

SISTEMA Y DISPOSITIVOS MODULARES DE VENTILACIÓN PASIVA

5

CAMPO DE LA TÉCNICA

- 10 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de ventilación pasivos que incluyen módulos, los cuales pueden ser estáticos o dinámicos que incluyen bastidores móviles o fijos, con perforaciones y elementos como vidrios.

15 OBJETO DE LA INVENCION

- Proporcionar un sistema de ventilación que pueda ajustarse a las necesidades de variación de temperatura dentro de un ambiente cerrado como habitaciones, bodegas, oficinas, que ayude a mejorar la calidad ambiental interior de los
- 20 habitáculos, renovar el aire interior de las aulas, mejorar el confort térmico y ambiental y como consecuencia mejorar el rendimiento de los individuos que allí se ubican, además el sistema funciona con una fracción del consumo de energía normal de un aire acondicionado.

25

ESTADO DE LA TÉCNICA

El confort es definido como la satisfacción o bienestar psicofisiológico, expresado por el ser humano frente al entorno ambiental en el cual se encuentra o actúa. La

importancia de dicho confort en la vida de los individuos es más significativa de lo que la mayoría de personas consideran, pues si un individuo carece de las condiciones de confort adecuadas, puede presentar problemas en su eficiencia y productividad, e incluso afectar negativamente su salud física y/o psicológica.

- 5 Razón por la cual, el confort se ha convertido en un elemento primordial en el campo del diseño y de la arquitectura bioclimática, posicionando como principal objetivo el diseño de una calidad ambiental interior, adecuada para el bienestar de los individuos.
- 10 En medio de la determinación de un buen nivel de confort, es importante analizar, la estrecha relación entre los factores ambientales del entorno exterior y el confort mismo. Pues, dependiendo de la sensación, ya sea agradable o desagradable, que el individuo perciba de los agentes ambientales como la temperatura, la iluminación y la ventilación, durante su permanencia en cierto espacio, es posible
- 15 establecer el nivel de confort del mismo.

- En el actual estado de la técnica podemos encontrar sistemas y métodos como el revelado en la solicitud de patente WO 2015/122756 que muestra un método para la ventilación pasiva y / o el calentamiento de viviendas, naves industriales y / o
- 20 edificios, utilizando un calentador o colector de aire solar. La invención también se refiere a un método natural de ventilación de viviendas, naves industriales y / o edificios, utilizando dos sistemas pasivos, un calentador solar y un extractor de aire atmosférico de tipo dinámico, acoplados en serie. En el nuevo sistema combinado, el aire se extrae por medio de un efecto doble maximizado: el efecto
- 25 solar-térmico y el efecto de viento dinámico. El calentador solar está acoplado al extractor atmosférico por medio de una constricción de boquilla trapezoidal que tiene una forma y dimensiones características. Todo el sistema debe instalarse de tal forma que facilite la recolección de la energía solar incidente en su placa de absorción, para permitir un calentamiento mejorado y la explotación de los
- 30 mismos. Al mismo tiempo, el sistema también debe instalarse a una altura

suficiente para aprovechar el efecto del viento y hacer que el extractor de aire dinámico gire de manera adecuada.

5 Al acoplar ambos dispositivos, el calentador solar y el extractor atmosférico de tipo dinámico a través de un estrechamiento tipo boquilla que tiene dimensiones características, se logra un efecto mejorado, la extracción de aire en espacios cerrados y/o edificios se maximiza hasta cuatro veces más de lo que ambos sistemas podrían lograr por separado, como se hizo convencionalmente. Este nuevo sistema combinado de extracción de aire se llama chimenea de viento
10 solar.

La solicitud de patente US 2007/0072541 muestra un sistema y método de control pasivo de la ventilación. El sistema incluye respiraderos pasivos en todo el edificio. Los respiraderos pueden disponerse en conjuntos múltiples, con cada conjunto
15 alineado sustancialmente verticalmente a través de múltiples pisos o la altura completa del edificio. Los sensores se colocan dentro y / o fuera del edificio para detectar diferentes parámetros ambientales o condiciones atmosféricas. Los sensores envían señales a un controlador, que ajusta automáticamente el flujo de aire a través de los respiraderos en respuesta a las señales de los sensores.

20

La patente US 8,608,533 revela un sistema de ventilación de techo operable basado en parámetros ambientales. El sistema incluye una ventilación, un ventilador, un panel solar, una batería y un controlador. La ventilación se coloca dentro de un campo de un techo, e incluye una primera abertura configurada para
25 permitir el flujo de aire entre las regiones por encima y por debajo del techo. El ventilador está posicionado para generar un flujo de aire a través de la ventilación. El panel solar se coloca en el techo en una ubicación tal que el panel solar recibe radiación solar. La batería está conectada eléctricamente al panel solar. El controlador está en comunicación con el ventilador y está configurado para
30 impulsar el ventilador en función de al menos un parámetro ambiental.

Teniendo en cuenta todo lo anterior no existe un sistema de módulos de ventilación pasiva que tenga un rendimiento energético bajo para que funcione sin ventiladores o sin ventilación forzada. Donde el objetivo principal del sistema de ventilación pasiva, que incluye módulos de ventilación pasiva responsivas es: cumplir la misma función que tiene la piel en los seres humanos, pero reflejada e integrada en los diferentes entornos e infraestructuras en las que el hombre actúa. Logrando tener una interacción y una respuesta inteligente frente a los factores externos y del medio ambiente que pueden afectar el confort y protección de las personas, en el entorno que se encuentren. La ventilación, iluminación, ruido y temperatura, son los factores a los cuales las pieles responsivas integradas a las infraestructuras, buscan responder de una manera dinámica y adaptable, mejorando el confort de los individuos.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

5 Uno de los conceptos más relevantes de la presente invención y la relación existente entre el confort térmico y la ventilación, es la de los vientos convectivos, los cuales son originados principalmente por el hecho de que el aire aligerado por el calentamiento de las superficies sube y el aire enfriado baja, creando un sistema de circulación convectiva. Es importante resaltar que los cambios,
10 incrementos, origen o eliminación de estos vientos, son única y directamente relacionados con los factores de temperatura del ambiente.

La ventilación se debe diseñar mediante el desarrollo de tres etapas básicas; la primera de ellas, se enfoca en la necesidad de tener una claridad acerca del
15 régimen del viento, su pureza, contenido de humedad, calidad y comportamiento general; la segunda, implica el análisis bioclimático de la zona donde se ubicará el sistema de ventilación; y la tercera el diseño final de los sistemas de ventilación.

En el diseño de la ventilación, además de seguir y tener en cuenta los pasos
20 anteriormente especificados, se debe tener claridad acerca de dos factores físicos que afectan el confort térmico, por medio del viento y el movimiento del aire, que son, en primera instancia y con mayor relevancia para dicho confort, el intercambio de calor convectivo y en segunda el eficiente enfriamiento por la evaporación del sudor. El intercambio de calor convectivo, se produce en el momento en el cual la
25 temperatura del aire es superior o inferior a la de la piel humana (37°C), estableciendo que existe una velocidad óptima del viento, la cual evita y reduce el estrés térmico, que pueden causar las altas temperaturas en el espacio interior, esta velocidad óptima, depende directamente del grado metabólico de los ocupantes y del nivel de humedad.

Lo anterior, ha originado la necesidad de crear ambientes óptimos, y adaptables a las inestables condiciones climáticas del entorno, con el fin de mantener y mejorar el confort de los individuos. Un objetivo que a su vez ha requerido el acondicionamiento climático de los espacios, a través de nuevas tecnologías y metodologías de diseño.

En el caso del verano y las zonas que se caracterizan por presentar altas temperaturas, la estrategia consiste en aprovechar los sistemas de ventilación, con el fin de evitar concentraciones de calor y de humedad. La edificación debe ofrecer una ventilación continua, durante la noche y el día y el volumen del aire por hora, se debe mantener los cambios de volumen de aire entre los dos y tres volúmenes por hora, para mantener una buena condición en el espacio. Igualmente, para mantener un adecuado límite de comodidad, la velocidad del aire no debe superar un m/s, y la renovación del aire interior con aire exterior debe ser constante, sin llegar a ser excesiva, pues se puede agotar el aire fresco. Es importante tener una salida del aire permanente, en la parte más alta de la infraestructura, al igual que varias entradas de aire en la parte inferior, que permitan mantener buenas condiciones de humedad y temperatura.

20

La definición de pieles responsivas para este caso módulos responsivos, es determinada por el objetivo que tiene el desarrollo de las mismas, como su nombre lo indica, el concepto de pieles responsivas, consta de dos elementos: el primero de ellos, se refiere a la piel, entendida como superficies que han sido originadas en un entorno predeterminado; y el segundo es referido a la capacidad responsiva o de respuesta de dicha piel o para este caso de cada módulo frente a diversos estímulos, en este caso, los generados por el medio ambiente.

El tema de piel responsiva, es relacionado directamente con la arquitectura adaptativa y las nuevas formas de diseñar e implementar innovadoras tecnologías.

30

De igual manera, es un concepto, desarrollado principalmente a través del diseño paramétrico, el cual define una piel responsiva como un superficie de interacción, concebida por medio de variables geométricas.

- 5 La presente invención revela un sistema de ventilación pasivo que incluye módulos estáticos y responsivos, donde los módulos responsivos incluyen piezas móviles que permiten ajustarse a las condiciones ambientales de donde sea instalado, los módulos responsivos están ajustados por un mecanismo de poleas y controlados con un control electrónico.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 15 El sistema responsivo genera una ventilación pasiva natural, que se basa en el calentamiento de la fachada, el cual se da a partir del calentamiento de la piel por medio de la incidencia de radiación solar y calentamiento en los módulos responsivos. Cuando esto sucede, el aire caliente que por convección asciende, sale al exterior del sitio cerrado o habitación por las aberturas superiores de los módulos. Al salir el aire caliente del interior del módulo responsivo, se deja un
20 vacío, que es ocupado por el aire frio que se encuentra en el interior de espacio.

- El sistema se construye a partir de la unión de dos tipos de módulos. El primero de ellos, es el módulo pasivo estático que tiene una base la cual debe ser adaptada a la estructura y en la parte superior con un triángulo elevado un ángulo β entre 0° a
25 45° grados preferentemente 30° sobre la base. La forma triangular, está unida a la base y en su cara superior cuenta con perforaciones destinadas para la ventilación del espacio interior.

- El segundo módulo, es el módulo pasivo responsivo, este módulo tiene la misma
30 forma que el anterior, pero puede abrirse y cerrarse, dependiendo de la

temperatura interior del habitáculo u espacio y la radiación exterior. Es decir, que el módulo inicialmente se mantiene cerrado, su forma es plana y acorde con la base, pero cuando la temperatura del aula tiende a elevarse o abrirse, el módulo debido a una programación controlada desde un ordenador de placa reducida y un mecanismo de poleas, llegando a la forma piramidal triangular. La cara frontal del módulo puede tener un vidrio y una abertura en la parte superior que permita la salida del aire caliente que se encuentra en el aula y por tanto el modulo genera un efecto de succión que provoca una renovación del aire interior y así mismo una sensación térmica refrescante.

10

El mecanismo de movimiento del módulo responsivo, consta de una tarjeta de programación que lo activa y de un mecanismo de poleas, que está conectado con las placas laterales del módulo y que de acuerdo a la programación sube y baja la placa frontal entre 0° a 45° preferentemente 30°, generando que el módulo se abra y se cierre. Las placas laterales cuentan con un mecanismo de rieles guía que sigue el trayecto del movimiento y con rodamientos en los extremos.

15

El sistema presenta la posibilidad de tener diversas apariencias y configuraciones formales, sin perder su objetivo y funcionamiento. Igualmente, es importante mencionar que el color que tengan los módulos, puede variar y depende de las necesidades del cliente, contexto o usuario. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el módulo responsivo, siempre debe tener la misma posición, para lograr que la cara superior se caliente y se logre el efecto deseado.

20

En un estudio realizado se obtuvo como resultado, que mientras el módulo no se encuentra adaptado a las fachadas, la salida del aire no es adecuada y la velocidad de salida es de 0,0 m/s. Mientras que cuando el módulo es adaptado, la velocidad de salida del aire alcanza una velocidad mínima entre 0,0 m/s y 0.3 m/s, una promedio de 0,4 m/s y una máxima de 0,9m/s, comprobando el efecto que el sistema propone.

25

30

Adicionalmente, se realizó un comparativo, acerca del consumo energético del sistema propuesto en la presente invención y se obtuvieron significativas diferencias frente a un aire acondicionado común. Por ejemplo un equipo de aire acondicionado en un espacio ejemplo definido consume una potencia de 270KW/h y puede tener un mismo efecto con solo 0.7KW/h en el sistema responsivo.

Las figuras 1 y 2 muestran una vista isométrica de un módulo de ventilación pasivo estático (10) que está compuesto por un cuerpo piramidal inclinado (11) de base triangular el cual tiene tres superficies, una primera placa frontal(111) que tiene una sección de perforaciones pasantes (113); y dos placas laterales (112) que con la placa frontal(111) forman integralmente el cuerpo piramidal inclinado (11); el cuerpo piramidal inclinado (11) su base es de forma triangular pero no tiene alguna superficie de cierre en la base.

El cuerpo piramidal inclinado (11) se ajusta sobre la base (12), en particular sobre la tapa base (12A) que tiene un borde de superficie (121) sobre el cual acopla el cuerpo piramidal (11); el borde de superficie (121) se une a una superficie de conexión (13) con forma triangular, por el borde (131), donde la superficie de conexión (13) está conectada por el otro extremo por el borde (132) al borde de superficie (122) de la contratapa base(12B).

Los cuerpos piramidal inclinado (11), base (12) y superficie de conexión (13) son unidos de forma que integran un módulo de ventilación pasivo estático (10).

La figura 3A muestra un módulo de ventilación pasivo responsivo (20) en disposición cerrado y la figura 3B muestra un módulo de ventilación pasivo responsivo (20) en disposición abierta.

La figura 4A muestra vistas de planta de un módulo de ventilación pasivo responsivo (20) en disposición cerrado, que incluye las placas laterales (215A) (215B) que deslizan sobre las guías (221) mostradas en la figura 4B que corresponde a un módulo de ventilación pasivo responsivo (20) en disposición abierta.

Las figuras 5 y 6 muestran un módulo de ventilación pasivo responsivo (20) en disposición abierta, en particular la figura 6 muestra un despiece del módulo de ventilación pasivo responsivo (20), que incluye un cuerpo piramidal plegable (21) de preferencia de base triangular articulado sobre una base (22), donde el cuerpo piramidal plegable (21) tiene una placa frontal (211) conectada de manera pivotante sobre los bordes (216A) y (216B), donde ese pueden ajustar medios de giro como bisagras o similares que se acoplan sobre las placas laterales (215A) y (215B) respectivamente, las placas laterales (215A) (215B) tienen asociados elementos rodantes (24) como rodamientos o bujes que son guiados a lo largo de las guías (221) que están ubicadas sobre las superficies (222) de la base tapa (22A).

La placa frontal (211) está conectada de manera pivotante con la base (22) a lo largo del borde (217) en donde se pueden ajustar medios de giro como bisagras o similares. La placa frontal (211) tiene una sección de perforaciones pasantes (213) donde los agujeros pueden ser distribuidos de diversas formas incluyendo matricialmente o por filas y columnas o de acuerdo al patrón de diseño determinado más acorde para cada aplicación. La placa frontal (211) tiene un agujero (212) en forma de triángulo en donde se puede disponer una lámina (218) reflectante, absorbedora y/o refractante de luz o energía; reflectantes como espejos, láminas claras o brillantes; absorbedores de energía como paneles solares o superficies opacas; y/o refractantes como vidrios, plásticos o policarbonatos.

La base (22) está compuesta por una tapa base (22A) y una contratapa base (22B). Entre la tapa (22A) y la contratapa base (22B) se ajusta una superficie de conexión (23), donde el borde (223) de la tapa base (22A) coincide con el borde (231) del bloque de conexión (23) y el borde (232) coincide con el borde (224) de la contratapa base (22B).

Las figuras 7A a 7D muestran la forma de acoplamiento de los módulos, los cuales tienen medios de acople preferentemente tales como tornillos y tuercas, donde los módulos están unidos por medio de los costados laterales de los módulos.

Los módulos de ventilación pasivos estáticos (10) y responsivos (20) pueden tener un marco externo para contener la base (22), el marco externo puede tener preferentemente una geometría cuadrada o rectangular.

Las figuras 8A y 8B muestran módulos de ventilación pasiva responsivos (20) en posición cerrada y abierta respectivamente.

La figura 9 muestra una secuencia de apertura de un módulo de ventilación pasiva responsivo (20) distribuido en siete fases parciales de apertura.

Las figuras 10A y 10B muestran las vistas lateral y frontal respectivamente de una disposición de ejemplo de un sistema de ventilación pasiva (100) que incluye módulos de ventilación pasiva estáticos (10) y módulos de ventilación pasivos responsivos (20).

Las figuras 11A y 11B muestran las vistas lateral y frontal respectivamente de una disposición de ejemplo de un sistema de ventilación pasiva (100) que incluye módulos de ventilación pasiva estáticos (10) y módulos de ventilación pasivos responsivos (20).

La figura 12 muestra una vista de un sistema de ventilación pasiva (100) dispuesto sobre una pared.

5 La figura 13 muestra una vista de un sistema de ventilación pasiva (100) dispuesto sobre la parte superior de una edificación.

El sistema modular de ventilación pasiva (100) tiene módulos ventilación pasivo estáticos (10) y módulos de ventilación pasivos responsivos (20) donde los módulos de ventilación pasivo estáticos (10) tiene cuerpo piramidal inclinado (11) unido a una base (12) y módulos de ventilación pasivo responsivos (20) que incluyen un cuerpo piramidal plegable (21) articulado a una base (22). Además tiene sensores que sensan variables seleccionadas entre temperatura, humedad, velocidad de viento entre otros y donde los datos son adquiridos por medio de un ordenador de placa reducida que controla un mecanismo de poleas unido a los

10

15 módulos de ventilación responsivos (20).

Los materiales en los cuales puede ser fabricado el sistema es hierro, acero al carbono, acero inoxidable, aluminio, polímeros plásticos y termoestables inyectado o termoformados.

20

La anterior descripción solo puede ser tomada como referencia y no limitativa en sus componentes ni en su relación explícita, sino que han sido descritos para proporcionar una idea clara sobre la conformación general de la materia de la invención reclamada.

25

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, un conjunto de figuras definidas así:

Figura 1. Vista isométrica de módulo de ventilación pasivo.

15 Figura 2. Vista isométrica despiece de módulo de ventilación pasivo.

Figura 3A. Vista isométrica de módulo de ventilación pasivo responsivo cerrado.

20 Figura 3B. Vista isométrica de módulo de ventilación pasivo responsivo abierto.

Figura 4A. Vista de planta de módulo de ventilación pasivo responsivo cerrado.

Figura 4B. Vista de planta de módulo de ventilación pasivo responsivo abierto.

25

Figura 5. Vista isométrica de módulo de ventilación pasivo responsivo abierto.

Figura 6. Vista isométrica de despiece de módulo de ventilación pasivo responsivo abierto.

30

Figuras 7A a 7D. Vista isométrica de la forma de ensamble de módulos de ventilación pasivo

Figura 8A. Vista isométrica de módulo de ventilación pasivo responsivo cerrado.

5

Figura 8B. Vista isométrica de módulo de ventilación pasivo responsivo abierto.

Figura 9. Secuencia de apertura en vista frontal del módulo de ventilación pasivo responsivo.

10

Figura 10A. Vista lateral de configuración ejemplo del sistema de módulos de ventilación pasiva.

15 Figura 10B. Vista frontal de configuración ejemplo del sistema de módulos de ventilación pasiva.

Figura 11A. Vista lateral del sistema de módulos de ventilación pasiva.

20 Figura 11B. Vista frontal del sistema de módulos de ventilación pasiva.

Figura 12. Vista isométrica un sistema de módulos de ventilación pasiva instalados sobre una pared.

25 Figura 13. Vista isométrica un sistema de módulos de ventilación pasiva instalado en la parte superior de una edificación.