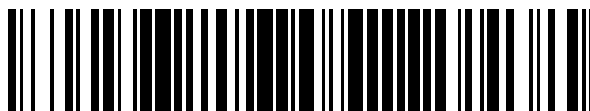


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 877**

51 Int. Cl.:

G11B 20/08 (2006.01)

G11B 20/04 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)

H03G 5/16 (2006.01)

H03G 9/00 (2006.01)

H03G 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.01.2013 PCT/KR2013/000032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13103247**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2013 E 13733566 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2814031**

54 Título: **Método y aparato para emitir señal de audio, y método de ajuste del volumen de la señal de audio**

30 Prioridad:

03.01.2012 KR 20120000732

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

07.08.2018

73 Titular/es:

**GAONDA CORPORATION (100.0%)
24 Jeongbalsan-ro Ilsandong-gu Goyang-si
Gyeonggi-do 410-838, KR**

72 Inventor/es:

KWAK, SANG-YEOP

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 677 877 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

Método y aparato para emitir señal de audio, y método de ajuste del volumen de la señal de audio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y aparato para emitir una señal de audio y un método de ajuste del volumen de una señal de audio, más particularmente a un método y aparato que pueden mejorar la audición del usuario emitiendo juntas una señal de audio y una señal modulada y pueden ajustar el volumen de acuerdo con la audición mejorada.

Antecedentes de la técnica

15 Audición estática se refiere a la capacidad de audición representada por un audiograma de 2 dimensiones convencional obtenido a través de pruebas de audición realizadas en momentos específicos en entornos específicos para diversas frecuencias. En un método basado en audiogramas de salida de señales de audio empleado en un audífono digital multicanal convencional, etc., los valores de audición estática obtenidos en momentos específicos en entornos específicos se usan como una base para determinar el nivel de salida para cada banda de frecuencia.

20 El procedimiento para decidir el nivel de salida para cada banda de frecuencia puede denominarse como "adaptación". En un método basado en la audición estática existente de salida de señales de audio para cada banda de frecuencia, las pruebas de audición y la adaptación pueden separarse de forma procedimental.

25 Un método basado en la audición estática convencional de control de salida de audio puede incluir las etapas de encontrar el umbral de audición para cada frecuencia, ajustar la salida de señales de audio para cada banda de frecuencia usando los umbrales de audición así encontrados (es decir, adaptación) y emitir las señales de audio.

La Figura 1 ilustra un método basado en la audición estática de control de salida de audio para cada frecuencia de acuerdo con la técnica relacionada.

30 La Figura 1(a) ilustra los niveles de salida de umbrales de audición encontrados mediante la etapa de prueba de audición, en la que el eje X representa la frecuencia o banda de frecuencia y el eje Y representa el nivel de salida de audio.

35 Como uno de los métodos más populares usados para una prueba de audición, el método de audiometría de tonos puros, que encuentra los umbrales de audición usando las características de frecuencia de células auditivas, se usa ampliamente como un método de prueba de audición normalizado internacionalmente.

40 La Figura 1(b) ilustra los niveles de salida de señales de audio después de ajustar las salidas para cada banda de frecuencia. En la Figura 1(b), puede observarse que la salida de audio para cada banda de frecuencia se ajusta basándose en la audición estática usando el umbral de los valores de audición para las respectivas frecuencias.

La Figura 1(c) ilustra los niveles de salida de las señales de audio como se emiten realmente.

45 Sin embargo, considerando el hecho científico existente de que la capacidad de audición de una persona para cada frecuencia puede cambiar realmente cuando la persona se expone durante un cierto periodo de tiempo a un entorno de acondicionamiento de sonido para cada banda de frecuencia en el nivel de umbral de audición, puede decirse que los métodos convencionales de controlar la salida de señal de audio basándose en la audición estática ignoran la inherentemente cualidad dinámica de la capacidad de audición de una persona.

50 Es decir, el método convencional de emitir señales de audio para cada banda de frecuencia basándose en la audición estática no considera los cambios dinámicos en umbrales de audición que resultan de mejoras en la audición del usuario.

55 El documento US 2004/234089 A1 divulga un sistema para mejorar la audición de ciertos sonidos, incluyendo el sistema un transductor electro-acústico para producir sonidos en la vecindad de un oído, de acuerdo con señales proporcionadas al mismo, y un generador de señales compensatorias acoplado con el transductor electro-acústico, produciendo el generador de señales compensatorias una señal compensatoria, de acuerdo con al menos una porción de una forma de onda compensatoria, siendo la forma de onda compensatoria determinada de acuerdo con otoemisiones acústicas auditivas, siendo la señal compensatoria empleada para mejorar la audición, proporcionando el generador de señal compensatoria la señal compensatoria al transductor electro-acústico.

60

Divulgación**Problema técnico**

5 Para resolver el problema en la técnica relacionada descrito anteriormente, un aspecto de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para emitir señales de audio que pueden mejorar la audición del usuario emitiendo juntas una señal de audio y una señal modulada. La invención se describe mediante los contenidos de las reivindicaciones independientes.

10 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para emitir señales de audio y un método de ajuste del volumen de una señal de audio con el que ajustar el volumen cuando la audición del usuario se mejora.

15 Otros objetivos de la presente invención pueden obtenerse por los expertos en la materia a partir de las realizaciones descritas a continuación.

Solución técnica

20 Para conseguir los objetivos anteriores, una realización de la presente invención proporciona un método para emitir una señal de audio que incluye: (a) determinar un nivel de salida de una señal modulada a emitir para cada respectiva banda de frecuencia usando un umbral de audición medido para la respectiva banda de frecuencia; y (b) emitir la señal modulada y una señal de audio simultáneamente.

25 Otro aspecto de la presente invención proporciona un aparato para emitir una señal de audio que incluye: una unidad de determinación de nivel de salida configurada para determinar un nivel de salida de una señal modulada a emitir para cada respectiva banda de frecuencia usando un umbral de audición medido para la respectiva banda de frecuencia; y una unidad de salida de audio configurada para emitir la señal modulada y una señal de audio simultáneamente.

30 Otro aspecto de la presente invención proporciona un método de diagnóstico de la capacidad de audición que incluye: emitir una interfaz que habilita que un usuario seleccione una o más bandas de frecuencia de entre un número múltiple de bandas de frecuencia; emitir una señal modulada, en el caso de que un usuario seleccione al menos una de la pluralidad de bandas de frecuencia, donde la señal modulada corresponde a la banda de frecuencia seleccionada; y medir un umbral de audición usando información de respuesta del usuario que responde a la señal modulada, donde la señal modulada tiene un patrón de modulación diferente para cada una de las respectivas bandas de frecuencia.

35 Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un método de ajuste del volumen que incluye: emitir una señal modulada que tiene un nivel de salida que corresponde a un umbral de audición medido para cada respectiva banda de frecuencia; emitir una señal visual para la respectiva banda de frecuencia, donde la señal visual se configura para variar en sincronización con un patrón de modulación de la señal modulada; recibir información de respuesta de un usuario que responde a las señales visuales y una o más de las señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia, en el caso de que el usuario perciba la una o más señales moduladas de entre las señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia como resultado de audición mejorada; y ajustar el nivel de salida de la una o más señales moduladas usando la información de respuesta del usuario, donde las señales moduladas tienen diferentes patrones de modulación para las respectivas bandas de frecuencia.

Efectos ventajosos

50 Una realización de la presente invención puede mejorar la capacidad de audición emitiendo juntas una señal de audio y una señal modulada.

También, de acuerdo con una realización de la presente invención, un usuario puede usar señales visuales para establecer personalmente el nivel de salida de señales de audio que es óptimo para cada banda de frecuencia de acuerdo con cambios en el umbral de audición dinámico del usuario para cada respectiva banda de frecuencia, incluso mientras escucha señales de audio cuyo nivel de salida para cada banda de frecuencia se determinó anteriormente.

Descripción de los dibujos

60 La Figura 1 ilustra un método basado en la audición estática de control de salida de audio para cada frecuencia de acuerdo con la técnica relacionada.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

65 La Figura 3 ilustra un ejemplo de niveles de salida de señal de audio determinados usando ponderaciones de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 4 ilustra un ejemplo de un umbral de audición de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la composición detallada de un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 La Figura 6 ilustra un ejemplo de una interfaz de usuario de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 7 ilustra un ejemplo de ajuste de volumen de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra el flujo general de un método de emisión de señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 **Descripción de numerales**

| | |
|---|---|
| 201: unidad de diagnóstico de audición | 203: unidad de determinación de nivel de salida |
| 205: unidad de salida de audio | 207: unidad de ajuste de volumen |
| 500: unidad de control | 510: interfaz de usuario |
| 520: unidad de salida de tono de señal | 522: unidad de almacenamiento de umbral de audición |
| 530: unidad de salida de señal visual | 532: unidad de ajuste de nivel de salida |
| 601: módulo de selección de frecuencia | 603: módulo de ajuste de volumen |
| 605: módulo de salida de información visual | |

Modo para la invención

15 Ya que la presente invención permite diversos cambios y numerosas realizaciones, se ilustrarán realizaciones particulares en los dibujos y describirán en detalle en la descripción escrita.

En la descripción de los dibujos, números de referencia similares se usan para elementos similares.

20 Ciertas realizaciones de la presente invención se describen a continuación en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

25 La presente invención se refiere a un método y aparato para emitir señales de audio y un método de ajuste del volumen que habilita la emisión de señales de audio óptimas que están de acuerdo con umbrales de audición específicos de frecuencia del usuario de un dispositivo de audición. Si la audición del usuario se mejora mientras escucha las señales de audio, el volumen específico para cada banda de frecuencia puede ajustarse para aceptar la capacidad de audición mejorada para cada frecuencia.

30 Más específicamente, un aspecto de la presente invención propone un método de proporcionar la distinción de indicaciones visuales junto con las señales de audio para las respectivas bandas de frecuencia, para que el usuario pueda percibir fácilmente las bandas de frecuencia particulares para las que se necesita un ajuste de volumen. Basándose en las indicaciones visuales, el usuario puede ajustar personalmente el nivel de señal de salida para la correspondiente banda de frecuencia.

35 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 Como se ilustra en la Figura 2, un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la invención puede incluir una unidad de diagnóstico de audición 201, una unidad de determinación de nivel de salida 203, una unidad de salida de audio 205 y una unidad de ajuste de volumen 207.

45 La unidad de diagnóstico de audición 201 puede proporcionar al usuario con un tono de señal que corresponde a una banda de frecuencia particular y puede medir el umbral de audición en cada banda de frecuencia usando la información de respuesta del usuario proporcionada en respuesta al tono de señal.

En este documento, el umbral de audición se refiere al nivel de sonido más bajo que la persona que se pone a prueba puede escuchar. La medición de capacidad de audición puede realizarse mediante PTA (audiometría de tonos puros), OAE (otoemisión acústica), ERA (audiometría por potenciales evocados), etc.

50 Un umbral de audición medido mediante audiometría de tonos puros de acuerdo con la norma internacional refleja únicamente el resultado de prueba de audición para un punto en una frecuencia. Por lo tanto, en una realización de la presente invención, el tono de señal usado para la medición de un umbral de audición para una banda de frecuencia particular puede ser un tono modulado en frecuencia o un ruido de banda, que puede estimular todas las bandas de frecuencia pertinentes, en lugar de un tono puro.

55 En este documento, un tono modulado en frecuencia puede ser en forma de un tono de barrido que oscila periódicamente o no periódicamente a través de secciones de ciertas bandas de frecuencia para aplicar un estímulo continuo.

También, un ruido de banda puede ser ruido de banda estrecha, para aplicar estímulos sobre las bandas de frecuencia pertinentes simultáneamente, en forma de ruido de banda estrecha modulada en amplitud pulsátil, en lugar de ruido de banda continua, que puede ser difícil de percibir audiblemente en los niveles de umbral de audición.

5 La unidad de determinación de nivel de salida 203 puede determinar los niveles de salida de las señales moduladas que deben emitirse, usando el umbral de audición medido para cada banda de frecuencia en la unidad de diagnóstico de audición 201. El nivel de salida de una señal modulada determinada en este punto puede determinarse en correspondencia al nivel del umbral de audición y, de acuerdo con una realización de la presente invención, puede emitirse una señal modulada en un nivel que es el mismo que el nivel del umbral de audición o es inferior en un valor preestablecido.

También, el nivel de salida de la señal modulada puede usarse para determinar el nivel de salida de la señal de audio que se emitirá para cada banda de frecuencia.

15 El nivel de salida de la señal de audio puede determinarse añadiendo un valor preestablecido al nivel del umbral de audición. Sin embargo, emitir la señal de audio a un cierto nivel o mayor puede afectar negativamente a la audición del usuario.

20 Como tal, la unidad de determinación de nivel de salida 203 puede determinar el nivel de salida de la señal de audio usando un valor de ponderación con el nivel del umbral de audición.

En este documento, la determinación del nivel de salida de una señal de audio usando una ponderación puede emplear la Ecuación 1 mostrada a continuación.

25 [Ecuación 1]

$$Y = Tw + R$$

30 En este documento, Y es el nivel de salida de la señal de audio, T es el nivel del umbral de audición, w es una ponderación que tiene un valor desde 0 a 1 y R es una constante preestablecida.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de niveles de salida de señal de audio determinados usando ponderaciones de acuerdo con una realización de la presente invención. En la Figura 3, el eje X representa la frecuencia y el eje Y representa el nivel de salida.

Haciendo referencia a la Figura 3, para la banda de frecuencia X1, el umbral de audición es Y2 y el nivel de salida de la señal de audio es Y6. También, para la banda de frecuencia X6, el umbral de audición es Y8 y el nivel de salida de la señal de audio es Y9.

40 Es decir, cuando usando la Ecuación 1, un aumento en el nivel del umbral de audición conduce a un descenso en la tasa de aumento del nivel de salida de la señal de audio.

45 La unidad de salida de audio 205 puede emitir simultáneamente la señal de audio, cuyo nivel de salida se determinó de acuerdo con cada banda de frecuencia, y la señal modulada, cuyo nivel de salida corresponde al nivel del umbral de audición.

La Figura 4 ilustra un ejemplo de un umbral de audición de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 Haciendo referencia a la Figura 4, un usuario puede percibir señales de salida que se emiten en niveles mayores que o iguales al nivel del umbral de audición.

Por lo tanto, cuando se emite una señal modulada, cuyo nivel es igual al nivel del umbral de audición o es inferior que el umbral de audición por una cantidad preestablecida, junto con una señal de audio desde la unidad de salida de audio 205, la señal modulada no se percibiría o se percibiría como un sonido muy débil cuando el usuario está escuchando la señal de audio.

60 La unidad de salida de audio 205 puede emitir la señal modulada que tiene un nivel de salida que corresponde al nivel del umbral de audición para cada banda de frecuencia y como tal el usuario puede exponerse a un entorno de acondicionamiento de sonido cuando escucha las señales de audio. De esta manera, puede mejorarse la capacidad de audición de acuerdo con bandas de frecuencia.

65 Cuando se mejora la capacidad de audición del usuario para una banda de frecuencia particular, la unidad de ajuste de volumen 207 puede ajustar el volumen para la correspondiente banda de frecuencia usando la señal de respuesta del usuario.

Para ser más específicos, la unidad de ajuste de volumen 207 puede emitir señales visuales que se sincronizan con los patrones de modulación de las señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia.

5 En este documento, un patrón de modulación puede referirse al patrón de modulación de la frecuencia o la amplitud de la señal modulada.

10 De acuerdo con una realización de la presente invención, las señales moduladas emitidas para las respectivas bandas de frecuencia pueden tener diferentes patrones de modulación. Por lo tanto, un usuario puede comparar una señal modulada particular, que puede escucharse ahora debido a una mejora en la audición, con las señales visuales proporcionadas para las respectivas bandas de frecuencia y por lo tanto puede percibir la banda de frecuencia para la que se ha mejorado la audición del usuario. Una descripción más detallada se proporcionará más adelante con referencia a los dibujos.

15 A continuación, después de que el usuario percibe la banda de frecuencia para la que se ha mejorado la audición del usuario, el usuario puede manipular el módulo de ajuste de volumen para hacer ajustes para la correspondiente banda de frecuencia hasta que la señal modulada para la banda de frecuencia ya no pueda escucharse, y la unidad de ajuste de volumen 207 puede recibir la información de respuesta del usuario con respecto al ajuste de volumen y ajustar el nivel de la señal modulada para la correspondiente banda de frecuencia.

20 De esta manera, el usuario puede seleccionar la banda de frecuencia para la señal modulada que se percibe debido a la audición mejorada y ajustar el volumen, estableciendo de este modo un entorno de acondicionamiento de sonido para la audición dinámica.

25 A continuación, con referencia a la Figura 5, se proporciona una descripción más detallada de un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la composición detallada de un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 La unidad de control 500 generalmente puede controlar las operaciones generales de los componentes del aparato para emitir señales de audio.

35 La interfaz de usuario 510 puede proporcionar una interfaz, tal como la ilustrada en la Figura 6, mediante la que el usuario, es decir una persona puesta a prueba y no un experto en medir la capacidad de audición, puede diagnosticar personalmente la capacidad de audición del usuario y hacer ajustes de volumen de acuerdo con una mejora en la audición.

40 Como se ilustra en la Figura 6, una interfaz de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir un módulo de selección de frecuencia 601 para seleccionar una banda de frecuencia, un módulo de ajuste de volumen 603 y un módulo de salida de información visual 605.

45 El módulo de selección de frecuencia 601, módulo de ajuste de volumen 603 y módulo de salida de información visual 605 pueden proporcionarse de forma diferente de acuerdo con la banda de frecuencia. Aunque las descripciones anteriores se refieren a la interfaz que se proporciona en forma de hardware, es obvio para los expertos en la materia que los componentes incluidos en la interfaz pueden emitirse en una unidad de visualización (no mostrada) que permite al usuario introducir controles por medio de botones de tecla, un ratón o una pantalla táctil, etc.

50 Como se ilustra en la Figura 5, una unidad de diagnóstico de audición 201 de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir una unidad de salida de tono de señal 520 y una unidad de almacenamiento de umbral de audición 522.

55 Si un usuario selecciona una de las múltiples bandas de frecuencia usando el módulo de selección de frecuencia 601, la unidad de salida de tono de señal 520 puede emitir un tono de señal que corresponde a la banda de frecuencia.

60 Cuando se emite el tono de señal, el usuario puede ajustar el nivel del tono de señal haciendo un ajuste en el módulo de ajuste de volumen 603 para la correspondiente banda de frecuencia, y la información de respuesta para el punto en el que no se oye el tono de señal puede transmitirse a la unidad de almacenamiento de umbral de audición 522.

65 La unidad de almacenamiento de umbral de audición 522 puede recibir la información de respuesta del usuario para el tono de señal introducido a través del módulo de ajuste de volumen 603 y almacenar la misma como el umbral de audición para la correspondiente banda de frecuencia. Más específicamente, la información de respuesta puede incluir información sobre el nivel de salida del tono de señal en el momento cuando el ajuste de volumen se completa, y la unidad de almacenamiento de umbral de audición 522 puede almacenar el nivel de salida de la señal

como el umbral de audición.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el tono de señal puede ser la señal modulada que se emite junto con la señal de audio desde la unidad de salida de audio 205.

5 También, las señales moduladas pueden tener diferentes patrones de modulación para las respectivas bandas de frecuencia. En este documento, la unidad de determinación de nivel de salida 203 puede determinar el nivel de salida de una señal modulada usando el nivel de salida del tono de señal incluido en la información de respuesta del usuario.

10 Los umbrales de audición para múltiples bandas de frecuencia pueden medirse de la manera anteriormente descrita.

Haciendo referencia a la Figura 5, la unidad de ajuste de volumen 207 puede incluir una unidad de salida de señal visual 530 y una unidad de ajuste de nivel de salida 532.

15 Cuando el usuario percibe la señal modulada para una banda de frecuencia particular de entre las múltiples bandas de frecuencia debido a una mejora en la audición, puede ser difícil precisar con qué banda de frecuencia se asocia la señal modulada.

20 Por lo tanto, la unidad de salida de señal visual 530 puede emitir una señal visual para cada banda de frecuencia usando el módulo de salida de información visual 605, donde la señal visual puede cambiar sincronizada con el patrón de modulación de la señal modulada.

25 En este documento, la información visual emitida a través del módulo de salida de información visual 605 puede emitirse como un gráfico de forma de onda que es distinguible para cada patrón de modulación o como un gráfico de patrón visual similar al código morse.

30 Más específicamente, ya que la señal modulada para cada banda de frecuencia puede tener un patrón de modulación diferente, la señal visual para la respectiva banda de frecuencia sincronizada con el patrón de modulación también puede cambiar de acuerdo con una forma de onda o patrón visual diferente.

35 Por lo tanto, si, debido a una mejora en la audición del usuario, una o más señales moduladas se perciben por el usuario de entre las señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia, entonces el usuario puede percibir la señal visual que cambia de acuerdo con el mismo patrón de modulación que las correspondientes señales moduladas de entre las señales visuales emitidas para las bandas de frecuencias.

Es decir, ya que el usuario percibe una señal visual particular, el usuario puede precisar la banda de frecuencia que corresponde a la señal visual percibida.

40 El usuario puede ajustar el nivel de la señal modulada de tal forma que la correspondiente señal modulada ya no se oye, haciendo ajustes en el módulo de ajuste de volumen 603 para la banda de frecuencia percibida, y la unidad de ajuste de nivel de salida 532 puede recibir la señal de respuesta del usuario asociada con el ajuste en el módulo de ajuste de volumen y puede ajustar el nivel de salida de la correspondiente señal modulada.

45 En este caso, la unidad de determinación de nivel de salida 203 puede determinar de nuevo el nivel de salida de la señal de audio que se emite junto con la señal modulada ajustada, con el nivel ajustado de la señal modulada sustituida como el nivel del umbral de audición.

50 La Figura 7 ilustra un ejemplo de ajuste de volumen de acuerdo con una realización de la presente invención.

En la Figura 7, TSTL (Señal de Activación en Nivel de Umbral) representa una señal modulada en el nivel de umbral de audición, mientras TSAL (Señal de Activación en Nivel Audible) representa una señal modulada en un nivel audible.

55 Como se ilustra en la Figura 7, una señal de audio y una señal modulada (TSTL) que corresponde al umbral de audición pueden emitirse simultáneamente en la etapa S700.

60 En la etapa S705, la señal modulada en el nivel de umbral de audición (TSTL) puede percibirse por el usuario como una señal modulada de un nivel audible (TSAL) debido a una mejora en la audición.

En este caso, el usuario puede ajustar el volumen de tal forma que la señal modulada de un nivel audible (TSAL) se convierte en una señal modulada en el nivel de umbral de audición (TSTL) en la etapa S710, estableciendo de este modo el nivel de salida de la señal de audio para adaptarse al cambio dinámico en el umbral de audición.

65 La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra el flujo general de un método de emisión de señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

La operación realizada en cada etapa se describe a continuación con referencia a la Figura 8.

Primero, en la etapa S800, puede medirse el umbral de audición para cada respectiva banda de frecuencia. Para esto, puede emitirse un tono de señal que corresponde a una banda de frecuencia seleccionada por el usuario y puede medirse el umbral de audición para la respectiva banda de frecuencia usando la información de respuesta del usuario que responde al tono de señal.

En la etapa S805, pueden determinarse los niveles de salida de la señal modulada y señal de audio para cada respectiva banda de frecuencia usando el umbral de audición.

En la etapa S810, la señal de audio con el nivel de salida determinado anteriormente y la señal modulada que tiene un nivel de salida que corresponde al nivel del umbral de audición pueden emitirse simultáneamente para cada banda de frecuencia.

En este caso, las señales moduladas pueden tener diferentes patrones de modulación de acuerdo con las respectivas bandas de frecuencia.

En la etapa S815, para cada respectiva banda de frecuencia puede emitirse una señal visual que cambia en sincronización con el patrón de modulación de la señal modulada.

Si una o más señales moduladas de entre las señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia se percibe por el usuario debido a una mejora en la audición, entonces el usuario puede precisar la banda de frecuencia que corresponde a la señal modulada percibida usando la señal modulada percibida y su correspondiente señal visual.

El usuario puede ajustar el nivel de salida de la señal modulada usando el módulo de ajuste de volumen 603 que corresponde a la banda de frecuencia percibida hasta que la señal modulada ya no se oye.

En la etapa S820, el nivel de salida de la señal modulada percibida puede ajustarse usando la señal de respuesta asociada con el ajuste de volumen del usuario.

Finalmente, en la etapa S825, puede determinarse de nuevo el nivel de salida de la señal de audio que se emite junto con la señal modulada ajustada, con el nivel de salida ajustado de la señal modulada sustituido como el nivel del umbral de audición.

En este caso, las características del aparato para emitir señales de audio descrito anteriormente con referencia a las Figuras 2 a 7 pueden aplicarse también a esta realización. Como tal, se omiten detalles adicionales en este punto.

De acuerdo con una realización de la presente invención como se ha descrito anteriormente, el usuario puede usar señales visuales para establecer personalmente los niveles de salida de señales de audio que son óptimos para cada banda de frecuencia de acuerdo con cambios en el umbral de audición dinámico del usuario para cada respectiva banda de frecuencia, incluso mientras escucha señales de audio cuyo nivel de salida para cada banda de frecuencia se determinó anteriormente.

También, de acuerdo con una realización de la presente invención, el procedimiento de dos etapas existente de primero realizar pruebas de audición para determinar el nivel de salida óptimo de señales de audio para cada respectiva banda de frecuencia y a continuación realizar la adaptación puede integrarse en un procedimiento de una etapa. Es decir, una realización de la presente invención permite que el usuario mida personalmente los umbrales de audición diagnosticando la capacidad de audición y determinando los niveles de salida de las señales de audio usando los resultados, sin requerir una etapa separada de pruebas de audición.

Las siguientes descripciones describen una aplicación de una realización de la presente invención a un audífono multicanal.

En la técnica relacionada, si el usuario de un audífono multicanal experimenta una mejora en la capacidad de audición para una banda de frecuencia particular a través de acondicionamiento de sonido, entonces el usuario puede tener que bajar personalmente la salida de audio de la correspondiente banda de frecuencia de acuerdo con el nivel mejorado de audición. Sin embargo, con la tecnología existente, puede ser difícil que el usuario del audífono perciba la banda de frecuencia particular para la que hubo una mejora y baje directamente el volumen de la banda de frecuencia.

Así pues, si el usuario de un audífono multicanal convencional experimenta una mejora en la audición en una banda de frecuencia alta particular, el usuario sentiría meramente que la calidad de sonido del audífono se ha vuelto más nítida y no sabría exactamente en qué banda de frecuencia debería bajarse el volumen. Si hubiera una mejora en la audición en una banda de frecuencia baja, la calidad de sonido del audífono puede volverse relativamente difusa y el ruido exterior puede sentirse más alto que antes, pero en este caso también, sería difícil precisar exactamente en

qué banda de frecuencia ha habido una mejora de audición a no ser que se aplique una prueba de audiometría de tonos puros, y la salida de audio de la correspondiente banda de frecuencia debería bajarse con la ayuda de un experto en audífonos basándose en los nuevos resultados de la prueba de audición definidos por la prueba de audiometría.

5 Sin embargo, con un audífono multicanal al que se ha aplicado un aparato para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención, el usuario del audífono puede percibir mejoras en la capacidad de audición a partir de la señal modulada presentada en la invención. También, a partir de las señales visuales sincronizadas con las señales moduladas de las respectivas bandas de frecuencia, el usuario del audífono puede reconocer visualmente las bandas de frecuencias para las que hubo una mejora en la audición. Por lo tanto, el usuario puede ajustar por su cuenta fácilmente los niveles de salida de audio de las correspondientes bandas de frecuencia y puede reestablecer un entorno de acondicionamiento de sonido de acuerdo con el nivel mejorado de audición.

10
15 También, el aparato y método para emitir señales de audio de acuerdo con una realización de la presente invención puede aplicarse a diversos dispositivos de audio (MP3P, TV, radio, etc.) distintos de un audífono y el usuario puede ajustar fácilmente el nivel de salida de señales de audio para cada respectiva banda de frecuencia de acuerdo con la propia capacidad de audición dinámica en tiempo real del usuario para las respectivas bandas de frecuencia.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para emitir una señal de audio, comprendiendo el método:
 - 5 (a) determinar un nivel de salida de una señal modulada a emitir para cada respectiva banda de frecuencia usando un umbral de audición medido para la respectiva banda de frecuencia; y
 - (b) emitir la señal modulada y una señal de audio simultáneamente, en el que dicha etapa (a) comprende:
 - 10 determinar el nivel de salida de la señal modulada para que la respectiva banda de frecuencia sea igual a o inferior en un valor preestablecido a partir de un nivel del umbral de audición medido para la respectiva banda de frecuencia.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente, antes de dicha etapa (a):
 - 15 (a-1) medir el umbral de audición para la respectiva banda de frecuencia.
3. El método de la reivindicación 2, en el que dicha etapa (a-1) comprende:
 - 20 emitir un tono de señal en el caso de que un usuario seleccione al menos una de una pluralidad de bandas de frecuencia, correspondiendo el tono de señal a la banda de frecuencia seleccionada; y
 - medir el umbral de audición usando información de respuesta del usuario que responde al tono de señal.
4. El método de la reivindicación 3, en el que el tono de señal es la señal modulada, la señal modulada tiene un patrón de modulación diferente para cada respectiva banda de frecuencia y el nivel de salida de la señal modulada se determina usando la información de respuesta del usuario que responde al tono de señal.
5. El método de la reivindicación 1, en el que dicha etapa (a) comprende además:
 - 30 determinar un nivel de salida de la señal de audio a emitir para la respectiva banda de frecuencia usando el nivel de salida de la señal modulada.
6. El método de la reivindicación 5, en el que el nivel de salida de la señal de audio se determina usando una ecuación mostrada a continuación:
 - 35
$$Y = Tw + R,$$

en la que Y es el nivel de salida de la señal de audio, T es un nivel del umbral de audición, w es una ponderación que tiene un valor desde 0 a 1 y R es una constante preestablecida.
7. El método de la reivindicación 1, en el que la señal modulada tiene un patrón de modulación diferente para cada respectiva banda de frecuencia.
8. El método de la reivindicación 7, en el que la señal modulada se compone de al menos uno de un tono modulado en frecuencia y un ruido de banda o una combinación de los mismos.
9. El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:
 - 50 (c) emitir una señal visual para cada respectiva banda de frecuencia, la señal visual configurada para variar en sincronización con el patrón de modulación de la señal modulada.
10. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente, en el caso de que un usuario perciba una o más de las señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia como resultado de una mejora en la audición del usuario:
 - 55 (d) recibir información de respuesta del usuario que responde a las señales visuales y la una o más señales moduladas para las respectivas bandas de frecuencia; y
 - (e) ajustar el nivel de salida de la una o más señales moduladas usando la información de respuesta del usuario.
11. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:
 - 60 determinar de nuevo un nivel de salida de la señal de audio emitida junto con la señal modulada ajustada usando el nivel de salida ajustado de la señal modulada como un nivel del umbral de audición.
12. Un aparato para emitir una señal de audio, comprendiendo el aparato:
 - 65 una unidad de determinación de nivel de salida (203) configurada para determinar un nivel de salida de una señal

modulada a emitir para cada respectiva banda de frecuencia usando un umbral de audición medido para la respectiva banda de frecuencia; y una unidad de salida de audio (205) configurada para emitir la señal modulada y una señal de audio simultáneamente,

- 5 en el que dicha unidad de determinación de nivel de salida (203) determina el nivel de salida de la señal modulada para que la respectiva banda de frecuencia sea igual a o inferior en un valor preestablecido a partir de un nivel del umbral de audición medido para la respectiva banda de frecuencia.

Fig. 1a

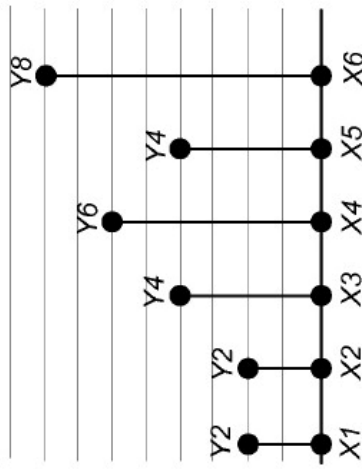


Fig. 1b

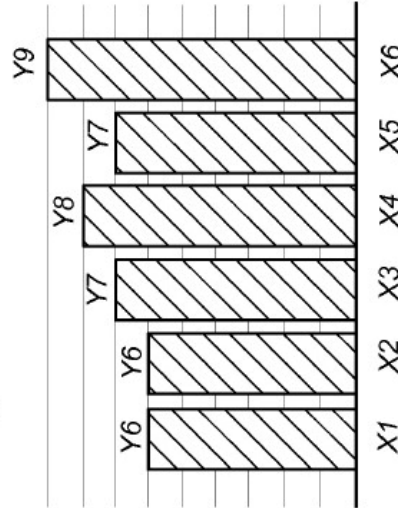


Fig. 1c

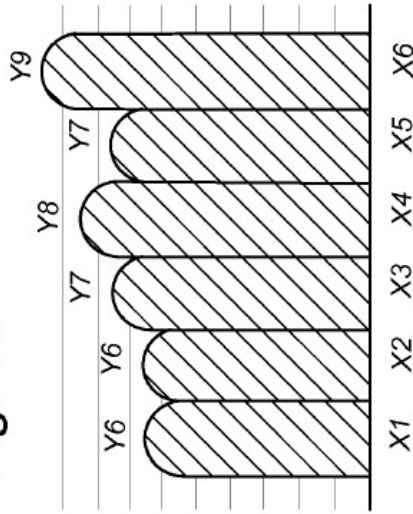


Fig. 2

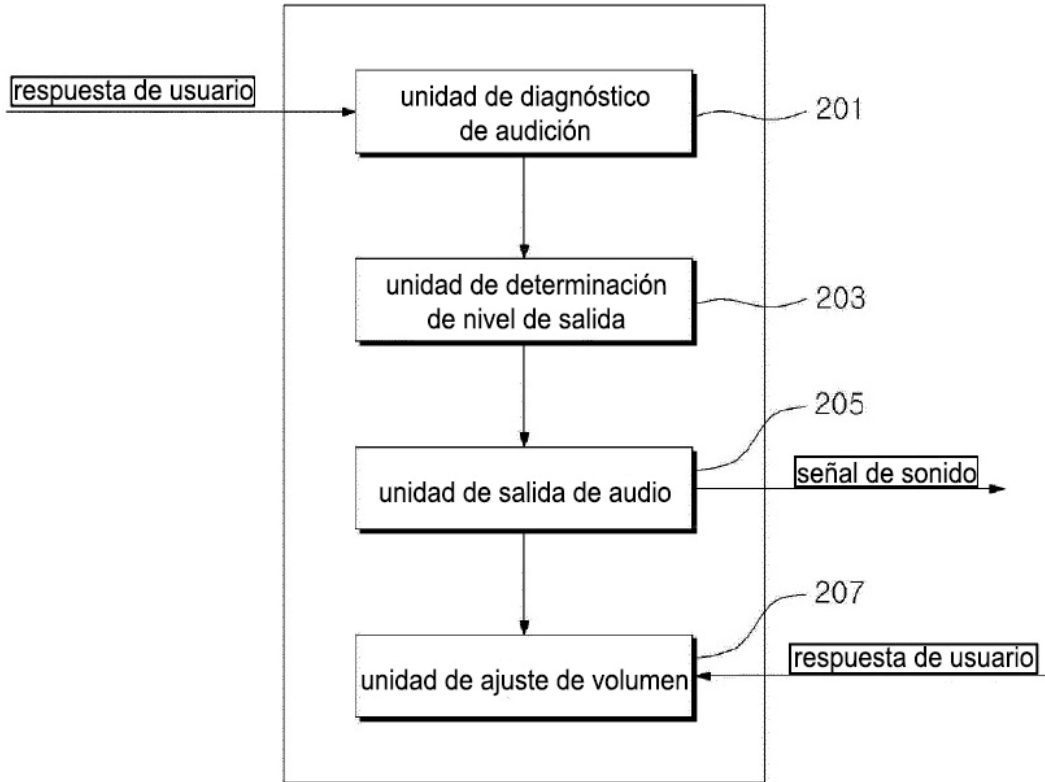


Fig. 3

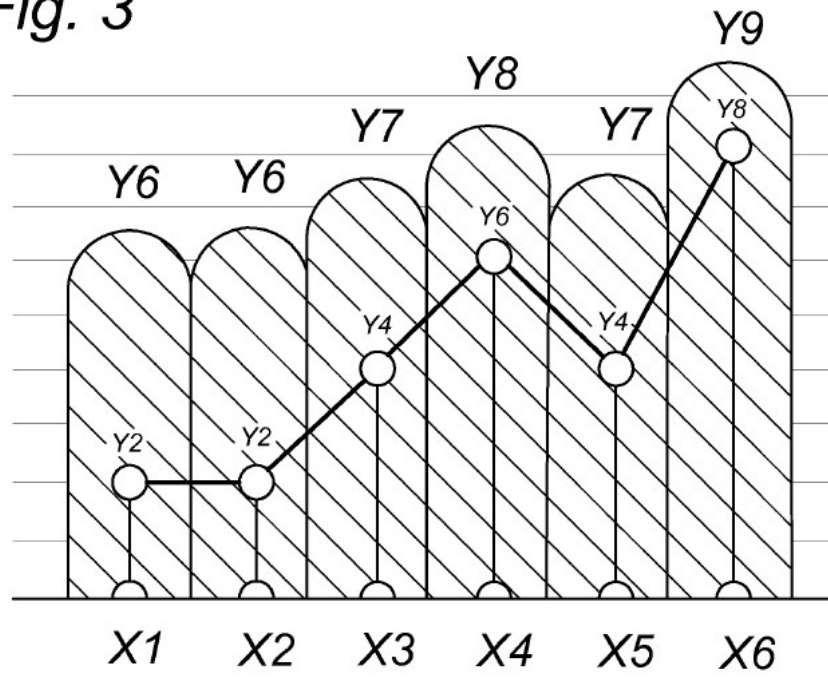


Fig. 4

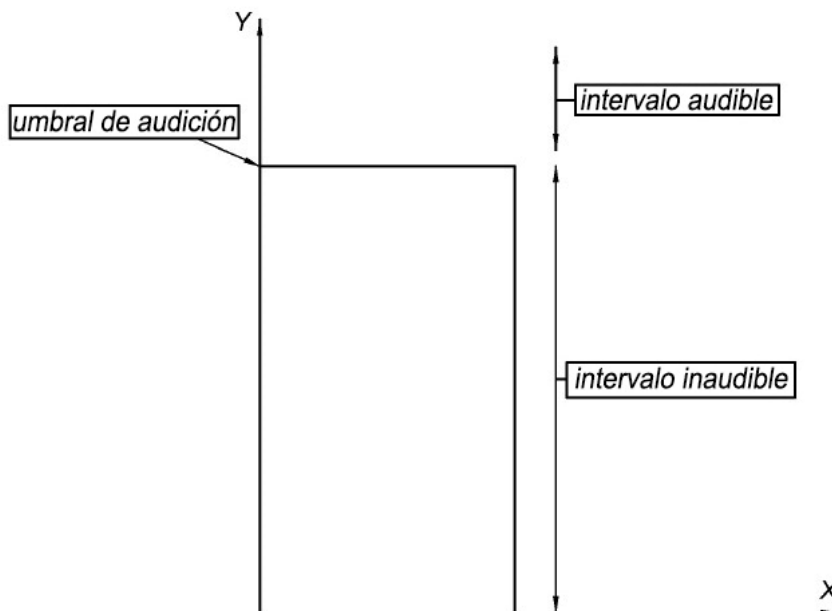


Fig. 5

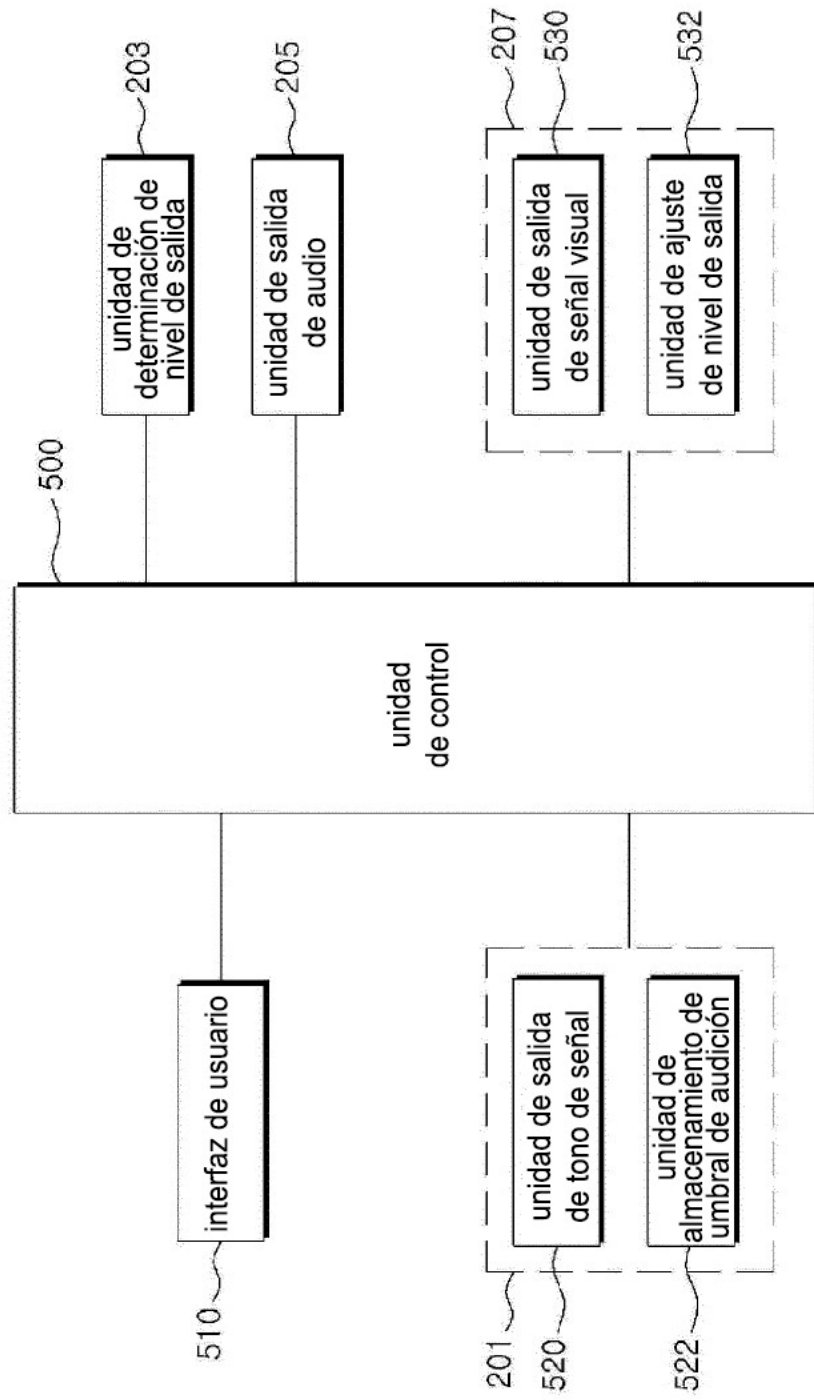


Fig. 6

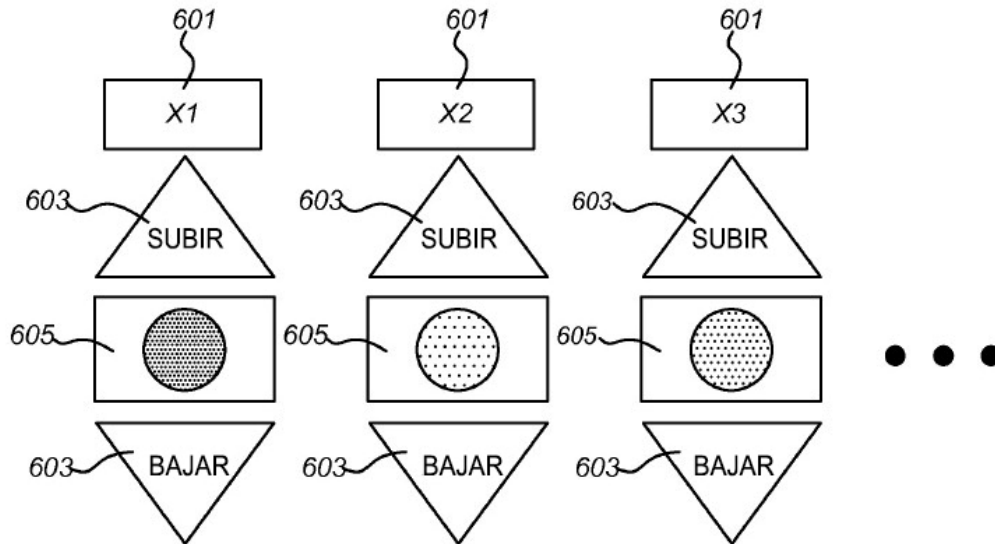


Fig. 7

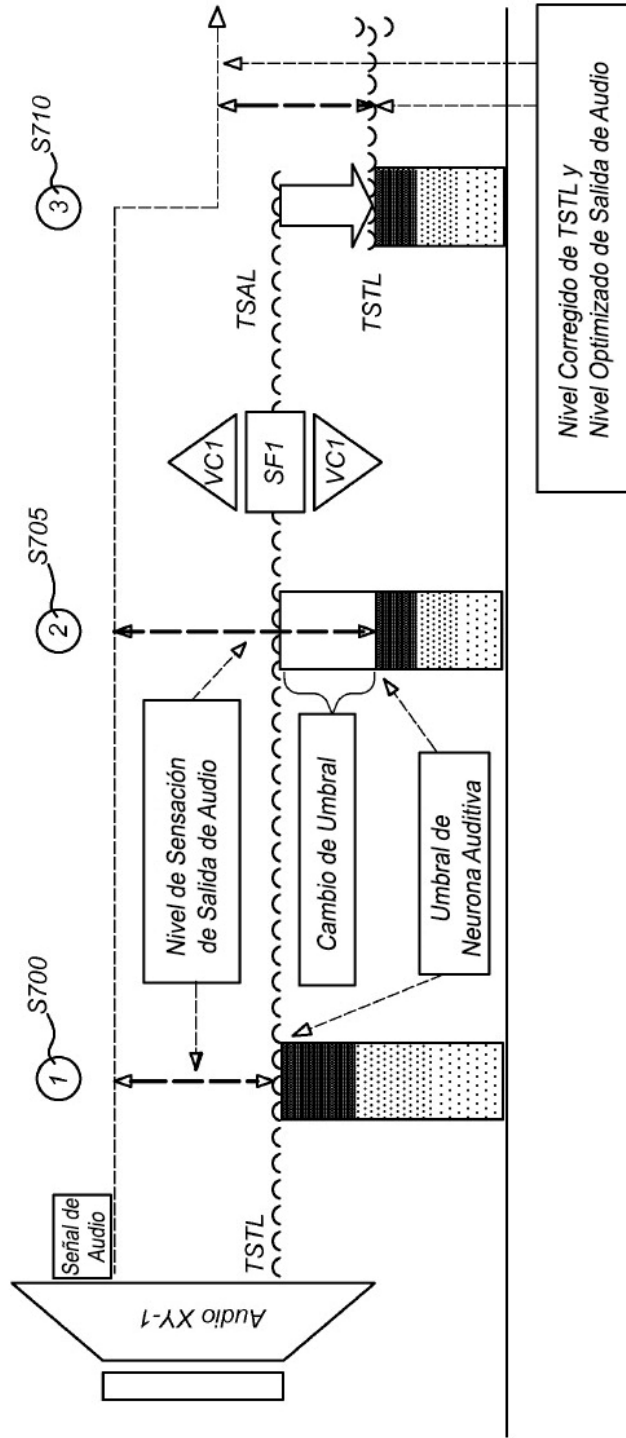


Fig. 8

