

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 576**

51 Int. Cl.:

H04S 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2011 E 15178118 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2986034**

54 Título: **Ecualización de sistema de audio para dispositivos de reproducción de medios portátiles.**

30 Prioridad:

06.05.2010 US 332159 P

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

14.09.2017

73 Titular/es:

**DOLBY LABORATORIES LICENSING
CORPORATION (100.0%)
100 Potrero Avenue
San Francisco, CA 94103-4813, US**

72 Inventor/es:

SEEFELDT, ALAN J.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 632 576 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

Ecuación de sistema de audio para dispositivos de reproducción de medios portátiles.

Referencia cruzada a solicitudes de patente relacionadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad sobre la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. No. 332,159 presentada el día 6 de mayo de 2010.

Campo de la invención

La presente descripción se refiere, en general, al procesamiento de señales de audio y, en particular, a la ecualización de un sistema de audio para dispositivos de medios portátiles.

Antecedentes

10 Los dispositivos de medios portátiles se han convertido en una forma extremadamente común de reproducción de medios. Los dispositivos que reproducen audio almacenado digitalmente como, por ejemplo, iPods® y teléfonos móviles, se usan para la reproducción de música y contenido audiovisual. Una tendencia creciente por dichos dispositivos es su conexión a una amplia variedad de dispositivos de reproducción y sistemas para la reproducción de audio. Por ejemplo, un usuario puede conectar su iPod a un sistema de cine en casa que incluye altavoces, a una TV con altavoces, o a una estación de conexión independiente con altavoces. Cada uno de ellos es un ejemplo de un sistema de reproducción diferente al cual se puede conectar el mismo dispositivo portátil.

Aunque los dispositivos de reproducción portátiles para audio almacenado digitalmente han estado disponibles por más de una década y los dispositivos portátiles para la reproducción de audio almacenado digitalmente en disco o cinta han existido por décadas, existe aún una necesidad de ecualización de reproducción de audio desde dichos dispositivos cuando se conectan a uno de un conjunto de posibles sistemas de reproducción. Como ejemplos de hace cuánto tiempo que dichos dispositivos han estado comercialmente disponibles, el dispositivo de reproducción portátil RIO® de Diamond Multimedia, de California, se presentó en 1998 para la reproducción MP3. En general, se reconoce que la Sinfonía Personal PJB-100 de HanGo Electronics Co., Ltd. de Corea del Sur, es el primer dispositivo basado en disco duro y comercialmente presentado en 1999. El Apple IPOD se presentó en 2001. Cada uno de dichos dispositivos incluye un procesador digital para descomprimir y renderizar el audio comprimido digitalmente almacenado.

Sería ventajoso incluir, en un dispositivo de medios portátil, filtros de ecualización para aplicarlos a señales de audio directamente en el dispositivo de medios portátil para ecualizar el sistema global que comprende el dispositivo de medios portátil y el sistema de reproducción al que se conecta para una experiencia auditiva mejorada. Sería además ventajoso incluir, en el dispositivo de medios portátil, conjuntos de filtros de ecualización, siendo cada conjunto aplicable a sistemas diferentes de los sistemas de reproducción a los cuales se puede conectar el dispositivo portátil, con el fin de ecualizar el sistema global que comprende el dispositivo de medios portátil y el sistema de reproducción al que se conecta. Asimismo, sería ventajoso tener un método operado por el usuario final para determinar, mediante el uso de un dispositivo de medios portátil, un conjunto de filtros de ecualización para usar en el dispositivo de medios portátil con un sistema de reproducción particular para ecualizar el sistema global que comprende el dispositivo de medios portátil y el sistema de reproducción al que se conecta.

Breve descripción de los dibujos

Las Figuras 1A y 1B muestran, cada una, una visión simplificada de un usuario, un dispositivo de medios portátil y un sistema de reproducción al cual se puede acoplar el dispositivo de medios portátil, con la Figura 1A que muestra los elementos en un modo de calibración y la Figura 1B que muestra los elementos en un modo de reproducción.

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de una realización a modo de ejemplo de un dispositivo de medios portátil que incluye al menos una característica de la presente invención.

La Figura 3 muestra un diagrama de bloques simplificado de una realización a modo de ejemplo de un sistema de reproducción al cual se puede conectar un dispositivo de medios portátil y que, cuando se conecta, se usa para llevar a cabo una característica de la presente invención.

La Figura 4 muestra un diagrama de flujo simplificado de una realización de un método de calibración.

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo simplificado de un método de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil para el cual o en el cual se almacenan los datos para una recopilación de conjuntos de filtros correctivos.

La Figura 6 muestra un diagrama de bloques simplificado de una disposición según algunas realizaciones de la invención que incluyen almacenamiento remoto de los datos para la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos.

Descripción de realizaciones a modo de ejemplo

Visión general

5 Las realizaciones de la presente invención incluyen un método, un aparato, un sistema y una lógica codificada en un medio de almacenamiento legible por ordenador para ordenar a un sistema de procesamiento que lleve a cabo el método. El método incluye aplicar filtros correctivos, p.ej., filtros de ecualización directamente en un dispositivo de medios portátil al menos para corregir, p.ej., ecualizar, el sistema global que comprende el dispositivo de medios portátil y el sistema de reproducción al que se conecta.

10 Algunas realizaciones incluyen un método de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil. El método comprende, mientras el dispositivo de medios portátil se acopla a un sistema de reproducción particular, reproducir una combinación de señal de audio en el dispositivo de medios portátil y sistema de reproducción particular en una disposición auditiva particular mientras el dispositivo de medios portátil aplica un conjunto particular de uno o más filtros correctivos seleccionados de una recopilación prealmacenada de uno o más conjuntos de filtros colectivos o datos para ello. La recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o datos para ello se prealmacena en o para el dispositivo de medios portátil. Cada uno del único o más conjuntos de la recopilación se asocia a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente. El conjunto particular de uno o más filtros correctivos se determina por un proceso de calibración que incluye: grabar, en el dispositivo de medios portátil, un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en el sistema de reproducción particular, la grabación usa un micrófono incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente de la disposición auditiva particular, analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular y almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular.

25 Algunas realizaciones incluyen un método de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil, que comprende grabar en el dispositivo de medios portátil un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en un sistema de reproducción particular, la grabación usa un micrófono incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente de una disposición auditiva particular. El método incluye analizar la grabación del campo de audio para determinar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular y almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular, de modo que mientras el dispositivo de medios portátil se acopla al sistema de reproducción particular, una señal de audio es reproducible en la combinación de dispositivo de medios portátil y sistema de reproducción particular en la disposición auditiva particular mientras el dispositivo de medios portátil aplica el conjunto particular determinado de uno o más filtros correctivos.

35 En algunas versiones, el almacenamiento de los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos ocurre en una recopilación prealmacenada de uno o más conjuntos de filtros correctivos o los datos para ello almacenados en o para el dispositivo de medios portátil, asociándose cada uno de dicho uno o más conjuntos de la recopilación a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente.

40 Algunas realizaciones incluyen un dispositivo de medios portátil que incluye un subsistema de reproducción configurado para reproducir una señal de audio seleccionada y un subsistema de filtro acoplado al subsistema de reproducción y configurado para aplicar un conjunto de uno o más filtros correctivos a una señal de audio durante la reproducción de la señal de audio. El dispositivo de medios portátil además incluye un acoplamiento configurado para acoplar el dispositivo de medios portátil a un acoplamiento de concordancia incluido en un sistema de reproducción; una interfaz de usuario configurada para aceptar la entrada de un usuario; y un micrófono o un acoplamiento a un micrófono. El subsistema de filtro se configura para aplicar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados a un sistema de reproducción particular y a una disposición auditiva particular durante la reproducción de una señal de audio mediante el sistema de reproducción particular cuando el dispositivo de medios portátil se acopla al sistema de reproducción particular en la disposición auditiva particular. El conjunto particular de uno o más filtros correctivos es parte de una recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o de los datos para ello prealmacenados en o para el dispositivo de medios portátil, asociándose cada uno de dicho uno o más conjuntos de la recopilación a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente. En algunas versiones, el dispositivo de medios portátil se configura para grabar un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en el sistema de reproducción particular, la grabación usa el micrófono incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente de la disposición auditiva particular. En dichas algunas versiones, el dispositivo de medios portátil también se configura para analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular; y almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular.

Algunas realizaciones incluyen un dispositivo de medios portátil que incluye: medios para reproducir una señal de audio, medios para el filtrado configurados para aplicar un conjunto de uno o más filtros correctivos a una señal de audio durante la reproducción de la señal de audio por los medios para la reproducción; medios para acoplar el dispositivo de medios portátil a un sistema de reproducción; medios para aceptar la entrada de un usuario; y medios para grabar un campo de sonido. Los medios para el filtrado se configuran para aplicar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados a un sistema de reproducción particular y disposición auditiva particular durante la reproducción de una señal de audio mediante el sistema de reproducción particular cuando el dispositivo de medios portátil se acopla por los medios para el acoplamiento al sistema de reproducción particular en la disposición auditiva particular. El conjunto particular de uno o más filtros correctivos es parte de una recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o de los datos para ello prealmacenados en o para el dispositivo de medios portátil, asociándose cada uno de dicho uno o más conjuntos de la recopilación a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente. Algunas versiones del dispositivo de medios portátil incluyen además: medios para analizar una grabación de un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas para determinar un conjunto de uno o más filtros correctivos; y medios para almacenar los datos para un conjunto de uno o más filtros correctivos. Los medios para la grabación se configuran para grabar un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en el sistema de reproducción particular en una o más ubicaciones de oyente de la disposición auditiva particular, los medios para analizar se configuran para analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular; y los medios para almacenar se configuran para almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular.

Las realizaciones particulares pueden proveer todos, algunos o ninguno de dichos aspectos, características o ventajas. Las realizaciones particulares pueden proveer uno o más de otros aspectos, características o ventajas, una o más de las cuales pueden ser inmediatamente aparentes para una persona con experiencia en la técnica a partir de las figuras, descripciones y reivindicaciones en la presente memoria.

Una realización

Las Figuras 1A y 1B muestran, cada una, una visión simplificada de un usuario 141, un dispositivo de medios portátil 121 y un sistema de reproducción 103 al cual se puede acoplar el dispositivo de medios portátil. Estos son elementos a modo de ejemplo de realizaciones a modo de ejemplo de la invención. La Figura 1A muestra los elementos en un modo de calibración, mientras la Figura 1B muestra los elementos en un modo de reproducción.

El dispositivo de medios portátil 121 incluye un acoplamiento 127 configurado para acoplar el dispositivo de medios portátil a un acoplamiento de concordancia incluido en un sistema de reproducción, en el presente caso, el sistema de reproducción 103. El dispositivo de medios portátil 121 incluye también una interfaz de usuario 123, que normalmente incluye un dispositivo de visualización y un mecanismo de entrada de usuario, dicho mecanismo de entrada de usuario se configura para aceptar órdenes del usuario 141. El dispositivo de medios portátil 121 incluye también un subsistema de reproducción 128 configurado para reproducir una señal de audio seleccionada y un subsistema de filtro 129 acoplado al subsistema de reproducción y configurado para aplicar un conjunto de uno o más filtros correctivos a una señal de audio durante la reproducción de la señal de audio. Otros elementos que no se muestran en los presentes dibujos, pero que se muestran en dibujos más detallados del dispositivo, incluyen un procesador y un subsistema de almacenamiento, cuyos elementos se incluyen en algunas realizaciones en el subsistema de reproducción 128 y en el subsistema de filtro 129. El subsistema de almacenamiento se configura para almacenar datos para uno o más conjuntos de filtros correctivos y aplicar los datos de un conjunto particular al subsistema de filtro.

El sistema de reproducción 103 incluye al menos un altavoz 105, dos se muestran en el presente sistema de reproducción a modo de ejemplo, y un módulo de reproducción 107 que incluye uno o más amplificadores de audio.

La Figura 1B ilustra un aspecto de la invención y comprende la reproducción normal de una señal de audio a partir de un archivo de medios almacenado en el dispositivo de medios portátil 121 mientras el dispositivo de medios portátil 121 se acopla al sistema de reproducción 103 mediante el acoplamiento 127 y 113 en el dispositivo de medios 127 y el sistema de reproducción 103, respectivamente. El usuario 141 se encuentra en una posición de oyente particular. El entorno auditivo particular y las ubicaciones del sistema de reproducción y de oyente definen una disposición auditiva. La reproducción de la señal de audio en la combinación de dispositivo de medios portátil y sistema de reproducción particular ocurre mientras el dispositivo de medios portátil 121 aplica, mediante el uso del subsistema de filtro 129, un conjunto particular de uno o más filtros correctivos seleccionados para dicho sistema de reproducción 103 particular y disposición auditiva a partir de una recopilación prealmacenada de uno o más conjuntos de filtros correctivos.

Como se describe en mayor detalle más abajo, la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos, p.ej., en la forma de datos para los filtros, se prealmacena en o para el dispositivo de medios portátil 121 y disposición auditiva. Cada conjunto de uno o más filtros correctivos de la recopilación se asocia a un sistema de reproducción correspondiente y a una disposición auditiva correspondiente.

La Figura 1A ilustra otro aspecto de la invención: un proceso de calibración para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar un sistema de reproducción y disposición auditiva, en el presente ejemplo el sistema de reproducción 103 particular. El dispositivo de medios portátil 121 incluye al menos un micrófono incorporado o se puede conectar a al menos un micrófono 125. El proceso de calibración incluye grabar en el dispositivo de medios portátil 121 un campo de sonido que resulta de al menos una señal de calibración predefinida 111 que se reproduce en el sistema de reproducción 103 particular mientras el micrófono 125 se encuentra en una o más ubicaciones de oyente deseadas de la disposición auditiva. El proceso de calibración incluye analizar la grabación del campo de sonido para determinar datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular (y posiblemente también para el entorno auditivo) y almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil 121 para el sistema de reproducción particular (y entorno auditivo). Se debe notar que, en algunas realizaciones, el proceso de calibración incluye llevar a cabo grabaciones desde varias ubicaciones y los resultados promediados. Por consiguiente, puede haber más de una ubicación auditiva deseada asociada a una disposición auditiva.

De esta manera, los datos para una recopilación de conjuntos de filtros correctivos se prealmacenan en o para el dispositivo de medios portátil, cada conjunto de la recopilación se asocia a un sistema de reproducción correspondiente y a una disposición auditiva.

Los dispositivos

La invención no se encuentra limitada con respecto al tipo de dispositivo de medios portátil. Los requisitos mínimos son la capacidad de reproducir audio digitalmente almacenado, teniendo o pudiendo conectarse a uno o más micrófonos, y pudiendo acoplarse a cualquiera de múltiples sistemas de reproducción. Ejemplos de dispositivos de medios portátil incluyen, pero sin limitación, dispositivos de reproducción de audio como, por ejemplo, Apple IPOD®, Sandisk SANSA®, Creative ZEN VISION®, Microsoft ZUNE® y otros modelos demasiado numerosos para enumerar de otros fabricantes. Los ejemplos también incluyen, pero sin limitación, teléfonos móviles que tienen almacenamiento de audio y capacidad de reproducción, fabricados por virtualmente todo fabricante de teléfonos móviles, y llamados teléfonos móviles "inteligentes" como, por ejemplo, Apple IPHONE, Google NEXUS ONE y muchos otros demasiado numerosos para incluir en la lista. Muchos de ellos pueden reproducir no solamente datos de audio digitalmente almacenados, sino también contenido audiovisual como, por ejemplo, archivos de vídeo digitalmente almacenados que pueden incluir datos de audio digitalmente almacenados.

La invención tampoco se encuentra limitada al tipo de sistema de reproducción. Los requisitos mínimos son la inclusión de uno o más altavoces y la capacidad de conectarse a un dispositivo de reproducción portátil, ya sea directamente acoplándose a aquel, mediante una conexión cableada, mediante una conexión inalámbrica o mediante una red cableada o inalámbrica. Los requisitos mínimos incluyen también la capacidad de recibir al menos una señal que incluye al menos contenido de audio del dispositivo de reproducción portátil mientras se conecta a aquel y de reproducir al menos el audio de la señal. Los requisitos mínimos incluyen también la capacidad de reproducir uno o más archivos de calibración, ya sea almacenados en el sistema de reproducción, cargables en un subsistema de almacenamiento en el sistema de reproducción o enviados al sistema de reproducción desde una fuente de señal de calibración externa. Ejemplos de sistemas de reproducción incluyen, pero sin limitación, los así llamados altavoces de acoplamiento diseñados para incluir conectores para un modelo o modelos específicos de dispositivos de medios portátiles. Por ejemplo, Amazon.com, un sitio web de compras popular en EE.UU., publicó, el día 16 de marzo de 2010, 1.953 artículos para la búsqueda de "altavoces iPod" en la categoría de electrónica y 1.295 artículos para la búsqueda de "altavoces de acoplamiento". Ejemplos de sistemas de reproducción incluyen también, pero sin limitación, sistemas de cine en casa que incluyen receptores de cine en casa, algunos de los cuales incluyen también conectores para modelo o modelos específicos de dispositivos de medios portátiles, mientras otros incluyen conectores de entrada comunes como, por ejemplo, conectores de audio (RCA) y zócalos para conectores TRS (punta, anillo, funda) o TRRS (punta, anillo, anillo, funda). Ejemplos de sistemas de reproducción incluyen también, pero sin limitación, televisores que incluyen o se conectan a altavoces. Dichos televisores normalmente incluyen conectores para audio externo. Los ejemplos incluyen también, pero sin limitación, sistemas de audio automáticos que en 2010 incluían normalmente conectores para modelo o modelos específicos de dispositivos de medios portátiles y/o conectores de entrada comunes como, por ejemplo, zócalos para un conector TRS (punta, anillo, funda) o TRRS (punta, anillo, anillo, funda).

Las realizaciones de la presente invención son particularmente útiles dado que un dispositivo de medios portátil particular se puede conectar a más de un sistema de reproducción.

Un dispositivo de medios portátil a modo de ejemplo

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de una realización a modo de ejemplo de un dispositivo de medios portátil que incluye al menos una característica de la presente invención. Será claro para una persona con experiencia en la técnica que no todos los elementos que se muestran en la Figura 2 se pueden incluir en todas las realizaciones del dispositivo de medios portátil y, además, que algunos dispositivos de medios portátiles pueden incluir elementos adicionales que no se muestran en la Figura 2.

Los elementos digitales del dispositivo de medios portátil 121 incluyen elementos que se acoplan por un subsistema de bus 241, el cual se muestra simplemente en aras de la simplicidad como un solo bus. Dichos elementos digitales incluyen al menos un procesador 243, un subsistema de almacenamiento 245, una interfaz de usuario 123, al menos una interfaz digital 231 acoplada a un conector principal 211 y uno o más convertidores digitales-analógicos (DAC, por sus siglas en inglés) para convertir información digital como, por ejemplo, señales de audio digitalizadas en señales de audio analógicas para la reproducción mediante uno o más amplificadores de audio en un subsistema analógico 225 y uno o más convertidores analógicos-digitales (ADC, por sus siglas en inglés) para convertir una señal de audio analógica en una señal analógica digitalizada. Los DAC y ADC se muestran con sus interfaces asociadas como un módulo 233. Los DAC y ADC 233 se acoplan al subsistema analógico 225. El dispositivo de medios portátil 121 incluye también al menos una interfaz inalámbrica 249 como, por ejemplo, pero sin limitación, una interfaz de red inalámbrica, una interfaz Bluetooth, una interfaz de infrarrojos o similares. Dicha interfaz inalámbrica es una interfaz de red inalámbrica común Wi-fi IEEE 802.11. Algunas realizaciones del dispositivo de medios portátil 121 incluyen también una interfaz de red inalámbrica de teléfono móvil de modo que el dispositivo puede actuar como un teléfono móvil. Algunas realizaciones incluyen también otras interfaces de red inalámbrica como, por ejemplo, una interfaz Bluetooth.

El dispositivo de medios portátil 121 incluye también una batería y un subsistema de electrónica asociado 215 acoplados en una realización al conector principal 211.

En algunas realizaciones, el subsistema analógico 225 se conecta al conector principal 211 de modo que, por ejemplo, las señales de audio analógicas se encuentran disponibles en el conector principal 211. El conector principal 211 se acopla también al subsistema de bus 241 y a la al menos una interfaz digital 231 de modo que las señales se proveen a y se obtienen de aquello a lo que se conecta el conector principal 211.

El subsistema analógico 225 se acopla a un micrófono 125, el cual, en la presente realización, se encuentra incorporado. Otras realizaciones son conectables a un micrófono 125. La presente realización incluye también al menos un altavoz 227 conectado al subsistema analógico 225. Un conjunto de al menos un conector de entrada/salida 213 se incluye de modo que un conjunto externo de altavoces, p.ej., altavoces incorporados a los auriculares, se puede conectar y también de modo que diferentes señales de audio analógicas se pueden ingresar mediante el subsistema analógico 225.

En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 123 incluye una pantalla de visualización 261 utilizable para mostrar información a un usuario, uno o más botones 264 para aceptar la entrada de un usuario y un teclado/panel 263 también para aceptar la entrada de un usuario. En algunas realizaciones, la pantalla de visualización 261 incluye una superficie sensible al tacto para aceptar la entrada de usuario y, en algunas de dichas realizaciones, al menos algunos de los botones 264 se llaman botones suaves en el sentido de que se generan haciendo que un área particular de la pantalla de visualización 261 muestre un botón, posiblemente con un mensaje para el usuario, y de modo que el usuario que toca el área particular provoca una entrada que es igual a la que se generaría si se mostrara un botón de hardware. De manera similar, mientras un módulo separado se muestra para el teclado/panel 263, algunos o todos de dichos elementos pueden comprender botones suaves en la pantalla de visualización 261.

El subsistema de almacenamiento 245 incluye programas en la forma de instrucciones ejecutables que, cuando se ejecutan por el al menos un procesador 243, provocan llevar a cabo la funcionalidad normal del dispositivo de medios portátil 121 y llevar a cabo aspectos de la presente invención. Algunos de los programas 251, por ejemplo, proveen dicha funcionalidad cuando se ejecutan como provocando la visualización y aceptación de entradas desde los botones 264, incluidos los botones suaves visualizados en la pantalla de visualización 261 y, en algunas realizaciones, aceptando la entrada en la forma de gestos multitáctiles, como era común en 2010. El subsistema de almacenamiento 245 se configura también para almacenar contenido digital, que se muestra en la Figura 2 como contenido audiovisual (AV) almacenado 253, pero que puede incluir solamente audio digitalmente almacenado. El contenido en el contenido almacenado 253 se almacena, normalmente, como archivos de datos comprimidos, p.ej., en el caso de audio como archivos AAC o MP3 como, por ejemplo, el archivo de audio 254. Los programas 251 incluyen también instrucciones que, cuando se ejecutan, provocan la reproducción de un archivo de audio digitalmente almacenado para formar señales digitales que se convierten en forma analógica por los DAC en el módulo 233 y amplificadas por al menos un amplificador en el subsistema analógico 225. Por consiguiente, el dispositivo de medios portátil 121 incluye un subsistema de reproducción configurado para reproducir una señal de audio seleccionada. En la realización que se muestra, el sistema de reproducción consta de elementos del subsistema analógico 225, los DAC del módulo 233 e instrucciones dentro de los programas 251 en el subsistema de almacenamiento 245 que, cuando se ejecutan, provocan la reproducción de contenido de audio que forma la señal de audio seleccionada.

Como se describirá en mayor detalle más abajo, el subsistema de almacenamiento 245 se configura también para almacenar múltiples perfiles de filtro correctivo, p.ej., perfiles de ecualización 257 que incluyen datos que se necesitan para implementar conjuntos de filtros correctivos. En una realización, cada perfil de filtro correctivo 258 de la recopilación de perfiles de filtro correctivo 257 provee los datos que se necesitan para implementar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos para un sistema de reproducción particular. Dado que un perfil de filtro

correctivo 258 provee los datos que se necesitan para implementar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos para un sistema de reproducción particular, en aras de la simplicidad de lenguaje, los términos "(el) perfil de filtro correctivo 258" y "(los) datos para un (o el) conjunto de uno o más filtros correctivos" se usarán como sinónimos. Sin embargo, tener un perfil es solamente una manera de implementar un conjunto de uno o más filtros correctivos, por lo tanto, el uso del mismo lenguaje no pretende limitar la invención al uso de un perfil.

Por consiguiente, el dispositivo de medios portátil 121 incluye un subsistema de filtro acoplado al subsistema de reproducción y configurado para aplicar un conjunto de uno o más filtros correctivos a una señal de audio durante la reproducción de una señal de audio seleccionada.

El subsistema de almacenamiento 245 consta de varios tipos de dispositivos de almacenamiento e incluye memoria de estado sólido y puede incluir memoria magnética, p.ej., un disco duro. Son posibles muchas variaciones que serían claras para una persona con experiencia en la técnica.

Algunos de los elementos del dispositivo de medios portátil 121 se pueden proveer como parte de un gran circuito integrado. La funcionalidad se puede dividir entre más de un dispositivo. Además, puede haber uno o más componentes discretos. Al menos la funcionalidad de un elemento se puede proveer ejecutando uno o más programas en uno o más del al menos un procesador 243. El único o más procesadores 243 pueden incluir la funcionalidad de un dispositivo DSP, p.ej., en la forma de una porción DSP de un circuito integrado o, en algunas realizaciones, en la forma de un dispositivo DSP separado. Un procesador de propósito general se puede usar en su lugar o además de aquel. Son posibles muchas de dichas variaciones. Detalles adicionales sobre las arquitecturas posibles del dispositivo de medios portátil 121 no se proveen en la presente memoria con el fin de no oscurecer los aspectos inventivos.

Un sistema de reproducción a modo de ejemplo

La Figura 3 muestra un diagrama de bloques simplificado de una realización a modo de ejemplo de un sistema de reproducción 103. El dispositivo de medios portátil se puede conectar a más de un sistema de reproducción. El sistema de reproducción que se muestra es un ejemplo. Será claro para una persona con experiencia en la técnica que no todos los elementos que se muestran en la Figura 3 se incluirán en todas las realizaciones del sistema de reproducción y, además, que algunos sistemas de reproducción pueden incluir elementos adicionales que no se muestran en la Figura 3. Por ejemplo, el sistema de reproducción de la Figura 3 incluye muchos elementos digitales, incluido el almacenamiento de archivos de medios digitales, e incluye interfaces para conectar el sistema de reproducción a una red inalámbrica y para tener una conexión de red cableada. Muchos sistemas de reproducción no tienen dichos elementos.

El sistema de reproducción incluye un acoplamiento (que se muestra como acoplamiento 113 en las Figuras 1A y 1B) a un dispositivo de medios portátil como el dispositivo de medios 121. En la realización de la Figura 3, el acoplamiento 113 es en la forma de un conector principal 311 configurado para conectarse a un dispositivo de medios portátil, p.ej., el dispositivo 121. El conector principal 311 incluye conexiones que aceptan señales de audio analógicas de un dispositivo de medios portátil conectado. El conector principal 311 se conecta a un subsistema analógico 325 que incluye uno o más amplificadores de audio para la reproducción de las señales de audio mediante un conjunto acoplado de uno o más altavoces 105.

Un conjunto de al menos un conector de entrada/salida 313 se incluye de modo que diferentes señales de audio analógicas se pueden ingresar mediante el subsistema analógico 325. Por consiguiente, el conector de entrada analógico 313 puede actuar como el acoplamiento (que se muestra como acoplamiento 113 en las Figuras 1A y 1B) a un dispositivo de medios portátil en lugar o además del conector principal 311. Por supuesto, algunas realizaciones no incluyen dicha entrada adicional, mientras que otras realizaciones no incluyen un conector principal configurado para aceptar señales de entrada analógicas. En algunas realizaciones, un terminal de salida se incluye también en el elemento 313 de modo que se puede conectar un conjunto externo de altavoces, p.ej. altavoces que incluyen dispositivos de altavoces.

En la realización que se muestra, el control de volumen, etc., se logra mediante una interfaz de usuario 347 que, en el presente caso, incluye elementos digitales. Una interfaz de usuario para un sistema de reproducción puede, por supuesto, incluir también uno o más elementos analógicos como, por ejemplo, controles de volumen analógicos.

Los elementos digitales de la realización del sistema de reproducción 103 incluyen elementos que se acoplan por un subsistema de bus 341 que se muestra simplemente en aras de la simplicidad como un solo bus. Dichos elementos digitales incluyen al menos un procesador 343, un subsistema de almacenamiento 345, la interfaz de usuario 347, al menos una interfaz digital 331 acoplada a un conector principal 311 y uno o más convertidores digitales-analógicos (DAC) para convertir información digital como, por ejemplo, señales de audio digitalizadas de contenido AV almacenadas en el subsistema de almacenamiento 345 en señales de audio analógicas para la reproducción en el al menos un altavoz 105 mediante el único o más amplificadores de audio en un subsistema analógico 325. Los DAC se muestran con sus interfaces asociadas como módulo 333 y acoplados al subsistema analógico 325.

- 5 En algunas versiones, el sistema de reproducción 103 incluye también al menos una interfaz inalámbrica 349 como, por ejemplo, pero sin limitación, una interfaz de red inalámbrica, una interfaz Bluetooth, una interfaz de infrarrojos o similares. Dicha interfaz inalámbrica es una interfaz de red inalámbrica común Wi-fi IEEE 802.11. La interfaz de red inalámbrica permite la conexión a una red, p.ej., una red doméstica que, a su vez, se puede conectar a una red externa, p.ej., Internet. Algunas realizaciones del sistema de reproducción 103 incluyen también una interfaz Bluetooth y una interfaz de infrarrojos configuradas para aceptar órdenes de un dispositivo de control remoto 315.
- 10 Algunas realizaciones incluyen también una o más interfaces de red 335 diferentes de modo que el sistema de reproducción 103 se puede conectar a una red cableada, p.ej., una red doméstica cableada que, a su vez, se puede conectar a una red externa, p.ej., Internet.
- 15 En algunas realizaciones, el conector principal se acopla también a un circuito de carga 317 configurado para suministrar energía para cargar un dispositivo de reproducción portátil conectado y para aceptar señales de control relacionadas con la carga.
- En algunas realizaciones, el conector principal 311 se acopla también al subsistema de bus 341 y a la al menos una interfaz digital 331 de modo que las señales se proveen a y se obtienen de aquello a lo que se conecta el conector principal 311.
- 20 En algunas realizaciones que incluyen uno o más procesadores 343 y el subsistema de almacenamiento 345, el subsistema de almacenamiento 345 incluye programas en la forma de instrucciones ejecutables que, cuando se ejecutan por el al menos un procesador 343, provocan llevar a cabo la funcionalidad normal del sistema de reproducción 103. En algunas de dichas realizaciones, el subsistema de almacenamiento 345 se configura también para almacenar contenido digital, que se muestra en la Figura 3 como contenido audiovisual (AV) almacenado 353, pero que puede incluir solamente audio digitalmente almacenado. El contenido en el contenido almacenado 353 se almacena, normalmente, como archivos de datos comprimidos, p.ej., en el caso de audio como archivos AAC o MP3 como, por ejemplo, el archivo de audio 354.
- 25 Mientras la presente invención no se limita a dichas realizaciones, en algunas realizaciones se incluye una interfaz de usuario 347 que se acciona de forma digital. En una realización a modo de ejemplo, la interfaz de usuario 347 incluye una pantalla de visualización 361 utilizable para mostrar información a un usuario y uno o más botones y perillas 364 para aceptar la entrada de un usuario. En algunas realizaciones, la pantalla de visualización 361 incluye una superficie sensible al tacto para aceptar la entrada de usuario y, en algunas de dichas realizaciones, al menos algunos de los botones o perillas 364 se llaman botones suaves en el sentido de que se generan haciendo que un
- 30 área particular de la pantalla de visualización 361 muestre un botón, posiblemente con un mensaje para el usuario, y de modo que el usuario que toca el área particular provoca una entrada que es igual a la que se generaría si se mostrara un botón de hardware. Por consiguiente, algunos de los programas 351, por ejemplo, proveen dicha funcionalidad cuando se ejecutan como provocando la visualización y aceptación de entradas de los botones 364, incluidos los botones suaves visualizados en la pantalla de visualización 361.
- 35 El subsistema de almacenamiento 345 consta de varios tipos de dispositivos de almacenamiento e incluye memoria de estado sólido y puede incluir memoria magnética, p.ej., un disco duro. Son posibles muchas variaciones, como sería claro para una persona con experiencia en la técnica.
- 40 Un aspecto de las realizaciones de la invención es la reproducción de una o más señales de calibración por el sistema de reproducción. En algunas versiones, las señales de calibración se pueden ingresar, p.ej. mediante un conector externo, o mediante una conexión inalámbrica o cableada. En otras, las señales de calibración se pueden prealmacenar en forma digital en el subsistema de almacenamiento. Aún en otras, las señales de calibración se pueden obtener mediante conexión y luego almacenarse en el subsistema de almacenamiento 355 en forma digital para la reproducción. Las señales de calibración digitalmente almacenadas se muestran como señales de calibración 355 en la realización a modo de ejemplo de la Figura 3.
- 45 Algunos de los elementos del sistema de reproducción 103 se pueden proveer como parte de un gran circuito integrado. La funcionalidad se puede dividir entre más de un dispositivo. Además, puede haber uno o más componentes discretos. Al menos la funcionalidad de un elemento se puede proveer ejecutando uno o más programas en uno o más del al menos un procesador 343. Son posibles muchas de dichas variaciones. Detalles adicionales sobre las arquitecturas posibles del sistema de reproducción 103 no se proveen en la presente memoria con el fin de no oscurecer los aspectos inventivos.
- 50 Un aspecto inventivo de las realizaciones de la presente invención es que un solo dispositivo de medios portátil se puede conectar a varios dispositivos de reproducción diferentes o incluso al único dispositivo que se puede incluir en diferentes ubicaciones. Por lo tanto, mientras aquí solamente se muestra un ejemplo de sistema de reproducción, las personas con experiencia en la técnica comprenderán que existen muchos dispositivos de reproducción posibles a
- 55 los cuales se puede conectar un dispositivo de medios portátil. Algunos de dichos dispositivos de reproducción son relativamente simples, mientras que otros son más complejos.

La invención divulgada provee mecanismos y métodos para aplicar el filtrado correctivo, p.ej., ecualizar cada uno de una variedad de sistemas de reproducción a los cuales se puede conectar un dispositivo de medios portátil aplicando el filtrado correctivo directamente en el dispositivo de medios portátil. La invención no se limita a un tipo particular de filtrado correctivo y la ecualización es un ejemplo de filtrado correctivo que se puede aplicar como se describe en la presente memoria.

Métodos a modo de ejemplo

Algunas realizaciones incluyen un método de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil 121. El método incluye reproducir una señal de audio en la combinación de dispositivo de medios portátil 121/sistema de reproducción mientras el dispositivo de medios portátil 121 se acopla a un sistema de reproducción particular 103 y se encuentra en una disposición auditiva particular. Durante la reproducción, el dispositivo de medios portátil aplica un conjunto particular de uno o más filtros correctivos seleccionados de una recopilación prealmacenada de datos para al menos un conjunto de uno o más filtros correctivos.

Los datos para la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos se prealmacenan en o para el dispositivo de medios portátil 121. Los datos para cada conjunto de la recopilación se asocian a un sistema de reproducción correspondiente (y a una disposición auditiva). En el ejemplo de la Figura 2, el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se muestra como un perfil 258 que incluye los datos que se necesitan para implementar el conjunto de filtros, p.ej., ejecutando uno o más programas en al menos uno del único de muchos procesadores 243.

Se debe notar que el término disposición auditiva puede cubrir una ubicación específica o puede cubrir un rango de ubicaciones auditivas o cualquier ubicación auditiva para el sistema de reproducción particular. Por ejemplo, los filtros correctivos se pueden diseñar para ecualizar el audio para un sistema de reproducción que tiene altavoces 105 particulares y, mientras es posible determinarlos para una ubicación de oyente específica, se puede usar para un rango de ubicaciones auditivas. Además, uno puede tomar medidas (grabación) a partir de múltiples ubicaciones para determinar un solo filtro de corrección promediado para un rango de ubicaciones. Por lo tanto, el término "disposición auditiva" no se debe tomar como uno que implica solamente una sola ubicación auditiva que usa el sistema de reproducción particular, a saber, no aplicable a otras ubicaciones que usan el sistema de reproducción particular. En primer lugar, un filtro correctivo determinado a partir de una o más grabaciones desde una sola ubicación se puede usar para un rango de ubicaciones y, en segundo lugar, en algunas realizaciones del método de calibración, uno puede tomar medidas desde varias ubicaciones para determinar un solo conjunto de filtros correctivos "promediados" apropiados para un rango de ubicaciones.

Un método de calibración a modo de ejemplo

El conjunto particular de uno o más filtros correctivos se determina por un proceso de calibración. La Figura 4 muestra un diagrama de flujo simplificado de una realización de un método de calibración 400. El método 400 incluye en 403 reproducir una o más señales de calibración predefinidas 111 en el sistema de reproducción 103 particular y, durante la reproducción, en 405, grabar en el dispositivo de reproducción portátil 121 el campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas 111 que se reproducen en el sistema de reproducción 103 particular. La grabación usa un micrófono 125 incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil 121 mientras el micrófono 125 se encuentra en una o más ubicaciones de oyente deseadas que son parte de la disposición auditiva. Como se puede notar más arriba, puede haber más de una ubicación asociada a una disposición auditiva y las grabaciones pueden incluir grabaciones tomadas en más de una ubicación. El método incluye en 407 analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular (y posiblemente también para el entorno auditivo) y, en 409, almacenar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular (y entorno auditivo).

En un conjunto de realizaciones, el almacenamiento ocurre en el dispositivo de medios portátil 121. En otro conjunto de realizaciones, el almacenamiento, mientras es posiblemente temporal, ocurre en el dispositivo de medios portátil 121 y luego o más tarde se almacena de forma remota, p.ej., en un sistema de almacenamiento remoto en un servidor remoto, para el dispositivo de medios portátil 121. Por lo tanto, el almacenamiento ocurre "en o para" el dispositivo de medios portátil 121 para el sistema de reproducción 103 particular (y entorno auditivo).

En una realización, el dispositivo de medios portátil 121 incluye una interfaz de usuario que presenta un botón "calibrar" en los botones 264 o alguna otra función para permitir a un usuario indicar que se lleve a cabo la grabación, análisis y almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos. El método de calibración incluye recibir en la interfaz de usuario una indicación de un usuario para llevar a cabo la grabación, análisis y almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos y llevar a cabo dichas etapas en respuesta a dicha recepción.

Asimismo, en algunas realizaciones en las cuales el dispositivo de medios portátil 121 contiene su propio micrófono, las realizaciones del método proveen un factor para la calibración extremadamente fácil de usar, en forma independiente. Un usuario puede simplemente presionar el botón "calibrar" en los botones 264 y mantener el

dispositivo de medios portátil 121 en una posición de audio, p.ej., en frente a los altavoces 105 del sistema de reproducción.

5 Las señales de calibración en una realización se prealmacenan en el dispositivo de medios portátil 121, p.ej., como señales de calibración 255 en el subsistema de almacenamiento 245 del dispositivo de medios portátil 121 y se cargan en un sistema de reproducción 103 para el almacenamiento dentro del sistema de reproducción. En otras realizaciones, el dispositivo de medios portátil 121 se conecta al sistema de reproducción mediante cable o de forma inalámbrica desde la posición auditiva y la señal de calibración se envía al sistema de reproducción 103 y se reproduce mientras el campo de sonido resultante se graba para el análisis para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos para la combinación de dispositivo de medios portátil 121 y sistema de reproducción. En
10 aún otra realización, la señal o señales de calibración se proveen para la reproducción en el sistema de reproducción por algún otro mecanismo, p.ej., se precargan en el sistema de reproducción o se proveen en tiempo real por otra fuente. La invención no se limita a una forma particular de proveer las señales de calibración al sistema de reproducción. La invención tampoco se limita a la manera en que se provee una señal de calibración al sistema de reproducción, p.ej., forma digital o como una señal analógica.

15 Un método a modo de ejemplo de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo simplificado de un método 500 de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil, p.ej., el dispositivo 121 para el cual o en el cual se almacenan los datos para una recopilación de conjuntos de filtros correctivos, p.ej., en la forma de los datos para implementar los filtros correctivos, cada conjunto asociado a un sistema de reproducción correspondiente (y a una disposición auditiva).

20 El método incluye en 503 conectar el dispositivo de medios portátil 121 al sistema de reproducción particular 103 en un entorno auditivo particular. El método además incluye en 505 seleccionar (de forma manual o automática) el conjunto particular prealmacenado de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción 103 particular (y posiblemente también el entorno auditivo). En caso de que los datos para la recopilación de conjuntos de filtros correctivos no se almacenen localmente, 505 incluye cargar al menos el conjunto particular seleccionado de uno o más filtros correctivos. Ello puede ocurrir de forma separada y en un momento
25 diferente de la selección. 507 incluye reproducir una señal de audio en el dispositivo de medios portátil 121 mientras el dispositivo de medios portátil 121 se conecta al sistema de reproducción 103 particular. La reproducción incluye aplicar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos.

Seleccionar el conjunto de uno o más filtros correctivos

30 En el caso de la selección manual en 505, en algunas realizaciones, el dispositivo de medios portátil incluye una interfaz de usuario 123 que incluye, p.ej., como botones 264, una indicación al usuario de uno o más conjuntos prealmacenados de filtros correctivos. El método incluye el dispositivo de medios portátil 121 que recibe, p.ej., mediante la interfaz de usuario 123, una indicación de un usuario para usar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos para la reproducción.

35 Algunas realizaciones proveen la selección automática del conjunto de uno o más filtros correctivos. En algunas realizaciones, por ejemplo, para algunos de los así llamados sistemas de reproducción con "altavoces de acoplamiento", el sistema de reproducción se puede configurar para proveer una indicación a un dispositivo de medios portátil adosado, p.ej., que provee señales mediante el conector principal que son indicativas del tipo y/o modelo de dispositivo de reproducción. El método 500, en algunas realizaciones, incluye el dispositivo de medios portátil que recibe una indicación del sistema de reproducción particular que indica que el dispositivo de medios portátil particular se acopla al sistema de reproducción particular. Algunas realizaciones del dispositivo de medios portátil se configuran de modo que, en respuesta a la indicación, el método incluye seleccionar, de forma automática, el conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados al dispositivo de medios portátil particular para la reproducción.

45 Además, algunas realizaciones de los dispositivos de medios portátiles tienen conjuntos predefinidos de filtros correctivos que se predefinen para clases particulares de sistemas de reproducción. Por ejemplo, los sistemas de reproducción con "altavoces de acoplamiento" simples pueden formar una clase, los receptores de televisión pueden formar una clase, los receptores estéreo domésticos con altavoces conectados pueden formar una clase, los receptores domésticos con un altavoz de graves conectado pueden formar una clase, los sistemas de producción automática en un automóvil pueden formar una clase y así sucesivamente. En algunas realizaciones, al menos uno
50 de los conjuntos de filtros correctivos es un conjunto por defecto predefinido para una clase de sistemas de reproducción.

Tipos de filtros correctivos

55 La invención no se limita a un tipo particular de filtros correctivos o a cómo dichos filtros correctivos se implementan o especifican. En el futuro cercano, los dispositivos de medios portátiles pueden tener suficiente potencia de procesamiento para implementar filtros correctivos más sofisticados que un conjunto de filtros de ecualización

multibanda. Algunos tipos posibles de filtros correctivos se describen más abajo. Estos se proveen como ejemplos solamente y no limitan la invención a tipos particulares de filtros correctivos.

Filtros de ecualización multibanda

5 Algunas realizaciones del conjunto de uno o más filtros correctivos incluyen un conjunto de filtros de ecualización multibanda. El rango de frecuencia de audio se particiona en un conjunto de bandas de frecuencia y cada filtro del conjunto de filtros de ecualización multibanda establece una ganancia relativa para una de las bandas de frecuencia. Dichos filtros de ecualización multibanda son conocidos en la técnica. El número de bandas de frecuencia para un dispositivo de medios portátil particular se puede fijar, o establecer, y es, normalmente, un número relativamente pequeño, p.ej., 6, 9 o 12. Existen muchas maneras de implementación de dichos filtros y una realización usa métodos de procesamiento de señal digital implementados por un programa en programas 251 que se ejecutan en el procesador 243, p.ej., en un elemento DSP. Es decir, aplicar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos cuando el dispositivo de medios portátil se acopla a un sistema de reproducción particular incluye procesar digitalmente señales digitales en al menos uno del único o más procesadores del dispositivo de medios portátil. En algunas realizaciones, los filtros de ecualización multibanda se implantan como un conjunto de filtros paramétricos digitales en bandas de frecuencia respectivas. Dichos filtros paramétricos se definen por un conjunto de parámetros. En una realización, cada conjunto de parámetros se almacena como un perfil de filtro correctivo 258 de la recopilación de perfiles de filtro correctivo 257 y se usa para implementar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos para un sistema de reproducción particular.

20 En realizaciones alternativas, los circuitos de reproducción en el dispositivo de medios portátil 121 implementan un conjunto variable de controles de ganancia según los parámetros de ganancia respectivos para un número predefinido de bandas de frecuencia. Un conjunto de configuraciones de ganancia se almacena como un perfil de filtro correctivo 258 de la recopilación de perfiles de filtro correctivo 257 y se usa para implementar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos para un sistema de reproducción particular.

Audio multicanal

25 Los filtros correctivos más sofisticados son aplicables a la reproducción mediante un sistema de reproducción que incluye más de dos altavoces, p.ej., un sistema de reproducción que provee sonido ambiente, como es común hoy en día, en los receptores de cine en casa. Los filtros correctivos para dichos sistemas de reproducción pueden incluir configuraciones más sofisticadas que proveen ganancias relativas para las señales generadas por el dispositivo de medios portátil 121 para los diferentes altavoces 105 en el sistema de reproducción.

30 Procesamiento de dominio perceptual

Recientemente se ha inventado el procesamiento de dominio perceptual que toma en cuenta la variación en la percepción de audio según el nivel de reproducción de la señal de audio. Una señal de audio con muestreo de tiempo denotado se preprocesa para generar un espectro con tiempo variable que indica un nivel de señal dentro de múltiples bandas de frecuencia (bandas críticas), p.ej., 40 bandas, cada una denotada por un número de banda y bloques que varían con el tiempo. El espectro con tiempo variable de la señal de audio se puede generar en un número de maneras pero, de forma ventajosa, las bandas se espacian para simular la resolución de frecuencia del oído humano. Una cantidad llamada una señal de excitación se computa, la cual se aproxima a la distribución de energía a lo largo de la membrana basilar del oído interno de un humano en una banda de frecuencia crítica durante un bloque de tiempo. Mientras también se pueden usar otras transformadas como, por ejemplo, la transformada discreta del coseno modificada (MDCT, por sus siglas en inglés), la excitación de dominio perceptual se puede lograr, de manera eficiente, computando una Transformada Discreta de Fourier a Corto Plazo (STDFT, por sus siglas en inglés) de la señal de audio usando la respuesta de frecuencia de un filtro que simula la transmisión de audio a través del oído externo e interno de un humano y un conjunto seleccionado de filtros paso banda, p.ej., filtros paso banda elegidos para imitar el filtrado de banda crítica observado a lo largo de la membrana basilar en el oído humano en cada banda de frecuencia crítica de interés. Las realizaciones a modo de ejemplo usan un conjunto de filtros con un espaciado de 1 ERB que resulta de un total de 40 bandas.

Compresor multibanda que reduce la distorsión con preservación de timbre

50 En los dispositivos de reproducción, la reproducción de audio se puede distorsionar de forma perceptible y, con frecuencia, se puede distorsionar intensamente, a medida que el nivel de reproducción aumenta durante la reproducción. Dicha distorsión depende, frecuentemente, de la frecuencia para un dispositivo de reproducción. Una forma de filtrado correctivo es aplicar la compresión multibanda a la señal de audio antes de la reproducción para reducir la distorsión e intentar maximizar el nivel de reproducción. Un método simple incluye especificar un umbral de distorsión especificado para cada banda de frecuencia del compresor. El compresor aplica, de manera independiente, valores de ganancia que difieren a cada banda de frecuencia para asegurar que una señal de salida no supera ninguno de los umbrales de distorsión correspondientes.

Un conjunto mejorado de filtros correctivos incluye preservación de timbre en un compresor multibanda. La preservación de timbre se logra determinando un umbral con tiempo variable en cada una de las múltiples bandas de frecuencia como una función de (i) un umbral fijo respectivo para la banda de frecuencia y, al menos en parte, (ii) un nivel de señal de audio (ya sea una señal de audio digital o analógica) en una segunda banda de frecuencia y (iii) un umbral fijo en la segunda banda de frecuencia. En consecuencia, cada umbral con tiempo variable se adapta a la señal de entrada. Si una banda de frecuencia particular recibe una reducción de ganancia significativa debido a que se encuentra por encima de su umbral fijo (o, de manera alternativa, se aproxima al umbral fijo), entonces un umbral con tiempo variable de una o más de otras bandas de frecuencia también disminuye para recibir alguna reducción de ganancia.

Una realización a modo de ejemplo de la aplicación de dicho filtrado correctivo de compresor multibanda de preservación de timbre incluye proveer o determinar un umbral fijo para una primera banda de frecuencia y determinar un primer nivel de una señal de audio dentro de la primera banda de frecuencia. El primer nivel puede ser menos que el umbral fijo. El método además incluye determinar un segundo nivel de la señal de audio para una segunda banda de frecuencia y computar un umbral con tiempo variable para la primera banda de frecuencia usando el segundo nivel. El umbral con tiempo variable es menor que el umbral fijo. El método incluye atenuar la señal de audio dentro de la primera banda de frecuencia para que sea igual a o menor que el umbral con tiempo variable o, de manera alternativa, atenuar cada vez más la señal de audio dentro de la primera banda de frecuencia para que se aproxime al umbral con tiempo variable. El umbral con tiempo variable se puede computar a partir de una diferencia de promedio de la señal de entrada de audio en cada banda de frecuencia y su respectivo umbral fijo. De manera opcional, se puede determinar además un segundo umbral fijo para la segunda banda de frecuencia. El segundo nivel de la señal de audio puede superar el segundo umbral fijo y resultar en la atenuación de la señal de audio dentro de la segunda banda de frecuencia para el segundo umbral fijo. Un conjunto de filtros correctivos para implementar dicho método incluye un banco de filtros multibanda, elementos de función de compresión y al menos un elemento de preservación de timbre. Cada elemento de función de compresión se puede dedicar a una banda de frecuencia. El elemento de preservación de timbre se acopla al banco de filtros multibanda y a los elementos de la función de compresión. El elemento de preservación de timbre recibe un umbral fijo para cada banda de frecuencia y provee un umbral con tiempo variable para cada banda de frecuencia. El umbral con tiempo variable para una banda de frecuencia se determina, parcialmente, por un nivel de la señal de audio fuera de la banda de frecuencia.

Para más detalles de dicho filtrado correctivo, es preciso ver la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. 61/315,172 presentada el día 18 de marzo de 2010, titulada *TECHNIQUES FOR DISTORTION REDUCING MULTI-BAND COMPRESSOR WITH TIMBRE PRESERVATION*, cuyos contenidos se incorporan a la presente memoria por referencia y una copia de ella se adjunta a la presente memoria como APÉNDICE A.

Filtrado inverso para coincidir con una respuesta objetivo

Otra forma de filtrado correctivo aplica un filtro inverso para alterar la respuesta de frecuencia del altavoz del sistema de reproducción en un esfuerzo por hacer coincidir la salida del altavoz con filtrado inverso con una respuesta de frecuencia objetivo. Como en el procesamiento basado perceptualmente descrito más arriba, los métodos se aplican a "bandas de frecuencia críticas" -bandas de frecuencia de un rango de frecuencia total que se determinan según consideraciones motivadas perceptualmente. Normalmente, las bandas de frecuencia críticas que particionan un rango de frecuencia audible tienen un ancho que aumenta con la frecuencia a lo largo del rango de frecuencia audible. Los métodos usan datos "separados críticamente en bandas", lo cual implica que el rango de frecuencia total incluye bandas de frecuencia críticas y que los datos comprenden subconjuntos, cada uno de los cuales consta de datos indicativos de contenido de audio en una banda diferente de las bandas de frecuencia críticas.

La respuesta de frecuencia objetivo puede ser plana o puede tener alguna otra forma predeterminada.

En algunas realizaciones, el método de calibración incluye determinar un filtro inverso para un altavoz del sistema de reproducción. La calibración incluye medir la respuesta de impulso del altavoz en cada una de un número de ubicaciones espaciales diferentes en la disposición auditiva, alinear con el tiempo y promediar las respuestas de impulso medidas para determinar una respuesta de impulso promediada y usar un suavizado de banda de frecuencia crítica para determinar el filtro inverso de la respuesta de impulso promediada y una respuesta de frecuencia objetivo. Por ejemplo, el suavizado de banda de frecuencia crítica se puede aplicar a la respuesta de impulso promediada y, de manera opcional, también a la respuesta de frecuencia objetivo durante la determinación del filtro inverso, o se puede aplicar para determinar la respuesta de frecuencia objetivo. La medición de la respuesta de impulso en múltiples ubicaciones espaciales puede asegurar que la respuesta de frecuencia del altavoz se determine para una variedad de ubicaciones auditivas. En algunas realizaciones, la alineación con el tiempo de las respuestas de impulso medidas se lleva a cabo usando un cepstrum real y técnicas de reconstrucción mínima de etapa.

En algunas realizaciones, la respuesta de impulso promediada se convierte en el dominio de frecuencia mediante la transformada discreta de Fourier (DFT, por sus siglas en inglés) u otra transformada de dominio temporal a dominio de frecuencia. Los componentes de frecuencia resultantes son indicativos de la respuesta de impulso promediada medida. Dichos componentes de frecuencia, en cada uno de los contenedores de transformada se combinan en

datos de dominio de frecuencia en un número más pequeño de bandas de frecuencia críticas, p.ej., 20 bandas o 40 bandas, como para otro procesamiento de dominio perceptual. Las bandas de los datos de respuesta de impulso promediados en los datos en bandas críticas se diseñan para imitar la resolución de frecuencia del sistema auditivo humano. La separación en bandas se lleva a cabo, normalmente, ponderando los componentes de frecuencia en los contenedores de frecuencia de transformada aplicando los filtros de banda crítica apropiados y generando un componente de frecuencia para cada una de las bandas de frecuencia críticas mediante la suma de los datos ponderados para la banda. Normalmente, dichos filtros muestran una forma exponencial aproximadamente redondeada y se espacian de manera uniforme en la escala de Ancho de Banda Rectangular Equivalente (ERB, por sus siglas en inglés). El espaciado y la superposición en la frecuencia de las bandas de frecuencia críticas proveen un grado de regularización de la respuesta de impulso medida que es proporcional a las capacidades del sistema auditivo humano. La aplicación de los filtros de bandas críticas es un ejemplo de suavizado de bandas críticas (los filtros de bandas críticas suavizan, normalmente, irregularidades de la respuesta de impulso que no son perceptualmente relevantes de modo que el filtro inverso determinado no necesita gastar recursos corrigiendo dichos detalles).

Los valores para determinar el filtro inverso se determinan a partir de la respuesta objetivo y la respuesta de impulso promediada, p.ej., a partir de versiones suavizadas de aquel, en ventanas de frecuencia, p.ej., bandas de frecuencia críticas. Los datos de respuesta de impulso en bandas críticas se usan para encontrar un filtro inverso que alcance una respuesta objetivo deseada. En algunas realizaciones, con el fin de mantener igual sonoridad cuando se usa el filtro inverso, el filtro inverso se normaliza, preferiblemente, contra una señal de referencia, p.ej., ruido rosa, cuyo espectro es representativo de sonidos comunes.

En algunas realizaciones, los coeficientes del filtro inverso se calculan directamente en el dominio temporal.

El filtro inverso resultante forma el conjunto de filtros correctivos aplicados a la señal en el sistema de reproducción según se describe en la presente memoria.

Para más detalles sobre dicho filtrado correctivo, es preciso ver la Solicitud de Patente Internacional No. PCT/US2010/020846 presentada el día 13 de enero de 2010, titulada *METHOD FOR DETERMINING INVERSE FILTER FROM CRITICALLY BANDED IMPULSE RESPONSE DATA*, cuyos contenidos se incorporan a la presente por referencia y una copia de ella se adjunta a la presente memoria como APÉNDICE B.

Almacenamiento de los datos de los conjuntos de filtros correctivos

En algunas realizaciones, el conjunto de parámetros para implementar un conjunto de uno o más filtros correctivos se almacena en o para el dispositivo de medios portátil 121 como parte de una recopilación de conjuntos. En algunas realizaciones, la recopilación se almacena en la forma de una base de datos. Cada entrada es un conjunto de parámetros para implementar un conjunto de uno o más filtros correctivos para un sistema de reproducción particular e incluye un indicador de que el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se asocia al sistema de reproducción particular. Por consiguiente, la etapa 409 de la Figura 4 para dichas realizaciones incluye almacenar un indicador de que el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se asocia al sistema de reproducción particular.

En algunas realizaciones, los datos para la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos, p.ej., la base de datos, se almacenan en un subsistema de almacenamiento incluido en el dispositivo de medios portátil. Por consiguiente, como se muestra en la Figura 2, en algunas realizaciones, el subsistema de almacenamiento incluye perfiles de filtro correctivo 257 y se muestra uno de dichos perfiles 258.

En otras realizaciones, los datos para la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos se almacenan de forma remota desde el dispositivo de medios portátil. La Figura 6 muestra un diagrama de bloques simplificado de una disposición según algunas realizaciones de la invención que incluyen el almacenamiento remoto de los datos para la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos. Durante la etapa 409, el almacenamiento puede ocurrir, inicialmente, de forma temporal, en el dispositivo de almacenamiento en el dispositivo de medios portátil 121 y luego almacenarse, de forma remota, p.ej., almacenarse remotamente cuando el dispositivo de medios portátil se conecta a un ordenador personal 623 que se acopla a una red 625, la cual puede ser una red privada o pública, incluso Internet. Un sistema de servidor 627 se conecta también a la red 625. El sistema de servidor 627 incluye uno o más procesadores y un subsistema de almacenamiento 645. El subsistema de almacenamiento 645 se configura para almacenar los datos para una de más recopilaciones de conjuntos de filtros correctivos, asociándose cada una de dichas recopilaciones a un dispositivo de medios portátil 121 particular o a un usuario particular o tanto a un usuario particular como a un dispositivo de medios portátil. En el ejemplo que se muestra, se muestran los datos para una recopilación 657 de uno o más conjuntos de filtros correctivos. Se muestran los datos para un conjunto 658. Los datos de las recopilaciones son, en algunas realizaciones, en la forma de una base de datos. Los datos para cada conjunto de uno o más filtros correctivos se almacenan en la base de datos como una entrada que nosotros llamamos un perfil de filtro correctivo que incluye los parámetros que se necesitan para implementar los filtros correctivos. Cuando el dispositivo de medios portátil 121 se conecta al ordenador personal 623 conectado mediante la red al servidor 627, los conjuntos particulares de filtros de corrección en un almacenamiento temporal en

el dispositivo de medios portátil 121 se envían para el almacenamiento en el subsistema de almacenamiento 645 del servidor 627. De manera similar, cuando el dispositivo de medios portátil 121 se conecta al ordenador personal 623 conectado mediante la red al servidor 627, uno o más conjuntos de filtros correctivos almacenados en el subsistema de almacenamiento 645, p.ej., como perfiles de filtros correctivos, se pueden cargar en el dispositivo de medios portátil 121 para su uso en la reproducción. Por consiguiente, por ejemplo, un conjunto particular de filtros de corrección para un sistema de reproducción particular se puede cargar desde el almacenamiento remoto al dispositivo de medios portátil 121 para su uso en la reproducción mientras el dispositivo de medios portátil se acopla al sistema de reproducción particular.

Análisis

10 La acción 405 del proceso incluye grabar en el dispositivo de medios portátil 121 el campo de sonido que resulta de la reproducción en el sistema de reproducción 103 de la señal de calibración. La acción 407 del proceso incluye analizar la grabación para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular (y posiblemente también para el entorno auditivo).

15 La invención no se limita a un tipo particular de señal de calibración o a un método de análisis particular. En una realización, la señal de calibración consta de una suma de distintos tonos de frecuencia de amplitudes conocidas en un número predefinido de frecuencias diferentes. En una realización, las frecuencias centrales son las frecuencias centrales de los filtros correctivos usados en el dispositivo de medios portátil 121. Las frecuencias centrales de ecualizadores gráficos se distribuyen, con frecuencia, logarítmicamente, p.ej., en octavos. En alguna realización, las frecuencias centrales de los componentes de la señal de prueba se dispersan, por lo tanto, también de forma
20 logarítmica. En alguna realización, las amplitudes de los distintos componentes de frecuencia de la señal de prueba son iguales, mientras que en otras realizaciones, las amplitudes varían según el inverso de la frecuencia.

El proceso de análisis 407 incluye determinar las amplitudes en las diferentes frecuencias de la grabación grabada con el fin de determinar las ganancias en las frecuencias que provocarían ecualizar la respuesta. Las ganancias en la frecuencia central forman los datos del conjunto particular de uno o más filtros correctivos, p.ej., el perfil de filtro correctivo almacenado para o en el dispositivo de medios portátil 121 para el sistema de reproducción particular y entorno auditivo.
25

Una realización alternativa usa una señal de ruido para la señal de calibración. En una realización, la señal de calibración es una señal de ruido blanco, a saber, una señal de ruido que tiene la misma distribución de potencia para todas las frecuencias. En otra realización, la señal de calibración es una señal de ruido rosa, a saber, una señal de ruido que tiene una distribución de potencia que es proporcional a lo recíproco de la frecuencia. En algunas realizaciones en las cuales una señal de ruido se usa como la señal de calibración, la señal de ruido se genera usando métodos de síntesis digital que usan ruido pseudoaleatorio.
30

En algunas realizaciones en las cuales una señal de ruido se usa como la señal de calibración, el análisis 407 incluye determinar el espectro del campo de sonido grabado, p.ej., llevando a cabo una transformada discreta de Fourier (DFT), p.ej., llevada a cabo como una transformada rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés), usando un método conocido para las personas con experiencia en la técnica.
35

A partir de los resultados de la transformada y de un espectro de referencia objetivo para las señales después del procesamiento por el conjunto de uno o más filtros correctivos, los datos se determinan y almacenan para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos que modifican el espectro determinado del campo de sonido grabado para hacer coincidir el espectro de referencia objetivo para el sistema de reproducción particular con el entorno auditivo.
40

Mientras los métodos digitales se han descrito más arriba para el análisis 407, en realizaciones alternativas, algunos o todos los análisis se pueden llevar a cabo por circuitos analógicos. La señal grabada se divide en bandas de frecuencia, p.ej., por un conjunto de filtros paso banda y los circuitos de medición de nivel se usan para determinar señales indicativas de las potencias de señal en las bandas de frecuencia. Dichos valores de datos pueden entonces digitalizarse y un conjunto de ganancias para las bandas de frecuencia determinadas como los datos para almacenar para el conjunto de uno o más filtros correctivos para el sistema de reproducción particular y entorno auditivo.
45

Por consiguiente, se han descrito métodos y aparatos. En algunas realizaciones, las señales de calibración se reproducen en un sistema de reproducción. Ya sea mediante el uso de un micrófono incorporado o fijado, el campo de sonido resultante se graba en un dispositivo de medios portátil. El campo de sonido grabado se analiza y se computa un conjunto de uno o más filtros correctivos para el sistema de reproducción. Los datos para el conjunto de uno o más filtros correctivos se almacenan en o para el dispositivo de medios portátil y se asocian a dicho sistema de reproducción. Por consiguiente, se almacenan los datos para una recopilación de conjuntos de filtros correctivos.
50 Los datos almacenados para un conjunto particular se pueden entonces volver a invocar y el conjunto particular de uno o más filtros correctivos aplicados a cualquier audio que se reproduce desde el dispositivo de medios portátil cuando se fija al sistema de reproducción correspondiente. Dado que las realizaciones de la invención incluyen
55

5 aplicar la ecualización en el dispositivo de medios portátil, dichas realizaciones proveen los beneficios de ecualización de sala a sistemas de reproducción de audio que no contienen dicha característica. Asimismo, cuando el dispositivo de medios portátil contiene su propio micrófono, algunas realizaciones de la invención proveen un factor para la calibración extremadamente fácil de usar, en forma independiente. Un usuario simplemente presiona un botón "calibrar" y mantiene el dispositivo de medios portátil en una ubicación de audio enfrente de los altavoces del sistema de reproducción.

En el contexto del presente documento, el término "inalámbrico" y sus derivados se pueden usar para describir circuitos, dispositivos, sistemas, métodos, técnicas, canales de comunicaciones, etc., que pueden comunicar datos a través del uso de radiación electromagnética modulada a través de un medio no sólido.

10 A menos que se establezca específicamente lo contrario, como es aparente a partir de la siguiente descripción, se aprecia que las descripciones de la memoria descriptiva que utilizan términos como, por ejemplo, "procesar", "computar", "calcular", "determinar" o similares, se refieren a la acción y/o procesos de un ordenador o sistema informático, o dispositivo informático electrónico similar, que manipulan y/o transforman datos representados como cantidades físicas como, por ejemplo, electrónicas, en otros datos representados, de forma similar, como cantidades físicas.

De manera similar, el término "procesador" se puede referir a cualquier dispositivo o porción de un dispositivo que procesa datos electrónicos, p.ej., desde registros y/o memoria para transformar dichos datos electrónicos en otros datos electrónicos que, p.ej., se pueden almacenar en registros y/o memoria. Un "ordenador" o una "máquina informática" o una "plataforma informática" pueden incluir uno o más procesadores.

20 Se debe notar que cuando un método se describe como uno que incluye varios elementos, p.ej., varias etapas, ello no implica ningún orden de dichos elementos, p.ej., etapas, a menos que se establezca específicamente.

En algunas realizaciones, un medio de almacenamiento legible por ordenador se configura, p.ej., de manera codificada con instrucciones allí almacenadas que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores de un sistema de procesamiento como, por ejemplo, un dispositivo de procesamiento de señal digital o subsistema que incluye al menos un elemento de procesador y un subsistema de almacenamiento, provocan que se lleve a cabo un método según se describe en la presente memoria.

Las metodologías descritas en la presente memoria, en algunas realizaciones, se pueden llevar a cabo por uno o más procesadores que aceptan la lógica e instrucciones codificadas en uno o más medios legibles por ordenador. Cuando se ejecutan por uno o más de los procesadores, las instrucciones provocan que se lleve a cabo al menos uno de los métodos descritos en la presente memoria. Se incluye todo procesador capaz de ejecutar un conjunto de instrucciones (secuenciales o de otra forma) que especifican acciones a tomarse. Por consiguiente, un ejemplo es un sistema de procesamiento típico que incluye uno o más procesadores. Cada procesador puede incluir uno o más de una CPU o elemento similar, una unidad de procesamiento gráfico (GPU, por sus siglas en inglés) y/o una unidad DSP programable. El sistema de procesamiento incluye además un subsistema de almacenamiento con al menos un medio de almacenamiento, el cual puede incluir una memoria incorporada en un dispositivo semiconductor o un subsistema de memoria separado que incluye la RAM principal y/o una RAM estática y/o una ROM así como memoria caché. El subsistema de almacenamiento puede incluir además uno o más dispositivos de almacenamiento diferentes como, por ejemplo, dispositivos de almacenamiento magnéticos y/u ópticos y/o de estado sólido. Un subsistema de bus se puede incluir para la comunicación entre los componentes. El sistema de procesamiento puede ser además un sistema de procesamiento distribuido con procesadores acoplados por una red, p.ej., mediante dispositivos de interfaz de usuario o dispositivos de interfaz de red inalámbrica. Si el sistema de procesamiento requiere una visualización, dicha visualización se puede incluir, p.ej., una pantalla de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés), una pantalla emisora de luz orgánica (OLED, por sus siglas en inglés) o una pantalla con tubo de rayos catódicos (CRT, por sus siglas en inglés). Si se requiere una entrada de datos manual, el sistema de procesamiento incluye también un dispositivo de entrada como, por ejemplo, uno o más de una unidad de entrada alfanumérica como, por ejemplo, un teclado, un dispositivo de control de señalización como, por ejemplo, un ratón y así sucesivamente. Los términos dispositivo de almacenamiento, subsistema de almacenamiento o unidad de memoria, según su uso en la presente memoria, si son claros a partir del contexto y salvo que se establezca explícitamente lo contrario, abarcan también un sistema de almacenamiento como, por ejemplo, una unidad de disco duro. El sistema de procesamiento en algunas configuraciones puede incluir un dispositivo de salida de sonido y un dispositivo de interfaz de red.

El subsistema de almacenamiento incluye, por consiguiente, un medio de almacenamiento legible por ordenador que se configura, p.ej., de forma codificada con instrucciones, p.ej., lógica, p.ej., software que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, provoca que se lleven a cabo una o más de las etapas del método descrito en la presente memoria. El software puede residir en un disco duro o puede residir también, de forma completa o al menos parcialmente, dentro de la RAM y/o dentro del procesador durante su ejecución por el sistema informático. Por consiguiente, la memoria y el procesador constituyen también un medio legible por ordenador en el cual se encuentran instrucciones codificadas.

Además, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede formar un producto de programa informático o se puede incluir en un producto de programa informático.

5 En realizaciones alternativas, el único o más procesadores funcionan como un dispositivo independiente o se pueden conectar, p.ej., mediante redes a otros procesadores, en un despliegue de red, en donde el único o más procesadores pueden funcionar en carácter de un servidor o de una máquina de cliente en un entorno de red servidor-cliente o como una máquina par en un entorno de red distribuida o entre pares. El término "sistema de procesamiento" abarca todas dichas posibilidades, a menos que se excluyan explícitamente en la presente memoria. El único o más procesadores pueden formar un ordenador personal (PC), un dispositivo de medios portátil, un sistema de reproducción de medios, una tableta, un descodificador de salón (STB, por sus siglas en inglés), un Asistente Digital Personal (PDA, por sus siglas en inglés), una máquina de juegos, un teléfono móvil, un dispositivo Web, un enrutador de red, un conmutador o puente, o cualquier máquina capaz de ejecutar un conjunto de instrucciones (secuenciales u otras) que especifican acciones a tomarse por dicha máquina.

15 Se debe notar que mientras algunos diagramas solamente muestran un solo procesador y un solo subsistema de almacenamiento, p.ej., una sola memoria que almacena la lógica que incluye instrucciones, las personas con experiencia en la técnica comprenderán que muchos de los componentes descritos más arriba se incluyen, pero no se muestran o describen de manera explícita con el fin de no oscurecer el aspecto inventivo. Por ejemplo, mientras se ilustra una sola máquina, el término "máquina" también incluirá cualquier colección de máquinas que ejecutan, de forma individual o conjunta, un conjunto (o múltiples conjuntos) de instrucciones para llevar a cabo una o más de las metodologías descritas en la presente memoria.

20 Por consiguiente, una realización de cada uno de los métodos descritos en la presente memoria es en la forma de un medio de almacenamiento legible por ordenador configurado con un conjunto de instrucciones, p.ej., un programa informático que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, p.ej., uno o más procesadores que son parte de un dispositivo de medios portátil, hacen que se lleven a cabo las etapas del método. Algunas realizaciones son en la forma de la propia lógica. Por consiguiente, como apreciarán las personas con experiencia en la técnica, las realizaciones de la presente invención se pueden realizar como un método, un aparato como, por ejemplo, un aparato con propósito especial, un aparato como, por ejemplo, un sistema de procesamiento de datos, lógica, p.ej., realizados en un medio de almacenamiento legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador que se codifica con instrucciones, p.ej., un medio de almacenamiento legible por ordenador configurado como un producto de programa informático. El medio legible por ordenador se configura con un conjunto de instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, hacen que se lleven a cabo las etapas del método. Por consiguiente, los aspectos de la presente invención pueden tomar la forma de un método, una realización enteramente de hardware, una realización enteramente de software o una realización que combina aspectos de software y hardware. Además, la presente invención puede tomar la forma de lógica de programa, p.ej., en un medio legible por ordenador, p.ej., un programa informático en un medio de almacenamiento legible por ordenador o el medio legible por ordenador configurado con un código de programa legible por ordenador, p.ej., un producto de programa informático.

40 Mientras el medio legible por ordenador se muestra en una realización a modo de ejemplo como un solo medio, el término "medio" se debe tomar como uno que incluye un solo medio o múltiples medios (p.ej., varias memorias, una base de datos centralizada o distribuida y/o cachés asociados y servidores) que almacenan el único o más conjuntos de instrucciones. Un medio legible por ordenador puede tomar muchas formas, incluidos, pero sin limitación, medios permanentes y medios no permanentes. Los medios permanentes incluyen, por ejemplo, discos ópticos, discos magnéticos y discos magneto-ópticos. Los medios no permanentes incluyen memoria dinámica como, por ejemplo, memoria principal.

45 Se comprenderá también que las realizaciones de la presente invención no se limitan a una implementación o técnica de programación particular y que la invención se puede implementar usando cualquier técnica apropiada para implementar la funcionalidad descrita en la presente memoria. Además, las realizaciones no se limitan a un lenguaje de programación o sistema operativo particular.

50 La referencia a lo largo de la presente memoria a "una realización" significa que una característica o estructura particular descrita en conexión con la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. Por consiguiente, las apariciones de la frase "en una realización" en varios lugares de la presente memoria no se refieren necesariamente todas a la misma realización, aunque pueden hacerlo. Además, las características o estructuras particulares se pueden combinar de cualquier manera apropiada, como será aparente para una persona con experiencia normal en la técnica a partir de la presente descripción, en una o más realizaciones.

55 De manera similar, se debe apreciar que, en la descripción de más arriba de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, varias características de la invención se agrupan, a veces, juntas en una sola realización, figura o descripción de aquella con el fin de optimizar la descripción y ayudar a comprender uno o más de los varios aspectos inventivos. El presente método de la descripción, sin embargo, no se interpretará como uno que refleja una intención de que la invención reivindicada requiere más características que las enumeradas expresamente en cada reivindicación. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos inventivos residen en menos

que todas las características de una sola realización descrita precedente. Por consiguiente, las reivindicaciones que siguen a la DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES A MODO DE EJEMPLO se incorporan de forma expresa a la presente DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES A MODO DE EJEMPLO y cada reivindicación es independiente como una realización separada de la presente invención.

5 Además, mientras algunas realizaciones descritas en la presente memoria incluyen algunas pero no otras características incluidas en otras realizaciones, las combinaciones de características de diferentes realizaciones pretenden encontrarse dentro del alcance de la invención y forman diferentes realizaciones, como comprenderán las personas con experiencia en la técnica. Por ejemplo, en las siguientes reivindicaciones, cualquiera de las reivindicaciones reivindicadas se puede usar en cualquier combinación.

10 Además, algunas de las realizaciones se describen en la presente memoria como un método o combinación de elementos de un método que se pueden implementar por un procesador de un sistema informático o por otros medios para llevar a cabo la función. Por consiguiente, un procesador con las instrucciones necesarias para llevar a cabo dicho método o elemento de un método forma un medio para llevar a cabo el método o elemento de un método. Además, un elemento descrito en la presente memoria de una realización del aparato es un ejemplo de un
15 medio para llevar a cabo la función llevada a cabo por el elemento con el fin de llevar a cabo la invención.

En la descripción provista en la presente memoria, se establecen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se comprenderá que las realizaciones de la invención se pueden practicar sin dichos detalles específicos. En otras instancias, los métodos, estructuras y técnicas conocidas no se han mostrado en detalle con el fin de no oscurecer una comprensión de la presente descripción.

20 Según su uso en la presente memoria, a menos que se especifique lo contrario, el uso de los adjetivos ordinales "primer/a/o", "segunda/o", "tercer/a/o", etc., para describir un objeto común, indican meramente que se hace referencia a diferentes instancias de objetos iguales y no pretenden insinuar que los objetos descritos deben estar en una secuencia dada, ya sea de manera temporal, espacial, en una clasificación o de cualquier otra manera.

Toda descripción de la técnica anterior en la presente memoria no debe considerarse, en ningún caso, una admisión de que dicha técnica anterior es ampliamente conocida, es públicamente conocida o forma parte del conocimiento general en el campo.

En las reivindicaciones de más abajo y en la descripción en la presente memoria, cualquiera de los términos "que comprende(n)", "que consta(n) de" o "que incluye(n)" son términos abiertos que incluyen al menos los elementos/características que siguen, pero no excluyen otros. Por consiguiente, el término "que comprende(n)", cuando se usa en las reivindicaciones, no debe interpretarse como un término restrictivo de los medios o elementos o etapas enumeradas de allí en adelante. Por ejemplo, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende A y B" no se debe limitar a dispositivos que constan de los elementos A y B solamente. Cualquiera de los términos "que incluye" o "los cuales incluyen", según su uso en la presente memoria, son también términos abiertos que también incluyen al menos los elementos/características que siguen a dicho término, pero no excluyen otros. Por
35 consiguiente, "que incluye(n)" es sinónimo de y significa "que comprende(n)".

De manera similar, se notará que el término "acoplado/a(s)", cuando se usa en las reivindicaciones, no se debe interpretar como un término que se limita a las conexiones directas solamente. Los términos "acoplado/a(s)" y "conectado/a(s)", junto con sus derivados, se pueden usar. Se debe comprender que dichos términos no pretenden ser sinónimos entre sí. Por consiguiente, el alcance de la expresión "un dispositivo A acoplado a un dispositivo B" no se debe limitar a los dispositivos o sistemas en donde una salida del dispositivo A se conecta directamente a una entrada del dispositivo B. Ello significa que existe un trayecto entre una salida de A y una entrada de B que puede ser un trayecto que incluye otros dispositivos o medios. "Acoplado/a(s)" puede significar que dos o más elementos están en contacto físico directo o eléctrico o que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí pero aún colaboran o interactúan entre sí.

45 Por consiguiente, mientras se ha descrito aquello que se cree son las realizaciones preferidas de la invención, las personas con experiencia en la técnica reconocerán que otras modificaciones adicionales se pueden llevar a cabo sin apartarse del espíritu de la invención y se pretende reivindicar dichos cambios y modificaciones como unas que caen dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, las fórmulas dadas más arriba son meramente representativas de los procedimientos que se pueden usar. La funcionalidad se puede añadir o eliminar de los diagramas de bloques y las funciones se pueden intercambiar entre los bloques funcionales. Las etapas se pueden añadir o eliminar para
50 los métodos descritos dentro del alcance de la presente invención.

Algunas realizaciones enumeradas a modo de ejemplo (EEE, por sus siglas en inglés) son las siguientes:

EEE 1. Un método de dispositivo de medios portátil, el método comprende

65 mientras el dispositivo de medios portátil se acopla a un sistema de reproducción particular, reproducir una señal de audio en la combinación de dispositivo de medios portátil y sistema de reproducción particular en una disposición

auditiva particular mientras el dispositivo de medios portátil aplica un conjunto particular de uno o más filtros correctivos seleccionados de una recopilación prealmacenada de uno o más conjuntos de filtros correctivos o datos para ello,

5 en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o datos para ello se prealmacena en o para el dispositivo de medios portátil y cada uno del único o más conjuntos de la recopilación se asocia a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente, y

en donde el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se determina por un proceso de calibración que incluye,

10 grabar en el dispositivo de medios portátil un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en el sistema de reproducción particular, la grabación usa un micrófono incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente deseadas de la disposición auditiva particular,

analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular, y

15 almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular.

20 EEE 2. El método según se describe en EEE 1, en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o los datos para ello se almacena de forma remota desde el dispositivo de medios portátil y los conjuntos particulares de filtros de corrección o datos para ello se cargan en el dispositivo de medios portátil para la reproducción cuando o antes de que el dispositivo de medios portátil se acople al sistema de reproducción particular.

EEE 3. El método según se describe en EEE 1, en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o datos para ello se almacena en un subsistema de almacenamiento incluido en el dispositivo de medios portátil.

25 EEE 4. El método según se describe en cualquier EEE precedente, que además comprende el dispositivo de medios portátil que recibe una indicación de un usuario para usar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos para la reproducción.

30 EEE 5. El método según se describe en cualquier EEE precedente, que además comprende el dispositivo de medios portátil que recibe una indicación del sistema de reproducción particular que indica que el dispositivo de medios portátil particular se acopla al sistema de reproducción particular y, en respuesta a la indicación, el dispositivo de medios portátil automáticamente selecciona el conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados al dispositivo de medios portátil particular para la reproducción.

EEE 6. El método según se describe en cualquier EEE precedente, en donde al menos uno de los conjuntos de filtros correctivos es un conjunto por defecto predefinido para una clase de sistemas de reproducción.

35 EEE 7. El método según se describe en cualquier EEE precedente, en donde el almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o los datos para ello en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular incluye almacenar un indicador de que el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se asocia al sistema de reproducción particular.

40 EEE 8. El método según se describe en cualquier EEE precedente, en donde el dispositivo de medios portátil incluye una interfaz de usuario y en donde el método de calibración incluye recibir en la interfaz de usuario una indicación de un usuario para llevar a cabo la grabación, análisis y almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o datos para ello.

EEE 9. El método según se describe en cualquier EEE precedente, en donde el dispositivo de medios portátil se acopla por una red a un sistema de procesamiento remoto y en donde el análisis de la grabación para determinar el conjunto particular incluye:

45 enviar el campo de sonido grabado o datos relacionados con aquel al sistema de procesamiento remoto,

determinar el conjunto particular en el sistema de procesamiento remoto, y

recibir el conjunto particular determinado o los datos para ello mediante la red desde el sistema de procesamiento remoto.

50 EEE 10. El método según se describe en cualquiera de EEE 1 a 8, en donde el análisis de la grabación para determinar el conjunto particular se lleva a cabo por uno o más procesadores incluidos en el dispositivo de medios portátil.

- EEE 11. Un método de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil, el método comprende
- 5 grabar en el dispositivo de medios portátil un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en un sistema de reproducción particular, la grabación usa un micrófono incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente deseadas de una disposición auditiva particular;
- analizar la grabación del campo de sonido para determinar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular; y
- almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular,
- 10 de modo que mientras el dispositivo de medios portátil se acopla al sistema de reproducción particular, una señal de audio es reproducible en la combinación de dispositivo de medios portátil y sistema de reproducción particular en la disposición auditiva particular mientras el dispositivo de medios portátil aplica el conjunto particular determinado de uno o más filtros correctivos.
- EEE 12. El método según se describe en EEE 11, en donde el almacenamiento de los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos ocurre en una recopilación prealmacenada de uno o más conjuntos de filtros correctivos o de los datos para ello almacenados en o para el dispositivo de medios portátil, asociándose cada uno de dicho uno o más conjuntos de la recopilación a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente.
- 15 EEE 13. El método según se describe en EEE 12, en donde al menos uno de los conjuntos de filtros correctivos es un conjunto por defecto predefinido para una clase de sistemas de reproducción.
- EEE 14. El método según se describe en cualquiera de EEE 11 a 12, en donde el almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o de los datos para ello ocurre en un subsistema de almacenamiento remoto del dispositivo de medios portátil, de modo que el conjunto particular de filtros de corrección o datos para ello se carga en el dispositivo de medios portátil cuando o antes de que el dispositivo de medios portátil se acople al sistema de reproducción particular para la reproducción de una señal de audio.
- 20 EEE 15. El método según se describe en cualquiera de EEE 11 a 12, en donde el almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o los datos para ello se almacena en un subsistema de almacenamiento incluido en el dispositivo de medios portátil.
- EEE 16. El método según se describe en cualquiera de EEE 11 a 13, en donde el almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o los datos para ello en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular incluye almacenar un indicador de que el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se asocia al sistema de reproducción particular.
- 25 EEE 17. El método según se describe en cualquiera de EEE 11 a 16, en donde el dispositivo de medios portátil incluye una interfaz de usuario, y en donde el método además comprende recibir en la interfaz de usuario una indicación de un usuario para llevar a cabo la grabación, análisis y almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o datos para ello.
- 30 EEE 18. El método según se describe en cualquiera de EEE 11 a 17, en donde el dispositivo de medios portátil se acopla por una red a un sistema de procesamiento remoto y en donde el análisis de la grabación para determinar el conjunto particular incluye:
- 40 enviar el campo de sonido grabado o datos relacionados con aquel al sistema de procesamiento remoto,
- determinar el conjunto particular en el sistema de procesamiento remoto, y
- recibir el conjunto particular determinado o los datos para ello mediante la red desde el sistema de procesamiento remoto.
- EEE 19. El método según se describe en cualquiera de EEE 11 a 17, en donde el análisis de la grabación para determinar el conjunto particular se lleva a cabo por uno o más procesadores incluidos en el dispositivo de medios portátil.
- 45 EEE 20. Un dispositivo de medios portátil que comprende:
- un subsistema de reproducción configurado para reproducir una señal de audio seleccionada;
- un subsistema de filtro acoplado al subsistema de reproducción y configurado para aplicar un conjunto de uno o más filtros correctivos a una señal de audio durante la reproducción de la señal de audio;
- 50

un acoplamiento configurado para acoplar el dispositivo de medios portátil a un acoplamiento de concordancia incluido en un sistema de reproducción;

una interfaz de usuario configurada para aceptar la entrada de un usuario; y

un micrófono o un acoplamiento a un micrófono;

5 en donde el subsistema de filtro se configura para aplicar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados a un sistema de reproducción particular y disposición auditiva particular durante la reproducción de una señal de audio mediante el sistema de reproducción particular cuando el dispositivo de medios portátil se acopla al sistema de reproducción particular en la disposición auditiva particular,

10 en donde el conjunto particular de uno o más filtros correctivos es parte de una recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o datos para ello prealmacenada en o para el dispositivo de medios portátil, asociándose cada uno de dicho uno o más conjuntos de la recopilación a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente.

EEE 21. El dispositivo de medios portátil según se describe en EEE 20, en donde el dispositivo de medios portátil se configura para:

15 grabar un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en el sistema de reproducción particular, la grabación usa el micrófono en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente deseadas de la disposición auditiva particular;

20 analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular; y

almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular.

EEE 22. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 20 a 21, que además comprende:

al menos un procesador; y

25 un subsistema de almacenamiento acoplado al subsistema de filtro y a al menos un procesador,

en donde aplicar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos incluye señales digitales de procesamiento digital en al menos uno del único o más procesadores.

30 EEE 23. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 20 a 22, en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o datos para ello se almacena de forma remota desde el dispositivo de medios portátil y los conjuntos particulares de filtros de corrección o datos para ello se cargan en el dispositivo de medios portátil para la reproducción cuando o antes de que el dispositivo de medios portátil se acople al sistema de reproducción particular.

EEE 24. El dispositivo de medios portátil según se describe en EEE 22, en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o los datos para ello se almacena en el subsistema de almacenamiento.

35 EEE 25. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 20 a 24, en donde la interfaz de usuario se configura para recibir una indicación de un usuario para usar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos para la reproducción.

40 EEE 26. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 20 a 25, en donde el dispositivo de medios portátil se configura para recibir una indicación del sistema de reproducción particular que indica que el dispositivo de medios portátil particular se acopla al sistema de reproducción particular y, en respuesta a la indicación, automáticamente selecciona el conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados al dispositivo de medios portátil particular para la reproducción.

45 EEE 27. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 20 a 26, en donde al menos uno de los conjuntos de filtros correctivos es un conjunto por defecto predefinido para una clase de sistemas de reproducción.

EEE 28. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 21 a 27, en donde el almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o los datos para ello en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular incluye almacenar un indicador de que el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se asocia al sistema de reproducción particular.

EEE 29. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 21 a 28, en donde el dispositivo de medios portátil se configura para recibir en la interfaz de usuario una indicación de un usuario para llevar a cabo la grabación, análisis y almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o datos para ello.

5 EEE 30. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 21 a 29, en donde el dispositivo de medios portátil incluye una interfaz de red para acoplar el dispositivo de medios portátil a un sistema de procesamiento remoto mediante una red, y en donde el dispositivo de medios portátil se configura, para el análisis de la grabación para determinar el conjunto particular, para:

10 enviar el campo de sonido grabado o los datos relacionados con aquel al sistema de procesamiento remoto de modo que el sistema de procesamiento remoto puede determinar el conjunto particular y para recibir el conjunto particular determinado o los datos para ello mediante la red desde el sistema de procesamiento remoto.

EEE 31. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 21 y 23 a 29, que además comprende:

al menos un procesador,

en donde analizar la grabación para determinar el conjunto particular se lleva a cabo por el al menos un procesador.

15 EEE 32. Un dispositivo de medios portátil que comprende

medios para reproducir una señal de audio;

medios para filtrar configurados para aplicar un conjunto de uno o más filtros correctivos a una señal de audio durante la reproducción de la señal de audio por los medios para la reproducción;

medios para acoplar el dispositivo de medios portátil a un sistema de reproducción;

20 medios para aceptar la entrada de un usuario; y

medios para grabar un campo de sonido;

25 en donde los medios para filtrar se configuran para aplicar un conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados a un sistema de reproducción particular y disposición auditiva particular durante la reproducción de una señal de audio mediante el sistema de reproducción particular cuando el dispositivo de medios portátil se acopla por los medios para el acoplamiento al sistema de reproducción particular en la disposición auditiva particular,

en donde el conjunto particular de uno o más filtros correctivos es parte de una recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o los datos para ello prealmacenados en o para el dispositivo de medios portátil, asociándose cada uno de dicho único o más conjuntos de la recopilación a una disposición auditiva correspondiente y a un sistema de reproducción correspondiente.

30 EEE 33. El dispositivo de medios portátil según se describe en EEE 32, que además comprende:

medios para analizar una grabación de un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas para determinar un conjunto de uno o más filtros correctivos; y

medios para almacenar los datos para un conjunto de uno o más filtros correctivos,

35 en donde los medios para la grabación se configuran para grabar un campo de sonido que resulta de una o más señales de calibración predefinidas que se reproducen en el sistema de reproducción particular en una o más ubicaciones de oyente deseadas de la disposición auditiva particular, los medios para analizar se configuran para analizar la grabación del campo de sonido para determinar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar el sistema de reproducción particular; y los medios para almacenar se configuran para almacenar los datos para el conjunto particular de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular.

40 EEE 34. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 32 a 33, que además comprende medios para procesar digitalmente,

en donde los medios para filtrar incluyen el procesamiento digital de una señal digital por los medios para el procesamiento digital.

45 EEE 35. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 32 a 34, en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o los datos para ello se almacena de forma remota desde el dispositivo de medios portátil y los conjuntos particulares de filtros de corrección o datos para ello se cargan en el dispositivo de

medios portátil para la reproducción cuando o antes de que el dispositivo de medios portátil se acople al sistema de reproducción particular.

EEE 36. El dispositivo de medios portátil según se describe en EEE 34, en donde la recopilación de uno o más conjuntos de filtros correctivos o los datos para ello se almacena en el medio para el almacenamiento.

- 5 EEE 37. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 32 a 36, en donde los medios para aceptar la entrada se configuran para recibir una indicación de un usuario para usar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos para la reproducción.

- 10 EEE 38. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 32 a 37, en donde el dispositivo de medios portátil se configura para recibir una indicación del sistema de reproducción particular que indica que el dispositivo de medios portátil particular se acopla al sistema de reproducción particular y, en respuesta a la indicación, automáticamente para seleccionar el conjunto particular de uno o más filtros correctivos asociados al dispositivo de medios portátil particular para la reproducción.

- 15 EEE 39. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 32 a 38, en donde al menos uno de los conjuntos de filtros correctivos es un conjunto por defecto predefinido para una clase de sistemas de reproducción.

EEE 40. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 33 a 39, en donde el almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o los datos para ello en o para el dispositivo de medios portátil para el sistema de reproducción particular incluye almacenar un indicador de que el conjunto particular de uno o más filtros correctivos se asocia al sistema de reproducción particular.

- 20 EEE 41. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 33 a 40, en donde el dispositivo de medios portátil se configura para recibir, en los medios para aceptar la entrada, una indicación de un usuario para llevar a cabo la grabación, análisis y almacenamiento del conjunto particular de uno o más filtros correctivos o datos para ello.

- 25 EEE 42. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 33 a 41, en donde el dispositivo de medios portátil incluye medios para interactuar con una red para acoplar el dispositivo de medios portátil a un sistema de procesamiento remoto mediante una red, y en donde el dispositivo de medios portátil se configura, para el análisis de la grabación para determinar el conjunto particular, para:

- 30 enviar el campo de sonido grabado o datos relacionados con aquel al sistema de procesamiento remoto de modo que el sistema de procesamiento remoto puede determinar el conjunto particular, y recibir el conjunto particular determinado o los datos para ello mediante la red desde el sistema de procesamiento remoto.

EEE 43. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de EEE 33 y 35 a 41, que además comprende:

medios para el procesamiento digital,

- 35 en donde los medios para analizar la grabación para determinar el conjunto particular usa los medios para el procesamiento digital.

REIVINDICACIONES

1. Un método de funcionamiento de un dispositivo de medios portátil que incluye un subsistema de filtro, el método comprende:

5 llevar a cabo un método de calibración para una primera disposición auditiva para prealmacenar en o para el dispositivo de medios portátil un primer conjunto de uno o más filtros correctivos correspondientes a la primera disposición auditiva, la primera disposición auditiva incluye el dispositivo de medios portátil y un primer sistema de reproducción que tiene una primera entrada a la cual se acopla la salida del dispositivo de medios portátil, siendo el acoplamiento directo, por cable, inalámbrico, o por red, el primer sistema de reproducción es diferente y separable
10 del dispositivo de medios portátil e incluye un primer amplificador y un primer conjunto de al menos un altavoz, el método de calibración para la primera disposición auditiva que comprende:

(a) grabar en el dispositivo de medios portátil un campo de sonido resultante de una o más señales de calibración que se reproducen en el dispositivo de medios portátil mientras la salida del dispositivo de medios portátil se acopla ya sea directamente, mediante cable, de forma inalámbrica, o por red a la primera entrada del primer sistema de reproducción, la grabación usa un micrófono incorporado en o conectado al dispositivo de medios portátil mientras el micrófono se encuentra en una o más ubicaciones de oyente de la primera disposición auditiva;
15

(b) analizar la grabación del campo de sonido para determinar un primer conjunto de uno o más filtros correctivos al menos para ecualizar la reproducción desde el dispositivo de medios portátil mediante el primer sistema de reproducción en la primera disposición auditiva, llevándose a cabo el análisis en el dispositivo de medios portátil o en un sistema de procesamiento remoto acoplado al dispositivo de medios portátil, de modo que el análisis no requiere el primer sistema de reproducción separado, y
20

(c) prealmacenar los datos para el primer conjunto de uno o más filtros correctivos en o para el dispositivo de medios portátil para la primera disposición auditiva que incluye el primer sistema de reproducción separado,

de modo que mientras el dispositivo de medios portátil se acopla ya sea de forma directa, mediante cable, de forma inalámbrica, o por red a la primera entrada del primer sistema de reproducción de la primera disposición auditiva, y mientras una señal de audio se reproduce en el dispositivo de medios portátil mediante el primer sistema de reproducción que es diferente y separable del dispositivo de medios portátil en dicha primera disposición auditiva, el subsistema de filtro del dispositivo de medios portátil aplica el primer conjunto prealmacenado de uno o más filtros correctivos correspondientes a dicha disposición auditiva, con el fin de que un oyente en una ubicación de oyente de dicha primera disposición auditiva escuche la señal de audio después de la corrección de la primera disposición auditiva, con el filtrado de corrección para la primera disposición auditiva aplicado en el dispositivo de medios portátil.
25
30

2. El método según se describe en la reivindicación 1, en donde el prealmacenamiento del primer conjunto de uno o más filtros correctivos o los datos para ello en o para el dispositivo de medios portátil para el primer sistema de reproducción en la primera disposición auditiva incluye prealmacenar un indicador de que el primer conjunto de uno o más filtros correctivos se asocian a la primera disposición auditiva que incluye el primer sistema de reproducción.
35

3. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, en donde el dispositivo de medios portátil incluye una interfaz de usuario, y en donde el método de calibración para la primera disposición auditiva incluye recibir en la interfaz de usuario una indicación de un usuario para llevar a cabo la grabación y el análisis para determinar y prealmacenar el primer conjunto de uno o más filtros correctivos o los datos para ello.
40

4. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, en donde el dispositivo de medios portátil se acopla mediante una red a un sistema de procesamiento remoto y en donde el análisis de un campo de sonido grabado para determinar el primer conjunto incluye:

enviar el campo de sonido grabado o datos relacionados con aquel al sistema de procesamiento remoto,

45 determinar el primer conjunto en el sistema de procesamiento remoto, y

recibir el primer conjunto determinado o los datos para aquel mediante la red desde el sistema de procesamiento remoto.

5. El método según se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el análisis de un campo de sonido grabado para determinar el primer conjunto se lleva a cabo por uno o más procesadores incluidos en el dispositivo de medios portátil.
50

6. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, en donde el primer conjunto de uno o más filtros correctivos o los datos para ello se almacenan en un subsistema de almacenamiento incluido en el dispositivo de medios portátil.
- 5 7. El método según se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el prealmacenamiento del primer conjunto de uno o más filtros correctivos o de los datos para ello ocurre en un subsistema de almacenamiento remoto del dispositivo de medios portátil, de modo que el primer conjunto de uno o más filtros correctivos o datos para ello se carga en el dispositivo de medios portátil cuando o antes de que el dispositivo de medios portátil se acople al primer sistema de reproducción en la primera disposición auditiva para la reproducción de una señal de audio.
- 10 8. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, en donde el dispositivo de medios portátil ha almacenado allí o para ello múltiples conjuntos de uno o más filtros correctivos, incluido el primer conjunto, y en donde al menos uno de los múltiples conjuntos de uno o más filtros correctivos es un conjunto por defecto predefinido para una clase de disposiciones auditivas con los respectivos sistemas de reproducción remota, de modo que el dispositivo de medios portátil puede reproducir señales con corrección para cualquiera de la clase de disposiciones auditivas, con filtrado correctivo para cualquiera de las clase de disposiciones auditivas que se aplican en el dispositivo de medios portátil.
- 15 9. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, en donde llevar a cabo el método de calibración además comprende:
- 20 (d) repetir el método de calibración que comprende las etapas (a) a (c) para al menos una segunda disposición auditiva, de modo que para cada una de las múltiples disposiciones auditivas, se prealmacena en o para el sistema de medios portátil un conjunto correspondiente de uno o más filtros correctivos, de modo que el sistema de medios portátil puede reproducir señales con corrección para cualquiera de las múltiples disposiciones auditivas que se aplican en el dispositivo de medios portátil.
10. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, que además comprende:
- 25 mientras el dispositivo de medios portátil se acopla a la entrada de un sistema de reproducción de una disposición auditiva en la cual se prealmacena un conjunto correspondiente de uno o más filtros correctivos, el sistema de reproducción siendo diferente y separable del dispositivo de medios portátil:
- reproducir una señal de audio seleccionada en el dispositivo de medios portátil mediante el sistema de reproducción en la disposición auditiva; y
- 30 durante la reproducción, aplicar el conjunto prealmacenado de uno o más filtros correctivos para la disposición auditiva por el subsistema de filtro del dispositivo de medios portátil,
- de modo que un oyente en una ubicación de oyente de dicha disposición auditiva escucha la señal de audio seleccionada después de la corrección para la disposición auditiva con filtrado correctivo para la disposición auditiva que se aplica en el dispositivo de medios portátil.
- 35 11. El método según se describe en cualquier reivindicación previa, en donde el dispositivo de medios portátil es parte de un dispositivo telefónico portátil que puede reproducir señales de medios que incluyen señales de audio.
12. Un medio legible por ordenador no transitorio con instrucciones allí almacenadas que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores incluidos en el dispositivo de medios portátil que incluye un subsistema de filtro, hacen que se lleve a cabo un método de funcionamiento del dispositivo de medios portátil, el método según se describe en cualquier reivindicación previa.
- 40 13. Un dispositivo de medios portátil que comprende:
- un subsistema de reproducción configurado para reproducir una señal de audio seleccionada;
- una interfaz de usuario configurada para aceptar la entrada de un usuario;
- un micrófono o un acoplamiento a un micrófono;
- 45 un subsistema de filtro acoplado al subsistema de reproducción y configurado para aplicar un primer conjunto de uno o más filtros correctivos a la salida del subsistema de reproducción durante la reproducción de la señal de audio para generar una primera señal de audio seleccionada filtrada;
- medios para llevar a cabo un método de calibración, que incluye llevar a cabo un primer método de calibración para una primera disposición auditiva con el fin de prealmacenar en o para el dispositivo de medios portátil el primer conjunto de uno o más filtros correctivos correspondientes a la primera disposición auditiva, la primera disposición auditiva incluye un primer sistema de reproducción separado del y remoto respecto al dispositivo de medios portátil,
- 50

el primer sistema de reproducción que comprende un primer amplificador y un primer conjunto de al menos un altavoz; y

- 5 un acoplamiento configurado para aceptar la primera señal de audio seleccionada filtrada del dispositivo de medios portátil y la entrada de la primera señal de audio seleccionada filtrada para un acoplamiento de concordancia incluido en el primer sistema de reproducción, de modo que un oyente en una posición de oyente en la primera disposición auditiva puede escuchar la primera señal de audio seleccionada filtrada reproducida mediante el primer sistema de reproducción;

en donde el método de calibración es como se describe en el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

14. El dispositivo de medios portátil según se describe en la reivindicación 13, que además comprende:

- 10 uno o más procesadores; y

un subsistema de almacenamiento acoplado al subsistema de filtro y a al menos un procesador del único o más procesadores,

en donde aplicar el primer conjunto de uno o más filtros correctivos incluye señales digitales de procesamiento digital en al menos uno del único o más procesadores.

- 15 15. El dispositivo de medios portátil según se describe en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14, que comprende componentes para permitir al dispositivo de medios portátil funcionar como un teléfono portátil.

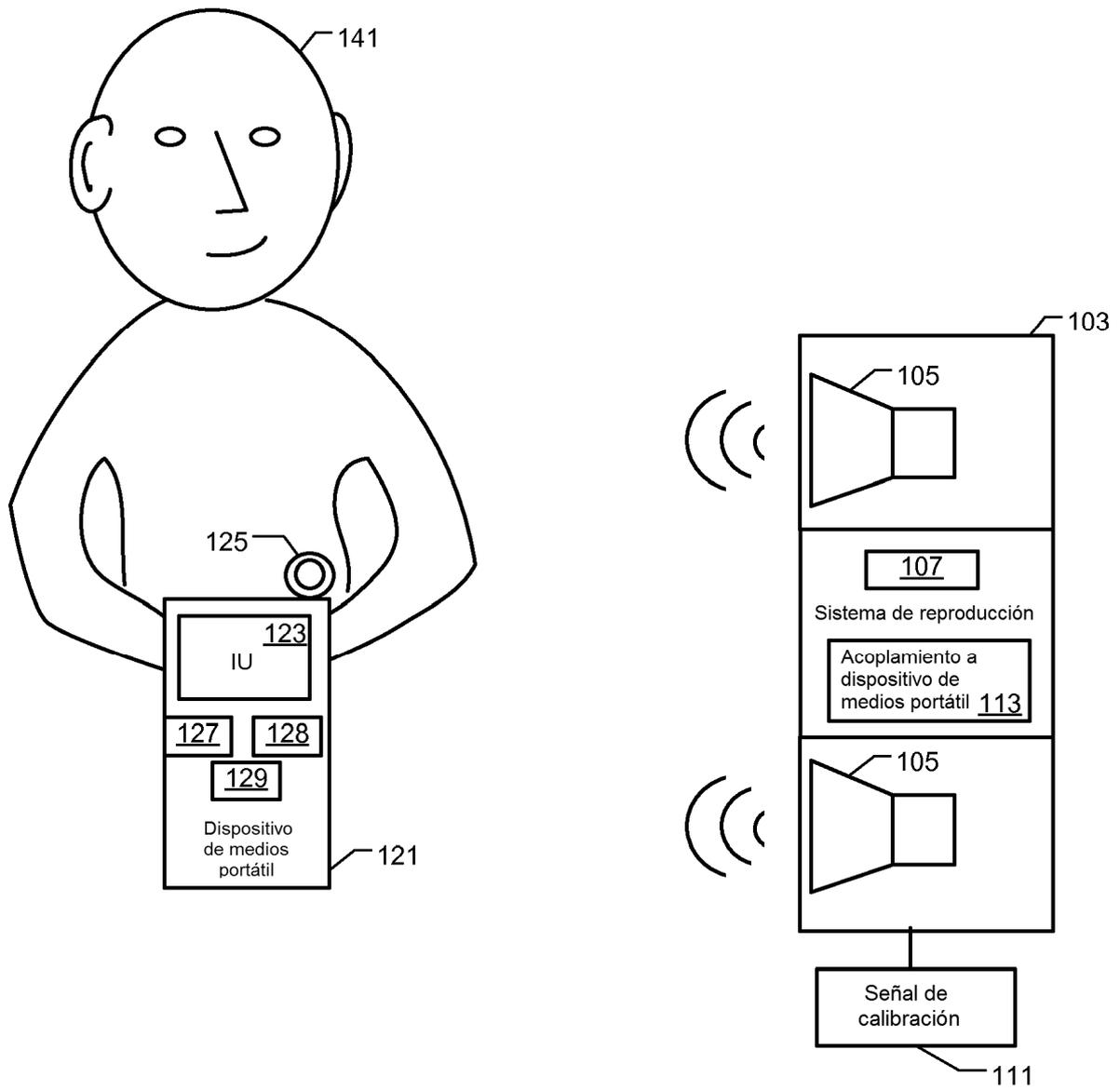


FIG. 1A

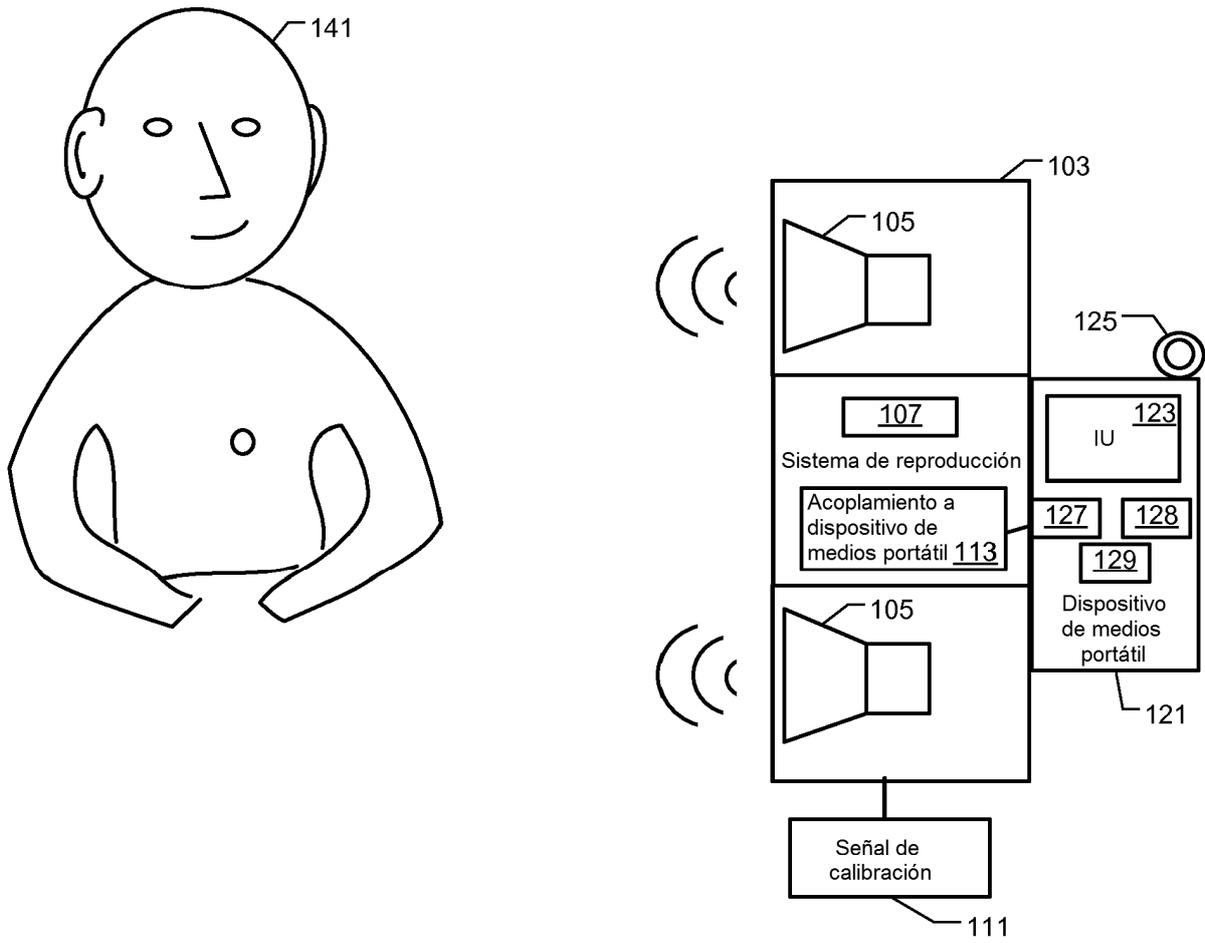


FIG. 1B

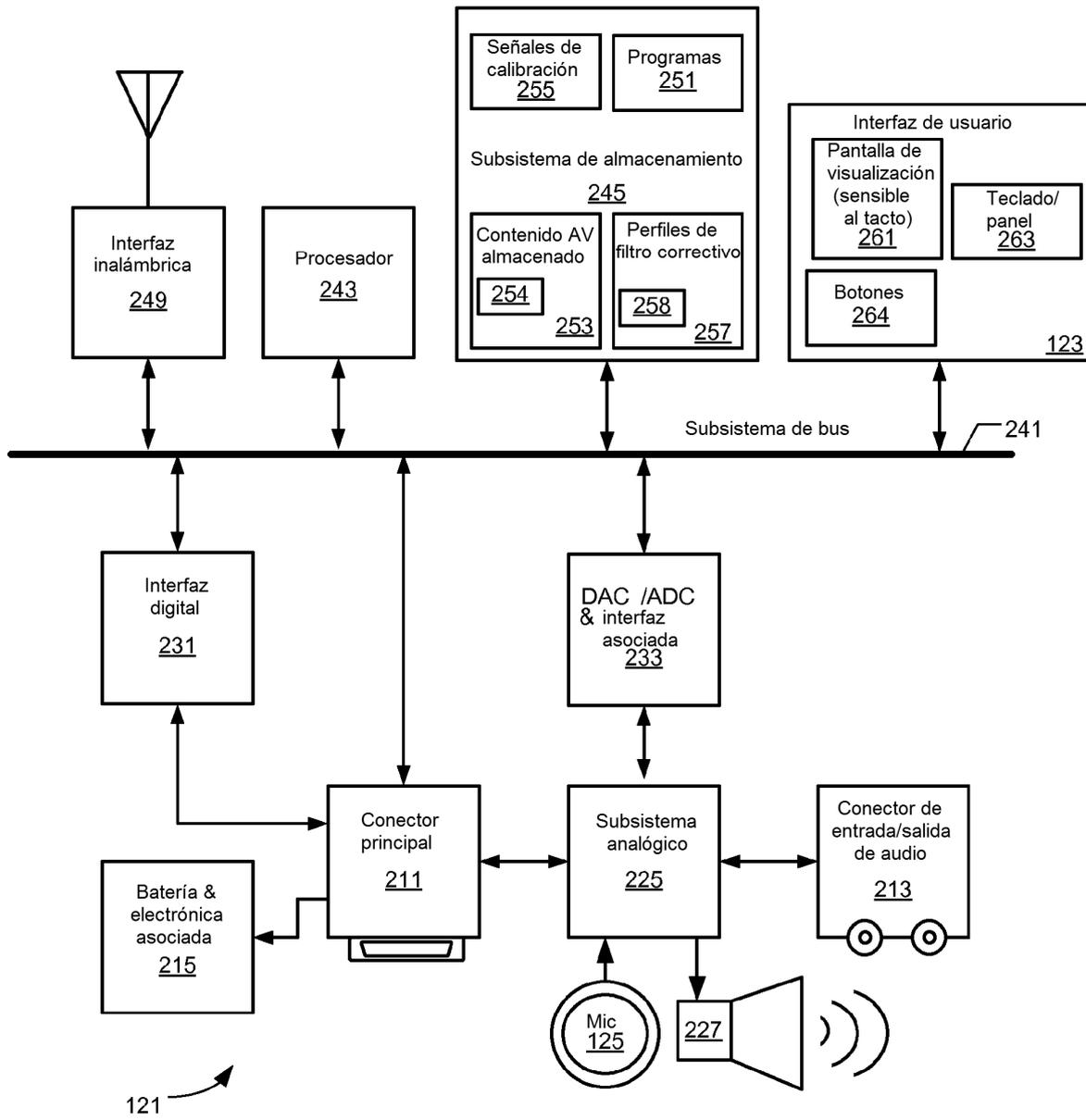


FIG. 2

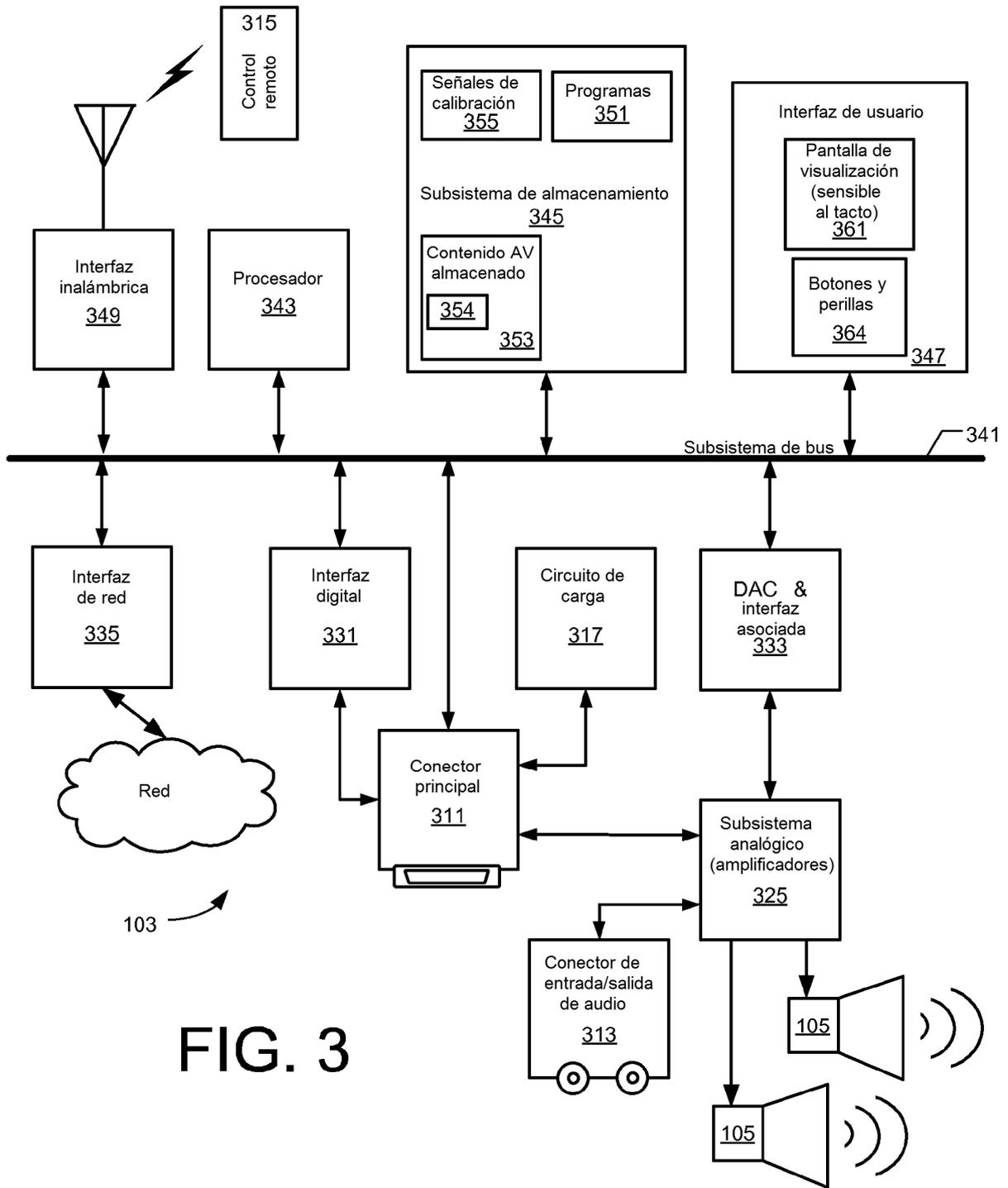


FIG. 3

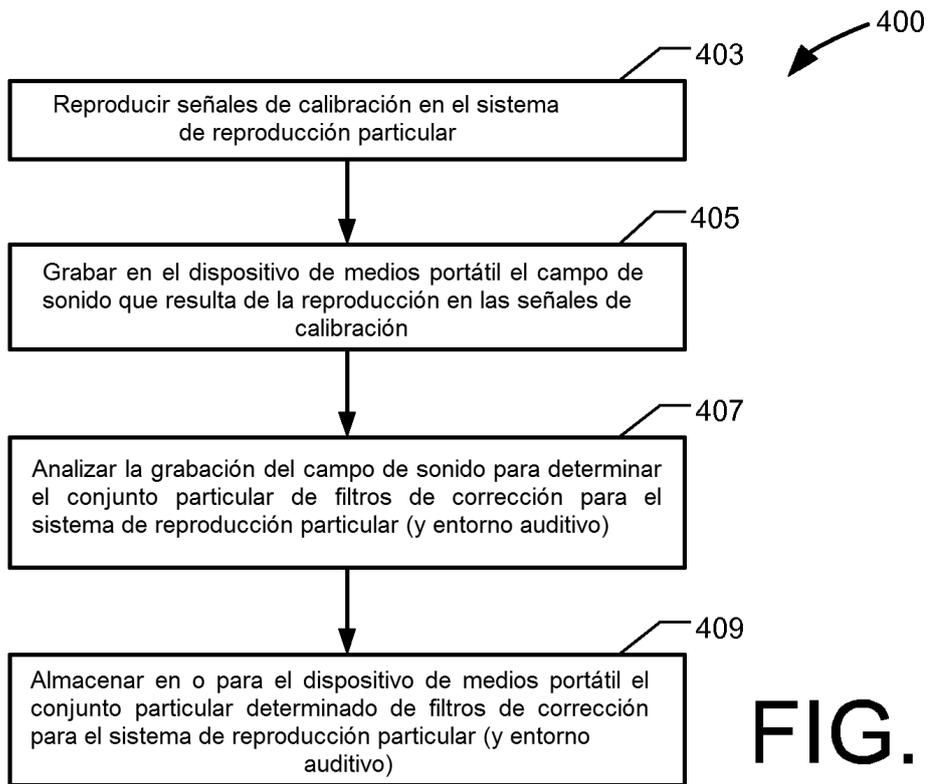


FIG. 4

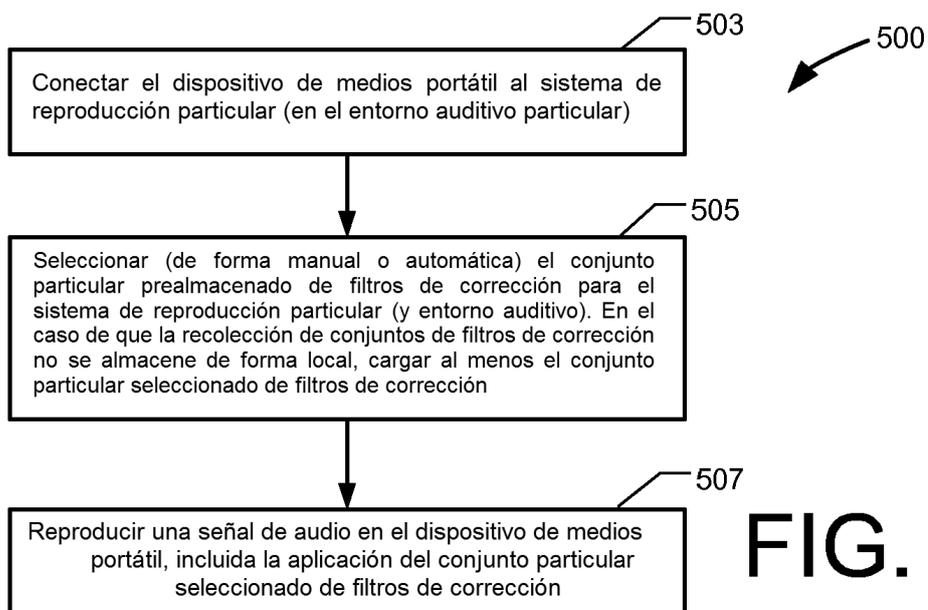


FIG. 5

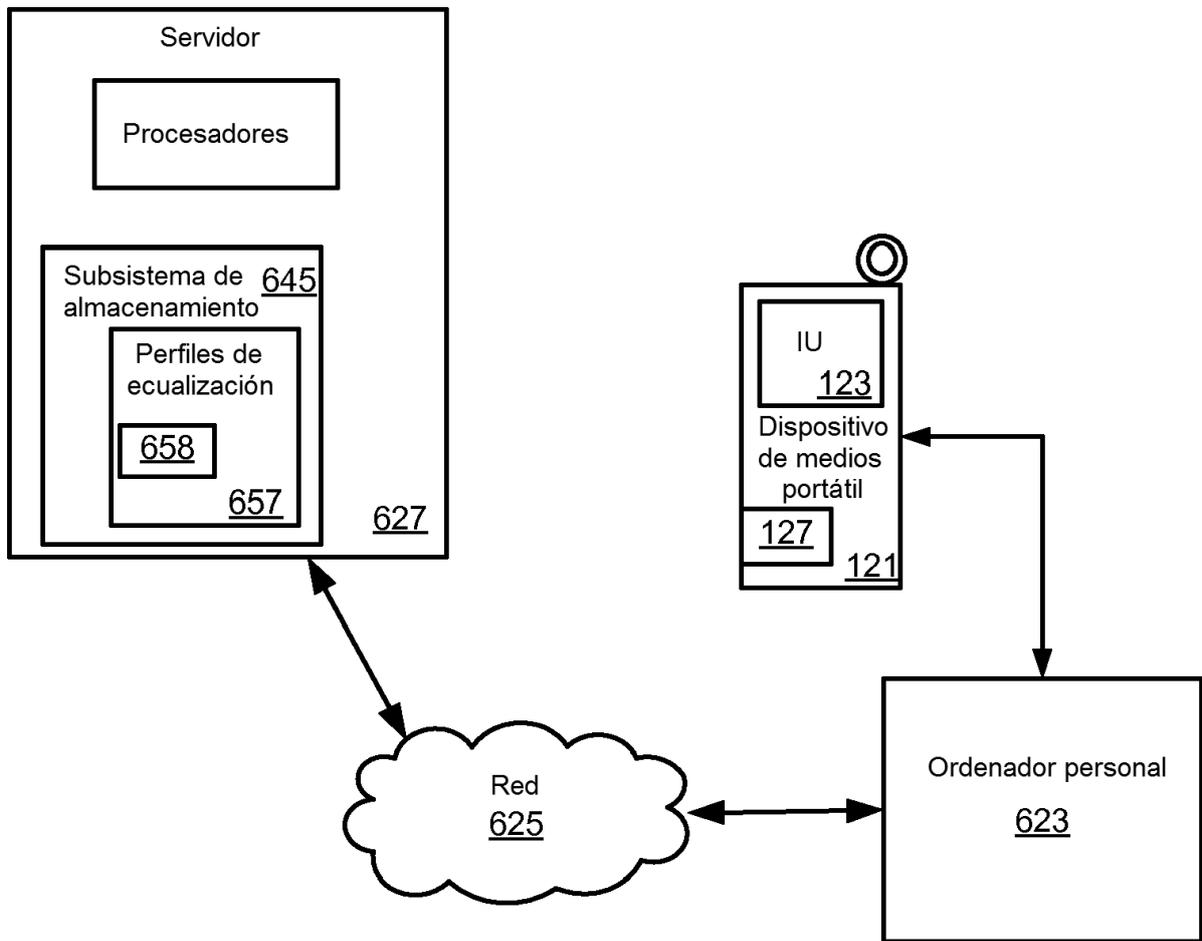


FIG. 6