

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 608**

51 Int. Cl.:

**H04R 5/02** (2006.01)

**H04S 1/00** (2006.01)

**H04R 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2007 E 07789286 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2060147**

54 Título: **Aparato para reproducción de sonido estéreo**

30 Prioridad:

**25.08.2006 GB 0616910**

**25.09.2006 GB 0618854**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.07.2014**

73 Titular/es:

**AIRSOUND, LLP (100.0%)  
ST. MARY'S BUILDING 9 BARTON ROAD  
TORQUAY  
DEVON TQ1 4DP, GB**

72 Inventor/es:

**FLETCHER, EDWARD STUART**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 473 608 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

Aparato para reproducción de sonido estéreo

5 La presente invención se refiere a aparatos para reproducir sonido estéreo, y en particular a aparatos para reproducción de sonido estéreo procedente de una señal de sonido estéreo de dos canales.

10 La grabación y reproducción de sonido estéreo emplea proyección estereográfica para codificar la posición relativa de fuentes de sonido registradas, y tiene la finalidad de reproducir el sonido con la detección de dichas posiciones relativas. Un sistema estéreo puede implicar dos o más canales, pero los sistemas de dos canales predominan para grabación audio. Los dos canales (conocidos en general como izquierdo y derecho) transportan información relativa al campo sonoro delante del oyente. El medio más popular con mucho para reproducir señales estéreo de dos canales es emitir los canales mediante dos altavoces respectivos izquierdo y derecho separados.

15 Pero a pesar de su popularidad, este sistema tiene desventajas. Las grabaciones de sonido estéreo de dos canales más comerciales se mezclan para reproducción óptima por altavoces espaciados aproximadamente 1,6 metros. En realidad, esto raras veces es posible, especialmente donde se desea reproducir sonido estéreo a partir de una sola unidad. Sin embargo, en cualquier caso en que se mezcla una grabación, cuanto más próximos están los altavoces usados para transmitir los canales izquierdo y derecho, más pobre es el efecto estéreo reproducido.

20 Además, para óptima percepción del efecto estéreo, el oyente deberá estar situado en el vértice de un triángulo equilátero formado por el par de altavoces y el oyente. En realidad, sin embargo, a menudo es inconveniente o imposible que el oyente adopte o mantenga esta posición y, naturalmente, es imposible que múltiples oyentes escuchen desde la misma posición.

25 Se ha propuesto un sistema alternativo para reproducción de una señal estéreo de dos canales que deberá superar algunas de las desventajas anteriores. Este sistema, que se denominará el sistema de suma y diferencia, se describe en US 3.588.355. Este documento describe un sistema de altavoces estereofónicos incluyendo dos pares de altavoces. Cada par está orientado con sus ejes en ángulos rectos uno a otro y sustancialmente equidistantes del punto de intersección de los ejes. Los altavoces se colocan de modo que un altavoz de cada par mire al oyente y el otro altavoz tenga su eje sustancialmente perpendicular al oyente. Se facilitan medios para matizar señales estéreo de dos canales izquierdo y derecho para proporcionar una señal de suma y una señal de diferencia. Las señales de suma son aplicadas en fase a los altavoces cuyos ejes se dirigen hacia el oyente, y las señales de diferencia son aplicadas a los altavoces cuyos ejes están colocados en ángulos rectos con respecto a la dirección del oyente, aplicándose las señales de diferencia a los dos altavoces perpendiculares desfasadas 180° una de otra. Como resultado, el sistema deberá producir un efecto de sonido estereofónico.

35 Aunque destinada a superar los problemas asociados con el uso de altavoces espaciados, la disposición de US 3.588.355 no ha encontrado amplio uso. Se considera que esto es debido a que el aparato descrito tiene dificultades prácticas que dan lugar a que la calidad sonora real y el efecto estéreo percibido obtenido caigan por debajo de lo que cabría esperar teóricamente.

40 AU 658 020 B2 describe un sistema de reproducción de sonido que produce salida estéreo a partir de una sola fuente, es decir, un recinto de altavoz incluyendo una fuente convencional que proporciona señales izquierda y derecha cuyas señales de suma y diferencia son alimentadas mediante amplificadores a respectivos altavoces dispuestos ortogonalmente en mismo recinto. El sistema de reproducción de sonido procesa señales de programa audio izquierda y derecha de una fuente estéreo convencional a componentes de suma y diferencia para amplificación separada. El sistema incluye un único recinto de altavoz que tiene, al menos, dos altavoces, que están colocados de manera que funcionen como una sola fuente de sonido. Un altavoz tiene un ángulo de cobertura amplio que mira hacia delante en el recinto y es alimentado por la señal de suma amplificada y los otros crean una configuración polar de doblete con un ángulo de cobertura estrecho para cada mitad del doblete. Los segundos altavoces están orientados perpendicularmente al primero, en la parte trasera del recinto, y reciben la señal de diferencia amplificada.

55 La presente invención tiene la finalidad de proporcionar un aparato mejorado para la reproducción de sonido estéreo.

60 Según la presente invención se facilita un aparato para reproducción de sonido estéreo incluyendo un alojamiento dispuesto para colocarse sobre o junto a una superficie generalmente plana, un primer transductor dispuesto para reproducir una o la suma de dos señales audio y dos transductores dispuestos cada uno para reproducir una señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio, donde los transductores dispuestos para reproducir la señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio están dispuestos para dirigir su salida primariamente en una dirección generalmente en ángulos rectos a la dirección en la que el primer transductor está dispuesto para dirigir primariamente su salida y donde los dos transductores dispuestos para reproducir la señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio están dispuestos con relación al alojamiento de tal manera que cuando el alojamiento se coloca sobre o junto a una superficie generalmente plana, ambos transductores están orientados para dirigir su

salida primariamente en una dirección que se extiende hacia el plano de la superficie.

Dirigiendo la salida de los transductores que reproducen la señal de diferencia hacia una superficie contra la que se usa el aparato, se mejora cualquier efecto superficial producido por la superficie, y que se ha hallado en general que mejora la salida del aparato.

Donde el primer transductor está dispuesto para reproducir una de dos señales audio, se facilita preferiblemente un segundo transductor para reproducir la otra señal, y los transductores primero y segundo están dispuestos preferiblemente para dirigir su salida en direcciones espaciadas sustancialmente paralelas.

Esta disposición combina las ventajas de los sistemas de dos altavoces convencionales para reproducción de sonido estéreo, y el sistema de suma y diferencia. Se puede emplear señales de diferencia apropiadamente dirigidas para mejorar la anchura y profundidad percibidas de la señal reproducida. Esto es útil donde la anchura y profundidad percibidas de la señal reproducida por los transductores primero y segundo sólo son limitadas. Éste es el caso donde dos transductores están colocados uno junto a otro, por ejemplo en el mismo alojamiento en equipo de reproducción estéreo portátil.

Cada transductor puede ser un altavoz. El altavoz puede incluir un excitador dispuesto para activar un elemento de altavoz, tal como un diafragma que puede ser de cualquier forma adecuada, por ejemplo frustocónica o sustancialmente plana.

Los dos transductores dispuestos para reproducir una señal incluyendo la diferencia de dos señales audio ("la señal de diferencia") están dispuestos preferiblemente para reproducir la señal sustancialmente desfasada una con respecto a otra, y para dirigir las dos señales desfasadas en diferentes direcciones preferiblemente generalmente opuestas. Las señales desfasadas están desfasadas preferiblemente 180 grados.

El alojamiento tiene preferiblemente dos aberturas mediante las que se transmiten las dos señales de diferencia. Las aberturas están dispuestas preferiblemente en el alojamiento de tal manera que cuando el alojamiento se coloca sobre o junto a una superficie plana, las aberturas están adyacentes a dicha superficie. El alojamiento incluye preferiblemente al menos una superficie sustancialmente plana. Ésta puede formar el lado inferior del alojamiento, lo que permite colocarlo sobre una superficie plana, o un lado del alojamiento, lo que permite colocarlo junto a una superficie plana, tal como una pared. Alternativa o adicionalmente, el alojamiento puede incluir una superficie o superficies planas que se extiendan desde junto a la abertura o a cada abertura. La disposición de modo que la o cada abertura pueda estar adyacente a una superficie plana permite explotar el efecto superficial. Como se explica mejor más adelante, hacer que las señales de diferencia sean emitidas a lo largo de una superficie plana las mejora, y en consecuencia la sensación general de anchura y profundidad del sonido reproducido de un sistema de suma y diferencia.

El alojamiento puede definir un espacio al menos parcialmente cerrado. Todos los transductores pueden estar montados en el alojamiento, y todos pueden comunicar con el espacio parcialmente cerrado.

Se considera que el sistema de suma y diferencia de reproducción de sonido estéreo funciona por la señal de suma audio emitida modificada por la señal de diferencia emitida variando las cantidades en posiciones diferentes para recrear el campo sonoro grabado original, o una aproximación del mismo. Donde se facilitan transductores primero y segundo para transmitir respectivas señales audio se obtiene un efecto similar a la emisión de la suma de las dos señales por uno o más transductores, especialmente si los dos transductores están juntos. Hacer que los tres transductores, o los cuatro según sea el caso, comuniquen con el mismo espacio parcialmente cerrado otorga dos beneficios distintos. En primer lugar, simplifica la construcción mecánica del aparato, en particular el alojamiento, no siendo necesario construir placas deflectoras u orificios para separar los transductores. Para transductores dados, esto puede reducir el tamaño general del alojamiento requerido, y/o puede permitir montar otros componentes en el alojamiento. Igualmente, esto puede permitir que se incorpore un par de altavoces dispuestos para transmitir una señal de diferencia al espacio disponible en el alojamiento de equipo audio mono o estéreo existente al objeto de poder rediseñar el equipo para reproducir una señal audio estéreo o estéreo mejorada sin necesidad de aumentar el tamaño del alojamiento. En segundo lugar, permite una mayor interacción entre la salida de los transductores que pueden añadir mayor profundidad y anchura percibidas al sonido reproducido por el aparato.

El alojamiento también puede incluir una abertura mediante la que se transmite la señal incluyendo la suma de dos señales audio, donde se facilite. Alternativamente, el alojamiento puede incluir una o dos aberturas mediante las que las señales audio son transmitidas por separado. El alojamiento puede incluir además una abertura adicional, que forma un orificio que actúa como una válvula de alivio de presión al espacio al menos parcialmente cerrado cuando se reproducen frecuencias más bajas. El orificio puede conducir a un conducto o tubo que se extiende en el recinto al menos parcial formado por el alojamiento. El alojamiento puede estar completamente cerrado, a excepción del orificio facilitado.

Donde los dos transductores dispuestos para reproducir la señal de diferencia están orientados para dirigir su salida primariamente en una dirección que se extiende hacia el plano de una superficie generalmente plana o contra la que

5 se coloca el alojamiento, cada uno de los transductores está dirigido preferiblemente hacia la superficie en un ángulo de entre 1 y 8 grados a la superficie, más preferiblemente en un ángulo de entre 2 y 6 grados y todavía más preferiblemente en un ángulo de entre 3 y 5 grados. Donde el alojamiento incluye una superficie sustancialmente plana, los transductores dispuestos para reproducir la señal de diferencia pueden estar orientados, como se ha explicado anteriormente, con relación al plano de la superficie que corresponderá sustancialmente al plano de cualquier superficie sustancialmente plana sobre la que se coloque o a la que esté adyacente. El aparato puede ser usado para reproducir una señal estéreo de dos canales usando el sistema de suma y diferencia. En este caso, los transductores para reproducir dos señales de diferencia desfasadas son movidos con una señal que incluye y que preferiblemente consta exclusivamente de la diferencia de los dos canales estéreo y el tercer transductor es movido con una señal que incluye o que consta exclusivamente de la suma de los dos canales estéreo.

10 El aparato puede incluir una matriz de suma y diferencia para lograrlo.

15 Alternativamente, el aparato puede ser usado para reproducir una señal estéreo de dos canales usando una disposición convencional de dos transductores espaciados, un transductor respectivo para cada uno de los dos canales estéreo, complementado por transductores para reproducir dos señales de diferencia desfasadas movidos con una señal que incluye y que preferiblemente consta exclusivamente de la diferencia de los dos canales estéreo.

20 En cualquier caso, la señal de diferencia puede ser filtrada para reducir la amplitud de frecuencias bajas. Se puede elevar las frecuencias bajas incluidas en la señal de suma o los canales individuales de la señal estéreo usada para mover dos transductores. El aparato puede incluir un filtro de paso alto y/o un circuito de compensación de elevación de bajos. Se ha hallado que la elevación de las frecuencias bajas transmitidas por el (los) transductor(es) que reproduce(n) la suma, o componentes individuales, de las dos señales audio y la reducción o eliminación de las frecuencias bajas transmitidas por los transductores que reproducen la señal de diferencia dan lugar a una mejora adicional de la profundidad y sensación del sonido reproducido. Esto también se explica más adelante.

25 El aparato podría estar dispuesto en un alojamiento preparado para recibir un dispositivo destinado a proporcionar una señal estéreo para mover los transductores. En concreto, el dispositivo puede estar incluido en una estación de acoplamiento para un reproductor u otro dispositivo portátil de reproducción de música. Alternativamente, el dispositivo podría incluir un dispositivo o componentes relevantes para producir una señal estéreo para mover los transductores, por ejemplo un sintonizador radio.

30 Para que la invención se pueda entender más claramente, ahora se describirán sus realizaciones, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de altavoz según la invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo del plano de las líneas a-a y b-b de la figura 1.

40 La figura 3 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo del plano de las líneas a-a y c-c de la figura 1.

La figura 4 es un diagrama de bloques de la circuitería asociada con la unidad de la figura 1.

45 La figura 5 es una vista frontal cortada de otra realización de una unidad de altavoz según la invención.

La figura 6 es una vista lateral cortada de la realización de la figura 5.

La figura 7 es un diagrama de bloques de la circuitería asociada con la unidad de la figura 5.

50 La figura 8 es una vista en perspectiva esquemática de un aparato de televisión que incorpora una unidad de altavoz según la invención.

55 Y la figura 9 es una vista en sección transversal, desde arriba, del aparato de televisión de la figura 8 colocado contra una pared.

En lo que sigue, donde se usan los términos delantero, trasero, superior, inferior y términos análogos, se refieren a direcciones con relación al aparato ilustrado y/o que se prevé usar. Los términos se usan por razones de conveniencia solamente y no se ha previsto que sean por lo demás limitativos.

60 Con referencia a los dibujos, las figuras 1 a 4 muestran una unidad de altavoz de suma y diferencia según la invención. La unidad podría incorporar medios (no representados) para producir una señal audio, por ejemplo un sintonizador, tal como un sintonizador DAB, un reproductor de discos compactos o reproductor MP3.

65 La unidad incluye un alojamiento 1 que es, por fuera, de forma generalmente cuboide. El alojamiento se hace de madera dura, pero se podría fabricar a partir de cualquier otro material adecuado tal como el empleado en general para la fabricación de cajas de altavoz. En la parte frontal del alojamiento 1 se ha formado un agujero generalmente

circular (no representado) cubierto por una rejilla 2 u otra cubierta esencialmente transparente al sonido.

Se ha formado un agujero respectivo generalmente circular 3 en cada una de las dos paredes laterales opuestas 4 del alojamiento 1 y cada uno cubierto por una rejilla 5, u otra cubierta esencialmente transparente al sonido. Cada uno de estos agujeros está colocado aproximadamente a mitad de camino a lo largo de y adyacente al borde inferior de pared lateral 4 en la que se forme.

Se ha dispuesto otro agujero generalmente circular hacia la parte trasera del lado inferior 6 del alojamiento 1. El lado inferior del alojamiento es sustancialmente plano permitiendo que el alojamiento sea soportado por su lado inferior sobre una superficie sustancialmente plana.

No se han formado agujeros en la parte superior o trasera del alojamiento.

Un solo altavoz 7 está montado dentro de la parte delantera de la unidad para llenar el agujero formado en la parte delantera de la unidad. El altavoz es de un tipo convencional e incluye un excitador 8 dispuesto para accionar un diafragma 9 de forma generalmente frustrocónica. El altavoz 7 está dispuesto para transmitir una señal audio a través del agujero situado en la parte delantera de la unidad.

También se ha montado un solo altavoz 10 en el interior de cada pared lateral 4 de la unidad, llenando el agujero situado en la pared lateral. Cada altavoz 10 también incluye un excitador 8 y un diafragma 9 de forma generalmente frustrocónica. Cada altavoz 10 está montado en la pared lateral en un ángulo con relación a la pared lateral 4 de tal manera que el eje central de su diafragma 9 (representado como una línea discontinua) se extienda hacia una extensión del plano del lado inferior 6 de la unidad, a medida que el eje se aleja de la unidad. Cada altavoz 10 está montado de tal manera que el eje central de su diafragma 9 interseque la extensión del plano del lado inferior de la unidad en un ángulo de aproximadamente 4 grados. Así, los ejes respectivos de los diafragmas de los dos altavoces 10 montados en las paredes laterales 4 de la unidad intersecarán uno con otro en un ángulo de aproximadamente 172 grados.

En una disposición alternativa cada altavoz 10 podría ir montado en una posición cerca, pero espaciada, del interior de la pared lateral 4 del alojamiento 1.

Un tubo de cartón 11 está montado en el interior del lado inferior 6 de la unidad, sobre el agujero formado en el lado inferior de la unidad y que se extiende a la unidad. El tubo forma un orificio. El orificio y los tres altavoces comparten el mismo entorno acústico dentro del dispositivo.

La unidad de altavoz está asociada con el circuito electrónico representado en la figura 4. Se apreciará que los componentes de circuito podrían estar alojados en el alojamiento 1 o por separado. Los componentes de circuito podrían estar alojados dentro del alojamiento conjuntamente con otros componentes, específicamente con componentes dispuestos para producir una señal audio, tal como un sintonizador.

El circuito incluye dos entradas 14, 15 conectadas a una matriz de suma y diferencia 16. La matriz de suma y diferencia 16 está dispuesta para producir dos salidas:

Una salida de suma en 17 que incluye la suma de las entradas en 14 y 15 ( $14 + 15$ ); y una salida de diferencia en 18 que incluye la diferencia de las entradas en 14 y 15 ( $14 - 15$ ).

La salida de suma 17 está conectada a un circuito de compensación de elevación de bajos 19. Éste añade una ganancia de aproximadamente 3dB a los componentes de baja frecuencia de la señal, típicamente de frecuencias de entre 40 y 500 Hz. La salida del circuito de compensación de elevación de bajos está conectada mediante un amplificador de potencia 20 al altavoz 7 montado detrás del agujero en la parte delantera de la unidad ("el altavoz mono").

La salida de diferencia 18 está conectada a un filtro de paso alto 21 operativo para reducir la amplitud de las frecuencias inferiores a 100Hz al menos 3dB. La señal filtrada es sometida posteriormente a una ganancia de aproximadamente 4dB por un amplificador 22, cuya salida está conectada mediante un amplificador de potencia 20 a los altavoces 10 detrás de los agujeros 3 en los lados 4 de la unidad ("los altavoces de diferencia"). La salida está conectada a los dos altavoces de diferencia de tal manera que las señales que produzcan cuando sean movidos por la señal de diferencia estén desfasadas (es decir, en antifase).

El amplificador de potencia 20 asociado con los altavoces de diferencia 10 solamente tiene que tener alrededor de 10 a 20% de la salida de potencia asociada con el altavoz mono 7.

La unidad de altavoz está destinada a reproducir una señal de sonido estéreo de dos canales convencional usando el sistema de suma y diferencia. En el uso, la unidad se coloca preferiblemente sobre una superficie plana 23 que se extiende alrededor de todos los lados de la unidad. Los dos canales (izquierdo y derecho) de una señal de sonido estéreo son suministrados entonces a las dos entradas 14 y 15 de la suma y diferente matriz de suma y diferencia

- 16, respectivamente. Lo ideal es que los oyentes estén situados hacia la parte delantera de la unidad, pero podrían estar situados detrás de la unidad. Aunque la unidad permite que los oyentes aprecien el efecto de profundidad y anchura de una grabación estéreo sobre una zona amplia, éste se detectará mejor en posiciones en o cerca de un eje que se extienda a través del altavoz mono 7 (es decir, sustancialmente normal a la parte delantera del alojamiento 1). El efecto de profundidad y anchura será peor en o cerca de posiciones que estén en un eje que se extienda a través de los altavoces de diferencia de conducto 10 (es decir, sustancialmente normales a los lados 4 del alojamiento 1).
- La unidad de altavoz descrita ofrece ventajas significativas sobre las disposiciones de altavoz de suma y diferencia convencionales. El alojamiento 1 define un solo recinto acústico que todos los altavoces comparten. Esto simplifica la fabricación, y al no tener que dividir el interior del alojamiento para proporcionar recintos acústicos separados, hay más espacio en el alojamiento para componentes electrónicos y asociados. Maximizar el uso de espacio es importante en la fabricación de equipo compacto. Hacer que los tres altavoces compartan el mismo recinto acústico también mejora la interacción necesaria entre la salida de los altavoces de suma y diferencia. El orificio formado por el tubo de cartón 11 y su agujero asociado actúa como una válvula de alivio de presión para frecuencias bajas.
- Colocar los altavoces de diferencia junto al borde inferior de los lados del alojamiento permite explotar el efecto superficial cuando el alojamiento se coloca sobre una superficie, tal como un suelo o la parte superior de un mueble. La colocación de los altavoces de esta forma explota el efecto superficial. Cuando un sonido es reproducido en estrecha proximidad a una superficie plana (idealmente una de mayor dimensión lineal que la longitud de onda de la frecuencia más baja dentro del sonido), las reflexiones del sonido procedentes de la superficie tienen el efecto de reforzar el sonido a través de la superficie. Como tales, dichos niveles de presión sonora lejos de la fuente de sonido se reducen a un nivel más bajo que la ley teórica de la inversa de los cuadrados que se aplica al aire libre. En la práctica, el nivel acústico de la señal de diferencia transmitida mediante altavoces de diferencia 10 se mejora, aproximadamente de 8 a 10dB. Esto mejora el efecto de profundidad y anchura en el sonido reproducido. La explotación del efecto superficial se ve más favorecida por los altavoces de diferencia montados en un ángulo de modo que estén dirigidos ligeramente hacia una superficie en la que se coloque la unidad. Otro beneficio de la disposición inclinada de los altavoces de diferencia 10 es que, dado que los altavoces no comparten un eje común, hay una tendencia reducida a que se formen ondas estacionarias de frecuencia media dentro del alojamiento. Esto es indeseable puesto que puede deteriorar la calidad general del sonido reproducido por la unidad. Otra ventaja adicional es que la inclinación de los altavoces de diferencia da un elemento de guía a las imágenes acústicas espaciales principales producidas por el dispositivo.
- También se obtienen mejoras de rendimiento mediante el procesado de la señal acústica entrante. La reproducción de sonidos de baja frecuencia por los altavoces de diferencia 10 es relativamente pobre en comparación con la del altavoz mono 7 más grande. Esto es debido en parte a la reducida capacidad inherente de los altavoces más pequeños para reproducir frecuencias bajas, y también debido a la cancelación entre las señales desfasadas producidas por los dos altavoces que se ha de esperar para bajas frecuencias debido a sus longitudes de onda inherentemente largas. Aunque el problema de cancelación se podría reducir separando más los dos altavoces de diferencia, la necesaria separación es inviable. En cambio, la reproducción de frecuencias bajas por los altavoces de diferencia 10 se compensa elevando la amplitud de frecuencias bajas en la señal de suma que mueve el altavoz mono 7. A su vez, esto permite cortar las frecuencias bajas de la señal de diferencia por medio del filtro de paso alto 21, mejorando la integridad de la señal de diferencia audio.
- Las figuras 5 a 7 muestran una realización alternativa de una unidad de altavoz según la invención. La unidad es esencialmente similar a la representada en las figuras 1 a 4, a excepción de que el único altavoz 7 dispuesto para emitir una señal incluyendo la suma de dos canales audio es sustituido por dos altavoces dispuestos para emitir respectivos canales audio individuales.
- La realización de las figuras 5 a 7 incluye un alojamiento 25 que es, por fuera, de forma generalmente cuboide. El alojamiento se hace de madera, pero se podría hacer de cualquier otro material adecuado tal como el empleado en general para la fabricación de cajas de altavoz. En la parte delantera (no representada) del alojamiento 25 se han formado dos agujeros generalmente circulares (no representados) cubiertos por una rejilla u otra cubierta esencialmente transparente al sonido. Se ha formado un agujero generalmente circular más pequeño respectivo 33 en cada una de las dos paredes laterales opuestas 26 del alojamiento 25 y cada uno está cubierto por una rejilla 34, u otra cubierta esencialmente transparente al sonido. Cada uno de estos agujeros está colocado aproximadamente a mitad de camino a lo largo y adyacente al borde inferior de la pared lateral 26 en la que se forma.
- Se ha colocado otro agujero generalmente circular hacia la parte trasera del lado inferior 27 del alojamiento 25. El lado inferior del alojamiento es sustancialmente plano permitiendo que el alojamiento sea soportado por su lado inferior sobre una superficie sustancialmente plana.
- No se ha formado agujeros en la parte superior o trasera del alojamiento.
- Se ha montado altavoces 28, 29 en el interior de la parte delantera de la unidad para llenar los agujeros formados en la parte delantera de la unidad. Los altavoces son de un tipo convencional e incluyen un excitador 30 dispuesto para

mover un diafragma 31 de forma generalmente frustrocónica. Los altavoces 28, 29 están dispuestos para transmitir respectivas señales audio a través de los agujeros en la parte delantera de la unidad.

5 También se ha montado un solo altavoz 32 en el interior de cada pared lateral 26 de la unidad, llenando el agujero en la pared lateral. Cada altavoz 32 también incluye un excitador 30 y un diafragma 31 de forma generalmente frustrocónica. Cada altavoz 32 está montado en el alojamiento en un ángulo con relación a la pared lateral 26 de tal manera que el eje central de su diafragma se extienda hacia una extensión del plano del lado inferior 27 de la unidad, cuando el eje se aleja de la unidad, de la misma forma que la unidad representada en la figura 2.

10 En una disposición alternativa, cada altavoz 10 se podría montar en una posición cerca, pero espaciada, del interior de la pared lateral 4 del alojamiento 1.

15 Un tubo de cartón 35 está montado en el interior del lado inferior 27 de la unidad, sobre el agujero formado en el lado inferior de la unidad y extendiéndose a la unidad. El tubo forma un orificio. El orificio y los cuatro altavoces comparten el mismo entorno acústico dentro del dispositivo. El orificio formado por el tubo de cartón 35 y su agujero asociado actúa como una válvula de alivio de presión para frecuencias bajas.

20 La unidad de altavoz está asociada con el circuito electrónico representado en la figura 7. Se apreciará que los componentes de circuito podrían estar alojados en el alojamiento 26 o por separado. Los componentes de circuito podrían estar alojados dentro del alojamiento conjuntamente con otros componentes, específicamente con componentes dispuestos para producir una señal audio, tal como un sintonizador.

25 El circuito incluye dos entradas 36, 37. Estas entradas están conectadas, respectivamente, a altavoces 28 y 29 mediante respectivos circuitos de compensación de elevación de bajos 38, y amplificadores de potencia 39. Los circuitos de compensación de elevación de bajos 38 añaden una ganancia de aproximadamente 3dB a componentes de baja frecuencia de la señal, típicamente frecuencias de entre 40 y 500 Hz.

30 Las dos entradas de circuito 36 y 37 también están conectadas a un circuito de sustracción 40, que envía la diferencia de señales recibidas en las entradas 36 y 37. La salida de diferencia está conectada a un filtro de paso alto 41 operativo para reducir la amplitud de frecuencias inferiores a 100Hz al menos 3dB. La señal filtrada es sometida posteriormente a una ganancia de aproximadamente 4dB por un amplificador 42, cuya salida está conectada mediante un amplificador de potencia 43 a los altavoces 30 detrás de los agujeros 3 en los lados 4 de la unidad ("los altavoces de diferencia"). La salida está conectada a los dos altavoces de diferencia de tal manera que las señales que produzcan cuando sean movidos por la señal de diferencia estén desfasadas (es decir, en antifase).  
35 Más específicamente, el altavoz de diferencia adyacente al altavoz 28 es movido por una señal incluyendo la señal recibida en la entrada 36 menos la recibida en la entrada 37, y el otro altavoz de diferencia (como resultado de su polaridad invertida) es movido efectivamente con una señal incluyendo la señal recibida en la entrada 37 menos la recibida en la entrada 36.

40 El amplificador de potencia 43 asociado con los altavoces de diferencia 10 solamente tiene que tener alrededor de 10 a 20% de la salida de potencia de los asociados con los otros altavoces 28, 29.

45 La unidad de altavoz está destinada a reproducir una señal de sonido estéreo de dos canales convencional que explote algunas características del sistema de suma y diferencia. En el uso, la unidad se coloca preferiblemente sobre una superficie plana 44 que se extiende alrededor de todos los lados de la unidad. Los dos canales (derecho e izquierdo) de una señal acústica estéreo son suministrados entonces a las dos entradas 36 y 37 respectivamente. Los dos altavoces delanteros 28 y 29 enviarán entonces las señales izquierda y derecha respectivamente, actuando a modo de un sistema estéreo convencional de dos altavoces. Los dos altavoces laterales enviarán señales incluyendo señales izquierda-derecha y derecha-izquierda respectivamente, con el altavoz lateral adyacente al  
50 altavoz delantero que envía la señal izquierda que sale a izquierda-derecha y viceversa. La provisión de los altavoces laterales que envían señales de diferencia mejora la profundidad y anchura disponible de la señal estéreo, en comparación con el uso los dos altavoces delanteros solos. Lo ideal es que los oyentes estén situados hacia la parte delantera de la unidad, pero podrían estar situados detrás de la unidad.

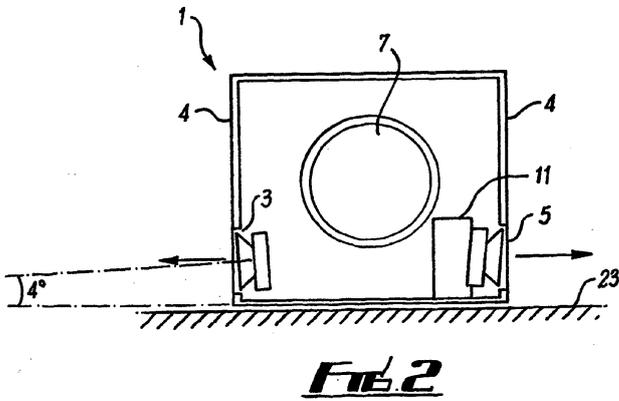
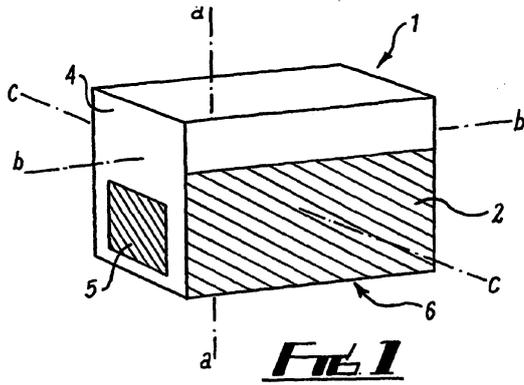
55 La unidad descrita combina tecnología convencional de dos altavoces estéreo con los aspectos de la tecnología de suma y diferencia, dando lugar a un sistema que mejora ambas tecnologías. La invención también proporciona una forma en la que unidades estéreo convencionales de dos altavoces pueden ser modificadas, por adición de altavoces de diferencia, para proporcionar una reproducción mejorada de señales estéreo. La mejora es significativa para unidades donde altavoces izquierdo y derecho convencionales están montados próximos. En comparación con  
60 unidades de altavoz de suma y diferencia convencionales, la unidad de altavoz descrita ofrece las mismas ventajas que la primera realización descrita sobre las disposiciones de altavoz de suma y diferencia convencionales.

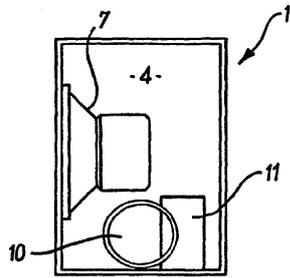
65 Las figuras 8 y 9 muestran cómo la disposición de las figuras 5 a 7 puede ser incorporada a un aparato de televisión o monitor. El aparato de televisión incluye un alojamiento 50, en cuya parte delantera se ha montado una pantalla 51. En la parte delantera del alojamiento 50 se han montado también dos altavoces separados 52. Estos altavoces corresponden a los altavoces 28 y 29 de la realización de las figuras 5 a 7 y están dispuestos para emitir los canales

- izquierdo y derecho de una señal estéreo de dos canales convencional. A ambos lados de la parte trasera del alojamiento hay paneles 53 que se extienden en un ángulo de aproximadamente 45° a la parte delantera del alojamiento. En estos paneles se han montado respectivos altavoces 54 que corresponden a los altavoces 32 de la disposición de las figuras 5 a 7 y están dispuestos para emitir respectivas señales desfasadas que constan de la diferencia entre los canales audio izquierdo y derecho de una señal audio de dos canales convencional. La parte trasera del aparato de televisión es plana y generalmente paralela a la delantera. En el uso, la parte trasera del aparato se colocará junto a una superficie plana, típicamente la pared 55 de una habitación. Como tal, los altavoces 54 hacia la parte trasera del aparato se dirigen parcialmente hacia la pared, aprovechando el efecto superficial.
- 5
- 10 Las realizaciones anteriores se describen a modo de ejemplo solamente, muchas variaciones son posibles sin apartarse de la invención definida por las reivindicaciones siguientes.

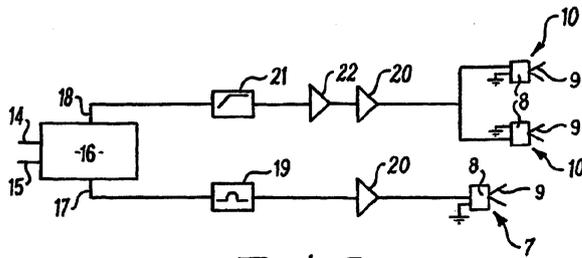
**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para reproducción de sonido estéreo incluyendo un alojamiento (1, 25) dispuesto para colocarse sobre o junto a una superficie generalmente plana (23, 44), un primer transductor (7, 28, 29) dispuesto para reproducir una o la suma de dos señales audio y dos transductores (10, 32) dispuesto uno para reproducir una señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio, donde cada uno de los transductores dispuestos para reproducir la señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio está dispuesto para dirigir su salida primariamente en una dirección generalmente en ángulos rectos a la dirección en la que el primer transductor está colocado para dirigir primariamente su salida,
- 5
- 10 **caracterizado** porque
- los dos transductores dispuestos para reproducir la señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio están dispuestos con relación al alojamiento de tal manera que cuando el alojamiento se coloca sobre o junto a una superficie generalmente plana ambos transductores están orientados para dirigir su salida primariamente en una dirección que se extiende hacia el plano de la superficie.
- 15
2. Aparato según la reivindicación 1, donde los dos transductores dispuestos para reproducir una señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio están orientados para dirigir su salida en una dirección que se extiende en un ángulo de entre 1 y 8 grados al plano de la superficie.
- 20
3. Aparato según la reivindicación 2, donde los transductores están orientados para dirigir su salida en una dirección que se extiende en un ángulo de entre 2 y 6 grados al plano de la superficie.
- 25
4. Aparato según la reivindicación 2, donde los transductores están orientados para dirigir su salida en una dirección que se extiende en un ángulo de entre 3 y 5 grados al plano de la superficie.
- 30
5. Aparato según cualquier reivindicación precedente, donde el alojamiento tiene dos aberturas (3) mediante las que se transmiten señales incluyendo la diferencia de las dos señales audio.
- 35
6. Aparato según la reivindicación 5, donde las aberturas están dispuestas en el alojamiento de tal manera que cuando el alojamiento se coloca sobre o junto a una superficie plana, las aberturas están adyacentes a dicha superficie.
- 40
7. Aparato según la reivindicación 5, donde el alojamiento incluye una superficie o superficies planas que se extienden desde junto a la abertura o a cada abertura, y los transductores dispuestos para reproducir una señal incluyendo la diferencia de las dos señales audio están orientados para dirigir su salida primariamente en una dirección que se extiende hacia el plano de la superficie o superficies planas que se extienden desde junto a la abertura o a cada abertura en un ángulo de entre 1 y 8 grados a la superficie o superficies.
- 45
8. Aparato según cualquier reivindicación precedente, donde el alojamiento incluye al menos una superficie sustancialmente plana.
9. Aparato según la reivindicación 8, donde la superficie sustancialmente plana forma el lado inferior y o un lado del alojamiento.
- 50
10. Aparato según cualquier reivindicación precedente, donde el alojamiento incluye una abertura mediante la que se transmite una señal incluyendo la suma de las dos señales audio.
- 55
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el alojamiento incluye una o dos aberturas mediante las que las dos señales audio son transmitidas por separado.
12. Aparato según la reivindicación 10 o 11, donde el alojamiento define un espacio al menos parcialmente cerrado y uno o más transductores está(n) montado(s) en el alojamiento y comunica(n) con el espacio parcialmente cerrado y el alojamiento incluye una abertura adicional, formando un orificio que actúa como una válvula de alivio de presión al espacio al menos parcialmente cerrado.
- 60
13. Aparato según la reivindicación 12, donde todos los transductores están montados en el alojamiento y comunican con el espacio parcialmente cerrado.
- 65
14. Aparato según la reivindicación 12 o 13, donde el orificio conduce a un conducto o tubo (11, 35) que se extiende en el espacio al menos parcialmente cerrado.
15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, donde el alojamiento está completamente cerrado, a excepción de la provisión del orificio.

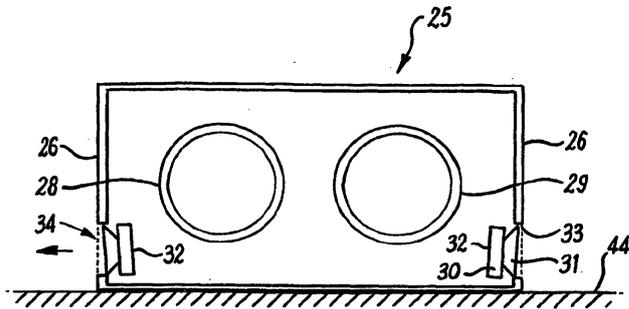




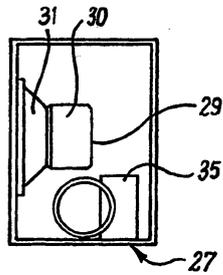
**Fig. 3**



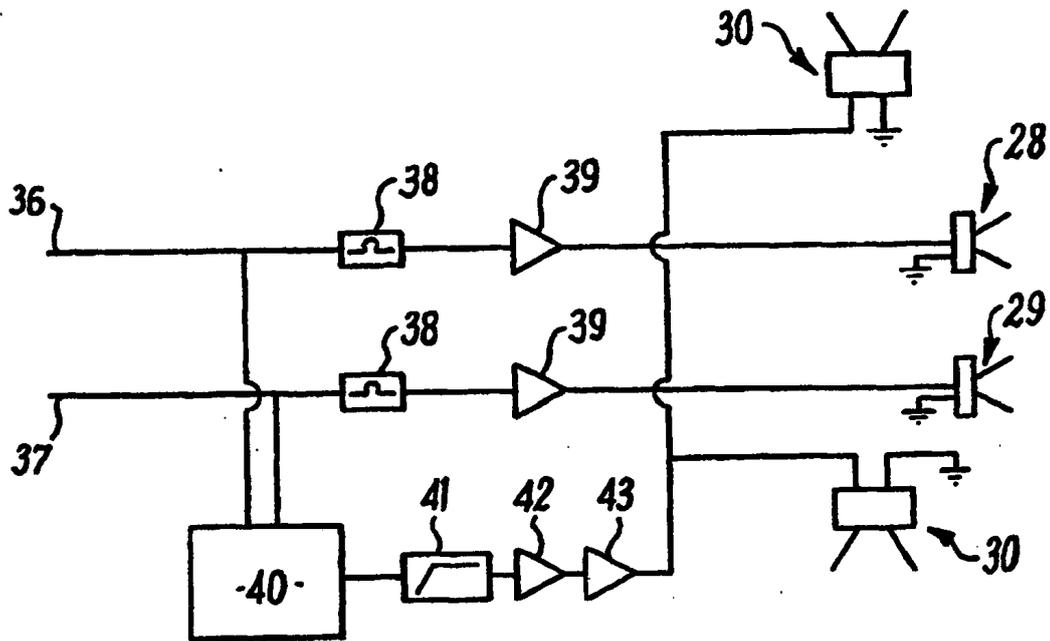
**Fig. 4**



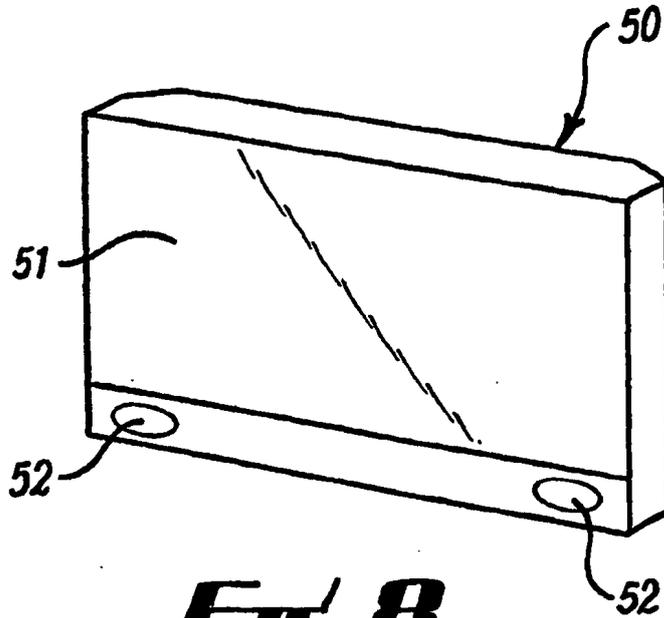
**Fig. 5**



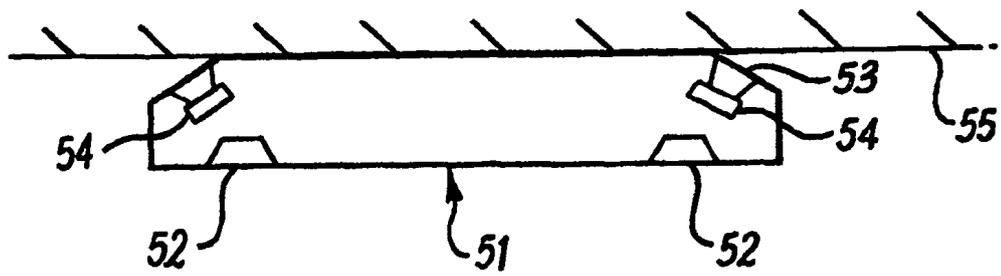
**Fig. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**