el aumento del nivel de sonido para dichas frecuencias es más de 6 dB, el dispositivo está dentro del alcance de la reivindicación. Si no, está fuera de la reivindicación. El aumento es preferiblemente al menos 15 dB, más preferiblemente al menos 20 dB. El tablero de la mesa es de madera (contrachapada) de 90*180 cm con un espesor de 18 mm. Esto corresponde más o menos a un tablero de mesa de oficina convencional.

60 En la prueba estándar, se usa una mesa cuyo tablero es de madera contrachapada de 18 mm y un tamaño de 90*180 cm. Sin embargo, esto es sólo con el fin de establecer un patrón de referencia. Los experimentos han mostrado que, cuando este es el caso, se obtienen resultados muy similares, por ejemplo, cuando se usa una mesa de 14 mm de

contrachapado y de tamaño 160*80 cm o cuando su tablero es de acero y de un tamaño de 100*200 mm.

El estándar de la mesa de contrachapado con las medidas especificadas se usa para establecer un marco de referencia, mientras que los valores para otros tipos de partes superiores de mesas son bastante similares.

5 Debe observarse que, dentro del concepto de la invención, el dispositivo está realizado de modo que una mesa vibra cuando la primera parte está situada sobre una mesa u otro objeto covibratorio. Tales efectos siempre se producen en cierta medida. Sin embargo, normalmente, cada caja de altavoz se realiza para minimizar tales efectos al máximo, en otras palabras, se contrarresta o minimiza la covibración al máximo. En diseños convencionales, los altavoces no están o casi no están en contacto con la mesa. Habitualmente están suspendidos en un recinto que, de hecho, comprende una muy buena amortiguación de la vibración o funciones similares. Por el contrario, el efecto de covibración es una parte integral en la presente invención. La medición descrita anteriormente, que puede realizarse fácilmente por cualquier experto en la técnica, claramente distingue los dispositivos según la invención de los que están fuera de su alcance. Para un dispositivo en el que se construye un elemento alargado (como en la figura 5), la contribución al sonido del elemento vibratorio puede medirse fácilmente midiendo el sonido producido por el dispositivo cuando se envía una señal a la primera parte, y a continuación midiendo de nuevo cuando el elemento está fijado (de modo que no pueda vibrar, puede colocarse algo pesado, por ejemplo, sobre el elemento) y posteriormente dividiendo las dos mediciones dividiendo las intensidades. Si es más de 6 dB, preferiblemente más de 15 dB, el dispositivo es un dispositivo según la invención. Cuando la envolvente exterior de la primera parte forma el elemento covibratorio, puede realizarse una prueba similar, en la que se envía una señal a la primera parte en funcionamiento normal y a la mitad del intervalo, se miden las intensidades del sonido, posteriormente la envolvente exterior se fija de modo que no pueda vibrar, se miden de nuevo las intensidades del sonido, y las intensidades del sonido medidas se dividen.

La figura 7 ilustra una realización preferida de la invención. La superficie covibratoria puede cambiar la distribución de frecuencias del sonido, puesto que ciertas frecuencias pueden estar más amplificadas que otras. La figura 7 ilustra un dispositivo que comprende medios 71 de grabación de sonido, que graba el sonido generado. En el comparador C, este sonido se compara con el sonido original (ligeramente retardado en el tiempo, para tener en cuenta la diferencia de tiempo). La diferencia medida en intensidad y, por ejemplo, distribución de frecuencias de la intensidad, se alimenta de vuelta al amplificador A para cambiar la señal a los medios de generación de sonido, de modo que el resultado final es que el sonido grabado corresponde a la señal original, evidentemente, dentro de la precisión de medición. Debe observarse que en ese caso la señal alimentada al primer medio de generación de sonido será equivalente a L-R, pero no exactamente igual, ilustrando así un ejemplo de las circunstancias, tal como ya se mencionó anteriormente que, cuando se hace mención a una suma o diferencia de una señal enviada al primer (segundo) medio de generación de sonido, se quiere indicar el contenido general de la señal, pero no debe interpretarse de manera tan restrictiva como si fuera estrictamente la señal suma o la señal diferencia.

En las realizaciones mostradas, la primera parte y la segunda parte están interconectadas. En una realización preferida, esto significa que están físicamente interconectadas, formando las dos partes una unidad integral. Sin embargo, esto no significa que la unidad no pueda comprender medios para desacoplar la primera y la segunda parte. En realizaciones, esto puede ser ventajoso, por ejemplo, porque esto haría posible prever el segundo medio por encima de una mesa y el primer medio sobre una mesa. Sin embargo, las dos partes seguirían formando una unidad en el sentido de que pueden interconectarse para formar una unidad, y que las señales se acoplan.

La figura 8 ilustra una realización según otro aspecto de la invención, en la que la primera parte comprende un primer medio de generación de sonido que está acoplado a una envolvente 81 exterior (carcasa) de la primera parte. La envolvente exterior funciona como una fuente espacial.

45 Será evidente que muchas variaciones son posibles dentro del marco de la invención. Los expertos en la técnica deben apreciar que la presente invención no se limita a lo que se ha mostrado y descrito en particular anteriormente en el presente documento. Los números de referencia en las reivindicaciones no limitan su alcance de protección. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos distintos de los indicados en las reivindicaciones. El uso del artículo "un" o "una" precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo que tiene un primer (2) y un segundo (4) medio de generación de sonido y una entrada para una señal estéreo (S) que comprende señales sonoras (L, R) izquierda (L) y derecha (R), teniendo el dispositivo una primera (1) y segunda parte (3) interconectadas que comprende el primer (2) y el segundo (4) medio de generación de sonido, respectivamente, y teniendo el dispositivo medios (5) para enviar una primera señal (S1), que es una señal compuesta por las señales sonoras izquierda (L) y derecha (R), al primer medio (2) de generación de sonido de la primera parte (1), y una segunda señal (S2), que es una señal diferente compuesta por las señales sonoras izquierda (L) y derecha (R), al segundo medio (4) de generación de sonido de la segunda parte (3), caracterizado porque la primera parte (1) está formada para acoplar ondas sonoras generadas por el primer medio (2) de generación de sonido en una superficie (6) de un objeto covibratorio, en el que el volumen de sonido producido por la primera parte (1), medido a una distancia de 1 metro desde la primera parte, se aumenta al menos 6 dB en comparación con el volumen de sonido producido por la primera parte cuando se usa en el aire y se mide a dicha distancia.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el objeto covibratorio es una envolvente (81) exterior de la primera parte, funcionando la envolvente exterior como una fuente espacial.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el objeto covibratorio es un elemento (51) alargado acoplado a la primera parte.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el primer medio (2) de generación de sonido se coloca sobre la superficie (6) para crear una fuente de sonido extendida.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, en el que los medios (5) para enviar están dispuestos de tal modo que la primera y la segunda señal son sustancialmente señales ortogonales.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que los medios (5) para enviar están dispuestos de tal modo que la primera señal (S1) comprende una señal diferencia de las señales estéreo izquierda y derecha ($S1=L-R$) y la segunda señal (S2) comprende una señal suma de las señales estéreo izquierda y derecha ($S2=L+R$).
7. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la primera parte comprende medios (7, 8) de acoplamiento para mejorar el acoplamiento mecánico.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que los medios de acoplamiento comprenden un elemento (7) de succión.
9. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que los medios de acoplamiento comprenden un imán (8).
10. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que la primera parte y el elemento (51) alargado están acoplados mediante medios de acoplamiento reversibles.
11. Dispositivo según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, en el que el primer medio de generación de sonido comprende un elemento piezoeléctrico.

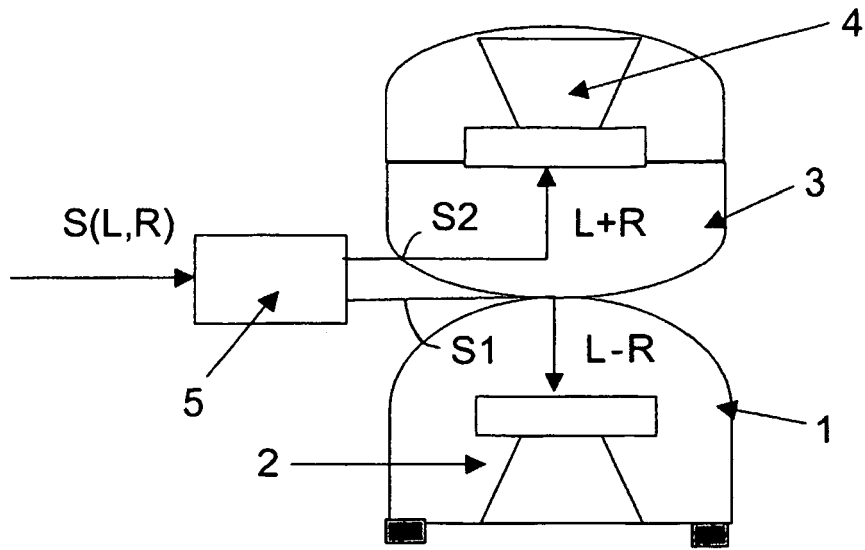


FIG.1

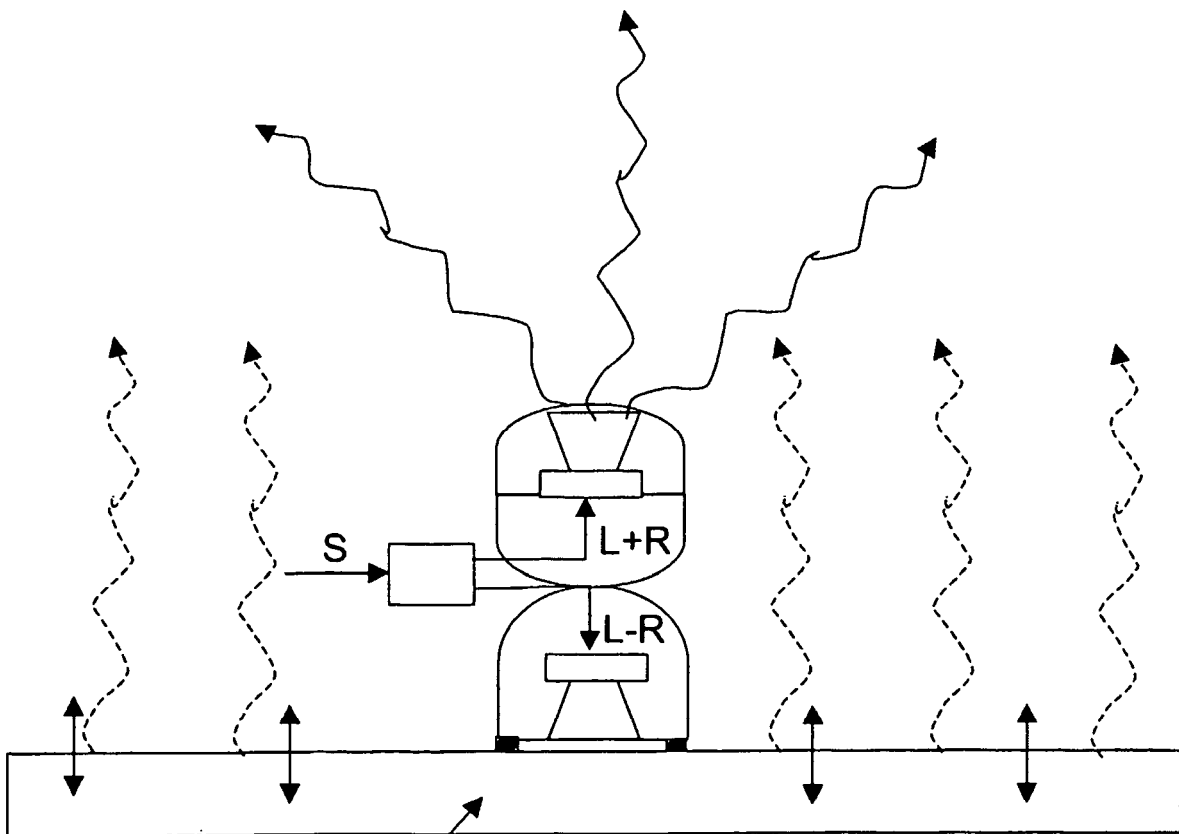


FIG.2

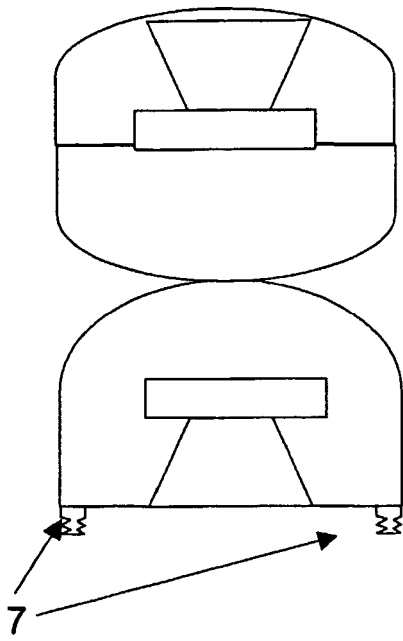


FIG. 3A

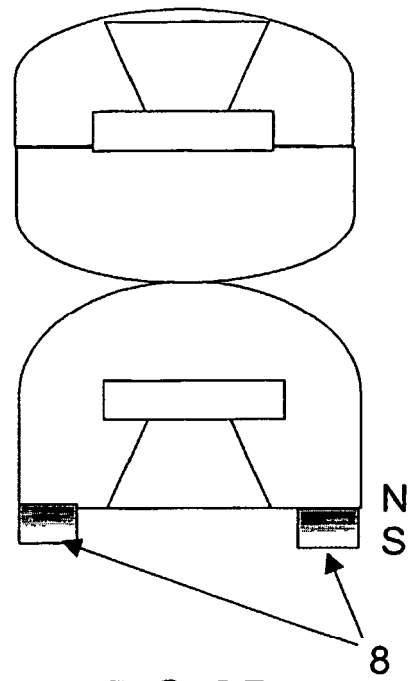


FIG. 3B

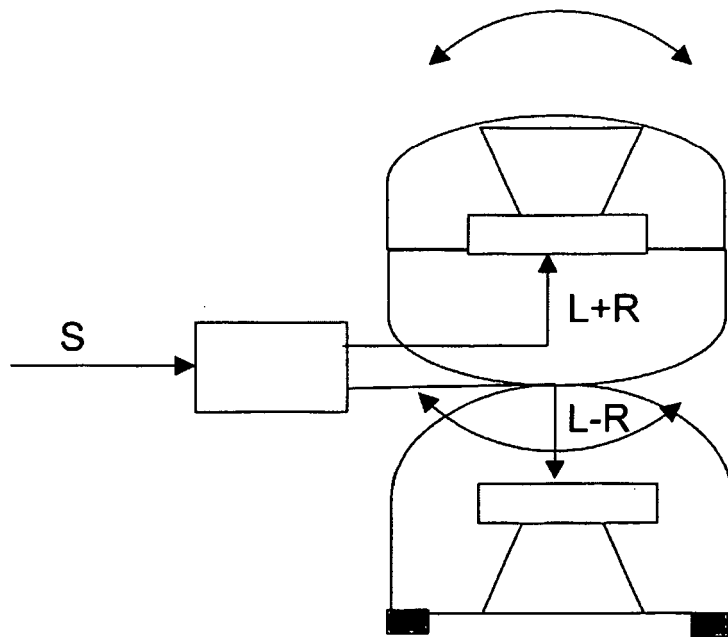
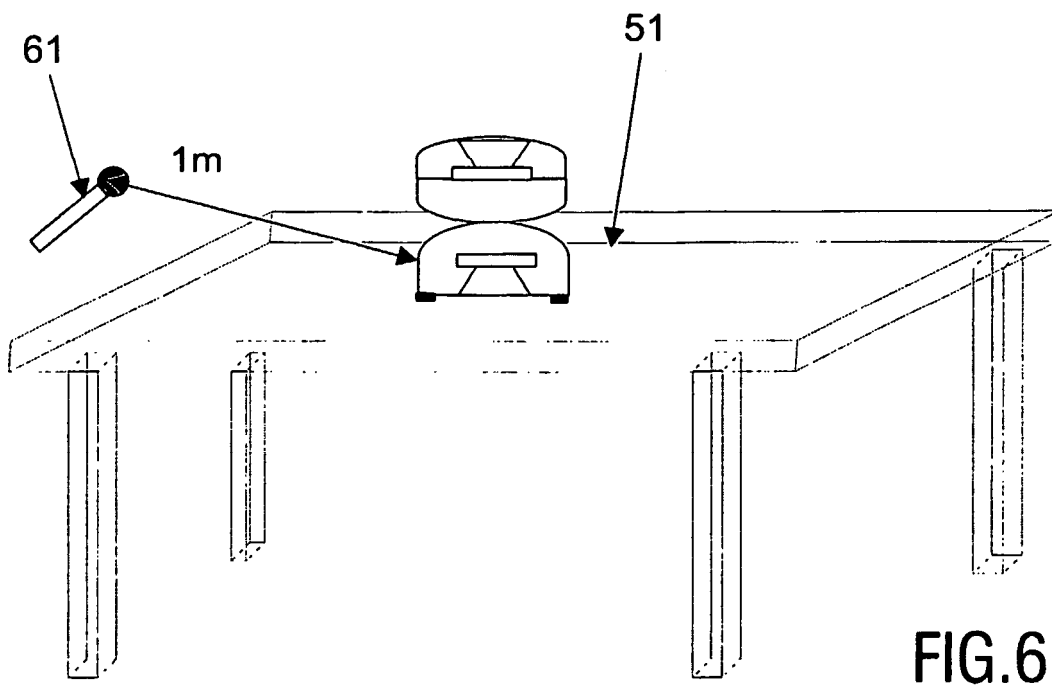
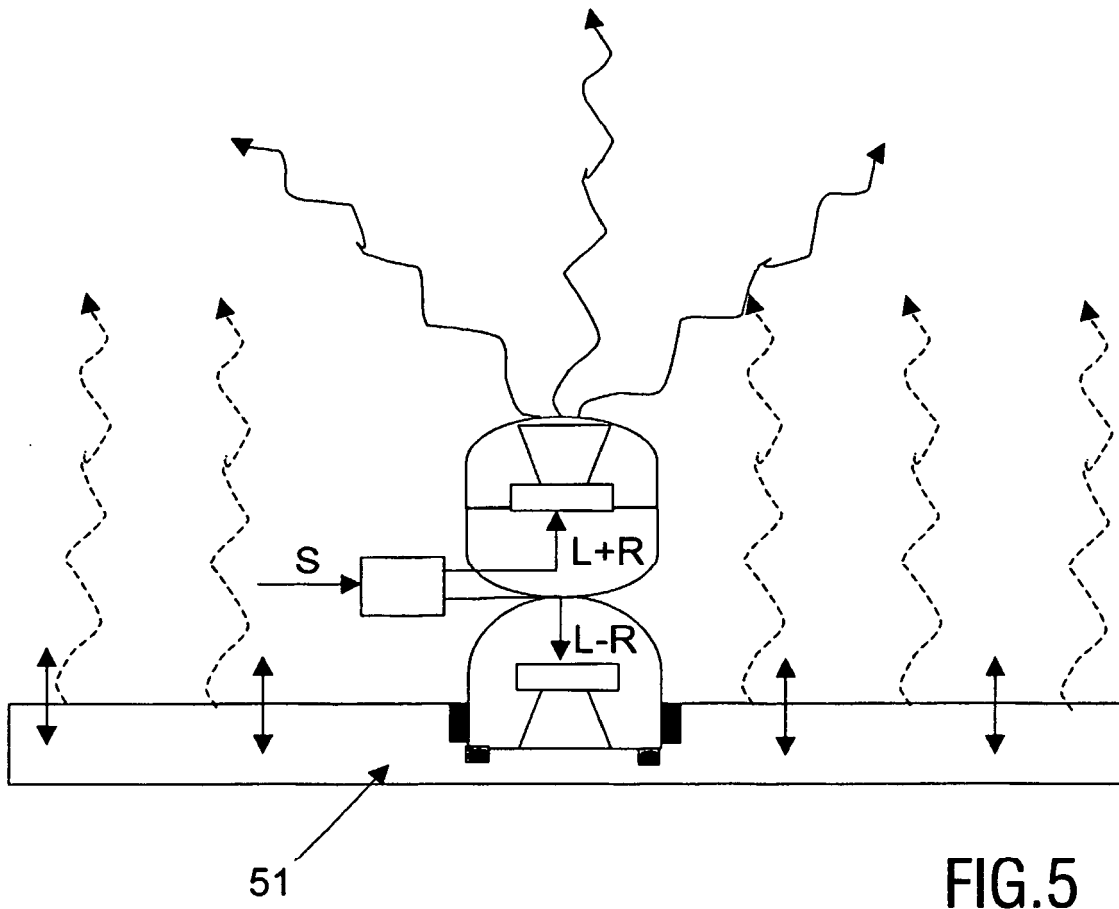


FIG. 4



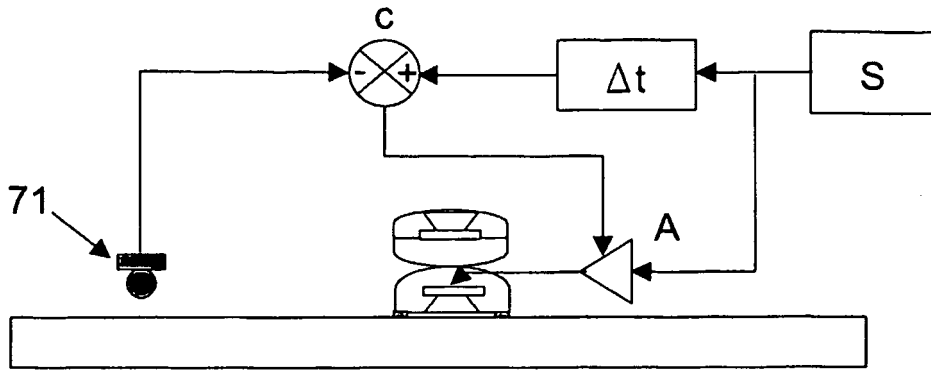


FIG.7

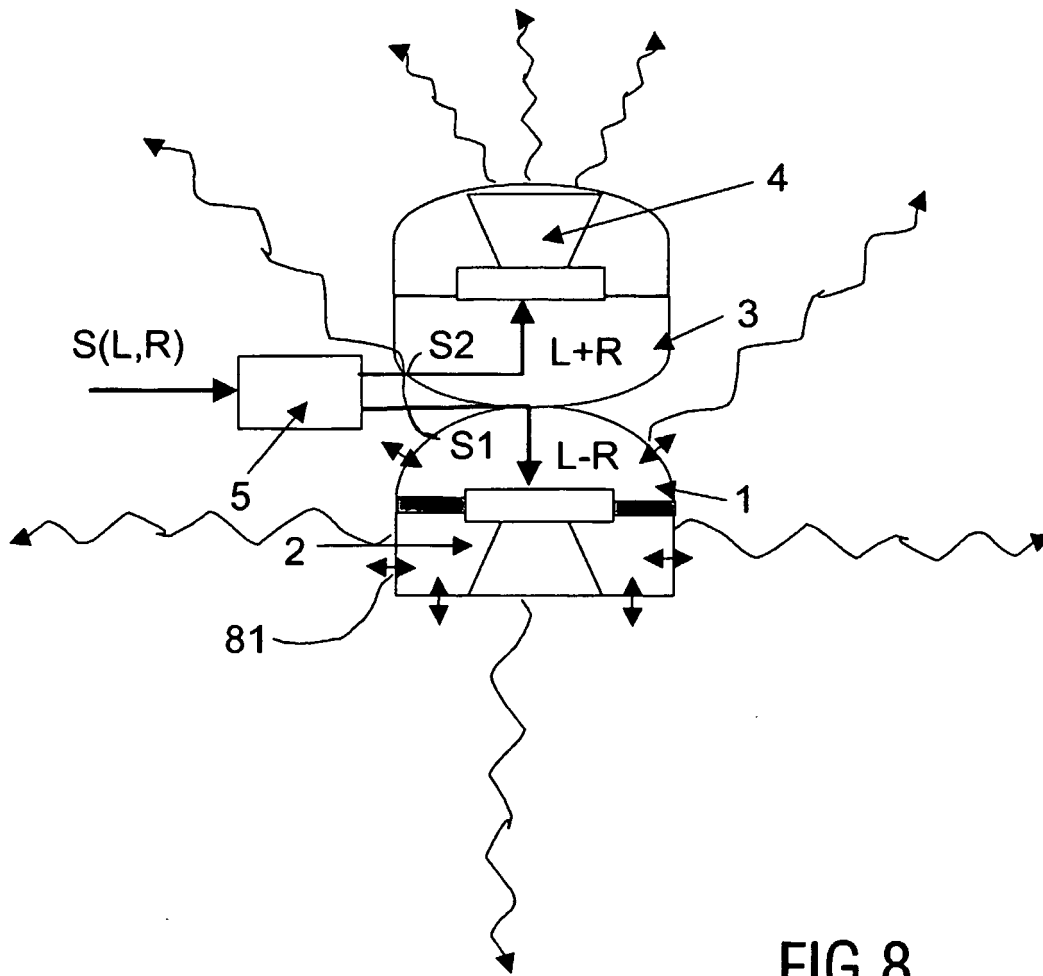


FIG.8