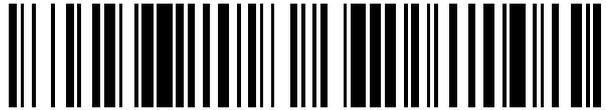


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 659**

21 Número de solicitud: 201600149

51 Int. Cl.:

G08B 29/02 (2006.01)
H03G 3/00 (2006.01)
H04R 29/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

24.02.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.05.2018

71 Solicitantes:

BAENA JIMENEZ , Manuel (50.0%)
Pza. Mina, 1, 4 A
51001 Ceuta ES y
POMARES PORRAS, Emilio (50.0%)

72 Inventor/es:

BAENA JIMENEZ , Manuel y
POMARES PORRAS , Emilio

54 Título: **Dispositivo de asistencia disciplinaria para un aula mediante señales acústicas**

57 Resumen:

El dispositivo de asistencia disciplinaria para un aula mediante señales acústicas comprende los elementos técnicos necesarios para detectar un nivel de ruido inapropiado para la actividad docente en un aula, siendo dicho nivel inapropiado caracterizado, al menos, por un umbral configurable de intensidad del sonido; y al rebasarse dicho umbral, emitir una respuesta, acústica, y opcionalmente visual, a modo de medida correctiva de la actitud, que advierta de este nivel inadecuado de ruido. Dicha respuesta debe cesar cuando el nivel de ruido vuelve a ser adecuado.

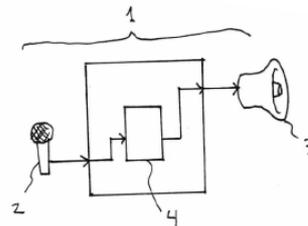


Fig 1.

DESCRIPCIÓN

**DISPOSITIVO DE ASISTENCIA DISCIPLINARIA PARA UN AULA MEDIANTE
SEÑALES ACÚSTICAS**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención se encuadra en el Sector Audiovisual, específicamente orientado a la Educación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Actualmente resulta tarea del docente que ejerce su función en un aula asumir la tarea de mantener el apropiado silencio y orden en un aula. A menudo esto resulta difícil. No hay antecedentes de ningún dispositivo electrónico que asista al docente en dicha tarea. Este dispositivo pretende asumir dicha función, sirviendo como medida correctiva de apoyo cuando se produzca en el aula un nivel de ruido o alboroto inapropiado para la adecuada función docente.

20

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

25 La presente invención se refiere a un dispositivo que comprende un micrófono u otro dispositivo sensible al sonido, una unidad de control, que incluye un elemento de proceso encargado de analizar el sonido recogido por dicho micrófono, y un altavoz u otro dispositivo emisor de sonido que produce un tono de una determinada frecuencia, suficientemente intenso para poder escucharse a pesar del alboroto del aula, a modo de medida correctiva de actitud. El elemento de proceso determina si el nivel de ruido del aula es compatible o no con el buen ejercicio de la función docente, midiendo si un promedio temporal de la intensidad del sonido registrado supera un umbral configurable, y en caso de superarse este umbral, señala dicha condición activando el altavoz y produciendo un tono de una frecuencia asimismo configurable. Cuando dicho promedio temporal de la intensidad registrada desciende por debajo del umbral, el tono cesa. En 30 una realización preferente, el altavoz emitirá un tono con una frecuencia en el rango de

15000 Hz a 20000 Hz, de intensidad creciente, que en ningún caso sobrepasará la intensidad de 80db a más de un metro de distancia del altavoz. Este tono, a la larga, y en caso de no reestablecerse el oportuno orden, resulta incómodo, pero no dañino, para los alumnos, quienes típicamente no alcanzan la mayoría de edad, y es inaudible para el docente, que debe ser por necesidad un adulto y resulta improbable que pueda percibir un tono de dicha frecuencia. Además de la señal acústica, se pueden incluir estímulos adicionales, como los proporcionados por un panel luminoso que indique mediante el código de colores habitual (verde, amarillo, rojo) el nivel de ruido.

10

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:

15

20 Figura 1.- Muestra el esquema de bloques funcionales de la invención

- 1) Dispositivo de asistencia disciplinaria
- 2) Micrófono
- 3) Altavoz
- 4) Unidad de control

25

Figura 2.- Muestra la estructura más detallada de la realización preferente

- 5) Carcasa
- 6) Micrófono
- 7) Altavoz
- 8) Unidad de control
 - a. Placa lógica
 - b. Microcontrolador
 - c. Almacenamiento para software/firmware

30

35

9) Panel luminoso

10) Panel de controles

d. Ajuste de umbral de activación

e. Ajuste de volumen de salida

5 f. Ajuste de frecuencia

g. Ajuste de tolerancia temporal

h. Entrada del adaptador de C.A. a C.C.

11) Adaptador de corriente alterna a corriente continua

10

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Según la fig. 2, el dispositivo en su realización preferente está compuesto por una carcasa (5) de plástico o algún otro material apropiado, que protege la unidad de control (8), y que dispone de aberturas para alojar el micrófono (6), el altavoz (7) y el panel luminoso (9), de manera que la parte activa de dichos componentes quede orientada hacia el exterior de la carcasa. La carcasa deja expuesto, además, un panel de controles (10), que permite fijar los parámetros de umbral de detección, volumen de salida, frecuencia, y tolerancia temporal de detección, y la toma de alimentación de corriente continua. Un adaptador de corriente CA/CC (11) externo se conecta a la clavija de alimentación situada en el panel de controles (10). La unidad de control (8) comprende un microcontrolador suficientemente potente para procesar la señal de audio en tiempo real, un panel de entrada/salida para comunicarse con el resto de componentes del sistema, y una memoria ROM o similar donde se almacenan el firmware y el software oportunos. Dicha unidad de control es capaz de capturar datos procedentes del micrófono y emitir sonidos a través del altavoz. El panel luminoso (9) consiste en una sucesión de diodos LED de color verde, amarillo y rojo, que se van activando en este orden conforme el nivel de ruido del aula se aproxima al umbral de activación de la señal acústica correctora de actitud, siguiendo la convención habitual en la que el color verde indica un nivel de ruido adecuado, y el nivel rojo uno inadecuado, que da lugar al inicio de la medida correctiva.

El software que determina si aplicar la medida correctiva, y durante cuánto tiempo, opera conforme al siguiente procedimiento para detectar si muchas personas están hablando a la vez:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- i. Se comienza por un estado inicial en el que no se está emitiendo tono
 - ii. Se toma una ventana de tiempo de corta duración, inferior a dos segundos, y se realiza un promediado temporal de la intensidad registrada en este intervalo.
 - iii. Cada vez que se detecta una ventana de corta duración en la que la intensidad promedio del sonido no supera el parámetro de umbral de detección, se regresa al estado inicial. Queremos aclarar aquí que en el estado de orden apropiado en un aula, en la que sólo una persona está hablando a la vez (por ejemplo, el docente, o un alumno a quien se le haya pedido leer), tendrán lugar intervalos de corta duración con intensidad por debajo del umbral cada pocos segundos.
 - iv. Si se detecta un número de ventanas de corta duración consecutivas, suficientes para sobrepasar en tiempo al parámetro de tolerancia temporal, en las que la intensidad supera el umbral, el dispositivo pasa al estado de respuesta, comenzando a emitir un tono de alta frecuencia.
 - v. El tono de alta frecuencia irá aumentando su intensidad hasta llegar a un volumen máximo. El tiempo que tarda en pasar desde el volumen mínimo hasta el máximo es proporcional al parámetro de tolerancia temporal.
 - vi. En el momento en que se acumulen un número de ventanas de corta duración, suficientes para sobrepasar en tiempo el parámetro de tolerancia temporal, cuya intensidad promedio esté por debajo del umbral de activación, se regresa al estado inicial.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de asistencia disciplinaria para un aula mediante señales acústicas que cuenta con un micrófono (2), un altavoz (3) y una unidad de control (4),
5 caracterizado porque la unidad de control recoge información sonora del ambiente de forma continua, a través del micrófono, y procesa dicha información para determinar, mediante un procedimiento informático, si varias personas están hablando simultáneamente de forma desordenada, y mientras se detecte dicha condición, emitir una señal acústica de alta frecuencia a través del altavoz, a modo de medida
10 disciplinaria.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la frecuencia del tono disciplinario está comprendida entre 5000 y 20000 Hz.
- 15 3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, que además dispone de un panel luminoso, activado por la unidad de control, que indica mediante señales luminosas la intensidad del sonido que se recoge a través del micrófono.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque la unidad de control incluye un microprocesador o microcontrolador, y dispone de un medio legible
20 por computadora en el cual se almacenan instrucciones que al ser ejecutadas por la unidad de control hacen que ésta ejecute un método para usar un sistema de computación para determinar si varias personas están hablando simultáneamente de forma desordenada, donde el método comprende los siguientes pasos:
- 25 **i)** Se recoge información procedente del micrófono durante un intervalo corto, de entre 0,1 y 2 segundos de duración.
- ii)** Se determina el valor promedio de la intensidad del sonido durante este intervalo.
- iii)** Si la intensidad es inferior al umbral de intensidad, se pone a cero un contador
30 (A) (dicho contador se encontraba inicialmente a cero) y se vuelve al paso i)
- iv)** Se incrementa el contador (A). Si el valor de este contador supera un cierto valor umbral, posiblemente ajustable, se sigue al paso v). En caso contrario, se vuelve al paso i)
- v)** Se inicia la emisión del tono disciplinario de alta frecuencia. Se pone a cero el
35 contador (A)

- vi)** Como el paso i)
 - vii)** Como el paso ii)
 - viii)** Si la intensidad promedio es superior al umbral de intensidad, pone a cero el contador (A) y vuelve al paso vi)
 - 5 **ix)** Incrementa (A). Si el valor del contador supera un valor umbral, sigue al paso x), en caso contrario, vuelve al paso vi)
 - x)** Se detiene la emisión del tono, se pone a cero el contador (A) y se vuelve al paso i)
- 10 5. Dispositivo según la reivindicación 4, que además incluye un panel de controles, conectado a la unidad de control, que permite ajustar los parámetros del método informático descrito en la reivindicación 4.

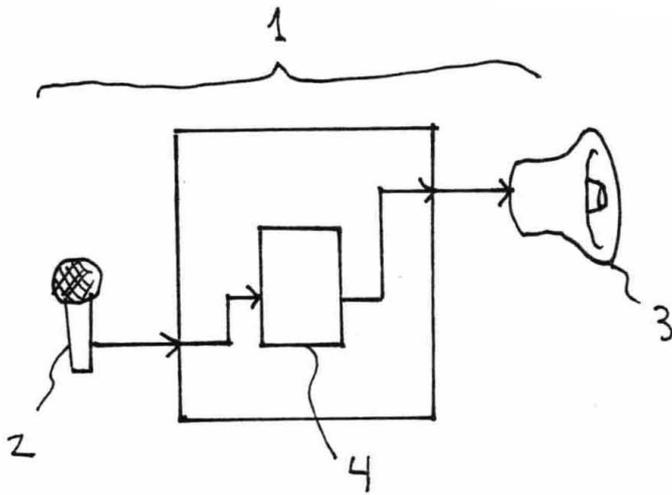


Fig 1. (Representativa de la invención)

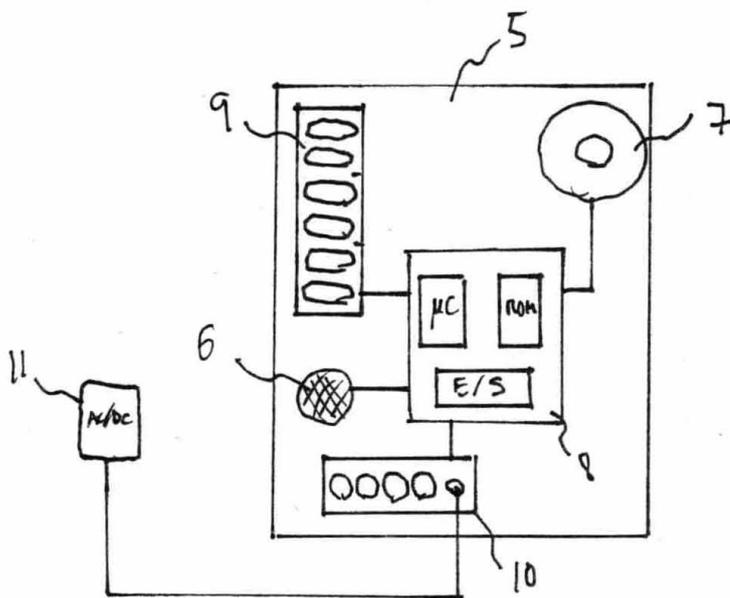


Fig 2