



REPÚBLICA ARGENTINA
PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO DE INDUSTRIA
SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INSTITUTO NACIONAL de la PROPIEDAD INDUSTRIAL



TÍTULO DE
PATENTE DE INVENCION

AR061120B1

ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES, CONFORME LO
DETERMINADO EN EL EXPEDIENTE RESPECTIVO Y EN VIRTUD DE LO
ESTABLECIDO POR LA LEY 24.481 (T.O.1996), Y SU DECRETO
REGlamentARIO (DECRETO 260/96, ANEXO II), EXTIENDE EN
NOMBRE DE LA NACION ARGENTINA EL PRESENTE TITULO A
LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

ACREDITA LA CONCESION DE PATENTE DE INVENCION
DE: MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD DE
SEÑALES Y NARIZ ELECTRÓNICA PARA REALIZARLO.

LA DOCUMENTACION ANEXA ES COPIA FIEL DE LA DEPOSITADA
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ART. 35 DE LA LEY 24.481
(DECRETO 260/96 - ANEXO I), EL TERMINO POR EL QUE SE
CONCEDERÁ LA PATENTE ES POR VEINTE AÑOS IMPROPRORROGABLES
CONTADOS A PARTIR DE LA PRESENTACION DE LA SOLICITUD, POR
LA CUAL EXPIRARA EL DIA:
15 DE MAYO DE 2027

BUENOS AIRES, 16 DE OCTUBRE DE 2012

DR. EDUARDO ARIAS
COMISARIO
ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES



INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
ARGENTINA



Patentes de Invención
Modelos de Utilidad



Marcas



Modelos y Diseños
Industriales



Transferencia de
Tecnología



Información
Tecnológica



I.N.P.I.

SOLICITUD DE:

PATENTE DE INVENCION:



CERTIFICADO DE MODELO DE UTILIDAD:



Fecha de presentación:

I. **SOLICITANTE(S):**

Acta N°

1) Apellido y Nombre/Denominación o Razón Social:

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

2) Documento de Identidad:

Estado Civil

Nupcias:

Nombre del Cónyuge:

INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD
INDUSTRIAL

P - 070102244

24/05/2007 10:11:00

3) Caja de Jubilación o AFJP:

N° de CUIL o CUIT: IVA:

4) Inscripto en el Registro Industrial de la Nación (Decreto-Ley 19.971/72) N°

5) Domicilio Real: Av. del Libertador N° 8250, Capital Federal, República Argentina

Legal: el mismo

II. **Objeto:**

6) Título de la Invención: **MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD DE OLORES
Y NARIZ ELECTRÓNICA PARA REALIZARLO**

7) Carácter de la Patente / Modelo de Utilidad:

Definitiva, por el Terminio de: **20** años

Adicional a la Solicitud N° / Patente N°

Divisional de la Solicitud N°

8) Ley 17.011 Fecha de Prioridad:

País

N°

III. **Documentación acompañada**

9) Se acompaña:

a) Comprobante pago de servicio requerido



b) Formulario (ANEXO II) hoja técnica



c) Carátula





I.N.P.I.

SOLICITUD DE:

PATENTE DE INVENCIÓN:



CERTIFICADO DE MODELO DE UTILIDAD:



Fecha de presentación:

I. SOLICITANTE(S):

Acta N°

1) Apellido y Nombre/Denominación o Razón Social:

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

2) Documento de Identidad:

Estado Civil

Nupcias:

Nombre del Cónyuge:

INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD
INDUSTRIAL

P - 070102244

24/05/2007 10:11:00

3) Caja de Jubilación o AFJP:

N° de CUIL o CUIT: IVA:

4) Inscripto en el Registro Industrial de la Nación (Decreto-Ley 19.971/72) N°

5) Domicilio Real: Av. del Libertador N° 8250, Capital Federal, República Argentina

Legal: el mismo

II. Objeto:

6) Título de la Invención: **MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD DE OLORES
Y NARIZ ELECTRÓNICA PARA REALIZARLO**

7) Carácter de la Patente / Modelo de Utilidad:

Definitiva, por el Término de: **20** años

Adicional a la Solicitud N° / Patente N°

Divisional de la Solicitud N°

8) Ley 17.011 Fecha de Prioridad:

País

N°

III. Documentación acompañada

9) Se acompaña:

a) Comprobante pago de servicio requerido



b) Formulario (ANEXO II) hoja técnica



c) Carátula



HOJA TECNICA



(19)

I.N.P.I.
REPUBLICA ARGENTINA

(10) PUBLICACION N°: AR

(21) SOLICITUD N°: P-070102244

(51) INT. CL.:

(12) ☒ PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD

(22) FECHA PRESENTACION:

(30) DATOS PRIORIDAD:

(41) FECHA PUBLICACION SOLICITUD:
BOLETIN N°:

(61) ADICIONAL A:

(62) DIVISIONAL DE:

(71) SOLICITANTE(S): **Comisión Nacional de Energía Atómica**

(72) INVENTOR(ES): . Alberto LAMAGNA, Alfredo BOSELLI, Daniel Fabián RODRÍGUEZ, Pablo José Carlos ALONSO CASTILLO

(74) AGENTE:

(83) DEPOS. MICROORGANISMOS:

(54) TITULO DE LA INVENCION: MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD DE OLORES Y NARIZ ELECTRÓNICA PARA REALIZARLO

RESUMEN: La presente invención se refiere a un método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica y a la nariz electrónica para realizarlo.

La novedad del método consiste en el reconocimiento de la intensidad de un aroma a través de un proceso previo de parametrización de los sensores e implementarlo luego en el controlador de la nariz.

El método consta en tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad, afectar las señales de los sensores para que los parámetros sean crecientes en correspondencia a las intensidades crecientes de los aromas, interpolar los valores afectados de los sensores para obtener una fórmula para programar la nariz que se usará para determinar intensidades, con dicha fórmula obtener el valor de la intensidad y mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización.

La nariz electrónica de la invención, es portátil, consta de una cámara donde se alojan los sensores olfatométricos que responden a los aromas, una bomba de aire que hace circular el gas que contiene el aroma a medir, un controlador para procesar las señales de los sensores y comunicar los resultados de las mediciones, un sistema de visualización luminoso y sonoro.

Una aplicación de la invención es la determinación de olores que indican el estado de conservación de alimentos.

(57)

FIGURA MAS REPRESENTATIVA N°:1

AR

Memoria Descriptiva de la Patente de Invención

denominada

**“MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE
INTENSIDAD DE OLORES Y
NARIZ ELECTRÓNICA PARA REALIZARLO”**

Solicitada por

Comisión Nacional de Energía Atómica, residente en
Av. del Libertador 8250, Capital Federal, República Argentina.

Inventores: Alberto LAMAGNA

Alfredo BOSELLI

Daniel Fabián RODRIGUEZ

Pablo José Carlos ALONSO CASTILLO

Por el plazo de 20 años

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION:

La presente invención se refiere a un método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica y al equipo (nariz electrónica) para realizarlo.

Una "nariz electrónica" o eNose (tal el acrónimo en inglés) es un instrumento que puede oler, es decir, es capaz de realizar análisis cualitativos y/o cuantitativos de una mezcla de gases, vapores y olores. En la práctica es un instrumento de olfato artificial para poder distinguir y reconocer aromas que utiliza sensores de gases.

La presente invención es de aplicación en el control de calidad de los productos alimenticios, en diagnóstico médico, en monitoreo del medio ambiente, control de procesos industriales, desarrollo de fragancias y cosméticos, seguridad y toxicología, detección de narcóticos, sistemas de acondicionamiento de aire, etc.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

Las narices electrónicas están compuestas por arreglos de sensores que crean huellas olfativas digitales, se usan ya en un número cada vez más importante de industrias para el control de calidad y el desarrollo de algunos productos.

De los cinco sentidos, el olfato ha sido siempre el más difícil de definir. Comprender su funcionamiento es un objetivo que se han fijado desde hace tiempo muchos investigadores. El olor de un alimento depende de numerosas sustancias químicas que le dan una presencia y atributos únicos. La capacidad de medir e identificar unívocamente un aroma y su intensidad, así como las características constantes del sabor, es un punto crucial en el desarrollo de muchos productos. Los encargados de esta tarea han sido siempre grupos de personas expertas con gran experiencia, pero inevitablemente estos expertos incorporan en sus evaluaciones subjetividades individuales debidas,

precisamente, a sus experiencias pasadas que influyen en la percepción. Es posible emplear, y de hecho también se utilizan, técnicas analíticas pero la correlación de la percepción del olor tal como lo reconocen los humanos o los animales, con los datos objetivos de las trazas de componentes químicos presentes en el aroma, es incierta. Asimismo los costos de los equipos analíticos son por lo general muy altos y son muy limitadas las capacidades de transporte de los mismos por tratarse en su mayoría de equipos de laboratorio y no de campo.

La tecnología de narices electrónicas se basa en la absorción y liberación de agentes químicos volátiles que entran en contacto con arreglos de varios sensores. Estos sensores, llamados olfatométricos, modifican su comportamiento eléctrico en presencia de distintos olores.

Los sensores olfatométricos empleados en las narices son de naturaleza, principios de funcionamiento y sensibilidades muy variadas. En general no son altamente específicos, queriendo significar por esto que responden a la presencia de muchos agentes químicos en mayor o menor grado, pero difícilmente solo a uno. Esta no especificidad es lo que le da versatilidad a las narices para analizar diferentes olores conteniendo compuestos desconocidos, o combinaciones muy grandes de compuestos conocidos o no o en proporciones desconocidas. Pero asimismo obliga a disponer de múltiples sensores y de características diferentes entre sí para poder realizar operaciones que permitan en función de su respuesta identificar olores.

En su aspecto constructivo las narices electrónicas cuentan con una cámara de forma apropiada donde se alojan los sensores olfatométricos, una bomba de aire del tipo de diafragma de bajo caudal y alta presión, una electrónica para procesar las señales de los sensores y un software para interpretar y comunicar los resultados de las mediciones.

Las medidas efectuadas con narices electrónicas son por su naturaleza

objetivas, reproducibles y confiables empleándose por lo general equipos de costes reducidos y portátiles. Su interpretación no es sencilla ni rápida y por lo general no se realiza en tiempo real. La nariz electrónica debe ser "entrenada". Con esta palabra nos referimos a un proceso similar a una calibración de un instrumento electrónico, pero realizado en forma mucho más compleja debido a las características propias de la multidimensionalidad de sensores y la ausencia de patrones estándar de olores. Para interpretar estos patrones se emplean diversas técnicas de análisis y representación a nivel matemático - gráfico para facilitar al operador humano la distinción cualitativa de los diversos olores y cuantitativa de sus intensidades.

La variedad de métodos de análisis matemático es inmensa estando solo limitada por las herramientas informáticas de que se disponga para implementarlos y son comunes desde hace mucho tiempo a las diversas disciplinas que hacen uso del análisis estadístico de la información para extraer conclusiones.

Las narices electrónicas son utilizadas actualmente en una gran variedad de aplicaciones de determinación de olores y compuestos volátiles. Las aplicaciones más comunes están en procesos de la industria alimenticia y control de calidad, diagnóstico médico, monitoreo del medio ambiente, control de procesos industriales, desarrollo de fragancias y cosméticos, seguridad y toxicología, detección de narcóticos, sistemas de acondicionamiento de aire, etc.

Entre los objetivos más importantes de la producción de alimentos se encuentra alcanzar un nivel de calidad elevado y uniforme para las materias primas y los productos finales. Por ejemplo, uno de los mayores problemas para las industrias de productos frescos y perecederos (frutas, pescados, etc.) es la determinación sistemática de la madurez durante la cosecha y después de ella para las frutas y verduras y para la "frescura" de los productos de mar, entendido esto como el tiempo que transcurre desde la captura hasta la entrada cadena de frío y su posterior ruptura para la venta. Puesto que efectivamente, el consumidor

percibe la diferencias aromáticas como un signo de buena o mala calidad.

En general solo se habla con sentido de la intensidad de un aroma cuando se refieren a aromas producidos por un único componente químico, y su intensidad es directamente proporcional a la concentración de ese químico en el aire. No hay un concepto definido taxativamente de intensidad para un aroma complejo, entendida esta complejidad como la producida por la presencia de varias especies químicas en el aroma que aportan al mismo una característica individual pero con matices reconocibles individualmente.

Era necesario un método que permitiera, en ciertas circunstancias, poder estimar la intensidad de un olor cuando este está vinculado directamente a algún fenómeno fisicoquímico de interés, como por ejemplo el estado de conservación de un alimento, el punto de maduración de una fruta o el estado de descomposición de un residuo orgánico.

Entre los principales métodos para identificación de aromas se encuentran:

1) Método de las componentes principales (PCA: Principal Component Analysis). Basado en hallar un plano bidimensional donde la proyección de los puntos del espacio multidimensional de los sensores se encuentren separados por la mayor distancia posible. Es muy difícil estimar intensidades con este método. No solo es necesaria una densa estadística sino que la proyección en un plano no permite definir un criterio objetivo de orden, necesario para una definición unívoca de intensidad.

2) Método de la proyección Polar o coordenadas polares. Consiste en trazar tantas semirrectas como sensores se dispongan, todas desde un origen común y separadas un mismo ángulo. Sobre cada semirrecta se traza una escala arbitraria y se marcan en ella los valores de los sensores. Luego se unen con segmentos rectos estos valores, obteniendo una especie de "huella digital" del aroma. Nuevamente, la dificultad de estimar intensidades esta referida a el comportamiento diferencial de cada sensor frente a distintas intensidades,

provocando "huellas" de difícil interpretación y que exigen gran habilidad al usuario.

3) Método de diagrama de Barras. Consiste en representar en una escala arbitraria a través de segmentos rectangulares dispuestos uno al lado del otro horizontalmente a cada sensor y su intensidad. Es una variación más sencilla del método de Proyección polar y presenta sus mismos inconvenientes

Dichos métodos, como otros empleados hasta ahora, no permiten asignar intensidades, sino solo sugerir la mayor o menor pertenencia de un aroma a un conjunto de aromas preentrenados en la nariz.

En lo que respecta específicamente intensidades de aromas, hay dos patentes relevantes:

La patente US 7.167.815: Medición de Intensidad de Olores, divulga un método donde declara que: La intensidad de un olor puede ser cuantificada determinando cual es la respuesta de un artefacto sensible a los olores y luego transformando los datos de la respuesta a un valor de intensidad de olores basándose en datos relativos a un conjunto seleccionado de olores de referencia. Para esto se deben incluir datos organolépticos que indiquen como los valores de intensidad asignados al conjunto de olores de referencia por un panel de ensayo depende de la concentración de los compuestos del conjunto de referencia y que incluya datos indicando como la respuesta del artefacto sensible a los olores expuesto al conjunto de olores referencia, depende de la concentración de los compuestos en la referencia. Los olores de la referencia debieran ser olores básicos que definan los límites de un espacio multidimensional donde los olores pueden ser definidos.

A diferencia del método expuesto, el método propuesto en la presente invención:

- 1) emplea una nariz de ensayo para la transferencia de parámetros
- 2) No se emplea un "*conjunto de olores de referencia*" sino simplemente aromas con intensidades crecientes; sin condiciones sobre los mismos, como ser la de:

"Los olores de la referencia debieran ser olores básicos que definan los límites de un espacio multidimensional donde los olores pueden ser definidos"

3) La asignación de escala de Intensidades resulta de forma automática según la asignación arbitraria de parámetros de corrección a los sensores, a diferencia de que se *"deben incluir datos organolépticos que indiquen como los valores de intensidad asignados al conjunto de olores de referencia por un panel de ensayistas depende de la concentración de los compuestos del conjunto de referencia y que incluya datos indicando como la respuesta del artefacto sensible a los olores expuesto al conjunto de olores referencia, depende de la concentración de los compuestos en la referencia."*

4) No dependemos de que *"los valores de intensidad asignados al conjunto de olores de referencia por un panel de ensayo dependan de la concentración de los compuestos del conjunto de referencia"* sino solo de que sea sensible a ellos (si va con la concentración o no, no importa)

5) Tampoco es necesario que se incluyan *"datos indicando como la respuesta del artefacto sensible a los olores expuesto al conjunto de olores referencia, depende de la concentración de los compuestos en la referencia"* pues (recalcamos) la dependencia se genera sola al definir las constantes que corrigen cada sensor.

El método propuesto para asignar intensidades a los olores es mucho más amplio, general y no necesita conocimientos previos ni de la naturaleza de los aromas, ni de sus compuestos, ni de la función de la respuesta de los sensores a las concentraciones de los compuestos, ni de paneles de referencia, ni de datos previos. Es, si se quiere, similar a la asignación de la escala de temperaturas a la columna del termómetro de mercurio. No nos interesa el origen de la temperatura, ni la función de la respuesta del mercurio, ni la linealidad o no de la escala. Solo sabemos que hay una temperatura menor y una mayor, a la menor la asignamos al punto más cercano a la ampolla, a la mayor la asignamos al punto mas alejado de la ampolla y entre medio dividimos la sección que queda en segmentos iguales (regresión lineal) para asignarlos a las temperaturas intermedias. Con los aromas hacemos lo mismo solo que tenemos varios sensores y en cada uno

acomodamos un parámetro para que todos en conjunto sean coherentes y luego aplicamos una regresión para tener un único valor.

La patente US 6.672.129: Método para calibrar un sensor para medir la concentración de olores, divulga un método y aparato donde declara que: Eyectando microgotas con tecnología del tipo de chorro de tinta "inkjet" se pueden liberar con precisión cantidades de vapores de aromas que pueden ser usados para calibrar en forma precisa una nariz electrónica en simultaneo con una nariz humana.

El método referido "produce" intensidades crecientes en función de la liberación controlada de montos micrométricos de aromatizante. No guarda relación con el método propuesto, de la invención, por cuanto no se refiere a la medición de Intensidades en abstracto sino a la calibración de una eNose en función de las intensidades liberadas y su apreciación simultánea con una nariz humana.

RESUMEN DE LA INVENCION:

La novedad del método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica, consiste en el reconocimiento de la intensidad de un aroma a través de un proceso previo de parametrización de los sensores que culmina en una implementación particular del controlador de la nariz.

El método se basa en estimar y parametrizar en forma previa a la programación de la nariz, el comportamiento de los sensores empleados en la nariz electrónica frente a los aromas de interés, obteniendo una guía del comportamiento de cada uno de los sensores en forma previa e individual.

El objetivo principal del método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica de la presente invención es asignar un valor de intensidad para un aroma.

Un objetivo adicional de la invención es obtener una nariz electrónica para realizar el método de la presente invención, que permita efectuar la determinación de la intensidad de olores en el mismo lugar donde se encuentra

el aroma a medir y visualizar dicha intensidad en forma sencilla, a fin de ser interpretada fácilmente.

El método para la asignación de intensidad de olores de la presente invención, consta de las siguientes etapas:

- (a) - Tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad.
- (b) - Confeccionar series crecientes de las señales de los sensores afectándolo de parámetros u operaciones que los hagan crecientes en correspondencia a las intensidades crecientes de los aromas.
- (c) - Interpolan los valores afectados de los sensores para obtener una fórmula que se puede programar en la nariz que se usará efectivamente para determinar intensidades.
- (d) - Obtener el valor de la intensidad como resultante que surja de la fórmula de interpolación previamente calculada
- (e) - Mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS:

La figura N° 1 muestra un esquema de un ejemplo preferido de realización de una nariz electrónica, para realizar el método para la determinación de intensidad de olores de la presente invención.

La figura N° 2 muestra el esquema relacional de los componentes de la nariz electrónica, según la invención.

La figura N° 3 muestra un ejemplo preferido de realización del sistema de visualización.

En las figuras, a iguales números de referencia corresponden iguales o equivalentes elementos constitutivos del ejemplo de realización del nariz electrónica de la invención y de su instalación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION:

A fin de una mejor comprensión de la presente invención y mayor entendimiento de las ventajas comentadas, más las que los entendidos en la especialidad podrán agregar, se realiza a continuación la descripción detallada del método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica, de la presente invención. El mismo consta de las siguientes etapas:

- (a) - Tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad: determinando los valores medios de la señal en los sensores más su posible desviación estándar, constituyendo estos datos la salida del arreglo de sensores. Esta etapa se puede realizar en una nariz de ensayo.
- (b) - Confeccionar series crecientes de las señales de los sensores afectándolo de parámetros u operaciones que los hagan crecientes en correspondencia a las intensidades crecientes de los aromas. A tal fin se opera con los datos obtenidos de la salida de los sensores, a fin de obtener un valor representativo de la intensidad del olor, realizándose en forma de series de diferencias de valores sucesivos o como cociente de valores sucesivos o referidos a un valor base. Luego se afectan a los valores resultantes buscando que a intensidades crecientes de aromas le correspondan respuestas crecientes de todos los sensores.
- (c) - Interpolan los valores afectados de los sensores para obtener una fórmula que se puede programar en la nariz que se usará efectivamente para determinar intensidades. A tal fin se le aplica a los datos afectados, según la etapa (b), una parametrización combinando e interpolando los sucesivos valores obtenidos para distintas intensidades aromáticas, estableciendo una fórmula de interpolación para determinar la intensidad de nuevos aromas.
- (d) - Obtener el valor de la intensidad como resultante que surja de la fórmula de interpolación previamente calculada. Se realiza implementando la

interpolación en la programación de la nariz afectada a la determinación de intensidades.

- (e) - Mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización: a través de un visualizador luminoso, que enciendan luces gradualmente y/o con cambio de color, de acuerdo al valor de la intensidad del aroma.

Se realiza a continuación la descripción detallada de un ejemplo preferido de realización de la nariz electrónica para realizar el método para la determinación de intensidad de olores de la presente invención, en base a los dibujos adjuntos:

En la figura N° 1 se puede observar la nariz electrónica, que consiste en una nariz electrónica portátil, con una precámara de conducción consistente en un tubo de teflón (1), la cámara donde se alojan los sensores olfatométricos que responden a los aromas (10), una bomba de aire de tipo turbina de alto caudal y baja presión (9), que hace circular el gas que contiene el aroma a medir, un controlador para procesar las señales de los sensores y comunicar los resultados de las mediciones (8), un sistema de visualización luminoso (2) y sonoro (3) de fácil interpretación. Se pueden observar también el asa (4) las baterías recargables (7), el cargador de las mismas (5), la ficha de conexión externa (11) y la llave del interruptor general (6),

Para tomar la muestra se puede disponer de un recipiente para contenerla, ya sea una muestra de la sustancia cuyo aroma se desea medir o una muestra del aire conteniendo el aroma. Si la muestra se toma directamente de la atmósfera circundante, no se usa este recipiente.

Como se ve en la Figura 2, en el esquema relacional de los componentes de la nariz electrónica, el aire con el aroma a medir entra a una precámara (1) donde se homogeniza antes de pasar a la cámara (10) donde están ubicados los sensores que detectan los valores a medir. La circulación del aire se logra a través de una bomba de aire (9) de tipo turbina de alto caudal y baja presión que lo hace circular a través de la precámara (1), la cámara (10) de sensores y lo

expulsa hacia el exterior. La información recogida por los sensores pasa a un controlador (8) que toma esos los valores de las mediciones de los sensores, procesa e interpreta sus resultados y los transmite a un sistema de visualización luminoso (2) y sonoro (3). Dicho controlador se puede conectar a un ordenador a través de una ficha de conexión (13) y es alimentado por un sistema de baterías recargables (7) a través de un cargador de baterías (5), conectado a una ficha de conexión externa de alimentación (11) y a una llave del interruptor general (6).

En la figura N° 3 se puede observar el esquema relacional de los componentes del sistema de señalización o visualización luminoso de la nariz electrónica, y se corresponde con el frente del denominado sistema de visualización luminoso (2) de la figura 1. El mismo consta de un sistema de luces combinado con sonidos del Zumbador de la Figura 1 y 2 que alerta al operador de la presencia más o menos cualitativa y/o cuantitativa de un aroma mediante un sistema de luces de colores variables y/o sonidos, sin emplear visores ni indicadores con gráficos o números. Las luces se prenden y apagan y/o los sonidos suenan con frecuencias e intensidades que alertan y dan idea de la presencia e intensidad del aroma o aromas para los cuales ha sido programada la nariz.

En la figura 3 tenemos un sistema de visualización luminoso (2) con tres indicadores luminosos que podrían ser del tipo LED bicolor indicados por (14), (15) y (16) y una plaqueta de montaje que les da sujeción mecánica y contactos eléctricos (17).

Entre las aplicaciones específicas dentro de la industria de la alimentación está la determinación de la calidad materias primas, evolución durante la producción, control de procesos de cocción, monitoreo de procesos de fermentación, inspección de pescado y grano en almacén, chequeo de ranciedad, deterioro por envejecimiento, verificación de ingredientes para jugos, monitoreo de bebidas, graduación alcohólica de licores, inspección de olores en contenedores y "packaging" (empaquetado) de alimentos y determinación del tiempo en que se produce la pérdida de calidades de aroma en productos

conservados.

Entre las futuras aplicaciones se prevé un uso doméstico masivo en integración con electrodomésticos como refrigeradores y hornos de microondas, o en restaurantes, para evitar el riesgo de la utilización o ingestión del alimento vencido y para control adecuado de cocción justa.

En muchos casos las narices electrónicas se usan para aumentar la capacidad o reemplazar los paneles humanos de control de calidad. En otros casos se usan para reducir la cantidad de análisis de química analítica, especialmente cuando son suficientes los resultados de tipo cualitativo. Un área emergente es en el desarrollo de productos creando nuevos aromas, buscando un buen ajuste entre los aromas sintéticos y los aromas naturales, o bien desarrollando nuevos aromas estudiando la relación con los existentes. Algunos productores de agua mineral, de cerveza y de café ya utilizan narices electrónicas en el control de la calidad de sus bebidas.

EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN:

Para mayor aclaración de la presente invención, y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se explica a continuación un ejemplo de realización de la invención, a través de la medición de un aroma de intensidad creciente, cumpliendo las etapas del método de la invención.

Se ha medido pollo con la nariz electrónica con 1, 3 y 5 días de exposición al medio ambiente sin conservación en frío. Los valores resultantes de los sensores son interpolados para obtener de cada uno de ellos por separado una regresión que luego se combina en una formula de interpolación global de todos ellos, obteniendo un valor asignado creciente aunque los sensores presenten valores que pueden crecer o decrecer. No se hacen conjeturas sobre la linealidad de la intensidad del aroma aunque la selección de la regresión y el equis espaciado de días pueda sugerirlo.

Los indicadores luminosos de la figura 3 podrán ir cambiando

	Sensor1	Sensor2	Sensor3	Sensor4	Sensor5	Sensor6	Sensor7	Sensor8
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Pollo de 1 día	2.36	2.55	1.23	0.56	3.89	1.44	1.52	2.99
Pollo de 3 días	2.59	2.77	2.35	1.16	3.49	2.54	1.92	3.89
Pollo de 5 días	2.98	2.99	3.13	1.26	3.09	3.94	1.62	4.09
Coeficientes de regresión	0,28	0,24	0,95	0,35	-0,41	-1,2	0,05	0,97
Fórmula de regresión	$I = 0,28 \times S1 + 0,24 \times S2 + 0,95 \times S3 + 0,35 \times S4 - 0,41 \times S5 - 1,20 \times S6 + 0,05 \times S7 + 0,97 \times S8$							

sucesivamente (por ejemplo) del verde al rojo en una secuencia ordenada que sugiera la correspondencia con valores crecientes de intensidad de acuerdo con: pollo de un día = todos verdes, pollo de dos días = tercer indicador en rojo, resto en verde, pollo de tres días = segundo indicador en rojo, resto en verde, pollo de 4 días = tercer indicador en rojo, resto en verde, pollo de 5 días indicadores 3 y 2 en rojo resto en verde y así sucesivamente hasta que todos los indicadores estén en rojo. Cada uno de estos estados de los visualizadores se puede acompañar por un pitido o zumbido de intensidad o frecuencia creciente.

Otro ejemplo de realización del método de la invención es en el caso de solo tres sensores donde cada uno de ellos presenta una característica distintiva:

- Sea una muestra de tres piezas de pollo en distintos estados de conservación evidentes por sus aromas.
- Sea una nariz electrónica compuesta de 3 sensores, de acuerdo al ejemplo de realización de la invención, descrito anteriormente.

- Para simplificar digamos que las salidas de los sensores pueden ser solo -1 , $-1/2$, 0 , $1/2$ y 1 aunque en realidad pueden ser cualquier valor real
- Tomaremos la serie sucesiva de valores por prestarse a ello mas sencillamente que una serie de cocientes.
- Sea la pieza 1 la de menor intensidad y la pieza 3 la de Mayor intensidad

Se realiza la medición de olores, de acuerdo al método de la invención de la siguiente manera:

(a) - Tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad.

Como resultado de exponer la nariz de ensayo obtenemos

Pieza	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Coeficiente con que afectamos al Sensor 1: 2	Coeficiente con que afectamos al Sensor 2: -1	Coeficiente con que afectamos al Sensor 3: 0
1	$S1=-1/2$	$S2=1$	$S3=1$	$2 \times S1$	$-1 \times S2$	$0 \times S3$
2	$S1=0$	$S2=0$	$S3=0$	$2 \times S1$	$-1 \times S2$	$0 \times S3$
3	$S1=1/2$	$S2=-1$	$S3=0$	$2 \times S1$	$-1 \times S2$	$0 \times S3$
Creciente	Creciente pequeño	Decreciente alto	Errático (para este aroma)	lo deja creciente	lo vuelve creciente	lo elimina

(b) - Confeccionar series crecientes de las señales de los sensores afectándolo de parámetros u operaciones que los hagan crecientes en correspondencia a las intensidades crecientes de los aromas.

Los coeficientes han sido elegidos arbitrariamente, pero con el criterio expuesto previamente, obsérvese que el valor de 2 corrige la pequeña respuesta del sensor 1; el valor -1 vuelve creciente la respuesta del sensor 2 y el valor 0 elimina la respuesta no útil para este aroma del sensor 3.

- (c) - Interpolar los valores afectados de los sensores para obtener una fórmula que se puede programar en la nariz que se usará efectivamente para determinar intensidades.

Una interpolación lineal nos daría:

$$I(\text{intensidad})=1 \times S1 + (-1) \times S2 + 0 \times S3$$

Y adoptando ésta fórmula de interpolación programamos la nariz que efectuara las mediciones de intensidad.

- (d) - Obtener el valor de la intensidad como resultante que surja de la fórmula de interpolación previamente calculada.

Y adoptando ésta fórmula de interpolación programamos la nariz que efectuara las mediciones de intensidad.

- (e) - Mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización en forma similar a la del ejemplo precedente.

Siguen reivindicaciones en página 17.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito y determinado la naturaleza y alcance de la presente invención, y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara lo que se reivindica como invención y de propiedad exclusiva:

1. Método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica, en el que luego de la etapa (a) de tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad, está caracterizado por comprender, por lo menos, las siguientes etapas:
 - (b) - Confeccionar series crecientes de las señales de los sensores afectándolo de parámetros u operaciones que los hagan crecientes en correspondencia a las intensidades crecientes de los aromas.
 - (c) - Interpolar los valores afectados de los sensores para obtener una fórmula que se puede programar en la nariz que se usará efectivamente para determinar intensidades.
 - (d) - Obtener el valor de la intensidad como resultante que surja de la fórmula de interpolación previamente calculada.
2. Método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 1, caracterizado porque luego de dicha etapa (d), se realiza la etapa (e) Mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización.
3. Método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha etapa (b) de Confeccionar series crecientes, se realiza operando con los datos obtenidos de la salida de los sensores, a fin de obtener un valor representativo de la intensidad del olor, realizándose en forma de series de diferencias de valores sucesivos o como cociente de valores sucesivos o referidos a un valor base y luego se afectan a los valores resultantes buscando que a intensidades crecientes de aromas le

correspondan respuestas crecientes de todos los sensores.

4. Método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 3, caracterizado porque en dicha etapa (b) de "Confeccionar series crecientes", la operación con los datos obtenidos de la salida de los sensores, se realiza en forma de series de diferencias de valores sucesivos.
5. Método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 3, caracterizado porque en dicha etapa (b) de "Confeccionar series crecientes", la operación con los datos obtenidos de la salida de los sensores, se realiza en forma de cociente de valores sucesivos.
6. Método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 3, caracterizado porque en dicha etapa (b) de "Confeccionar series crecientes", la operación con los datos obtenidos de la salida de los sensores, se realiza en forma de ser referidos a un valor base.
7. Método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha etapa (a) de tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad, se realiza exponiendo una nariz de ensayo al aroma a medir.
8. Método para la determinación de intensidad de olores, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque en dicha la etapa (e) Mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización, se realiza mediante una señalización luminosa y sonora.
9. Método para la determinación de intensidad de olores, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque es usado para la determinación de olores que indican el estado de conservación de alimentos.

10. Nariz electrónica para realizar el método para la determinación de intensidad de olores de, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque tiene una cámara donde se alojan los sensores olfatométricos, dicha cámara conectada a una bomba de aire, y que posee un medio controlador que toma las señales de los sensores, las procesa y comunica los resultados de las mediciones a un medio de visualización.
11. Nariz electrónica para realizar el método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 10, caracterizado porque dicha nariz electrónica es portátil con un medio de agarre y dicho medio de visualización está formado por un medio luminoso.
12. Nariz electrónica para realizar el método para la determinación de intensidad de olores, según la reivindicación 10, caracterizado porque dicha nariz electrónica es portátil con un medio de agarre y dicho sistema de visualización está formado por un medio luminoso y un medio sonoro.

Ing. Jorge Aníbal Fernández
Responsable de Patentes
Comisión Nacional de Energía Atómica

RESUMEN

La presente invención se refiere a un método para la determinación de intensidad de olores por medio de una nariz electrónica y a la nariz electrónica para realizarlo.

La novedad del método consiste en el reconocimiento de la intensidad de un aroma a través de un proceso previo de parametrización de los sensores e implementarlo luego en el controlador de la nariz.

El método consta en tomar muestras de aromas del mismo olor pero distinta intensidad, afectar las señales de los sensores para que los parámetros sean crecientes en correspondencia a las intensidades crecientes de los aromas, interpolar los valores afectados de los sensores para obtener una fórmula para programar la nariz que se usará para determinar intensidades, con dicha fórmula obtener el valor de la intensidad y mostrar dichos resultados a través de un sistema de visualización.

La nariz electrónica de la invención, es portátil, consta de una cámara donde se alojan los sensores olfatométricos que responden a los aromas, una bomba de aire que hace circular el gas que contiene el aroma a medir, un controlador para procesar las señales de los sensores y comunicar los resultados de las mediciones, un sistema de visualización luminoso y sonoro.

Una aplicación de la invención es la determinación de olores que indican el estado de conservación de alimentos.

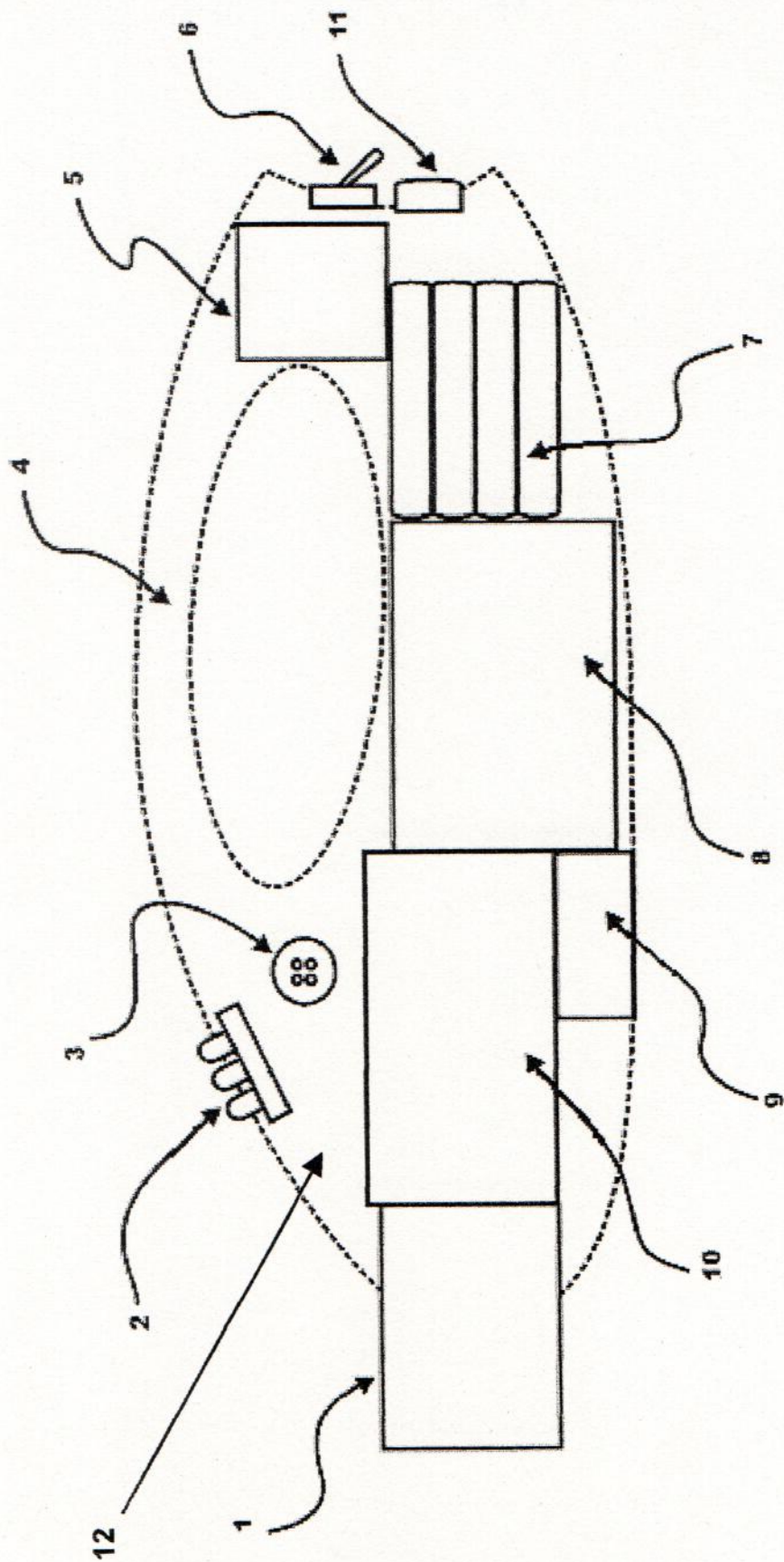


Figure 1

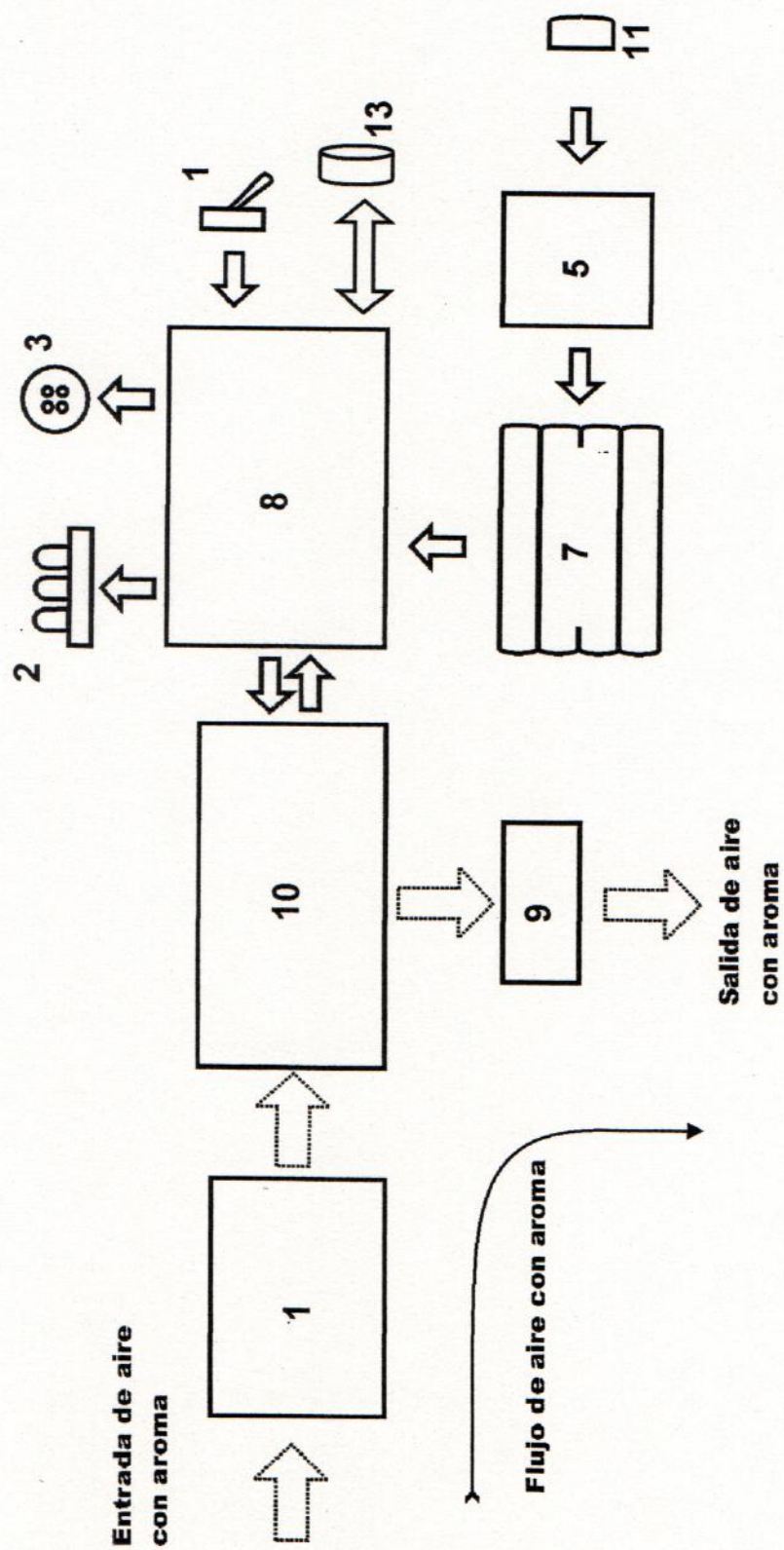


Figura 2

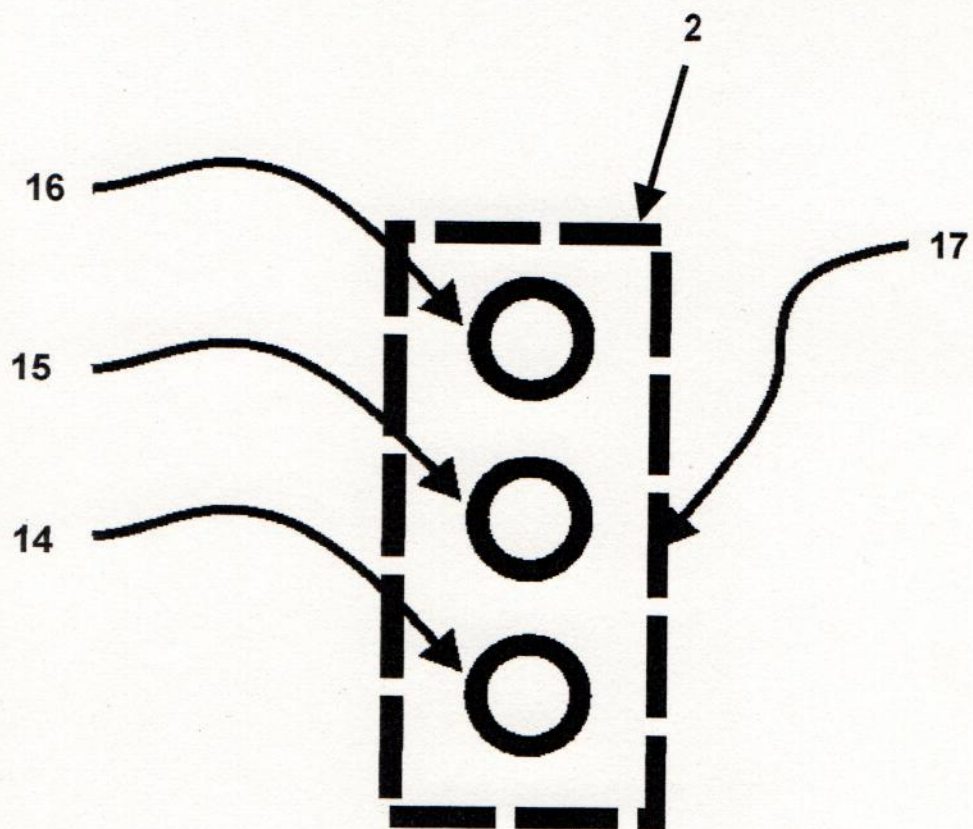


Figura 3

LA PRESENTE DOCUMENTACION
CONSTA DE 22 FOJAS, ES
COPIA FIEL DE LA QUE OBRA EN
LA ADMINISTRACION NACIONAL
DE PATENTES.
BUENOS AIRES, 16/10/2012



REPÚBLICA ARGENTINA

- (10) PATENTE DE INVENCION
- (11) RESOLUCION NUMERO : AR061120B1
- (24) FECHA DE RESOLUCION : 16/10/2012
- (--) FECHA DE VENCIMIENTO : 24/05/2027
- (21) ACTA NUMERO : P20070102244
- (22) FECHA DE PRESENTACION : 24/05/2007
- (51) INT.CL.7 :G01N 27/04
- (30) PRIORIDAD CONVENIO DE PARIS
- (54) TITULO : MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE INTENSIDAD DE OLORES Y NARIZ ELECTRÓNICA PARA REALIZARLO.
- (71) TITULAR :
- COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
- CON RESIDENCIA EN :
- AVDA. DEL LIBERTADOR 8250, CAPITAL FEDERAL 1029, País AR

