(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 432 480**

(21) Número de solicitud: 201200636

(51) Int. CI.:

G10L 25/66 (2013.01)
G10L 25/24 (2013.01)
G10L 17/02 (2013.01)
G10L 17/00 (2013.01)
G10L 15/00 (2013.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

01.06.2012

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

03.12.2013

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (100.0%)
Juan de Quesada, Nº 30
35001 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, ES

(72) Inventor/es:

ALONSO HERNÁNDEZ, Jesús Bernardino;
FERRER BALLESTER, Miguel Ángel;
TRAVIESO GONZÁLEZ, Carlos Manuel y
DE LEÓN Y DE JUAN, José

(54) Título: **Método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas a través de una evaluación acústica de la calidad de la voz**

(57) Resumen:

Método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas a través de una evaluación acústica de la calidad de la voz.

La presente invención se refiere a un método que evalúa de forma objetiva una grabación de la fonación sostenida de una vocal por medio de un sistema informático. Este método mide, de forma objetiva, cuatro aspectos de la calidad de la voz: la estabilidad de la voz, la riqueza espectral, la presencia de ruido y las irregularidades en las masas. Para ello asigna el valor de una determinada medida a cada una de los diferentes aspectos que caracterizan la calidad de la voz, donde además se han identificado los rangos de normalidad.

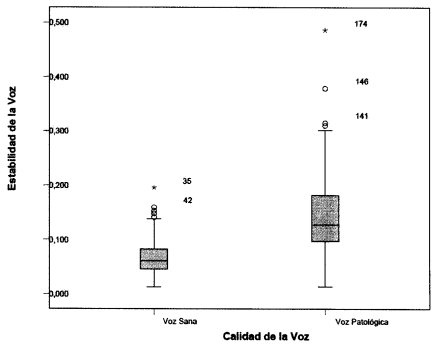

Figura 1

ES 2 432 480 A1

DESCRIPCIÓN

Método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas a través de una evaluación acústica de la calidad de la voz

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un método que evalúa de forma objetiva una grabación de la fonación sostenida de una vocal por medio de un sistema informático. Este método mide, de forma objetiva, cuatro aspectos de la calidad de la voz: l*a estabilidad de la voz, la riqueza espectral, la presencia de ruido* y *las irregularidades en las masas*. Para ello asigna el valor de una determinada medida a cada una de los diferentes aspectos que caracterizan la calidad de la voz, donde además se han identificado los rangos de normalidad.

Antecedentes de la invención

Las técnicas basadas en métodos de inspección visual directa son las técnicas que permiten obtener la mejor valoración del estado del sistema fonador de un locutor aunque sin embargo estas técnicas presenta ciertos inconvenientes como el hecho de tratarse de técnicas invasivas, con la correspondiente incomodidad para el locutor que se preste a la evaluación, o el hecho de que este tipo de pruebas han de ser realizadas por profesionales del ámbito médico especializado. Sin embargo en determinadas ocasiones no se dispone de los medios humanos y materiales adecuados, y resulta de interés disponer de técnicas de evaluación de la calidad de la voz no invasivas y que resulten cómodas al locutor, por ejemplo para realizar el primer screenning en centros de atención primaria.

En la literatura han surgido diferentes estrategias para documentar la calidad de la voz o presencia de una disfonía. Una de las estrategias desarrolladas es realizar una descripción del estado de la voz indicando niveles predefinidos de anormalidad a partir de una valoración acústica perceptual, esto es, se pretende alcanzar una medida objetiva a partir de una valoración subjetiva. Por ejemplo:

- Hirano, M.; Clinical Examination of Voice. New York, Springer-Verlag, 1981).

Otra de las estrategias presente en la literatura para cuantificar la calidad de la voz es la basada en medir la calidad de la voz por medio de medidas objetivas calculadas por medio de un sistema informática a partir de una grabación. Existen diferentes trabajos clínicos en los que se utilizan las medidas de calidad de la voz como herramientas para la evaluación

de la voz frente a diferentes circunstancias como la aplicación de un determinado tratamiento o el sometimiento a una intervención quirúrgica, entre otras. Por ejemplo:

- Rovirosa A.; Martínez-Celdrán E.; Ortega, A.; Ascaso, C.; Abellana, R.; Velasco M., Bonet M.; Herrera, C.; Casas, F.; Francisco,R.M.; Arenas, M.; Hernández, V.; Sánchez-Reyes, A.; León, C.; Traserra, J.; Biete, A.; "Acoustic Analysis after Radiotherapy in T1 Vocal Cord Carcinoma: a New Approach to the Analysis of Voice Quality", International Journal of Radiation Oncology Biol. Phys. 2000; 47(1), 73-79.

- Vélez Feijó, A.; Parence, ; Behlau, M.; Haussen, S.; De Vecino, M. C.; Castellar de Faria Martignago, B.; "Acoustic Analysis of Voice in Multiple Sclerosis Patients". Journal of Voice. 2004; 18(3): 341-347.

- Hartl, D. M.; Hans, S.; Vaissière, J.; Riquet, M.; Brasnu, D.F.; "Objetive Vioce Analysis Before and After Onset of Unilateral Vocal Fold Paralysis". Journal of Voice. 2001; 15(3): 351-361.

- Heman-Ackah, Y.D.; Michael, D.D.; Goding Jr., G.S.; "The Relationship Between Ceptral Peak Prominence and Selected Parameter of Dysphonia". Journal of Voice. 2002; 16(1): 20-27.

- Rosique, M.; Ramón, J.L.; Canteras, M.; Rosique, L.; "Análisis Discriminante Aplicado a los Formantes de las Vocales Castellanas en la Fonación con Prótesis y Erigmofonía tras Laringuectomía Total". Acta Otorrinolaringol. Esp. 2003; 54:361-366.

- Núñez Batalla, F.; Corte Santos, P.; Señaris González, B.; Rodríguez Prado, N.; Suarez Nieto, C.; "Evaluación Espectral Cuantitativa de la Hipofunción Vocal". Acta otorrinolaringol. Esp. 2004; 55:327-333.

- Casado Morente, J.C.; Adrían Torres, J. A.; Conde Jiménez, M.; Piédrola Maroto, D.; Povedano Rodríguez, V.; Muñoz Gomariz, E.; Cantillo Baños, E.; Jurado Ramos, A.; "Estudio Objetivo de la Voz en Población Normal y en la Disfonía por Nódulos y Pólipos Vocales". Acta Otorrinolaringol Esp. 2001; 52:476-482.

- Cannito, M.P.; Buder, E.H.; Chorna, L.B.; "Spectral Amplitude Measures of Adductor Spasmodic Dysphonic Speech". Journal of Voice. 2005; 19(3): 391-410.

- Tanner, K.; Roy, N.; Ash, A.; Buder, H.; "Spectral Moments of the Long-term Average Spectrum: Sensitive Indices of Voice Change After Therapy?", Journal of Voice. 2005; 19(2):221-222.

- Damborenea; Tajada J.; Fernández, L. R., Llorente Arenas, E.; Naya Gálvez, M. J.; Marín Garrido, C.; Rueda Gormedino, P.; Ortiz García, A.; " Efecto del Consumo de Tabaco en el análisis Acústico de la Voz" , Acta Otorrinolaring Esp; 1999; 50(6):448-452.

- Preciado-López, J.A.; Calzada-Uriondo M.G.; Zabaleta-López, M.; García-Cano, F.J.; "Variabilidad en el análisis digital de la voz según vocal analizada, en pacientes normales y pacientes disfónicos", Acta Otorrinolaring Esp, 2000; 51(7):618-628.

- Núñez-Batalla, F.; Suarez-Nieto, C.; Maldonado-Fernández, M.; Baragaño-Río, L.; Muñoz-Pinto, C.; "Aplicaciones del espectograma de banda estrecho en fonocirugía", Acta Otorrinolaring Esp, 2000; 51(3):243-245.

- Nieto, A.; Cobeta, I.; Gamboa, F.J.; Montojo, J.; Vegas, A.; "La relación Armónico/ruido y el análisis espectrográfico en la patología de abuso vocal", Acta Otorrinolaring Esp, 1996; 47(5):370-376.

- Selby, J.C.; Gilbert, H.R.; Lerman, J.W.; "Perceptual and Acoustic Evaluation of Individuals with Laryngopharyngeal Reflux Pre- and Post-treatment", Journal of Voice, 2003; 17(4): 557-570.

En la literatura también se estudian conjuntamente las medidas objetivas y las medias subjetivas, bien para encontrar una relación o bien para proponer protocolos mixtos. Por ejemplo:

- Orlikoff, R.F.; Baken, R.J.; "Curing Diagnosis: Improving the Taxonomy of Phonatory Dysfunction", Sixth Conference on Advances in Quantitative Laryngology. Hamburg, Germany, April 2003.

- Nuñez-Batalla, F.; Corte-Santos, P.; Sequeiros-Santiago, G.; Señaris-González, B.; Suárez-Nieto, C.; "Evaluación Perceptual de la disfonía: Correlación con los Parámetros Acústicos y Fiabilidad", Acta Otorrinolaringol. Esp., 2004; 55:282-287.

- Bhuta, T.; Patrick, L.; Garnett, J.D.; "Perceptual Evaluation of Voice Quality and its Correlation with Acoustic Measurements", Journal of Voice, 2004; 18(3):299-304.

También se encuentran en la bibliografía trabajos sobre la interpretación de los valores de medidas objetivas. Por ejemplo:

- J. González, T. Cervera, J. L. Miralles, "Análisis Acústico de la voz: Fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales", Acta Otorrinolaringol. Esp; 2002; 53:256-268.

Por último, la patente ES 2364401 hace referencia a un método y sistema de cómputo para el registro y análisis de la voz, que permite calcular una serie de parámetros de la fonación. Estos transportan información relevante sobre influencias causadas por trastornos orgánicos (que afectan a la fisiología de la laringe) o neurológicos (que afectan a los centros cerebrales del habla).

Sin embargo los diferentes procedimientos de evaluación acústica basados en la percepción de la calidad de la voz presentan el inconveniente de su naturaleza subjetiva y por tanto, no garantizan la unicidad de las valoraciones obtenidas de diferentes evaluadores. Surge por tanto, como medio de objetivar estas medidas de valoración acústicas, las distintas estrategias que se basan en la estimación de medidas objetivas que cuantifican numéricamente y de forma automática la calidad de la voz a partir de una grabación de audio. Sin embargo no existe un método que permita extraer de forma clara y sencilla información clínicamente relevante en lo referente a una interpretación de los valores numéricos.

Frente a esta situación, en la presente solicitud de patente se propone un método de evaluación de la calidad clínica de la voz que evalúa de forma objetiva una grabación de la fonación sostenida de una vocal por medio de un sistema informático. Este protocolo mide, de forma objetiva, cuatro aspectos de la calidad de la voz: *la estabilidad de la voz*, *la riqueza espectral*, *la presencia de ruido* y *las irregularidades en las masas*. Para ello asigna el valor de una determinada medida a cada una de los diferentes aspectos que caracterizan la calidad de la voz, donde además se han identificado los rangos de normalidad.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas a través de una evaluación acústica de la calidad de la voz que comprende:

- Realizar una única de grabación correspondiente a la fonación de la vocal a, no superior a cinco segundos, de forma sostenida y no susurrada, por parte del paciente a analizar;

- Almacenar las grabaciones en formato de audio digital en un sistema informático;

- Dividir cada fonación en tramas de duración 3 T_0 (siendo T_0 el periodo fundamental de la fonación) o 30 milisegundos;

- Calcular el promedio de cada uno de los cuatro parámetros fisiológicos calculados para cada trama sobre el total de las tramas en las que se divide la fonación, donde quedará determinada la existencia de una patología, asociado con la fonación de un locutor patológico, en función al menos un valor anormal de los cuatros parámetros fisiológicos cuantificados por dichos valores promedios.

También es característico de la invención el que el método estima los siguientes parámetros físicos sobre las diferentes tramas de la fonación:

- Cociente de perturbación de amplitud

- Valor promedio del primer pico cepstral de los cepstrum derivados espacialmente

- Promedio de la relación sub-armónico armónica

- Promedio del área inferior del índice de bicoherencia integrado

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra el diagrama del factor de medida "estabilidad de la voz".

La figura 2 muestra el diagrama del factor de medida "riqueza espectral".

La figura 3 muestra el diagrama del factor de medida "presencia de ruido".

La figura 4 muestra el diagrama del factor de medida "irregularidades en las masas".

La figura 5 muestra los histogramas de los rangos de normalidad correspondientes a los diferentes factores de medida.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

Aunque la invención se describe en términos de una realización específica preferida, será fácilmente evidente para los expertos en esta técnica que se pueden hacer diversas modificaciones, redisposiciones y reemplazos. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas a la misma.

El método propuesto evalúa de forma objetiva, a partir de una grabación de la fonación sostenida de una vocal y por medio de un sistema informático, cuatro aspectos de la calidad de la voz:

- *Estabilidad de la voz:* este fenómeno caracteriza el flujo de aire que es expelido por los pulmones y que genera el movimiento de las cuerdas vocales (movimientos de apertura y cierre). Para evaluar este fenómeno se analiza la capacidad de un locutor para producir, durante la fonación de un sonido sonoro sostenido, un flujo de aire para excitar las cuerdas vocales con una intensidad constante.

- *Presencia de ruido:* este fenómeno caracteriza la capacidad de realizar un correcto contacto de ambas cuerdas durante la fonación. Dado que para la producción de un sonido sonoro resulta necesario un movimiento de apertura y cierre de las cuerdas, en el caso de no existir un correcto cierre esto da lugar a la presencia de un exceso de ruido en la señal de voz.

- *Riqueza espectral:* este fenómeno caracteriza la calidad del golpeo de las cuerdas vocales, en concreto, el ritmo y la fuerza del golpeo de dichas cuerdas. La existencia de un ritmo irregular pone de manifiesto la dificultad física, propia de la presencia de determinadas patologías, para realizar una correcta fonación. Igualmente, si el golpeo (el impacto entre las cuerdas vocales) no se produce con la suficiente intensidad, la voz producida presentará una pobre y anormal sonoridad.

- *Irregularidades en las masas:* para realizar un correcto golpeo de las cuerdas resulta necesario que ambas cuerdas realicen de forma sincronizada las diferentes fases del movimiento necesario que dan lugar a la apertura y cierre de las cuerdas. Este fenómeno cuantifica la descoordinación de las diferentes fases del movimiento entre las cuerdas. Además, cuantifica el deterioro de las propiedades viscoelásticas de la mucosa que recubre las cuerdas.

Para ello se asigna el valor de una determinada medida a cada una de los diferentes aspectos que caracterizan la calidad de la voz.

Grabación de audio

La grabación de audio consiste en la fonación de forma sostenida y no susurrada, durante 5 segundos, de la vocal "a". Esta grabación se realiza con un PC, equipado con una tarjeta de sonido convencional, y con una frecuencia de muestreo de 22050 Hz y una resolución de

16 bits por muestra. Para la grabación se utiliza un micrófono convencional de sobremesa, con al menos un ancho de banda de 11 Khz, y a una distancia del locutor de 15 centímetros.

Medida de la calidad de la voz

Inicialmente cada fonación sonora se divide en tramas de duración 3 T_0 (siendo T_0 el periodo fundamental de vibración de las cuerdas vocales) o en el caso de la ausencia de vibración de las cuerdas vocales se divide en tramas de duración de 30 milisegundos. Cada trama se cuantifica en una secuencia de cuatro medidas y posteriormente se promedian.

Cada una de las medidas es descrita a continuación:

Cociente de preseturbación de amplitud [APQ])

Esta medida cuantifica la variación de la amplitud de las diferentes tramas de la voz. El cociente perturbación de amplitud (APQ) es la particularización de la medida genérica conocida como perturbación presión media (RAP) que se define según la ecuación siguiente:

$$RAP = (\frac{1}{N-2})\sum_{i=1}^{N-2}\frac{\left|[(P(i-1)+P(i)+P(i+1)]/3-P(i)\right|}{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}P(i)}$$

donde $P(i)$ es la máxima amplitud de la trama i y N es el número de tramas.

Valor promedio del primer pico cepstral de los cepstrum derivados espacialmente

Esta medida se obtiene tomando una derivada espacial de una ventana cepstral $c_x(n)$, donde una aproximación a un diferenciador ideal se utiliza para obtener la derivada espacial de la ventana cepstral por medio de un filtro de fase lineal definido por ecuación:

$$s(n) \equiv \frac{d}{dn}c_x(n) \approx \sum_{m=-N_d}^{N_d} m \cdot c_x(n+m) = \Delta c_x(n)$$

donde en casos prácticos se usa N_d igual a 5 muestras para una frecuencia de muestreo de 22050 Hz.

La medida que se propone es el valor promedio de los picos máximos correspondientes al armónico principal, medidos en el dominio de los cepstrum derivados espacialmente.

Promedio de la relación sub-armónico armónica

Esta medida de calidad de la voz se define como el valor promedio de la relación sub-armónica armónica para las diferentes tramas de voz, donde dicha relación se define a continuación:

$$SHR = \frac{SS}{SH}$$

donde ambos términos se define según las expresiones siguientes:

$$SH = \sum_{n=1}^{N} X_i(nf_0T)$$

$$SS = \sum_{n=1}^{N} X_i((n-\tfrac{1}{2})f_0T)$$

siendo X_i el espectro de la trama de voz i, f_0 es la frecuencia fundamental, T el periodo de muestreo y N el número de armónicos.

Promedio del área inferior del índice de bicoherencia integrado

Es posible obtener una versión unidimensional del índice de bicoherencia, donde se define el índice bicoherencia integrado como:

$$b_{uni}(\omega) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} b(\omega_i, \omega_j)d\omega_i$$

donde $b(\omega_i, \omega_j)$ es el índice de bicoherencia y $b_{uni}(\omega)$ es el índice de bicoherencia integrado.

El índice bicoherence integrado puede ser separado en dos regiones en torno a la frecuencia de 5300 Hz, permitiendo así definir una región superior e inferior. La medida empleada es la relación entre la energía de la región inferior y la energía total del índice bicoherencia integrado.

Evaluación de la calidad de la voz

La calidad de la voz es evaluada mediante el empleo de un programa de ordenador y en base a los siguientes rangos de normalidad de las diferentes medidas de la calidad de la voz:

Estabilidad de la voz	0.000.....0.136
Riqueza espectral	0.919.....1.759
Presencia de ruido	0.189.....0.561
Irregularidades en las Masas	0.530.....0.754

REIVINDICACIONES

1.- Método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas a través de una evaluación acústica de la calidad de la voz que comprende:

- Realizar una única de grabación correspondiente a la fonación de la vocal a, no superior a cinco segundos, de forma sostenida y no susurrada, por parte del paciente a analizar;

- Almacenar las grabaciones en formato de audio digital en un sistema informático;

- Dividir cada fonación en tramas de duración 3 T_0 (siendo T_0 el periodo fundamental de la fonación) o 30 milisegundos;

- Calcular el promedio de cada uno de los cuatro parámetros fisiológicos calculados para cada trama sobre el total de las tramas en las que se divide la fonación, donde quedará determinada la existencia de una patología, asociado con la fonación de un locutor patológico, en función al menos un valor anormal de los cuatros parámetros fisiológicos cuantificados por dichos valores promedios.

2.- Método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas según reivindicación 1, que comprende estimar los siguientes parámetros físicos sobre las diferentes tramas de la fonación:

- Cociente de perturbación de amplitud

- Valor promedio del primer pico cepstral de los cepstrum derivados espacialmente

- Promedio de la relación sub-armónico armónica

- Promedio del área inferior del índice de bicoherencia integrado

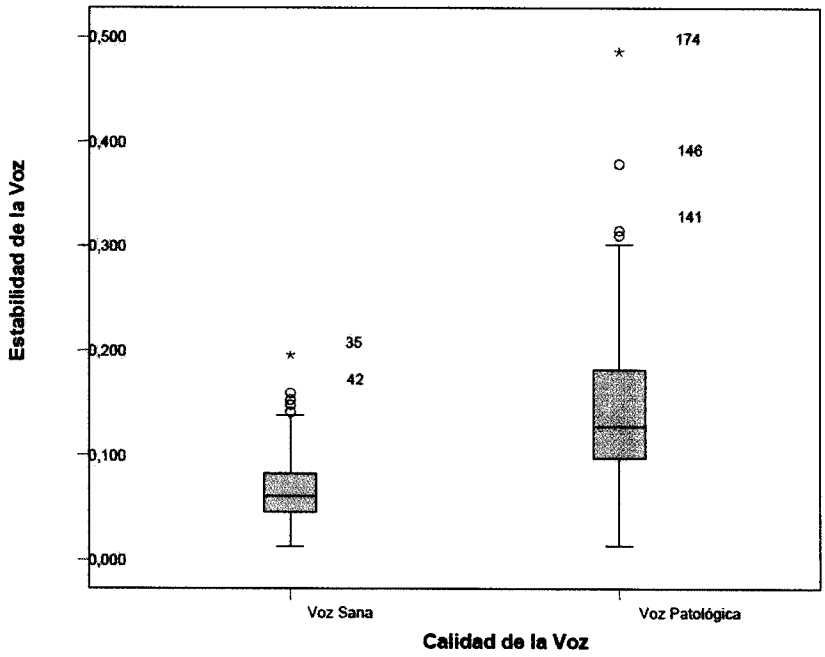

Figura 1

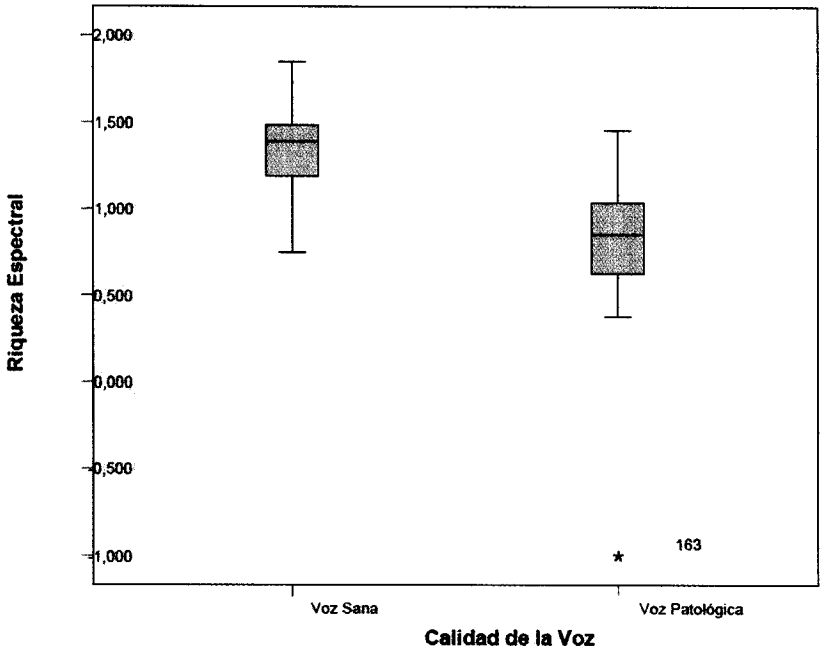

Figura 2

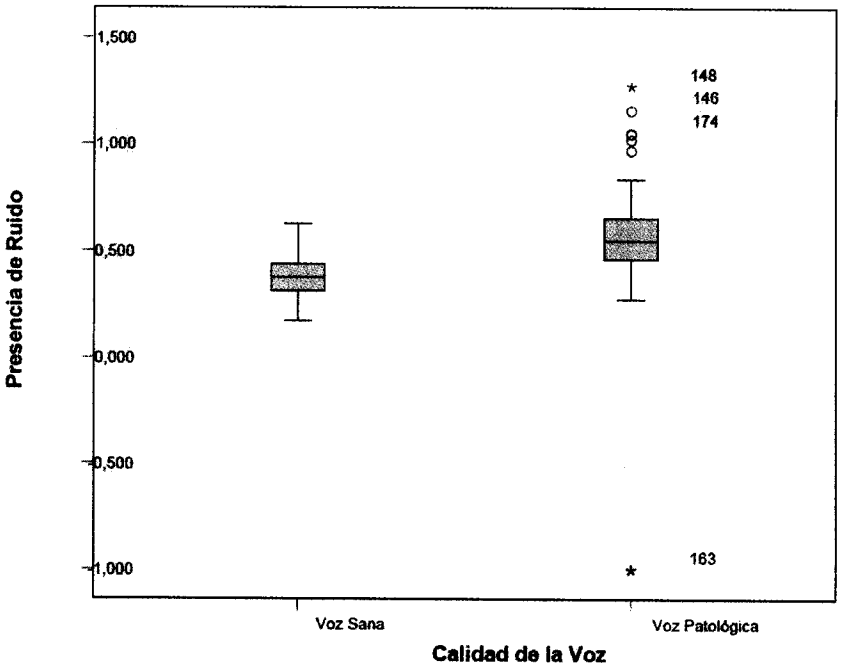

Figura 3

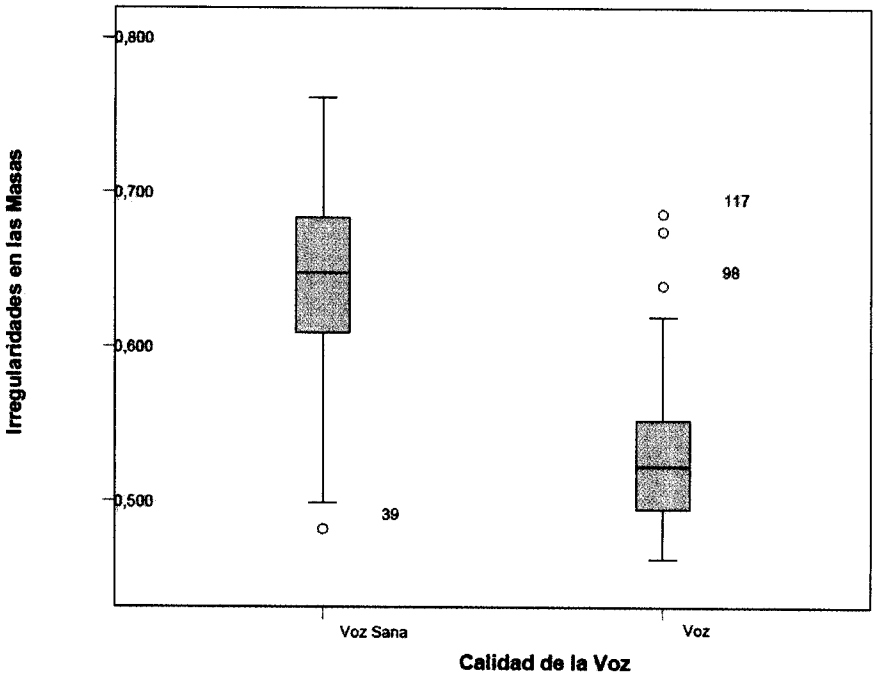

Figura 4

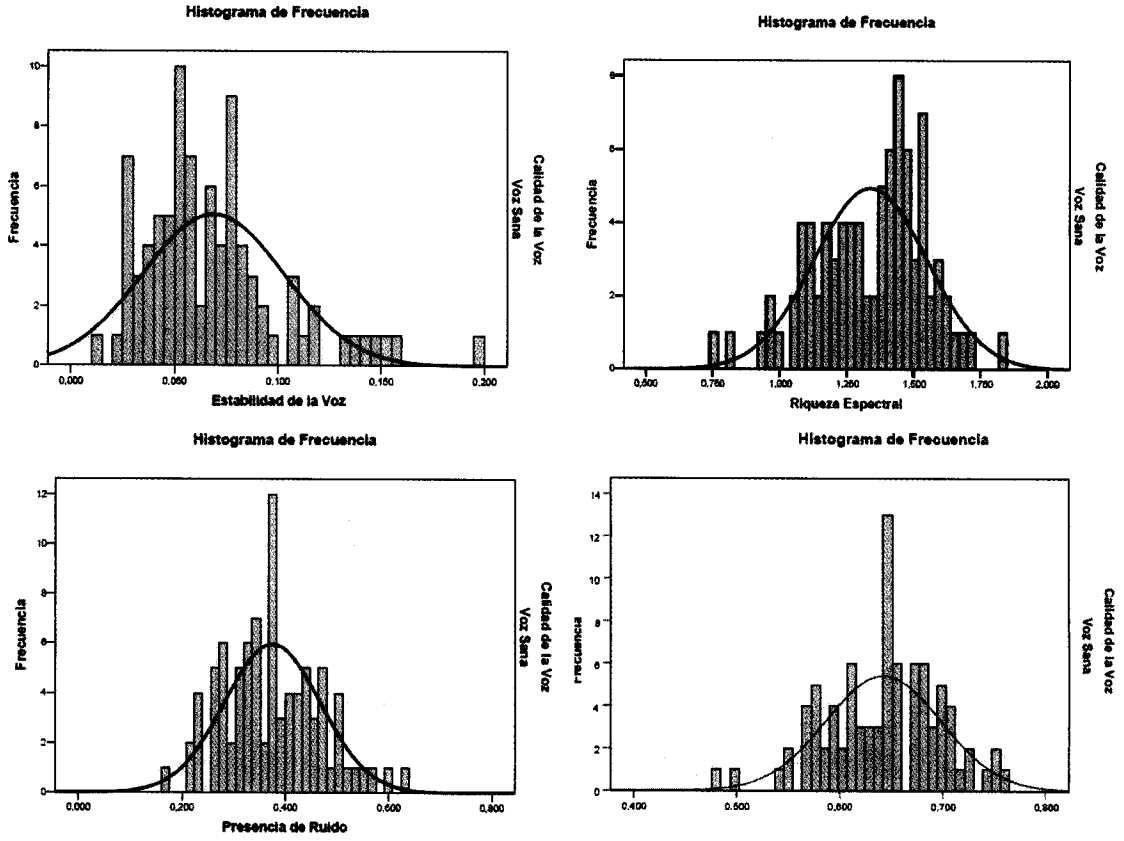
Histograma de Frecuencia
Frecuencia
Estabilidad de la Voz
Calidad de la Voz
Voz Sana
Histograma de Frecuencia
Frecuencia
Riqueza Espectral
Calidad de la Voz
Voz Sana
Histograma de Frecuencia
Frecuencia
Presencia de Ruido
Calidad de la Voz
Voz Sana
Histograma de Frecuencia
Calidad de la Voz
Voz Sana

Figura 5

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201200636

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 01.06.2012

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 2008300867 A1 (YAN YULING) 04.12.2008, párrafos 13-15,17,42,48,68,81; reivindicaciones; dibujos.	1
A	JP H01238698 A (FUJITSU LTD) 22.09.1989	1
A	JP 2002186589 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 02.07.2002	1
A	US 2006178874 A1 (EN-NAJJARY TAOUFIK et al.) 10.08.2006	1

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
18.10.2013	M. C. González Vasserot	1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G10L25/66 (2013.01)
G10L25/24 (2013.01)
G10L17/02 (2013.01)
G10L17/00 (2013.01)
G10L15/00 (2013.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G10L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.10.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-2	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	2	**SI**
	Reivindicaciones	1	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008300867 A1 (YAN YULING)	04.12.2008
D02	JP H01238698 A (FUJITSU LTD)	22.09.1989
D03	JP 2002186589 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)	02.07.2002
D04	US 2006178874 A1 (EN-NAJJARY TAOUFIK et al.)	10.08.2006

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D1 puede considerarse como el representante del estado de la técnica más cercano ya que en este documento confluyen la mayoría de las características técnicas reivindicadas.
1.- El objeto de la presente solicitud de patente consiste en un método que evalúa de forma objetiva una grabación de la fonación sostenida de una vocal por medio de un sistema informático. Este método mide, cuatro aspectos de la calidad de la voz: la estabilidad de la voz, la riqueza espectral, la presencia de ruido y las irregularidades en las masas. Para ello asigna el valor de una determinada medida a cada una de los diferentes aspectos que caracterizan la calidad de la voz, donde además se han identificado los rangos de normalidad.
2.- El problema planteado por el solicitante es que en las técnicas basadas en métodos de inspección visual directa son las técnicas que permiten obtener la mejor valoración del estado del sistema fonador de un locutor aunque sin embargo estas técnicas presenta ciertos inconvenientes como el hecho de tratarse de técnicas invasivas, con la correspondiente incomodidad para el locutor que se preste a la evaluación, o el hecho de que este tipo de pruebas han de ser realizadas por profesionales del ámbito médico especializado. Sin embargo en determinadas ocasiones no se dispone de los medios humanos y materiales adecuados, y resulta de interés disponer de técnicas de evaluación de la calidad de la voz no invasivas y que resulten cómodas al locutor.

Contraste de la solicitud con el documento D1
Reivindicaciones independientes: Reivindicación 1
Método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas a través de una evaluación acústica de la calidad de la voz (mirar en los párrafos 13-15, 17 y 81 y en las reivindicaciones 12 y 13) que comprende:
- Realizar una única de grabación correspondiente a la fonación de la vocal a, no superior a cinco segundos, de forma sostenida y no susurrada, por parte del paciente a analizar;(ver párrafo 41 y la reivindicación 1)
- Almacenar las grabaciones en formato de audio digital en un sistema informático;(leer la reivindicación 30 y el párrafo 81)
- Dividir cada fonación en tramas de duración 3 T0 (siendo T0 el periodo fundamental de la fonación) o 30 milisegundos; (Ver figura 1, párrafos 42 y 48 que se refieren al análisis diagrama tiempo y frecuencia, se puede dividir en n partes la entrada de la señal, y puede ser según el periodo, 2 veces el periodo, 3 veces el periodo, etcétera y de esos trozos analizarse los parámetros fisiológicos).
- Calcular el promedio de cada uno de los cuatro parámetros fisiológicos calculados para cada trama sobre el total de las tramas en las que se divide la fonación, donde quedará determinada la existencia de una patología, asociado con la fonación de un locutor patológico, en función al menos un valor anormal de los cuatros parámetros fisiológicos cuantificados por dichos valores promedios. (La reivindicación 9 promedia varios valores fisiológicos, ver también el párrafo 68 el valor E.
Por tanto la reivindicación 1 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986) al ser afectada por D1

Reivindicaciones dependientes:
Reivindicación 2
El documento D01 no divulga y se diferencia de la solicitud en que:
El método para la evaluación clínica del sistema fonador de pacientes con patologías laríngeas no estima el valor promedio del primer pico cepstral de los cepstrum derivados espacialmente.
La reivindicación 2 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) y tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986).