

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 243 760**

21 Número de solicitud: 202030108

51 Int. Cl.:

H04R 3/04 (2006.01)

G10L 19/02 (2013.01)

G06F 16/683 (2009.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.03.2020

71 Solicitantes:

GLOVE SYSTEMS, S.L. (100.0%)

Chopos, 4 - 1º

47620 VILLANUBLA (VALLADOLID) ES

72 Inventor/es:

GARCÍA GARCÍA, Ricardo

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

54 Título: **DISPOSITIVO CODIFICADOR DE SEÑALES DE AUDIO**

ES 1 243 760 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo codificador de señales de audio.

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a un dispositivo codificador de señales de audio, que se conecta al equipo de sonido de una actividad musical y cuyo algoritmo de procesamiento analiza en tiempo real el espectro audible, extrae la información que provoca la transmisión
10 estructural del sonido a los recintos colindantes y la traspone codificándola en otras zonas del espectro audible, de acuerdo al efecto psicofísico de “la fundamental pérdida”.

El dispositivo, que interviene en la totalidad de la cadena de sonido, también realiza un reconocimiento de la huella digital acústica de la canción que está sonando.

15

El dispositivo cuenta con uno o varios sensores ubicados en el local o en los recintos colindantes, que obtienen estadísticas del comportamiento real del sonido frente al valor teórico esperado, con objeto de aplicar las correcciones necesarias en tiempo real.

20 Estas estadísticas son almacenadas en soporte físico estable y pueden ser transmitidas a un servidor remoto a través de internet. Un reloj interno activa o desactiva la salida de audio en función de la fecha y la hora o en situaciones de emergencia. Además, una pantalla muestra datos de interés para el usuario.

25 El objeto de la invención es por lo tanto proporcionar un dispositivo destinado a reducir la contaminación sonora sin afectar a la calidad del sonido y que además incorpore medios de identificación de huella digital acústica.

30 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los locales musicales ubicados en zonas residenciales son fuente de contaminación acústica para los recintos colindantes. En estos casos, la contaminación se transmite fundamentalmente en forma de vibración a través de los elementos constructivos del edificio
35 y las bajas frecuencias del espectro audible son las que más contribuyen a su propagación.

Aunque se practique el aislamiento acústico de los elementos, el resultado siempre va a ser insuficiente para los niveles de emisión musical de estas actividades, sobre todo en las bajas frecuencias.

5 En tal sentido, las normativas locales han puesto límite a los niveles de inmisión en los recintos colindantes, según el uso que se haga de ellos, lo que afecta gravemente a los niveles musicales de los locales siendo, en la mayor parte de las ocasiones, claramente insuficientes para el funcionamiento normal de la actividad.

10 Para resolver este problema, en el mercado existen dos tipos de productos diseñados para evitar la transmisión de sonido a los recintos colindantes: por un lado, están los que simplemente atenúan la señal entregada a las etapas amplificadoras, hasta un valor preestablecido que garantiza el cumplimiento con la normativa y que conlleva una pérdida importante de nivel de emisión y la imposibilidad de desarrollo normal de la actividad.

15 Por el otro, están los que modifican el espectro original, adaptándole al aislamiento acústico del local medido por métodos normalizados, provocando una variación del tono original del sonido, una pérdida de dinámica y por consiguiente de calidad musical, que no es aceptado por los profesionales del sonido.

20 Paralelamente, la ley de propiedad intelectual obliga a las actividades musicales a pagar una contraprestación económica a los autores o titulares de derechos por la utilización de sus obras. Las entidades de gestión de derechos de autor tienen por objeto la gestión de derechos de explotación u otros de carácter patrimonial, por cuenta y en interés de varios
25 autores u otros titulares de derechos de propiedad intelectual. Estas entidades, que en España se han constituido como asociaciones de titulares de derechos de propiedad intelectual (autores, artistas, productores, etc.), conceden a los usuarios autorizaciones para utilizar los derechos de los colectivos de titulares que representan a cambio de una tarifa fija cuya cuantía depende del tipo de actividad, superficie, etc.

30 La recaudación obtenida se reparte según un contrato de gestión firmado entre el titular y la entidad de gestión, en el cual no se tiene en cuenta el número de veces en que se ha reproducido cada obra.

Sería pues justo identificar el autor de cada uno de los temas que se emiten en los locales musicales y distribuir la recaudación en función de estos datos.

5 Los productos existentes en el mercado destinados a la detección de huella digital acústica, reciben la señal de línea procedente de las fuentes de audio del equipo de sonido, pero no intervienen en la totalidad de la cadena de sonido. Además, no incorporan mecanismos que eviten su manipulación, lo que les hace altamente vulnerables y poco fiables.

10 En definitiva, no existe en el mercado un dispositivo destinado a reducir la contaminación sonora, que además incorpore medios de identificación de huella digital acústica y que esté dotado de mecanismos anti-manipulación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

15 El dispositivo codificador de señales de audio que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero eficaz.

20 Para ello, el dispositivo de la invención se basa en el análisis del “efecto de la fundamental pérdida”, estudiado en psicofísica, según el cual la percepción del tono de un conjunto de armónicos es idéntica al tono de la frecuencia fundamental a partir del cual han sido generados, aunque esta no exista realmente. Es decir que, aunque la información no se encuentra en la onda física real, el cerebro humano es capaz de reconstruirla y percibirla
25 como si estuviera.

De forma más concreta, el dispositivo analiza el sonido frecuencialmente en tiempo real, extrae la información que provoca la transmisión de sonido a los recintos colindantes y la codifica de acuerdo al “efecto de la fundamental pérdida”, trasladándola a zonas del
30 espectro que no son problemáticas.

Durante el proceso de escucha, el cerebro humano se encarga de completar dicha información no presente en la onda física, obteniendo una sensación acústica de gran
35 calidad.

Hasta la fecha este fenómeno nunca se había utilizado para evitar la transmisión de sonido a los recintos colindantes.

Para ello, la señal original se separa en dos componentes: bajas y medias-altas frecuencias.

5

La componente de baja frecuencia será codificada teniendo en cuenta “el efecto de la fundamental pérdida” descrito anteriormente. Para ello, se somete a una etapa de generación de armónicos y, posteriormente, a una de filtrado para eliminar la distorsión introducida. Por último, se suma la componente de medias-altas frecuencias inicial.

10

Aunque en la salida del dispositivo no existen las bajas frecuencias porque han sido sustituidas por sus armónicos, evitando así la transmisión de sonido a los recintos colindantes, en el proceso de escucha, el cerebro reconstruye la información que falta, completando el espectro con las frecuencias que originaron dichos armónicos y obteniendo una sensación de escucha plena de gran calidad.

15

Para llevar a cabo el procedimiento descrito, la invención prevé un dispositivo que se conecta al equipo de sonido de la actividad musical, entre las fuentes de sonido y las etapas de potencia, interviniendo en la totalidad de la cadena de sonido, en el que se establece una entrada de audio digital, medios de conversión de la señal a serie, pudiendo incorporar una entrada analógica en formato convencional balanceada, igualmente convertida a digital serie.

20

La entrada en formato digital serie es analizada en tiempo real por un procesador con gran capacidad de cálculo, y es sometida a sendos algoritmos: de codificación basado en el efecto de la fundamental pérdida y de reconocimiento de huella digital acústica.

25

Una vez aplicado estos algoritmos, la señal se envía a la salida del dispositivo que tiene formatos idénticos a la entrada.

30

Para que todo este proceso se lleve a cabo con seguridad, el dispositivo cuenta con uno o varios sensores que registran la actividad musical. Estos sensores pueden encontrarse en el propio local o en los recintos colindantes con objeto de asegurar en todo momento que no hay transmisión de sonido. Además, cuentan con mecanismos que impiden su manipulación

5 y la de los elementos que forman el equipo de sonido completo. La información registrada se almacena en soporte físico estable y puede ser enviada a un servidor remoto a través de un puerto de conexión a internet para su consulta. Este puerto también es utilizado para la conexión a una base de datos remota con información sobre temas musicales. El dispositivo cuenta también con una pantalla en la que se muestra información importante del proceso.

Tal y como se ha comentado anteriormente, el dispositivo permite extraer la huella digital acústica del tema que está sonando.

10 La huella digital acústica es una representación matemática en el dominio de la frecuencia y el tiempo, es decir, un patrón que identifica la canción. Estos datos se envían a través del puerto de conexión a internet a una base de datos que nos devuelve toda la información contenida acerca de nuestra muestra, incluyendo título, artista, año, álbum, etc., de modo que esta información sea enviada a la entidad de gestión de derechos de autor.

15 Los elementos que conforman el dispositivo, le proporcionan carácter de inviolabilidad como elemento de control. Pero además le dotan de seguridad adicional ante manipulaciones que no tienen otros dispositivos del mercado destinados a la detección de huella digital acústica.

20

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

30 La figura 1.- Muestra un diagrama de bloques del proceso de codificación de señales llevado a cabo mediante el dispositivo de la presente invención.

La figura 2.- Muestra una vista esquemática del dispositivo de la invención.

La figura 3.- Muestra un diagrama de bloques de los elementos electrónicos internos

principales que participan en el dispositivo de la invención.

La figura 4.- Muestra, finalmente, un diagrama esquemático del funcionamiento del dispositivo a la hora de detectar la huella digital acústica de las señales tratadas.

5

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

En la figura 1, se muestra el funcionamiento del dispositivo, de acuerdo con las siguientes fases operativas:

10

- Separación de la señal original o de entrada en dos componentes: bajas (2) y medias-altas (1) frecuencias.
- Codificación de la componente de baja frecuencia (2) mediante su sometimiento a una etapa de generación de armónicos (3) y, posteriormente, a una de filtrado para eliminar la distorsión introducida (4).
- Suma (5) de la señal de medias-altas (1) a la señal de baja frecuencia (2) previamente tratada.

15

20

De esta forma, y aunque a la salida del dispositivo no existen las bajas frecuencias porque han sido sustituidas por sus armónicos, evitando así la transmisión de sonido a los recintos colindantes, en el proceso de escucha, el cerebro reconstruye la información que falta, completando el espectro con las frecuencias que originaron dichos armónicos y obteniendo una sensación de escucha plena de gran calidad.

25

Para ello, el dispositivo estará constituido a partir de una carcasa (8) en cuyo seno se establece un procesador (15) con gran capacidad de cálculo, al que está asociado una entrada de audio digital (11), en la que pueden ir codificados varias señales de audio en los protocolos específicos de sonido AES/EBU, S/PDIF, ETHERSOUND u otros equivalentes que es convertida a serie a través de un conversor (12), pudiendo incorporar adicionalmente una entrada analógica (13) en formato convencional XLR balanceada, que es convertida a digital serie a través del correspondiente conversor (14).

30

35

La entrada en formato digital serie es analizada en tiempo real por el procesador (15), y es sometida a sendos algoritmos: de codificación basado en el efecto de la fundamental pérdida y de reconocimiento de huella digital acústica.

5 Una vez aplicado estos algoritmos, la señal se envía a la salida (16) del dispositivo que tiene formatos idénticos a la entrada: digital con varias señales en protocolos AES/EBU, S/PDIF, ETHERSOUND u otros equivalentes, así como opcionalmente una salida analógica (17) en formato convencional XLR balanceada. El tiempo de latencia del sistema debe ser mínimo.

10 Por su parte, el dispositivo cuenta con uno o varios sensores que registran la actividad musical (18).

Tal y como se ha dicho anteriormente, estos sensores pueden encontrarse en el propio local o en los recintos colindantes con objeto de asegurar en todo momento que no hay
15 transmisión de sonido. Además, cuentan con sistemas físicos y electrónicos anti-manipulación.

La información registrada se almacena en un soporte físico estable (19) y puede ser enviada a un servidor remoto a través de un puerto de conexión a internet (20) para su consulta.

20 Este puerto también es utilizado para la conexión a una base de datos (7) remota con información sobre temas musicales.

El dispositivo contará con una pantalla (21), visible en las figuras 2 y 4, en la que se muestra
25 información importante del proceso.

En cuanto al control de la huella digital acústica, las señales emitidas se envían a través del puerto de conexión a internet a una base de datos (7), de audio, que nos devuelve toda la información contenida acerca de nuestra muestra, incluyendo título, artista, año, álbum, etc.
30 Esta información es enviada a la entidad (6) de gestión de derechos de autor, en orden a conseguir una tarificación mucho más justa.

Solo resta señalar por último que un reloj interno activa o desactiva la salida de audio en función de la fecha y la hora o en situaciones de emergencia.

35

REIVINDICACIONES

1ª.-Dispositivo codificador de señales de audio, que estando destinado a ser conectado a un equipo de sonido, en orden a evitar la transmisión de audio o contaminación acústica a los recintos colindantes, se caracteriza porque está constituido a partir de un dispositivo en el que participa una carcasa (8) en cuyo seno se establece un procesador (15), al que está asociado al menos una entrada de audio digital (11), incluyendo el procesador (15) medios de detección y codificación de la componente de baja frecuencia (2) de la señal de entrada de audio que provoca la transmisión del sonido a recintos colindantes, comprendida entre las frecuencias 20 Hz y 160 Hz, mediante su sometimiento a una etapa de generación de armónicos (3) que trasladan la información contenida en dicho rango al intervalo comprendido entre los 160 Hz y los 500 Hz, que constituye una zona del espectro acústico que no contribuyen a la transmisión estructural del sonido, así como medios de reconocimiento de la huella digital acústica de la señal de entrada, habiéndose previsto que el procesador (15) esté asociado a al menos una salida (16) digital, estando el dispositivo asociado a uno o más sensores de registro de la actividad musical (18), con la particularidad de que el dispositivo cuenta con soporte físico estable (19) de almacenamiento, medios de conexión a un servidor remoto a través de un puerto de conexión a internet (20) así como sistemas físicos y electrónicos anti-manipulación.

20

2ª.- Dispositivo codificador de señales de audio, según reivindicación 1ª, caracterizado porque incluye una pantalla (21), de visualización de información del proceso de codificación.

25 3ª.- Dispositivo codificador de señales de audio, según reivindicación 1ª, caracterizado porque incluye una entrada analógica (13) en formato convencional XLR balanceada.

4ª.- Dispositivo codificador de señales de audio, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la entrada digital (11) está asociada un conversor (12) serie.

30

5ª.- Dispositivo codificador de señales de audio, según reivindicación 3ª, caracterizado porque la entrada analógica (13) está asociada un conversor (14) digital.

6ª.- Dispositivo codificador de señales de audio, según reivindicación 1ª, caracterizado

porque incluye una salida analógica (17) en formato convencional XLR balanceada.

.

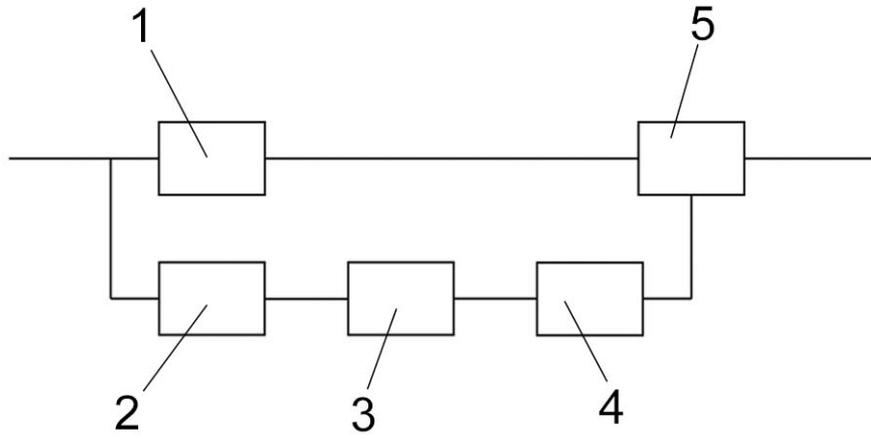


FIG. 1

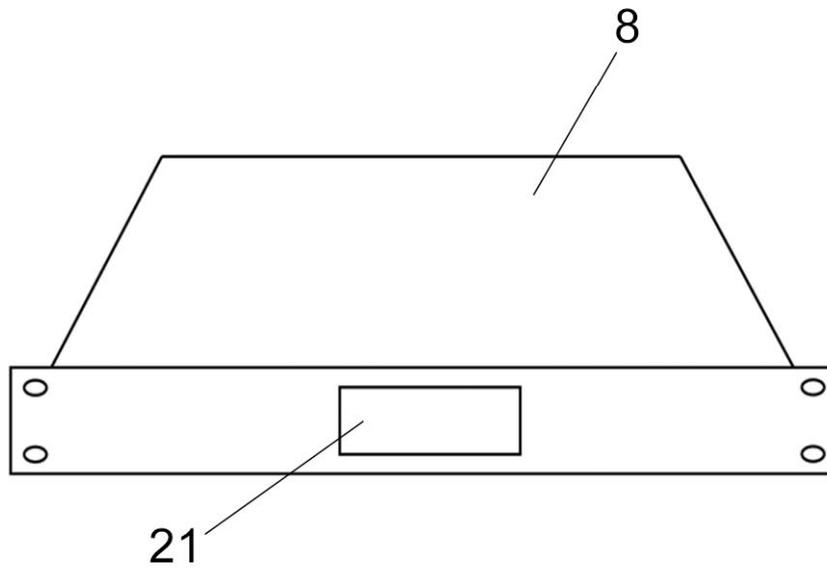


FIG. 2

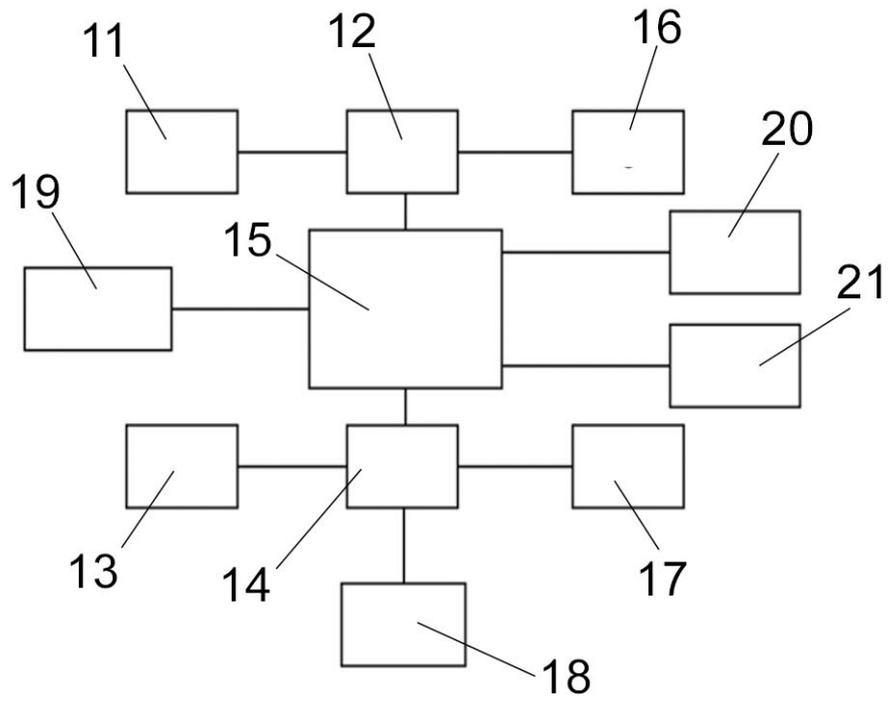


FIG. 3

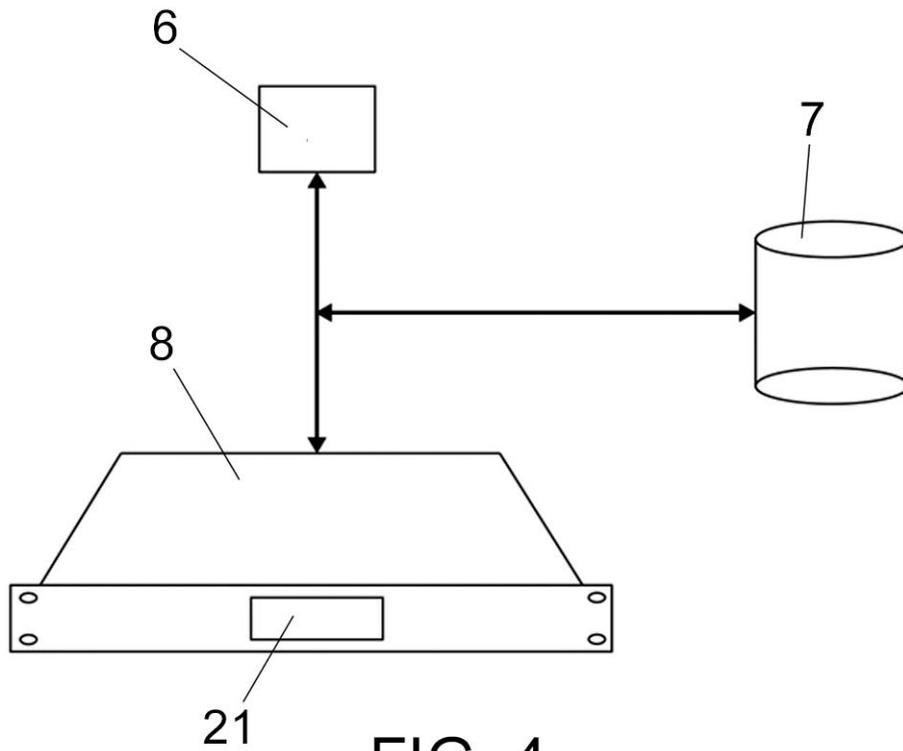


FIG. 4