

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 380 472**

② Número de solicitud: 201001341

⑤ Int. Cl.:  
**G01N 33/00** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

④ Fecha de presentación: **13.10.2010**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **14.05.2012**

⑦ Solicitante/s: **Universidad de Málaga  
Plaza de El Ejido, s/n  
29071 Málaga, ES**

⑦ Inventor/es: **González Jiménez, Javier;  
González Monroy, Javier;  
Blanco Claraco, José Luis y  
García Vacas, Francisco**

⑦ Agente/Representante:  
**No consta**

⑤ Título: **Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado y procedimiento para determinar la composición cuantitativa y cualitativa de un gas o mezcla de gases mediante la misma.**

⑤ Resumen:

Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado y procedimiento para determinar la composición cuantitativa y cualitativa de un gas o mezcla de gases mediante la misma. La presente invención se refiere a una nariz electrónica que comprende un conjunto de bloques redundantes de sensores de gas que se alternan en la aspiración del aire a oler, de tal manera que mientras un bloque de sensores realiza la medición, los otros aspiran aire limpio con objeto de recuperar la sensibilidad olfativa, y así poder realizar medidas rápidas. Cada bloque se aloja en una cámara distinta y comprende un conjunto de sensores sensibles a diversas sustancias volátiles, con lo que, además de concentraciones, se puede reconocer una gran variedad de olores. La presente invención también se refiere a un procedimiento para determinar la composición cuantitativa y cualitativa de un gas o mezcla de gases mediante la utilización de dicha nariz electrónica.

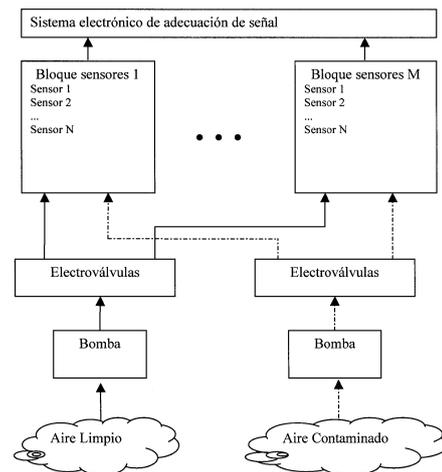


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado y procedimiento para determinar la composición cuantitativa y cualitativa de un gas o mezcla de gases mediante la misma.

5

### Sector de la técnica

La presente invención se refiere a una nariz electrónica que comprende un conjunto de bloques redundantes de sensores de gas que se alternan en la aspiración del aire a oler, de tal manera que mientras un bloque de sensores realiza la medición, los otros aspiran aire limpio con objeto de recuperar la sensibilidad olfativa, y así poder realizar medidas rápidas. Cada bloque se aloja en una cámara distinta y comprende un conjunto de sensores sensibles a diversas sustancias volátiles, con lo que, además de concentraciones, se puede reconocer una gran variedad de olores. La presente invención también se refiere a un procedimiento para determinar la composición cuantitativa y cualitativa de un gas o mezcla de gases mediante la utilización de dicha nariz electrónica.

15

### Estado de la técnica

Una "nariz electrónica" es un instrumento que puede oler, es decir, es capaz de realizar análisis cualitativos y cuantitativos de una mezcla de gases, vapores y olores. Una "nariz electrónica" es, por tanto, un instrumento de olfato artificial que permite distinguir y reconocer diferentes gases, así como sus concentraciones, basando su funcionamiento en sensores de gas.

20

Dentro de la gran variedad de sensores de gas, los sensores de tipo metal-óxido-semiconductor (MOS) son muy usados por su precio asequible y su alta sensibilidad; no obstante, presentan ciertas limitaciones como el lento ciclo de respuesta a un estímulo o la poca selectividad.

25

Soluciones a algunos de estos problemas han sido planteadas en la literatura científica en los últimos años. Para el caso de la baja selectividad de los sensores de tipo MOS la solución principal se ha basado en el uso de *arrays* de sensores, de forma que ante la presencia de un gas o mezcla de gases se obtiene una huella de olor característica. Existen diversas patentes que tratan de narices electrónicas basadas en *arrays* de sensores para la clasificación de gases (US20060191319A1, US006680206B1).

30

No obstante, el lento ciclo de respuesta de los sensores de tipo MOS sigue siendo uno de los principales inconvenientes de las narices electrónicas basadas en este tipo de sensores. Así, tras realizar una medición, el sensor de tipo MOS requiere de un largo tiempo de recuperación, del orden de decenas de segundo, hasta alcanzar su estado de reposo. Esta circunstancia impide su uso en aplicaciones donde se requiere de un ciclo rápido de lecturas, por ejemplo en cadenas de producción donde la cadencia de inspección de productos debe ser alta. Otro caso de interés es cuando la nariz electrónica se monta en un vehículo (guiado manualmente, teleoperado o autónomo; esto es, un robot móvil) que debe realizar mediciones a lo largo de su recorrido. Una nariz electrónica convencional obliga a que la velocidad de movimiento del vehículo sea muy lenta, con la consiguiente pérdida de eficiencia. La presente invención propone una solución para este problema.

35

40

### Descripción detallada de la invención

La nariz electrónica propuesta en esta invención ha sido concebida para resolver la problemática anteriormente expuesta, de manera que pudiendo ser configurada con diferentes tipos de sensores de gas, cada uno especialmente sensible a un determinado tipo de gas, permite tomar medidas de forma continuada sin necesidad de esperar a la recuperación de los sensores, lo cual incrementa la velocidad en la toma de las medidas.

50

La nariz electrónica propuesta está compuesta por varios bloques redundantes de N sensores de gas dispuestos en una pequeña cámara, diseñada para conseguir un reparto homogéneo del aire entrante. Cada uno de esos bloques de sensores acoge los mismos N sensores, de forma que cada bloque es idéntico al resto.

55

El sistema comprende un circuito neumático que, mediante bombas de aire, permite la impulsión de aire limpio y del gas a medir. También cuenta con un conjunto de electroválvulas que inyectan, de forma alternada a cada uno de los M bloques de sensores que componen la nariz, el aire limpio y el aire con el volátil a medir (que denominamos contaminado). El conjunto de válvulas es controlado mediante un sistema electrónico (sistema electrónico de captación de señal y alimentación) que, de una manera cíclica, hace que en cada instante de tiempo tan sólo uno de los bloques de sensores esté expuesto al aire contaminado, mientras que el resto de bloques está siendo expuesto a una corriente de aire limpio, acelerando el proceso de recuperación de los sensores de gas.

60

Para alcanzar frecuencias de lectura altas es importante también que las dimensiones de las cámaras o cavidades que contienen los sensores de gas sean pequeñas, para así disminuir en lo posible los retardos en la conmutación entre aire limpio y aire contaminado, y viceversa.

65

## Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción de un ejemplo de realización preferida, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se incluye una serie de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

La figura 1 muestra una representación en bloques funcionales de las diferentes partes que componen la nariz electrónica de la invención, así como su interconexión.

La figura 2 muestra una vista perspectiva del anverso de una implementación basada en cuatro bloques de sensores (cámaras de medida) con ocho sensores cada uno (N=8):

- (1) Anverso de una cámara de medida con ocho orificios para el montaje de 8 sensores de tipo MOS distribuidos de forma circular.
- (2) Orificio para la inserción de un sensor de gas.
- (3) Anverso de un sensor de gas tras ser introducido en una cavidad. Las patillas de conexionado eléctrico quedan a disposición para su conexión al sistema electrónico de captación de medida y alimentación.
- (4) Bomba inyectora de aire al circuito neumático.
- (5) Conjunto de electroválvulas para la distribución de los dos flujos de aire entre las diversas cámaras que contienen los bloques de sensores.
- (6) Tubos impermeables para el transporte de los gases.

La figura 3 muestra una vista perspectiva frontal de una implementación basada en cuatro bloques de sensores con ocho sensores cada bloque:

- (7) Conector en forma de “Y” a la entrada de una cámara, para la unificación de las entradas de aire limpio y aire contaminado.
- (8) Orificios de salida de gases de la cavidad.

La figura 4 muestra, finalmente, un corte transversal de la sección en la que se ve la estructura interior de una cámara de medida.

- (9) Parte superior de un sensor de gas tras ser introducido en el orificio que da acceso a la cavidad.
- (10) Estructura cónica interior para la distribución homogénea del aire introducido en la cavidad a los diferentes sensores.
- (11) Acceso para la inyección del aire limpio.
- (12) Acceso para la inyección del aire contaminado (a medir).
- (13) Perforación superior de la cámara por la que se introduce el aire (limpio/contaminado) según el caso.

## Modos de realización de la invención

En la figura 1 puede observarse el conjunto de bloques funcionales de que consta la nariz electrónica objeto de la invención. En una realización preferida, el dispositivo comprende dos bombas de aire que inyectan aire limpio y aire contaminado, respectivamente, a los bloques de sensores de gas, preferentemente sensores de tipo MOS. La fuente de aire limpio puede ser una bombona de aire limpio comprimido, una entrada de aire con un filtro purificador de gases (por ejemplo, de carbono activo), o cualquier otra forma que asegure que el aire que se inyecta con dicha bomba no produce reacción química medible en los sensores.

Ambos flujos de aire son repartidos por las M cámaras que alojan los bloques de sensores usando dos conjuntos de M electroválvulas (M=4 en esta realización). Estas electroválvulas distribuyen los flujos de aire haciendo que en cada momento el flujo de aire contaminado solo circule por una de las cámaras, mientras que el de aire limpio circulará por las M-1 restantes aumentando la velocidad de recuperación de los sensores que contienen.

## ES 2 380 472 A1

La figura 2 muestra un esquema de un ejemplo de implementación basado en cuatro bloques de sensores y, por tanto, cuatro cámaras (1). Cada una de estas cámaras está diseñada para albergar ocho sensores de gas de tipo MOS (2). Los sensores son introducidos de forma que la parte sensible quede dentro de la cavidad (3) y las patillas de conexionado eléctrico queden hacia la parte exterior, facilitando su acceso para la circuitería electrónica de captación de señal.

Dos bombas de aire (4) suministran los flujos de aire limpio y aire contaminado, y mediante dos conjuntos de cuatro electroválvulas (5) se distribuyen de manera cíclica por las cuatro cámaras de sensores, siguiendo el patrón de alternancia anteriormente explicado, haciendo uso para ello de tubos de diferente grosor (6).

En la figura 3, también se pueden apreciar el uso de conectores (7) que facilitan la conexión de los diferentes tubos que inyectan los flujos de aire a las cámaras. De la misma forma y para facilitar la evacuación del aire de las cámaras, se abren orificios de salida en la parte superior de las cámaras (8).

Finalmente, la figura 4 muestra el interior de las cámaras mediante un corte de la sección transversal. Aquí se aprecia como uno de los sensores (9) se introduce desde el exterior. Para hacer llegar un flujo de aire homogéneo a todos los sensores de la cámara se dispone en el centro de un elemento en forma de cono (10) que distribuye el aire, limpio o contaminado (11, 12), desde la entrada común (13).

REIVINDICACIONES

1. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado **caracterizada** porque comprende:

- Un conjunto de bloques redundantes de sensores de gas, responsable de la determinación cuantitativa y cualitativa de la composición de un gas o mezcla de gases;
- Un circuito neumático, responsable de la impulsión e inyección de forma alternada tanto de aire limpio como de un gas o mezcla de gases cuya composición se desea determinar; y
- Un sistema electrónico de captación de señal y alimentación, responsable de controlar la actividad del circuito neumático y de captar la señal de salida generada por los sensores de gas.

2. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado según la reivindicación anterior **caracterizada** porque cada bloque de sensores de gas se ubica en una cámara distinta, presentando cada cámara una estructura cónica interior que distribuye homogéneamente hacia los sensores el aire, gas o mezcla de gases entrante.

3. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado según la reivindicación anterior **caracterizada** porque los bloques de sensores de gas, iguales entre sí, operan alternativamente y comprenden, cada uno de ellos, un conjunto de sensores de gas.

4. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado según la reivindicación anterior **caracterizada** porque los sensores de gas son de tipo MOS (metal-óxido-semiconductor).

5. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque el circuito neumático comprende bombas de aire para la impulsión del aire, gas o mezcla de gases entrante; y electroválvulas para la inyección en los bloques de sensores de dicho aire, gas o mezcla de gases.

6. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado según la reivindicación anterior **caracterizada** porque el circuito neumático comprende dos bombas de aire que, respectivamente, impulsan aire limpio y gas (o mezcla de gases) hacia los bloques de sensores, donde son inyectados mediante las electroválvulas, comprendiendo el dispositivo una electroválvula por bloque de sensores.

7. Nariz electrónica de alta frecuencia de sensado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque el sistema electrónico de captación de señal y alimentación controla la actividad de las electroválvulas de forma que, de una manera cíclica, en cada instante de tiempo tan sólo uno de los bloques de sensores esté expuesto al gas o mezcla de gases cuya composición se desea determinar.

8. Procedimiento para determinar la composición cuantitativa y cualitativa de un gas o mezcla de gases mediante una nariz electrónica conforme a las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque comprende los pasos de:

- Impulsión e inyección del aire, gas o mezcla de gases entrante mediante un circuito neumático controlado por un sistema electrónico de captación de señal y alimentación en un conjunto de bloques redundantes de sensores de gas de forma que, en cada instante de tiempo tan sólo uno de los bloques de sensores esté expuestos al gas o mezcla de gases cuya composición se desea determinar;
- Detección cuantitativa y cualitativa de la composición del gas o mezcla de gases entrante mediante los sensores de gas comprendidos en los bloques redundantes; y
- Determinación cuantitativa y cualitativa de dicha composición mediante el sistema electrónico de captación de señal y alimentación, que recibe la señal detectada por el conjunto de sensores de gas comprendido en el bloque operativo.

9. Programa de ordenador que comprende instrucciones del programa para hacer que un ordenador lleve a la práctica el procedimiento según la reivindicación anterior.

10. Programa de ordenador según la reivindicación anterior, incorporado en medios de almacenamiento.

11. Programa de ordenador según la reivindicación 9, soportado en una señal portadora.

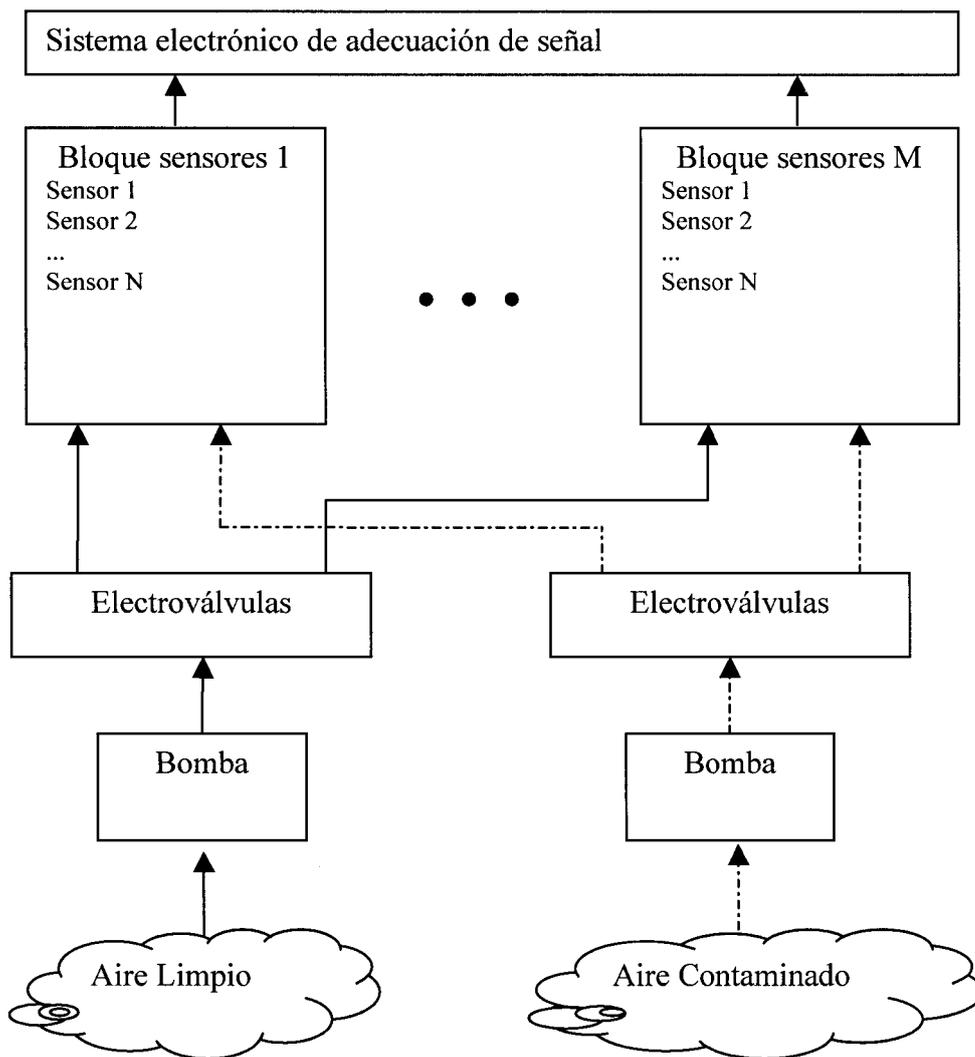


FIG. 1

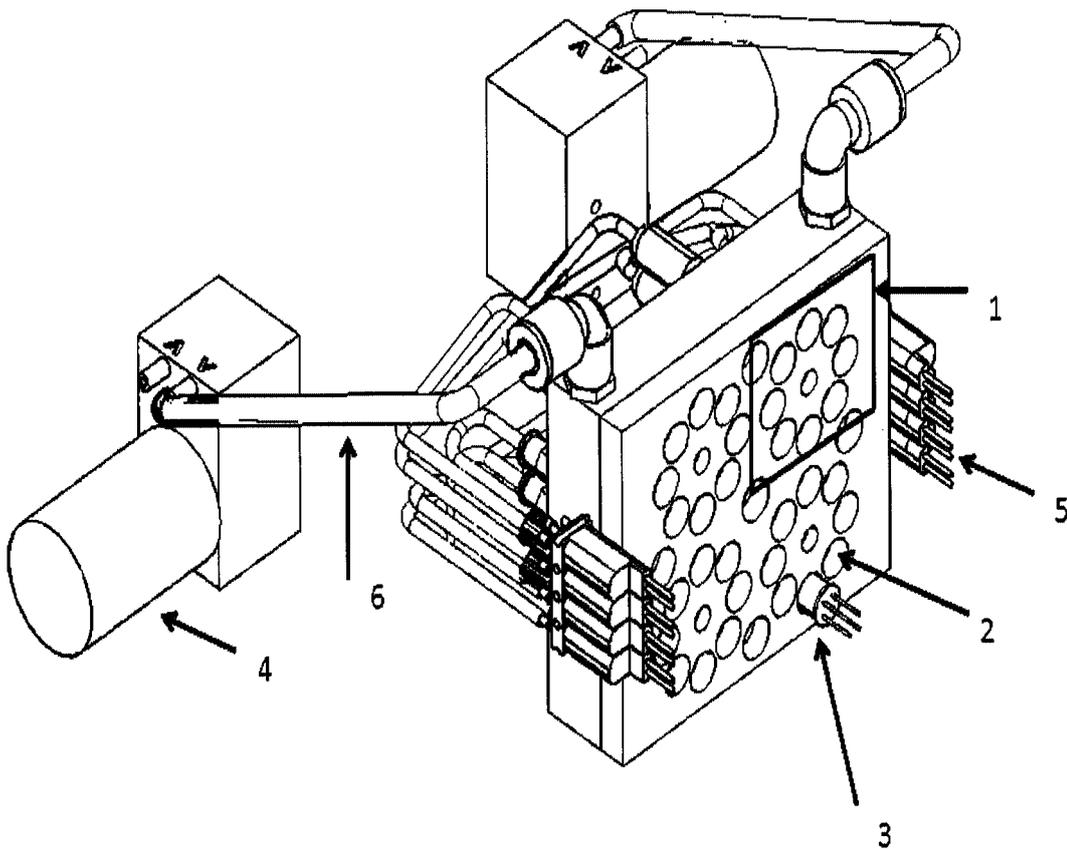


FIG. 2

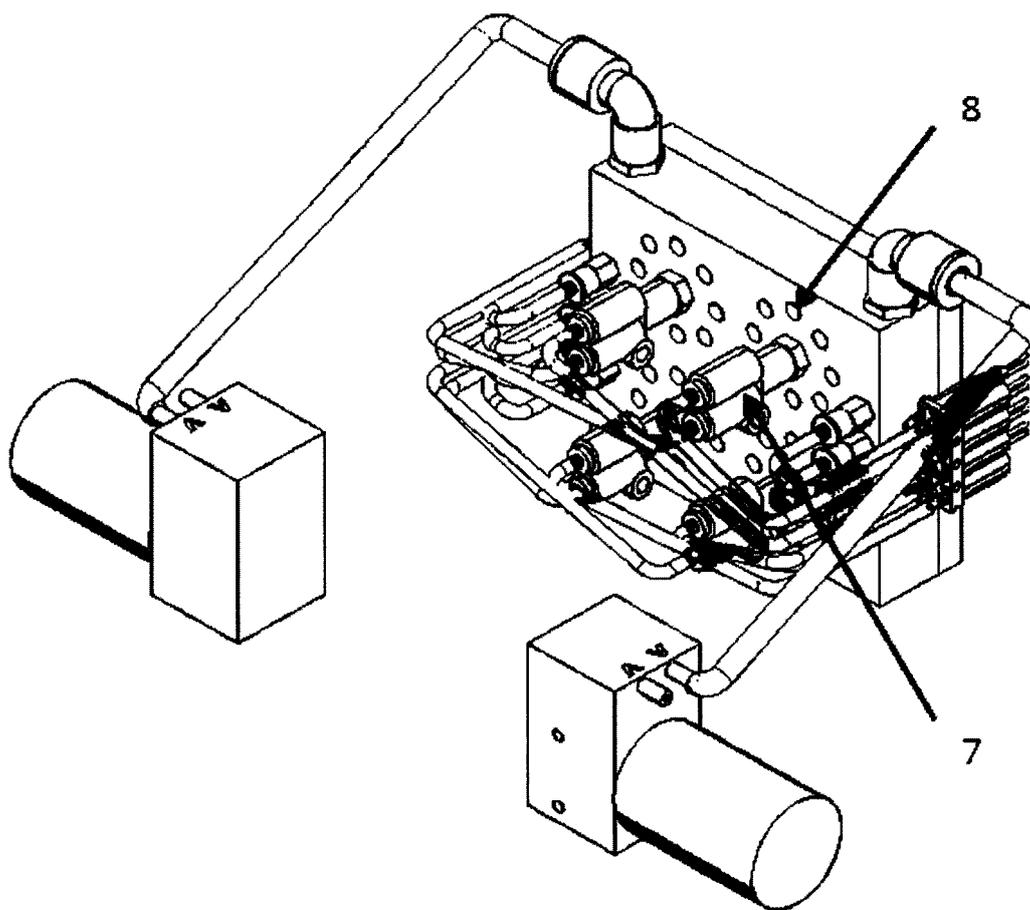


FIG. 3

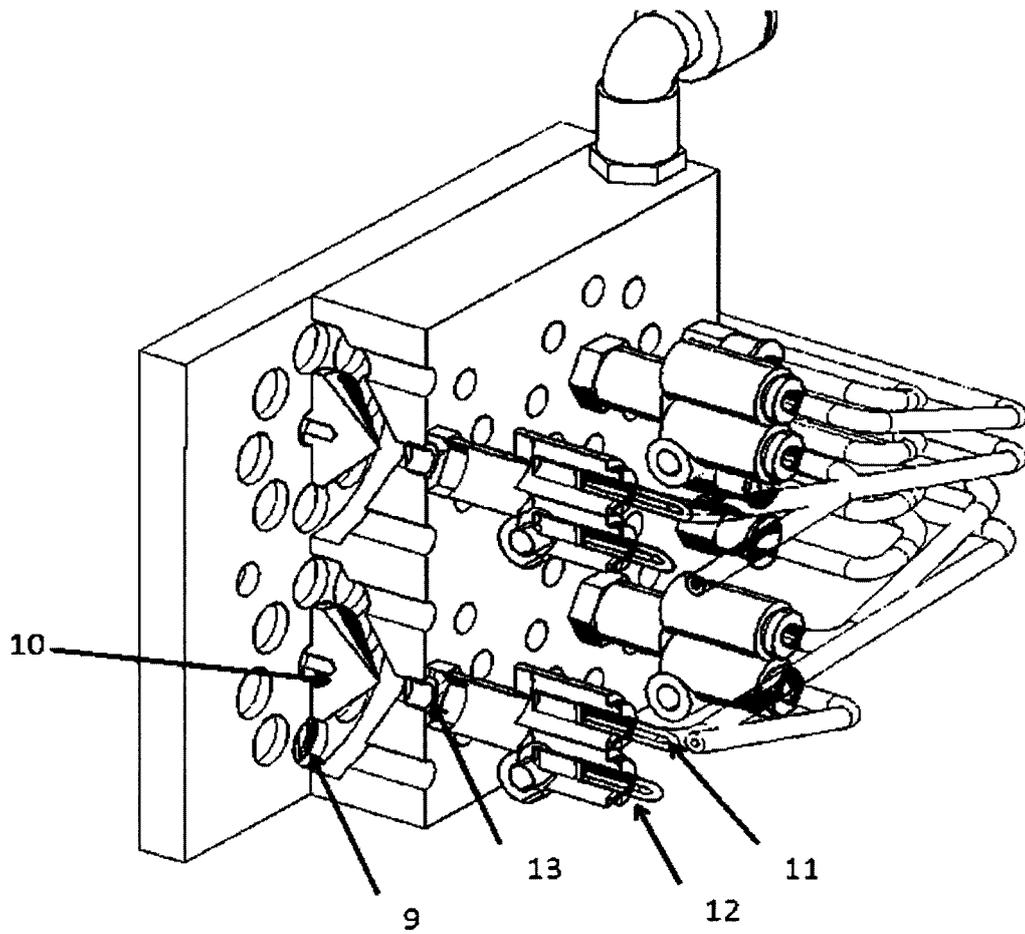


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201001341

②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.10.2010

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N33/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2006042353 A1 (MARQUIS, B. et al.) 02.03.2006, resumen; párrafos [1-11],[13-16],[28-31],[44-49]; figura 1.	1-11
A	LOZANO, J. et al. Odour discrimination from wastewater treatment plants with a portable electronic nose. En: NOSE2010 - International Conference on Environmental Odour Monitoring and Control. Florencia, 22 al 29 de septiembre de 2010. Editado por DEL ROSSO, R. Chemical Engineering Transactions, 2010, Vol. 23, páginas 165-170. <DOI:10.3303/CET1023028>	1
A	US 2004244465 A1 (BRESCIANI, A. et al.) 09.12.2004, resumen; párrafos [30-46]; figuras 1-3.	2
A	BHATTACHARYYA, N. et al. Electronic Nose for Black Tea Classification and Correlation of Measurements With "Tea Taster" Marks. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 01.07.2008. Vol. 57, No. 7, Páginas: 1313-1321. <DOI:10.1109/TIM.2008.917189>	2

#### 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  
03.04.2012

Examinador  
A. Figuera González

Página  
1/6

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

G01N

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, XPAIP, COMPENDEX, INSPEC, EMBASE, BIOSIS, MEDLINE, XPESP, XPESP2, XPIEE, XPI3E, XPOAC, XPSRNG, Internet

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.04.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-11	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-11	<b>NO</b>

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 2006042353 A1 (MARQUIS, B. et al.)	02.03.2006
D02	LOZANO, J. et al. Odour discrimination from wastewater treatment plants with a portable electronic nose. En: NOSE2010 - International Conference on Environmental Odour Monitoring and Control. Florencia.	22 al 29 de septiembre de 2010
D03	US 2004244465 A1 (BRESCIANI, A. et al.)	09.12.2004
D04	BHATTACHARYYA, N. et al. Electronic Nose for Black Tea Classification and Correlation of Measurements With "Tea Taster" Marks. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.	01.07.2008

**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**

**REIVINDICACIÓN 1**

Se considera que D01 es el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la reivindicación 1.

En D01 se describe una invención para el análisis de corrientes de gases y, más concretamente, para cuantificar los analitos presentes en una corriente de gas. Como solución a los problemas de falta de selectividad y de estabilidad de los sensores de tipo semiconductor-metal-óxido (en adelante sensores de tipo MOS por sus siglas en inglés *metal oxide semiconductor*), se incorpora una selección de sensores individuales como componentes de una matriz sensora. El uso de un número adecuado de estos elementos ortogonales en la matriz y la aplicación de técnicas avanzadas de procesamiento proporcionan la capacidad de discriminar entre varios gases de interés y simultáneamente subsanan las limitaciones de un elemento sensor individual. De acuerdo con D01, esta es la esencia de una nariz electrónica. De las limitaciones de los sensores de tipo MOS, quizá la que más dificulta la cuantificación es la lentitud en la respuesta.

Véase D01, párrafos 1, 10 y 11.

En un modo de realización de la invención del documento D01 se describe un sistema sensor de gas 20 basado en MOS que incluye una pluralidad de celdas 22 de sensores cada una de las cuales comprende múltiples sensores 24 de gas de tipo MOS. Cada celda 22 tiene una entrada conectada a tres medios gaseosos (una fuente de gas de calibración 26, una fuente de aire ambiente 28 que no contiene los analitos de interés y una fuente de gas de proceso 30 que contiene los analitos que se desea cuantificar) mediante una válvula 38 con tres vías seleccionables y unos conductos 32, 34 y 36. Cada una de las tres válvulas 38a, 38b y 38n puede ser controlada de manera independiente por el usuario para que una cualquiera de las tres fuentes de gases 32, 34 y 36 se pueda conectar en cualquier momento a cualquiera de las celdas 22a, 22b y 22n de sensores.

La salida de cada celda 22 de sensores se conecta un controlador 40 de caudal másico MFC que es controlable por el usuario para producir el caudal másico deseado a través de su correspondiente celda 22 de sensores. La salida de cada controlador 40 se conecta a un conducto de descarga 42 conectado a su vez con la entrada de una bomba de vacío 44. La bomba de vacío 44 es la responsable de crear la diferencia de presión que permite la circulación de los gases hasta el conducto de descarga 42.

Véase D01, párrafos 29 y 30 y figura 2.

Después de una etapa de calibración, se realiza una etapa de establecimiento de la "línea base" en la que las válvulas 38 se ajustan de forma que todas las celdas 22 de sensores se conectan a la fuente de gas ambiente 28 a través del conducto 34 de gas ambiente. Se permite que el gas ambiente fluya a través de las celdas 22 de sensores durante un cierto tiempo antes de empezar el análisis cuantitativo. Cuando todas las celdas 22 de sensores han sido calibradas y se ha establecido de nuevo la línea base, se acciona la primera válvula 38a de forma que se conecte la primera celda 22a de sensores con la fuente de gas de proceso 30. Así el gas de proceso, que potencialmente contiene los analitos que se quieren cuantificar, fluye a través de la primera celda 22a de sensores. Durante este tiempo, el resto de las celdas 22b a 22n de sensores permanecen conectadas a la fuente de gas ambiente 28. Cuando se ha terminado la ventana de tiempo correspondiente a la medida por medio de la celda 22a de sensores, la entrada de la celda 22a se conecta otra vez a la fuente de gas ambiente 28 mediante la válvula 38a.

Inmediatamente después, la segunda válvula 38b se acciona para cambiar la alimentación de la celda 22b desde la fuente de gas ambiente 28 a la fuente de gas de proceso 30 para realizar la medida cuantitativa correspondiente hasta que se le acaba el turno y le toca empezar a realizar la medida cuantitativa a la siguiente celda 22 de sensores.

La medida cuantitativa prosigue así utilizando secuencialmente las diferentes celdas 22 de sensores.

Véase D01, párrafos 44 a 49.

Así pues se puede establecer la siguiente correspondencia entre los elementos objeto de la reivindicación 1 y los elementos descritos en el documento D01:

- Nariz electrónica de alta frecuencia <-> sistema sensor de gas 20 basado en MOS
- Conjunto de bloques redundantes de sensores de gas  
<-> celdas 22 de sensores
- Circuito neumático <-> válvulas 38, fuente de gas ambiente 28, fuente de gas de proceso 30, conductos 34 y 36, controladores de flujo másico 44, conducto de descarga 42 y bomba 44

Por lo tanto, se considera que la diferencia entre el objeto de la reivindicación 1 y el sistema sensor de gas 20 es que en el sistema sensor de gas 20 no se menciona explícitamente la existencia de *“un sistema electrónico de captación de señal y alimentación, responsable de controlar la actividad del circuito neumático y de captar la señal de salida generada por los sensores de gas”*.

El problema técnico que se plantea es pues la automatización de las operaciones descritas en el documento D01.

Sin embargo, el uso de medios electrónicos para automatizar operaciones es una solución obvia en cualquier campo de la técnica no describiéndose en la solicitud ningún problema concreto ni ninguna característica técnica específica del sistema electrónico reivindicado que pudieran haber requerido de actividad inventiva. En el propio campo de las narices electrónicas, para el experto en la materia es sobradamente conocido que dichas narices electrónicas emplean sistemas electrónicos para realizar las operaciones necesarias para controlar la alimentación de los diferentes gases así como que el mismo sistema electrónico puede ser también responsable de captar y procesar las señales de los sensores, por lo que en general estos elementos se dan por supuestos y no se describen explícitamente. A modo de ejemplo para ilustrar esta afirmación, se puede citar el documento D02 ya que en dicho documento se describe una nariz electrónica dotada de un ordenador encargado de controlar los sistemas de fluidos y de medir las señales de los sensores. Véase D02, páginas 167 y 168 y figura 1.

En conclusión, se considera que la reivindicación independiente 1 es obvia para el experto en la materia y carece de actividad inventiva de acuerdo con el artículo 8 de la Ley de Patentes 11/1986.

## **REIVINDICACIÓN 2**

El uso de estructuras cónicas para la distribución homogénea de gases cuando se une una conducción con una cámara más amplia es una solución obvia para el experto en la materia que es conocedor de la mecánica de fluidos básica. No obstante y a modo de ilustración de esta afirmación, se puede citar como ejemplo el documento D03 en el que una nariz electrónica está dotada de una cámara 2 con una estructura con una porción 5 divergente con forma cónica. Véase D03, resumen, párrafos 30 a 46 y figuras 1 a 3. También se puede ilustrar este aspecto con el documento D04 en el que una nariz electrónica está dotada de una cámara de sensores con forma de embudo. Véase D04, página 1316, últimas tres líneas a página 1317, línea 1 y figura 3.

Así pues la reivindicación 2, dependiente de la reivindicación 1 que carece de actividad inventiva, carece a su vez de actividad inventiva.

## **REIVINDICACIONES 3, 4 y 7**

En el documento D01, las celdas 22 de sensores son idénticas entre sí, operan alternativamente entrando en contacto con el gas de proceso que contiene el analito de interés y comprenden cada una de ellas un conjunto de sensores 24 de tipo MOS.

Así pues las reivindicaciones 3, 4 y 7, dependientes de reivindicaciones anteriores que carecen de actividad inventiva, no aportan ninguna característica adicional nueva por lo que carecen a su vez de actividad inventiva.

**REIVINDICACIONES 5 y 6**

En el documento D01 en vez de una bomba que impulse el gas hacia la entrada de cada celda 22 de sensores se sitúa una única bomba a la salida para aspirar el gas a través de dichas celdas.

No obstante, el uso de una única bomba de aspiración o de varias bombas de impulsión se consideran alternativas de diseño conocidas obvias para el experto en la materia.

Por lo tanto se considera que las reivindicaciones 5 y 6, dependientes de reivindicaciones anteriores que no tienen actividad inventiva, carecen a su vez de actividad inventiva.

**REIVINDICACIÓN 8**

Se considera, por un razonamiento análogo al expuesto para la reivindicación 1, que la reivindicación independiente 8, que se refiere a un procedimiento de utilización de una nariz electrónica de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7 que carecen de actividad inventiva, no aporta entre sus características técnicas ninguna que no sea obvia para el experto en la materia a la vista del documento D01 y de sus propios conocimientos ilustrados con el documento D02.

Por lo tanto la reivindicación 8 tampoco se considera que tenga actividad inventiva.

**REIVINDICACIONES 9 a 11**

Las reivindicaciones 9 a 11 se refieren a reivindicaciones anteriores que no tienen actividad inventiva sin aportar características técnicas adicionales por lo que se considera que también carecen de actividad inventiva.