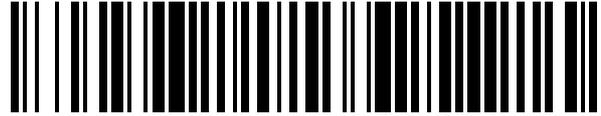


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 214 404**

21 Número de solicitud: 201800314

51 Int. Cl.:

G11B 20/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.05.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.06.2018

71 Solicitantes:

VELAZ LOMBIDE, Iñigo (50.0%)

Cunchada 23

36770 O Rosal (Pontevedra) ES y

GOMEZ LIMA, Santos (50.0%)

72 Inventor/es:

VELAZ LOMBIDE, Iñigo y

GOMEZ LIMA, Santos

54 Título: **Dispositivo anticopia de audio**

ES 1 214 404 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO ANTICOPIA DE AUDIO

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

Sector audiovisual: audio.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El dispositivo anticopia de audio se compone de distintos elementos comerciales. Es la utilización conjunta de éstos elementos, su configuración (estructura) y el diseño de combinaciones efectivas de pulsos de audio, lo que confiere al dispositivo de una ventaja notable para impedir la grabación ilícita de audio a través de un micrófono convencional. Actualmente no se comercializan dispositivos anticopia que utilicen este sistema ni sistemas parecidos.

20 **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

20

El dispositivo anticopia de audio se aprovecha de las no-linealidades inherentes al hardware de los micrófonos comerciales normales (sin modificaciones). Entendiéndose por linealidad la propiedad de los sistemas físicos y matemáticos, en este caso el micrófono, que se podría resumir en que la respuesta de un parámetro mantenga siempre una proporcionalidad directa a la entrada. Además hay que partir de la base de que los micrófonos comerciales con los que se contruyen la mayoría de dispositivos capaces de registrar audio, disponen de un diafragma sensible a frecuencias de gama alta (por encima de los 30 kHz), aunque disponen de un filtro low-pass (filtro paso bajo) que recorta todas las frecuencias por encima de los 24kHz. Considérese también que el límite de la audición humana se encuentra en torno a los 20kHz (los ultrasonidos no son audibles para el ser humano).

El dispositivo anticopia de audio genera ultrasonidos que por sí solos o en combinación, interactúan con el hardware del micrófono y debido a las no-linealidades propias de su construcción, se producen nuevas ondas sonoras a modo de resonancia en el espectro audible (por multiplicación de frecuencias), capaces de atravesar el filtro

35

low-pass y quedar registradas en la grabación.

Además de alterar de esta forma la señal de audio copiada, es posible enviar pulsos de ultrasonidos de gran amplitud que obligarían al control automático de ganancia del propio micrófono, a reducir la ganancia deformando aún más el audio registrado. Otra forma de utilización del dispositivo anticopia de audio sería inyectar frecuencias armónicas que generarían distorsión o también ruido blanco en la grabación.

El dispositivo anticopia de audio puede utilizarse para impedir la grabación no autorizada de audio en salas de cine, conciertos y otros espectáculos audiovisuales, resultando efectivo contra dispositivos comerciales que permiten la grabación como pueden ser teléfonos móviles, cámaras, relojes inteligentes (smarwatch), computadoras y otros.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1. - Muestra una gráfica en la que se representan dos pulsos de ultrasonidos que puede emitir el dispositivo: (1) y (2), onda sonora que se produciría y quedaría registrada (3) y el rango en el que trabaja (permite o corta el paso) el filtro low-pass de un micrófono (4) comercial normal.

Figura 2. - Muestra un circuito esquemático que ilustra una posible configuración del dispositivo y que consta de un generador de señales, ondas o tonos (5), un amplificador (6) y una matriz de altavoces (7). Se omite en este circuito las conexiones a fuente de alimentación por claridad y simplicidad.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A título de ejemplo, se presenta un caso de realización práctica del dispositivo anticopia de audio, objeto del presente modelo de utilidad.

El generador (o generadores) de señal del dispositivo anticopia de audio se utiliza para producir un par de señales ultrasónicas de frecuencias $f_1 = 40 \text{ kHz}$ y $f_2 = 50 \text{ kHz}$ por

ejemplo. Ambas señales llegan al amplificador del dispositivo y este las envía convenientemente amplificadas a una matriz de altavoces de ultrasonidos, pudiendo ser altavoces del tipo piezoeléctrico.

5 Cuando los pulsos ultrasónicos (inaudibles para el ser humano) entran en contacto con el micrófono que se usa de forma no autorizada para realizar la grabación, las zonas no-lineales de su hardware provocan un fenómeno conocido como multiplicación de frecuencias. Hay que aclarar que el concepto multiplicación de frecuencias para, por ejemplo dos sonidos ultrasónicos, hace referencia al fenómeno físico que consiste en que cuando dos sonidos de frecuencias f_1 y f_2 interaccionan con el hardware del
10 micrófono, dan como resultado componentes de frecuencia en (f_1-f_2) y $(f_1 + f_2)$. En este caso la componente (f_1-f_2) es igual a $(50 - 40)$ kHz o lo que es lo mismo: 10kHz. La nueva señal de 10 kHz generada por la interacción descrita, queda dentro del rango de captación del micrófono y queda registrada en la grabación, deformándola.

Se pueden cambiar las señales generadas por el dispositivo, por ejemplo se pueden
15 alternar pares de tonos ultrasónicos de 40 y 42 kHz o también 40 y 45 kHz que generarían en su interacción con el micrófono señales de 2 y 5 kHz respectivamente.

Además podría generar tonos armónicos para producir distorsión e incluso ruido gaussiano blanco con media cero y varianza proporcional a la potencia transmitida, con un ancho de banda de 8 kHz, con banda limitada al intervalo $[40, 48]$ kHz a la vez
20 que transmitimos un tono de 40 kHz para recrear la frecuencia del ruido blanco en el rango registrable por el micrófono.

Como aplicación industrial y comercial, el dispositivo anticopia de audio puede montarse en cines, recintos para conciertos y otros aforos para impedir la copia no autorizada.

25 Como ejemplo de aplicación comercial, se podría montar en una sala de cine, con los altavoces del dispositivo repartidos por el patio de butacas, paredes o techo, pudiendo utilizar altavoces piezoeléctricos en suficiente número como para necesitar una potencia baja y evitar interferencias con el sistema de altavoces general de la sala de cine. Por otro lado, conociendo la frecuencia del sonido que se generaría en la posible
30 interacción del dispositivo anticopia y los altavoces convencionales (que pueden tener no-linealidades) se podría filtrar mediante ecualizador para que ésta no perturbara la emisión de la película.

Al prever una posible interacción con audífonos que porten personas con discapacidades auditivas, se plantean dos posibles soluciones continuando con el
35 ejemplo de realización en una sala de cine: La primera posibilidad es ofrecer a las

personas con discapacidad auditiva auriculares para poder escuchar la película sin necesidad del audífono y la segunda posibilidad es habilitar una pequeña zona del patio de butacas libre de altavoces del dispositivo anticopia y fácil de vigilar (para evitar la grabación). Hay que considerar que el radio de acción de los altavoces emitiendo ultrasonidos es directamente proporcional a la potencia, por lo cual se puede determinar áreas de influencia de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo anticopia de audio; **caracterizado** porque dispone al menos de un generador de señales, ondas o tonos (5), un amplificador (6) y una matriz de altavoces (7). Emite ultrasonidos que pueden interactuar con los micrófonos distorsionando o perturbando la grabación, pero no son audibles por el ser humano.

