

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

Señor(a)
ENERBRAIN S.R.L.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: ***“DISPOSITIVO ELECTRÓNICO Y MÉTODO PARA EL CONTROL DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS”***

NÚMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/IB2017/051131

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 27 de febrero de 2017.

PRIORIDAD(ES): 26/02/2016, EP (EUROP PATENT ORGANIZATION (EPO)), 16157732.5

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 5 del radicado N° NC2018/0008676 del 17 de agosto de 2018.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de diseñar e implementar un dispositivo y método asociado que permita controlar las condiciones ambientales de un edificio sin requerir intervenciones complejas sobre los sistemas existentes.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un dispositivo electrónico para regular un sistema termofluídico para un edificio, que comprende un sistema de calentamiento/enfriamiento que incluye las válvulas mezcladoras adaptadas para controlar los flujos de agua caliente/fría dentro del sistema de calentamiento/enfriamiento, el dispositivo comprende una unidad de control adaptada para: recibir una señal principal desde un sistema de administración del edificio, una señal de referencia predefinida representativa de un parámetro deseado para el edificio, recibir las señales ambientales desde los sensores ambientales colocados en el edificio y adaptados para medir los parámetros ambientales del edificio y emitir una señal de control hacia un accionador asociado con una válvula mezcladora respectiva con el fin de modificar la apertura o el cierre de la misma.

2. De la solicitud de patente

2.1. Título

El nombre de la invención de que se trata en el artículo 27 literal d) de la Decisión 486 deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser



Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

concordante con la materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

El solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0008676 el 17 de agosto de 2018, tituló la invención como: “DISPOSITIVO ELECTRÓNICO Y MÉTODO PARA EL CONTROL DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS”. Este título no se relaciona con el objeto de la solicitud contenido en la descripción y las reivindicaciones, por lo cual se sugiere el título siguiente: “DISPOSITIVO ELECTRÓNICO Y MÉTODO PARA EL CONTROL DE PARÁMETROS AMBIENTALES EN EDIFICIOS”.

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 26 de febrero de 2016 que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	Congradac (2009)	“HVAC system optimization with CO2 concentration control using genetic algorithms”	1 de mayo de 2009
D2	WO2008085153	“Air-conditioning control algorithm employing air and fluid inputs”	17 de julio de 2008
D3	Soyguder (2009)	” Design and simulation of self-tuning PID-type fuzzy adaptive control for an expert HVAC system”	1 de abril 2009

El documento D1¹ divulga el uso de algoritmos genéticos (GA) para operar sistemas HVAC estándar (HVAC — calefacción, ventilación y aire acondicionado) con el fin de optimizar el rendimiento, principalmente con respecto al ahorro de energía. Los algoritmos genéticos se introdujeron como un instrumento para resolver problemas de optimización. Los procedimientos de optimización analítica se usan ampliamente en otros campos de la ingeniería, pero son difíciles de operar dentro de los sistemas HVAC, porque el rango de la investigación generalmente es demasiado amplio, los problemas no son lineales sino discontinuos, y en su mayoría tienen limitaciones complejas. Es por eso que para este tipo de sistema se utilizan algoritmos genéticos, ya que tienen las cualidades de robustez y eficiencia que son cruciales para encontrar la solución óptima. Se realiza una simulación para demostrar cuánta energía se puede ahorrar utilizando el método sugerido de control de concentración de CO2 en un sistema HVAC estándar. Además de Matlab Simulink, el método sugerido se verifica con el software Energy (Resumen).

El documento D2² divulga un algoritmo de control para la implementación en un controlador de aire acondicionado de zona en el que múltiples sensores conectados al controlador proporcionan señales representativas que el controlador emplea selectivamente a través del algoritmo de control para proporcionar, en base a numerosas entradas de parámetros programables por el usuario, señales de comando a los actuadores de componentes mecánicos del sistema (Pág. 2, Párr. 0007).

¹Velimir Congradac, Filip Kulic. “HVAC system optimization with CO2 concentration control using genetic algorithms”. Energy and Buildings. Volume 41. 2009. Págs. 571 – 577. Tomado de: http://www.waterandfire.ir/Down_En/sdarticle.pdf1.pdf (Última vez consultado el 3 de marzo de 2020).

²<https://patentimages.storage.googleapis.com/eb/b7/e7/cf60fc2638cee1/WO2008085153A2.pdf>

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

El documento D3³ divulga el modelado, la simulación numérica y el control inteligente de un sistema experto de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) que tiene dos zonas diferentes con caudal variable se realizaron considerando la temperatura ambiente en este estudio. Los submodelos del sistema se obtuvieron derivando ecuaciones de transferencia de calor de pérdida de calor de dos zonas por conducción y convección, unidad de enfriamiento y ventilador. Todos los modelos del sistema HVAC de velocidad de flujo variable se generaron usando MATLAB / SIMULINK, y los parámetros de derivada integral proporcional (PID) se obtuvieron usando conjuntos Fuzzy. Para personas cómodas, las temperaturas de las dos zonas diferentes se redujeron a 5 ° C desde la temperatura ambiente. Los resultados exitosos se obtuvieron aplicando un controlador adaptativo difuso de tipo integral proporcional-derivado integral (PID) de ajuste automático si se compara con el tipo PD difuso y el controlador PID clásico. Los resultados obtenidos se presentaron en forma gráfica. (Resumen).

4. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

4.1. Novedad (Art 16 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un dispositivo electrónico para regular una instalación termofluídica para un edificio que comprende un sistema de calentamiento/enfriamiento que incluye válvulas mezcladoras adaptadas para controlar los flujos de agua (...)”* (Radicado N° NC2018/0008676 del 17 de agosto de 2018).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica

Características esenciales	D1	D2
Un dispositivo electrónico para regular una instalación termofluídica para un edificio que comprende un sistema de calentamiento/enfriamiento o que incluye válvulas mezcladoras adaptadas para controlar los flujos de agua caliente/fría dentro del sistema de calentamiento/enfriamiento, caracterizado porque comprende una unidad de control adaptada para	El sistema consta de tubos de suministro a través de los cuales se suministra el aire exterior y de retorno, una caja de mezcla para mezclar estos dos aires, una bobina de enfriamiento, un enfriador, una válvula de tres vías, un soplador, amortiguadores de aire exterior y de retorno, y Una bomba de una velocidad que suministra un flujo permanente de agua a través del enfriador. La válvula y los amortiguadores contienen elementos de propulsión neumática que, según las señales de funcionamiento, los llevan a la posición requerida (Pág. 572, Párr. 4, líneas 1 a 8).	La presente invención se refiere al campo de los sistemas de control de temperatura y, en particular, a un algoritmo de control para su uso en el control automático de un sistema de aire acondicionado mediante la detección de múltiples condiciones y la respuesta mediante el accionamiento de los componentes mecánicos del sistema de aire acondicionado (Pág. 1, Párr. 0002). Un aparato de sistema de control para un sistema de aire acondicionado del tipo que tiene un controlador de zona (Pág. 11, Reivindicación 7, líneas 1 a 2).
Recibir una señal principal desde un sistema de administración de edificio.	La decisión de cuánto aire exterior y de retorno se insertará en la caja de mezcla, es decir, las posiciones de los amortiguadores, se toma de acuerdo con las temperaturas de ambos aires mencionados y la concentración de CO2 en el aire exterior y de retorno (Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4).	La temperatura del fluido refrigerante de suministro 35 es detectada por un sensor de temperatura del fluido refrigerante de suministro 36, si está presente, o se transmite por un sistema de monitoreo del edificio. La temperatura del líquido refrigerante de retorno 38 desde la bobina de ajuste de la temperatura del aire 32 se controla mediante un sensor de

³Servet Soygudera, Mehmet Karakoseb, Hasan Alli. “Design and simulation of self-tuning PID-type fuzzy adaptive control for an expert HVAC system”. Expert Systems with Applications. Volume 36. 2009. Págs. 4566 - 4573
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417408002200>

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

		temperatura del líquido refrigerante de retorno 37 (Pág. 4, Párr. 019).
Recibir una señal de referencia predefinida, representativa de un parámetro deseado para el edificio.	En primer lugar, hay una ilustración de cómo se comporta el sistema cuando el regulador de aire exterior está completamente abierto, es decir, cuando el regulador de aire de retorno está completamente cerrado. Esto significa que aquí el algoritmo genético no se utiliza como un algoritmo de "operación inteligente". Por lo tanto, solo se permite el paso del aire exterior (a una temperatura de 368 C y una concentración de CO2 de 300 ppm), por lo que en este caso, no hay ahorro de energía ya que el enfriador enfría la cantidad máxima de agua continuamente, lo cual es necesario para alcanzar la temperatura del aire requerida (Pág. 573, Col. 2, Párr. 2).	Sensores conectados al controlador proporcionan señales representativas que el controlador emplea selectivamente a través del algoritmo de control para proporcionar, en base a numerosas entradas de parámetros programables por el usuario, señales de comando a los actuadores de componentes mecánicos del sistema (Pág. 2, Párr. 0007, líneas 2 a 5). En donde el controlador de zona es capaz de desarrollar una temperatura delta de fluido refrigerante en respuesta a dicha temperatura representativa de suministro de fluido refrigerante y a dichas señales representativas de temperatura de retorno de fluido refrigerante (Pág. 11, Reiv. 7, líneas 9 a 11).
Recibir las señales ambientales desde los sensores ambientales colocados en el edificio, y adaptados para medir los parámetros ambientales del edificio.	Los amortiguadores están conectados mecánicamente, por lo tanto, se utiliza una sola señal para operarlos, el Cdr mencionado anteriormente. Cuando estos dos aires pasan a la caja de mezcla, de esta manera se mezclan en un nuevo aire, pasan sobre el serpentín de enfriamiento, a través del cual fluye agua fría desde el enfriador. Como este es el caso del enfriamiento, el aire que pasa por la bobina de enfriamiento pierde su energía térmica y su temperatura disminuye. La energía térmica del aire se transfiere al agua fría que pasa a través del serpentín de enfriamiento y su temperatura aumenta. Esta agua se recircula al enfriador, donde posteriormente se enfría ((Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 4 a 14).).	Dicho controlador de zona con aire acondicionado es un dispositivo basado en microprocesador capaz de recibir dichas señales representativas de dichos sensores y proporcionar señales de funcionamiento a dichos actuadores de válvula, dichos ventiladores de enfriamiento, dichos dispositivos de falla de componentes y dichos dispositivos de alerta de estado de equipos peligrosos (Pág. 13, Reiv. 19).
Emitir una señal de control hacia un accionador asociado con una válvula mezcladora respectiva, con el fin de modificar la apertura o el cierre de la misma.	El grado de enfriamiento por aire se ajusta utilizando la válvula de tres vías. Esta válvula es operada por la señal dominante Cvp (Pág. 572, Col. 2, Párr. 2, líneas 1 a 2).	Esta señal de salida de bucle de control proporcional de refrigerante (100), se niega y luego se combina con la referencia de posición de válvula proporcional controlada por aire de retorno (111), en el bloque sigma simbólico (114), para proporcionar la referencia de posición proporcional (134), a la válvula de flujo de líquido refrigerante proporcional (34) (Pág.6, Párr. 0026, líneas 7 a 10).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del dispositivo de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: Dependiendo de la posición de las aberturas de los amortiguadores, operados por la señal dominante Cdr, se dejan pasar cantidades adecuadas de aire exterior y de retorno. El aire exterior es aire fresco que entra en un edificio desde sus alrededores y el aire de retorno es el aire que ya ha estado en la habitación dentro del edificio (Pág. 572, Col. 1, Párr. 5).
- Reivindicación 3: La figura 6 muestra los valores de apertura de los amortiguadores para aire externo (expresado en porcentaje, Tabla 2), en el caso sin algoritmo genético y los otros tres casos en que el algoritmo genético se utilizó para diferentes valores para la concentración de dióxido de carbono deseada . Esta figura muestra indirectamente la apertura del aire de retorno porque los amortiguadores están conectados mecánicamente. Por ejemplo, si la compuerta para pasar aire externo se abre 60%, la compuerta para aire de retorno se abrirá 40% (Pág. 575, Col. 1, Párr. 3).

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: Pasando ahora a la figura 2, se muestran algunas entradas y salidas al controlador del sistema de aire acondicionado (51), que son utilizadas por el algoritmo de control (50), que se ejecuta allí (Pág. 4, Párr. 0020, líneas 1 a 3).

Las reivindicaciones dependientes 2 y 3 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

4.2. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 4 consiste en: *“Un método para regular la temperatura de una instalación termofluídica para un edificio, caracterizado porque comprende los pasos de (...)”* (Radicado N° NC2018/0008676 del 17 de agosto de 2018).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica

Características esenciales	D1	D3
Un método para regular la temperatura de una instalación termofluídica para un edificio, caracterizado porque comprende los pasos de	El sistema consta de tubos de suministro a través de los cuales se suministra el aire exterior y de retorno, una caja de mezcla para mezclar estos dos aires, una bobina de enfriamiento, un enfriador, una válvula de tres vías, un soplador, amortiguadores de aire exterior y de retorno, y Una bomba de una velocidad que suministra un flujo permanente de agua a través del enfriador. La válvula y los amortiguadores contienen elementos de propulsión neumática que, según las señales de funcionamiento, los llevan a la posición requerida (Pág. 572, Párr. 4, líneas 1 a 8).	El resumen de este documento se puede resumir de la siguiente manera: la Sección 2 describe los elementos y la estructura de un sistema experto de climatización. Las ecuaciones de transferencia de calor utilizadas para el modelo numérico del sistema HVAC se obtienen en la Sección 3. Luego, la Sección 4 incluye el diseño del PID clásico, el tipo PD difuso y el control adaptativo PID-Fuzzy autoajutable del sistema considerado. Las simulaciones numéricas MATLAB / SIMULINK del sistema HVAC se presentan en la Sección 5. Finalmente, las conclusiones se dan en la Sección 6 (Pág. 4567, Col. 2, Párr. 2).

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

Proporcionar un dispositivo de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes entre el cable que lleva la señal principal y un accionador respectivo asociado con una de las válvulas mezcladoras	La decisión de cuánto aire exterior y de retorno se insertará en la caja de mezcla, es decir, las posiciones de los amortiguadores, se toma de acuerdo con las temperaturas de ambos aires mencionados y la concentración de CO2 en el aire exterior y de retorno (Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4).	No menciona.
Recibir una señal de temperatura de referencia	En primer lugar, hay una ilustración de cómo se comporta el sistema cuando el regulador de aire exterior está completamente abierto, es decir, cuando el regulador de aire de retorno está completamente cerrado. Esto significa que aquí el algoritmo genético no se utiliza como un algoritmo de "operación inteligente". Por lo tanto, solo se permite el paso del aire exterior (a una temperatura de 368 C y una concentración de CO2 de 300 ppm), por lo que en este caso, no hay ahorro de energía ya que el enfriador enfría la cantidad máxima de agua continuamente, lo cual es necesario para alcanzar la temperatura del aire requerida (Pág. 573, Col. 2, Párr. 2).	No menciona.
Computar el error (e(t)) entre la temperatura de referencia y una temperatura interna medida dentro del edificio. Computar la primera derivada del error (de(t)/dt). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error (e(t)) y la primera derivada del error (de(t)/dt), para obtener así la señal de control dirigida hacia la válvula mezcladora.	No menciona.	El controlador difuso de tipo PID autoajustable es un controlador autoadaptativo que está diseñado mediante el uso de un controlador incremental de lógica difusa para ajustar los parámetros del controlador PID en línea mediante reglas de control difuso. El controlador usa el error y la tasa de cambio de error como sus entradas y puede satisfacer el deseo de parámetros de autoajuste basados en e y $\dot{e}$ que varían en el tiempo (Pág. 4569, Col. 1, Párr. 1) Para el objetivo de la comparación del rendimiento del control, el control del mismo sistema HVAC se ha realizado aplicando el controlador adaptativo difuso tipo PID de autoajuste. Combinamos las teorías clásicas de PID y FLC en este estudio. Los valores kp, ki, kd de los parámetros PID se han determinado adaptativamente utilizando el FLC dinámico para cada paso de tiempo. En este caso, FLC tiene dos entradas (e, $\dot{e}$) y tres salidas (kp, ki, kd) (Pág. 4570, Col. 2, Párr. 4).

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 4 porque divulga un el uso de algoritmos genéticos (GA) para operar sistemas HVAC estándar (HVAC — calefacción, ventilación y aire acondicionado) con el fin de optimizar el rendimiento, principalmente con respecto al ahorro de energía. Los algoritmos genéticos se introdujeron como un instrumento para resolver problemas de optimización. Los procedimientos de optimización analítica se usan ampliamente en otros campos de la ingeniería, pero son difíciles de operar dentro de los sistemas HVAC, porque el rango de la investigación generalmente es demasiado amplio, los problemas no son lineales sino discontinuos, y en su mayoría tienen limitaciones complejas. Es por eso que para este tipo de sistema se utilizan algoritmos genéticos, ya que tienen las cualidades de robustez y eficiencia que son cruciales para encontrar la solución óptima. Se realiza una simulación para demostrar cuánta energía se puede ahorrar utilizando el método sugerido de control de concentración de CO2 en un sistema HVAC estándar. Además de Matlab Simulink, el método sugerido se verifica con el software Energy (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 4 y método divulgado de D1 consiste en computar el error ($e(t)$) entre la temperatura de referencia y una temperatura interna medida dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y la primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la válvula mezcladora.

El efecto que se logra al computar el error ($e(t)$) entre la temperatura de referencia y una temperatura interna medida dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y la primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la válvula mezcladora es proporcionar una técnica de control difuso mediante la cual se le puede dar mayor estabilidad al método y una mayor tolerancia al ruido.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de proporcionar mayor estabilidad y tolerancia al ruido?

Sin embargo, el incluir computar el error ($e(t)$) entre la temperatura de referencia y una temperatura interna medida dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y la primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la válvula mezcladora para proporcionar una técnica de control difuso mediante la cual se le puede dar mayor estabilidad al método y una mayor tolerancia al ruido, ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a un controlador difuso de tipo PID autoajutable es un controlador autoadaptativo que está diseñado mediante el uso de un controlador incremental de lógica difusa para ajustar los parámetros del controlador PID en línea mediante reglas de control difuso. El controlador usa el error y la tasa de cambio de error como sus entradas y puede satisfacer el deseo de parámetros de autoajuste basados en e y $\dot{e}$ que varían en el tiempo (Pág. 4569, Col. 1, Párr. 1). Para el objetivo de la comparación del rendimiento del control, el control del mismo sistema HVAC se ha realizado aplicando el controlador adaptativo difuso tipo PID de autoajuste. Combinamos las teorías clásicas de PID y FLC en este estudio. Los valores k_p , k_i , k_d de los parámetros PID se han determinado adaptativamente utilizando el FLC dinámico para cada paso de tiempo. En este caso, FLC tiene dos entradas (e , $\dot{e}$) y tres salidas (k_p , k_i , k_d) (Pág. 4570, Col. 2, Párr. 4).



Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir el computar el error (e(t)) entre la temperatura de referencia y una temperatura interna medida dentro del edificio. Computar la primera derivada del error (de(t)/dt). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error (e(t)) y la primera derivada del error (de(t)/dt), para obtener así la señal de control dirigida hacia la válvula mezcladora del documento D3 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 4. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 5 consiste en: “Un método para regular el nivel de dióxido de carbono de una instalación termoflúidica para un edificio, caracterizado porque comprende los pasos de (...)” (Radicado N° NC2018/0008676 del 17 de agosto de 2018).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica

Características esenciales	D1	D3
Un método para regular la temperatura de una instalación termoflúidica para un edificio, caracterizado porque comprende los pasos de	El sistema consta de tubos de suministro a través de los cuales se suministra el aire exterior y de retorno, una caja de mezcla para mezclar estos dos aires, una bobina de enfriamiento, un enfriador, una válvula de tres vías, un soplador, amortiguadores de aire exterior y de retorno, y una bomba de una velocidad que suministra un flujo permanente de agua a través del enfriador. La válvula y los amortiguadores contienen elementos de propulsión neumática que, según las señales de funcionamiento, los llevan a la posición requerida (Pág. 572, Párr. 4, líneas 1 a 8). La decisión de cuánto aire exterior y de retorno se insertará en la caja de mezcla, es decir, las posiciones de los amortiguadores, se toma de acuerdo con las temperaturas de ambos aires mencionados y la concentración de CO2 en el aire exterior y de retorno (Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4).	El resumen de este documento se puede resumir de la siguiente manera: la Sección 2 describe los elementos y la estructura de un sistema experto de climatización. Las ecuaciones de transferencia de calor utilizadas para el modelo numérico del sistema HVAC se obtienen en la Sección 3. Luego, la Sección 4 incluye el diseño del PID clásico, el tipo PD difuso y el control adaptativo PID-Fuzzy autoajutable del sistema considerado. Las simulaciones numéricas MATLAB / SIMULINK del sistema HVAC se presentan en la Sección 5. Finalmente, las conclusiones se dan en la Sección 6 (Pág. 4567, Col. 2, Párr. 2).
Preacomodar un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, entre el cable que lleva la señal principal y un accionador respectivo asociado con una de las compuertas	La decisión de cuánto aire exterior y de retorno se insertará en la caja de mezcla, es decir, las posiciones de los amortiguadores, se toma de acuerdo con las temperaturas de ambos aires mencionados y la concentración de CO2 en el aire exterior y de retorno (Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4).	No menciona.
Recibir una señal de nivel de dióxido de carbono de referencia.	En primer lugar, hay una ilustración de cómo se comporta el sistema cuando el regulador de aire exterior está completamente abierto, es decir, cuando el regulador de aire de retorno está completamente cerrado. Esto significa que aquí el algoritmo	No menciona.

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

	genético no se utiliza como un algoritmo de "operación inteligente". Por lo tanto, solo se permite el paso del aire exterior (a una temperatura de 368 C y una concentración de CO2 de 300 ppm), por lo que en este caso, no hay ahorro de energía ya que el enfriador enfría la cantidad máxima de agua continuamente, lo cual es necesario para alcanzar la temperatura del aire requerida (Pág. 573, Col. 2, Párr. 2).	
Computar el error (e(t)) entre el nivel de dióxido de carbono de referencia y un nivel de dióxido de carbono interno medido dentro del edificio. Computar la primera derivada del error (de(t)/dt). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error (e(t)) y de primera derivada del error (de(t)/dt), para obtener así la señal de control dirigida hacia la compuerta.	No menciona.	El controlador difuso de tipo PID autoajustable es un controlador autoadaptativo que está diseñado mediante el uso de un controlador incremental de lógica difusa para ajustar los parámetros del controlador PID en línea mediante reglas de control difuso. El controlador usa el error y la tasa de cambio de error como sus entradas y puede satisfacer el deseo de parámetros de autoajuste basados en e y $\dot{e}$ que varían en el tiempo (Pág. 4569, Col. 1, Párr. 1) Para el objetivo de la comparación del rendimiento del control, el control del mismo sistema HVAC se ha realizado aplicando el controlador adaptativo difuso tipo PID de autoajuste. Combinamos las teorías clásicas de PID y FLC en este estudio. Los valores k_p, k_i, k_d de los parámetros PID se han determinado adaptativamente utilizando el FLC dinámico para cada paso de tiempo. En este caso, FLC tiene dos entradas (e, $\dot{e}$) y tres salidas (k_p, k_i, k_d) (Pág. 4570, Col. 2, Párr. 4).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 5 porque divulga un el uso de algoritmos genéticos (GA) para operar sistemas HVAC estándar (HVAC — calefacción, ventilación y aire acondicionado) con el fin de optimizar el rendimiento, principalmente con respecto al ahorro de energía. Los algoritmos genéticos se introdujeron como un instrumento para resolver problemas de optimización. Los procedimientos de optimización analítica se usan ampliamente en otros campos de la ingeniería, pero son difíciles de operar dentro de los sistemas HVAC, porque el rango de la investigación generalmente es demasiado amplio, los problemas no son lineales sino discontinuos, y en su mayoría tienen limitaciones complejas. Es por eso que para este tipo de sistema se utilizan algoritmos genéticos, ya que tienen las cualidades de robustez y eficiencia que son cruciales para encontrar la solución óptima. Se realiza una simulación para demostrar cuánta energía se puede ahorrar utilizando el método sugerido de control de concentración de CO2 en un sistema HVAC estándar. Además de Matlab Simulink, el método sugerido se verifica con el software Energy (Resumen).

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 5 y método divulgado de D1 consiste en computar el error ($e(t)$) entre el nivel de dióxido de carbono de referencia y un nivel de dióxido de carbono interno medido dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y de primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la compuerta.

El efecto que se logra al computar el error ($e(t)$) entre el nivel de dióxido de carbono de referencia y un nivel de dióxido de carbono interno medido dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y de primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la compuerta es proporcionar una técnica de control difuso mediante la cual se le puede dar mayor estabilidad al método y una mayor tolerancia al ruido.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de proporcionar mayor estabilidad y tolerancia al ruido?

Sin embargo, el incluir computar el error ($e(t)$) entre el nivel de dióxido de carbono de referencia y un nivel de dióxido de carbono interno medido dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y de primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la compuerta para proporcionar una técnica de control difuso mediante la cual se le puede dar mayor estabilidad al método y una mayor tolerancia al ruido, ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a un controlador difuso de tipo PID autoajustable es un controlador autoadaptativo que está diseñado mediante el uso de un controlador incremental de lógica difusa para ajustar los parámetros del controlador PID en línea mediante reglas de control difuso. El controlador usa el error y la tasa de cambio de error como sus entradas y puede satisfacer el deseo de parámetros de autoajuste basados en e y $\dot{e}$ que varían en el tiempo (Pág. 4569, Col. 1, Párr. 1). Para el objetivo de la comparación del rendimiento del control, el control del mismo sistema HVAC se ha realizado aplicando el controlador adaptativo difuso tipo PID de autoajuste. Combinamos las teorías clásicas de PID y FLC en este estudio. Los valores k_p , k_i , k_d de los parámetros PID se han determinado adaptativamente utilizando el FLC dinámico para cada paso de tiempo. En este caso, FLC tiene dos entradas (e , $\dot{e}$) y tres salidas (k_p , k_i , k_d) (Pág. 4570, Col. 2, Párr. 4).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir el computar el error ($e(t)$) entre el nivel de dióxido de carbono de referencia y un nivel de dióxido de carbono interno medido dentro del edificio. Computar la primera derivada del error ($de(t)/dt$). Aplicar un algoritmo polivalente con el fin de comparar la señal principal con las señales de error ($e(t)$) y de primera derivada del error ($de(t)/dt$), para obtener así la señal de control dirigida hacia la compuerta del documento D3 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 5. Por lo cual se considera obvia.

5. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
------	-----------	----------------------------	----------------------

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

D1	Congradac (2009)	1 a 3	Novedad
		4 y 5	Nivel Inventivo
D2	WO2008085153	1 a 2	Novedad
D3	Soyguder (2009)	4 y 5	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presenta un nuevo capítulo reivindicatorio deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única y la Dirección de Nuevas Creaciones seguirá el procedimiento descrito en el numeral 1.2.2.5.1.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0008676		1°	X	2°		3°		Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/IB2017/051131		27 de febrero de 2017							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
26/02/2016				X					
Solicitante									
ENERBRAIN S.R.L.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 5
Palabras clave utilizadas	Electronic, device, regulate, thermo-fluidic, system, building, heat, cold, temperature, dioxide, carbon, control, flows, hot, environment, sensors, error, derivate, diferencial.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: F24F 11/00, G05D 23/13, G05D 23/19

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AA AA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	NC2017/0012405	30/11/2017	-	-	E
ISA	Congradac (2009) ¹	1/05/2009	1 a 3	1 Pág. 572, Párr. 4, líneas 1 a 8; Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4; Pág. 573, Col. 2, Párr. 2; Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 4 a 14; Pág. 572, Col. 2, Párr. 2, líneas 1 a 2.	X
	WO2008085153	17/07/2008	4 y 5	2 Pág. 572, Col. 1, Párr. 5. 3 Pág. 575, Col. 1, Párr. 3. 4 Pág. 572, Párr. 4, líneas 1 a 8; Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4; Pág. 573, Col. 2, Párr. 2. 5 Pág. 572, Párr. 4, líneas 1 a 8; Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4; Pág. 572, Col. 2, Párr. 1, líneas 1 a 4; Pág. 573, Col. 2, Párr. 2.	Y
			1 a 2	1 Pág. 11, Reivindicación 7, líneas 1 a 2; Pág. 4, Párr. 019; Pág. 2, Párr. 0007, líneas 2 a 5; Pág. 11, Reiv. 7,	X

Oficio N° 3805 de 1 de abril de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0008676

	Soyguder (2009) ²	1/04/2009	4 y 5	líneas 9 a 11; Pág. 13, Reiv. 19; Pág.6, Párr. 0026, líneas 7 a 10. 2 Pág. 4, Párr. 0020, líneas 1 a 3. 4 Pág. 4567, Col. 2, Párr. 2; Pág. 4569, Col. 1, Párr. 1; Pág. 4570, Col. 2, Párr. 4. 5 Pág. 4567, Col. 2, Párr. 2; Pág. 4569, Col. 1, Párr. 1; Pág. 4570, Col. 2, Párr. 4.	Y
Patbase	US2011054701	03/03/2011	-	-	A
Orbit	EP2136147	23/12/2009	-	-	A
Googlepatent	EP2761383	26/04/2017	-	-	E
(1) Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.		1 Velimir Congradac, Filip Kulic. "HVAC system optimization with CO2 concentration control using genetic algorithms". Energy and Buildings. Volume 41. 2009. Págs. 571 – 577. Tomado de: http://www.waterandfire.ir/Down_En/sdarticle.pdf1.pdf (Última vez consultado el 3 de marzo de 2020).			
		2 Servet Soygudera, Mehmet Karakoseb, Hasan Alli. "Design and simulation of self-tuning PID-type fuzzy adaptive control for an expert HVAC system". Expert Systems with Applications. Volume 36. 2009. Págs. 4566 - 4573 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417408002200			
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: 03/03/2020					
Examinador: FREDDY ALEXANDER VELANDIA VIVAS					