

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 632**

51 Int. Cl.:

F24F 7/007 (2006.01)
F24F 110/40 (2008.01)
F24F 11/72 (2008.01)
F24F 11/63 (2008.01)
F24F 11/77 (2008.01)
F24F 11/33 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2012** E 12461554 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019** EP 2722607

54 Título: **Dispositivo de diferenciación de presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2019

73 Titular/es:
SMAY SP. Z.O.O. (100.0%)
Ul. Cleplownicza 29
31- 587 Krakow, PL

72 Inventor/es:
WICHE, JAROSLAW;
MAJDANSKI, ANDRZEJ;
ZAPALA, ROBERT;
SYPEK, GRZEGORZ y
MAJ, MAREK

74 Agente/Representante:
DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

ES 2 720 632 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de diferenciación de presión

5 La presente invención está relacionada con un dispositivo de diferenciación de presión que se utiliza en sistemas de control de humos y de propagación de calor.

 Se conoce de la descripción de la solicitud de patente europea con número de publicación EP 2314944 A2 un sistema basado en la sobrepresión con el fin de proteger las vías de evacuación verticales contra la infiltración de humo. El sistema basado en la sobrepresión está equipado con al menos dos reguladores de presión, con al menos dos ventiladores reversibles, con al menos dos conductos de admisión, con al menos dos sensores de presión, con al menos dos sensores de temperatura, con al menos dos controladores de reguladores de control de presión, con al menos dos controladores de convertidores de frecuencia, con al menos una tarjeta de entrada que tiene al menos dos sensores de temperatura conectados a la tarjeta, así como dos sensores de presión, y con al menos dos convertidores de frecuencia. El flujo de aire dentro de la vía de evacuación vertical se controla y se ajusta en función de la información que adquieren los sensores de la temperatura exterior e interior, respectivamente, así como de los reguladores de presión inferior y superior, respectivamente, puesto que esta información obliga a que una distribución preestablecida de presiones no supere los 50 Pa +/- el 10%.

 Se conoce otro dispositivo a partir de la descripción de la solicitud de patente europea con número de publicación EP 1076211 A2. Este dispositivo está diseñado para mantener libres de humo las vías de evacuación de emergencia de los edificios, en particular en las escaleras interiores de los edificios. Éste se compone de los siguientes componentes, los cuales están integrados dentro de una unidad compacta y están preferiblemente colocados dentro de una sola carcasa: una unidad de ventilación con al menos un ventilador que, preferiblemente, está cerrado herméticamente, considerando que la unidad de ventilación se proporciona para bombear el aire libre de humo desde, preferiblemente, el exterior del edificio hasta el interior de las vías de escape; una unidad de control que tiene una fuente de alimentación, una

primera entrada de señal para el circuito primario de la señal del sensor de alarma, por ejemplo de un detector de incendios o de humos, o un pulsador de alarma que se activa manualmente, y una primera salida de control para el circuito de control primario que se utiliza para controlar la unidad de ventilación, considerando que esta unidad de control esté lista para generar una señal de control desde la señal que entra en la primera entrada de señal y que indica una alarma de incendios, y mediante esta señal de control generada la unidad de ventilación se controla a través del circuito de control primario de manera que empiece a bombear el aire libre de humo dentro de la vía de escape. Sin embargo, el dispositivo descrito anteriormente no tiene la capacidad de ajustar automáticamente el perfil cambiante del objeto que se está controlando.

En la actualidad, existen dispositivos conocidos que protegen las vías de escape para que no se llenen de humo. Sin embargo, para que estos dispositivos puedan funcionar correctamente necesitan unas condiciones de trabajo bien definidas bajo las que tendrán que funcionar. Es más, un objeto en construcción o reconstrucción se puede comparar con un organismo vivo, en el que se dan continuamente cambios intensivos tanto en su forma como en sus características. Éstas se desarrollan sobre todo durante la fase de acabados del edificio (montaje de ventanas/puertas, construcción de conductos de tubos/tuberías de instalación, escayola y yesos, y pavimentación de suelos). Tan pronto como se reducen las fugas de aire, aumenta la probabilidad de que se produzca la oscilación. Por consiguiente, un sistema de sobrepresión no debería ni activarse ni calibrarse hasta que el edificio esté completamente construido y acabado.

La razón principal que imposibilita que la calibración del sistema de sobrepresión sea eficaz es el hecho de que a la persona que activa el sistema de sobrepresión no se le da el acceso exclusivo a todo el edificio por un período definido de tiempo. Normalmente, las vías de escape que hay que proteger (escaleras, recibidores, pasillos/vestíbulos) son rutas de comunicación que se utilizan durante la construcción en curso, la instalación y los trabajos de acabado. Para el instalador del sistema de sobrepresión es importante contar con períodos de tiempo en los que las personas sin autorización tengan prohibido estar en cualquiera de las vías de escape con el fin de realizar las pruebas obligatorias y hacer las mediciones necesarias para elegir los

correctos límites/ajustes del controlador. El objetivo de la presente invención es desarrollar un dispositivo tal y como se define en la reivindicación número 1 y que tiene como objetivo crear y mantener un valor preestablecido de sobrepresión en cualquier espacio protegido mediante la sobrepresión, por ejemplo, en una escalera, en el vestíbulo de incendios, en el hueco del ascensor de rescate o en el sistema de los huecos de ascensores, en comparación con el valor de presión que existe dentro del espacio donde está el fuego. También es posible aplicar este dispositivo para controlar la presión dentro del conducto de flujo de aire, a través del cual se conduce el aire dentro del espacio protegido. Debido a la aplicación de un regulador de velocidad de rotación equipado con un procesador (en lo sucesivo denominado regulador), no es necesario instalar ninguna persiana de alivio innecesariamecánica como elemento para regular la presión.

La esencia de esta invención es un dispositivo de diferenciación de presión que cuenta con la aplicación de un algoritmo predictivo basado en una red neuronal. Esta solución específica hace posible que se cambien automáticamente los ajustes del regulador de conformidad con los cambios que se producen dentro del perfil hidráulico del espacio protegido y no se necesita la intervención manual. Este hecho es especialmente importante en caso de que este dispositivo funcione en un edificio real en el que se ha producido un incendio, situación en la que pueden producirse sucesos impredecibles (por ejemplo, grietas en las ventanas), lo que esencialmente afecta al rendimiento y a los parámetros en uso de la instalación de diferenciación de presión. El dispositivo de conformidad con esta invención está caracterizado por el regulador de velocidad de rotación con un procesador para mantener una diferencia de presión preestablecida al identificar la cubicación y la hermeticidad del objeto bajo control utilizando una estructura de red neuronal; de esta manera, se elimina la necesidad de calibrar los dispositivos cada vez que se cambia la cubicación y/o la hermeticidad. Preferiblemente, la estructura del dispositivo se compone de una carcasa autoportante, por lo que las subunidades del dispositivo pueden funcionar tanto en posición vertical como en posición horizontal. Preferiblemente, el dispositivo está equipado con una cinta de medición para medir la cantidad de flujo volumétrico y está colocada dentro del ventilador. Preferiblemente, una válvula de cierre tiene un sistema

de protección anticongelante que se compone de un radiador infrarrojo direccional y de un termostato. Preferiblemente, los componentes de la válvula son de color negro con el fin de absorber la máxima cantidad de radiación infrarroja y los colores de los otros elementos interiores del dispositivo son
5 brillantes para reflejar la radiación y para dirigirla sobre los elementos operativamente importantes de la válvula (esto es, que son fundamentales para el funcionamiento), así como para evitar el bloqueo que se produce por las bajas temperaturas. Preferiblemente, una resistencia de freno permite la recogida de energía del ventilador que se ralentiza desde una velocidad de
10 rotación máxima a una mínima; de esta manera, se garantiza que la diferencia de presión apropiada entre el espacio protegido y el de referencia se consiga dentro de un período de tiempo que no supere los tres segundos. Preferiblemente, el dispositivo tiene un sistema de control y de energía especial para alimentar y controlar un conjunto de dos cajas de aire: una caja de aire
15 básica y una caja de aire de reserva; esas cajas de aire cooperan con un detector de humos, considerando que una caja de aire se queda permanentemente abierta y la otra se queda cerrada.

La ventaja del dispositivo de esta invención es su capacidad para autoadaptarse (se adapta automáticamente) a las condiciones externas
20 cambiantes (tales como el viento, las altas y bajas temperaturas que producen el llamado efecto chimenea o la gradación de presión vertical, temperaturas extremadamente bajas, humedad elevadasumada a una temperatura del punto de rocío, lo cual frecuentemente se manifiesta en la congelación de esos elementos del sistema que son los más importantes para el funcionamiento de
25 todo el sistema) y a las condiciones internas del edificio (por ejemplo, el cambio en la hermeticidad de los espacios que están protegidos mediante el uso de la sobrepresión).

El objetivo de la invención queda reflejado en el dibujo adjunto que muestra una realización de la invención. En cuanto al dibujo, la Fig. 1 muestra
30 una vista en perspectiva esquemática del dispositivo; la Fig. 2 muestra una vista del ventilador con la cinta de medición, la resistencia de freno y el radiador infrarrojo; mientras que la Fig. 3 representa un diagrama de conexiones entre los elementos de control automáticos dentro del dispositivo.

El dispositivo de conformidad con la invención se compone de los siguientes elementos: una carcasa autoportante **1** que permite que las otras subunidades del dispositivo funcionen tanto en una posición vertical como en una posición horizontal; un ventilador **4** que está incorporado en la carcasa **1**;
5 una válvula de cierre **6** con un actuador **14**; un panel de inspección **7**; unos detectores de humos **8**; un convertidor de frecuencia **9** con una resistencia de freno **5**; una caja de alimentación **10**; una unidad de alimentación de 24VDC **19**;
10 dos puntos de conexión de diferencia de presión **11** y **12** con un sensor de presión (convertidor de diferencia de presión) **17**; y un regulador **18** con un software para mantener la diferencia de presión preestablecida al identificar la
cubicación y la hermeticidad del objeto bajo control utilizando una estructura de red neuronal, lo que hace posible que se elimine la necesidad de calibrar los dispositivos cada vez que se cambie la cubicación y/o la hermeticidad.
Además, el dispositivo está equipado con un sistema de protección
15 anticongelante para proteger la válvula de cierre **6** contra la congelación, el cual se compone de un radiador infrarrojo direccional **2** y de un termostato **16**. Los componentes de la válvula **6** son de color negro para absorber la cantidad máxima de radiación infrarroja y los colores de los otros elementos internos del dispositivo son brillantes con el fin de reflejar la radiación y dirigirla sobre los
20 elementos operativamente importantes de la válvula (esto es, que son fundamentales para su funcionamiento), así como para evitar el bloqueo que se produce por las bajas temperaturas. Además, el dispositivo está equipado con una cinta de medición **3**, la cual mide la cantidad de flujo volumétrico y está colocada dentro del ventilador, con un canal de cables **15**, con puntos con
25 cables de control **20** y con un interruptor principal **13**. Asimismo, el dispositivo tiene un sistema de control y de energía especial para alimentar y controlar un conjunto de dos cajas de aire: una caja de aire básica **21** y una caja de aire de reserva **22**; este conjunto de cajas de aire coopera con un detector de humos **8**, considerando que una caja de aire se queda permanentemente abierta y la
30 otra se queda cerrada.

En el dispositivo de conformidad con la invención, en su carcasa autoportante **1** con el panel de inspección **7**, hay un ventilador incorporado **4** con un convertidor de frecuencia **9** para suministrar aire dentro del espacio protegido utilizando la sobrepresión. El convertidor de frecuencia **9** se alimenta

de la caja de alimentación **10**, mientras que la caja de alimentación **10** se alimenta directamente de la red eléctrica utilizando el interruptor de encendido/apagado principal **13** que está montado sobre la carcasa **1**. El convertidor de frecuencia **9** recibe una señal de control del regulador **18** y
5 después envía un voltaje alterno de la frecuencia controlada comprendida entre 0 y 50 Hz al ventilador **4**. Basándonos en esto, es posible controlar con precisión las revoluciones del motor del ventilador, esto es, la potencia del ventilador **4**. La estrategia de control asume que el valor nominal de la presión diferencial estática (esto es, la diferencia de presión entre el espacio protegido
10 y el de referencia) que equivale a 50 Pa (o cualquier otro valor que se asuma en el diseño) se está vigilando y controlando con precisión al medir continuamente este valor utilizando un convertidor de diferencia de presión (sensor de presión) **17** a través de las sondas de impulsión extraídas, y el convertidor (sensor) **17** está conectado al regulador **18**. A pesar de que el
15 sistema de control sea capaz de identificar el criterio que en ese momento se esté ejecutando (presión de aire/flujo de aire), el objetivo general y más importante es generar y controlar el valor nominal de la presión diferencial independientemente de dónde esté situada la puerta de salida de escape. Este objetivo se consigue al ajustar automáticamente la capacidad del ventilador de
20 aireación **4** que está equipado con el convertidor de frecuencia **9** de conformidad con el valor actual de la fuga de aire del espacio protegido. El regulador **18** identifica e interpreta el criterio de flujo de aire y de presión que se basa en el valor medido de la presión diferencial y el flujo existente tal y como se muestra sobre la cinta de medición **3** que se mide utilizando un convertidor
25 de diferencia de presión (sensor de presión) **17** que también está conectado al regulador **18**. En caso de que la capacidad total del ventilador de aireación **4** no sea suficiente para cubrir la fuga de aire del espacio protegido, el valor de sobrepresión se reduce y se ejecuta el criterio de flujo de aire. Con el fin de aumentar la capacidad del ventilador **4**, el convertidor de frecuencia **9** transmite
30 el valor necesario de corriente de alimentación de una frecuencia definida. La energía del ventilador **4** pasa al convertidor de frecuencia **9** y desde aquí a la resistencia de freno **5**, la cual está conectada al convertidor de frecuencia **9**, y debido a esta transferencia de energía es posible reducir la capacidad del

ventilador **4** y cambiar su alta velocidad de rotación a una baja velocidad de rotación durante un período de tiempo que no supere los tres segundos.

El dispositivo de diferenciación de presión tiene un voltaje de (3x400VAC) en todo momento y no deja de supervisar, listo para asumir las distintas operaciones. El regulador **18** controla, a tiempo real, todas las subunidades dentro del dispositivo, así como su adecuado funcionamiento y el estado de las conexiones entre ellas. Además, el regulador **18** está directamente conectado a un sistema que arranca y supervisa su funcionamiento (esto es, a uno de los siguientes sistemas: un sistema contra incendios y de señalización contra incendios, un sistema de control de eliminación de humos, un sistema de seguimiento o un sistema de control de acceso). En caso de que una de las subunidades del dispositivo no funcione o se rompa (esto es, el convertidor de frecuencia **9**; la válvula de cierre **6** con el actuador **14**; los detectores de humos que están en una carcasa apropiada para la instalación de pasos subterráneos/canales **8**, la fuente de alimentación de 24 VDC **19**; y el sensor de presión P-MAC (convertidor de diferencia de presión) **17**), o en caso de que una conexión entre el regulador **18** y una de las subunidades del dispositivo se rompa o no funcione, el regulador **18** envía una señal de avería colectiva/fallo colectivo al sistema de iniciación. En el momento en que el dispositivo de diferenciación de presión reciba una señal del sistema de iniciación de operación para empezar a funcionar, empieza a ejecutar el algoritmo de las operaciones de rendimiento. Al principio, el regulador **18** envía una señal de “empezar a funcionar” a la caja de alimentación **10**, que entonces abre la válvula de cierre **6** con el actuador **14**. Tan pronto como la operación de apertura de la válvula de cierre **6** con el actuador **14** se realice por completo, la válvula **6** transfiere una señal de confirmación de apertura total al regulador **18** para confirmar la apertura total de la válvula **6**. En el caso en que el regulador **18** no reciba la señal de confirmación de apertura total de la válvula **6** con el actuador **14**, entonces una vez que transcurre el período de tiempo preestablecido anterior, el regulador **18** diagnostica el fallo/avería de la válvula **6** y envía una información sobre la avería colectiva/el fallo colectivo al sistema de iniciación, así como también comienza otra operación predefinida. Tan pronto como la válvula **6** con el actuador **14** se haya abierto completamente, el regulador **18** transmite una señal de “empezar a funcionar” al convertidor de

frecuencia **9** y el convertidor de frecuencia **9** empieza a alimentar el ventilador **4** con una corriente alterna de una frecuencia definida, y de este modo el ventilador **4** empieza a funcionar. En caso de que el regulador **18** confirme que todos los elementos del dispositivo funcionan correctamente y que el algoritmo de control también se está ejecutando correctamente, éste envía una señal de “confirmación de rendimiento” al sistema de iniciación. Sin embargo, cuando el regulador **18** recibe una señal de “fallo/avería” de cualquiera de las subunidades del dispositivo (esto es, del convertidor de frecuencia **9**; de la válvula de cierre **6** con el actuador **14**; de los detectores de humos que están en una carcasa apropiada para la instalación de pasos subterráneos/canales **8**; de la fuente de alimentación de 24VDC **19**; o del sensor de presión P-MAC o del convertidor de diferencia de presión **17**) o cuando ha diagnosticado la ejecución incorrecta del algoritmo de rendimiento de operación, el regulador no envía una señal de “confirmación de rendimiento” al sistema de iniciación, sino que envía una señal de fallo colectivo/avería colectiva. Si durante el funcionamiento del dispositivo (esto es, si se ejecuta el algoritmo de protección de la vía de escape mediante sobrepresión para el sistema de control de humos y de propagación de calor), el regulador **18** recibe una señal de fallo/avería de cualquiera de las subunidades del dispositivo (esto es, del convertidor de frecuencia **9**; de la válvula de cierre **6** con el actuador **14**; de los detectores de humo que están en una carcasa apropiada para la instalación de pasos subterráneos/canales **8**; de la fuente de alimentación de 24 VDC **19**; o del sensor de presión P-MAC o del convertidor de diferencia de presión **17**; o si la conexión entre el regulador **18** y una de las subunidades del dispositivo falla o no funciona, entonces el regulador **18** envía una señal de fallo colectivo/avería colectiva al sistema de iniciación.

La ejecución del algoritmo de operaciones de rendimiento (esto es, la protección basada en la sobrepresión de la vía de escape para que no se llene de humo en los sistemas de control de humos y de propagación de calor) es tal y como se describe a continuación. El objetivo del dispositivo de diferenciación de presión es garantizar una diferencia de presión apropiada entre las vías de escape y un espacio de referencia. La unidad responsable para ejecutar y supervisar/controlar este proceso es el regulador **18**. El regulador **18** está conectado a un convertidor de diferencia de presión (sensor de presión) **17** a

través de un protocolo de FireBus. El convertidor de diferencia de presión (sensor de presión) **17** recibe, a través de sondas de impulsión, una señal neumática sobre el valor de diferencia de presiones entre el espacio protegido y el espacio de referencia; después, envía esta señal al regulador **18** a través del protocolo de FireBus. El regulador **18** analiza el valor del parámetro de la presión que se recibe del convertidor de diferencia de presión (sensor de presión) **17** y también los datos de los valores históricos de éste. Basándose en estos datos, así como en todo el conocimiento que se adquiere y se guarda durante el proceso de autoadaptación automática (denominado base de conocimientos), el regulador **18** envía una señal de control al convertidor de frecuencia **9**, el cual contiene información sobre el valor preestablecido del parámetro de frecuencia para que se utilice, para así alimentar el ventilador **4** con energía y supervisarlos. Por consiguiente, el ventilador **4** consigue una velocidad de rotación correcta y debido a esto se genera una diferencia de presión apropiada entre el espacio de vía de escape y el espacio de referencia. Tan pronto como el regulador **18** detecte, basándose en la información del convertidor de diferencia de presión (sensor de presión) **17**, una caída en la diferencia de presión entre una vía de escape y el espacio de referencia e interprete esta caída (basada en los datos históricos y en los datos de la base de conocimientos) como una despresurización total de la vía de escape (debido a la puerta de salida de escape abierta), el regulador envía una señal de información al convertidor de frecuencia **9** que indica que el ventilador **4** se ha puesto a su máxima velocidad de rotación y el convertidor de frecuencia **9** empieza a alimentar el ventilador **4** con una corriente alterna de una frecuencia de 50Hz (el ventilador **4** funciona a su máxima velocidad de rotación). El ventilador **4** funciona plenamente durante un período de tiempo menor a tres segundos. En el caso en que el ventilador **4** funcione a su máxima velocidad de rotación y el regulador **18**, basándose en la información que se adquiere del convertidor de diferencia de presión (sensor de presión) **17**, detecte un aumento en la diferencia de presión entre una vía de escape y el espacio de referencia e interprete esto (basándose en los datos históricos y en los datos de la base de conocimientos) como una presurización total de la vía de escape (debido a cerrar la puerta de salida de escape), el regulador envía una señal de información al convertidor de frecuencia **9** que indica que el ventilador **4** se ha

puesto a una velocidad de rotación necesaria para mantener la diferencia de presión preestablecida anterior entre el espacio protegido y el espacio de referencia; al mismo tiempo, el convertidor de frecuencia **9** empieza a alimentar el ventilador **4** con una corriente alterna de una frecuencia tal y como se

5 necesita para mantener la diferencia de presión preestablecida entre el espacio protegido y el espacio de referencia (el ventilador **4** comienza a funcionar a una velocidad de rotación definida). El ventilador **4** ralentiza a una velocidad de rotación que sea apropiada para las condiciones de trabajo predeterminadas y específicas durante un período de tiempo menor a tres segundos. El dispositivo

10 de diferenciación de presión también está equipado con un sistema anticongelante. Este sistema se compone de un radiador infrarrojo direccional **2** que se supervisa y se alimenta a través de un termostato **16**, mientras que el termostato **16** se alimenta directamente con la energía de la caja de alimentación **19**. La válvula de cierre **6** está pintada de negro para permitir que

15 se absorba la radiación infrarroja, y por tanto, la energía térmica. Cuando la temperatura dentro del dispositivo de diferenciación de presión cae por debajo de un valor preestablecido y predeterminado, el termostato **16** provoca que el radiador infrarrojo **2** se ponga en marcha para encender la válvula **6**. La válvula **6** está pintada de negro y absorbe la radiación infrarroja, y por tanto aumenta

20 su propia temperatura. De esta manera, se evita que se congele a temperaturas ambiente negativas. El dispositivo de diferenciación de presión también tiene un sistema para alimentar y controlar/supervisar un conjunto de dos cajas de aire: una caja de aire básica **21** y una caja de aire de reserva **22**; este conjunto de dos cajas de aire coopera con el detector de humos **8** que está

25 en una carcasa para la instalación de pasos subterráneos/canales. Una de las cajas de aire está permanentemente abierta, mientras que la otra está permanentemente cerrada. Cuando el detector de humos **8** que está en una carcasa para la instalación de pasos subterráneos/canales detecta el humo de un incendio, transmite al instante esta información al regulador **18** y envía una

30 señal a la caja de alimentación **10**, y la caja de alimentación **10** cierra la caja de aire abierta y abre la caja de aire cerrada.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de diferenciación de presión para garantizar una diferencia de presión adecuada entre las vías de escape y un espacio de referencia con el fin de proteger las vías de escape para que no se llenen de humo, donde el dispositivo de diferenciación de presión se compone de una carcasa (1) con un panel de inspección (7), de un ventilador (4) que está incorporado dentro de la carcasa (1) para suministrar aire dentro del espacio protegido utilizando sobrepresión, una válvula de cierre (6) con un actuador (14) para abrir la válvula de cierre (6), un detector de humos (8), un convertidor de frecuencia (9) con una resistencia de freno (5) que envía un voltaje alterno de una frecuencia controlada comprendida entre 0 y 50 Hz al ventilador (4), una caja de alimentación (10) que alimenta el convertidor de frecuencia (9), una fuente de alimentación de 24V (19), puntos de conexión de diferencia de presión (11, 12) con un sensor de presión (17) que está conectado a un regulador de velocidad de rotación (18) con un procesador para identificar e interpretar un criterio de presión y de flujo de aire en función de un valor medido de presión diferencial y del flujo existente medido utilizando el sensor de presión (17), **caracterizado en que** el regulador de velocidad de rotación (18) con el procesador tiene un software que tiene una estructura de red neuronal implementada para mantener la diferencia de presión preestablecida al mismo tiempo que identifica la cubicación y la hermeticidad del objeto bajo control con el fin de eliminar la necesidad de calibrar los dispositivos cada vez que se cambia la cubicación y/o la hermeticidad.
2. El dispositivo de conformidad con la reivindicación número 1, **caracterizado en que** la carcasa (1) es una estructura autoportante que permite el funcionamiento de todo el dispositivo tanto en posición vertical como en posición horizontal.
3. El dispositivo de conformidad con las reivindicaciones número 1 o número 2, **caracterizado en que** una cinta de medición (3) de la

cantidad de flujo volumétrico está colocada dentro del espacio interior del ventilador (4).

- 5 4. El dispositivo de conformidad con las reivindicaciones número 1, número 2 o número 3, **caracterizado en que** la válvula de cierre (6) tiene un sistema de protección anticongelante que está equipado con un radiador infrarrojo direccional (2) y con un termostato (16).
- 10 5. El dispositivo de conformidad con las reivindicaciones número 1, número 2, número 3 o número 4, **caracterizado en que** los elementos de la válvula (6) son de color negro con el fin de absorber la cantidad máxima de radiación infrarroja, y los colores del resto de elementos dentro del dispositivo tienen un color brillante con el fin de permitir que la radiación se refleje y se dirija hacia esos elementos de la válvula (6) para evitar su
- 15 bloqueo, el cual se produce por las bajas temperaturas.

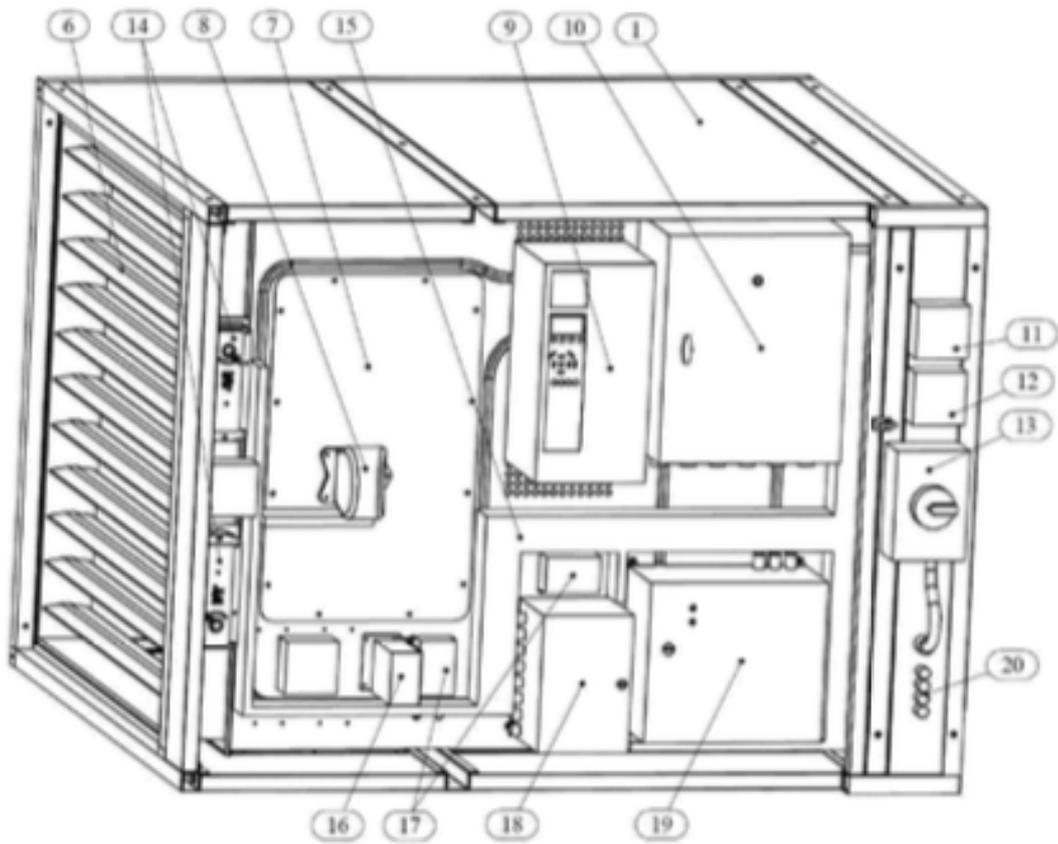


FIG. 1

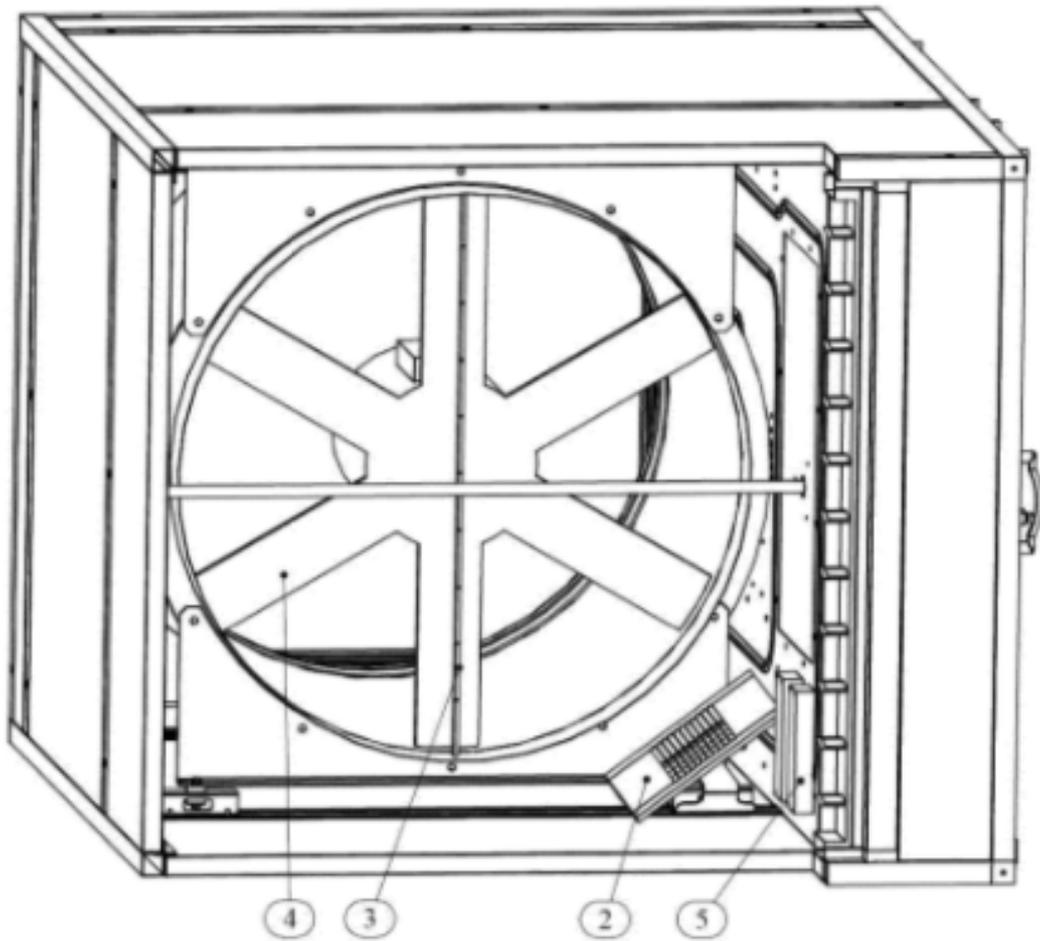


FIG. 2

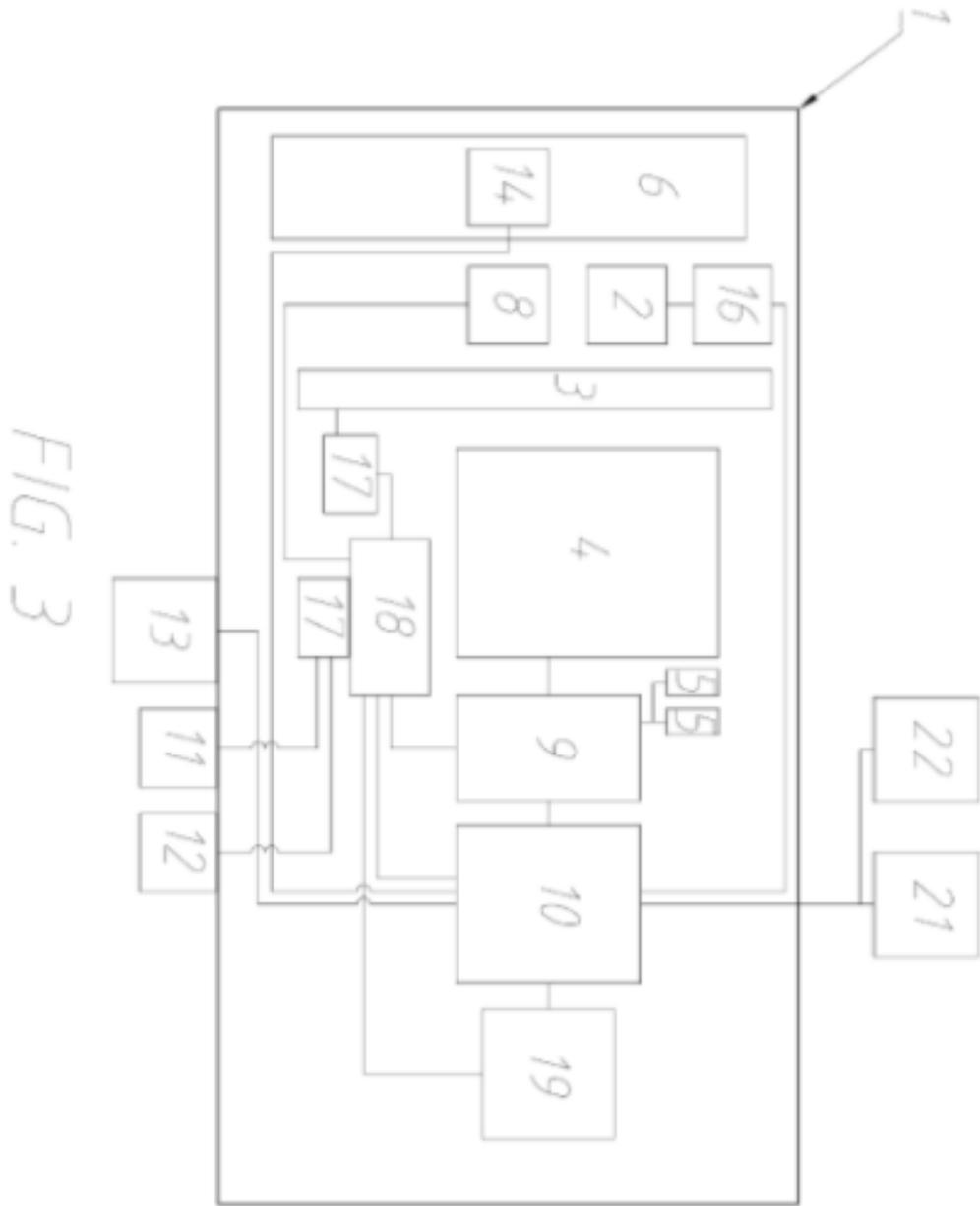


FIG. 3