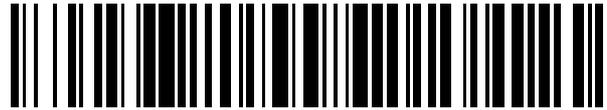


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 869**

51 Int. Cl.:

H04S 3/00 (2006.01)

H04S 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2005** **E 05760883 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016** **EP 1902597**

54 Título: **Un método de procesamiento de audio espacial, un producto de programa, un dispositivo electrónico y un sistema**

30 Prioridad:

10.11.2004 EP 04026708

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

29.09.2016

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

PEDERSEN, JENS ERIK

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 584 869 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

Un método de procesamiento de audio espacial, un producto de programa, un dispositivo electrónico y un sistema

5 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Los avances en las ciencias computacionales y la teoría del campo acústico han puesto de manifiesto posibilidades interesantes en la tecnología del sonido. Como ejemplo práctico de las nuevas tecnologías, una herramienta relativamente nueva en el mercado es un producto de software que puede utilizarse para crear una impresión de la posición de una fuente de señal de audio cuando un usuario escucha una representación de la señal de audio a través de auriculares que tienen al menos dos canales.

En la práctica, cuando una herramienta de este tipo se ejecuta en un procesador en forma de un producto de software, la señal de audio atraviesa una función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF por sus siglas en inglés, *Head-Related Transfer Function*) con el fin de generar, para un usuario que lleva auriculares con al menos dos canales (por ejemplo, en estéreo), la impresión psicoacústica de que la señal de audio llega desde una posición predefinida.

Se puede ilustrar mediante un ejemplo el mecanismo por el que se crea esta impresión psicoacústica. Como sabemos a partir de la observación de la vida cotidiana, una persona puede observar la posición "r" (la negrita denota aquí un vector que puede expresarse con "r", " Φ " y " θ " en coordenadas esféricas) de una fuente de sonido con una precisión bastante buena. Por consiguiente, si el sonido es emitido por una fuente de sonido ubicada cerca del oído izquierdo ($r = 30$ cm, $\Phi = 3\pi/2$, $\theta = 0$), se recibe primero por el oído izquierdo y solamente una fracción de segundo más tarde por el oído derecho. Ahora bien, si una señal de audio se reproduce a través de auriculares primero en el oído izquierdo y una fracción de segundo más tarde en el oído derecho a través de dichos auriculares, lo que se puede realizar mediante el filtrado de la señal a través de una respectiva función de transferencia relacionada con la cabeza, el oyente tiene la impresión de que la fuente de sonido está ubicada cerca del oído izquierdo.

Se puede encontrar un análisis más detallado de las diferentes propiedades de la HRTF y de cómo se puede obtener, por ejemplo, en la solicitud de patente estadounidense publicada n.º 2004/0136538 A1, y en las referencias mencionadas en la misma.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La capacidad humana para recibir información mediante el oído es bastante limitada. Especialmente, la capacidad de seguir una fuente de sonido puede verse muy afectada cuando está presente otra fuente de sonido. Por consiguiente, un objetivo de la invención es crear un método, un producto de programa, un dispositivo electrónico y un sistema mediante los cuales se pueda mejorar la percepción de una señal de audio procedente de una primera fuente de sonido cuando se recibe una señal de audio desde otra fuente de sonido de forma simultánea con la señal de la primera fuente. Se puede alcanzar este objetivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones independientes de la patente.

Las reivindicaciones dependientes de la patente describen diversas realizaciones ventajosas de la invención.

VENTAJAS DE LA INVENCIÓN

Si la primera posición en la que se aplica una función de transferencia relacionada con la cabeza a una primera señal de audio es cambiada a una segunda posición de reproducción de sonido como respuesta a la recepción de una segunda señal de audio o una señal precursora para una segunda señal de audio, el usuario se puede encontrar en una mejor posición para distinguir mejor entre la primera y la segunda señal.

Asimismo, se puede automatizar la transferencia de la primera señal de audio desde la primera posición de reproducción de sonido a la segunda posición de reproducción de sonido.

Al realizar el cambio como respuesta a la recepción de una señal precursora, se puede llevar a cabo la transferencia antes de comenzar a reproducir la segunda señal de audio, lo que mejora la comodidad del usuario, ya que puede transferirse la posición de la primera señal de audio antes de comenzar a reproducir la segunda señal de audio.

Si la segunda señal de audio es una señal de aviso o una señal de voz, puede que sea más fácil para el usuario concentrarse en la segunda señal de audio mientras escucha la primera señal de audio. Por ejemplo, si se reproduce una llamada telefónica como la segunda señal de audio, el usuario puede seguir escuchando la primera señal de audio, como por ejemplo radio o música procedente de un MP3 o CD, mientras que continúa a la vez con una conversación telefónica.

Por otra parte, se puede realizar la transferencia desde la segunda posición de reproducción de sonido a la primera posición de reproducción de sonido como respuesta al hecho de que ya no se reciba la segunda señal de audio. Por ejemplo, después de colgar en una llamada telefónica, se puede utilizar de forma automática la primera posición de reproducción de sonido.

5 Si la señal precursora es un mensaje para el establecimiento de una llamada telefónica o un mensaje activado por una llamada telefónica que va a ser establecida, puede mejorarse la comodidad del usuario cuando recibe la llamada telefónica. El comienzo de una llamada telefónica es por lo general de suma importancia, ya que la persona que llama y/o la persona llamada normalmente proceden a identificarse.

10 Por consiguiente, el usuario podría encontrar perturbador que la primera señal de audio se transfiriera solo cuando ya se ha establecido una llamada. De esta forma, él o ella pueden tener algo de tiempo para prepararse para una llamada telefónica que va a dar comienzo.

15 Si la segunda posición de reproducción de sonido está más lejos que la primera posición de reproducción de sonido, se puede mejorar la capacidad del usuario para diferenciar las señales.

20 Además, si una función de transferencia relacionada con la cabeza, preferentemente la misma función de transferencia relacionada con la cabeza que la correspondiente a la primera señal de audio, se aplica a la segunda señal de audio en una tercera posición de reproducción de sonido, estando la tercera posición de reproducción de sonido más cerca de la cabeza del usuario que la segunda posición de reproducción del sonido, la concentración del usuario en la segunda señal de audio puede no verse afectada tanto por la perturbación causada por la primera señal de audio.

20 LISTA DE DIBUJOS

A continuación se describe la invención en mayor detalle haciendo referencia a los ejemplos mostrados en los dibujos adjuntos en las Figuras comprendidas entre la 1 y la 5B, con respecto a las cuales:

25 En la Figura 1A se ilustra un ejemplo de una ubicación de una fuente de sonido en coordenadas de cabeza;

En la Figura 1B se ilustra un usuario que lleva auriculares;

30 En la Figura 2 se ilustra cómo se puede cambiar la posición de reproducción de sonido;

En la Figura 3 se muestran algunos bloques funcionales de un dispositivo electrónico;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento de señales en el ejemplo de la Figura 2;

35 En la Figura 5A se ilustra el procesamiento de señales en el caso de una fuente de señal; y

En la Figura 5B se ilustra el procesamiento de señales en el caso de dos fuentes de señal.

Se utilizan los mismos símbolos de referencia para referirse a características similares en todos los dibujos.

40 DESCRIPCION DETALLADA

45 Determinadas actividades de desarrollo actuales del solicitante tienen como objetivo la creación de un dispositivo electrónico que pueda ser utilizado por un usuario que lleva auriculares que poseen al menos dos canales (por ejemplo, en estéreo). El dispositivo electrónico está adaptado para transmitir una señal de al menos dos canales (por ejemplo, una señal estereofónica) a los auriculares, preferentemente mediante un enlace inalámbrico.

50 En la Figura 1A se muestra un ejemplo de las coordenadas de cabeza en un plano. Una fuente de sonido (13) está ubicada en el punto "r" (a una distancia "r" y en un ángulo " Φ "), según se observa desde el centro de la cabeza (11) de la persona. Las condiciones acústicas de la sala se denotan con "e", sobre todo como consecuencia del eco y del ruido de fondo.

55 En la Figura 1B se ilustra la cabeza (11) de un usuario de un dispositivo electrónico (30) que lleva auriculares con al menos dos canales (por ejemplo, en estéreo) (100) que están adaptados para recibir una representación S'' de una señal de audio S desde el dispositivo electrónico (30) a través de su medio de recepción (101). Los auriculares (100) comprenden al menos dos transductores acústicos (por ejemplo, altavoces) (104 y 105), uno para el oído derecho (14) y otro para el oído izquierdo (15). Los auriculares (100) están adaptados para reproducir el sonido de la representación recibida S'' para como mínimo dos canales (es decir, al menos el izquierdo y el derecho). A continuación se describe el dispositivo electrónico (30) de forma más detallada haciendo referencia a la Figura 3.

60 Como se conoce en el estado anterior de la técnica, al seleccionar adecuadamente una función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) que causa diferencias y atenuación de fase adecuadas, posiblemente de una manera dependiente de la frecuencia, y aplicarla a una señal de audio S en la unidad de procesamiento (34) para al menos dos canales (por lo menos el izquierdo y el derecho), generando de esta forma una representación digital S' , que a continuación puede ser controlada en el dispositivo electrónico (30) y, finalmente, pasada a los auriculares (100) como representación S'' , un usuario, cuando escucha su reproducción, tiene la impresión de que la fuente de sonido (13) está

ubicada en una posición definida (posición de reproducción de sonido "r"). El modo más fácil de expresar la posición de reproducción de sonido "r" es como un punto en coordenadas polares o esféricas, pero también puede expresarse en cualquier otro sistema de coordenadas.

5 La ubicación de la fuente de sonido (13), como se muestra en la Figura 1A, puede elegirse casi deliberadamente en el dispositivo electrónico (30), por ejemplo en su unidad de procesamiento (34), mediante la selección de una posición de reproducción de sonido "r" que es utilizada por la HRTF para modificar sus características de filtrado. De forma alternativa, se pueden utilizar HRTF independientes (una para cada posición de reproducción de sonido "r"), y después se procede a cambiar la HRTF que va a utilizarse cuando cambia la posición de reproducción de sonido "r".

10 Por una parte, se puede utilizar una HRTF como la descrita en la solicitud n.º 2004/0136538 A1 con el fin de llevar a cabo la presente invención si se desea una impresión en 3D de alta calidad. Si se adoptara este enfoque, podría almacenarse la HRTF en el dispositivo electrónico (30). Puesto que un dispositivo electrónico puede tener varios usuarios (por ejemplo, miembros de una familia), el dispositivo electrónico (30) puede comprender, por consiguiente, un mayor número de HRTF, una para cada usuario. Se puede seleccionar la selección de la HRTF que se va a utilizar, por ejemplo basándose en un código que el usuario introduce en el dispositivo electrónico (30). Alternativamente, si los usuarios prefieren utilizar sus auriculares personales, la selección puede basarse en un identificador que identifica los auriculares (100).

20 Por otra parte, un método más simple para definir la HRTF resultará apropiado, especialmente si es suficiente la reproducción de la imagen de sonido en 2D. Esta operación se está haciendo cada vez más simple, puesto que ya hay disponibles en el mercado módulos de software apropiados.

25 También se puede utilizar una HRTF general para todos los usuarios. Una HRTF especialmente apropiada de este tipo es aquella que ha sido grabada utilizando un simulador de cabeza y torso. A continuación, la HRTF se almacena preferentemente para una gran selección de ángulos alrededor de la cabeza. Con el fin de obtener una resolución de 2 grados, se deberán almacenar 180 posiciones de HRTF. Con el fin de obtener una resolución de 5 grados, se deberán almacenar 72 posiciones de HRTF para la reproducción en 2D de la fuente de sonido. Para controlar la distancia, preferentemente se necesitan posiciones de HRTF adicionales.

30 En el caso de la "reproducción en 2D de la fuente de sonido", la posición de la fuente de sonido (13) se ubicaría aproximadamente en un nivel, preferentemente en el nivel de los oídos del usuario. En el caso de la "reproducción en 3D de la fuente de sonido", la fuente de sonido (13) puede estar ubicada también por debajo o por encima de este nivel.

35 En la Figura 2 se ilustra cómo puede cambiarse la posición de reproducción de sonido –es decir, la posición desde la que el usuario que escucha una reproducción de representación S_1 observa la fuente de sonido (13) que se está ubicando– de una señal de audio S_1 desde la primera posición de reproducción de sonido r_1 a una segunda posición de reproducción de sonido r_3 , de conformidad con un aspecto de la invención.

40 En primer lugar, una señal de audio S_1 procedente de una fuente de sonido (13) es recibida en el dispositivo electrónico (30) o es reproducida por el mismo. A continuación, la señal de audio S_1 es controlada por el dispositivo electrónico (30) mediante la aplicación de una HRTF con una primera posición de reproducción de sonido r_1 . La señal controlada, después de haber sido convertida a una señal analógica y después de su amplificación, proporciona la impresión de que la fuente de sonido (13) está ubicada en la posición r_1 cuando se escucha a través de auriculares que poseen al menos dos canales (100).

50 Como respuesta a la recepción de una segunda señal de audio S_2 procedente de una segunda fuente de sonido (13B), o una señal precursora para una segunda señal de audio S_2 , la primera posición de reproducción de sonido r_1 de la HRTF es sustituida por una segunda posición de reproducción de sonido r_3 , de modo que la representación S_1 de la señal de audio S_1 proporciona la impresión, cuando se escucha a través de auriculares que poseen al menos dos canales (100), de que la fuente de sonido (13) se encuentra ubicada en la posición r_3 .

55 Asimismo, se puede aplicar la HRTF a la segunda señal de audio S_2 con una tercera posición de reproducción de sonido r_2 . A continuación, la representación S_2 de la señal de audio S_2 proporciona la impresión, cuando se escucha a través de auriculares que poseen al menos dos canales, de que la segunda fuente de sonido (13B) se encuentra ubicada en la posición r_2 .

60 Se puede realizar la transición desde la posición r_1 a la posición r_3 sin complicaciones, es decir, paso a paso. De esta forma se da la impresión de que la fuente de sonido (13) se mueve.

En la Figura 3 se muestran algunos bloques funcionales del dispositivo electrónico (30).

65 El dispositivo electrónico (30) comprende preferentemente medios (35) para recibir y transmitir datos a/desde una red de comunicaciones (39), especialmente un receptor de radio y un transmisor de radio. La transmisión de datos entre el dispositivo electrónico (30) y la red de comunicaciones (39) puede producirse a través de una interfaz inalámbrica o una interfaz eléctrica. Un ejemplo de la primera es la interfaz aérea de una red celular de comunicaciones, especialmente

una red GSM, y un ejemplo de la segunda es la interfaz tradicional entre un dispositivo de teléfono y una red de telefonía pública conmutada (PSTN, por sus siglas en inglés, *Public Switched Telephone Network*).

5 El dispositivo electrónico (30) también comprende medios de entrada/salida (32) para la operación del dispositivo electrónico (30). Los medios de entrada/salida (32) pueden comprender un teclado y/o una palanca de mando (*joystick*) que son preferentemente adecuados para marcar un número o seleccionar una dirección o nombre de destino de un directorio telefónico almacenado en la memoria (36); el teclado preferentemente comprende además un conmutador de marcado y un botón de respuesta. Los medios de entrada/salida (32) también pueden comprender una pantalla.

10 Un dispositivo electrónico (30), de conformidad con la invención, comprende medios (31) para pasar una representación S'' de una señal de audio S a los auriculares (100). Los medios (31) pueden comprender un transmisor inalámbrico.

15 El dispositivo electrónico (30) comprende además una unidad de procesamiento (34), como por ejemplo un microprocesador, y una memoria (36). La unidad de procesamiento (34) está adaptada para leer software como código ejecutable y después ejecutarlo. El software se almacena normalmente en la memoria (36). La memoria (36) también aloja la HRTF, haciéndola accesible a la unidad de procesamiento (34).

20 El dispositivo electrónico (30) puede comprender además una o varias fuentes de sonido (13 y 13B). Las fuentes de sonido (13 y 13B) pueden ser receptores de radio FM o digital, o reproductores de música (en particular, reproductores de MP3 o CD). Las fuentes de sonido (13 y 13B) también pueden estar ubicadas externamente al dispositivo electrónico (30), lo que quiere decir que se recibe una señal de audio correspondiente a través de medios (35) para recibir datos de una red de comunicaciones (39), especialmente a través de un receptor de radio, un receptor genérico (por ejemplo, Bluetooth) o un receptor dedicado. A continuación, se controla la señal de audio recibida desde una fuente de sonido externa (13 y 13B) de forma similar a una señal de audio recibida desde una fuente de sonido interna. Por lo tanto, la
25 señal de audio S puede ser cualquier señal de audio generada en el dispositivo electrónico (30), reproducida desde un archivo de música (especialmente un archivo MP3), recibida desde la red de comunicaciones (39) o desde radio FM o digital. La representación S'' puede ser pasada a los auriculares (100) mediante el uso de una conexión inalámbrica, como por ejemplo Bluetooth, o a través de un cable.

30 Pueden existir otros componentes (37) entre la unidad de procesamiento (34) y los medios (31) para pasar una representación S'' de una señal de audio S a los auriculares (100). Ellos son, hasta cierto punto, necesarios para cambiar una representación digital S' procedente de la unidad de procesamiento (34) a una señal S'' apropiada para los medios (31) para pasar una representación S'' de una señal de audio S a los auriculares (100). Estos componentes (37) pueden comprender un convertidor de digital a analógico, un amplificador y filtros. Sin embargo, se omite una descripción más detallada de los mismos en el presente, ya que resulta irrelevante para comprender la naturaleza de esta invención, y porque estos componentes son bien conocidos en el estado anterior de la técnica.

35 La Figura 4 es un diagrama de flujo en el que se ilustra el procesamiento de señales en el ejemplo de la Figura 2. El diagrama de flujo se explica junto con las Figuras 5A y 5B, las cuales ilustran el procesamiento de señales en el caso de una y dos fuentes de señales, respectivamente.

40 La unidad de procesamiento (34) ejecuta un módulo de programa de audio (51) almacenado en la memoria (36). En un principio, se puede instalar el módulo de programa de audio (51) en el dispositivo electrónico (30) mediante el uso de medios de entrada/salida (32), un medio de memoria intercambiable como un dispositivo de memoria USB, o se puede descargar de una red de comunicaciones (39) o desde un dispositivo remoto. Antes de la instalación, el módulo de programa de audio (51) adopta preferentemente la forma de un producto de programa que se puede vender a los clientes.

45 El módulo de programa de audio (51) comprende la HRTF, que puede ser definida por el usuario, de manera que cada usuario pueda tener su propia HRTF con el fin de mejorar la calidad acústica. Sin embargo, a efectos de una gama básica, una HRTF sencilla resultará suficiente.

50 Se inicia el módulo de programa de audio (51) en el paso 401, tan pronto como se activa la fuente de sonido (13) que produce la señal de audio S_1 . Normalmente, la señal de audio S_1 es controlada por el módulo de programa de audio (51) mediante el uso de una primera posición de reproducción de sonido r_1 seleccionada en el paso 403. Si la segunda fuente de sonido (13B) está inactiva, es decir no existe otro sonido activo (13B) presente (que se detecta en el paso 405), la señal de audio S_1 en el paso 407 pasa a través de la HRTF. El módulo de programa de audio (51) genera una representación digital S_1' mediante la aplicación de la HRTF con la primera posición de reproducción de sonido r_1 a la señal de audio S_1 . Esta operación se repite hasta que la fuente de sonido (13) queda inactiva.

55 La señal de audio S_1 , puede comprender una señal para más de un canal. Por ejemplo, si la señal de audio S_1 es una señal en estéreo (por ejemplo, procedente de un reproductor de MP3 como fuente de señal (13)), ya comprenderá una señal para dos canales (izquierdo y derecho). La HRTF puede aplicarse con la primera posición de reproducción de sonido r_1 al canal izquierdo y derecho por separado. A continuación, las cuatro representaciones digitales resultantes en total pueden ser combinadas con el fin de tener solamente una señal para los canales izquierdo y derecho.

Se admiten más de dos fuentes de sonido, por ejemplo una señal de MP3 en estéreo (como fuente de sonido (13)) comprende dos fuentes de sonido, cuyas señales de audio necesitan ser colocadas en diferentes posiciones. La otra fuente de sonido (13B) podría ser preferentemente una señal de audio de una llamada entrante o una señal de audio (por ejemplo, un tono de llamada) generada para avisar al usuario.

5

Si en el paso 405 se detecta que una segunda fuente de sonido (13B) está activa, en el paso 421 se selecciona la posición de reproducción de sonido r_3 para la fuente de sonido (13) y se selecciona la posición de reproducción de sonido r_2 para la otra fuente de sonido (13B). A continuación, en el paso 423 se genera una representación digital S' mediante la aplicación de la HRTF con la segunda posición de reproducción de sonido r_3 a la señal de audio S_1 , y opcionalmente mediante la aplicación de la HRTF con la tercera posición de reproducción de sonido r_2 a la segunda señal de audio S_2 . Esta operación se repite hasta que una de las fuentes de sonido (13 o 13B) queda inactiva o el módulo de programa de audio (51) deja de recibir una señal de audio correspondiente (S_1 y S_2) (probada en los pasos 427 y 425, respectivamente).

10

15

Si la fuente de sonido (13) queda inactiva o no se recibe la señal de audio S_1 en el módulo de programa de audio (51), en el paso 429 la señal de audio S_1 , posiblemente recibida por el módulo de programa de audio (51), es ignorada en el paso 429.

20

Si la fuente de sonido (13B) queda inactiva o la señal de audio S_2 no es recibida en el módulo de programa de audio (51), el paso 425 devuelve el control de ejecución al paso 403.

25

Por consiguiente, el módulo de programa de audio (51) puede generar en el paso 423, cuando se ejecuta en la unidad de procesamiento (34), una señal de representación digital S_2' de la segunda señal de audio S_2 para al menos dos canales de sonido (IZQUIERDO y DERECHO) mediante la aplicación de la HRTF en una tercera posición de reproducción de sonido r_2 . La señal de representación digital S_2' está adaptada para proporcionar la impresión, después de ser convertida de digital a analógica, amplificada y filtrada, cuando se escucha a través de auriculares que poseen al menos dos canales (100), de que la segunda señal de audio S_2 llega desde la tercera posición de reproducción de sonido r_2 .

30

La HRTF es aplicada en la unidad de procesamiento (34), preferentemente por separado, para las señales de audio S_1 y S_2 , ambas con diferentes posiciones de reproducción de sonido (es decir, r_3 y r_2). A continuación, las representaciones digitales S_1' y S_2' pueden combinarse en una representación digital combinada $S' = S_1' + S_2'$. Puesto que ambas representaciones digitales S_1' y S_2' comprenden información para al menos dos canales (izquierdo y derecho), puede resultar también ventajoso realizar una sincronización de canal cuando se combinan las representaciones digitales S_1' y S_2' .

35

40

En otras palabras, si una fuente de sonido (13) está adaptada para proporcionar una señal en estéreo como la señal de audio S_1 , cada canal de la señal de audio S_1 pasa por separado a través de la HRTF, con la posición de reproducción de sonido de r_3 (o r_3). A continuación, se suman las cuatro señales resultantes (de dos en dos) con el fin de generar la representación digital S_1' . Esto mismo se aplica si la otra fuente de sonido (13B) está adaptada para proporcionar una señal en estéreo como la señal de audio S_2 , pero ahora con r_2 como la posición de reproducción de sonido (r_2).

45

Si la tercera posición de reproducción de sonido r_2 se encuentra más cerca de la mitad de la cabeza del usuario que la segunda posición de reproducción de sonido r_3 , es decir $|r_2| < |r_3|$, el usuario puede estar en una mejor posición para seguir la segunda fuente de sonido (13B), es decir, se puede reducir la perturbación causada por la fuente de sonido (13).

50

La segunda señal de audio (S_2) puede ser una señal de aviso o una señal de voz recibida desde la red de comunicaciones (39).

55

La señal precursora para una segunda señal de audio (S_2) puede ser un mensaje de la red de comunicaciones (39) para el establecimiento de una llamada telefónica o un mensaje activado por una llamada telefónica que va a ser establecida.

60

El usuario puede definir preferentemente, utilizando los medios de entrada (32), la primera posición de reproducción de sonido r_1 y/o la segunda posición de reproducción de sonido r_3 para la primera señal de audio (S_1). Mediante el uso de medios de salida (32) se pueden visualizar las mencionadas posiciones de reproducción de sonido, por ejemplo en la pantalla del dispositivo electrónico. Esto debería facilitar la definición de las direcciones.

65

Aunque se ha descrito la invención anteriormente haciendo referencia a los ejemplos mostrados en los dibujos adjuntos, resulta evidente que la invención no se limita a ellos, sino que puede ser modificada por los expertos en la técnica sin abandonar el ámbito de la invención.

Por ejemplo, además de las posiciones de reproducción de sonido r_1 , r_2 y r_3 , también se puede definir un parámetro, denominado a veces el "parámetro de sala", el cual es alimentado al módulo de programa de audio (51). El parámetro de sala describe el efecto de la "sala circundante", por ejemplo, el posible eco que puede rebotar en las paredes de una sala artificial. El parámetro de sala y, consiguientemente, el efecto de la sala circundante pueden cambiarse a la vez al

cambiar la posición de reproducción de sonido de r_1 a r_3 . De esta forma, el usuario puede escuchar, por ejemplo, un cambio desde una sala más pequeña a una sala más grande, o lo contrario. Por ejemplo, si $|r_3|$ es mayor que $|r_1|$, de tal forma que r_1 estaría cerca o más allá de la pared de la "sala circundante", puede resultar apropiado aumentar el tamaño de la sala.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende los siguientes pasos:
 - la recepción de una primera señal de audio (S1); y
 - la generación de una representación digital (S1') de la primera señal de audio (S1) mediante la aplicación de una función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) en una primera posición de reproducción de sonido (r1); que se caracteriza porque:
 el método comprende además el paso de cambiar la primera posición de reproducción de sonido (r1) a una segunda posición de reproducción de sonido (r3) como respuesta a la recepción de una segunda señal de audio (S2) o una señal precursora para una segunda señal de audio (S2).
2. Un método, de conformidad con la reivindicación 1, en el que:
 - la segunda señal de audio (S2) es una señal de aviso (Sr) o una señal de voz (Sp) recibidas; o
 - la señal precursora para una segunda señal de audio (S2) es un mensaje para el establecimiento de una llamada telefónica o un mensaje activado por una llamada telefónica que va a ser establecida.
3. Un método, de conformidad con las reivindicaciones 1 o 2, que además comprende el paso de: definir la primera posición de reproducción de sonido (r1) y la segunda posición de reproducción de sonido (r3) para la primera señal de audio (S1).
4. Un método, de conformidad con la reivindicación 3, que además comprende el paso de: visualizar las mencionadas posiciones de reproducción de sonido.
5. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende el paso de:
 generar una representación digital (S2') de la segunda señal de audio (S2) mediante la aplicación de una función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) en una tercera posición de reproducción de sonido (r2); y en el que
 la mencionada tercera posición de reproducción de sonido (r2) está más cerca del centro de la cabeza del usuario que la mencionada segunda posición de reproducción de sonido, es decir $|r2| < |r3|$.
6. Un producto de programa (51) que comprende:
 - medios para recibir una primera señal de audio (S1); y
 - medios para generar una representación digital (S1') de la primera señal de audio (S1) mediante la aplicación de una función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) en una primera posición de reproducción de sonido (r1);
 que se caracteriza porque:
 el producto de programa (51) comprende además medios para cambiar la primera posición de reproducción de sonido (r1) a una segunda posición de reproducción de sonido (r3) como respuesta a la recepción de una segunda señal de audio (S2) o una señal precursora para una segunda señal de audio (S2).
7. Un producto de programa (51), de conformidad con la reivindicación 6, en el que:
 - la segunda señal de audio (S2) es una señal de aviso (Sr) o una señal de voz (Sp) recibidas desde una red de comunicaciones (39); o
 - la señal precursora para una segunda señal de audio (S2) es un mensaje para el establecimiento de una llamada telefónica en el dispositivo electrónico (30) o un mensaje activado por una llamada telefónica que va a ser establecida.
8. Un producto de programa (51), de conformidad con las reivindicaciones 6 o 7, que además comprende: medios para definir la primera posición de reproducción de sonido (r1) y la segunda posición de reproducción de sonido (r3) para la primera señal (S1).
9. Un producto de programa (51), de conformidad con la reivindicación 7, que además comprende: medios para visualizar las mencionadas posiciones de reproducción de sonido.
10. Un producto de programa (51), de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores comprendidas entre la 6 y la 9, que además comprende:
 medios para generar una representación digital (S2') de la segunda señal de audio (S2) mediante la aplicación de una función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) en una tercera posición de reproducción de sonido (r2); y en el que:
 la mencionada tercera posición de reproducción de sonido (r2) está más cerca del centro de la cabeza del usuario que la mencionada segunda posición de reproducción de sonido, es decir $|r2| < |r3|$.
11. Un dispositivo electrónico (30) que se caracteriza porque:
 el dispositivo electrónico (30):
 - está adaptado para: llevar a cabo un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones

comprendidas entre la 1 y la 5; o

- comprende: un producto de programa (51), de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 6 y la 10.

5 12. Un sistema que comprende: un dispositivo electrónico (30), de conformidad con la reivindicación 11; y auriculares que poseen al menos dos canales (100).

13. Un método, un producto de programa (51), un dispositivo electrónico (30) o un sistema, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

10 - la primera señal de audio (S1) comprende una señal para un canal izquierdo y un canal derecho;

- la representación digital (S1') comprende una señal de audio para el canal izquierdo y el canal derecho, el canal izquierdo de la misma comprende una combinación de canales izquierdos obtenida mediante la aplicación de la función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) en la primera o la segunda posición de reproducción de sonido (r1 o r3) a los canales izquierdo y derecho de la primera señal de audio (S1), y el canal derecho de la misma

15 comprende una combinación de canales derechos obtenida mediante la aplicación de la función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF) en la misma posición de reproducción de sonido (r1 o r3) a los canales izquierdo y derecho de la primera señal de audio (S1).

FIGURA 1A

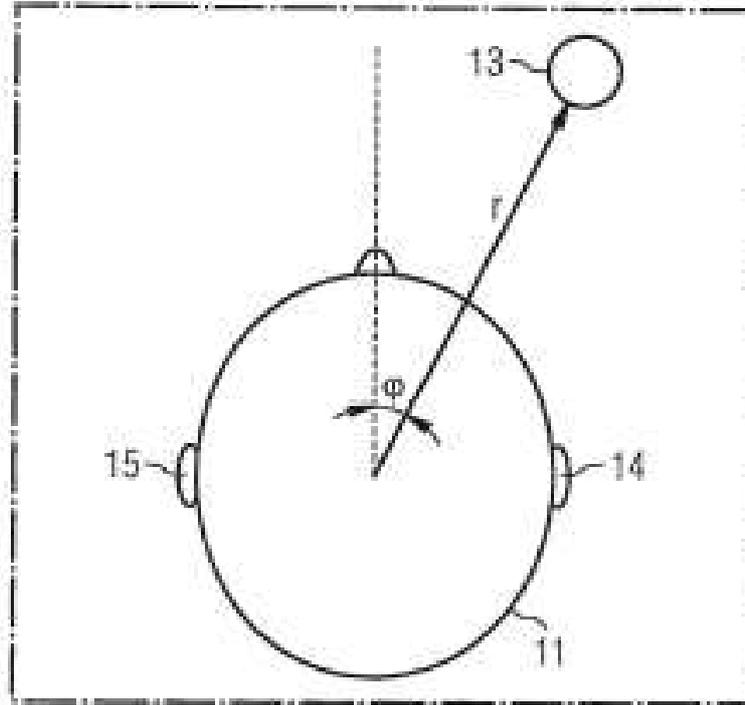


FIGURA 1B

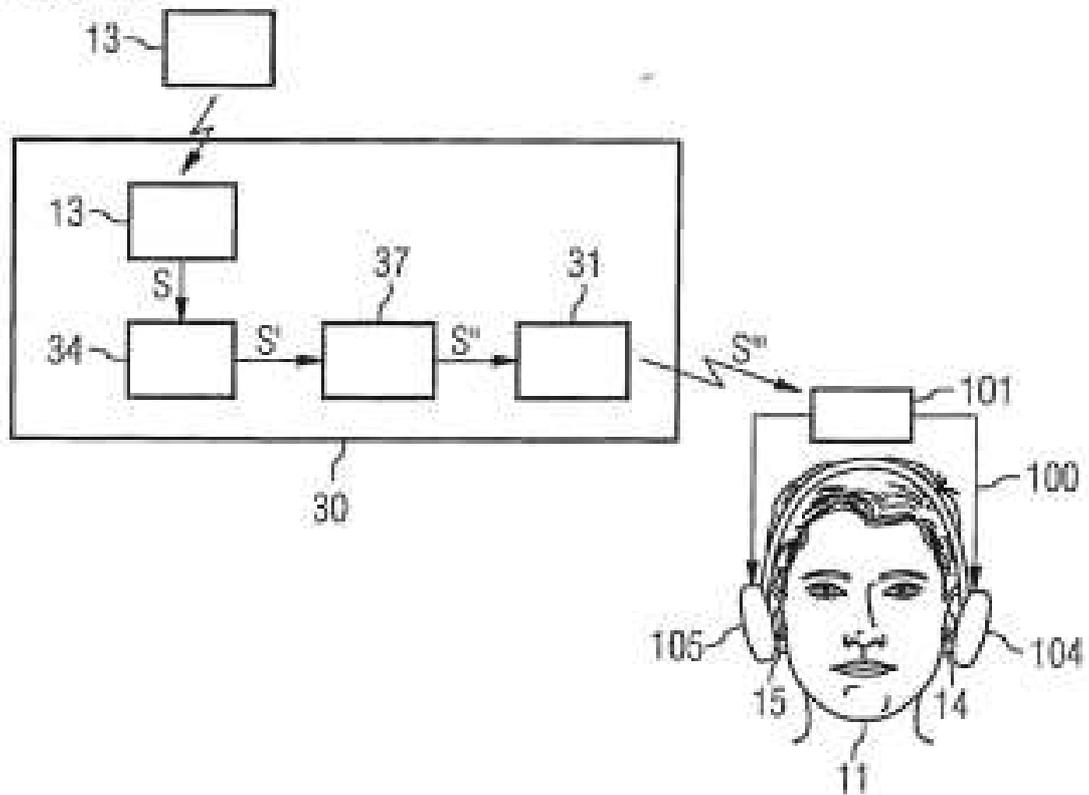


FIGURA 2

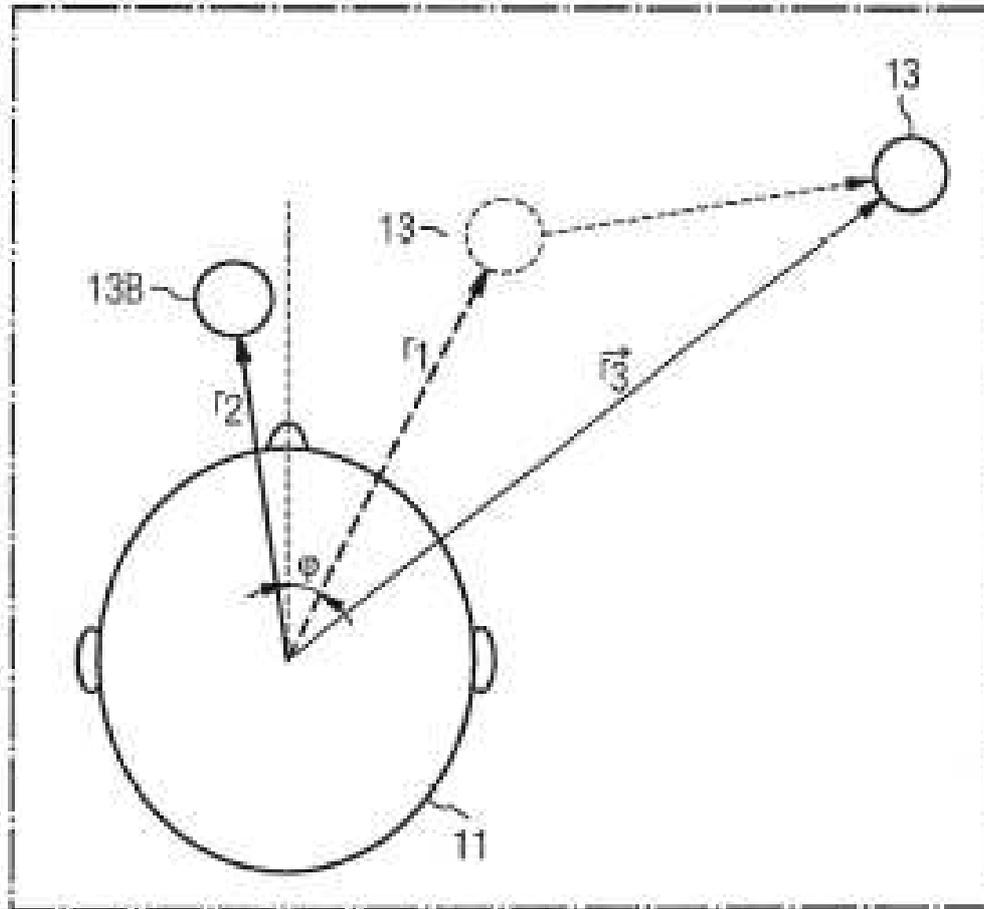


FIGURA 3

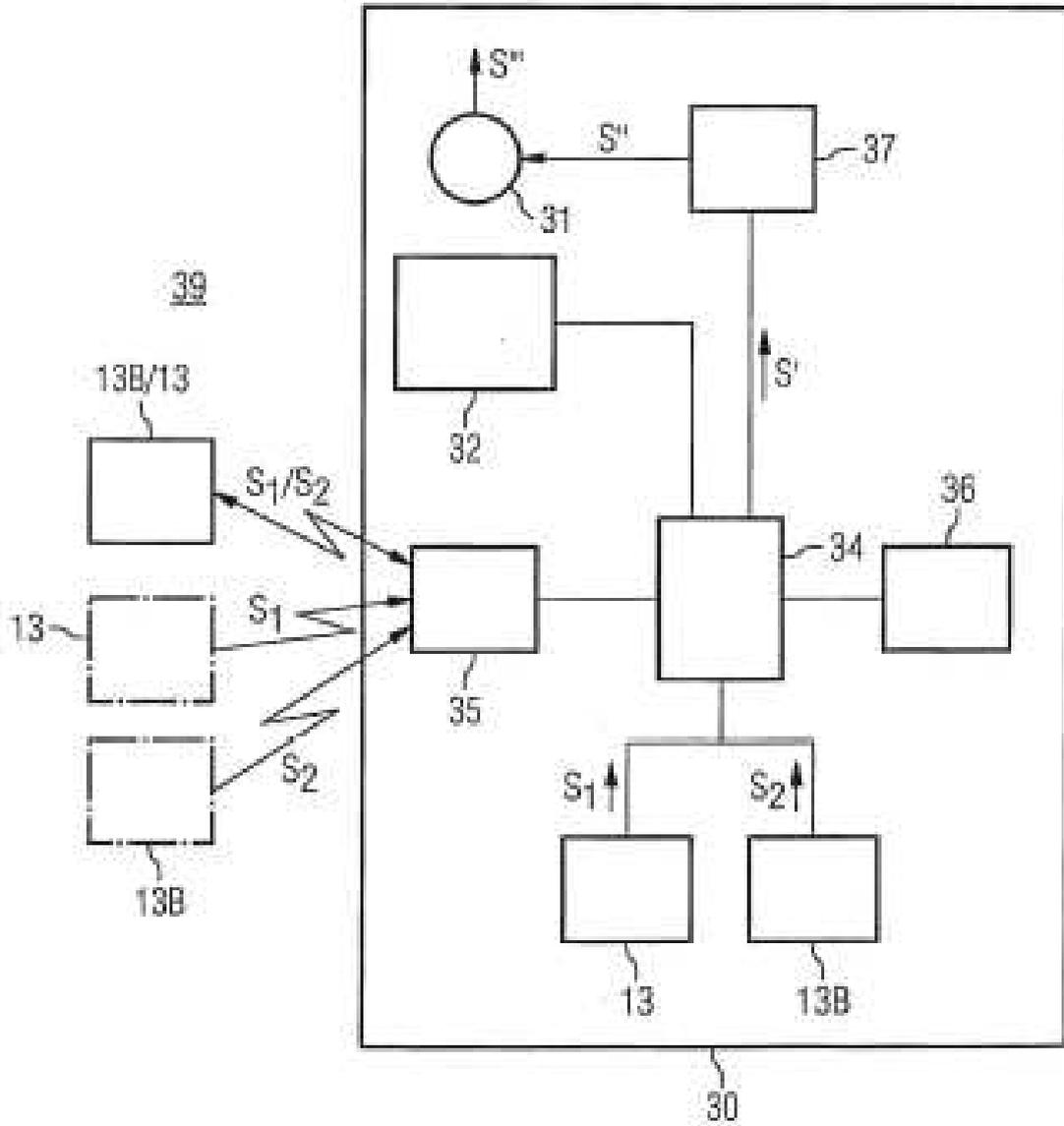


FIGURA 4

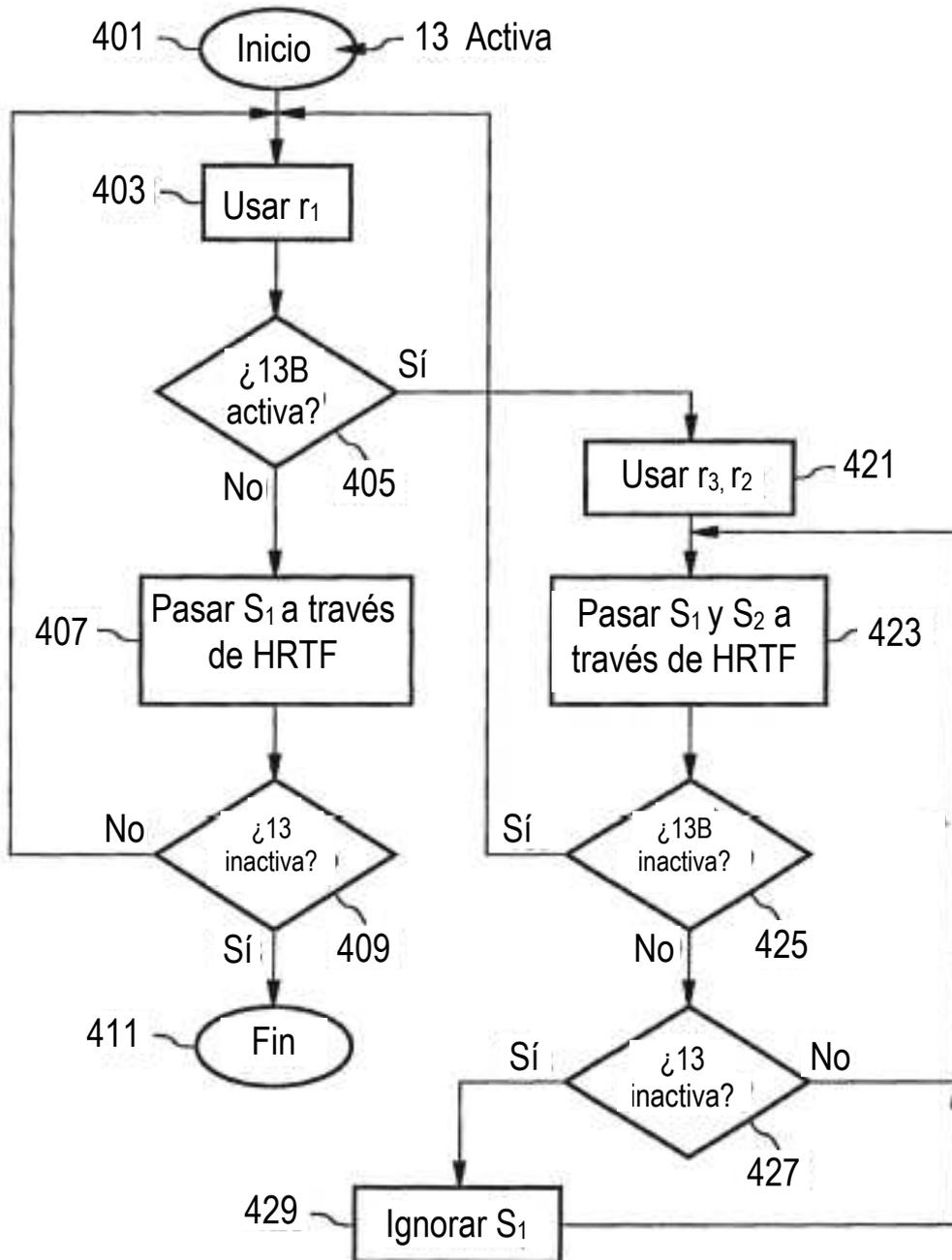


FIGURA 5A

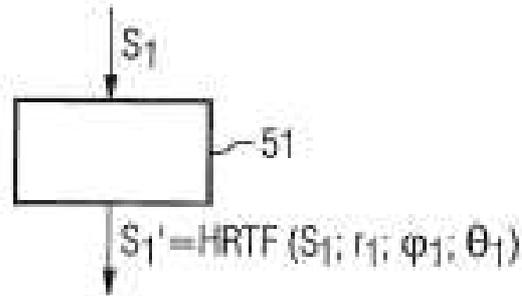


FIGURA 5B

