

Pereira, marzo 2 de 2017

Doctor

JESÚS FERNEL GARCÍA GARCÍA

DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES (E)

Superintendencia de Industria y Comercio

Bogotá DC

Referencia: Respuesta Oficio N° 221 Ref. Expediente N° NC2016/0003903
Solicitante HUNTEX INDUSTRIES SAS Asunto: PATENTE DE INVENCION

Respetado Doctor:

De conformidad con el asunto de la referencia, con todo respeto, en mi condición de abogado y apoderado especial de HUNTEX INDUSTRIES SAS, como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, me permito dar respuesta a sus observaciones y sugerencias en la solicitud de patente ya referenciada, lo cual realizo en los siguientes términos.

Para efectos de lo anterior, se han realizado cambios a lo largo de todo el documento de solicitud de patente, razón por lo cual se remite el nuevo escrito, con los cambios implementados. (ADJUNTO ESCANEADO DE LA CARTA ORIGINAL, DEBIDAMENTE SUSCRITA)

Cordialmente,

(FDO.)

PABLO JULIO HERNANDEZ MARTÍNEZ

C.C. 10.017.555 T.P. 125309 CS de la J.

Pereira, marzo 2 de 2017

Doctor

JESÚS FERNEL GARCÍA GARCÍA

DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES (E)

Superintendencia de Industria y Comercio

Bogotá DC

Referencia: Respuesta Oficio N° 221 Ref. Expediente N° NC2016/0003903
Solicitante HUNTEX INDUSTRIES SAS Asunto: PATENTE DE INVENCION

Respetado Doctor:

De conformidad con el asunto de la referencia, con todo respeto, en mi condición de abogado y apoderado especial de HUNTEX INDUSTRIES SAS, como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, me permito dar respuesta a sus observaciones y sugerencias en la solicitud de patente ya referenciada, lo cual realizo en los siguientes términos.

Para efectos de lo anterior, se han realizado cambios a lo largo de todo el documento de solicitud de patente, razón por lo cual se remite el nuevo escrito, con los cambios implementados. (ADJUNTO ESCANEADO DE LA CARTA ORIGINAL, DEBIDAMENTE SUSCRITA)

Cordialmente,

(FDO.)

PABLO JULIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

C.C. 10.017.555 T.P. 125309 CS de la J.

SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE

Inventores: Rafael Jairo Vides Mesa; Ferney López Murillo y, Luisa Fernanda Ruiz Jiménez

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

SECTOR TECNOLÓGICO: Antes de hacer la reflexión del estado del arte, se ubica la presente invención, en el sector tecnológico de los dispositivos mecánicos y electrónicos, relacionados con la detección de sustancia químicas.

Ahora bien, para este tipo de análisis del estado de la técnica o el arte preexistente, se toman como referencia las siguientes patentes:

Referencias Citadas: CN101893591A - CN102654495B - CN103995089A - CN201527429U - CN201555826U - CN104360023A - US20130061692 - WO2012049341A2

Para poder realizar este análisis comparativo del estado de la técnica existente, es indispensable indicar que, un sistema electrónico para la detección de sustancias, el cual actúa como una nariz electrónica u olfato artificial, actúa de forma básica como, un sistema de detección y clasificación de sustancias, basado en el análisis cualitativo o cuantitativo de las señales generadas por sensores de gases químicos.

Ahora bien, de manera general, estos sistemas consiguen sus resultados, surtiendo cuatro pasos o etapas fundamentadas, las cuales se ejecutan, emulando el sistema o aparato olfativo biológico, las cuales a saber son: (i)

etapa mecánica, (ii) etapa química, (iii) etapa electrónica y (iv) etapa de procesamiento de datos y tres tiempos en el proceso de identificación, (i) tiempo de concentración, (ii) adquisición y (iii) limpieza.

Tradicionalmente, cuando se desea identificar elementos odoríficos, la etapa mecánica se encarga de adquirir las moléculas de vapor y dirigir las hacia la etapa química, caracterizada por la acción de los sensores por los cuales pasan los gases, en donde, una vez registrados estos datos, por medio de la etapa electrónica se realiza el acondicionamiento, control y adquisición de las señales, las cuales, posteriormente son tratadas por la etapa de procesamiento de datos.

Los niveles de desempeño de estos dispositivos electrónicos, dependen de los resultados de análisis de las señales adquiridas, es decir, la etapa de procesamiento de datos, pues el sistema de aprendizaje y clasificación es el que, en última instancia, define la capacidad de clasificación de los volátiles procesados por el dispositivo. Sin embargo, en busca de mejorar los algoritmos de reconocimiento de patrones, en diversas literaturas científicas se han enfocado en mejorar trascendentalmente el sistema de adquisición de volátiles ya que se entiende que sin la concentración de volátiles necesarios de la sustancia de estudio, la respuesta de los sensores puede llegar a ser nula y consecuentemente el análisis de datos se reduce en señales de ruido.

Como se menciona al principio del presente documento, las tipologías más relevantes para estos dispositivos de localización e identificación de sustancias, en su etapa o fase mecánica, aparecen reveladas principalmente en patentes tales como:

(CN101893591A, WO2012049341A2, CN102654495B, CN103995089A, CN201527429U, CN201555826U, US20130061692, CN104360023A)

Todas las anteriores referencias, declaran elementos de uso común tales como electroválvulas, bombas de presión de aire (tales como compresores de aire), cámaras independientes de muestreo y registro, entre otras características que, son comunes, recurrentes y generales.

Según lo anterior y en busca de la eficiencia en el muestreo o registro de la señales adquiridas, podemos concluir que, para todas las tecnologías reveladas, el uso de compresores de aire imprime en el sistema un nivel de ruido y contaminación de la muestra, asociado al funcionamiento de estos dispositivos, debido al uso de aceite en el cual se sumergen los motores, afectando directamente al estado basal de los sensores de gases.

Además, en todas las tecnologías que se citan, el diseño independizado de los elementos con los cuales se surten las distintas etapas del proceso, implican el uso de conductos para el transporte del flujo de aire, los cuales hacen que el sistema sea más grande y se disperse la muestra, debido a la impermeabilización que debe tener el material, así como el requerimiento de llaves de paso independiente de su tipo de control (controladas eléctricamente en su mayoría), es decir, electroválvulas que implican el aumento de consumo eléctrico en el sistema.

Frente a todo lo anterior, la invención que se pretende patentar, se diferencia radicalmente de las declaradas en el estado de la técnica caracterizado anteriormente, porque la misma está concebida para mejorar los sistemas neumáticos del dispositivo de identificación de sustancias, usando sistemas distintos de electroválvulas, bombas de presión de aire (compresores de aire) y cámaras independientes de muestreo y registro, todo lo anterior, contribuye a aumentar el sistema de captura de datos, aliviando los procesos algorítmicos necesarios para la identificación de muestras, lo cual se logra por medio del uso de turbinas y la unificación de todas las etapas en un diseño modular, compacto y portable, los que diferencia altamente, las referencias citadas de la creación que se pretende patentar.

Todo lo anterior, debido a que las turbinas eléctricas están diseñadas para soportar y funcionar con altos amperajes, trabajar por varias horas y, en frecuencias bajas, se pueden realizar cambios de dirección de flujo de aire. Además, el sistema tiene la capacidad de resistir una humedad relativa de hasta el 80%, generar presiones en cámaras cerradas sin que el motor se vea afectado y es capaz de llegar desde 0 rpm hasta 20.000 rpm en términos de segundos, se solucionan diferentes problemáticas de los modelos revelados en el estado del arte anterior, como por ejemplo, la capacidad de adquirir moléculas odoríferas que se encuentren a un ángulo máximo de 45° sobre el borde de la boquilla.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se trata de un **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE**, el cual se caracteriza por

funcionar por efecto de un procesos mecánico de absorción de moléculas presentes en el vapor, emitido por diferentes sustancias; para lo cual se vale de turbinas (ducted fan) que generan un flujo aire adaptable, que basado en ingeniería aerodinámica de túnel de viento, proporciona un sistema altamente confiable de muestreo de gases, para la detección de sustancias por medio del sistema que se pretende patentar. Ahora bien, con el fin de obtener un dispositivo lo suficientemente portable como para realizar clasificación de sustancias en campo con la misma certeza que se desarrolla en laboratorio, se concibe la presente invención, eliminando el uso de electrobombas, compresores de aire, electroválvulas, mangueras o tuberías entre otros elementos (mencionados en los antecedentes del estado de la técnica existente) que pueden llegar a distorsionar la toma e interpretación de los datos y medidas obtenidas. Además, el sistema revelado, cuenta con un ducto unificado o de una sola plaza, donde las moléculas de los materiales a identificar, son dirigidas hacia los sensores, reduciendo la distancia que estas deben recorrer.

Así las cosas, gracias a la reducción de sus elementos y la minimización de otros, se da como resultado, un sistema trasladable, desarmable y cómodo para manipular en ambientes abiertos. Este dispositivo ha sido diseñado estratégicamente en módulos de fácil acceso para el montaje y desmontaje con bajo coeficiente de pérdidas; lo anterior permite el mejor control y la automatización del sistema, siendo más factible ejecutar la retroalimentación con respecto a la uniformidad del flujo, velocidad y presión en la cámara de muestras que en otros dispositivos revelados.

Por otra parte, el sistema neumático basado en turbinas, permite que las etapas mecánica, química y electrónica, se dispongan de forma continua, lo que mejora el tiempo de concentración, adquisición y limpieza del mismo sistema. Los tiempos mencionados, se encuentran reducidos, ya que funcionan en forma paralela y no secuencial como se trabajan los que se encuentran en el estado del arte anterior, adicionalmente, en el sistema revelado, se suprime el tiempo de adquisición de información, usando un método de calentamiento previo de la muestra y, el tiempo de adquisición y limpieza se corren de forma simultánea por el funcionamiento bidireccional del sistema de aire.

Gracias al uso de turbinas eléctricas (comunes en aeromodelismo), es posible manipular el flujo de aire y así adaptarlo a las características de la

sustancia a identificar. Si se desea un flujo laminar, de transición o turbulento, estos se pueden obtener valiéndose de los cambios en la relación con la velocidad en revoluciones de la turbina y el número de Reynolds, así:

$$Re = \frac{\rho \vartheta D}{\mu}$$

Laminar: ≤ 2000

Transición: $2000 < Re < 4000$

Turbulento: ≥ 4000

Donde ρ es la densidad del fluido, ϑ la velocidad característica del fluido, D longitud característica y μ la viscosidad dinámica del fluido.

Las turbinas eléctricas estas diseñadas para soportar y funcionar con altos amperajes, trabajar por varias horas y, en frecuencias bajas, se pueden realizar cambios de dirección de flujo de aire. Además, el sistema tiene la capacidad de resistir una humedad relativa de hasta el 80%, generar presiones en cámaras cerradas sin que el motor se vea afectado y es capaz de llegar desde 0 rpm hasta 20.000 rpm en términos de segundos. Estas características solucionan diferentes problemáticas de los modelos revelados en el estado del arte anterior, como corresponde a la capacidad de adquirir moléculas odoríficas que se encuentren a un ángulo máximo de 45° sobre el borde de la boquilla. Por otro lado, presenta compatibilidad con cualquier tarjeta de adquisición de datos y en general, cualquier desarrollo estándar y comercial de sistemas electrónicos para el control de la turbinas.

Se adiciona al sistema que se pretende patentar, un dispositivo de comunicación inalámbrica, el cual se vale de redes móviles con tecnología 3G o 4G, WiFi, Bluetooth o inclusive ZigBee. Este se comunica con un Web Service, por medio de la cual, se accede al software de adquisición de datos que interactúa con el usuario. Es así como el operario puede encender el dispositivo, iniciar la adquisición, ingresar la frecuencia de muestreo de la señal, modificar los tiempos de funcionamiento y la cantidad de repeticiones en la adquisición, guardar información en la base de datos, visualizar y pre-visualizar los resultados.

La invención a patentar, implementa una etapa de procesamiento de datos, para la cual utiliza un algoritmo general basado en redes neuronales con selección y extracción de características, por medio de análisis de componentes principales (PCA). El programa que contiene el algoritmo de identificación de sustancias, se determinó para ser almacenado en la nube, lo que permite escalar el desarrollo a un potencial servicio TIC o IoT con acceso a los resultados de clasificación e identificación de sustancias por medio de aplicaciones móviles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE**, que se pretende patentar, utiliza un proceso mecánico de absorción de moléculas presentes en el vapor, que valiéndose de turbinas (ducted fan) las cuales generan un flujo de aire adaptable (ingeniería aerodinámica de túnel de viento) y que se relaciona con un software de identificación de sustancias, cuenta con un diseño en módulos independientes y de fácil acceso, se encuentra caracterizado por:

En la figura 1 se puede observar el dispositivo de captación de volátiles la cual se encuentra conformado principalmente por cuatro (1 – 4) módulos continuos e interrelacionados entre sí. Estos se encuentran diseñados en base de ingeniería aerodinámica, en donde, el flujo de aire es generado por una turbina eléctrica (5) cuyas características son las mismas que las usadas para trabajar en aeromodelismo. Esto permite la generación de propulsión y vacío en la cámara de muestras. Frente a lo anterior, cualquier modelo de motor eléctrico con hélices acopladas que desarrolle una presión mínima de 10 psi, se puede utilizar y ensamblar al **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE**. Por esta razón, el sistema se encuentra construido en acrílico liso que resiste los cambios de presión dentro del dispositivo.

Sobre el frente de la turbina, como se observa en el numeral 5.1 de la figura 1, se encuentra un filtro de aire tipo alta velocidad que asegura la retención de elementos con diámetros mayores a 3mm, los cuales pueden generar riesgo de frenar el giro de la turbina o afectar su funcionamiento.

Seguido de la turbina se encuentra el módulo de muestras (Fig 1 Numeral

4) la cual consiste en una cámara vacía que acumula el volátil para así ser registrado de forma uniforme y no turbulenta. Esta cámara cumple con un diseño basado en túnel de viento como se observa en el numeral 4.1 de la figura número 1, donde los sensores se encuentran en el difusor; la turbina en el compartimiento que acomoda y el cono de contracción puede ser modificado (contraído o ensanchado) según las características del volátil a sensor.

Luego de que el aire es manipulado por los cambios de área en el módulo de muestras, este es forzado a pasar por el módulo de registro mostrado en el numeral 3 de la figura 1. Las partículas odoríficas reposan sobre los sensores de gas que se encuentran en dicho módulo de registro el cual cuenta con pestañas de acople, como se observa en el numeral 3.1 de la figura 1, las cuales están dispuestas para facilitar el acceso a los sensores ya sea para intercambiar el módulo completo, los sensores individuales o realizar mantenimiento. Los sensores de gas se ubican en forma de matriz circular, dispuestos paralelos a las paredes del módulo como se muestran en la figura 6. Nota: También es posible agregar sensores de forma perpendicular.

La salida de aire del ducto de respiración del **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE** a patentar se encuentra en el módulo de escapes, según el numeral 2 de la figura 1, cuyos filtros de salida mostrados en el numeral 2.1 de la figura 1 se encargan de purificar el aire y así mismo restringir el ingreso de partículas no deseadas de 1mm de espesor.

Gracias a la ubicación ya mencionada de los sensores en el módulo de registro, el cableado eléctrico se distribuye a través del módulo de escape llegando al módulo del sistema electrónico como se muestra en el numeral 1 de la figura 1, donde se encuentra la batería y la placa madre compuesta por la tarjeta de adquisición, etapa de potencia y en general, por mecanismos que realizan el acondicionamiento de las señales, fases que se pueden observar en los bloques de la figura 8 (flujograma funcional). Este módulo cuenta con botones de fácil acceso para el arranque y parada de emergencia, además de alarmas tanto sonoras como visuales según como se desee agregar.

El proceso de identificación, mostrado en la figura 8, comienza con el

volátil que se desea identificar, la cual por medio del sistema neumático descrito en la figura 1, llega hacia la matriz de sensores ubicado en el dispositivo. Los sensores dirigen sus señales analógicas hacia la tarjeta de adquisición de datos en la cual existe un módulo ADC (Analogic Digital Converter) que muestrea la señal con una frecuencia modificable por el usuario. A continuación, la señal se filtra y es enviada por el módulo de comunicación inalámbrica hacia la nube, allí es recibido por un servicio web definido que interactúa con el software de adquisición. El sistema de comunicación puede ser por WiFi, Bluetooth e incluso ZigBee.

Ahora bien, estos datos adquiridos son guardados en una base de datos que posteriormente es consultada por un software de procesamiento. En este invento, el procesamiento cuenta con un desarrollo de PCA (Principals Components Analysis) que extrae características que facilitan el entrenamiento y detección de una red neuronal básica. Por último, el sistema entrega al usuario una descripción cuantitativa o cualitativa del volátil a prueba.

No se limita que en el procesamiento de datos se involucre el uso de diferentes formas de seleccionar y extraer características principales, así como el uso de clasificadores más robustos, estables o adaptables que dependen del elemento que se desee censar.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se presenta a continuación las características de la invención con el fin de ilustrar y no limitar:

La figura 1 muestra una representación del sistema ensamblado en módulos funcionales de las diferentes partes que componen el dispositivo.

- . (a) Vista esquemática y frontal
- . (b) Vista dimétrica proyectada inferior derecha
- . (c) Vista dimétrica proyectada superior izquierda
- . 1) Módulo sistema electrónico

- . 2) Módulo de escapes
- . 3) Módulo de registro
- . 4) Módulo de muestras
- . 5) Turbina
- . 6) Módulo auxiliar de muestras

En las **figuras del 2 al 7** se pueden observar cada uno de los módulos desacoplados, debidamente identificados y detallados de la siguiente forma:

Figura 2: Turbina

- 1- Eje de rotación de la turbina
- 2- Hélice
- 3- Filtro

Figura 3: Módulo de muestras

- 1- Superficie para acoplar al módulo de registro
- 2- Cambio de área para el túnel de viento
- 3- Acople para la turbina

Figura 4: Módulo de registro

- 1- Superficie para acoplar al módulo de escapes
- 2- Superficie para acoplar al módulo de muestras

Figura 5: Módulo de escapes

- 1- Filtros de salida - entrada

Figura 6: Placas de sensores

- 1- Sensores de gas (x9)
- 2- Superficie para cableado

Figura 7: Módulo sistema electrónico

- 1- Superficie superior
- 2- Sistema de acople para instalar la tapa
- 3- Boquilla de entrada para el cableado de la placa madre

La figura 8 muestra un diagrama en bloques del sistema de comunicación y control relacionando las capas de funcionamiento del dispositivo.

Figura No. 1

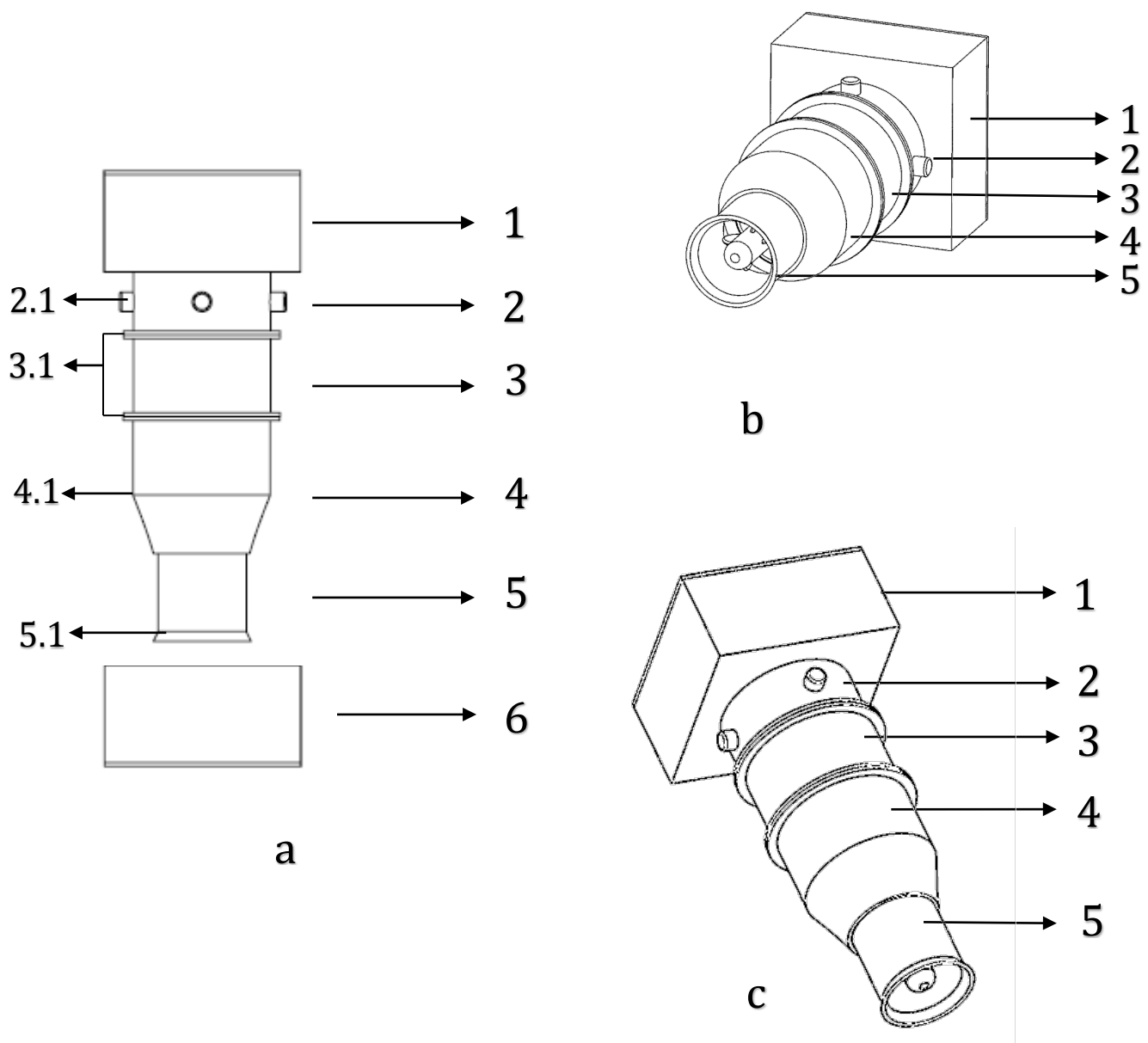


Fig. 1

Figura No. 2, 3 Y 4

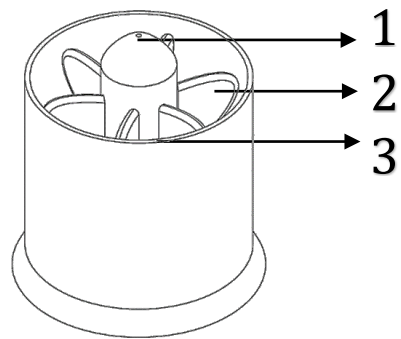


Fig. 2

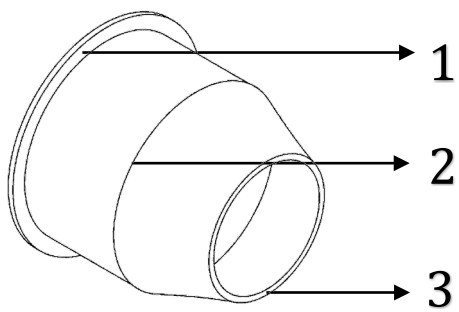


Fig. 3

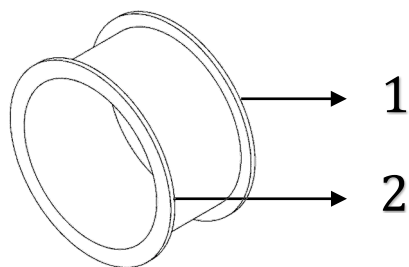


Fig. 4

Figura No. 5, 6 Y 7

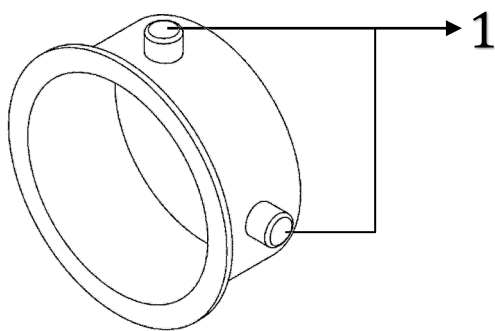


Fig. 5

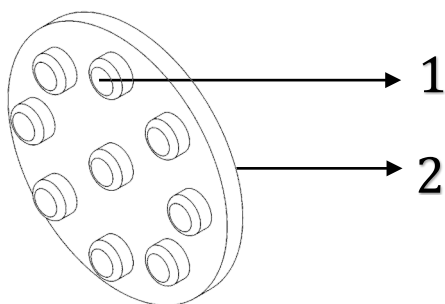


Fig. 6

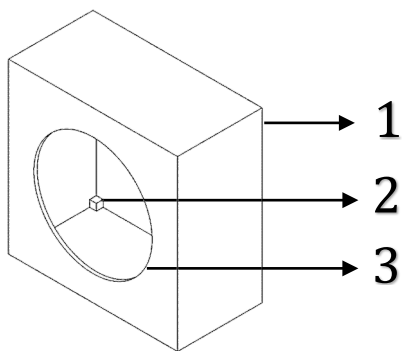
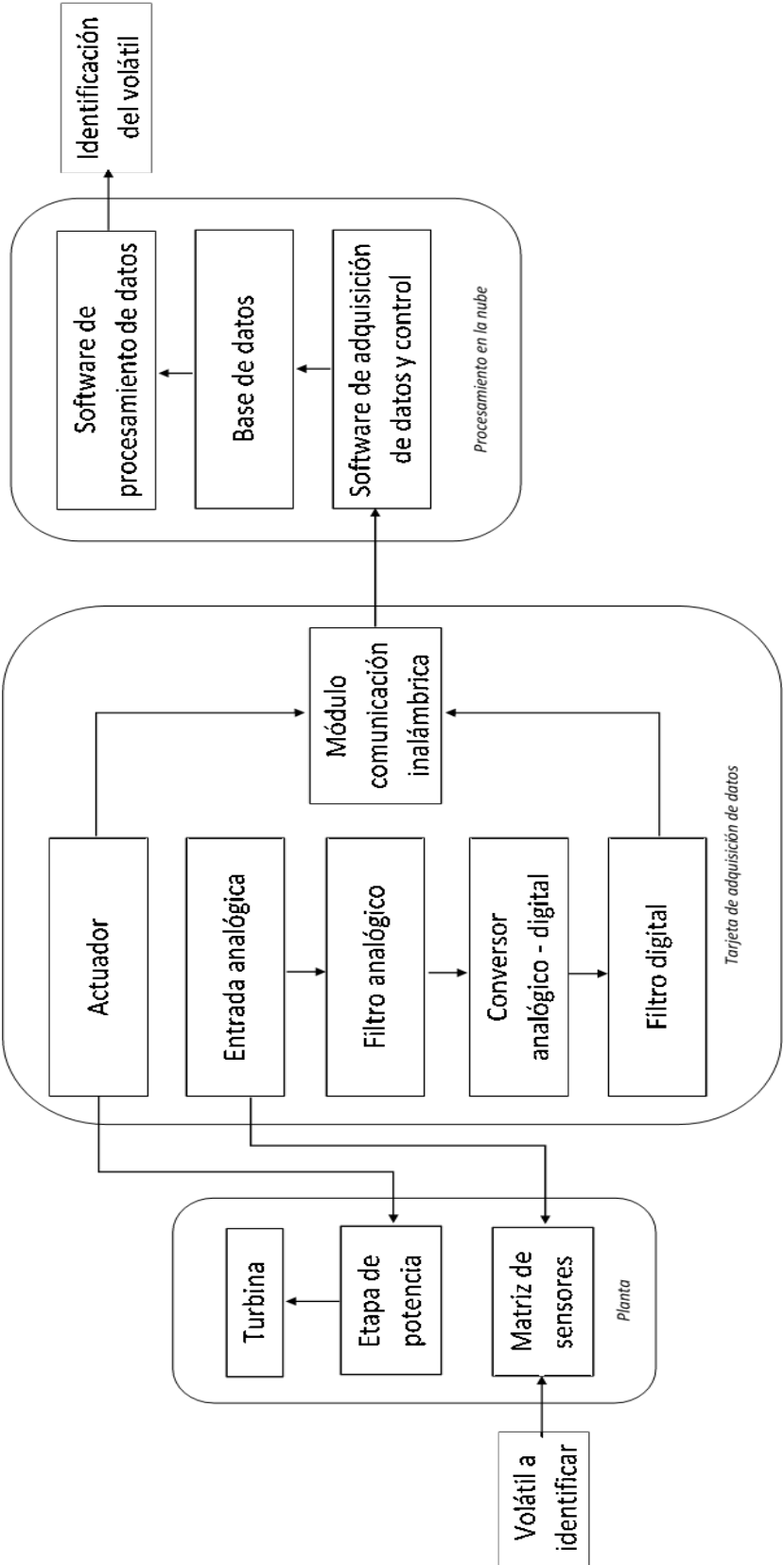


Fig. 7

FIGURA 8



REIVINDICACIONES

El **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE**, que se pretende patentar, se encuentra caracterizado por:

. **Reivindicación 1º.** Un **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE**, el cual se caracteriza por utilizar un proceso mecánico de absorción de moléculas presentes en el vapor, que valiéndose de turbinas (ducted fan) las cuales generan un flujo aire adaptable (ingeniería aerodinámica de túnel de viento) y que se relaciona con un software de identificación de sustancias, con módulos independientes, caracterizado por estar compuesto de:

- 1) Módulo sistema electrónico
- 2) Módulo de escapes
- 3) Módulo de registro
- 4) Módulo de muestras
- 5) Turbina
- 6) Módulo auxiliar de muestras.

Las mencionadas partes, se numeran en el orden de los dibujos, pero dentro de las reivindicaciones se explican en orden diferente.

Reivindicación 2ª dependiente de 1º. Sistema de Turbina. Sistema de turbina, caracterizado por estar conformado por un motor eléctrico con hélices acopladas o turbina eléctrica, la cual desarrolla una presión mínima de 10 psi, un eje para la turbina, la cual es un cilindro plástico aerodinámico, una Hélice caracterizada por aspas con ángulos de 45° y un filtro de aire tipo alta velocidad. Todo lo anterior como se observa en la figura 2.

Nota: En esta pieza se genera la propulsión y el vacío en la cámara de muestras.

Reivindicación 3ª dependiente de 1º. Módulo de muestras. Un Módulo de muestras que se observa en la figura 3 y el cual se caracteriza por estar conformado por estar compuesto de:

- 1- Superficie para acoplar al módulo de registro, esto permite la unión física con la siguiente etapa como se observa en la figura 3.
- 2- Una arista de cambio de área que manipula el flujo volumétrico de aire como se observa también en la figura 3
- 3- Acople para realizar la unión física con la turbina (figura 3).

Reivindicación 4ª dependiente de 1º. Módulo de registro. Un Módulo de registro caracterizado por componerse de un cilindro hueco de material liso y rígido, cuyas partes son:

- 1- Superficie para acoplar físicamente al módulo de escapes como se observa en la figura 4.
- 2- Superficie para acoplar mecánicamente al módulo de muestras (figura 4).

Nota: Esta cámara es la que acumula el volátil a ser registrado.

Reivindicación 5ª. Módulo de escapes. Un Módulo de escapes caracterizado por ser un cilindro hueco de material liso y rígido, compuesto por filtros de aire bidireccionales, para la entrada y salida del flujo de aire.

Reivindicación 6ª dependiente de 5º. Placa de sensores. Una Placa o superficie que contiene los sensores y que se caracteriza por ser una superficie base de material rígido con recubrimiento antiestática, la cual se observa en la figura 6 y está compuesto por nueve sensores de identificación de sustancias marca MQ, de modelos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 135.

Nota: estos sensores, son capaces de reaccionar ante humo, combustibles, isobutano, propano, metanol, alcohol, hidrógeno, etanol, benceno, metano, gas natural, butano, propano en concentraciones de 300-10.000 ppm. Lo anterior se puede observar en la figura 6 numeral 1.

Reivindicación 7ª. Módulo sistema electrónico. Un Módulo sistema electrónico que se caracteriza por ser una caja cuadrada de material rígido y liso con tapa y está compuesto por:

- 1- Superficie superior en donde se acopla la tapa del módulo como se observa en la figura 7.
- 2- Cubos de acrílico para la entrada de tornillos para asegurar la tapa según la figura 7.
- 3- Boquilla de entrada para el cableado de la placa madre el cual se encuentra compuesto por una superficie de material rígido, a la cual

se incorporan resistencias eléctricas, capacitores, relé, transistores y tarjetas de adquisición de datos (figura 7).

Nota complementaria: Toda la invención anterior, está vinculada y se complementa o se relaciona con un software de procesamiento y su respectiva base de datos. El mencionado Software de procesamiento y su de datos, se caracterizan por estar compuesto por un algoritmo de reconocimiento de sustancias; determinando que, según su disposición, los datos adquiridos, son guardados en una base de datos que, posteriormente interactúa con el software de reconocimiento de sustancias que se describe y su algoritmo, en donde, el procesamiento se realiza valiéndose de un desarrollo de PCA (Principals Components Analysis) que extrae características que facilitan el entrenamiento del software y la detección de la sustancia en una red neuronal básica, que entrega al usuario una descripción cuantitativa o cualitativa del volátil identificado. Todo lo anterior se muestra en la figura número 8, donde el diagrama de bloques funcional, que comienza con el volátil que se desea identificar, la cual por medio del sistema neumático descrito en la figura 1, que llega hacia la matriz de sensores ubicado en el dispositivo. Los sensores dirigen sus señales analógicas hacia la tarjeta de adquisición de datos en la cual existe un módulo ADC (Analogic Digital Converter) que muestrea la señal con una frecuencia modificable por el usuario. Posteriormente, la señal se filtra y es enviada por el módulo de comunicación inalámbrica hacia la nube, allí es recibido por un servicio web definido que interactúa con el software de adquisición. El sistema de comunicación puede ser por WiFi, Bluetooth e incluso ZigBee.

|

RESUMEN

La presente invención se trata de un **SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS POR FLUJO DE AIRE**, el cual se caracteriza por funcionar por efecto de un procesos mecánico de absorción de moléculas presentes en el vapor, emitido por diferentes sustancias; para lo anterior, el sistema revelado, se vale de turbinas (ducted fan) que generan un flujo aire adaptable, que basado en ingeniería aerodinámica de túnel de viento, lo cual proporciona un sistema altamente confiable de muestreo de gases, para la detección de sustancias por medio del sistema que se pretende patentar.

El sistema revelado, es de gran importancia, en los eventos de medición donde la toma de datos se debe realizar a distancia de la entrada de aire. El sistema neumático generado por las turbinas, se encuentra complementado por cinco módulos cilíndricos consecutivos que permiten optimizar el recorrido del flujo de aire hacia los sensores de gas, lo cual unifica la cámara de registro y de muestras.

Todo el sistema anterior, es completado al estar acoplado o unido a un software, que por medio de un algoritmo de reconocimiento de patrones, el cual está basado en Redes Neuronales con extracción de características usando análisis de componentes principales (PCA) determina el tipo de sustancia y las características de la misma.