(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 613 693**

(51) Int. Cl.:
G10L 19/008 (2013.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2008** **PCT/EP2008/055776**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2009** **WO2009135532**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2008** **E 08750243 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2301017**

(54) Título: **Aparato de audio**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LAAKSONEN, LASSE;
TAMMI, MIKKO;
VASILACHE,ADRIANA y
RAMO, ANSSI

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 613 693 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 de audio

Campo de la invención

La presente invención se refiere al aparato y método para la codificación y reproducción de audio, y en particular, pero no exclusivamente, al aparato para señales de voz y audio codificadas.

Antecedentes de la invención

Las señales de audio, como la voz o la música, están codificadas, por ejemplo, para posibilitar una transmisión o almacenamiento eficientes de las señales de audio.

Los codificadores y descodificadores de audio se usan para representar señales basadas en audio, tales como música y ruido ambiental. Estos tipos de codificadores normalmente no utilizan un modelo de voz para el proceso de codificación, sino que usan procesos para representar todos los tipos de señales de audio, incluyendo la voz.

Los codificadores y descodificadores de voz (códecs) están optimizados habitualmente para señales de voz, y pueden operar tanto a una velocidad de bits fija como variable.

Un códec de audio puede también estar configurado para operar con velocidades de bits variables. A velocidades de bits menores, de manera que un códec de audio puede trabajar con señales de voz a una velocidad de codificación equivalente a un códec de voz total. A velocidades de bits mayores, el códec de audio puede codificar cualquier señal, incluyendo música, ruido ambiental y voz, con mayor calidad y rendimiento.

En algunos códecs de audio la señal de entrada está dividida en un número limitado de bandas. Cada una de las señales de banda puede calcularse. De la teoría de la psicoacústica se conoce que las frecuencias más altas en el espectro son menos importantes perceptivamente que las frecuencias bajas. Esto se refleja en algunos códecs de audio mediante una asignación de bits donde se asignan menos bits a las señales de alta frecuencia que a las señales de baja frecuencia.

Una tendencia creciente en el campo de la codificación de medios son los denominados códecs estratificados, por ejemplo, el códec de voz/audio integrado de velocidad de bits variable (EV-VBR, por sus siglas en inglés) de la UIT-T y el códec de video escalable (SVC, por sus siglas en inglés) de la UIT-T. Los datos de medios escalables consisten en una capa principal, que siempre se necesita para posibilitar la reconstrucción en el extremo de recepción, y una o varias capas de mejora que pueden usarse para proporcionar valor añadido a los medios reconstruidos (por ejemplo, calidad de medios mejorada o mayor robustez contra errores de transmisión, etc.).

La escalabilidad de estos códecs puede usarse en un nivel de transmisión, por ejemplo para controlar la capacidad de red o formar un flujo de medios de multidifusión, para facilitar la operación con participantes tras enlaces de acceso de diferente anchura de banda. En un nivel de aplicación, la escalabilidad puede usarse para controlar tales variables como la complejidad de cálculo, el retardo de codificación, o el nivel de calidad deseado. Obsérvese que mientras que en algunos casos la escalabilidad puede aplicarse al punto final de transmisión, también hay casos de operación donde es más adecuado que un elemento de red intermedio sea capaz de realizar la escalada.

La mayoría de la codificación de voz a tiempo real es con respecto a señales mono, pero para algunos sistemas de video de gama alta y de teleconferencia de audio, se ha usado la codificación en estéreo para producir una mejor experiencia de reproducción de voz para el receptor. La codificación de voz en estéreo clásica implica la codificación de canales separados izquierdo y derecho, que posicionan la fuente en algún lugar en la escena auditiva. La codificación en estéreo para voz comúnmente usada es codificación biaural, donde la fuente de audio (tal como una voz de un orador) se detecta por dos micrófonos que están situados en una posición de oído izquierdo y derecho de una cabeza de referencia simulada.

La codificación y la transmisión (o el almacenamiento) de las señales generadas por el micrófono izquierdo y derecho requieren más anchura de banda y cálculo de transmisión ya que hay más señales a codificar y descodificar que en una grabación de fuente de audio mono convencional. Un enfoque para reducir la cantidad de anchura de banda de transmisión (almacenamiento) usada en los métodos de codificación en estéreo es requerir que el codificador mezcle ambos canales izquierdo y derecho entre sí y después codificar la señal mono construida (combinada) como una capa principal. Las diferencias de información en los canales izquierdo y derecho pueden codificarse después como un flujo de bits separado o capa de mejora. Sin embargo, este tipo de codificación produce una señal mono en el descodificador con una calidad de audio peor que la codificación clásica de una señal mono desde un único micrófono (situado, por ejemplo, cerca de la boca) ya que las dos señales de micrófono combinadas entre sí reciben mucho más ruido ambiental o de entorno que un único micrófono situado cerca de la fuente de audio (por ejemplo, la boca). Esto hace que la calidad de salida "mono" retrocompatible usando el equipo de reproducción heredado sea peor que la grabación mono y el proceso de reproducción mono originales.

Así mismo, la colocación del micrófono en estéreo biaural donde se sitúan los micrófonos en posiciones de oído simuladas en una cabeza simulada puede producir una señal de audio molesta para el receptor, especialmente cuando la fuente de audio se mueve rápidamente o de repente. Por ejemplo, en una disposición donde la colocación del micrófono está cerca de la fuente, pueden generarse experiencias de escucha de mala calidad de un altavoz simplemente cuando el hablante rota su cabeza, causando un desvío considerable y distorsionado de las señales de salida izquierda y derecha.

Un ejemplo de un conocido esquema de codificación de entrada biaural se divulga en el documento Faller et al.:"Binaural Cue Coding- Part II: Schemes and Applications", IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, Nueva York, vol. 11, n. º 6, 1. Noviembre de 2003, páginas 520-531, XP011104739.

Sumario de la invención

Esta solicitud propone un mecanismo que facilita la reproducción de imagen en estéreo eficiente para tales entornos, como actividades de conferencia y el uso del equipo de usuario móvil.

Las realizaciones de la presente invención aspiran a solucionar o al menos mitigar parcialmente el problema anterior.

Se proporciona de acuerdo con un primer aspecto de la invención un aparato para codificar una señal de audio de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención puede proporcionarse un aparato para descodificar de acuerdo con la reivindicación 5.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención se proporciona un método para codificar una señal de audio de acuerdo con en la reivindicación 10.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención se proporciona un método para descodificar una señal de audio codificada escalable de acuerdo con la reivindicación 14.

Las realizaciones específicas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Un codificador puede comprender el aparato como se ha descrito anteriormente.

Un descodificador puede comprender el aparato como se ha descrito anteriormente.

Un dispositivo electrónico puede comprender el aparato como se ha descrito anteriormente.

Un conjunto de chips puede comprender el aparato como se ha descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Para un mejor entendimiento de la presente invención, a continuación se hará referencia a modo de ejemplo a los dibujos que acompañan, en donde:

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo electrónico que emplea realizaciones de la invención;
la figura 2 muestra esquemáticamente un sistema códec de audio que emplea realizaciones de la presente invención;
la figura 3 muestra esquemáticamente una parte de codificador del sistema códec de audio mostrado en la figura 2;
la figura 4 muestra esquemáticamente un flujograma que ilustra la operación de una realización del codificador de audio como se muestra en la figura 3 de acuerdo con la presente invención;
la figura 5 muestra esquemáticamente una parte de descodificador del sistema códec de audio mostrado en la figura 2;
la figura 6 muestra un flujograma que ilustra la operación de una realización del descodificador de audio como se muestra en la figura 5 de acuerdo con la presente invención;
y
las figuras 7a a 7h muestran posibles lugares de micrófono/altavoz de acuerdo con las realizaciones de la invención.

Descripción de las realizaciones preferentes de la invención

Lo siguiente describe con más detalle los posibles mecanismos para la provisión de un sistema de codificación de audio escalable. En este sentido primero se hace referencia a la figura 1 que muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo electrónico 10 a modo de ejemplo, que puede incorporar códec de acuerdo con una

realización de la invención.

El dispositivo electrónico 10 puede ser, por ejemplo, un terminal móvil o equipo de usuario de un sistema de comunicación inalámbrica.

El dispositivo electrónico 10 comprende un micrófono 11, que está enlazado a través de un convertidor de analógico a digital 14 a un procesador 21. El procesador 21 está enlazado además a través de un convertidor de digital a analógico 32 a unos altavoces 33. El procesador 21 está enlazado también a un transceptor 13 (TX/RX), a una interfaz de usuario 15 (IU) y a una memoria 22.

El procesador 21 puede configurarse para ejecutar varios códigos de programa. Los códigos de programa implementados comprenden un código de codificación de audio para codificar una señal de audio y un código combinados para extraer y codificar información lateral perteneciente a la información espacial de los múltiples canales. Los códigos de programa 23 implementados comprenden además un código de descodificación de audio. Los códigos de programa 23 implementados pueden almacenarse, por ejemplo, en la memoria 22 para que el procesador 21 los recupere siempre que sea necesario. La memoria 22 podría proporcionar además una sección 24 para almacenar datos, por ejemplo, datos que se han codificado de acuerdo con la invención.

El código de codificación y descodificación puede implementarse, en las realizaciones de la invención, en un *hardware* o *firmware*.

La interfaz de usuario 15 permite al usuario introducir comandos al dispositivo electrónico 10, por ejemplo a través de un teclado, y/o para obtener información del dispositivo electrónico 10, por ejemplo a través de una pantalla. El transceptor 13 permite una comunicación con otros dispositivos electrónicos, por ejemplo a través de una red de comunicación inalámbrica.

Ha de entenderse de nuevo que la estructura del dispositivo electrónico 10 podría complementarse y variar de muchas maneras.

Un usuario del dispositivo electrónico 10 puede usar los micrófonos 11 para introducir la voz que ha de transmitirse a algún otro dispositivo electrónico o que ha de almacenarse en la sección 24 de datos de la memoria 22. Con este objetivo, se ha activado una aplicación correspondiente por parte del usuario a través de la interfaz de usuario 15. Esta aplicación, que puede ejecutarse por el procesador 21, causa que el procesador 21 ejecute el código de codificación almacenado en la memoria 22.

El convertidor de analógico a digital 14 convierte la señal de audio analógica de entrada en una señal de audio digital y proporciona la señal de audio digital al procesador 21.

El procesador 21 puede entonces procesar la señal de audio digital de la misma manera que se ha descrito en relación con las figuras 3 y 4.

El flujo de bits resultante se proporciona al transceptor 13 para transmitirlo a otro dispositivo electrónico. Alternativamente, los datos codificados podrían almacenarse en la sección 24 de datos de la memoria 22, por ejemplo, para una transmisión posterior o para una presentación posterior mediante el mismo dispositivo electrónico 10.

El dispositivo electrónico 10 podría también recibir un flujo de bits con datos codificados correspondientes desde otro dispositivo electrónico a través de su transceptor 13. En este caso, el procesador 21 puede ejecutar el código del programa de descodificación almacenado en la memoria 22. El procesador 21 descodifica los datos recibidos, y proporciona los datos descodificados al convertidor de digital a analógico 32. El convertidor de digital a analógico 32 convierte los datos descodificados digitales a datos de audio analógicos y los emite a través de los altavoces 33. La ejecución del código de programa de descodificación también podría accionarse mediante una aplicación impulsada por el usuario a través de la interfaz de usuario 15.

Los datos codificados recibidos también podrían almacenarse en lugar de ser presentados inmediatamente a través del/los altavoz(ces) 33 en la sección 24 de datos de la memoria 22, por ejemplo, para posibilitar una presentación posterior o un reenvío a aún otro dispositivo electrónico.

Se apreciará que las estructuras esquemáticas descritas en las figuras 3 y 5 y las etapas del método de las figuras 4 y 6 representan solo una parte de la operación de un códec de audio completo como se muestra a modo de ejemplo implementado en el dispositivo electrónico mostrado en la figura 1.

En relación con la figura 7a y 7b, se muestran los ejemplos de las disposiciones de micrófono adecuadas para las realizaciones de la invención. En la figura 7a, se muestra un ejemplo de disposición de un primer y segundo micrófono 11a y 11b. Un primer micrófono 11a está situado cerca de una primera fuente de audio, por ejemplo un hablante de conferencia 701a. Las señales de audio recibidas desde el primer micrófono 11a pueden designarse

como la señal "cercana". Se muestra también un segundo micrófono 11b situado lejos de la fuente de audio 701a. La señal de audio recibida desde el segundo micrófono 11b puede definirse como la señal de audio "lejana".

Como el experto en la materia entenderá claramente, la diferencia entre el posicionamiento del micrófono para generar las señales de audio "cercana" y "lejana" es una diferencia relativa a la fuente de audio 701a. Así, para una segunda fuente de audio, otro hablante de conferencia 701b, la señal de audio derivada desde el segundo micrófono 11b será la señal de audio "cercana" mientras que la señal de audio derivada desde el primer micrófono 11a se considerará el audio "lejano":

En relación con la figura 7b, puede mostrarse un ejemplo de colocación de micrófono para generar señales de audio "cercana" y "lejana" para un dispositivo de comunicaciones móviles típico. En tal disposición, el micrófono 11a que genera la señal de audio "cercana" se sitúa cerca de la fuente de audio 703 que estará, por ejemplo, en un lugar similar a un micrófono-dispositivo de comunicaciones móviles convencional cerca así de la boca del usuario 705 del dispositivo de comunicación móvil, mientras que el segundo micrófono 11b que genera la señal de audio "lejana" está situado en el lado opuesto del dispositivo de comunicación móvil 707 y está configurado para recibir las señales de audio de los alrededores, estando protegido de captar la trayectoria de audio directa de la fuente de audio 703 del propio dispositivo de comunicación móvil 707.

A pesar de que en la figura 7 se muestran un primer micrófono 11a y un segundo micrófono 11b, el experto en la materia entenderá que las señales de audio "cercana" y "lejana" pueden generarse desde cualquier número de fuentes de micrófono.

Por ejemplo, las señales de audio "cercana" y "lejana" pueden generarse usando un único micrófono con elementos direccionales. En esta realización, puede ser posible generar una señal "cercana" usando los elementos direccionales de micrófono que señalan hacia la fuente de audio y generar una señal de audio "lejana" desde los elementos direccionales de micrófono que señalan lejos de la fuente de audio.

Así mismo, en otras realizaciones de la invención, puede ser posible usar múltiples micrófonos para generar las señales de audio "cercana" y "lejana". En estas realizaciones, puede haber un pre-procesamiento de las señales de los micrófonos para generar una señal de audio "cercana" mezclando las señales de audio recibidas desde el/los micrófono(s) cercano(s) a la fuente de audio y una señal de audio "lejana" mezclando las señales de audio recibidas desde el/los micrófono(s) situado(s) o dirigido(s) lejos de la fuente de audio.

A pesar de que anteriormente y a continuación se ha hablado de las señales "cercana" y "lejana" tanto generadas directamente por micrófonos o generadas por el pre-procesamiento de las señales generadas por el micrófono, se apreciará que las señales "cercana" y "lejana" pueden ser señales grabadas/almacenadas previamente o recibidas de otra forma que no sea directamente desde el micrófono/preprocesador.

Así mismo, a pesar de que anteriormente y a continuación se habla de la codificación y descodificación de las señales de audio "cercana" y "lejana", se apreciará que en realizaciones de la invención puede haber más de dos señales de audio a codificar. Por ejemplo, en una realización puede haber múltiples señales de audio "cercanas" o múltiples "lejanas". En otras realizaciones de la invención, puede haber una señal de audio "cercana" primaria y múltiples señales de audio "cercanas" subprimarias donde la señal deriva desde un lugar entre las señales de audio "cercanas" y "lejanas".

Para hablar del resto de la invención, se hablará de la codificación y descodificación de un proceso de codificación y descodificación de dos micrófonos/canales cercanos y lejanos.

En relación con las figuras 7c y 7d, se muestran los ejemplos de disposiciones de altavoz adecuadas para las realizaciones de la invención. En la figura 7c se muestra una disposición de altavoz mono convencional o heredado. El usuario 705 tiene un altavoz 709 situado próximo a uno de los oídos del usuario 705. En tal disposición, como se muestra en la figura 7c, el único altavoz 709 puede proporcionar la señal "cercana" al oído preferente. En algunas realizaciones de la invención, el único altavoz 709 puede proporcionar la señal "cercana" más un componente procesado o filtrado de la señal "lejana" para añadir algo de "espacio" a la señal de salida.

En la figura 7d, el usuario 705 está equipado con unos auriculares 711 que comprenden un par de altavoces 711a y 711b. En tal disposición, el primer altavoz 711a puede emitir la señal "cercana" y el segundo altavoz 711b puede emitir la señal "lejana".

En otras realizaciones de la invención el primer altavoz 711a y el segundo altavoz 711b están ambos provistos de una combinación de las señales "cercana" y "lejana".

En algunas realizaciones de la invención, el primer altavoz 711a está provisto de una combinación de las señales de audio "cercana" y "lejana" de tal manera que el primer altavoz 711a recibe una señal "cercana" y una señal de audio "lejana" α modificada. El segundo altavoz 711b recibe la señal de audio "lejana" y una señal de audio "cercana" β modificada. En esta realización, los términos α y β indican que se ha llevado a cabo un filtrado o procesamiento en la

señal de audio.

En relación con la figura 7e, se muestra otro ejemplo de, tanto una disposición de micrófono, como de altavoz adecuadas para las realizaciones de la invención. En tal realización, el usuario 705 está equipado con una primera unidad de teléfono/auriculares que comprende un altavoz 713a y un micrófono 713b que está situado próximo al oído preferente y la boca, respectivamente. El usuario 705 está equipado además con un dispositivo Bluetooth 715 separado que está equipado con un altavoz 715a de dispositivo Bluetooth separado y un micrófono 715b de dispositivo Bluetooth separado. El micrófono 715b del dispositivo Bluetooth 715 separado está configurado de manera que no recibe directamente señales de la fuente de audio del usuario 705, dicho de otra forma, de la boca del usuario 705. La disposición del altavoz 713a de los auriculares y del altavoz 715a del dispositivo Bluetooth separado puede considerarse similar a la disposición de los dos altavoces de los auriculares 711 sencillos como se muestra en la figura 7d.

En relación con la figura 7f, se muestra también otro ejemplo de una disposición micrófono y altavoz adecuada para realizaciones de la invención. En la figura 7f, se muestra un cable que puede o no puede conectarse directamente al dispositivo electrónico. El cable 717 comprende un altavoz 729 y varios micrófonos separados. Los micrófonos están dispuestos a lo largo de la longitud del cable para formar una serie de micrófonos. Así, un primer micrófono 727 está situado cerca del altavoz 729, el segundo micrófono 725 está situado también a lo largo del cable 717 desde el primer micrófono 727. El tercer micrófono 723 está situado más abajo del cable 717 desde el segundo micrófono 725. El cuarto micrófono 721 está situado más abajo del cable 717 desde el tercer micrófono 723. El quinto micrófono 719 está situado más abajo del cable 717 desde el cuarto micrófono 721. La separación de los micrófonos puede estar en una configuración lineal o no lineal dependiendo de las realizaciones de la invención. En tal disposición, la señal "cercana" puede estar formada mezclando una combinación de señales de audio recibidas por los micrófonos más cercanos a la boca del usuario 705. La señal de audio "lejana" puede generarse mezclando una combinación de las señales de audio recibidas desde los micrófonos más lejanos a la boca del usuario 705. Como se ha descrito anteriormente en algunas realizaciones de la invención, cada uno de los micrófonos puede usarse para generar una señal de audio separada que después se procesa como se describe con más detalle a continuación.

En estas realizaciones el experto en la materia apreciará que el número real de micrófonos no es importante. Así, en las realizaciones de la invención, puede usarse una multitud de micrófonos en cualquier disposición para registrar el campo de audio, y los métodos de procesamiento de señal pueden usarse para recuperar las señales "cercana" y "lejana":

En relación con la figura 7g, se muestra otro ejemplo de disposición de micrófono y altavoz adecuada para las realizaciones de la invención. En la figura 7g, se muestra un dispositivo Bluetooth conectado al oído preferente del usuario 705. El dispositivo Bluetooth 735 comprende un micrófono 731 "cercano" situado próximo a la boca del usuario 705. El dispositivo Bluetooth 735 comprende además un micrófono 733 "lejano" situado distante en relación con el lugar del micrófono 731 próximo (cercano).

Así mismo en relación con la figura 7h, se muestra un ejemplo de la disposición micrófono/altavoz adecuada para las realizaciones de la invención. En la figura 7h, la configuración está diseñada para que el usuario 705 opere unos auriculares 751. Los auriculares comprenden unos auriculares en estéreo biaurales con un primer altavoz 737 y un segundo altavoz 739. Los auriculares 751 se muestran además con un par de micrófonos. El primer micrófono 741, que se muestra en la figura 7h estando situado a 100 milímetros del altavoz 739 y un segundo micrófono 743 situado a 200 milímetros del altavoz 739. En tal disposición, el primer altavoz 737 y el segundo altavoz 739 pueden estar configurados de acuerdo con la disposición de reproducción descrita en relación con la figura 7d.

Así mismo, la disposición de micrófono del primer micrófono 741 y del segundo micrófono 743 puede configurarse de manera que el primer micrófono 741 esté configurado para recibir o generar el componente de señal de audio "cercana" y el segundo micrófono 743 esté configurado para generar la señal de audio "lejana".

En la figura 2 se muestra la operación general de los códecs de audio como se emplea en las realizaciones de la invención. Los sistemas de codificación/descodificación de audio generales consisten en un codificador y un descodificador, como se ilustra esquemáticamente en la figura 2. Se ilustra un sistema 102 con un codificador 104, un almacenamiento o canal de medios 106 y un descodificador 108.

El codificador 104 comprime una señal 110 de audio de entrada que produce un flujo de bits 112 que, o bien se almacena, o se transmite a través de un canal de medios 106. El flujo de bits 112 puede recibirse en el interior del descodificador 108. El descodificador 108 descomprime el flujo de bits 112 y produce una señal 114 de audio de salida. La velocidad de bits del flujo de bits 112 y la calidad de la señal 114 de audio de salida en relación con la señal 110 de entrada son las características principales que definen el rendimiento del sistema 102 de codificación.

La figura 3 representa esquemáticamente un codificador 104 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención.

El codificador 104 comprende un procesador de códec principal 301 que está configurado para recibir la señal de audio "cercana", por ejemplo, como se muestra en la figura 3, la señal de audio del micrófono 11a. El procesador de códec principal se dispone además para conectarse a un multiplexor 305 y a un procesador de capa de mejora 303.

El procesador de capa de mejora 303 está configurado además para recibir la señal de audio "lejana", que en la figura 3 se muestra como la señal de audio recibida desde el micrófono 11b. El procesador de capa de mejora está configurado también para conectarse al multiplexor 305. El multiplexor 305 está configurado para emitir el flujo de bits tal como el flujo de bits 112 mostrado en la figura 2.

La operación de estos componentes se describe con más detalle en relación con el flujograma de la figura 4 que muestra la operación del codificador 104.

El codificador 104 recibe las señales de audio "cercana" y "lejana". En una primera realización de la invención, las señales de audio "cercana" y "lejana" son señales muestreadas digitalmente. En otras realizaciones de la presente invención las señales de audio "cercana" y "lejana" pueden ser una señal de audio analógica recibida desde los micrófonos 11a y 11b que se convierten de analógicas a digitales (A/D). En otras realizaciones de la invención las señales de audio se convierten desde una señal digital de modulación de pulsos codificados (PCM) a una señal digital de modulación de amplitud (AM). La recepción de las señales de audio desde los micrófonos se muestra en la figura 4 con la etapa 401.

Como se ha mostrado anteriormente en algunas realizaciones de la invención las señales de audio "cercana" y "lejana" pueden procesarse desde una serie de micrófonos (que puede comprender más de 2 micrófonos). Las señales de audio recibidas desde la serie de micrófonos, tal como la serie mostrada en la figura 7f, pueden generar las señales de audio "cercana" y "lejana" usando métodos de procesamiento de señal tales como formación de haces, mejora de la voz, seguimiento de fuente, supresión del ruido. Así, en las realizaciones de la invención la señal de audio "cercana" generada se selecciona y se determina de manera que contiene preferentemente señales de voz (claras) (dicho de otra forma, la señal de audio sin demasiado ruido) y la señal de audio "lejana" generada se selecciona y se determina de manera que contiene preferentemente los componentes de ruido ambiental junto con el propio eco de los altavoces del entorno circundante.

El procesador de códec principal 301 recibe la señal de audio "cercana" a codificar y emite los parámetros de codificación que representan la señal codificada de nivel principal. El procesador de códec principal 301 puede generar además para uso interno la señal de audio "cercana" sintetizada (dicho de otra forma, la señal de audio "cercana" se codifica en parámetros y después los parámetros se descodifican usando los procesos recíprocos para producir una señal de audio "cercana" sintetizada).

El procesador de códec principal 301 puede usar cualquier técnica de codificación apropiada para generar la capa principal.

En una primera realización de la invención, el procesador de códec principal 301 genera una capa principal usando un códec integrado de velocidad de bits variable (EB-VBR).

En otras realizaciones de la invención el procesador de códec principal puede ser una codificación de predicción lineal algebraica con excitación por código (ACELP, por sus siglas en inglés) y está configurada para emitir un flujo de bits de parámetros de ACELP típicos.

Ha de entenderse que las realizaciones de la presente invención podrían usar igualmente cualquier códec basado en audio o voz para representar la capa principal.

La generación de la señal codificada de capa principal se muestra en la figura 4 con la etapa 403. La señal codificada de capa principal pasa desde el procesador de códec principal 301 hasta el multiplexor 305.

El procesador de capa de mejora 303 recibe la señal de audio "lejana" y a partir de la señal de audio "lejana" genera las salidas de capa de mejora. En algunas realizaciones de la invención, el procesador de capa de mejora realiza una codificación similar en la señal de audio "lejana", igual que el procesador de códec principal 301 realiza en la señal de audio "cercana". En otras realizaciones de la invención, la señal de audio "lejana" se codifica usando cualquier método de codificación adecuado. Por ejemplo, la señal de audio "lejana" puede codificarse usando tales esquemas similares a los que se usan en la transmisión discontinua (DTX, por sus siglas en inglés): donde el códec de generación de ruido de confort (CNG, por sus siglas en inglés) se usa en capas de baja velocidad de bits, los métodos de codificación residual de predicción lineal algebraica con excitación por código (ACELP) y de transformada discreta del coseno modificada (MDCT) pueden usarse para codificadores de capacidad de velocidad de bits media y alta. En algunas realizaciones de la invención la cuantificación de la señal "lejana" también puede elegirse específicamente para adaptarse al tipo de señal.

En algunas realizaciones de la invención, el procesador de capa de mejora está configurado para recibir la señal de audio "cercana" sintetizada y la señal de audio "lejana". En realizaciones de la invención, el procesador de capa de

mejora 303 puede generar un flujo de bits codificado, también conocido como una capa de mejora que depende de la señal de audio "lejana" y de la señal de audio "cercana" sintetizada. Por ejemplo, en una realización de la invención, el procesador de capa de mejora sustrae la señal "cercana" sintetizada de la señal de audio "lejana" y después codifica la señal de audio de diferencia, por ejemplo, realizando una conversión de dominio de tiempo a frecuencia y codificando la salida de dominio de frecuencia como la capa de mejora.

En otras realizaciones de la invención, el procesador de capa de mejora 303 está configurado para recibir la señal de audio "lejana", la señal de audio "cercana" sintetizada y la señal de audio "cercana" y generar un flujo de bits de capa de mejora que depende de una combinación de las tres entradas.

Así, en las realizaciones de la invención, el aparato para codificar una señal de audio puede estar configurado para generar una primera capa de señal codificada escalable a partir de una primera señal de audio, generar una segunda capa de señal codificada escalable a partir de una segunda señal de audio, y combinar la primera y la segunda capas de señal codificada escalables para formar una tercera capa de señal codificada escalable.

En las realizaciones, el aparato puede estar configurado además para generar la primera señal de audio que comprende una parte mayor de los componentes de audio de una fuente de audio, y para generar la segunda señal de audio que comprende una parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio.

En las realizaciones, el aparato puede estar configurado además para recibir la parte mayor de los componentes de audio de la fuente de audio desde al menos un micrófono situado o dirigido hacia la fuente de audio, y recibir la parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio desde al menos otro micrófono situado o dirigido lejos de la fuente de audio.

Por ejemplo, en algunas realizaciones de la invención, al menos una parte de la salida de flujo de bits de la capa de mejora se genera dependiendo de la señal de audio "cercana" sintetizada y de la señal de audio "cercana" y una parte de la salida de flujo de bits de la capa de mejora depende solo de la señal de audio "lejana". En esta realización, el procesador de capa de mejora 303 realiza un procesamiento de códec principal similar al de la señal de audio "lejana" para generar una capa codificada "lejana" similar a aquella producida por el procesador códec principal 301 en la señal de audio "cercana", pero para la parte de señal de audio "lejana".

En otras realizaciones de la invención, la señal "cercana" sintetizada y la señal de audio "lejana" se transforman en el dominio de frecuencia y la diferencia entre las dos señales de dominio de frecuencia se codifica entonces para producir los datos de capa de mejora.

En las realizaciones de la invención que usan banda de frecuencia que codifica el dominio de tiempo a frecuencia, la transformación puede realizarse con cualquier convertidor adecuado, tal como con transformada discreta del coseno (DCT, por sus siglas en inglés), transformada discreta de Fourier (DFT, por sus siglas en inglés), transformada rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés).

En algunas realizaciones de la invención, pueden generarse las capas de mejora del códec de voz/audio UIT-T integrado de velocidad de bits variable (EV-VBR) y las capas de mejora del códec de video escalable UIT-T (SVC).

Otras realizaciones pueden incluir pero no están limitadas a generar capas de mejora usando esquemas de codificación de banda ancha de multivelocidad variable (VMR-WB, por sus siglas en inglés), UIT-T G.729, UIT-T G.729.1, UIT-T G.722.2, UIT G.722.1c, banda ancha de multivelocidad adaptativa (AMR-WB, por sus siglas en inglés), y banda ancha+ de multivelocidad adaptativa (AMR-WB+, por sus siglas en inglés).

En otras realizaciones de la invención, puede emplearse cualquier códec de capa adecuado para extraer la correlación entre la señal "cercana" sintetizada y la señal "lejana" para generar una señal de datos de capa de mejora codificada ventajosa.

La generación de la capa de mejora se muestra en la figura 4 con la etapa 405.

Los datos de capa de mejora pasan desde el procesador de capa de mejora 303 hasta el multiplexor 305.

El multiplexor 305 multiplexa entonces la capa principal recibida desde el procesador de códec principal 301 y la capa o capas de mejora del procesador de capa de mejora 303 para formar el flujo de bits 112 de señal codificada. En la figura 4, con la etapa 407, se muestra la multiplexión de las capas principal y de mejora para producir el flujo de bits.

Para ayudar también a entender la invención, se muestra la operación del descodificador 108 respecto a las realizaciones de la invención en relación con el descodificador esquemáticamente mostrado en la figura 5 y el flujograma que muestra la operación del descodificador en la figura 6.

El descodificador 108 comprende una entrada 502 desde la que puede recibirse el flujo de bits 112 codificado. La

entrada 502 está conectada al receptor de bits/desmultiplexor 1401. El desmultiplexor 1401 está configurado para decapar del flujo de bits 112 la(s) capa(s) principal y de mejora. Los datos de la capa principal se pasan desde el desmultiplexor 1401 hasta el procesador descodificador de códec principal 1043 y los datos de la capa de mejora se pasan desde el desmultiplexor 1401 hasta el procesador descodificador de capa de mejora 1405.

Así mismo, el procesador descodificador de códec principal 1403 está conectado al combinador y mezclador de señal de audio 1407 y al procesador descodificador de capa de mejora 1405.

El procesador descodificador de capa de mejora 1405 está conectado al combinador y mezclador de señal de audio 1407. La salida del combinador y mezclador de señal de audio 1407 está conectada a la señal 114 de audio de salida.

En la figura 6, con la etapa 501, se muestra la recepción del flujo de bits codificado multiplexado.

En la figura 6, con la etapa 503, se muestra la descodificación del flujo de bits y la separación en datos de capa principal y datos de capa de mejora.

El procesador descodificador de códec principal 1403 realiza un proceso recíproco al procesador de códec principal 301 como se muestra en el codificador 104 para generar una señal de audio "cercana" sintetizada. Esto pasa desde el procesador descodificador de códec principal 1403 hasta el combinador y mezclador de señal de audio 1407.

Así mismo en algunas realizaciones de la invención la señal de audio "cercana" sintetizada pasa también hasta el procesador descodificador de capa de mejora 1405.

En la figura 6, con la etapa 505, se muestra la descodificación de la capa principal para formar la seña de audio "cercana" sintetizada.

El procesador descodificador de capa de mejora 1405 recibe al menos las señales de capa de mejora desde el desmultiplexor 1401. Así mismo, en algunas realizaciones de la invención, el procesador descodificador de capa de mejora 1405 recibe la señal de audio "cercana" sintetizada desde el procesador descodificador de códec principal 1403. Así mismo, en algunas realizaciones de la invención, el procesador descodificador de capa de mejora 1405 recibe, tanto la señal de audio "cercana" sintetizada desde el procesador descodificador de códec principal 1403, como algunos parámetros descodificados de la capa principal.

El procesador descodificador de capa de mejora 1405 realiza después el proceso recíproco a aquella generada en el interior del procesador de capa de mejora 303 del codificador 104 para generar al menos la señal de audio "lejana".

En algunas realizaciones de la invención, el procesador descodificador de capa de mejora 1405 puede también producir componentes de audio adicionales para la señal de audio "cercana". La producción de la señal de audio "lejana" desde el descodificador de la capa de mejora (y en algunas realizaciones, la capa principal sintetizada) se muestra en la figura 6 con la etapa 507.

La señal de audio "lejana" del procesador descodificador de capa de mejora pasa hasta el combinador y mezclador de señal de audio 1407.

El combinador y mezclador de señal de audio 1407, al recibir la señal de audio "cercana" sintetizada y la señal de audio "lejana" descodificada produce entonces una combinación combinada y/o seleccionada de las dos señales recibidas y emite una señal de audio mixta en la salida de señal de audio de salida.

En algunas realizaciones de la invención, el combinador y mezclador de señal de audio recibe más información, o bien desde el flujo de bits de entrada a través del desmultiplexor 1401, o tiene conocimiento previo sobre la colocación de los micrófonos usados para generar las señales de audio "cercana" y "lejana" para procesar digitalmente las señales de audio "cercana" sintetizada y "lejana" descodificada respecto a la posición de los altavoces o el lugar del auricular en el receptor para crear la combinación de sonido correcta o ventajosa de las señales de audio "cercana" y "lejana".

En algunas realizaciones de la invención el combinador y mezclador de señal de audio puede emitir solo la señal de audio "cercana". En tal realización, se producirá la señal de audio similar a una codificación/descodificación mono heredada y por lo tanto producirá resultados que serán retrocompatibles con las señales de audio presentes.

En algunas realizaciones de la invención las señales "cercana" y "lejana" se descodifican desde el flujo de bits y una cantidad de la señal "lejana" se mezcla con la señal "cercana" para obtener un agradable sonido ambiental auditivo monoaural. En tal realización de la invención, será posible para el receptor ser consciente del entorno de la fuente de audio sin perturbar la comprensión de la fuente de audio. Esto también permitirá a la persona que lo recibe ajustar la cantidad de "entorno" para adaptarlo a sus preferencias.

El uso de las señales "cercana" y "lejana" produce una salida que es más estable que el proceso biaural convencional y se ve menos afectado por el movimiento de la fuente de audio. Así mismo, en realizaciones de la invención existe otra ventaja en la que no se requiere que el codificador esté conectado a múltiples micrófonos para producir experiencias de audio agradables.

Así, a partir de lo anterior está claro que en las realizaciones de la invención el aparato para descodificar una señal de audio codificada escalable está configurado para dividir la señal de audio codificada escalable en al menos una primera señal de audio codificada escalable y una segunda señal de audio codificada escalable. El aparato está configurado además para descodificar la primera señal de audio codificada escalable para generar una primera señal de audio. El aparato también está configurado para descodificar la segunda señal de audio codificada escalable para generar una segunda señal de audio.

Así mismo, en realizaciones de la invención el aparato puede estar también configurado para emitir al menos la primera señal de audio a un primer altavoz.

Como se ha descrito anteriormente en algunas realizaciones el aparato puede estar configurado además para generar al menos una primera combinación de la primera señal de audio y la segunda señal de audio y emitir la primera combinación al primer altavoz.

El aparato puede estar configurado también en otras realizaciones para generar otra combinación de la primera señal de audio y la segunda señal de audio y emitir la segunda combinación a un segundo altavoz.

Ha de entenderse que aunque la presente invención se ha descrito a modo de ejemplo en términos de una capa principal y una única capa de mejora, ha de entenderse que la presente invención puede aplicarse a otras capas de mejora.

Las realizaciones de la invención descritas anteriormente describen el códec en términos de aparatos de codificadores 104 y descodificadores 108 separados para ayudar a entender los procesos implicados. Sin embargo, se apreciará que los aparatos, estructuras y operaciones pueden implementarse como un único aparato/estructura/operación codificador-descodificador. Además, en algunas realizaciones de la invención, el codificador y descodificador pueden compartir algunos o todos los elementos comunes.

Como se ha mencionado anteriormente, aunque el proceso anterior describe una señal de audio codificada principal y una única señal de audio codificada de capa de mejora, pueden aplicarse el mismo enfoque para sincronizar y dos flujos de medios que usen los mismos o similares protocolos de transmisión de paquetes.

A pesar de que los ejemplos anteriores describen realizaciones de la invención que operan en el interior de un códec que está en el interior de un dispositivo electrónico 610, se apreciará que la invención, como se a continuación, puede implementarse como parte de cualquier códec de audio (o voz) de velocidad variable/velocidad adaptativa. Así, por ejemplo, las realizaciones de la invención pueden implementarse en un códec de audio que puede implementar la codificación de audio sobre trayectorias de comunicación fijas o cableadas.

Así, el equipo de usuario puede comprender un códec de audio tal como aquellos descritos en las realizaciones de la invención anteriores.

Debería apreciarse que el término equipo de usuario pretende cubrir cualquier tipo adecuado de equipo de usuario inalámbrico, tal como teléfonos móviles, dispositivos de procesamiento de datos portátiles o navegadores web portátiles.

Otros elementos de una red pública móvil terrestre (PLMN, por sus siglas en inglés) pueden comprender también códecs de audio como se ha descrito anteriormente.

En general, las varias realizaciones de la invención pueden implementarse en *hardware* o circuitos con fines especiales, *software,* lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en el *hardware*, mientras que otros aspectos pueden implementarse en el *firmware* o *software* que pueden ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, a pesar de que la invención no está limitada a los mismos. Mientras que varios aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, flujogramas, o usar cualquier otra representación pictográfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, *hardware*, *software*, *firmware*, circuitos o lógica con fines especiales, *hardware* o controladores con fines generales u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Por ejemplo, las realizaciones de la invención pueden implementarse como un conjunto de chips, dicho de otra forma, una serie de circuitos integrados que se comunican entre sí. El conjunto de chips puede comprender microprocesadores dispuestos para ejecutar código, circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC, por sus siglas en inglés), o procesadores de señal digital programables para realizar las operaciones descritas

anteriormente.

Las realizaciones de la presente invención pueden implementarse mediante *software* informático ejecutable por un procesador de datos del dispositivo móvil, tal como en la entidad del procesador, o mediante *hardware*, o mediante una combinación de *software* y *hardware*. También en este sentido debería observarse que cualesquiera bloques del flujo lógico como en las figuras pueden representar etapas de programa, o circuitos, bloques y funciones lógicos interconectados, o una combinación de etapas de programa y circuitos, bloques y funciones lógicos.

La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno tecnológico local, y pueden incluir uno o más de los ordenadores con fines generales, ordenadores con fines especiales, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP, por sus siglas en inglés) y procesadores basados en arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos no limitantes.

Las realizaciones de la invención se pueden ejercer en varios componentes tales como módulos de circuito integrado. El diseño de los circuitos integrados es por lo general un proceso altamente automatizado. Las herramientas de *software* complejas y potentes están disponibles para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito semiconductor listo para grabarse y formarse en un sustrato semiconductor.

Los programas, tales como aquellos proporcionados por Synopsys, Inc. de Mountain View, California y por Cadence Design, de San José, California redirigen automáticamente los conductores y sitúan los componentes en un chip semiconductor usando reglas bien establecidas de diseño así como bibliotecas de módulos de diseño prealmacenados. Una vez se ha completado el diseño para un circuito semiconductor, el diseño resultante, en formato electrónico estandarizado (por ejemplo, Opus, GDSII, o similares) puede transmitirse a una instalación de fabricación de semiconductores o "fab" para la fabricación.

La descripción antecedente ha proporcionado a modo de ejemplo y ejemplos no limitantes una descripción completa e informativa de la realización a modo de ejemplo de esta invención. Sin embargo, pueden resultar evidentes varias modificaciones y adaptaciones para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción antecedente, cuando se lee junto con los dibujos que acompañan y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas las modificaciones semejantes y similares de las enseñanzas de esta invención seguirán estando dentro del alcance de esta invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para codificar una señal de audio configurado para:

recibir una parte mayor de componentes de audio de una fuente de audio desde al menos un micrófono situado o dirigido hacia la fuente de audio;
generar una primera señal de audio que comprende la parte mayor de los componentes de audio de la fuente de audio;
recibir una parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio desde al menos un micrófono adicional situado o dirigido lejos de la fuente de audio; y
generar una segunda señal de audio que comprende la parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio.

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, configurado además para:

generar una primera capa de señal codificada escalable a partir de la primera señal de audio;
generar una segunda capa de señal codificada escalable a partir de la segunda señal de audio; y
combinar la primera y la segunda capas de señal codificadas escalables para formar una tercera capa de señal codificada escalable.

3. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, configurado además para generar la primera capa codificada escalable mediante al menos uno de:

codificación de audio avanzada, ACC (por sus siglas en inglés);
MPEG-1 de capa 3, MP3;
codificación de línea base de codificación de voz integrada de velocidad variable de la UIT-T, EV-VBR;
codificación de banda ancha de multivelocidad adaptativa, AMR-WB;
UIT-T G.279.1 (G.722.1, G.722.1 C); y
codificación de banda ancha plus de multivelocidad adaptativa, AMR-WB+.

4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, configurado además para generar la segunda capa codificada escalable mediante al menos uno de:

codificación de audio avanzada, ACC;
MPEG-1 de capa 3, MP3;
codificación de línea base de codificación de voz integrada de velocidad variable de la UIT-T, EV-VBR;
codificación de banda ancha de multivelocidad adaptativa, AMR-WB;
codificación de generación de ruido de confort, CNG; y
codificación de banda ancha plus de multivelocidad adaptativa, AMR-WB+.

5. Un aparato para descodificar una señal de audio codificada escalable, configurado para:

dividir la señal de audio codificada escalable en al menos una primera señal de audio codificada escalable y una segunda señal de audio codificada escalable;
descodificar la primera señal de audio codificada escalable a partir de al menos un micrófono situado o dirigido hacia una fuente de audio para generar una primera señal de audio que comprende una parte mayor de los componentes de audio de la fuente de audio; y
descodificar la segunda señal de audio codificada escalable a partir de al menos un micrófono adicional situado o dirigido lejos de la fuente de audio para generar una segunda señal de audio que comprende una parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio.

6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, configurado además para:

emitir al menos la primera señal de audio a un primer altavoz.

7. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, configurado además para generar al menos una primera combinación de la primera señal de audio y de la segunda señal de audio y para emitir la primera combinación al primer altavoz.

8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, configurado además para generar una combinación adicional de la primera señal de audio y de la segunda señal de audio y para emitir la segunda combinación a un segundo altavoz.

9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde al menos una de primera señal de audio codificada escalable y la segunda señal de audio codificada escalable comprende al menos uno de:

codificación de audio avanzada, ACC;

MPEG-1 de capa 3, MP3;
codificación de línea base de codificación de voz integrada de velocidad variable de la UIT-T, EV-VBR;
codificación de banda ancha de multivelocidad adaptativa, AMR-WB;
UIT-T G.279.1 (G.722.1, G.722.1 C);
codificación de generación de ruido de confort, CNG; y
codificación de banda ancha plus de multivelocidad adaptativa, AMR-WB+.

10. Un método para codificar una señal de audio, que comprende:

recibir una parte mayor de los componentes de audio de una fuente de audio desde al menos un micrófono situado o dirigido hacia la fuente de audio;
generar una primera señal de audio que comprende la parte mayor de los componentes de audio de la fuente de audio;
recibir una parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio desde al menos un micrófono adicional situado o dirigido lejos de la fuente de audio; y
generar una segunda señal de audio que comprende la parte menor de los componentes de audio de la fuente de audio.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además:

generar una primera capa de señal codificada escalable de la primera señal de audio;
generar una segunda capa de señal codificada escalable de la segunda señal de audio; y
combinar la primera y la segunda capas de señal codificada escalable para formar una tercera capa de señal codificada escalable.

12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, comprendiendo además la generación de la primera capa codificada escalable mediante al menos uno de:

codificación de audio avanzada, ACC;
MPEG-1 de capa 3, MP3;
codificación de línea base de codificación de voz integrada de velocidad variable de la UIT-T, EV-VBR;
codificación de banda ancha de multivelocidad adaptativa, AMR-WB;
UIT-T G.729.1 (G.722.1, G.722.1 C); y
codificación de banda ancha plus de multivelocidad adaptativa, AMR-WB+.

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, comprendiendo además la generación de la segunda capa codificada escalable mediante al menos uno de:

codificación de audio avanzada, ACC;
MPEG-1 de capa 3, MP3;
codificación de línea base de codificación de voz integrada de velocidad variable de la UIT-T, EV-VBR;
codificación de banda ancha de multivelocidad adaptativa, AMR-WB;
codificación de generación de ruido de confort, CNG; y
codificación de banda ancha plus de multivelocidad adaptativa, AMR-WB+.

14. Un método para descodificar una señal de audio codificada escalable que comprende:

dividir la señal de audio codificada escalable en al menos una primera señal de audio codificada escalable y una segunda señal de audio codificada escalable;
descodificar la primera señal de audio codificada escalable de al menos un micrófono situado o dirigido hacia una fuente de audio para generar una primera señal de audio que comprende una parte mayor de los componentes de audio de la fuente de audio; y
descodificar la segunda señal de audio codificada escalable de al menos un micrófono adicional situado o dirigido lejos de la fuente de audio para generar una segunda señal de audio que comprende una parte menor de los componentes de audio de una fuente de audio.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además:

emitir al menos la primera señal de audio a un primer altavoz.

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15, comprendiendo además la generación de al menos una primera combinación de la primera señal de audio y de la segunda señal de audio y emitir la primera combinación al primer altavoz.

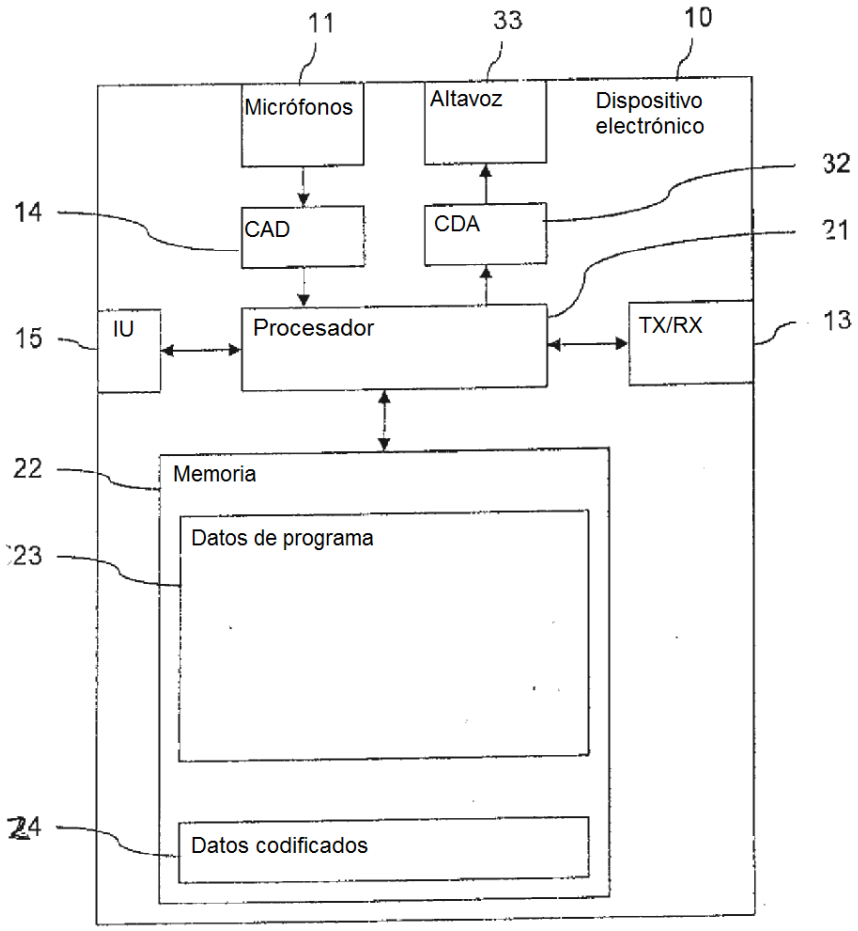
17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, comprendiendo además la generación de una combinación adicional de la primera señal de audio y de la segunda señal de audio y emitir la segunda combinación a un segundo

altavoz.

18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en donde al menos una de las señales de audio codificadas escalables primera y segunda comprende al menos uno de:

codificación de audio avanzada, ACC;
MPEG-1 de capa 3, MP3;
codificación de línea base de codificación de voz integrada de velocidad variable de la UIT-T, EV-VBR;
codificación de banda ancha de multivelocidad adaptativa, AMR-WB;
UIT-T G.279.1 (G.722.1, G.722.1 C);
codificación de generación de ruido de confort, CNG; y
codificación de banda ancha plus de multivelocidad adaptativa, AMR-WB+.

Fig. 1


11
33
10
Micrófonos
Altavoz
Dispositivo electrónico
32
14
CAD
CDA
21
15
IU
Procesador
TX/RX
13
22
Memoria
23
Datos de programa
24
Datos codificados

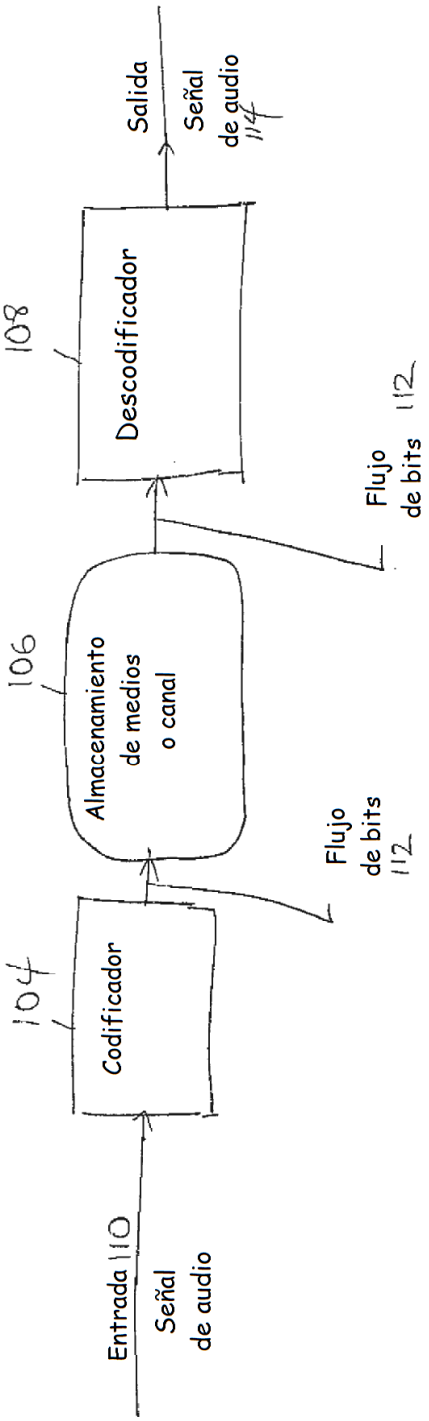

Entrada 110
Señal
de audio
104
Codificador
Flujo
de bits
112
106
Almacenamiento
de medios
o canal
Flujo
de bits 112
108
Descodificador
Salida
Señal
de audio
114

Fig. 2

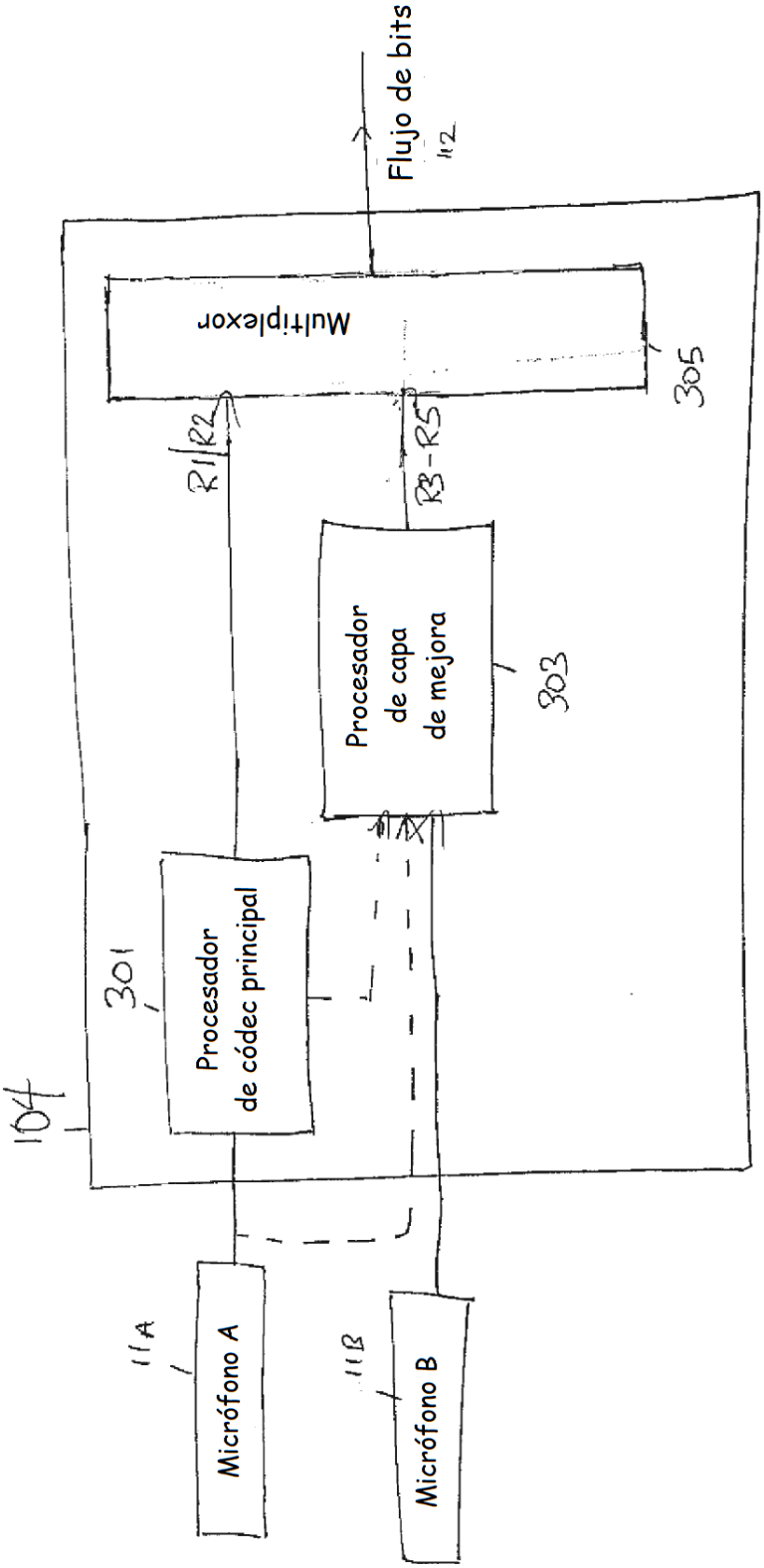
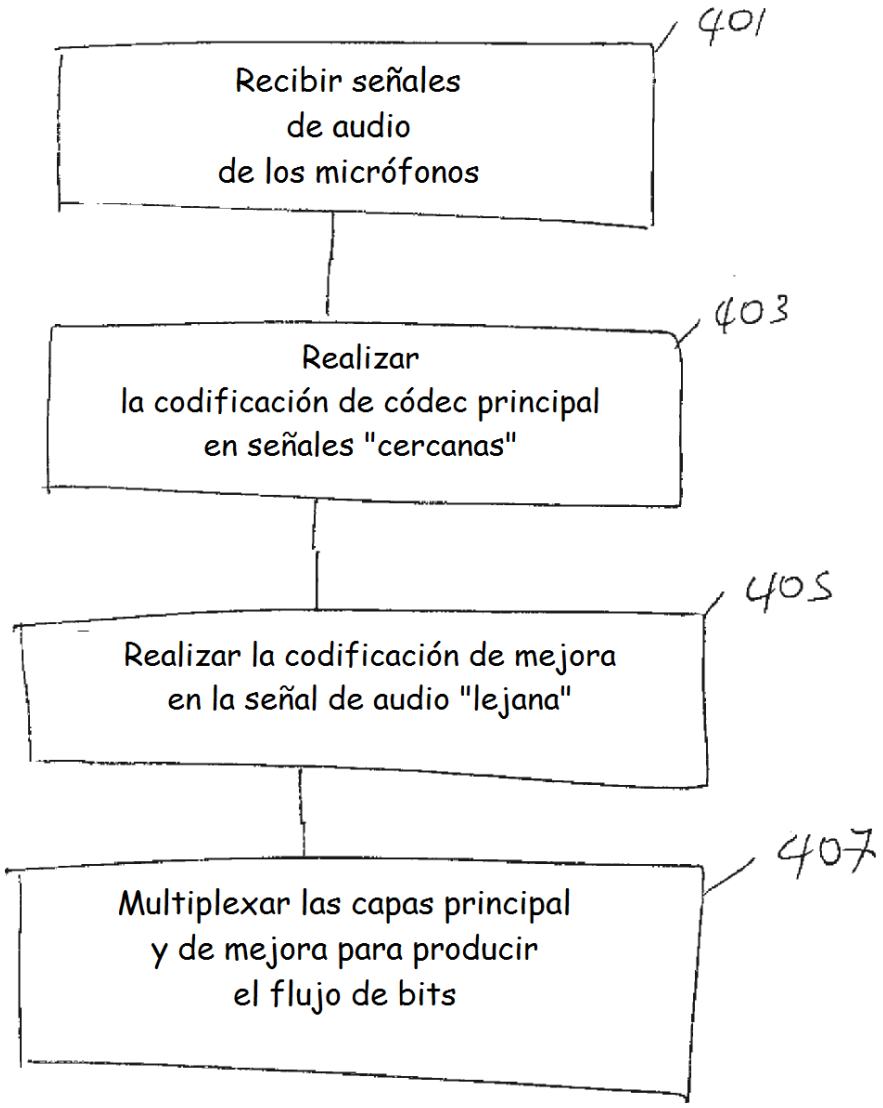

Flujo de bits
112
Multiplexor
305
R1/R2
R3-R5
Procesador de capa de mejora
303
Procesador de códec principal
301
104
11A
Micrófono A
11B
Micrófono B

Fig. 3

Fig. 4


401
Recibir señales
de audio
de los micrófonos
403
Realizar
la codificación de códec principal
en señales "cercanas"
405
Realizar la codificación de mejora
en la señal de audio "lejana"
407
Multiplexar las capas principal
y de mejora para producir
el flujo de bits

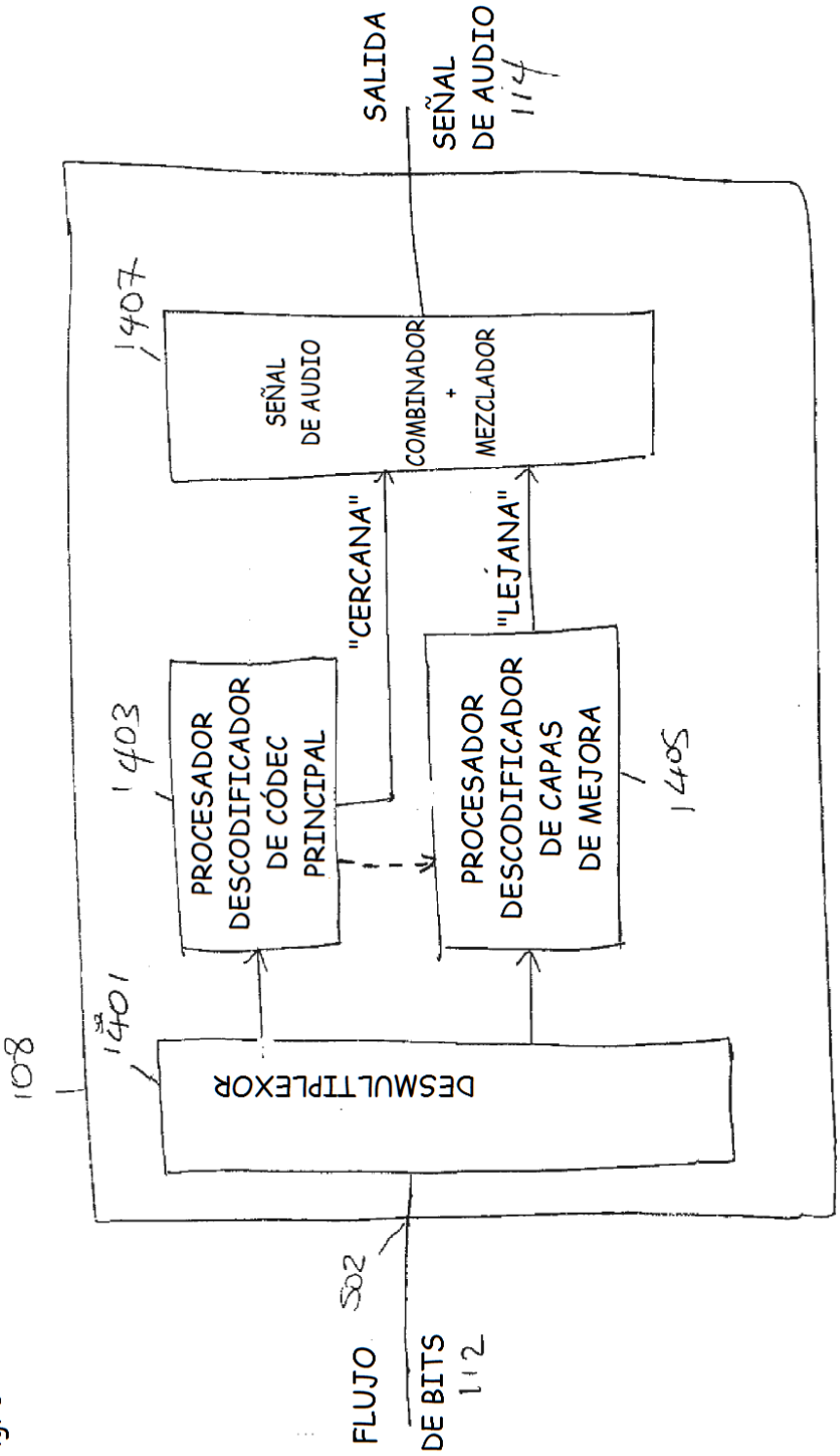

108
1401
DESMULTIPLEXOR
1403
PROCESADOR DESCODIFICADOR DE CÓDEC PRINCIPAL
1405
PROCESADOR DESCODIFICADOR DE CAPAS DE MEJORA
"CERCANA"
"LEJANA"
1407
SEÑAL DE AUDIO
COMBINADOR + MEZCLADOR
SALIDA
SEÑAL DE AUDIO
114
FLUJO DE BITS
112
502

Fig. 5

Fig. 6

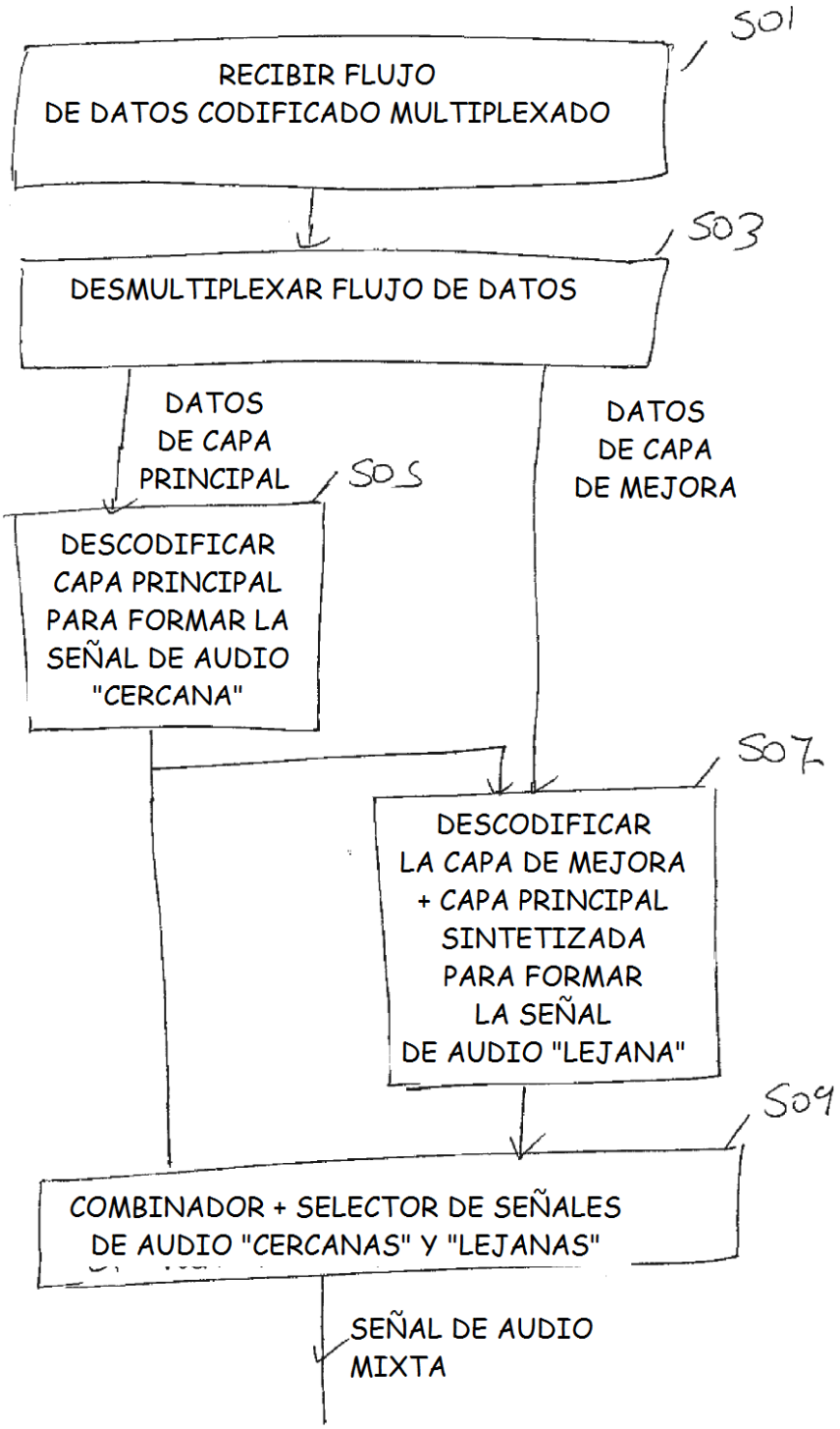

S01
RECIBIR FLUJO
DE DATOS CODIFICADO MULTIPLEXADO
S03
DESMULTIPLEXAR FLUJO DE DATOS
DATOS
DE CAPA
PRINCIPAL
S05
DATOS
DE CAPA
DE MEJORA
DESCODIFICAR
CAPA PRINCIPAL
PARA FORMAR LA
SEÑAL DE AUDIO
"CERCANA"
S07
DESCODIFICAR
LA CAPA DE MEJORA
+ CAPA PRINCIPAL
SINTETIZADA
PARA FORMAR
LA SEÑAL
DE AUDIO "LEJANA"
S09
COMBINADOR + SELECTOR DE SEÑALES
DE AUDIO "CERCANAS" Y "LEJANAS"
SEÑAL DE AUDIO
MIXTA

Fig 7b

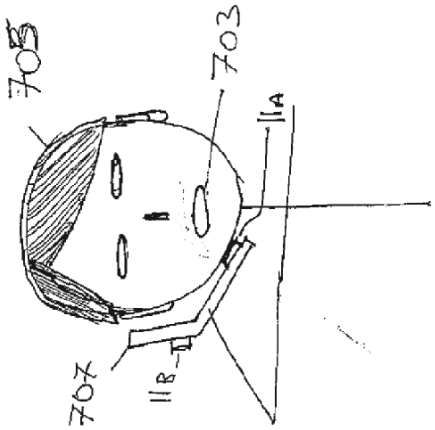
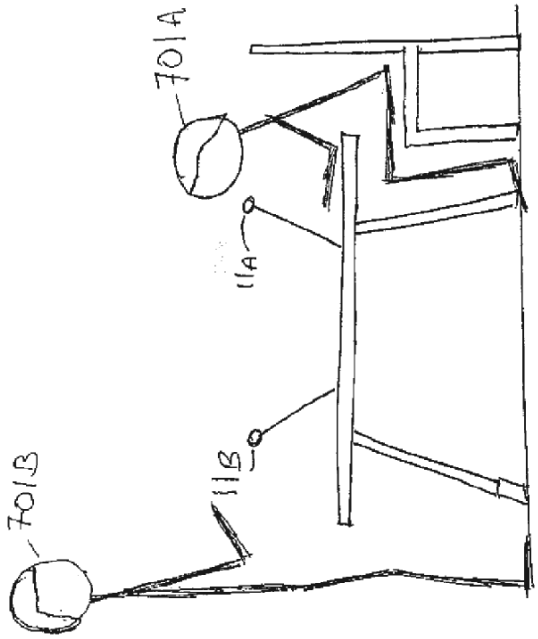


Fig 7a



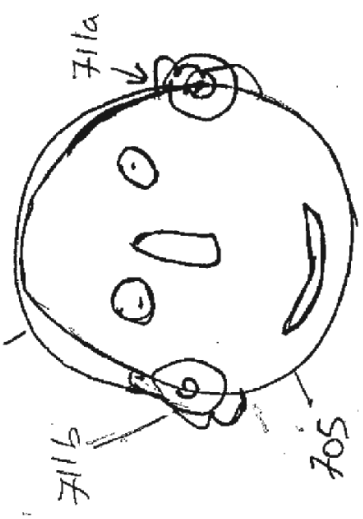


Fig 7d

Fig 7c

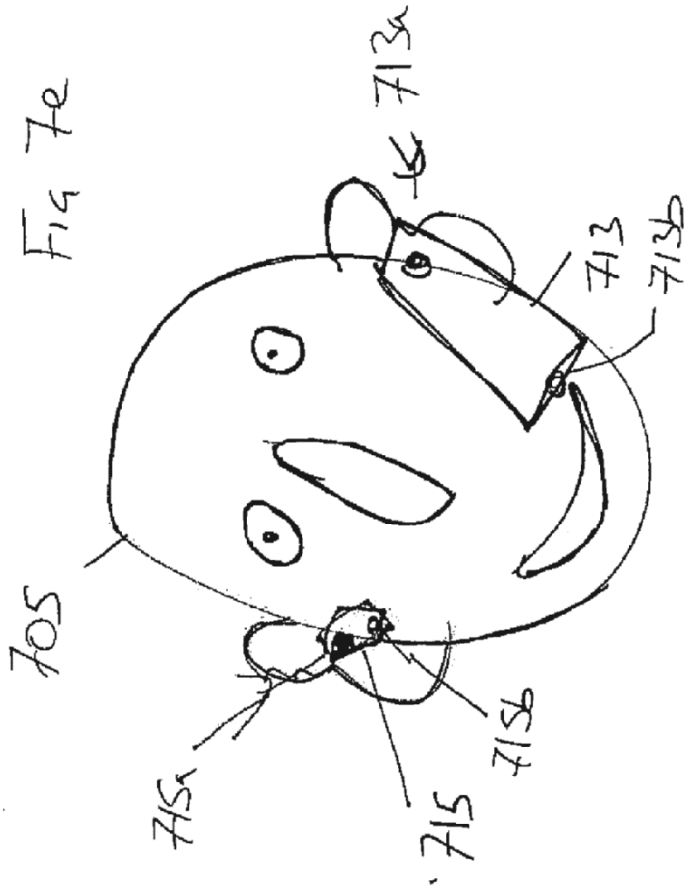


Fig 7e

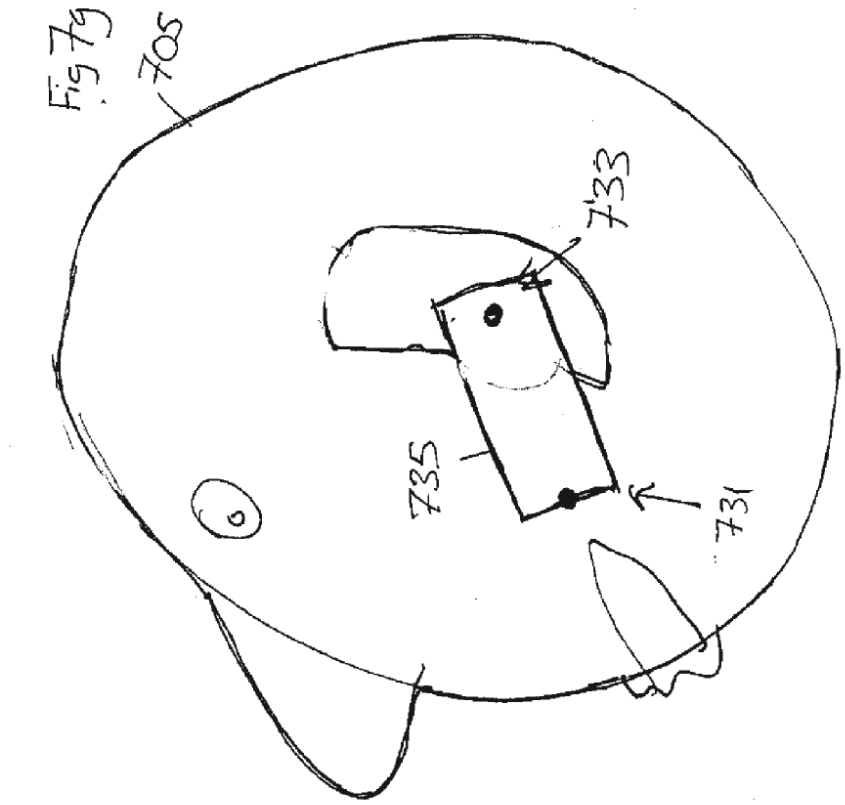


Fig 7g

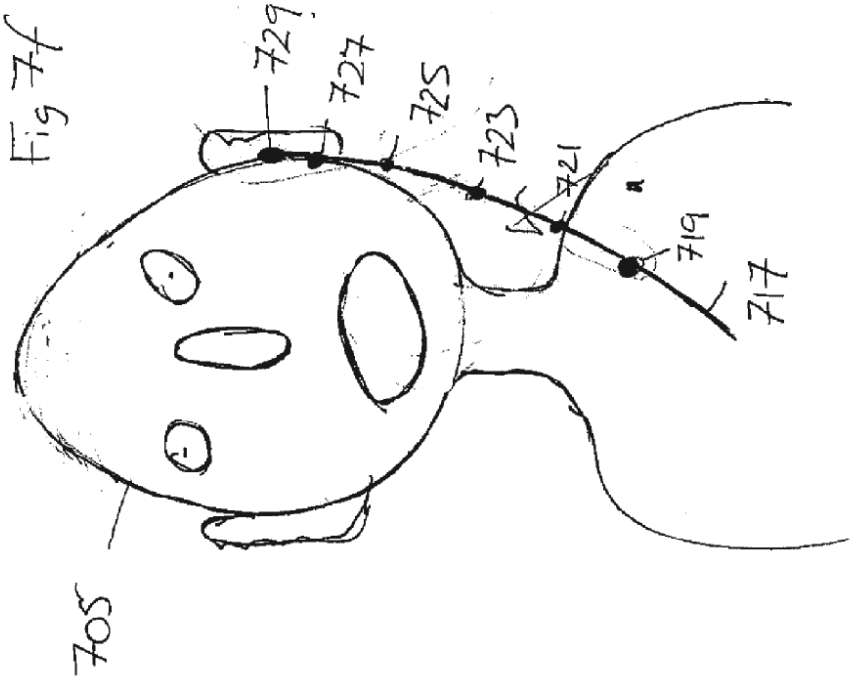


Fig 7f

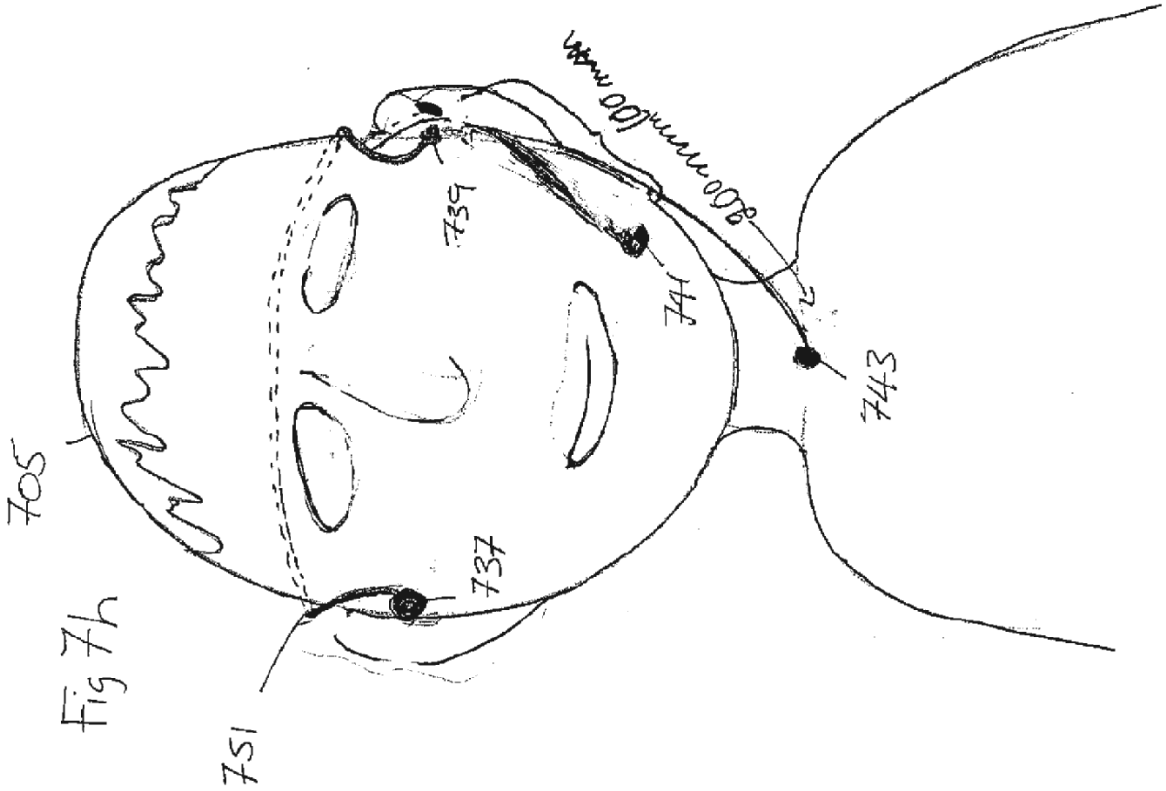


Fig 7h