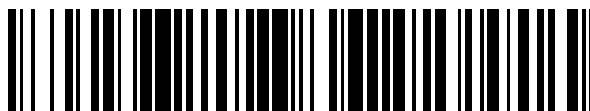


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 665**

51 Int. Cl.:

**H04R 29/00** (2006.01)

**H04R 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2007 PCT/FI2007/050157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2007 WO07110477**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2007 E 07730644 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 1999995**

54 Título: **Método y aparato de identificación en un sistema de audio**

30 Prioridad:

**28.03.2006 US 786373 P**  
**13.10.2006 FI 20060910**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.03.2018**

73 Titular/es:

**GENELEC OY (100.0%)**  
**OLVITIE 5**  
**74100 IISALMI, FI**

72 Inventor/es:

**EGGLESTON, WILLIAM;**  
**MOILANEN, PEKKA;**  
**MÄKIVIRTA, AKI y**  
**TIKKANEN, JUSSI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 660 665 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 de identificación en un sistema de audio

La presente invención está relacionada con un método de identificación.

La invención también está relacionada con un aparato de identificación.

5 Según la técnica anterior, se conocen sistemas multi-altavoz, en los que se seleccionan elementos de altavoz individuales como el objeto de medición y calibración para finalidades de calibración y medición. Por supuesto es posible identificar un altavoz individual con la ayuda de cableado, pero como puede haber muchas decenas de altavoces, es difícil identificar rápidamente el altavoz individual que es el objeto de medición.

10 El documento US 2003/220705 describe una distribución de audio con mando a distancia con micrófono integrado, generador de señal de prueba e indicador led de alimentación sin embargo sin medios para medir y analizar señales de prueba. El documento US 2005/069153 describe un sistema de audio, en el que cuando se necesita se usa una lámpara nocturna en un altavoz. El documento US 3694578 describe un sistema micrófono/altavoz donde negociadores ausentes pueden ser indicados por lámparas. El documento US 3927402 describe un sistema de pantalla que responde a audio. El documento US 7006637 describe autodiagnos para sistemas de altavoz. El documento US 6317503 describe un indicador led multimodo para registrar servicios. El documento WO2007/028094 describe un sistema de autocalibración.

15 La invención está pensada para eliminar los defectos del estado de la técnica descritos anteriormente y para este propósito crea un tipo enteramente nuevo de método y aparato para identificar un altavoz.

20 La invención se basa en usar el sistema de control para formar una posibilidad visual para facilitar la identificación de un altavoz que se está probando, de un grupo de otros altavoces.

Más específicamente, el método según la invención está definido en la reivindicación 1.

El aparato según la invención está definido en la reivindicación 4.

Con la ayuda de la invención se obtienen ventajas considerables.

25 Con la ayuda del método según la invención el altavoz que se está probando puede ser identificado fácilmente y, con la ayuda de la identificación, se puede monitorizar el éxito de la prueba. La identificación también permitirá la fácil indicación de situaciones de fallo.

La invención es particularmente ventajosa en conexión con los métodos de calibración descritos en la solicitud.

Se puede usar indicación por luz para representar diversos estados de funcionamiento con la ayuda de luces, aumentando así la información para el usuario.

30 A continuación se examina la invención con la ayuda de ejemplos y con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema adecuado para el método según la invención.

La figura 2 muestra un segundo sistema según el sistema.

La figura 3 muestra gráficamente una señal según la invención, que es almacenada por la tarjeta de sonido de un ordenador.

35 La figura 4 muestra gráficamente una señal medida típicamente en un sistema de calibración según la invención.

La figura 5 muestra gráficamente una señal de prueba creada por un altavoz.

En la invención se usa la siguiente terminología:

- 1 altavoz
- 2 unidad de control de altavoz
- 3 señal acústica
- 4 micrófono
- 5 preamplificador
- 6 sumador analógico

- 7 tarjeta de sonido
- 8 ordenador
- 9 señal de medición
- 10 señal de prueba
- 11 conexión USB
- 12 controlador de red de control
- 13 red de control
- 14 línea de E/S
- 15 generador de señal
- 16 elemento de altavoz
- 17 fuente de luz
- 18 dispositivo de interfaz
- 50 señal de calibración

La figura 1 muestra una totalidad de aparato, en el que se conectan altavoces 1 a un ordenador 8 a través de una red de control 13, por medio de un dispositivo de interfaz 18.

En cada altavoz 1 hay una fuente de luz 17, que es controlada por medio de una red de control 13. La fuente de luz 17 puede mostrar el estado de cada altavoz 1, que se puede mostrar, por ejemplo, usando los siguientes códigos:

- verde altavoz en funcionamiento normal
- luz  
parpadeando altavoz seleccionado para funcionamiento
- luz amarilla altavoz no pertenece a un grupo
- luz roja fallo, sobrecarga, corte

- 5 El dispositivo de interfaz 18 contiene un controlador de red de control 12 según la figura 2, un preamplificador 5 y un sumador analógico 6, al que se conecta una línea de E/S 15 procedente del controlador de red de control, a través de cuya línea de E/S es transmitida una señal de prueba 10 al sumador.

La figura 2 incluye las mismas funciones que la figura 1, pero por motivos de claridad en ella únicamente se muestra un único altavoz 1.

- 10 La figura 2 muestra una totalidad de aparato según la invención, en el que el altavoz 1 produce una señal acústica 3. Por finalidades de prueba, la señal acústica 3 se forma a partir de una señal de calibración eléctrica creada por el generador 16 de la unidad de control 2 del propio altavoz. La unidad de control 2 típicamente contiene un amplificador, siendo así el altavoz 1 un altavoz activo. La señal de prueba es preferiblemente una señal de escaneo sinusoidal, que se muestra gráficamente, por ejemplo, en las figuras 3 y 5. La frecuencia de la señal de calibración 50 (figura 5) preferiblemente escanea sobre el intervalo de audición humana, de tal manera que empieza desde las frecuencias más bajas y se aumenta hacia frecuencias más altas con una velocidad logarítmica. La generación de la señal de calibración 50 se inicia desde una señal llevada a través del bus de control 13 a la unidad de control 2 del altavoz 1. La señal acústica 3 se recibe usando un micrófono 4 y es amplificada en el preamplificador 5. La señal procedente del preamplificador 5 es combinada en el sumador analógico 6 con una señal de prueba 10, que es típicamente una onda rectangular. El sumador analógico 6 es típicamente un circuito implementado usando un amplificador de operación. La señal de prueba 10 se obtiene de la unidad de control 12 de la red de monitorización. En la práctica, la señal de prueba se puede obtener directamente de la línea de E/S 14 del microprocesador de la unidad de control de red de monitorización.

- 25 Según la invención, en el altavoz se dispone una fuente de luz, tal como un led, bombilla incandescente, o similar, que es controla por la unidad de control 2 del altavoz a través del bus de control 13. La unidad de control da a la fuente de luz control órdenes particularmente en situaciones de calibración o medición, de modo que alguien en la sala de monitorización puede identificar fácilmente el altavoz que es el objeto de la medición o calibración y, tras el estado de calibración, escuchar el resultado final mientras sabe a qué altavoz está escuchando.

- 5 La fuente de luz también se puede usar para indicar el estado de cada altavoz. Una luz verde en la fuente de luz 17 puede representar funcionamiento normal, una luz parpadeando la selección del altavoz para medición o calibración, una luz amarilla que el altavoz no pertenece al grupo identificado por el sistema, y una luz roja un estado de fallo, que representa fallo de tráfico de datos o, por ejemplo, corte de la señal del altavoz en una situación de medición y calibración.
- 10 Así según la invención la señal de medición acústica 3 puede ser iniciada por mando a distancia a través del bus de control 13. En la misma conexión, también es posible proporcionar una señal de control a la fuente de luz 17. El micrófono 4 recibe la señal acústica 3, con la que se suma la señal de prueba 10. La tarjeta de sonido 7 del ordenador 8 recibe una señal de sonido; en la que primero de todo está la señal de prueba y a un tiempo específico de ella (tiempo acústico de vuelo) la respuesta 9 de la señal de medición acústica, según la figura 3.
- 15 La figura 3 muestra la señal producida por el método descrito anteriormente, usando la tarjeta de sonido 7 de un ordenador. El tiempo  $t_1$  es un tiempo aleatoriamente variable provocado por el sistema operativo del ordenador. El tiempo  $t_2$  desde la señal de prueba al inicio de la respuesta acústica 9 se define principalmente sobre la base del retraso acústico (tiempo de desplazamiento), y no contiene variación aleatoria. La respuesta acústica 9 es la respuesta del sistema altavoz-sala a un escaneo de seno logarítmico, cuya frecuencia está aumentando.
- Según una realización preferida alternativa de la invención, un generador 15, que produce una señal de calibración 50 conocida previamente con precisión, se construye dentro del altavoz.
- 20 La señal de calibración producida por el generador 15 es un escaneo de seno, cuya frecuencia-velocidad de escaneo aumenta, de tal manera que el logaritmo si la frecuencia momentánea es proporcional al tiempo  $\log(f) = k t$ , en la que  $f$  es la frecuencia momentánea de la señal,  $k$  es una constante que define la velocidad, y  $t$  es el tiempo. El aumento de frecuencia acelera en el tiempo.
- Como la señal de prueba está definida matemáticamente con precisión, se puede reproducir con precisión en el ordenador, independientemente de la señal de prueba producida por el altavoz 1.
- 25 Una señal de medición de este clase todas las frecuencias y el factor de cresta (la proporción entre el nivel de pico y el nivel RMS) es sumamente ventajosa, porque el nivel de pico es muy cercano al nivel de RMS, y así la señal producirá una relación señal-ruido extremadamente buena en la medición.
- Cuando la señal 50 empieza a moverse desde las bajas frecuencias y su frecuencia aumenta, la señal funciona ventajosamente en una sala, en el que el tiempo de reverberación es usualmente mayor a bajas frecuencias que a altas frecuencias.
- 30 La generación de la señal de calibración 50 se puede comenzar usando una orden dada a través de un mando a distancia.
- Según una segunda realización preferida de la invención, la magnitud de la señal de calibración 50 producida en el altavoz puede ser alterada a través de la red de control 13.
- 35 Se almacena la señal de calibración 50. Se mide la magnitud de la respuesta acústica 9 de la señal de calibración 50 respecto a la señal de calibración. Si la respuesta acústica 9 es demasiado pequeña, se aumenta el nivel de su señal de calibración 50. Si se corta la respuesta acústica, se disminuye el nivel de la señal de calibración 50.
- La medición se repite hasta que se encuentra el nivel óptimo de relación señal-ruido y de señal acústica 9.
- El establecimiento del nivel se puede realizar por separado para cada altavoz. La fuente de luz 17 se usa para indicar el altavoz que se está usando.
- 40 Como la cantidad que ha sido alterado el nivel es controlada por el ordenador 8 y así es conocida, esta información se tiene en cuenta cuando se calculan los resultados, en cuyo caso se obtendrá un resultado de medición fiable, que es independiente de la distancia, y que se escala correctamente respecto al nivel.
- Según una tercera realización preferida de la invención, la respuesta de impulso acústico de todos los altavoces 1 del sistema se mide usando el método presentado anteriormente. Una disposición de calibración de esta clase se muestra en la figura 1.
- 45 La respuesta de frecuencia se calcula a partir de cada respuesta de impulso.
- La distancia del altavoz se calcula a partir de cada respuesta de impulso.
- Sobre la base de la respuesta de frecuencia, se diseña una configuración de filtro ecualizador que logrará la respuesta de frecuencia deseada en la sala (incluso respuesta de frecuencia).
- 50 Se calcula el nivel de sonido (relativo) producido por la respuesta ecualizada.

## ES 2 660 665 T3

Se establece un retraso para cada altavoz, por medio del que la respuesta medida de todos los altavoces incluirá la misma cantidad de retraso (los altavoces parecen estar equidistantes) y cada fase es indicada por la fuente de luz 17 del altavoz 1, controlada por la red de control 13.

5 Se establece un nivel para cada altavoz, en el que el altavoz parece producir el mismo nivel de sonido en el punto de medición.

La fase del altavoz de graves se establece además de la manera descrita anteriormente.

En esta solicitud, la expresión intervalo de frecuencias de sonido se refiere al intervalo de frecuencias 10 Hz - 20 kHz.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de identificación en un sistema de reproducción de sonido, en el que
- se crea una señal de calibración eléctrica (50),
  - se crea una señal de audio (3) en el altavoz (1) a partir de la señal de calibración (50),
- 5
- se mide y se analiza la respuesta (9) de la señal de audio (3), y
  - se ajusta el sistema sobre la base de los resultados de medición,
- en donde
- se crea una señal de luz en el altavoz (1) con la ayuda de un sistema de control centralizado (18), a fin de indicar visualmente al altavoz (1) que es el objeto de la calibración, y
- 10
- el estado del altavoz (1) se expresa con la ayuda del color o el parpadeo de la señal de luz.
2. Método según la reivindicación 1, en donde la señal de calibración (50) se crea en el propio altavoz (1), de tal manera que es una señal esencialmente sinusoidal, cuya frecuencia escanea a través de al menos sustancialmente el intervalo de frecuencias entero.
3. Método según la reivindicación 1 o 2 en donde si el altavoz está en un estado normal, seleccionado, pertenece a un grupo, o si está en un estado de fallo, se expresa con la ayuda del color o parpadeo de la señal de luz.
- 15
4. Aparato de identificación en un sistema de reproducción de sonido, que comprende
- medios (2) para crear una señal de calibración eléctrica (50),
  - un altavoz (1) para producir una señal de audio (3) a partir de la señal de calibración (50),
  - medios de medición y análisis (7, 8) para medir y analizar la respuesta (9) de la señal de audio (3), y
- 20
- medios de ajuste (8, 2, 18) para ajustar el sistema sobre la base de los resultados de medición,
- en donde
- hay medios en el altavoz (1) para crear una señal de luz con la ayuda de un sistema de control centralizado (18), a fin de indicar visualmente al altavoz (1) que es el objeto de la calibración, y
  - medios para identificar el estado del altavoz (1), con la ayuda del color o el parpadeo de una señal de luz.
- 25
5. Aparato según la reivindicación 4, en donde el propio altavoz (1) comprende medios para crear una señal de calibración (50), de tal manera que es una señal esencialmente sinusoidal, cuya frecuencia escanea al menos sustancialmente a través del intervalo de frecuencias entero.
6. Aparato según la reivindicación 4 o 5, en donde comprende medios para identificar, con la ayuda de información de luz, si el altavoz (1) está en un estado normal, seleccionado, pertenece a un grupo, o está en un estado de fallo.
- 30
7. Altavoz (1) que comprende
- un elemento productor de sonido (16),
  - dispositivos de ajuste y control (2) para controlar el elemento productor de sonido (16), y
  - conexiones de señal y control (13),
- en donde
- el altavoz (1) comprende medios adaptados para crear una señal de luz en respuesta a un sistema de control centralizado (18), a fin de indicar visualmente al altavoz (1) que es el objeto de la calibración.
- 35
8. Altavoz según la reivindicación 7, en donde el altavoz (1) es un activo altavoz.
9. Altavoz según la reivindicación 7 o 8, en donde el altavoz (1) comprende medios (2) para implementar un escaneo de frecuencia esencialmente logarítmica.
- 40
10. Altavoz según la reivindicación 7, 8 o 9, en donde el altavoz comprende medios para implementar un escaneo de frecuencia que empieza a partir de las frecuencias más bajas.

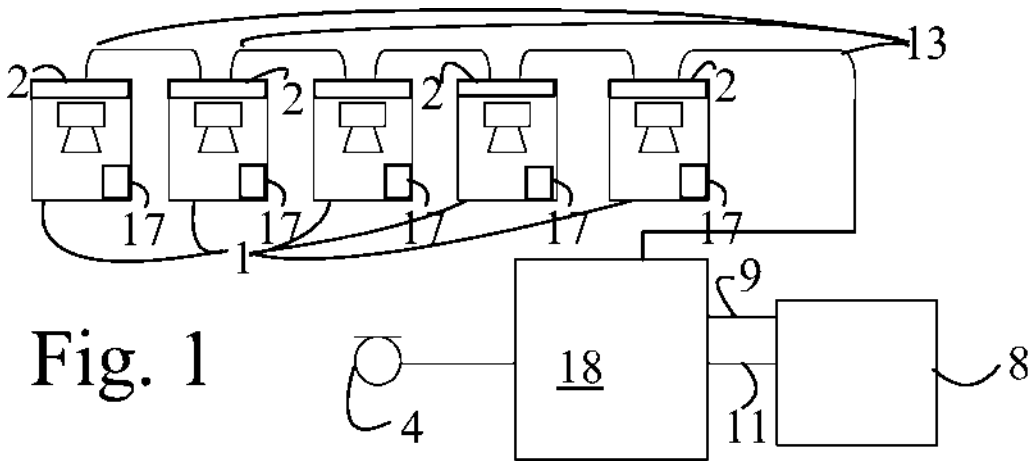


Fig. 1

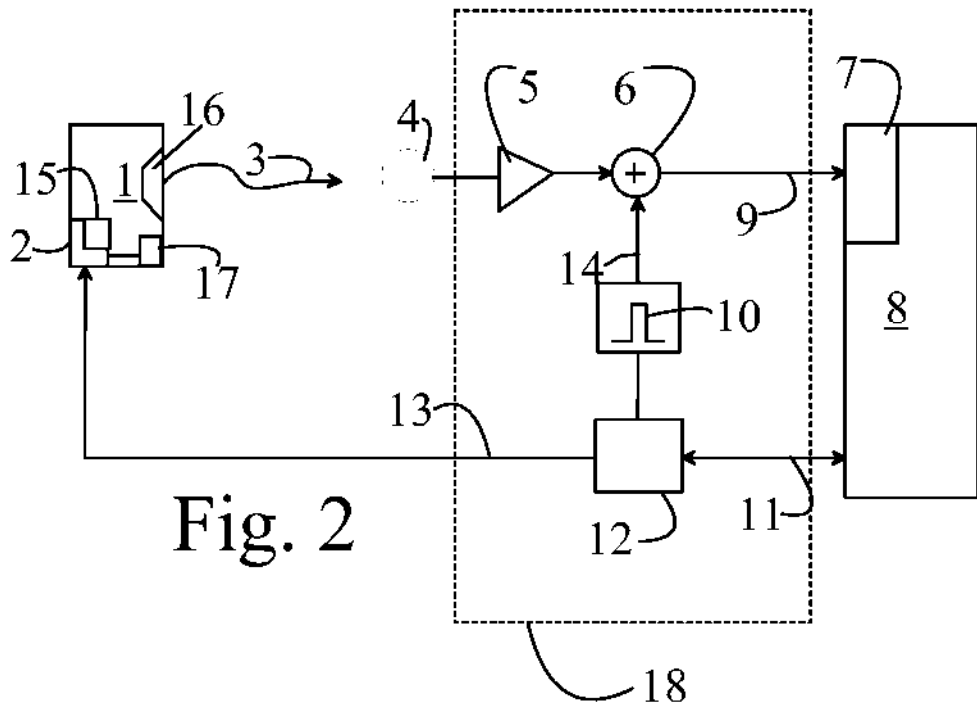


Fig. 2

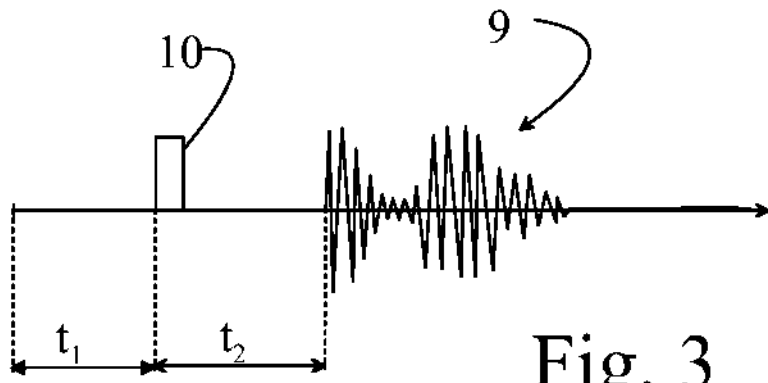


Fig. 3

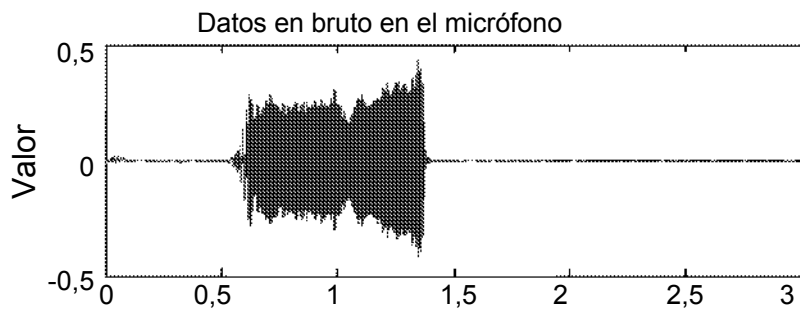


Fig. 4

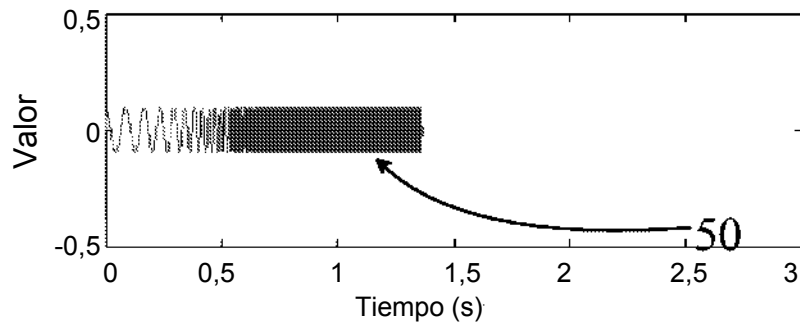


Fig. 5