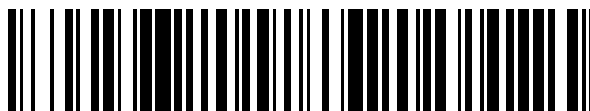


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 332**

51 Int. Cl.:

G10K 15/04 (2006.01)

H04R 19/02 (2006.01)

H04R 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2010 E 10727042 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2432600**

54 Título: **Dispositivo de generación de ondas acústicas e instalación que incluye varios de estos dispositivos**

30 Prioridad:

20.05.2009 FR 0953399

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

05.12.2014

73 Titular/es:

**DIDSON (100.0%)
Saint André
05104 La Faurie , FR**

72 Inventor/es:

**GAUDRIOT, DIDIER y
GAUDRIOT, LIONEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 524 332 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

Dispositivo de generación de ondas acústicas e instalación que incluye varios de estos dispositivos

5 Ámbito técnico

La invención se refiere al ámbito de las fuentes electroacústicas y más particularmente a las fuentes destinadas a funcionar en red para generar sistemas de ondas acústicas extendidas conformadas según superficies muy precisas. La generación de ondas de este tipo se requiere en las aplicaciones de control activo del ruido y de detección o de formación de imágenes y en un menor grado en las aplicaciones de reproducción sonora.

Conciérne más particularmente a una estructura novedosa de dipolo electro acústico, para instalar altavoces no apantallados diversos, puesto que se distingue por una función de mando de presión unitaria.

15 Técnicas anteriores

El interés de la invención se pone de manifiesto de la forma más evidente en las aplicaciones de control activo de las molestias sonoras, en donde el apantallado frente a ondas incidentes portadoras de molestias sonoras en un medio abierto conduce a la realización de redes de mallas de fuentes de contra ruido. Estas fuentes, provocando la reflexión al nivel de la superficie inmaterial de la red, le confieren un papel de pantalla, opaca al sonido.

Han sido propuesta soluciones, como las descritas en particular en los documentos DE 213994, EP 0787340 o EP 1 094 444. Los sistemas descritos en estos documentos se refieren a la utilización de fuentes acústicas monopolares o dipolares constituidas por altavoces usuales mandados de forma particular.

El problema que presenta claramente este tipo de fuente acústica, que responde sobre el principio de la traducción electrodinámica, "electro estática", o incluso piezoeléctrica, es que la obtención de una función de mando, en caudal o presión acústica, necesariamente unitaria para obtener la reflexión de onda precisa requerida, implica un retraso de respuesta. Teniendo en cuenta la estructura mecánica de estas fuentes, la propagación de ondas mecánicas se conduce en efecto para obtener una respuesta de este tipo, para aplicar a la señal de mando la función de transferencia inversa de aquella del altavoz escogido para compensar los polos ligados a las resonancias mecánicas, de donde resulta inevitablemente un retraso en la función de transferencia global del altavoz.

Este retraso entonces penaliza mucho la concepción de las pantallas, en la medida en la que no puede ser compensado más que por la captación de las señales acústicas portadas por las ondas incidentes de ruido más arriba de las fuentes. El retraso del avance así ganado variando entonces según las incidencias de las ondas, el empleo de altavoces usuales implica por lo tanto caracterizar previamente estas ondas incidentes, numerosas y variables según las fuentes de ruido molestas, generalmente móviles tales como los medios de transporte, por antenas acústicas adaptadas, que implican tratamientos de señales complejos y de cualquier modo muy voluminosos.

Por otro lado, el empleo de fuentes monopolares implica modular su caudal según la componente de la velocidad normal a la superficie de la pantalla, lo que impone medir esta velocidad; con las fuentes dipolares, se trata de oponer una contra presión a la presión incidente acústica, presión más fácilmente accesible a la medición con un micrófono.

Se puede añadir igualmente que las fuentes monopolares usuales están de hecho constituidas por fuentes fundamentalmente dipolares de dos caras parlantes, que se apantallan para evitar la acción exterior de una de las caras. Resulta un crecimiento de la voluminosidad que penaliza las aplicaciones de control activo del ruido particularmente, en donde su compacidad debe contribuir a la transparencia visual de las pantallas.

Estos diferentes inconvenientes incitan por lo tanto naturalmente a buscar una fuente dipolar compacta con la función de mando intrínsecamente unitario y sin retraso de respuesta.

Los argumentos expuestos en las aplicaciones de apantallado activo del ruido conservan todo su interés, aunque con un carácter menos imperativo, en la realización de redes de fuentes acústicas destinadas ya sea a la detección o la creación de imágenes, ya sea a la reproducción sonora, pudiéndose aplicar el mismo principio de las fuentes a cualquier medio acústico, ya sea gaseoso o líquido.

El problema que se propone resolver la invención es por lo tanto aquél de realizar fuentes electro acústicas dipolares, compactas, de respuesta unitaria en presión y sin retraso de respuesta.

Exposición de la invención

La invención conciérne a un dispositivo dipolar de generación de ondas acústicas, es decir más precisamente, de pares de ondas acústicas de presión opuesta, que se propagan en cada dirección en sentido opuesto, paralelamente

a superficies de discontinuidad definidas por la geometría de la red de fuentes y los retrasos respectivos de los mandos aplicados a las fuentes, ellas mismas dipolares.

5 El diferencial de presión que resulta de este par de ondas al nivel de las superficies de discontinuidad traduce el acoplamiento del flujo dipolar variable creado por las fuentes propiamente dichas en el medio acústico externo.

10 En estas condiciones, estas fuentes se definen localmente como bombas dipolares, es decir anti simétricas, de dos salidas, generatrices de flujo dentro del fluido ambiente. Este fluido, aire o líquido aislante eléctricamente, puede ser considerado como incomprensible dentro de las condiciones de funcionamiento de la bomba (condiciones de campo próximo acústico) dentro del ámbito de la frecuencia de empleo del dipolo.

15 El acoplamiento acústico de este flujo es tal que el diferencial de presión creado sobre tales pares de ondas es estrictamente proporcional al diferencial de presión general que genera el flujo en el seno mismo de la bomba que constituye la fuente. Está modulado por un factor de directividad según la dirección de los pares.

La invención concierne por lo tanto más particularmente a un dispositivo de generación de flujo local dipolar el cual lo manda el diferencial de presión.

20 Según la invención, este dispositivo se caracteriza por que comprende un conjunto de paredes deformables sensiblemente idénticas y planas, paralelas, realizadas en un material eléctricamente conductor. Estas paredes están apiladas regularmente, y ventajosamente separadas por traviesas planas y de grosores iguales, de manera que definen entre ellas volúmenes sucesivos, confinados, sensiblemente idénticos, que desembocan alternativamente sobre dos caras opuestas de este conjunto por aberturas apropiadas.

25 Comprende igualmente un recinto que contiene este conjunto de paredes y presenta dos cavidades situadas enfrente de las caras en donde desembocan las aberturas de los volúmenes definidos, confinadas entre las paredes. Estas cavidades comunican ellas mismas con el medio exterior por dos aberturas de revolución que constituyen las dos salidas simétricas del dipolo.

30 Este dispositivo comprende igualmente medios para aplicar, de modo controlado y variable, un campo eléctrico entre pares de paredes sucesivas, de manera que se crea un diferencial de presión entre pares de volúmenes contiguos, el campo eléctrico siendo aplicado alternativamente a uno de los volúmenes, en la exclusión del otro, según el signo del diferencial de presión que se va a crear. Este diferencial de presión induce él mismo una sucesión de alejamientos y acercamientos de las paredes enfrentadas, y por lo tanto variaciones de volumen opuestas que provocan el flujo dipolar alterno buscado. Este flujo se establece en el exterior del recinto a través de las dos salidas por las cuales está encerrado.

40 Dicho de otro modo, el dispositivo según la invención actúa provocando la deformación alterna opuesta de volúmenes múltiples, que desembocan sobre dos salidas, volúmenes que se contraen y se dilatan sucesivamente, en el interior del espacio y en el tiempo, aspirando o rechazando el fluido que contienen, en cantidades iguales y creando a partir de esta salidas un flujo externo de potencial de velocidad, de naturaleza dipolar, casi de revolución.

45 Así, el campo eléctrico aplicado en el interior de un espacio entre paredes hace que las paredes concernientes sean alternativamente atraídas o no una hacia la otra, de donde resulta que el volumen correspondiente disminuye una cantidad igual a aquella la cual aumenta el volumen conexo en donde no se aplica el campo. Estas variaciones proporcionan por lo tanto el origen de dos flujos de caudales opuestos evacuados por las dos cavidades y las dos salidas respectivas hacia el espacio medioambiental; estos dos flujos generan así un campo de flujo de revolución externo en el cual las líneas de corriente salen de una de las salidas para volver a entrar por la otra.

50 Se genera de este modo un flujo de potencial de estructura dipolar encaminado a dar lugar, por las leyes conjugadas de la mecánica de fluidos y de la acústica, a un sistema de pares de ondas acústicas que se propagan según sentidos y señales opuestas y de las cuales el plano de discontinuidad pasa por el centro de simetría de las salidas. Este dispositivo constituye por lo tanto a este respecto una fuente dipolar acústica.

55 De manera más precisa, el dispositivo según la invención permite controlar por vía eléctrica el diferencial de presión en el origen el flujo de dipolar y por eso mismo el diferencial de presión de los pares de ondas acústicas inducidas por este flujo.

60 En el caso particular de aplicación de un dispositivo de apantallado anti ruido activo, los dispositivos de este tipo están distribuidos en gran número, sobre una superficie plana, según una red regular de paso geométrico "a", de gran envergadura. Resulta que el flujo de cada dispositivo se encuentra idealmente acoplado acústicamente a un par de ondas acústicas únicas, las ondas fundamentales de la red, solas generadas por un espectro de frecuencia de las señales acústicas delimitado superiormente por la frecuencia (f_0) de interrupción de la red, es decir $f_0 \neq c/a$ (en donde "c" es la celeridad del sonido y "a" el paso geométrico de la red). Así, combinando varios dispositivos característicos, dispuestos en red, y pilotados a partir de la misma señal de referencia, con las leyes de retraso

65

respectivo apropiadas, es posible conformar el par de ondas acústicas emitidas según formas e inclinaciones regulables.

5 En estas condiciones, aplicando al flujo un potencial de velocidad, variable en el tiempo, el teorema de Bernoulli, esto siguiendo una línea de corriente cerrada, cualquiera, que atraviere una sola pared por una parte, por lo tanto dos volúmenes interiores contiguos, y el plano de la red por otra parte, se establece que el diferencial de presión generado en el interior del dispositivo a través de la pared es el opuesto estricto del diferencial de presión que resulta entre las dos ondas acústicas fundamentales creadas en la superficie de la red, en la condición de anti ruido, es decir de caudal acústico total nulo. Se encuentra en efecto que el salto de las derivadas del potencial en estos
10 dos puntos de travesía se compensa por un salto opuesto de presión, este salto de derivada estando ligado a las ondas de aceleración que se originan en la superficie de la red.

15 En caso de radiación, en espacio libre, el diferencial de presión entre las ondas acústicas fundamentales generadas no es más que una fracción definida del diferencial de presión interna al dispositivo, esto por el hecho de la caída inercial de presión que se origina dentro de los flujos de campo muy próximo, adaptando aquellos del dipolo a aquellos de las ondas producidas.

20 Dicho de otro modo, la función de transferencia entre los diferenciales de presión es unitaria, lo que constituye la primera propiedad fundamental requerida en aplicaciones anti ruido y una propiedad particularmente ventajosa en otras aplicaciones.

25 Se añade a esta propiedad la segunda propiedad de retraso de respuesta muy reducido entre estas dos presiones, en la medida en la que la dimensión del dispositivo, con relación a la longitud de onda acústica, es suficientemente pequeña como para poder despreciar los retrasos de propagación de los potenciales: se trata de una segunda propiedad requerida en una aplicación anti ruido.

30 En la práctica, desde el punto de vista mecánico, las diferentes paredes del dispositivo están delimitadas y separadas por elementos de travesía, estancos, de grosor constante en forma de U. Las partes abiertas de estos elementos, apilados cabeza - pie, están alternativamente orientados hacia una o la otra de las caras en donde desembocan los volúmenes definidos entre las diferentes paredes, caras ellas mismas en comunicación con una o la otra de las salidas del dipolo.

35 Dicho de otro modo, los volúmenes creados entre las paredes están delimitados por una parte por las propias paredes, y, por otra parte, por un elemento de travesía que asegura a la vez la distancia entre las paredes y la delimitación del espacio por el cual el fluido fluirá transversalmente, entrando o saliendo según el movimiento de las paredes.

40 En las condiciones normales de funcionamiento, el diferencial de presión creado eléctricamente entre paredes está equilibrado por las resistencias inerciales acumuladas de los flujos externos al dipolo: flujos hacia las ondas acústicas y flujos de cortocircuito directo entre las dos salidas; este último flujo permaneciendo presente en condiciones de anti ruido mientras que los anteriores se anulan como ya se ha mencionado.

Dos parámetros particulares intervienen en el funcionamiento del dispositivo:

45 Los flujos internos al dispositivo están definidos por la separación entre paredes, ajustada por el grosor de las traviesas, y las características inerciales de las paredes elásticas. Son laminares, regidos por los efectos de inercia de manera preponderante. Una elección paramétrica adaptada permite minimizar la carga inercial global resultante.

50 A continuación, la elección del material y el grosor de las paredes. La obtención de una función de transferencia unitaria implica que las paredes elásticas tengan, dentro del ámbito de frecuencia acústica considerada, un comportamiento inercial preponderante, lo que impone una primera frecuencia propia de membrana de la pared, tensa sobre la travesía en U, suficientemente débil con relación a la frecuencia media del espectro. Resulta que la elección del material se dirige preferencialmente a un material de elastómero de módulo de Young muy pequeño (típicamente del orden de 0,01 GPa), débilmente tenso sobre las traviesas y de grosor pequeño (del orden de
55 algunas décimas de milímetros).

60 Concerniente a los principios de mando de los campos eléctricos destinados a crear las tensiones mecánicas atractivas entre paredes, estas tensiones siendo la fuente de los diferenciales de presión entre volúmenes contiguos, el dispositivo reagrupa ventajosamente las paredes por subconjuntos de cuatro paredes. Estos subconjuntos forman modelos repetitivos, yuxtapuestos, en los cuales las paredes del mismo rango dentro de cada subconjunto están controladas por un mismo potencial eléctrico de mando: es decir $V_1(t)$, $V_2(t)$, $V_3(t)$, $V_4(t)$ definidos a partir de un potencial común de mando alternativo $V_0(t)$, él mismo elaborado electrónicamente a partir de la señal diferencial de presión a distribuir por el dispositivo, esto es $\Delta P_0(t)$, realizando la función siguiente: $V_0(t) \propto \sqrt{|\Delta P_0(t)|}$.

En estas condiciones, sobre las paredes ordenadas sucesivamente, se pueden definir los potenciales de la manera no exclusiva siguiente:

5 Sobre la primera pared, $V_1(t) = 0$, es decir que el potencial permanece constante

Sobre la tercera pared, $V_3(t) = V_0(t)$

Sobre la segunda pared, $V_2(t) = V_0(t) \times \{\text{función escalón de Heaviside } [+ \Delta P_0(t)]\}$

10 Sobre la cuarta pared, $V_4(t) = V_0(t) \times \{\text{función escalón de Heaviside } [- \Delta P_0(t)]\}$

Se señala que $V_0(t)$ se crea a partir de la raíz cuadrada del módulo de la presión que se va a distribuir para tener en cuenta el hecho de que la atracción electrostática obtenida es proporcional al cuadrado del campo eléctrico, esto para el imperativo de la linealidad de la función de transferencia. Así, el diferencial de presión de los pares de ondas engendrados es proporcional al diferencial de presión de mando $\Delta P_0(t)$ y estos dos tipos de diferenciales son concomitantes en las condiciones de utilización del dipolo.

Además, los potenciales eléctricos $V_1(t)$, $V_2(t)$, $V_3(t)$, $V_4(t)$ no son aplicados directamente a las paredes ya que estas paredes vibran, las cargas inducidas en su superficie no serán perfectamente proporcionales. Por lo tanto son aplicadas a través de circuitos electrónicos de mando apropiados que las corrijen de manera que sean las cargas eléctricas inyectadas las que sean efectivamente proporcionales a las consignas V_2 , V_3 , V_4 , esto de manera para preservar la linealidad de la función de transferencia. El diferencial de presión creado dentro de los espacios entre paredes presenta en efecto una amplitud estrictamente proporcional al cuadrado de los campos, así de las cargas eléctricas inyectadas sobre las paredes.

25 En la práctica, la rigidez dialéctica del medio define los potenciales máximos aplicables y por lo tanto la amplitud máxima del diferencial de presión acústica que el dispositivo puede distribuir.

A fin de generar pares de ondas acústicas que correspondan a la consigna, el dispositivo puede comprender de forma ventajosa dos captadores microfónicos, en la proximidad respectivamente de las dos salidas, de manera que se evalúe el diferencial de presión efectivamente generado y se corrija el mando por un bucle electrónico de control apropiado.

35 Descripción resumida de las figuras

La manera de realizar la invención, así como las ventajas que resultan se pondrán de manifiesto a partir de la descripción del modo de realización que sigue a continuación, con la ayuda de las figuras adjuntas en las cuales:

- 40 - La figura 1 es una vista en perspectiva resumida parcialmente cortada de un dispositivo según la invención.
- La figura 2 es una vista en perspectiva resumida del despiece del conjunto de paredes del dispositivo de la figura 1.
- 45 - La figura 3 es una vista en corte longitudinal del dispositivo de la figura 1.
- Las figuras 4 y 5 son vistas en corte esquemáticas de los apilamiento se paredes de un dispositivo según la invención, mostrados en dos estados de mando opuestos.
- 50 - La figura 6 es un esquema simplificado que muestra la cadena de mando de la invención.

Forma de realización de la invención

Tal como se ilustra en la figura 1, el dispositivo 1 según la invención se presenta bajo la forma de un recinto 2 de revolución que presenta dos aberturas o salidas circulares 3, 4 dispuestas simétricamente con relación al plano medio P. La forma global de este recinto será globalmente elipsoidal, alargado según el eje del dipolo tal como se representa en la figura 1, o por el contrario achatado según este mismo eje según las dimensiones del cuerpo activo 10, o todavía adaptado a partir de una forma determinada según las aplicaciones.

60 El recinto 2 encierra un conjunto 10 de paredes 11, 12, 13, 14 separadas por elementos de traviesa 21, 22, 23. Este conjunto 10 de paredes presenta dos caras privilegiadas 15, 16 que desembocan sobre dos cavidades internas 17, 18 que se hacen estancas de manera interna sobre los contornos del conjunto 10, por dos diafragmas rígidos 19 que conectan los contornos externos de los planos 15, 16 y aquél del recinto 2.

65 Las cavidades 17, 18 están cubiertas por dos cazoletas rígidas 35, 36 que cierran el recinto, presentando en su base dos aberturas circulares enrejadas, decepción adaptada a los flujos, que constituyen dos salidas 3, 4 que las ponen en comunicación con el medio exterior.

El dispositivo 1 incluye igualmente medios de mando electrónico 41, repartidos en el volumen disponible alrededor del conjunto 10 y en particular los cuatro espacios formados entre el conjunto 10 de paredes y el recinto. Estos medios de mando aseguran la generación de potenciales eléctricos aplicados a las paredes 11, 12, 13, 14.

5 En la forma ilustrada el dispositivo comprende igualmente dos captadores de presión 70, 71 conectados al mando electrónico 41 para asegurar diversas funciones de mando con servo mando.

10 Tal como se ilustra en la figura 2, el conjunto 10 de paredes está constituido por el montaje de diversos elementos. Por supuesto, el número de paredes representadas en la figura 2 se ha reducido voluntariamente para facilitar la comprensión.

15 En primer lugar, las paredes propiamente dichas están constituidas por membranas deformables tensas, eléctricamente conductoras. Más precisamente, estas membranas están realizadas a partir de películas de material de elastómeros conductores, que presentan típicamente un módulo de Young secante del orden de 0,01 GPa, para un grosor del orden de algunas décimas de milímetros, para un funcionamiento en acústica aérea.

20 La forma general estas membranas puede ser como la forma ilustrada, cuadrada o rectangular. Sin embargo, la invención no está limitada a esta geometría específica y otras formas pueden ser adoptadas para responder a las consideraciones de utilización óptima del espacio interior disponible.

Cada una de las paredes 11 - 14 presenta una conexión eléctrica 31 - 34 que permite, como se explicará más adelante en este documento, la unión con potenciales variables.

25 Las diferentes membranas 11 - 14 están separadas por elementos de travesía aislantes 21 - 24 de grosor constante, del orden del milímetro en aire.

30 Más precisamente, cada elemento de travesía presenta una forma global en U, que en la forma ilustrada comprende tres ramas 55, 56, 57, que están dispuestas sobre tres lados del perímetro de las paredes 11 - 14. Por supuesto, en el caso en el que las paredes no tengan una forma cuadrada, los elementos de travesía se extenderán sobre una parte solamente de su perímetro, de manera que se delimite una zona de abertura 28 para conectar el volumen cerrado entre las paredes sucesivas 11, 12 y la cavidad 17, 18.

35 Según la invención, dos elementos de travesía sucesivos 21, 22 están dispuestos cabeza - pie, de tal modo que sus aberturas están alternativamente orientadas sobre las dos caras opuestas 15, 16 del conjunto. Dicho de otro modo, los volúmenes definidos entre las paredes 11, 12 y dos paredes 12, 13 están abiertos en direcciones opuestas.

40 En una forma de realización que no está ilustrada, es posible realizar una membrana adherida a una travesía, a fin de facilitar en particular las operaciones de montaje. Así, se obtiene un conjunto que combina la membrana y la travesía en forma globalmente de U. En primer lugar, se realiza la travesía por moldeo de un material plástico aislante ventajosamente reforzado con fibras, según una estampa de perfil en U. A partir de esta travesía, y de una cala de grosor que se ajusta en el interior de la parte interna de la U, se realiza una estampa, que por presión y vulcanizado permite obtener la membrana del grosor requerido adherida. Se observa de forma ventajosa que la retracción del material de elastómero de la membrana, después del moldeo, confiere a la membrana una tensión
45 previa mecánica favorable.

50 Después del montaje, y como se ilustra en la figura 3, el conjunto 10 de membranas comprende por lo tanto una sucesión de volúmenes 26, 27 que comunican con el exterior por aberturas 28, 29 orientadas sobre las caras opuestas 16, 15 del conjunto enfrente de las cavidades 18, 17 del recinto 2.

55 Por supuesto, las dimensiones y en particular el grosor de los diferentes elementos representados en las figuras, así como su número, únicamente están proporcionados a título ilustrativo y con el único objetivo de hacer comprender la invención. Las dimensiones y los números reales pueden ser en particular claramente diferentes, en función de la naturaleza del fluido en el cual trabaje el dispositivo y de las aplicaciones, los grosores siendo incrementados en un orden de magnitud en medio líquido y el material de elastómero debiendo ser densificado incorporando cargas adaptadas.

Como se ilustra en la figura 4, las diferentes paredes están provistas por motivos elementales 40 de cuatro paredes.

60 Así, las paredes 11, 111, 211 de los motivos sucesivos 40, 140, 240 están todas conectadas al potencial común V_1 . Del mismo modo, las paredes 12, 112, 212 están conectadas a un potencial V_2 , las paredes 13, 113, 213 al potencial V_3 y las paredes 14, 114 y 214 al potencial V_4 . Una manera de elaborar estos potenciales en función del diferencial de presión de consigna $\Delta P_0(t)$ se describe en la figura 6.

En el estado representado en la figura 4, $V_1 = 0$, $V_2 = V_3 = V_0$, $V_4 = 0$, las paredes 11, 12 y 13, 14 se atraen con la exclusión de las otras. Resulta que el volumen 28 expulsa fluido (flecha R) mientras que el volumen 29 aspira (flecha A).

5 En el estado representado en la figura 5, $V_1 = 0$, $V_2 = 0$, $V_3 = V_4 = V_0$, las paredes 11, 12 y 13, 14 se atraen así como las paredes 14 y 111. Resulta que el volumen 29 expulsa fluido (flecha R) mientras que el volumen 28 aspira (flecha A).

10 Como se ilustra en la figura 6, la electrónica de mando hace que las cargas inyectadas sobre las paredes sean proporcionadas, en amplitud, a la raíz cuadrada del diferencial de presión de consigna $|\Delta P_0(t)|$, Multiplicado o no por los escalones de Heaviside apropiados de este diferencial. Más precisamente, a partir del diferencial de presión de consigna $\Delta P_0(t)$ proporcionado en la salida 601 de un módulo de cálculo, se evalúa 602 el signo de este diferencial, para poder multiplicar 603 por el diferencial de presión de consigna $\Delta P_0(t)$ y obtener 604 el valor absoluto $|\Delta P_0(t)|$.
 15 Un módulo 605 determina la raíz cuadrada de este valor absoluto, que determina el potencial $V_0(t)$ de mando presente en 607. Este valor de potencial se convierte en un valor de carga eléctrica por el convertidor 608, carga inyectada en el interior de un bus 62 de alimentación de un cuarto de las paredes.

20 Complementariamente, los módulos 612, 613 permiten calcular funciones de escalón de Heaviside para los valores de $\Delta P_0(t)$. Más precisamente el módulo 612 tiene para la salida una señal unitaria para $\Delta P_0(t)$ positivo y nula para $\Delta P_0(t)$ negativo. A la inversa, el módulo 613 tiene para la salida una señal unitaria para $\Delta P_0(t)$ negativo y nula para $\Delta P_0(t)$ positivo. Estas señales son multiplicadas por multiplicadores 614, 615 para dar señales iguales a $+V_0$ o nula en función del signo de $\Delta P_0(t)$. Estas señales son aplicadas en la entrada de dos convertidores de tensión/carga 620, 621 que alimentan los buses 63, 64 entendiéndose que el bus 61 permanece a un potencial nulo y el bus 62 está mandado como se es expone en este documento.

25 De lo que precede resulta que la invención posee las ventajas de permitir generar ondas acústicas cuya presión es la réplica fiel y casi instantánea de una señal eléctrica de mando, esto por un dispositivo compacto, relativamente simple de realizar, el mismo principio pudiéndose aplicar a otros medios fluidos tanto líquidos como gaseosos.

30 Este dispositivo funciona por generación de un flujo variable entre paredes múltiples y por la constitución de un campo de flujo externo, de revolución, de carácter dipolar. El volumen total de fluido expulsado por los espacios entre las paredes en disminución de volumen, en la salida correspondiente, se encuentra en efecto aspirado, en cantidad igual, en la salida opuesta, por los espacios contiguos en aumento del volumen.

35 Este flujo dipolar variable tienen la propiedad de generar un sistema de pares de ondas acústicas de presiones opuestas, que se propagan ellas mismas en sentidos opuestos, estas presiones siendo la réplica fiel y casi instantánea de presiones creadas eléctricamente en el interior de los espacios contenidos definidos entre las paredes.

40 Por supuesto, todos los elementos constitutivos mencionados pueden ser adaptados al medio fluido particular, eléctricamente aislante, en el cual el dipolo está llamado a funcionar: gas o líquido y esto en función de los diversos parámetros de este medio, tales como en particular su densidad, la celeridad de las ondas acústicas, así como la gama de frecuencia de utilización, que condiciona en particular la longitud total y el número de traviesas y de membranas.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de generación de ondas acústicas caracterizado por que comprende:
- 5 - un conjunto (10) de paredes deformables (11 - 14) paralelas, realizadas en material elástico, eléctricamente conductor, en donde las paredes definen entre ellas volúmenes (28, 29) sucesivos que desembocan alternativamente sobre dos caras (15, 16) opuestas a dicho conjunto (10), el plano mediador (P) de dos caras (15, 16) constituyendo un plano de simetría;
- 10 - un recinto rígido (2) que contiene dicho conjunto (10) de paredes y que presenta dos cavidades de revolución simétricas (17, 18) enfrente de las caras (15, 16) en donde desembocan los volúmenes (28, 29) definidos entre las paredes de dicho conjunto (10), dichas cavidades desembocando ellas mismas sobre el espacio que rodea a cada una por un orificio o salida (3, 4);
- 15 - medios (41) para aplicar de modo controlado, potenciales eléctricos variables a las paredes agrupadas por subconjuntos repetitivos de paredes, potenciales concebidos para crear, de manera alterna, campos eléctricos en un espacio entre paredes en las dos.
- 20 2. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que las diferentes paredes (11 -14) están separadas por elementos de travesía (21 - 22) en forma de U, las partes abiertas de los elementos de travesía (21 - 24) estando alternativamente orientadas hacia una o la otra de las caras (15, 16) en donde desembocan los volúmenes (28, 29) definidos entre las paredes del conjunto (10).
- 25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que los orificios (3, 4) que desembocan sobre el espacio del entorno son circulares y simétricas con relación al plano mediador.
- 30 4. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que las paredes están reagrupadas por subconjuntos (40, 140, 240) idénticos de cuatro paredes, las paredes de la misma posición dentro de los diferentes subconjuntos estando conectadas a los mismos potenciales de mando.
- 35 5. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende medios de mando (41) propios para generar los potenciales eléctricos variables que se van a aplicar a las paredes, potenciales ellos mismos elaborados para inyectar las cargas eléctricas apropiadas a los subconjuntos de paredes.
- 40 6. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que las paredes están realizadas a partir de un material de elastómero conductor.
- 45 7. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende sobre el eje de las salidas, dos captadores de presión (70) simétricos, aptos para evaluar el diferencial de presión acústica creado y conectados a los medios de mando (41).
8. Instalación que incluye varios dispositivos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dispuestos en red y pilotados a partir de la misma señal de referencia, con leyes de retraso respectivo apropiadas, de manera que se conforman los pares de ondas acústicas emitidas según formas e incidencias regulables.

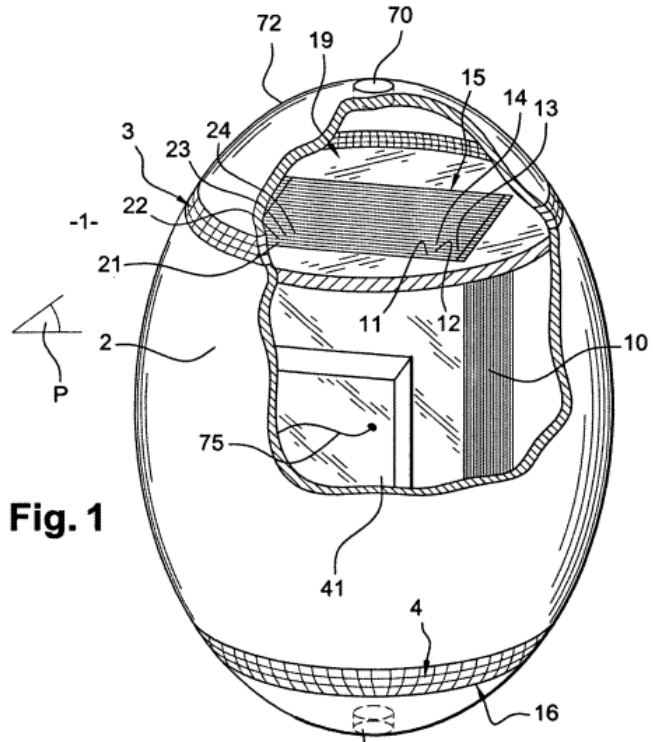


Fig. 1

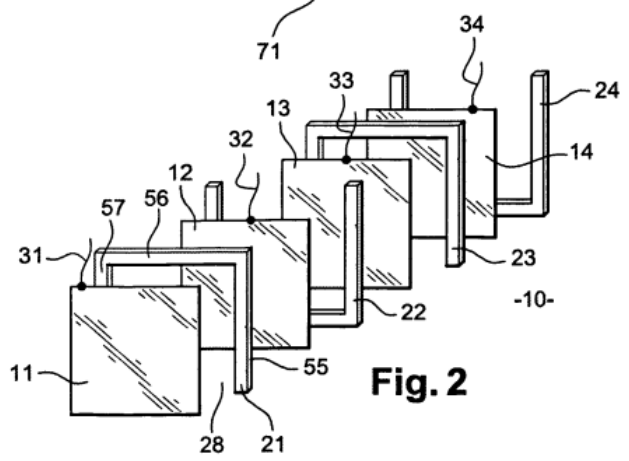


Fig. 2

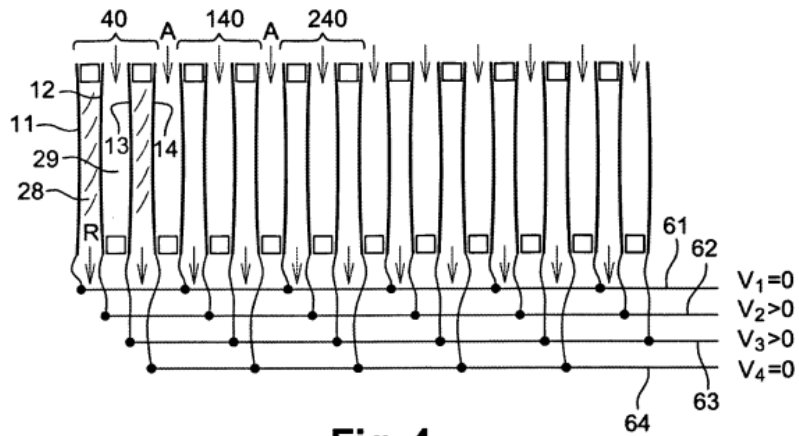


Fig. 4

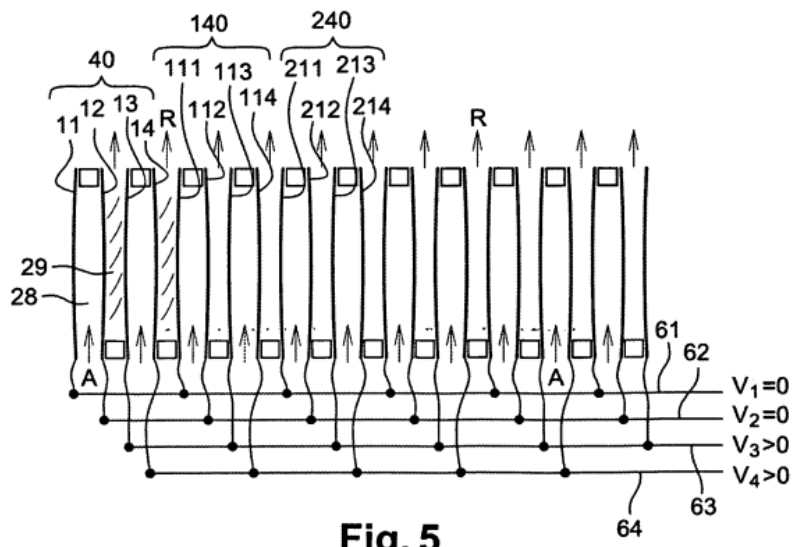


Fig. 5

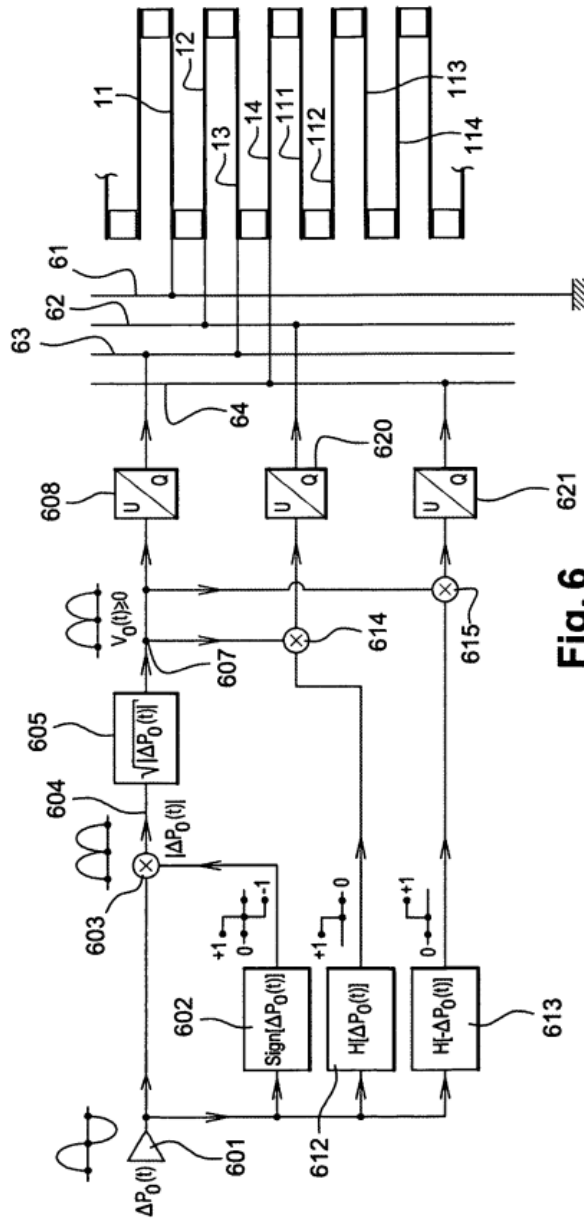


Fig. 6