(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 578 061**

(21) Número de solicitud: 201530058

(51) Int. CI.:

G01F 1/684 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

19.01.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

20.07.2016

(71) Solicitantes:

SOLER & PALAU RESEARCH, S.L. (100.0%)
Llevant, 4-Pol. Ind. Llevant
08150 Parets del Vallès (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:

GAMISSANS BOU, Màrius

(74) Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

(54) Título: **Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación**

(57) Resumen:

Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, formado por un cuerpo estructural (1) que determina en su interior un conducto (2) de circulación de aire entre unos orificios (3) de entrada y unos orificios (4) de salida, yendo dispuesto en dicho conducto (2) un termistor (5) formado por un dispositivo eléctrico de resistencia variable con la temperatura, que permite medir la velocidad de paso del aire.

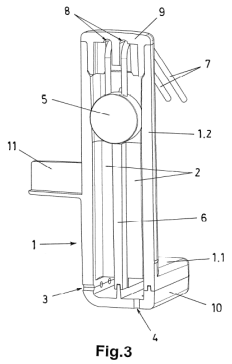

Fig.3

ES 2 578 061 A1

DESCRIPCION

SENSOR DE CAUDAL DE AIRE PARA INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con el campo de la ventilación de edificios, viviendas, locales comerciales, etc., proponiendo un sensor de caudal de aire que permite controlar el funcionamiento de las instalaciones de esa función y establecer un funcionamiento preciso de las mismas.

Estado de la técnica

Las instalaciones de ventilación de edificios, viviendas o locales comerciales, comprenden unas conducciones de circulación del aire en las zonas o estancias a ventilar, entre unas salidas de evacuación del aire viciado del interior y entradas de aire fresco desde el exterior, en cuyas entradas de aire suelen disponerse sistemas de tratamiento del aire para, por ejemplo, refrigeración, calefacción o filtrado.

En dichas instalaciones de ventilación, la circulación del aire se establece mediante unas unidades impulsoras, que comprenden ventiladores, los cuales imprimen una velocidad de circulación del aire para obtener un adecuado rendimiento de la ventilación, dependiendo el valor óptimo de caudal de aire necesario, de diversos factores, como el número de estancias a ventilar, su ocupación y las condiciones de salubridad y confort a establecer en las mismas.

Por otro lado, es conocido, por el principio de la Física, que el caudal de aire que fluye por un conducto es igual a la sección de dicho conducto multiplicado por la velocidad del aire que circula por el conducto. Por lo que, dado que en una instalación de ventilación, el diámetro del conducto de circulación del aire es conocido y no cambia, saber el caudal de aire que circula por la instalación se reduce a saber la velocidad de circulación del aire por el conducto de la instalación.

Para medir la velocidad del aire es conocido, en su caso, el principio de cuerpo caliente (hilo u otro tipo), por el que la disipación de calor (o sea la temperatura de estabilización) constituye un parámetro que indica la velocidad del aire, de manera que cuanto menor es la

temperatura mayor es la velocidad del aire. El problema de este tipo de sensores es que miden la velocidad del aire solamente en un punto de la sección transversal del conducto de circulación, mientras que, como es conocido, la distribución de la velocidad del aire no es uniforme en los diferentes puntos de una misma sección de un conducto de circulación de aire.

El ajuste del caudal de aire a su valor óptimo, permite además mantener unas condiciones eficientes de confort y salubridad de las estancias ventiladas, evitando aportar un exceso de caudal de aire con un sobrecoste energético innecesario, o un caudal deficiente con el que no se consigue una ventilación adecuada.

Existen al respecto sensores de caudal de aire, que son aplicables, por ejemplo, en instalaciones de ventilación de doble flujo de aire con recuperación de calor, en las que se establece, por medios mecánicos, un flujo de extracción de aire y, en sentido opuesto, un flujo de impulsión de aire hacia el interior del recinto a ventilar, pasando ambos flujos de aire por un intercambiador de calor. En dichas instalaciones, por razones de eficiencia energética, es importante que ambos flujos de aire sean idénticos, y para conseguirlo se coloca un sensor de caudal de aire en el circuito de cada uno de los flujos de aire, de manera que cada sensor manda una señal de control que modula la velocidad del ventilador del circuito de aire correspondiente, consiguiéndose así automáticamente la igualdad de los dos flujos de aire.

Otra aplicación de los mencionados sensores de caudal de aire es en instalaciones de ventilación en las que se requiere un caudal de aire constante, mientras que las características de la instalación son cambiantes con el tiempo, ya que, por ejemplo, la pérdida de carga de la instalación se incrementa conforme se va colmatando el filtro de aire. En este caso, el sensor de caudal de aire manda la información del caudal de aire que circula por la instalación, al control del motor del ventilador que impulsa el aire en la instalación, aumentando la velocidad del mismo para compensar la pérdida de presión que se va incrementando conforme el filtro se va obturando, con lo cual se mantiene constante el caudal de aire.

Son conocidos en el mercado diferentes tipos de sensores de caudal de aire aplicables para dichas funciones, pero los de alta precisión tienen un precio que los hace prohibitivos para muchas aplicaciones, como en el ámbito doméstico, ya que el costo del sensor puede llegar a ser casi igual al costo del resto del equipo de ventilación completo; mientras que otros

sensores más económicos, como los de hilo caliente, resultan de poca precisión.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, con unas características que permiten, con un diseño sencillo y económico, determinar de manera precisa la velocidad del flujo del aire de ventilación, para su control.

Este sensor objeto de la invención soluciona el problema de la medida de la velocidad del aire en el conducto de una instalación de ventilación, con un solo elemento eléctrico de tipo termistor (PTC o NTC) que estabiliza su temperatura a unos 70ºC, de manera que, midiendo la intensidad de la corriente eléctrica que circula por dicho termistor, se sabe la velocidad del aire que pasa por el sensor; pudiendo calibrarse el sensor para establecer una correspondencia entre la velocidad del aire que pasa por el sensor y la velocidad del aire que circula por el conducto de la instalación de ventilación.

El cuerpo del sensor posee una distribución de orificios de entrada de aire de muy reducidas dimensiones (unos 2 mm de diámetro) que se hallan orientados en la dirección de llegada del flujo de aire en el conducto de la instalación de ventilación, con lo cual en esos orificios del sensor actúa la presión total del flujo de aire que circula por el conducto de la instalación; estando provisto el cuerpo del sensor a su vez, con una distribución orificios semejantes de salida del aire en dirección perpendicular al flujo de aire que circula por conducto de la instalación, lo cual permite que el termistor sea refrigerado por un flujo representativo de varios puntos de la sección del conducto de la instalación, obteniéndose una medición de la velocidad media del aire en la sección correspondiente del conducto.

De este modo, el aire entra en el sensor por los orificios orientados en la dirección de llegada del flujo de aire y, después de recorrer el interior del sensor, pasando por el termistor, es evacuado por los orificios orientados en dirección perpendicular al flujo de aire, de manera que en dichos orificios solo está presente la presión estática del flujo de aire; determinando la diferencia entre la presión total del flujo de aire y la presión estática, una corriente de aire por el interior del sensor, que a su vez determina el grado de refrigeración del termistor, a partir de lo cual y mediante la correspondiente calibración, se establece la correspondencia entre la intensidad de la corriente eléctrica que circula por el termistor y la velocidad del flujo de aire que circula por el conducto de la instalación.

Para la precisión del sensor, es importante que los orificios de entrada de aire y los orificios de salida del aire se hallen próximos entre sí, por lo que, según la invención, el recorrido de circulación del aire por el interior del sensor se prevé en forma de bucle, estando los orificios de salida del aire dispuestos perpendicularmente respecto de los orificios de entrada de aire, distanciados entre ellos solo por una parte de la anchura del conducto interior del sensor y el grueso de una pared de separación de las ramas que determinan la forma en bucle de dicho conducto.

Dado que la temperatura del aire que circula por el conducto de la instalación influye en la refrigeración del termistor, para tener en cuenta el efecto de dicha influencia, se coloca próximo al sensor, pero fuera de él, otro termistor (en general NTC), que mide la temperatura del aire, relacionándose la lectura de este termistor con la del termistor interno del sensor, para compensar la influencia de la temperatura del aire en la lectura del caudal de aire.

El sensor objeto de la invención comprende por lo tanto un cuerpo estructural que determina por su interior un conducto de circulación del aire, entre unos orificios de entrada y unos orificios de salida, estando estos últimos orientados de forma perpendicular a los primeros, yendo dispuesto en dicho conducto interior un dispositivo eléctrico de resistencia variable con la temperatura (termistor), por ejemplo de tipo PTC, el cual se establece relacionado con un sistema externo de control del funcionamiento de la impulsión o extracción del aire en la instalación de aplicación. Adicionalmente, el cuerpo estructural se prevé con una conformación para la fijación de montaje del sensor en un punto adecuado de la instalación de aplicación.

Con ello, una parte del aire que circula por la instalación de ventilación de aplicación, entra en el cuerpo estructural del sensor, recorriendo el conducto interior del mismo, en donde pasa por el termistor, el cual permite conocer la velocidad de paso del aire por el interior del sensor, de manera que, a partir de dicho dato y mediante la correspondiente calibración, se puede saber la velocidad del aire que circula por el conducto de la instalación de ventilación, generando en continuo una señal que es enviada al control de la instalación, para que éste reaccione según convenga.

Para ello, en el uso de aplicación el sensor preconizado se dispone en una parte estructural de la instalación de ventilación de aplicación, en donde quede inmerso en el caudal del aire que circula por la instalación, de forma que los orificios de entrada en el cuerpo estructural

del sensor queden enfrentados al flujo de aire circulante.

Se obtiene así un sensor de caudal de aire muy sencillo y fácil de incorporar en las instalaciones de ventilación, con el cual se logra una medida precisa del caudal de aire que permite determinar un control de la impulsión del aire para obtener unas condiciones óptimas de la ventilación de aplicación, con un gasto de consumo energético perfectamente ajustado a las necesidades de la ventilación; siendo este sensor de suficiente precisión para la mayoría de las aplicaciones, con un costo del orden de la cuarta parte que el costo de los sensores convencionales de la misma función que se encuentran en el mercado.

Por todo ello, dicho sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, objeto de la invención, resulta de unas características ciertamente ventajosas, adquiriendo vida propia y carácter preferente, respecto de los sistemas convencionales, para el control del caudal de aire en las instalaciones de ventilación.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra en perspectiva un ejemplo de realización práctica del sensor de caudal de aire objeto de la invención.

La figura 2 muestra una sección longitudinal en perspectiva de dicho sensor de caudal de aire de la figura anterior.

La figura 3 muestra una sección transversal en perspectiva del mismo sensor de caudal de aire anterior.

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, que está formado por un cuerpo estructural (1), el cual determina en su interior un conducto (2) de circulación de aire, definido entre unos orificios de entrada (3) y unos orificios de salida (4), yendo dispuesto en dicho conducto (2) un termistor (5), formado por un dispositivo eléctrico de resistencia variable con la temperatura, por ejemplo de tipo PTC.

Según una realización no limitativa, el cuerpo estructural (1) es de material plástico y presenta una forma de “T” hueca, poseyendo en el interior un tabique (6) que divide

longitudinalmente el hueco de la rama transversal (1.1) de la “T” en dos mitades y que se extiende por la zona media a lo largo del hueco de la rama perpendicular (1.2) de la “T”.

En dicho cuerpo estructural (1) los orificios de entrada (3) del conducto (2) interior se encuentran en una de las mitades separadas por el tabique (6) en la rama transversal (1.1) y los orificios de salida (4) en la otra mitad de dicha rama transversal (1.1), orientados de forma perpendicular a los orificios de entrada (3), disponiéndose el termistor (5) en la zona extrema del interior de la rama perpendicular (1.2), por donde el tabique (6) deja paso del conducto (2) entre una mitad y otra de dicho interior de la mencionada rama perpendicular (1.2), en donde unos cables (7) de conexión externa del termistor (5) salen al exterior por unos orificios (8) sellados con un cierre hermético.

El cuerpo estructural (1) puede disponer en el extremo de la rama perpendicular (1.2), de una tapa (9) desmontable, para la incorporación del termistor (5) en el interior; pudiendo además estar formada la mitad de la rama transversal (1.1) opuesta a la rama perpendicular (1.2), por otra tapa (10) desmontable, para facilitar la formación moldeada de dicho cuerpo estructural (1) en plástico u otro material susceptible de moldeo. Esta realización, al igual que la configuración en forma de “T” del mencionado cuerpo estructural (1), no es limitativa, pudiendo ser cualquier otra que permita realizar la formación constructiva de dicho cuerpo estructural (1) por cualquier técnica convencional y montar el termistor (5) en el interior del mismo.

En la configuración del cuerpo estructural (1) se prevé además una conformación (11) exterior, para establecer la sujeción del sensor de caudal de aire en la instalación de aplicación, en donde se prevé que el sensor de caudal de aire vaya fijado a la estructura de la instalación de aplicación de forma que una parte del caudal de aire que circula por la instalación entre en el cuerpo estructural (1) del sensor por los orificios de entrada (3) y después de circular por el interior del mismo, pasando por el termistor (5), sea evacuado por los orificios de salida (4), con lo cual el termistor (5) genera una señal que permite ajustar la impulsión del aire para unas condiciones óptimas de la ventilación según una previsión establecida.

REIVINDICACIONES

1.- Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, de aplicación para el control del caudal de aire que se impulsa en las instalaciones de ventilación, caracterizado porque comprende un cuerpo estructural (1), el cual determina en su interior un conducto (2) de circulación de aire, definido entre unos orificios de entrada (3) y unos orificios de salida (4), yendo dispuesto en dicho conducto (2) un termistor (5), formado por un dispositivo eléctrico de resistencia variable con la temperatura.

2.- Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque el cuerpo estructural (1) presenta una forma en “T” hueca, poseyendo en el interior un tabique (6) que divide el hueco de la rama transversal (1.1) de la “T” en dos mitades longitudinales, en una de las cuales se hallan los orificios de entrada (3) del conducto (2) de circulación de aire y en la otra mitad los orificios (4) de salida, mientras que en el hueco de la rama perpendicular (1.2) de la “T” dicho tabique (6) se extiende longitudinalmente por la zona media, sin llegar al extremo del hueco, dejando un paso entre las mitades del hueco, en donde se dispone el termistor (5).

3.- Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, de acuerdo con las reivindicaciones primera y segunda, caracterizado porque el cuerpo estructural (1) está abierto por los extremos, en donde se cierra mediante sendas tapas (9) y (10) desmontables.

4.- Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque por el cuerpo estructural (1) posee una conformación (11) exterior, para la fijación en el montaje de aplicación.

5.- Sensor de caudal de aire para instalaciones de ventilación, de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque el termistor (5) es un dispositivo de tipo PTC.

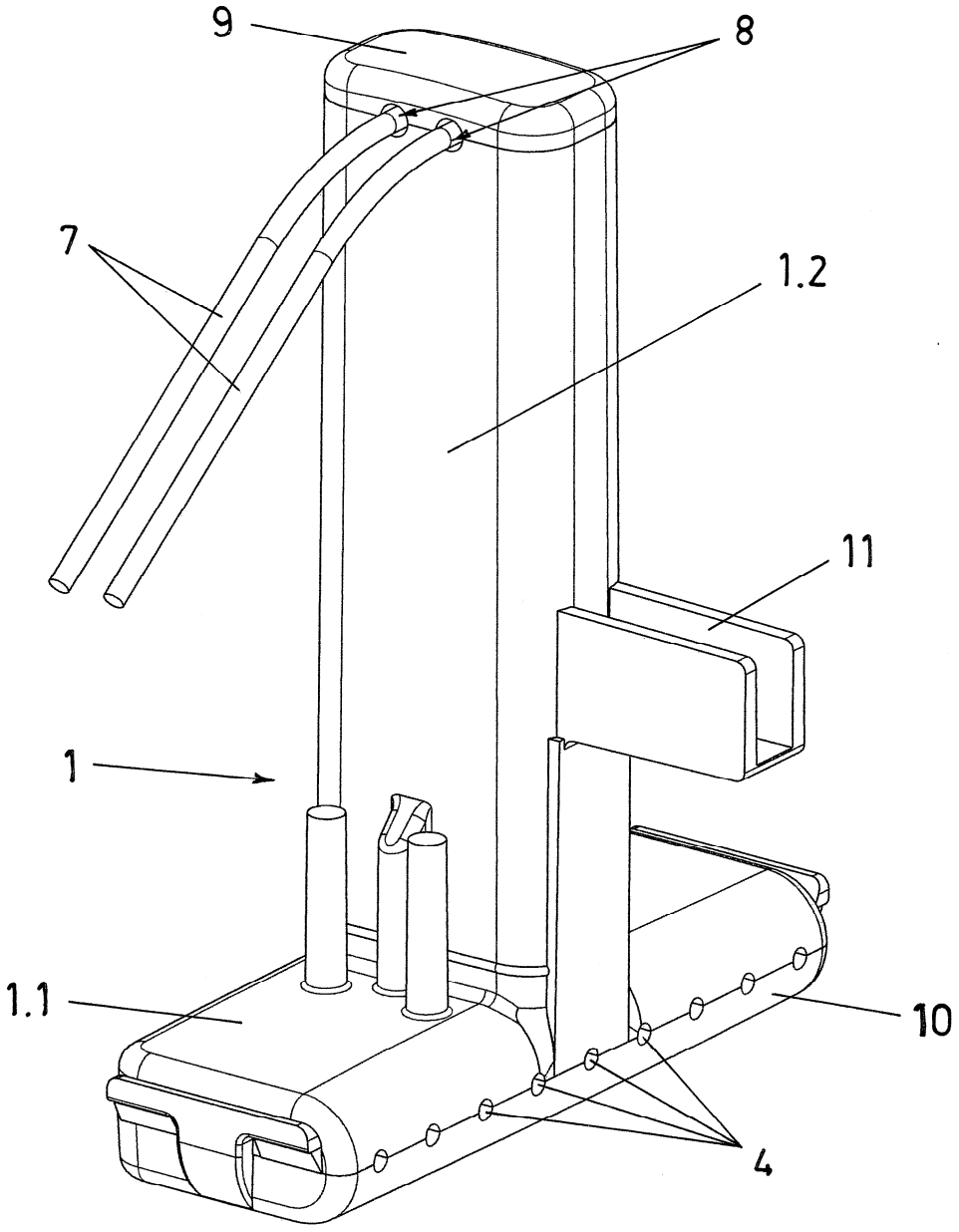

Fig.1

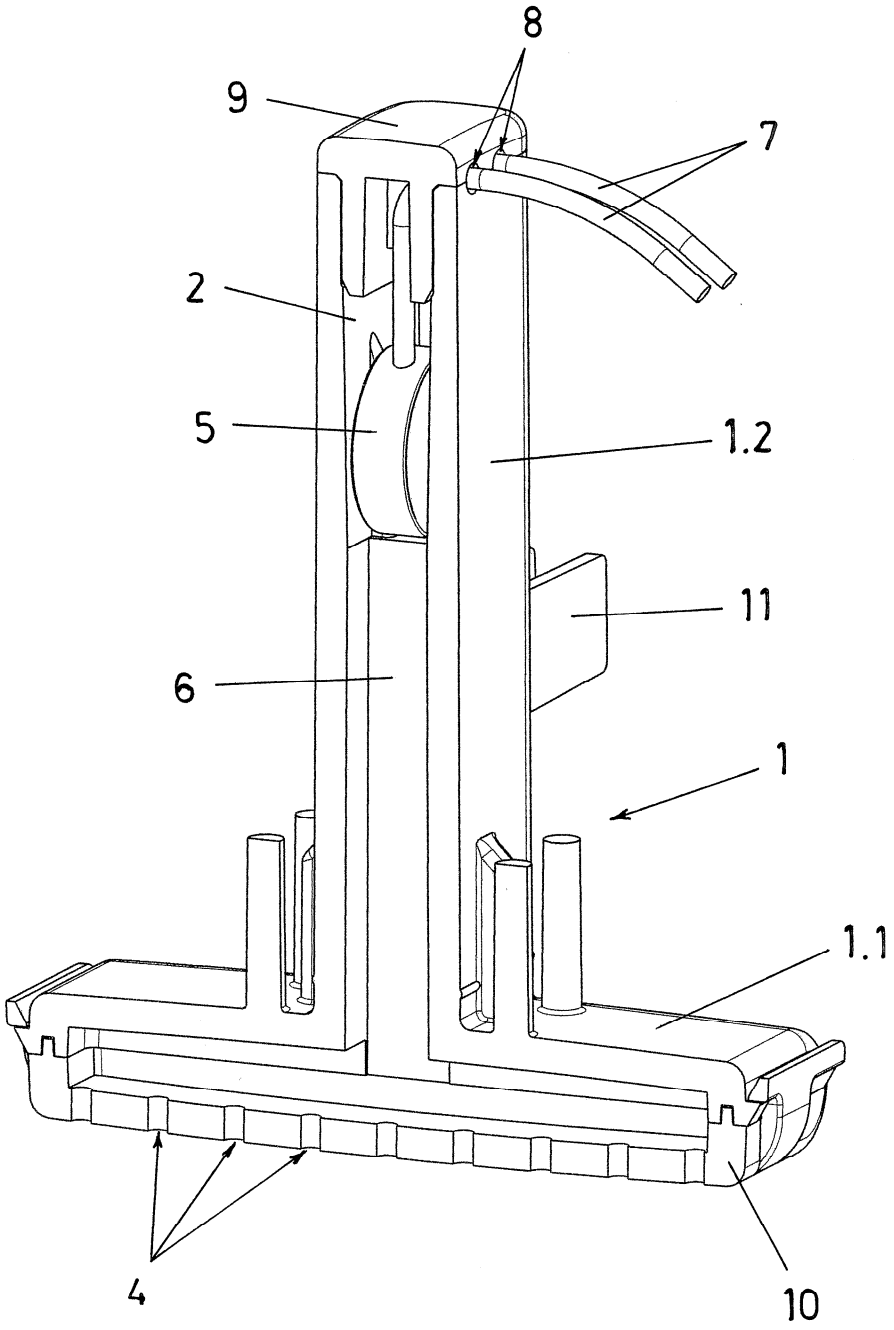

Fig.2

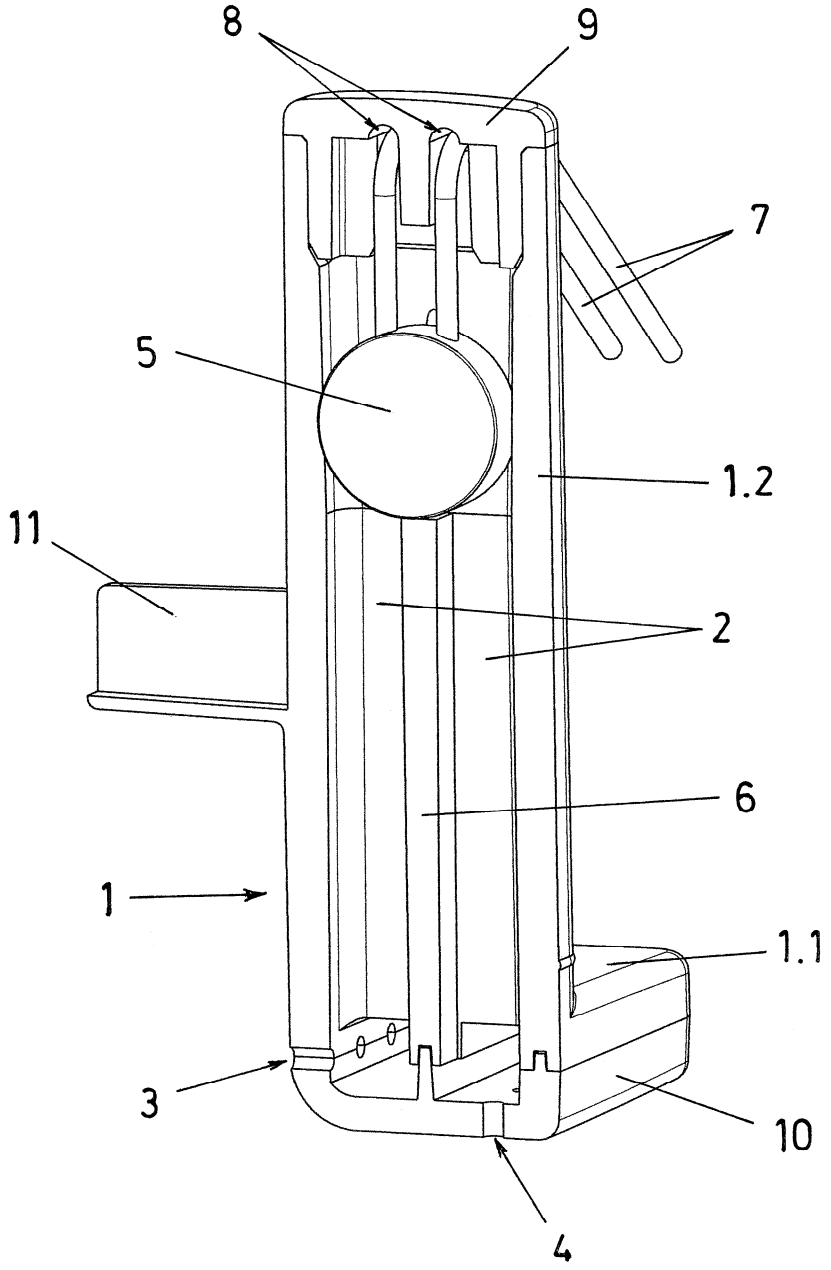

Fig.3

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201530058

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 19.01.2015

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***G01F1/684*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	SE 527122 C2 (LINDINVENT AB) 27.12.2005, resumen de BASE DE DATOS WPI en EPOQUE; figuras.	1,4
X	US 7347092 B1 (ROSS DAVID A) 25.03.2008, columna 3, línea 18 – columna 4, línea 56.	1
A		2
A	US 6411192 B1 (LANDIS DONALD G) 25.06.2002, figura 10.	1
A	US 2004231412 A1 (GOLAN GADY) 25.11.2004, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

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

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
26.10.2015	J. A. Celemín Ortiz-Villajos	1/4

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

F24F, G01F

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.10.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2, 3, 5	**SI**
	Reivindicaciones	1, 4	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	2, 3, 5	**SI**
	Reivindicaciones	1, 4	**NO**

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	SE 527122 C2 (LINDINVENT AB)	27.12.2005

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

En el estado de la técnica se han encontrado algunos documentos, que afectan a la novedad y a la actividad inventiva de la solicitud presentada. Se comenta, a continuación el más representativo (D01).
En D01 un sensor de caudal de aire para uso en conductos de ventilación. Todas las características técnicas de las reivindicaciones 1 y 4 de la solicitud presentada se encuentran, como tal, en D01, a saber (las referencias entre paréntesis corresponden a D01): cuerpo estructural (40), el cual determina en su interior un conducto (50) de circulación de aire, definido entre unos orificios de entrada (41, 43, 45) y unos orificios de salida (salida del conducto 50 en figura 1), yendo dispuesto en dicho conducto (50) un termistor (48) formado por un dispositivo eléctrico de resistencia variable con la velocidad del aire y su temperatura (ver resumen). Asimismo, posee una conformación exterior para la fijación en el montaje de la aplicación (ver figura 1).
Sin embargo, existen características técnicas en las reivindicaciones dependientes que no se encuentran como tal en D01, ni se deducen de una manera evidente para un experto en la materia; las más esenciales de dichas características son: la forma en forma de T con tabique intermedio del cuerpo estructural y la disposición de los orificios de entrada y salida, que aseguran un flujo homogéneo en el termistor.
Por tanto, se puede afirmar que todas las características técnicas de las reivindicaciones 1 y 4 de la solicitud presentada se encuentran como tal en el estado de la técnica, y, por tanto, dichas reivindicaciones carecen de novedad, de acuerdo con el artículo 6 de la ley 11/1986 de Patentes. Sin embargo, existen características técnicas en las reivindicaciones 2, 3 y 5 que no se encuentran como tal en el estado de la técnica, ni se deducen de una manera evidente para un experto en la materia, por lo que dichas reivindicaciones poseen novedad y actividad inventiva, de acuerdo con los artículos 6 y 8 de la ley 11/1986 de Patentes.