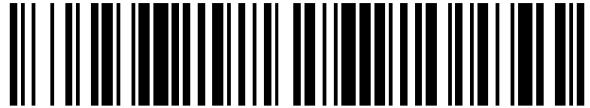


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 218**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/52** (2006.01)

**E04B 2/90** (2006.01)

**F24J 2/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2009 E 09812437 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2520870**

54 Título: **Módulo colector solar pasivo para envolventes de edificación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.06.2014**

73 Titular/es:

**FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH & INNOVATION (100.0%)**  
**Parque Tecnológico de San Sebastián Mikeletigi**  
**Pasalekua, 2**  
**20009 San Sebastián (Gipuzkoa), ES**

72 Inventor/es:

**AMUNDARAIN SUÁREZ, AITOR;**  
**CAMPOS DOMÍNGUEZ, JOSÉ MARÍA;**  
**CHICA PÁEZ, JOSÉ ANTONIO;**  
**MENO IGLESIAS, SANDRA;**  
**URIARTE ARRIEN, AMAIA;**  
**GARAY MARTÍNEZ, ROBERTO;**  
**HERRERO RUIZ, JULIO CÉSAR;**  
**OLIVER RIPS, MARC;**  
**PÉREZ BARCENILLA, SERGIO;**  
**ELGUEZABAL ESNARRIAGA, PERU;**  
**ROMERO AMORRORTU, ANDER y**  
**APRAIZ EGAÑA, INÉS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 471 218 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

Módulo colector solar pasivo para envolventes de edificación

**Campo técnico de la invención**

5 La presente invención se encuadra en el campo técnico de los colectores solares pasivos con sistemas de ventilación para envolventes exteriores de edificación.

**Antecedentes de la invención**

10 A la vista de los crecientes costes energéticos y la necesidad de reducir las emisiones que se producen en la generación de energía y en el consumo de combustibles fósiles motivados por la necesidad de reducir los impactos medioambientales, hoy en día hay una importante tendencia a emplear tecnologías "verdes" que aprovechan la energía solar en muchos sectores entre los que se encuentra el sector de la construcción donde, entre otros sistemas, se emplean cada vez más frecuentemente los colectores solares pasivos instalados en las fachadas de edificios tanto de nueva construcción como en los edificios ya existentes.

15 Los colectores solares pasivos instalados en las fachadas de edificios habitualmente están formados por un elemento que absorbe/acumula la radiación solar, y un elemento transparente de vidrio o plástico que permite el paso de la radiación solar de onda corta pero bloquea la radiación de onda larga emitida por el elemento absorbente/acumulador. Esta radiación calienta el aire contenido en la cámara situada entre el elemento absorbente/acumulador y el transparente (efecto invernadero), permitiéndose la circulación de dicho aire al interior de la estancia. Además de este efecto, se produce una transferencia de calor por conducción a través del elemento almacenador y que posteriormente es radiada al interior del recinto. Se entienden como colectores solares pasivos aquellos en los que el fluido que transmite el calor (en este caso, aire) no es circulado a otras dependencias del edificio mediante bombas para su utilización sino que se inyectan directamente al edificio para su calefacción o refrigeración. Para gestionar la ventilación en los colectores solares pasivos existen sistemas basados en diferentes patrones de ventilación como, por ejemplo, el muro Trombe, el muro parietodinámico, la fachada ventilada, la chimenea solar, el muro solar y la refrigeración pasiva mediante ventilación nocturna.

20

25

30 La patente US-7077124-B2 describe un colector solar térmico con capacidad de almacenar calor, integrado en muros de fachada, y propone varias soluciones funcionales partiendo de un mismo concepto de colector solar pasivo. El sistema propuesto consta de una capa transparente, una capa absorbente (que podría ser móvil) y un acumulador (plancha con cápsulas rellenas de materiales de cambio de fase). Además, contempla la posibilidad de incorporar sistemas de generación de energía fotovoltaica. Las soluciones propuestas en esta patente no contemplan la integración del sistema en edificios de más de una planta. Por otro lado, la entrada del aire caliente por el colector hacia el interior de la estancia no se detalla y no se contempla que su funcionamiento permita la circulación y calentamiento del aire interno puesto que el sistema sólo succiona aire del exterior y su correcto funcionamiento depende, por tanto, de las condiciones externas de viento y de las presiones que se produzcan en la fachada en oposición a las condiciones internas del habitáculo. Asimismo, la inercia del sistema descrito en esta patente está limitada según la cantidad de material de cambio de fase que puedan contener las cápsulas, pudiendo esto originar un elevado espesor del sistema completo en caso de necesitar elevada masa térmica, ya que no aprovecha la masa térmica del muro existente. Varias de las soluciones funcionales presentadas en esta patente plantean la utilización de un resorte encargado de mover la capa absorbente (de grandes dimensiones y peso) sin tener en cuenta los problemas que esto pudiese ocasionar. Por último, no es posible su utilización para refrigerar la estancia en épocas estivales.

35

40

45 La patente US-4237865-A1 describe un panel solar de calefacción con un sistema regulado por un complejo sistema de 6 clapetas, cuya operación, control y mantenimiento puede presentar problemas funcionales y para el usuario. Asimismo, no se contempla su uso en refrigeración ni el aprovechamiento de la inercia térmica del cerramiento para calentar o refrigerar la estancia interior, por lo que la utilización de este tipo de sistemas queda limitada a edificios terciarios (oficinas, colegios, bibliotecas, etc.). Esto es debido a la baja capacidad de almacenamiento térmico del sistema, que proporciona una absorción y aprovechamiento inmediato de la radiación solar. Los patrones de consumo de edificios residenciales difieren de los propuestos por el sistema descrito en esta patente.

50 La solicitud de patente española ES-2173010-A1 describe un sistema pasivo de climatización para calefacción (muro Trombe con materiales de cambio de fase) y refrigeración de espacios (chimenea solar). Este sistema no proporciona aislamiento y no aclara la integración del sistema en edificios de más de una planta. En el caso de refrigeración de espacios, resulta necesaria la existencia de aperturas en el habitáculo en fachada norte, con las limitaciones que esto presentaría (tanto en edificios residenciales como en terciarios), y se crean de esa forma corrientes de aire que pueden ocasionar situaciones de incomodidad para los usuarios que se encuentran en el interior del habitáculo.

55

La solicitud de patente francesa FR-2538882-A1 describe una instalación de climatización de un local basada en el concepto de muro Trombe que muestra la lógica de control de un sistema de climatización que utiliza esta

5 tipología de colectores. En función de dos temperaturas de consigna, el controlador gobierna un sistema de cuatro clapetas accionadas por actuadores y encargadas de modificar las corrientes de aire que aclimatan el habitáculo de referencia. No obstante, no se describen características de las clapetas ni de los actuadores. La instalación tiene una única funcionalidad para el sistema (muro Trombe), lo cual implica ciertas limitaciones tales como, por ejemplo, las renovaciones de aire a través del propio sistema. La utilización de únicamente dos temperaturas de consigna resulta limitada. Asimismo, no se describe la integración del sistema en edificios de más de una planta.

10 La patente US-4471758-A presenta un panel solar para edificios que, siguiendo los patrones de ventilación del muro Trombe, propone un colector solar pasivo sin almacenamiento, aprovechando la inercia térmica del cerramiento. Esto resultaría adecuado, tal y como se comentó anteriormente, para edificios terciarios y se desestima su uso a nivel residencial. Esta patente considera una única funcionalidad para el sistema (muro Trombe) con las limitaciones que esto supone (limitación en las renovaciones de aire a través del propio sistema). La convección en el interior de la cámara de aire es forzada, con los problemas que ello puede originar. La integración del sistema en edificios de varias plantas no aparece tampoco justificada.

15 La patente US-4442827 describe un colector solar de calor basado en los patrones de ventilación del muro Trombe. Se describe un colector solar pasivo sin almacenamiento, aprovechando la inercia térmica del cerramiento. Esto resultaría apropiado para edificios terciarios y se desestima su uso a nivel residencial. Esta patente considera una única funcionalidad para el sistema (muro Trombe) con las limitaciones que ello presenta (limitación en las renovaciones de aire a través del propio sistema). El carácter generalista del sistema propuesto  
20 está orientado a cubrir superficies de tamaño limitado con un acabado determinado (efecto estético/decorativo). Asimismo, el sistema no está orientado a grandes superficies de fachada y no resuelve los problemas que pudiesen aparecer en las zonas de la fachada correspondientes a los cantos de forjado. El coste del sistema pudiera presentar restricciones para su aplicación en fachadas de gran tamaño, especialmente notable cuando el panel exterior transparente presentase forma ondulada.

25 La patente US-424804 describe un colector solar pasivo formado por elementos que rotan para facilitar el control de la radiación y la convección del elemento almacenador hacia el ambiente exterior y hacia la fachada interior, y maximizan el aislamiento que proporciona el colector solar pasivo. El sistema de giro de estos elementos se presenta complejo y de difícil mantenimiento, sobre todo para edificios en altura. El espacio útil desaprovechado para instalar estos sistemas resulta en una restricción a su utilización.

30 La solicitud de patente japonesa JP-7166615 describe un panel de ahorro de energía basado en el concepto de muro Trombe cuya integración en un sistema en edificios de más de una planta no es contemplado. La única funcionalidad corresponde a la del muro Trombe con las limitaciones que esto implicaría, como por ejemplo, con respecto a las renovaciones de aire a través del propio sistema.

35 Cabe destacar, junto con los inconvenientes específicos inherentes en los sistemas basados en colectores solares más arriba especificados, que estos sistemas tienen la desventaja común de que no son capaces de adaptarse a varios de los modos de funcionamiento más habituales, empleando una misma estructura básica y sencilla.

#### Descripción de la invención

40 La presente invención tiene por objeto superar los inconvenientes del estado de la técnica. La invención parte del documento FR2538882A1, que divulga un módulo colector solar pasivo para envolventes exteriores de edificación

- un panel transparente exterior (14) y un panel absorbente de calor (13) , distanciados entre sí por una cámara de aire (15) por la que circula un flujo de aire;
- un conducto de aire superior (17) para comunicar la cámara de aire (15) con una zona cercana al techo de un recinto interior de un edificio;
- 45 – un conducto de aire inferior (16) para comunicar la cámara de aire (15) con una zona cercana al suelo de un recinto interior de un edificio;
- una entrada de aire ambiental (12) en la parte inferior del módulo y una salida de aire caliente, (en la clapeta "C") en la parte superior del módulo, ambas comunicadas con la cámara (15);

en el que el módulo comprende

- 50 – un primer sistema de direccionamiento de aire (B, C) dispuesto y accionable de forma que, en una primera posición obtura la salida de aire (en la clapeta "C") dejando comunicada la cámara de aire (15) con el conducto de aire superior (17), mientras que en una segunda posición obtura el conducto de aire superior (17) dejando comunicada la cámara de aire (15) con la salida de aire (en la clapeta "C");
- 55 – un segundo sistema de direccionamiento de aire (A) dispuesto y accionable de manera que en una primera posición obtura el conducto de aire inferior (16), y en una tercera posición no obtura el conducto de aire inferior (16) ni el flujo de aire hacia la salida de aire (en la clapeta "C").

Con el fin de solucionar los inconvenientes del estado de la técnica la presente invención sugiere

- un marco (3) que comprende un travesaño superior (23a), un travesaño inferior (23b) y sendos montantes laterales (24)
- que el panel transparente (1) exterior y el panel absorbente (2) de calor están montados en el marco (3);
- que el segundo sistema de direccionamiento (14) de aire está dispuesto y accionable de forma que, en una segunda posición obtura el flujo de aire hacia la salida de aire (18),

Los módulos conformes a la invención y los colectores solares formados por tales módulos, deben instalarse en las zonas opacas de las fachadas irradiadas por el sol. Estas son las fachadas este, oeste y fundamentalmente la fachada sur.

La salida de aire puede ser una ranura de salida horizontal frontal que puede estar situada en el travesaño superior del marco. En este caso, el primer sistema de direccionamiento puede estar comprendido por una primera válvula de tres vías en base a un rodillo con una oquedad interna en forma de T que gira en un primer alojamiento horizontal en el que desembocan la ranura de salida y el conducto de aire superior.

El término "panel absorbente", tal como se usa en la presente memoria descriptiva, significa cualquier elemento plano que comprenda o conste de un material para absorber y, en su caso, almacenar energía calorífica. Tal elemento puede ser, por ejemplo una placa de tal material, un recubrimiento de dicho material fijado a un soporte, etc.

A su vez, la entrada de aire también puede ser una ranura de entrada horizontal frontal que puede estar situada en el travesaño inferior. El segundo sistema de direccionamiento puede alojarse en un travesaño inferior o, preferentemente en un travesaño intermedio del marco. En este último caso, el panel exterior transparente puede estar comprendido por dos partes: una primera parte entre el travesaño intermedio y el travesaño superior, y una segunda parte entre el travesaño intermedio y el travesaño inferior, en el que entonces se encuentra la entrada de aire ambiental.

En una realización de la invención, el primer sistema de direccionamiento también puede adoptar una tercera posición y el segundo sistema de direccionamiento puede adoptar una cuarta posición de manera que obturan respectivamente la salida y la entrada de la cámara de aire de manera que el aire contenido en la cámara de aire permanece inmóvil en el interior de la misma, configurando así lo que se conoce como un "muro solar".

Por tanto, el sistema de direccionamiento puede estar comprendido por una segunda válvula de tres vías en forma de rodillo con una oquedad interna en forma de T que gira en un segundo alojamiento horizontal en el que desemboca el conducto de aire inferior. Así, cuando la segunda válvula de tres vías está alojada en el travesaño intermedio, ésta está distanciada de la entrada de aire mientras que, cuando la válvula de tres vías está alojada en el travesaño inferior, el conducto de aire inferior y la entrada de aire desembocan en ese alojamiento.

Cuando el marco comprende el mencionado travesaño intermedio el módulo aprovecha la totalidad de la radiación recibida por el sistema en toda la superficie de fachada debido a que el módulo también cubre la zona de forjados donde hay sistemas de absorción de la energía solar.

Las válvulas de tres vías pueden ser accionadas, por ejemplo, mediante pequeños motores eléctricos controlados por un sistema que posiciona las válvulas en función de las temperaturas en diferentes puntos del sistema (tres termopares).

En caso de que resultase necesario, por ejemplo debido a climatologías extremas, es posible colocar un elemento de aislamiento, como un recubrimiento en la cara posterior del panel absorbente en la misma pared del edificio.

De acuerdo con lo que se desprende de lo previamente expuesto, la presente invención resulta muy versátil en cuanto a que permite gestionar la ventilación en colectores solares pasivos formados por un elemento absorbente/acumulador y otro transparente. Los diferentes patrones de ventilación con los que puede actuar el sistema aquí propuesto se corresponden con los modos de funcionamiento de varios de los colectores solares pasivos más habituales como son el muro Trombe, el muro parietodinámico (permitiendo renovaciones de aire), la fachada ventilada, la chimenea solar, el muro solar, la refrigeración pasiva mediante ventilación nocturna y combinaciones de los anteriores. De esta forma, los modos de funcionamiento en cualquiera de estos modos, permiten adaptarse a las condiciones ambientales exteriores y a las necesidades de uso.

Por otra parte, su modularidad y ligereza, hace de la presente invención una solución eficaz para la rehabilitación energética de fachadas de edificios existentes. Asimismo, la presente invención resuelve la integración de los colectores solares pasivos anteriores para edificios de varias plantas, permitiendo el aprovechamiento de la totalidad de la superficie de fachada para almacenar calor. Al mismo tiempo, el sistema proporciona aislamiento suficiente para cumplir con las exigencias del usuario y minimizar gastos de calefacción y refrigeración.

La invención es idónea tanto para la rehabilitación energética de edificaciones ya existentes como en las construcciones de obra nueva. En el caso de su utilización en edificios de nueva planta, debe instalarse convenientemente un sistema híbrido formado por la invención aquí presentada en combinación con un panel de

cerramiento que pudiera apoyarse en los forjados. El sistema está diseñado para ser utilizado en edificios tanto residenciales como terciarios (oficinas, colegios, etc.) con un número ilimitado de plantas. En caso de rehabilitación, la afección al usuario resulta mínima, pudiendo éste continuar con la ocupación del edificio susceptible de tal operación.

- 5 Todos los elementos que componen los módulos deben ser montados en fábrica y posteriormente el conjunto se instala en obra. Las dimensiones del conjunto pueden ajustarse a las características de cualquier edificio puesto que presenta la flexibilidad de adaptarse a cualquier altura entre forjados. Asimismo, el sistema aporta una total flexibilidad en la ejecución de conductos de ventilación debido a que estos pueden practicarse en la fachada a la altura que se establezca como óptima.
- 10 Cabe reiterar que la presente invención tiene la ventaja adicional que todos los elementos que componen los módulos se pueden montar en fábrica para ser instalados posteriormente en obra. Las dimensiones del conjunto se deben ajustar a las características del edificio sobre el que se instala el sistema. Esto permite la industrialización flexible de la invención.

**Breve descripción de las figuras**

- 15 A continuación se describen aspectos y realizaciones de la invención sobre la base de unos dibujos, en los que
- la figura 1 es una vista esquemática en sección lateral esquemática de una realización de partes de sendos módulos conforme a la presente invención;
- la figura 2 es una vista esquemática que muestra cómo se instalan los módulos ilustrados en la figura 1 utilizando el forjado del edificio;
- 20 la figura 3 presenta esquemáticamente diversos patrones de funcionamiento del módulo ilustrado en la figura 1;
- la figura 4 es una vista esquemática de un módulo completo correspondiente a la figura 1.

En estas figuras aparecen unas referencias numéricas que identifican los siguientes elementos:

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 25 | 1 panel exterior transparente    |
|    | 2 panel absorbente               |
|    | 3 marco                          |
|    | 4 junta                          |
|    | 5 hoja interior                  |
|    | 6 cámara de aire                 |
| 30 | 7 hoja exterior                  |
|    | 8 raseado de mortero             |
|    | 9 forjado                        |
|    | 10 sistema de anclajes           |
|    | 11 conducto de aire superior     |
| 35 | 12 conducto de aire inferior     |
|    | 13 primer rodillo                |
|    | 14 segundo rodillo               |
|    | 15 cámara de aire del módulo     |
|    | 16 capa adicional de aislamiento |
| 40 | 17 entrada de aire               |
|    | 18 salida de aire                |
|    | 19 calce                         |
|    | 20 sistema de tapas extraíbles   |
|    | 21 sistema de juntas             |
| 45 | 22 sistema de persiana           |
|    | 23 travesaño                     |
|    | 23a travesaño superior           |
|    | 23b travesaño inferior           |
|    | 23c travesaño intermedio         |
| 50 | 24 montante                      |
|    | 25 fachada existente             |

**Realizaciones de la invención**

- De acuerdo con la realización de la invención ilustrada en las figuras, el módulo colector solar pasivo comprende un panel exterior transparente -1- y un panel absorbente -2- distanciados entre sí por una cámara de aire -15-, y
- 55 un panel de aislamiento -16- adosado a la parte trasera del panel absorbente -2-.

Los paneles -1-, -2-, -16- están montados en un marco -3- que comprende perfiles extruidos de aluminio o PVC que conforman travesaños -23- y montantes -24-. Los travesaños -23- transmiten la carga del conjunto a los montantes -24-. Los diversos módulos componen un colector solar pasivo destinado a la rehabilitación energética

de una fachada -25- compuesta por una hoja interior -5-, una cámara de aire -6-, una hoja exterior -7- y un raseado de mortero -8-. La posición del forjado -9- también aparece representada en estas figuras. Un sistema de anclajes -10- fija el sistema de gestión de la ventilación junto con el colector solar pasivo a la fachada -25-, haciendo que estos cuelguen por la parte exterior de la misma. Los módulos adyacentes se unen entre sí mediante unas juntas -4- dispuestas en los lados exteriores del marco -3- y que se encargan de mantener la cohesión entre dos módulos adyacentes tanto vertical como horizontalmente.

El panel exterior transparente -1- puede ser de plástico o vidrio y sus características térmicas afectan a las pérdidas de calor que se producen en el conjunto. La selección del panel exterior transparente -1- viene condicionada por la climatología del lugar donde se instala el sistema y de las del recinto a calefactar/refrigerar. Por otra parte, el panel exterior transparente -1- apoya sobre un calce -19- que descansa longitudinalmente en el marco 3 y cuya misión es la absorber tolerancias de fabricación, montaje y funcionamiento. A su vez, un sistema de tapas extraíbles -20- permite el mantenimiento de panel exterior transparente -1-, del panel absorbente -2- y del panel aislante -16- en aquellos casos que este sea necesario. Un sistema de juntas -21- se encarga de ejercer la presión sobre las tapas extraíbles -20- y de proporcionar suficiente estanqueidad al aire, viento y agua para asegurar una operación segura del sistema.

El intercambio de aire entre el interior del recinto, el exterior y la cámara de aire -15- de cada módulo del colector solar pasivo se realiza respectivamente a través de un conducto de aire superior -11- cercano al techo del recinto y un conducto de aire inferior -12- cercano al suelo del recinto dispuestos en perforaciones practicadas en la fachada -25-. La altura de los conductos -11-, -12- con respecto a la posición del forjado puede variar según las necesidades arquitectónicas, contribuyendo a la flexibilidad del sistema. Esto se consigue incrementando el tamaño de los elementos que componen el colector solar en la zona del canto de forjado. La sección de los dos conductos -11- y -12- debe ser la óptima para permitir la circulación de un caudal de aire suficiente para asegurar un correcto funcionamiento del sistema. En determinados casos, como por ejemplo en el caso de la rehabilitación energética de una fachada -25- existente, en el que la fachada -25- tiene un espesor muy elevado, se puede forzar la ventilación en la cámara de aire -15- formada entre el panel transparente -1- y el panel absorbente -2-, mediante la colocación de un ventilador en el conducto de aire superior -11- cuya operación es reversible pudiendo introducir o extraer aire del interior del habitáculo.

Estos conductos de aire -11-, -12-, por ejemplo, cilíndricos o prismáticos, están fabricados en un material capaz de soportar la carga de las hojas -5-, -7- que componen la fachada y evitan la pérdida de calor hacia la cámara de aire -6- de la fachada -25-. La perforación de la fachada -25- es la única de las operaciones de instalación del sistema que puede ocasionar molestias a los usuarios en el interior del edificio, los cuales no necesariamente tienen que desalojar el edificio durante el proceso de rehabilitación. El resto de operaciones de montaje pueden realizarse totalmente desde el exterior del edificio.

Los dos conductos de aire -11-, -12- deben, en el caso de la rehabilitación energética de una fachada, realizarse para permitir el funcionamiento del sistema pero la distancia entre estos conducto -11-, -12- no tiene porqué ser fija, de manera que el arquitecto tiene cierta libertad de diseño, ya que una parte del módulo se extiende desde la parte superior del conducto de aire superior -11- próximo al techo hasta el conducto -12- próximo al suelo y la segunda parte del módulo se extiende desde el conducto -12- hasta el conducto -11-. El conducto -12- queda, por tanto, definido entre las dos partes que constituyen el módulo, mientras que el conducto -11- está formado en la parte superior del módulo. De esta manera, el módulo completo se extiende desde la parte inmediatamente superior al conducto -11- hasta el conducto -11- del piso superior.

El travesaño superior -23a- comprende una salida de aire -18- en forma de ranura horizontal mientras que el travesaño inferior -23b- comprende una entrada de aire -17- también en forma de ranura. La entrada de aire -17- y la salida de aire -18- comunican con la cámara de aire -15- del módulo.

El travesaño superior -23a- aloja un primer sistema de direccionamiento de flujo de aire materializado por un primer rodillo -13- que adopta la forma de una primera válvula de tres vías con un paso interior de sección en forma de T y que gira en un primer alojamiento en el que desembocan la ranura de salida -18- y el conducto de aire superior -11-. Este primer rodillo -13- está dispuesto de tal forma que al girar puede adoptar posiciones en las que selectivamente obtura la salida de aire -18- dejando comunicada la cámara de aire -15- con el conducto de aire superior -11-, obtura el conducto de aire superior -11- dejando comunicada la cámara de aire -15- con la salida de aire -18- o bloquea el tránsito de aire en la cámara -15-. A su vez, el travesaño intermedio -23c- aloja un segundo sistema de direccionamiento de flujo de aire materializado por un segundo rodillo -14- que adopta la forma de una segunda válvula de tres vías con un paso interior de sección en forma de T y que gira en un segundo alojamiento. Este segundo rodillo -14- está dispuesto de tal forma que al girar puede adoptar posiciones en las que selectivamente obtura el conducto de aire inferior -12- o la entrada de aire -17-, o deja sin obturar tanto el conducto de aire inferior -12- como la entrada de aire -17-.

Los conductos de aire -11-, -12- están afectados por un estrangulamiento en la zona de la perfilería debido a la necesidad de reducir la dimensión de los rodillos -13- y -14-, y por consiguiente, la cantidad de aluminio o PVC visto desde el exterior del edificio.

Dependiendo de las posiciones adoptadas por los rodillos -13, -14-accionados, por ejemplo, por respectivos pequeños motores eléctricos (no mostrados en las figuras), se pueden realizar distintos patrones de ventilación (véase figura 3), como por ejemplo:

- 5           - Patrón A: Se trata de un patrón de ventilación en el que la entrada de aire -17- y la salida de aire -18- están obturadas respectivamente por el primer rodillo y el segundo rodillo, correspondiente al modulo Trombe. El aire caliente dentro de la cámara -15- entra al interior del edificio a través del conducto -11-. Este aire caliente es a su vez reemplazado por aire más frío que entra en la cámara -15- a través del conducto -12-.
- 10          - Patrón B: Según este patrón, el primer rodillo -13- obtura la salida de aire -18- mientras que el segundo rodillo -14- obtura el conducto de aire -12- de manera que el aire caliente dentro de la cámara -15- entra al interior del edificio a través del conducto -11-. Este aire caliente es a su vez reemplazado por aire más frío que entra en la cámara -15- a través la entrada de aire -17-. Este patrón de ventilación corresponde al muro parietodinámico.
- 15          - Patrón C: Según dicho patrón, el primer rodillo -13- obtura la salida de aire -18- mientras que el segundo rodillo -14- no obtura el conducto de aire -12- de manera que el aire caliente dentro de la cámara -15- entra al interior del edificio a través del conducto -11-. Este aire caliente es a su vez reemplazado por aire más frío que entra en la cámara -15- a través la entrada de aire -17- y a través del conducto -12-.
- 20          - Patrón D: Se trata de un patrón de ventilación correspondiente al concepto de chimenea solar. Según este patrón, el primer rodillo -13- obtura el conducto de aire superior -11- mientras que el segundo rodillo -14- no obtura la entrada de aire -17- ni el conducto de aire inferior -12-. El aire entra a la cámara -15- a través de la entrada de aire -17-, se calienta en la cámara -15- y, debido al poder ascensional del aire, caliente succiona el aire del interior del recinto, efecto Venturi, a través del conducto de aire inferior produciéndose una corriente de aire fresco procedente de zonas más frescas del edificio (fachada norte).
- 25          - Patrón E: Patrón de ventilación correspondiente al concepto de fachada ventilada. Según este patrón, el primer rodillo -13- obtura el conducto de aire superior -11- mientras que el segundo rodillo -14- no obtura la entrada de aire -17- pero sí obtura el conducto de aire inferior -12-. De esta manera, el aire entra a la cámara -15- a través de la entrada de aire -17-, se calienta en la cámara -15- y sale por la salida de aire -18-, calentando un elemento almacenador de calor que puede estar integrado en el panel absorbente -2-. Necesariamente, en este caso, el panel exterior transparente -1- debe ser susceptible de ser opacificado en aquellos intervalos de tiempo en el que se pretende por un lado reducir pérdidas de calor del elemento almacenador (aprovechamiento nocturno del calor almacenado durante el día en invierno siguiendo los Patrones A, B y C) o por otro lado, evitar la irradiación del panel absorbente 2 (Patrón E correspondiente a fachada ventilada en verano). Existen varias maneras de conseguir este objetivo como son, por ejemplo, la utilización de vidrios electro-crómicos, termo-crómicos, de cristal liquido disperso, etc. o en el caso más sencillo, un sistema de persianas -22-, preferentemente recubiertas con una película de baja emisividad, tal y como aparece reflejado en la figura 1.
- 30
- 35

40           El Patrón A puede utilizarse para la refrigeración de la estancia cuando se utiliza un acumulador con materiales de cambio de fase. Esto es posible cuando la temperatura de cambio de fase de dicho material está por debajo de la temperatura en el interior del recinto a refrigerar. En ese caso, la posición de los rodillos -13- y -14- es idéntica a la mostrada en el patrón A pero la circulación de aire es la opuesta a la ahí definida.

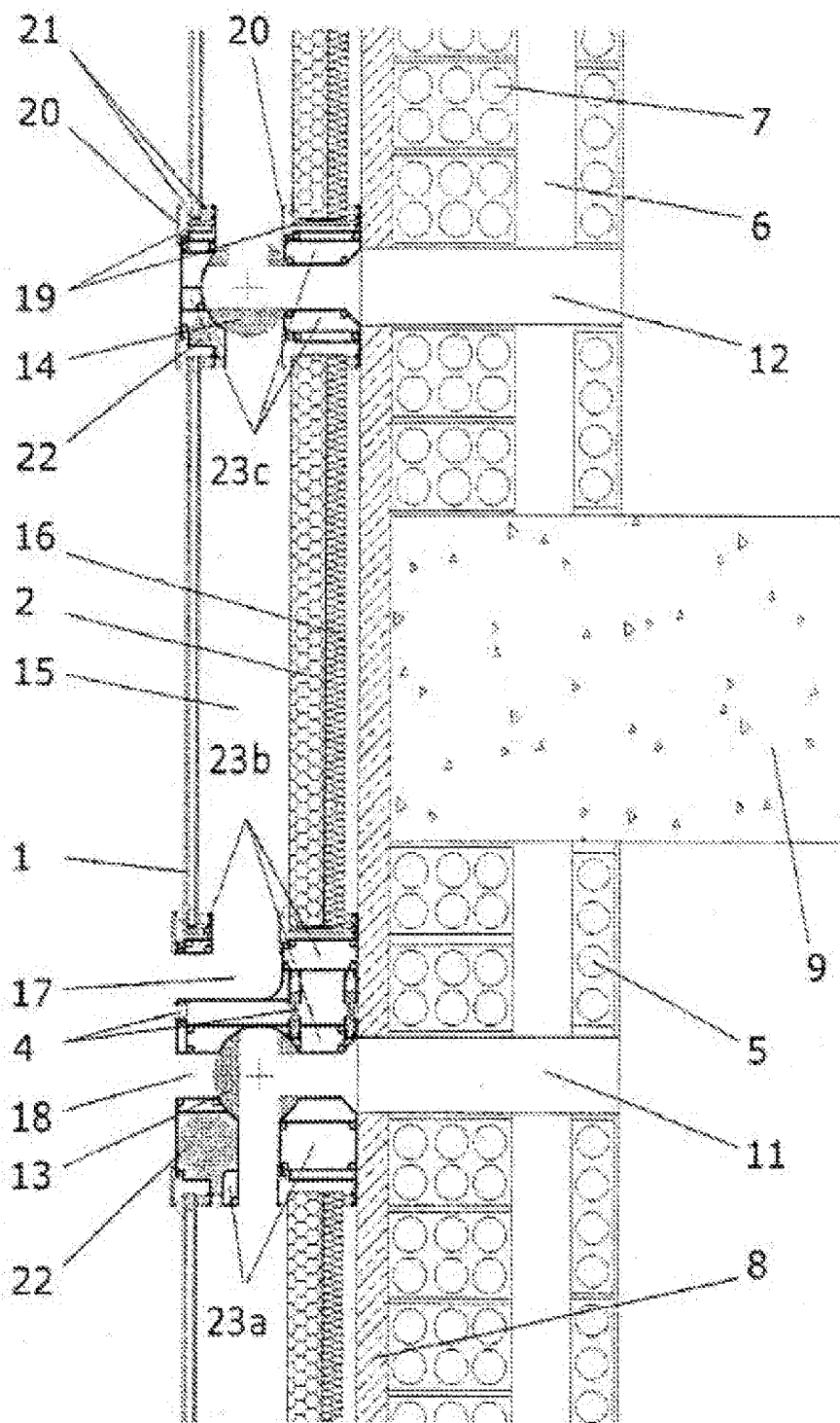
45           Los patrones aquí mencionados y que aparecen reflejados en la figura 3 son los más comunes en el campo de la arquitectura bioclimática. Debe mencionarse otro patrón aquí no representado debido a su limitada utilización, y conocido como muro solar, en el que el aire contenido en la cámara de aire -15- permanece inmóvil en el interior de la misma. Esto se consigue mediante el posicionamiento adecuado de los rodillos -13- y -14-.

REIVINDICACIONES

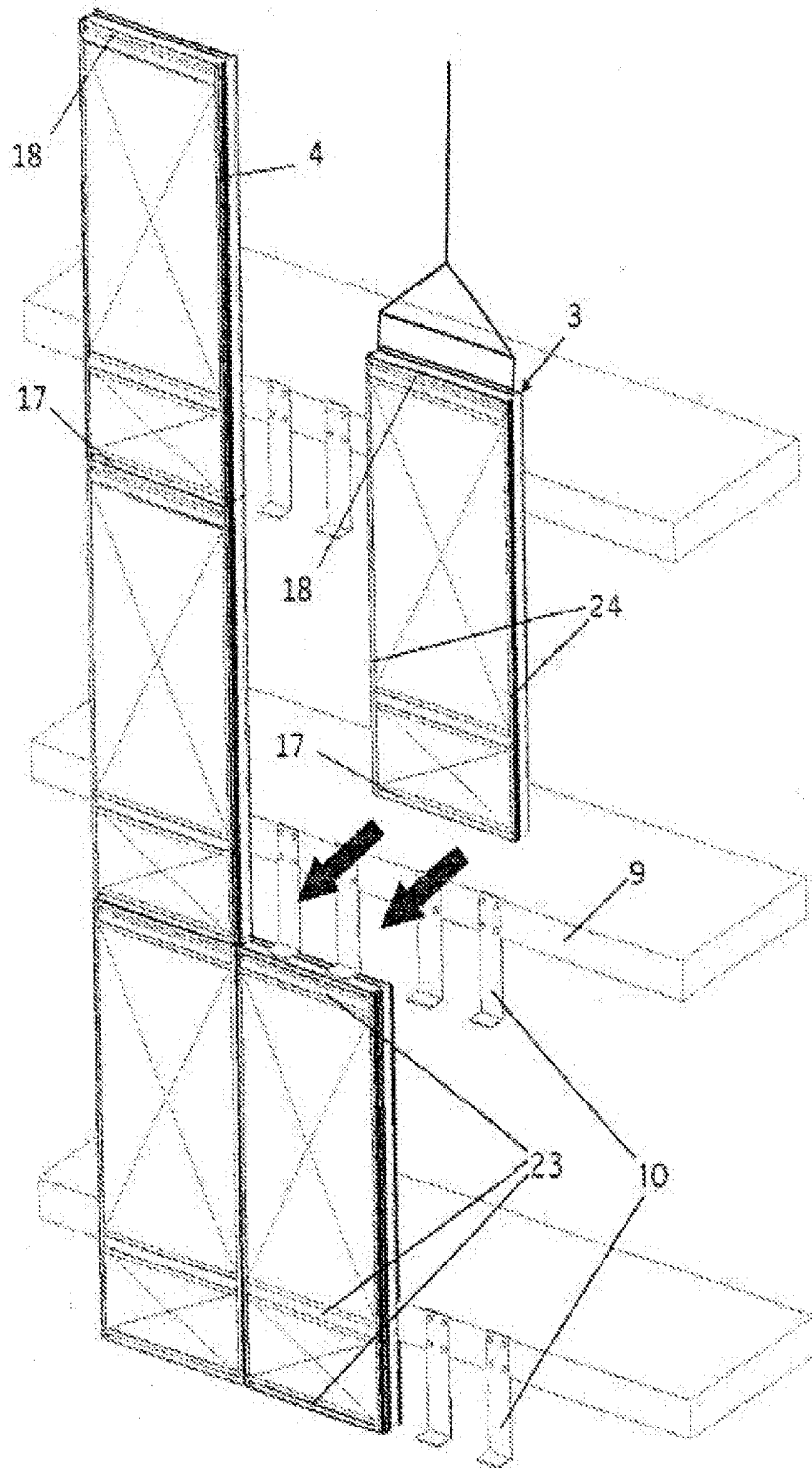
- 1.- Módulo colector solar pasivo para envolventes de edificación con
- un marco (3) que comprende un travesaño superior (23a), un travesaño inferior (23b) y sendos montantes (24) laterales;
- 5 un panel transparente (1) exterior y un panel absorbente (2) de calor, distanciados entre sí por una cámara de aire (15) por que la fluye un flujo de aire y montados en el marco (3);
- un conducto de aire superior (11) para comunicar la cámara de aire (15) con una zona cercana al techo de un recinto interior de un edificio;
- 10 un conducto de aire inferior (12) para comunicar la cámara de aire (15) con una zona cercana al suelo de un recinto interior de un edificio;
- una entrada de aire (17) ambiental en la parte inferior del módulo y una salida de aire (18) caliente en la parte superior del módulo, comunicadas ambas con la cámara (15);
- en el que el módulo comprende
- 15 un primer sistema de direccionamiento (13) de aire dispuesto y accionable de forma que, en una primera posición obtura la salida de aire (18) dejando comunicada la cámara de aire (15) con el conducto de aire superior (11), y en una segunda posición obtura el conducto de aire superior (11) dejando comunicada la cámara de aire (15) con la salida de aire (18);
- 20 un segundo sistema de direccionamiento (14) de aire dispuesto y accionable de forma que, en una primera posición obtura el conducto de aire inferior (12), en una segunda posición obtura el flujo de aire hacia la salida de aire (18), y, en una tercera posición, no obtura el conducto de aire inferior (12) ni el flujo de aire hacia la salida de aire (18).
- 2.- Módulo, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la salida de aire es una ranura de salida (18) horizontal frontal.
- 3.- Módulo, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la entrada de aire es una ranura de entrada horizontal frontal (17).
- 25 4.- Módulo, según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** la ranura de salida (18) está situada en el travesaño superior (23a).
- 5.- Módulo, según la reivindicación 2, 3 ó 4, **caracterizado porque** el primer sistema de direccionamiento comprende una primera válvula de tres vías (13) en forma de rodillo con una oquedad interna en forma de T que gira en un primer alojamiento horizontal en el que desembocan la ranura de salida (18) y el conducto de aire superior (11).
- 30 6.- Módulo, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el marco (3) comprende un travesaño intermedio (23c) que aloja el segundo sistema de direccionamiento (14).
- 7.- Módulo, según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el primer sistema de direccionamiento comprende una segunda válvula de tres vías (14) en forma de rodillo con una oquedad interna en forma de T que gira en un segundo alojamiento horizontal en el que desemboca el conducto de aire inferior (12) y está espaciado de la entrada de aire (17).
- 35 8.- Módulo, según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** el panel exterior transparente (1) está formado por una primera parte montada entre el travesaño intermedio (23c) y el travesaño superior (23a) y una segunda parte montada entre el travesaño intermedio (23c) y el travesaño inferior (23b).
- 40 9.- Módulo, según una de las reivindicaciones 3-4, **caracterizado porque** el segundo sistema de direccionamiento (14) está alojado en el travesaño inferior (23b).
- 10.- Módulo, según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el primer sistema de direccionamiento comprende una válvula de tres vías (14) en forma de rodillo con una oquedad interna en forma de T que gira en un segundo alojamiento horizontal en el que desembocan el conducto de aire inferior (12) y la entrada de aire (17).
- 45 11.- Módulo, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la entrada de aire (17) está situada en el travesaño inferior (23b) del marco (3).
- 12.- Módulo, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el primer sistema de direccionamiento está dispuesto y es accionable para adoptar una tercera posición en la que obtura la salida de aire de la cámara de aire (15) y el segundo sistema de direccionamiento está dispuesto y es accionable para
- 50



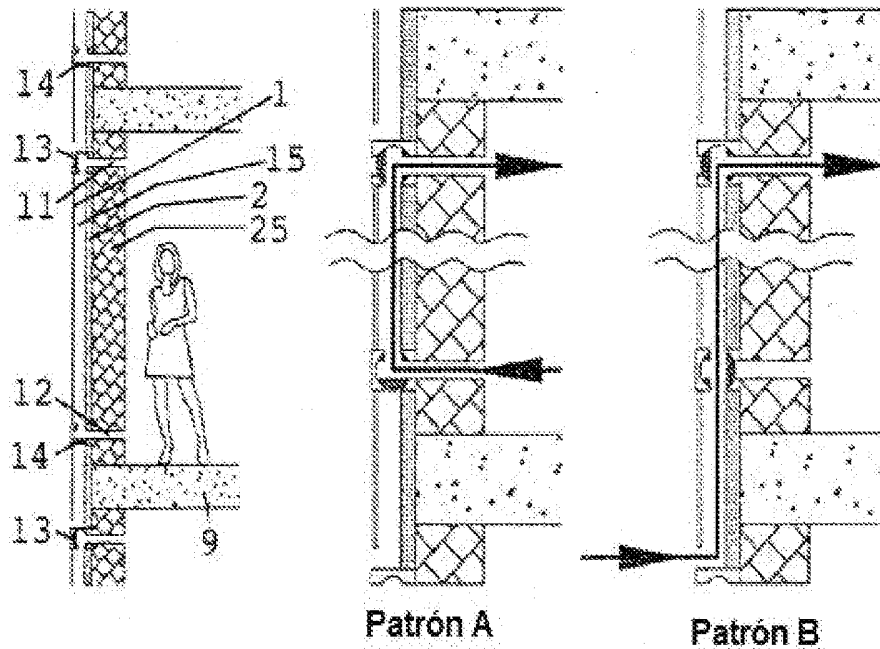
adoptar una cuarta posición en la que obtura la salida de aire de la cámara de aire (15), de manera que el aire contenido en la cámara de aire (15) permanece inmóvil en el interior de la misma.



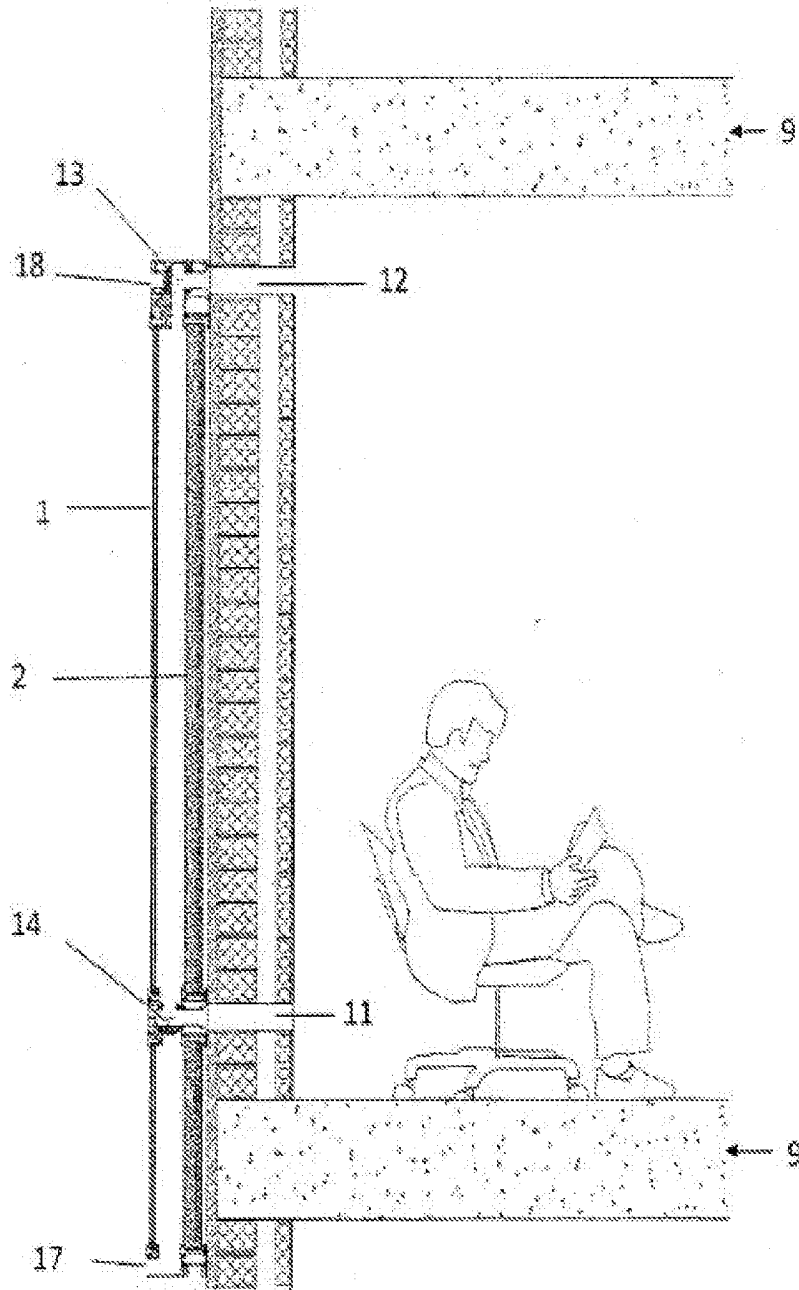
**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**