

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 620**

51 Int. Cl.:

F24F 12/00 (2006.01)
F24F 110/10 (2008.01)
F24F 110/20 (2008.01)
F24F 110/70 (2008.01)
F24F 110/50 (2008.01)
F24F 1/56 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2020** **E 20177202 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 3745042**

54 Título: **Sistema climático de ventilación y método para controlar un sistema climático de ventilación**

30 Prioridad:

28.05.2019 NL 2023221
04.06.2019 NL 2023256

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2024

73 Titular/es:

ECO CLIMATE TECHNOLOGIES B.V. (100.0%)
Jelle Meineszleane 81
8561 CV Balk, NL

72 Inventor/es:

TULP, CORNELIS HENDERIKUS

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 971 620 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

Sistema climático de ventilación y método para controlar un sistema climático de ventilación

5 La presente invención se refiere a un sistema climático de ventilación para regular el clima, tal como la temperatura y/o la humedad de aire interior, de una habitación en un edificio y un método para controlar dicho sistema climático de ventilación.

10 La reducción del consumo de energía es una parte vital de los esfuerzos actuales de la sociedad para reducir la cantidad de gases de efecto invernadero, tales como dióxido de carbono (CO₂), que se emiten al medio ambiente. Un gran número de informes científicos asocian el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero, desde el inicio de la revolución industrial, con los cambios en el clima de la tierra, tal como un aumento de las temperaturas medias. Para poder reducir este consumo de energía, al tiempo que se mantengan nuestros estándares de vida actuales, se precisa un aumento de la eficiencia de los sistemas climáticos existentes y una reducción del uso de combustibles fósiles.

15 En diversos países, tales como los Países Bajos, el gas natural es el método más común utilizado para el calentamiento de edificios (residenciales). El calor se genera al quemar gas, por ejemplo, en una unidad de calentamiento central que calienta un líquido, tal como agua, que recorre un sistema de tuberías a diversos radiadores de agua caliente para calentar el interior de las habitaciones. Aunque dicho sistema es relativamente simple y barato de instalar, quemar gas natural da como resultado gases de escape que comprenden dióxido de carbono. De forma alternativa, se utilizan calentadores de aire (eléctricos) para distribuir aire caliente por todo el edificio. Una desventaja es que consumen grandes cantidades de electricidad, que actualmente aún se produce principalmente mediante centrales eléctricas que funcionan con carbón y/o gas.

20 Se puede ahorrar aumentando los valores de aislamiento de tejados, paredes y ventanas, de modo que se requiera menos energía para calentar un edificio (residencial), tal como las viviendas, aunque esto por sí solo no es suficiente para lograr el conjunto de objetivos de ahorro de energía. Además, debido al aumento del aislamiento y reducción de las corrientes de aire, muchos edificios (residenciales) necesitan un sistema de ventilación mecánica para mantener el clima interior saludable, en donde la contaminación del aire y/o los niveles de dióxido de carbono se mantengan dentro de los límites aceptables. Debido a la ventilación, como la energía también se pierde con el aire ventilado, existen sistemas de recuperación de calor que transfieren (por ejemplo, en caso de que la temperatura exterior sea inferior en comparación con la temperatura interior) el calor del aire ventilado fuera del edificio al aire fresco suministrado al edificio, por lo que las pérdidas de energía pueden reducirse aún más. Sin embargo, estos sistemas normalmente son bastante caros, requieren una amplia red de tuberías para gestionar los flujos de aire fresco de suministro y de escape de aire (de retorno) ventilado hacia fuera.

25 El documento de patente DE 44 12 844 A1 se refiere a una unidad para una sola habitación que tenga un intercambiador de calor de flujo cruzado integrado en una bomba de calor eléctrica, con un condensador y un evaporador que se encuentren en la corriente de aire fresco y la corriente de aire no acondicionado de la habitación, respectivamente, detrás del intercambiador. El condensador tiene una fuente de calor eléctrica adicional. La cubierta de toda la unidad cuelga en el interior de una pared exterior. La fuente de calor adicional es un depósito térmico que se carga eléctricamente. Hay una derivación para el intercambiador de calor que conduce parte de la corriente de aire fresco directamente al evaporador de la bomba de calor.

30 Es un objetivo de la presente invención, junto a otros objetivos, proporcionar un sistema climático de ventilación mejorado para regular el clima, tal como la temperatura y/o la humedad, de una habitación en un edificio, y un método para controlar dicho sistema climático de ventilación, en donde al menos uno de los problemas mencionados anteriormente se alivie al menos parcialmente.

35 Este objetivo, entre otros objetivos, se logra mediante un sistema climático de ventilación para regular el clima en una habitación de un edificio, en particular un edificio residencial, que comprende:

40 - un sistema de aire de retorno para guiar un flujo de aire de retorno, que comprende una entrada de aire de retorno para tomar el aire de retorno de la habitación, una salida de aire de retorno dispuesta fuera de la habitación para expulsar el aire de retorno del sistema de aire de retorno;

45 - un sistema de aire de suministro para guiar un flujo de aire de suministro, que comprende una entrada de aire de suministro para tomar aire de suministro de fuera de la habitación, una salida de aire de suministro para suministrar aire de suministro a la habitación;

50 - un sistema de intercambio de calor dispuesto entre los sistemas de aire de retorno y de suministro, para intercambiar calor entre el flujo de aire de retorno y el flujo de aire de suministro;

55 - una unidad de ajuste de temperatura que comprende un elemento de transferencia de calor para ajustar la temperatura, en particular el calentamiento y/o el enfriamiento, del flujo de aire de suministro, en donde el elemento

de transferencia de calor está dispuesto en el sistema de aire de suministro, entre la entrada de aire de suministro y la salida de aire de suministro, y corriente abajo del sistema de intercambio de calor.

5 Dicho sistema climático de ventilación se utiliza para regular el clima dentro de una habitación, renovando al mismo tiempo el aire interior, de modo que se obtenga un entorno de vida óptimo y saludable. Además, debido al uso del sistema de intercambio de calor, se reducen las pérdidas de calor de la ventilación, lo que lleva a un aumento en la eficiencia y a una reducción en el uso de energía para controlar el clima interior. El aire de suministro fresco se acondiciona y proporciona mediante el sistema climático de ventilación, de modo que solo un único tipo de infraestructura, concretamente, tuberías para guiar, respectivamente, el aire de suministro y de retorno, se necesite
10 instalar en un edificio. En los sistemas tradicionales de calentamiento central por agua caliente, se requiere un sistema de ventilación independiente, aumentando así también los costes de instalación y operativos.

15 Preferiblemente, la salida de aire de suministro se dispone para ventilación difusa, de modo que el aire de suministro se suministre a la habitación a una ligera sobrepresión con respecto a la presión del aire en la habitación y/o el aire de suministro se suministre a velocidades del aire más bajas que a través de las válvulas de aire de aire fresco tradicionales. Preferiblemente, la salida de aire de suministro comprende de este modo una abertura de salida con un área superficial que es mayor que el área superficial de sección transversal de los tubos de aire comprendidos en el sistema de aire de suministro, que normalmente tiene un diámetro máximo de 125 mm para aplicaciones residenciales.

20 Según la invención, la unidad de ajuste de temperatura comprende una bomba de calor que comprende una unidad interior y una unidad exterior, en donde el elemento de transferencia de calor comprende la unidad interior. La energía térmica se transfiere de manera natural desde los lugares más cálidos a los espacios más fríos. Sin embargo, una bomba de calor puede invertir este proceso, absorbiendo calor de un espacio frío y liberándolo a uno más cálido. Las bombas de calor son más eficientes que los calentadores de resistencia tradicionales, o los calentadores basados en combustibles fósiles, porque se requiere menos energía de alto grado (p. ej., electricidad, gas natural) que se libera como calor. La mayor parte de la energía para el calentamiento proviene del entorno externo; solo una fracción de la cual proviene, por ejemplo, de la electricidad. Por lo tanto, al proporcionar la unidad de ajuste de temperatura una bomba de calor, el sistema climático de ventilación puede hacerse más eficiente energéticamente. En particular, la unidad exterior está dispuesta en conexión térmica con el entorno exterior y/o el
25 aire. Preferiblemente, la unidad exterior está dispuesta fuera de la habitación, más preferiblemente, en el exterior del edificio. La unidad interior está dispuesta al menos para funcionar como condensador, para suministrar calor al aire de suministro, y la unidad exterior está al menos dispuesta para funcionar como evaporador, para extraer calor del entorno exterior de la habitación o del edificio.

35 La bomba de calor comprende preferiblemente un compresor para aumentar la presión del refrigerante, tal como un refrigerante R32, que fluye a través del condensador y una válvula de expansión, para disminuir la presión del refrigerante que fluye a través del evaporador. Preferiblemente, la bomba de calor comprende, además, un mecanismo de conmutación para invertir el funcionamiento de la bomba de calor, de modo que se pueda utilizar el mismo sistema para el calentamiento y enfriamiento respectivos del aire de suministro que pase por el elemento de transferencia de calor. En particular, si se va a calentar el aire de suministro, la unidad interior actúa como condensador y la unidad exterior como evaporador, y, si se va a enfriar el aire de suministro, la unidad interior actúa como evaporador y la
40 unidad exterior como condensador.

45 En una realización preferida, el elemento de transferencia de calor, en particular la unidad interior, comprende un primer serpentín de refrigerante que comprende un refrigerante, y en donde un segundo serpentín de refrigerante que comprende el refrigerante se dispone fuera de la habitación, en particular la unidad exterior comprende el segundo serpentín de refrigerante, en donde el primer y segundo serpentines de refrigerante se disponen como condensador y/o evaporador. Al disponer el primer serpentín de refrigerante en el elemento de transferencia de calor, se obtiene una transferencia eficiente y directa de calor desde, o hacia, el flujo de aire de suministro. De este modo, permitiendo
50 que se condicione de manera precisa la temperatura y/o la humedad del aire de suministro que se suministra a la habitación a través de la salida de aire de suministro. Preferiblemente, los serpentines de refrigerante están dispuestos como serpentines de expansión directa. De este modo, no se requiere un separador, que a menudo comprende un recipiente que se utiliza para separar el refrigerante gaseoso y el fluido, de modo que se pueda obtener un sistema de bomba de calor más compacto.

55 En una realización preferida del sistema climático de ventilación, la salida de aire de retorno se acopla a la bomba de calor, en particular a la unidad exterior de la bomba de calor. Después de pasar a través del sistema de intercambio de calor, la diferencia de temperatura relativa entre el aire de retorno y el aire exterior disminuirá; sin embargo, normalmente quedará una diferencia. Por ejemplo, en invierno, la temperatura del aire de retorno que sale de la salida tenderá a ser un poco mayor en comparación con la temperatura exterior. Además, el aire de retorno también tendrá una mayor humedad relativa. Por lo tanto, la bomba de calor requiere menos esfuerzo para extraer calor del aire de retorno, luego del aire exterior. O en otras palabras, para producir la misma cantidad de calor, se necesitaría simplemente menos energía en caso de que la bomba de calor se acoplase a la salida de aire de retorno. El efecto se
60 invierte en verano, cuando se necesita enfriar el aire de suministro. En ese caso, la bomba de calor necesita transferir el calor al aire exterior, cuya temperatura es mayor en comparación con la temperatura interior. Ya que la temperatura del aire de retorno, después de haber pasado por el sistema de intercambio de calor, aún es algo inferior en
65

comparación con el aire exterior, le costará menos esfuerzo a la bomba de calor enfriar el aire de suministro a la temperatura deseada. Este efecto puede mejorarse aún más, al disponerse el sistema de aire de retorno de una manera que el flujo de aire de retorno pase por al menos la unidad exterior cuando fluya para expulsar respectivamente, al menos una parte del calor al, o tomar al menos parte del calor del, aire de retorno expulsado.

5 Según la invención, la unidad exterior está dispuesta en el interior de, o está acoplada a, una unidad de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire del entorno exterior, en particular fuera de la habitación y/o del edificio, en donde la salida de aire de retorno está acoplada a la unidad de mezclado de aire, y en donde la unidad de mezclado de aire está dispuesta para mezclar el aire de retorno expulsado y el aire de fuera de la habitación. Obsérvese que la
10 unidad exterior está dispuesta para tomar aire de la unidad de mezclado de aire, de modo que al menos parte del aire de la unidad de mezclado de aire pase por la unidad externa cuando fluya hacia el exterior. En caso de que la unidad exterior requiera un mayor flujo de aire que el que proporciona en ese momento el sistema de aire de retorno, el aire del exterior de la habitación (o aire exterior) lo toma la unidad de mezclado de aire. De este modo, se aumenta aún más la eficiencia energética del proceso de la bomba de calor y, por lo tanto, del sistema climático de ventilación. Para
15 esto, se prefiere, además, que la unidad de mezclado de aire comprenda al menos una primera abertura para permitir que entre aire del exterior de la habitación (o aire exterior) a la unidad de mezclado o permitir el flujo de aire desde el interior de la unidad de mezclado de aire hacia el exterior. La unidad de mezclado de aire también comprende preferiblemente al menos una segunda abertura para expulsar el flujo de aire que ha pasado por la unidad exterior.

20 Preferiblemente, la unidad exterior comprende, además, un ventilador mecánico controlable que está dispuesto para ajustar el flujo de aire desde la unidad de mezclado de aire que pasa por la unidad exterior, en particular el segundo serpentín de refrigerante. De este modo, se obtiene un sistema de mezclado de aire en su mayor parte autorregulado. Si el flujo de aire de retorno es inferior, entonces el flujo de aire que pasa por la unidad exterior, en particular el segundo serpentín de refrigerante, la unidad de mezclado de aire estará a una presión inferior, por lo que el aire exterior se
25 aspira automáticamente. Si el flujo de aire de retorno es mayor, entonces el flujo de aire que pasa por uno del condensador y/o evaporador, en particular el segundo serpentín de refrigerante, la unidad de mezclado de aire estará a sobrepresión, por lo que el aire de retorno se expulsa automáticamente fuera de la unidad de mezclado de aire hacia el entorno exterior.

30 Según la invención, la unidad de mezclado de aire está comprendida en una cubierta montada en el tejado. De este modo, la unidad de mezclado de aire puede disponerse fuera del edificio, de modo que el sistema climático de ventilación ocupe menos espacio interior. La unidad de mezclado de aire está formada como una cámara de mezclado de aire que comprende al menos una primera entrada de cámara de mezclado de aire que está conectada a la salida de aire de retorno, una segunda entrada de cámara de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire fresco
35 exterior, y una salida de cámara de mezclado de aire para expulsar aire mezclado de la cámara de mezclado de aire. Por lo tanto, una cámara de mezclado de aire es una pieza pasiva de equipo que no requiere energía adicional. Dicha cubierta montada en el tejado, puede disponerse para montarse en cualquier tipo de tejado, ya sea un tejado plano, un tejado a dos aguas, un tejado abuhardillado a dos aguas, un tejado de mariposa o cualquier otro tejado.

40 La unidad exterior está montada preferiblemente en la unidad de mezclado de aire, preferiblemente en la ubicación de la salida de mezclado de aire. De este modo, el aire de la unidad de mezclado de aire fluirá a través de la unidad exterior hacia el exterior, permitiendo así que la unidad exterior expulse respectivamente al menos una parte del calor al, o que tome al menos una parte del calor del, aire de retorno expulsado, como se describió anteriormente.

45 En una realización preferida, la unidad exterior se dispone dentro de la cubierta montada en el tejado. De este modo, se puede ocultar la unidad exterior, que de otro modo estaría expuesta en, por ejemplo, el tejado del edificio. Esto no solo es beneficioso desde un enfoque de mayor vida útil de la unidad exterior, ya que está al menos parcialmente protegida de las duras condiciones exteriores, sino que también, ya que estas unidades a menudo no son muy agradables visualmente, mejora la estética del edificio.

50 En una realización preferida, la cubierta montada en el tejado comprende una abertura de salida principal, y en donde se dispone la unidad exterior entre la salida de la cámara de mezclado de aire y la abertura de salida principal, de modo que se permita que el aire de la cámara de mezclado de aire fluya fuera de la cámara de mezclado de aire, a través de la unidad exterior y a través de la abertura de salida principal. Como la unidad exterior está dispuesta en el recorrido de salida del aire que se origina en la unidad de mezclado de aire, puede obtenerse un mayor potencial del
55 ahorro de energía, debido al uso del aire de retorno, como se describió anteriormente.

60 En consecuencia, se prefiere que la abertura de salida principal comprenda un mecanismo de dirección de flujo de aire para dirigir el flujo de aire desde la abertura de salida principal, preferiblemente, al menos ligeramente hacia arriba con respecto a la cubierta montada en el tejado. La unidad exterior puede estar provista de un ventilador controlable para regular el flujo de aire que fluya a través de la unidad exterior, en particular el serpentín de refrigerante de la unidad exterior, hacia el exterior. El flujo de aire en sí mismo, pero también el ventilador, generará ruido, lo que puede afectar negativamente a la gente en los alrededores de la unidad exterior. Al dirigir el flujo de aire hacia arriba, al menos una parte del sonido también se dirigirá hacia arriba. Por lo tanto, la gente que, por ejemplo, esté en la calle, parques o jardines cercanos sufrirá menos las molestias provenientes de la unidad exterior dispuesta dentro de la
65 cubierta montada en el tejado. Las molestias de estos tipos de instalaciones, a menudo montadas en los tejados, son

una preocupación importante en áreas residenciales densamente pobladas, restringiendo así la instalación de estos tipos de instalaciones de control climático que funcionan para reducir las emisiones de CO₂, necesarias para lograr determinados objetivos ambientales. Por lo tanto, dicha cubierta montada en el tejado ayudará en gran medida a la aceptación (social) de estos tipos de sistemas climáticos y, por lo tanto, a lograr objetivos ambientales.

5 Se prefiere que el mecanismo de dirección de flujo de aire comprenda una serie de aletas que están dispuestas en ángulo con respecto al horizonte, preferiblemente en un ángulo de 15 a 75 grados, más preferiblemente en un ángulo de 30 a 60 grados, con máxima preferencia alrededor de 45 grados, para dirigir el flujo de aire al menos ligeramente hacia arriba. De este modo, el flujo de aire se dirige de manera efectiva y fiable hacia arriba junto con ondas de sonido
10 que se originan desde la unidad exterior. Además, como las aletas en la abertura de salida principal se dirigen en un ángulo hacia arriba, vistas desde el interior hasta el exterior de la cubierta montada en el tejado, la unidad exterior también de manera efectiva queda oculta a la vista de los que se encuentren en la calle, parques o jardines, pero también de aquellos en edificios de una altura similar al otro lado de la calle.

15 En una realización preferida, la cubierta montada en el tejado comprende una abertura cerrable hacia el interior del edificio, en particular, el tejado. El mantenimiento requerido para la unidad exterior puede realizarse de forma segura desde dentro del edificio, de modo que el personal de servicio a menudo no precisa reparar la unidad exterior desde el tejado. La abertura de servicio cerrable puede proporcionarse, por ejemplo, en una pared de la cámara de mezclado de aire. Preferiblemente, la abertura cerrable también comprende una capa de aislamiento para garantizar un
20 aislamiento adecuado entre la cámara de mezclado de aire y el interior del edificio, en particular, el interior del tejado.

Más generalmente, el objetivo, entre otros objetivos, también se cumple con una cubierta montada, o montable, en el tejado, como se describe. En particular, una cubierta montable en tejado que comprende una unidad de mezclado de aire, en donde la unidad de mezclado de aire comprende una cámara de mezclado de aire interior que está dispuesta
25 dentro de la cubierta montable en tejado, en donde la cámara de mezclado de aire comprende al menos una primera entrada de cámara de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire de escape de ventilación de un edificio, una segunda entrada de cámara de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire fresco exterior, y una salida de cámara de mezclado de aire para expulsar aire mezclado de la cámara de mezclado de aire, en donde, preferiblemente, la unidad de mezclado de aire comprende, además, una sección de montaje para montar una unidad exterior de un
30 sistema de bomba de calor y/o un sistema de aire acondicionado en la ubicación de la salida de mezclado de aire.

De este modo, la cubierta montable en tejado puede utilizarse para todos los tipos de sistemas climáticos de edificios que empleen dicha unidad exterior de un sistema de bomba de calor y/o de un sistema de aire acondicionado. Como se describió anteriormente, la eficiencia general se mejora utilizando una cubierta montable en tejado de este tipo, que
35 comprenda una unidad de mezclado de aire. Si el sistema de ventilación del edificio, del cual la salida se va a montar a la primera entrada de la cámara de mezclado de aire, no está equipado con un sistema de intercambio de calor para transferir energía térmica desde, o hacia, el flujo de aire de suministro hacia, o desde, el flujo de aire de retorno, el aumento en eficiencia del sistema de climatización es aún más significativo. Por ejemplo, en invierno, la temperatura del aire de retorno que sale de la salida tenderá a ser un poco mayor en comparación con la temperatura exterior. Por lo tanto, la bomba de calor requiere menos esfuerzo para extraer calor del aire de retorno, luego del aire exterior. O en otras palabras, para producir la misma cantidad de calor, se precisaría simplemente menos energía en caso de que la bomba de calor esté acoplada (por ejemplo, por medio de la cámara de mezclado de aire) a la salida de aire de retorno. Este mecanismo se invierte en verano, cuando se necesita enfriar el aire de suministro. En ese caso, la bomba de calor y/o el sistema de aire acondicionado necesitan transferir el calor al aire exterior, cuya temperatura es mayor en comparación con la temperatura interior. Ya que la temperatura del aire de retorno es bastante menor en comparación con el aire exterior, requerirá menos esfuerzo para la bomba de calor y/o el aire acondicionado expulsar la energía térmica al aire relativamente más frío que fluye a través de la cámara de mezclado de aire. La cubierta montable en tejado también se puede utilizar como actualización de los sistemas existentes de bomba de aire-calor y/o aire acondicionado, ya que requiere un trabajo de instalación limitado para mejorar la eficiencia de sistemas
40 existentes de bomba de aire-calor y/o aire acondicionado.

En una realización preferida del sistema climático de ventilación, comprende, además, una unidad de medición para medir temperatura, humedad relativa, concentración de CO₂, calidad del aire (interior), o una combinación de cualquiera de estas, preferiblemente en la habitación, y un controlador dispuesto para controlar el flujo de aire de
55 retorno y/o de suministro y/o el ajuste de temperatura del aire de suministro, dependiendo de la medición que tomase la unidad de medición. La calidad del aire interior (IAQ, por su siglas en inglés) puede verse afectada por gases, tales como monóxido de carbono, radón, compuestos orgánicos volátiles (VOC, por su siglas en inglés), partículas, contaminantes microbianos (tales como moho, bacterias, etc.), o cualquier factor estresante de masa o energía que pueda inducir condiciones adversas para la salud. En un sistema climático de ventilación que se disponga para controlar el clima interior de una habitación, o de un edificio, y que tenga como objetivo proporcionar un clima interior cómodo y/o saludable, es útil medir al menos algunos de los parámetros que determinan la calidad del clima interior. Controlando en consecuencia el sistema climático de ventilación, se puede obtener la calidad del clima interior objetivo al controlar de manera selectiva los diferentes subsistemas, tales como el sistema de aire de retorno, el sistema de aire de suministro y la unidad de ajuste de temperatura del sistema climático de ventilación, de modo que todo el sistema pueda funcionar eficientemente y lograr ahorros de energía adicionales.

Se prefiere, además, que la unidad de medición comprenda un sensor de temperatura y/o humedad para medir la temperatura y/o la humedad del aire de suministro en la entrada de aire de suministro, un sensor de temperatura y/o de humedad para medir la temperatura y/o la humedad de la habitación del edificio, en donde el controlador comprenda un punto de ajuste de temperatura y/o humedad para la habitación, y en donde el controlador se disponga para controlar el flujo de aire de retorno y/o de suministro y/o la unidad de ajuste de temperatura, dependiendo de al menos la temperatura y/o la humedad medidas de la habitación, la temperatura y/o la humedad medidas del aire de suministro en la entrada de aire de suministro, y el punto de ajuste de la temperatura y/o la humedad. Si, por ejemplo, la temperatura y la humedad interiores son parámetros medidos y controlados, el controlador también tendrá que tener en cuenta el ajuste de temperatura del aire de suministro. En caso de que una combinación de los parámetros indicados anteriormente se mida y se tenga en cuenta para el control del clima interior, el controlador se dispone para controlar el flujo de aire de retorno, el flujo de aire de suministro y/o el ajuste de temperatura del aire de suministro es tal que puede obtenerse un clima interior cómodo y saludable, con niveles aceptables de concentraciones de CO₂ y/o calidad del aire interior, y una combinación confortable de temperatura y humedad.

A continuación, se prefiere que el controlador se disponga para determinar uno del punto de ajuste de la temperatura y el punto de ajuste de la humedad del aire en dependencia del otro del punto de ajuste de la temperatura y el punto de ajuste de la humedad del aire. Estas combinaciones confortables se definen, por ejemplo, por las zonas de confort como se define en EN15251, que a menudo se proporcionan en el diagrama de Mollier, que es una representación gráfica de la relación entre la temperatura del aire, el contenido de humedad y la entalpía. Por lo tanto, el controlador puede definir, por ejemplo, un punto de ajuste de la humedad del aire, que sea una humedad del aire objetivo en el clima interior de la habitación, en base al punto de ajuste de la temperatura. De este modo, las personas en la habitación (o edificio) solo necesitan proporcionar un punto de ajuste de temperatura que sea de su agrado, y el controlador se dispone para determinar un punto de ajuste adecuado de la humedad del aire. Estos puntos de ajuste se utilizan posteriormente por el controlador para controlar los diferentes subsistemas, tales como el sistema de aire de retorno, el sistema de aire de suministro y la unidad de ajuste de temperatura del sistema climático de ventilación.

En una realización preferida, la unidad de medición comprende un sensor para medir la concentración de CO₂ y/o la calidad del aire de la habitación del edificio, en donde el controlador se dispone para controlar el flujo de aire de retorno y/o de suministro en base a la concentración de CO₂ y/o a la calidad del aire interior medidas de la habitación. En caso de que las concentraciones de CO₂ y/o la calidad del aire sean parámetros que se midan y tengan en cuenta por el controlador para accionar el sistema de ventilación, es posible, por ejemplo, que si las concentraciones de CO₂ son demasiado altas y/o la calidad de aire interior es demasiado baja, causada, por ejemplo, por una gran cantidad de personas presentes en la habitación, el controlador aumentará el flujo de aire de retorno y/o de suministro, a fin de extraer y/o diluir, respectivamente, los gases no deseados que afecten concentraciones de CO₂ y/o la calidad del aire interior. Al mismo tiempo, si no hay, o simplemente hay unas pocas, personas presentes en la habitación, el flujo de aire de retorno y/o de suministro puede disminuirse, mientras se mantienen a niveles aceptables las concentraciones de CO₂ y/o la calidad de aire interior, de modo que el sistema climático de ventilación pueda funcionar de una manera muy eficiente (energéticamente).

En una realización preferida, el sistema se dispone para mantener la habitación (y/o edificio) a sobrepresión con respecto al entorno de fuera de la habitación (y/o edificio). La sobrepresión, en primer lugar, reduce la infiltración de aire no acondicionado a través de huecos de aire en la estructura exterior de la habitación y/o el edificio. En segundo lugar, la sobrepresión ayuda en el proceso de obtención de un clima homogéneo en la habitación, p. ej., un clima con una distribución sustancialmente igual de la temperatura y/o la humedad por toda la habitación. Por ejemplo, las moléculas comprendidas en el aire que estén más calientes con respecto al aire retenido dentro de la habitación, tienden a moverse más rápido; estas moléculas más rápidas al colisionar con las otras moléculas se intercambia la energía cinética entre las moléculas en la habitación. La conducción de calor, también denominada difusión resultante del movimiento browniano de las moléculas, es el intercambio microscópico directo de energía cinética de las partículas a través del límite entre dos sistemas. Como con un aumento de la presión la cantidad de moléculas en el aire aumenta, los casos de colisión también aumentan, de modo que se obtiene una difusión más rápida. De este modo, el sistema de ventilación climática es capaz de obtener un clima homogéneo sustancial en una habitación, lo que, por tanto, resulta en condiciones de vida confortables.

En una realización preferida del sistema climático de ventilación, el sistema de aire de suministro comprende, además, un canal de derivación y una válvula de derivación controlable, en donde el canal de derivación se dispone para crear un flujo de derivación de aire de suministro que pasa alrededor del sistema de intercambio de calor, y en el que la válvula de derivación controlable se dispone para ser controlada por el controlador para controlar una cantidad de aire de suministro que fluye a través del canal de derivación. Por ejemplo, en verano, las temperaturas de la mañana en muchos países europeos tienden a ser relativamente bajas, el controlador del sistema climático de ventilación podría entonces programarse para hacer que el flujo de aire de suministro frío evite el sistema de intercambio de calor, de modo que la temperatura en la habitación, o el edificio, baje rápidamente. Sin la derivación, el sistema de intercambio de calor recuperaría la mayor parte del calor del sistema de retorno, por lo que la unidad de ajuste de temperatura requeriría un enfriamiento adicional, lo que requiere el uso de energía adicional. El controlador también podría disponerse de modo que permita que la temperatura ambiente disminuya hasta un punto que sea más bajo que el punto de ajuste, de modo que más tarde en el día, se requiera un enfriamiento menos activo (por la unidad de ajuste de calor) para mantener un clima cómodo y fresco en la habitación. De este modo, se puede lograr en verano un ahorro de energía significativo.

Se prefiere que el sistema climático de ventilación comprenda, además, un calentador de aire eléctrico que se disponga en el sistema de aire de suministro corriente abajo de la unidad de ajuste de temperatura, y en donde el controlador se disponga para controlar el calor suministrado al aire de suministro por el calentador de aire eléctrico. El calentador de aire eléctrico puede usarse para calentar el aire de suministro aún más, si el sistema de intercambio de calor y la unidad de ajuste de temperatura no logran alcanzar la temperatura de aire de suministro objetivo. Además, se puede usar en combinación con las capacidades de enfriamiento de la unidad de ajuste de temperatura para disminuir la humedad (absoluta) del aire de suministro. Al enfriar primero el aire de suministro hasta un punto en el que parte de la humedad comience a condensarse, se reduce la humedad absoluta del aire de suministro. Posteriormente, el calentador de aire eléctrico puede usarse para aumentar de nuevo la temperatura de aire de suministro. De este modo, la temperatura del aire de suministro y la humedad (absoluta y relativa) del aire de suministro pueden regularse mediante un único sistema climático de ventilación, de modo que el clima interior, en términos de temperatura y humedad, se pueda controlar con precisión de manera óptima.

En una realización preferida, una unidad de ventilación mecánica de retorno, tal como un ventilador mecánico de retorno, para accionar el flujo de aire de retorno, se dispone corriente abajo del sistema de intercambio de calor y/o en donde una unidad de ventilación mecánica de suministro, tal como un ventilador mecánico de suministro, para accionar el flujo de aire de suministro, se dispone corriente abajo del sistema de intercambio de calor. Las unidades de ventilación mecánica proporcionan una solución efectiva, simple y robusta para controlar los diferentes flujos de aire. En combinación con la unidad de mezclado de aire, la potencia de la unidad de ventilación mecánica de retorno puede ajustarse para garantizar un flujo de retorno predefinido, incluso en caso de un cambio de presión en la salida de aire de retorno.

Este objetivo, entre otros objetivos, se logra, además, mediante un método para regular el clima en una habitación de un edificio, en particular un edificio residencial, por medio de un sistema climático de ventilación según cualquiera de las realizaciones anteriores, en donde el método comprende los pasos de:

- establecer un punto de ajuste de temperatura y/o de humedad para la habitación, en un controlador del sistema climático de ventilación;
- medir, por medio de un sensor, la temperatura y/o la humedad en la habitación;
- controlar un flujo de aire de retorno y/o de aire de suministro en base al punto de ajuste de la temperatura y/o la humedad, y la temperatura y/o la humedad medidas en la habitación;
- controlar la unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del aire de suministro.

Como se indicó anteriormente, controlando en consecuencia el sistema climático de ventilación, se puede obtener la calidad del clima interior objetivo al controlar de manera selectiva los diferentes subsistemas, tales como el sistema de aire de retorno, el sistema de aire de suministro y la unidad de ajuste de temperatura del sistema climático de ventilación, de modo que todo el sistema pueda funcionar eficientemente y lograr ahorros de energía.

En una realización preferida, el método comprende, además, los pasos de:

- determinar, en base a las configuraciones de confort predefinidas que se definen como una relación entre la temperatura y la humedad y al menos uno de los puntos de ajuste de temperatura y humedad predefinidos, los otros puntos de ajuste de temperatura y humedad predefinidos;
- comparar, utilizando el controlador, la temperatura y la humedad medidas en la habitación, con los puntos de ajuste de temperatura y humedad predefinidos;
- determinar, en base a la comparación, una temperatura y/o una humedad del aire de suministro objetivo para el flujo de aire de suministro suministrado a través de la salida de aire de suministro;
- ajustar el flujo de aire de retorno y/o el flujo de aire de suministro y el ajuste de temperatura del aire de suministro en base a la temperatura y/o la humedad del aire de suministro objetivo.

Como se indicó anteriormente, las combinaciones confortables se definen, por ejemplo, por las zonas de confort como se define en EN15251, que a menudo se proporcionan en el diagrama de Mollier, que es una representación gráfica de la relación entre la temperatura del aire, el contenido de humedad y la entalpía. Estos puntos de ajuste se utilizan posteriormente por el controlador para controlar los diferentes subsistemas, tales como el sistema de aire de retorno, el sistema de aire de suministro y la unidad de ajuste de temperatura del sistema climático de ventilación, de manera eficiente.

En una realización preferida, el método comprende los pasos de:

- medir una temperatura y/o humedad del flujo de aire de suministro corriente abajo del sistema de intercambio de calor;

5 - determinar una diferencia entre la temperatura y/o la humedad del flujo de aire de suministro corriente abajo del sistema de intercambio de calor, y la temperatura y/o humedad del aire de suministro objetivo;

10 - ajustar el flujo de aire de retorno y/o el flujo de aire de suministro y el ajuste de temperatura del aire de suministro en base a la diferencia entre la temperatura y/o humedad del flujo de aire de suministro corriente abajo del sistema de intercambio de calor, y la temperatura y/o humedad del aire de suministro objetivo.

De este modo, se obtiene un método eficiente para regular el clima interior, como se mencionó anteriormente.

En una realización preferida, el método comprende el paso de:

15 - controlar la válvula de derivación para ajustar el flujo de derivación del aire de suministro que pasa alrededor del sistema de intercambio de calor.

Como se indicó anteriormente, por ejemplo, se puede lograr un ahorro de energía significativo en verano.

20 Preferiblemente, el método también comprende los pasos de:

- Determinar una calidad de aire interior midiendo los compuestos orgánicos volátiles (VOC) y/o las concentraciones de CO₂ del aire de retorno tomado por la entrada de aire de retorno;

25 - Determinar, utilizando el controlador, un flujo mínimo de aire de retorno y/o de suministro;

- Controlar las unidades mecánicas de ventilación de suministro y/o retorno para obtener el flujo mínimo de aire de retorno y/o de suministro.

30 De este modo, el sistema climático de ventilación también puede asegurar una calidad de aire interior saludable, como se indicó también anteriormente.

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante las siguientes figuras, que muestran realizaciones preferidas del sistema climático de ventilación, y métodos para controlar el sistema climático de ventilación, según la invención, y no pretenden limitar el alcance de la invención de ninguna manera, en donde:

35 la Figura 1 muestra, de forma esquemática, una vista en perspectiva del interior de una casa que comprende una realización del sistema climático de ventilación.

40 La Figura 2 muestra esquemáticamente una realización del sistema climático de ventilación.

La Figura 3 muestra una perspectiva 3D abierta en corte de una realización de una cubierta montable en tejado que está montada en un tejado inclinado.

45 La Figura 4 muestra una vista lateral en sección transversal de la realización de la cubierta montable en tejado que está montada en un tejado inclinado.

La Figura 5 muestra una vista frontal de la realización de la cubierta montable en tejado.

50 La Figura 6 muestra una vista lateral de la realización de la cubierta montable en tejado.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva del interior de un edificio residencial, en particular una casa 1, que comprende una realización del sistema 100 climático de ventilación. La casa 1 comprende varias habitaciones diferentes, tales como una cocina, un baño y un aseo, y diferentes salones y/o dormitorios. A fin de controlar el clima interior del interior del edificio 1, en particular de las diferentes habitaciones, se dispone un sistema 100 climático de ventilación.

60 El sistema 100 comprende un sistema de aire de retorno, que comprende un sistema 2 de recogida de aire de retorno que puede comprender varios tubos 21 de aire de retorno. En los extremos, y/o a lo largo de los tubos 21 de aire de retorno, se pueden disponer varias entradas 22 de aire de retorno para tomar aire de retorno que debe expulsarse del edificio 1 al entorno exterior 6. El sistema 100 climático de ventilación puede comprender, además, un sistema 3 (de distribución) de aire de suministro que puede comprender varios tubos 31 de aire de suministro para distribuir aire fresco de suministro a una habitación, o múltiples habitaciones, en la casa 1, o edificio. Para este fin, el número de tubos 31 de aire de suministro, equipados con una salida 33 de aire de suministro, o con un número de salidas 33 de aire de suministro, se puede proporcionar por toda la casa 1. Las entradas 22 de aire de retorno, generalmente se proporcionan en las habitaciones en donde se originen contaminaciones, olores y/o humedades (relativas) elevadas,

tal como la cocina, el baño y el aseo, mientras que las salidas 33 de aire de suministro se proporcionan típicamente en los salones/dormitorios y/o habitaciones, de modo que el flujo de aire de ventilación dentro de la casa 1 se extienda desde las salidas 33 de aire de suministro hasta las entradas 22 de aire de retorno, evitando así que las contaminaciones, olores y/o humedad elevada se distribuyan por toda la casa 1, o el edificio.

5 El aire de retorno que toma el sistema 2 de recogida de aire de retorno pasa por la unidad central 200 antes de salir a través de la salida 23 de aire de retorno, que a menudo se proporciona en una chimenea dispuesta en el tejado 4. El aire fresco de suministro se toma desde el exterior 6 en la entrada 32 de aire de suministro, preferiblemente en una ubicación bien separada de la salida 23 de aire de retorno. Después de que se tome, el flujo de suministro de aire fresco pasa por la unidad central 200, en donde el aire de suministro puede acondicionarse, al menos en términos de temperatura y/o humedad relativa y/o absoluta, antes de distribuirse por todo el alojamiento mediante el sistema 3 de distribución de aire de suministro.

15 La Figura 2 muestra esquemáticamente una realización del sistema 100 climático de ventilación, que comprende el controlador 250 para controlar los diferentes subsistemas del sistema 100 climático de ventilación. La línea 5 de puntos indica un borde entre el interior de la casa 1, y/o el edificio, y el entorno exterior 6. El sistema 3 de aire de suministro y el sistema 2 de aire de retorno atraviesan la unidad central 200, en donde un sistema 201 de intercambio de calor se dispone para intercambiar calor entre el flujo de aire de suministro en el sistema 3 de aire de suministro, y el flujo de aire de retorno en el sistema 2 de aire de retorno. El sistema 201 de intercambio de calor puede comprender un intercambiador de calor de flujo cruzado que esté hecho de paneles metálicos delgados, normalmente de aluminio. La energía térmica se intercambia a través de los paneles, y los flujos de aire de suministro y de aire de retorno se mantienen completamente separados entre sí, de modo que no intercambien humedad, contaminación del aire, ni olores desde el flujo de aire de retorno hacia el flujo de aire de suministro. Sin embargo, cabe señalar que también se pueden utilizar otros tipos de intercambiadores de calor en el sistema 201 de intercambio de calor.

25 A partir de la entrada 22 de aire de retorno, el flujo de aire de retorno que atraviesa el sistema 2 de aire de retorno puede pasar primero por un filtro 221 de aire de retorno para detener cualesquiera partículas que sean demasiado grandes y pudieran potencialmente dañar o contaminar cualquier componente dispuesto corriente arriba. Se dispone un sensor 222 de diferencia de presión de retorno sobre el filtro 221 de aire de retorno, para medir una caída de presión. Una caída de presión elevada podría indicar que el filtro 221 está obstruido y que el filtro 221 necesita o cambiarse o limpiarse. Al conectar el sensor 222 de diferencia de presión al controlador 250, el controlador 250 puede indicar si se requiere realizar mantenimiento al filtro 221 de aire de retorno. Corriente abajo del filtro 221 de aire de retorno, se puede disponer un primer sensor 223 de aire de retorno que se disponga para medir la temperatura, humedad (relativa) y/o compuestos orgánicos volátiles (VOC) del aire de retorno que toma el sistema 2 de aire de retorno. Al conectar el sensor 223 al controlador 250, puede disponerse un bucle de control de retroalimentación para controlar el sistema 100 climático de ventilación.

40 Después de pasar el sistema 201 de intercambio de calor, se puede disponer un sensor 204 de temperatura que se pueda conectar al controlador 250, de modo que se pueda determinar la diferencia de temperatura resultado de pasar por el sistema 201 de intercambio de calor. A fin de generar y controlar el flujo de aire de retorno, se dispone un ventilador mecánico 225, o simplemente un ventilador, que se dispone junto con un medidor 226 de flujo de retorno para determinar el flujo real de aire de retorno. Basándose en el flujo determinado, el controlador 250 se dispone para regular la potencia del ventilador mecánico 225, de modo que se obtenga un bucle de control cerrado para el flujo de aire de retorno.

45 Después de que pase el ventilador mecánico 225, el aire de retorno se empuja hacia la salida 23 de aire de retorno, que puede acoplarse a una unidad 260 de mezclado de aire, de modo que el aire de retorno se expulse en la unidad 260 de mezclado de aire. La unidad 260 de mezclado de aire, también denominada cámara 260 de mezclado de aire, se dispone para mezclar el aire de retorno expulsado que se origina desde el sistema 2 de aire de retorno, y aire desde el exterior 6, que puede entrar en la cámara 260 de mezclado de aire a través de al menos una primera abertura 261 que actúa como entrada de aire exterior. Como se indicó anteriormente, el aire del interior de la unidad 260 de mezclado de aire puede entonces fluir a través del segundo serpentín 212, lo que aumenta aún más la eficiencia energética del sistema 100 climático de ventilación. El segundo serpentín 221 también puede ajustarse por un ventilador 216 mecánico controlable para forzar que un flujo de aire desde la cámara 260 de mezclado pase por el segundo serpentín 212 hacia el entorno exterior 6.

60 El aire fresco de suministro se toma del entorno exterior 6 por la entrada 32 de aire de suministro, donde después el flujo de aire de suministro que atraviesa el sistema 3 de aire de suministro, puede pasar primero por un filtro 231 de aire de suministro para detener cualesquiera partículas que sean demasiado grandes y pudieran potencialmente dañar cualquier componente dispuesto corriente arriba en el sistema 2 de aire de suministro. Un sensor 232 de diferencia de presión de suministro se dispone, de manera similar a la disposición en el sistema de aire de retorno, sobre el filtro 231 de aire de suministro, para medir una caída de presión. Al conectar el sensor 232 de diferencia de presión al controlador 250, el controlador 250 puede indicar si se precisa mantenimiento en el filtro 231 de aire de suministro. Corriente abajo del filtro 231 de aire de suministro, se puede disponer un primer sensor 233 de aire de suministro que se disponga para medir la temperatura y/o la humedad (relativa) del aire fresco de suministro tomado por el sistema 2 de aire de suministro. Al conectar el sensor 233 al controlador 250, se puede disponer un bucle de control de avance

para controlar el sistema 100 climático de ventilación, en donde los componentes corriente abajo se pueden controlar, al menos parcialmente, en base a la temperatura y/o la humedad (relativa) del aire fresco de suministro que se toma.

Antes de que el aire de suministro llegue al sistema 201 de intercambio de calor, puede ser tal que primero pase por la(s) válvula(s) 241 de derivación ajustable(s) que puede(n) ajustarse mediante el accionador 242 de derivación que puede controlarse por el controlador 250. El ajuste de la(s) válvula(s) 241 de derivación ajustable(s) determina el porcentaje del flujo de aire de suministro que evita el sistema 201 de intercambio de calor a través del canal 240 de derivación. La derivación 240 permite, como se indicó anteriormente, por ejemplo, suministrar rápidamente una gran cantidad de aire frío por la mañana, con el fin de reducir de manera económica las temperaturas por toda la casa 1.

Un segundo sensor 234 de aire de suministro para medir la temperatura y/o la humedad del aire de suministro, que puede acoplarse al controlador 250, puede disponerse corriente abajo del sistema 201 de intercambio de calor y el canal 240 de derivación. De este modo, la diferencia de temperatura del aire de suministro puede determinarse, por ejemplo, debido al paso por el sistema 201 de intercambio de calor de al menos una parte del aire de suministro. A fin de generar y controlar el flujo de aire de suministro, se dispone un ventilador 235 de suministro mecánico, o simplemente un ventilador, que se dispone junto con un medidor 236 de flujo de suministro para determinar el flujo real de aire de suministro. Basándose en el flujo de aire de suministro determinado, el controlador 250 se dispone para regular la potencia del ventilador 235 de suministro mecánico, de modo que se obtenga un bucle de control cerrado para el flujo de aire de suministro.

El sistema 100 climático de ventilación comprende, además, la unidad de ajuste de temperatura. En la realización actual, la unidad de ajuste de temperatura se proporciona corriente abajo del ventilador de suministro mecánico en forma de una bomba 210 de calor, que comprende un primer serpentín 211 y un segundo serpentín 212, un compresor 213 y una válvula 214 de expansión. Los serpentines 211, 212 son preferiblemente serpentines de expansión directa, de modo que la bomba 210 de calor no necesitaría un separador. El primer serpentín 211 se dispone corriente abajo del sistema 201 de intercambio de calor, de modo que el aire de suministro pueda pasar por el sistema 201 intercambio de calor antes de pasar por el primer serpentín 211. Los serpentines primero 211 y segundo 212 pueden disponerse para funcionar como evaporador y condensador, o, en otras palabras, como fuente de calor y disipador de calor. En caso de que el aire de suministro necesite calentarse, el primer serpentín 211 actuará como un evaporador que libere energía térmica al aire de suministro, esta energía térmica se origina mayormente del segundo serpentín 212, que se dispone fuera 6 de la habitación y/o casa 1, y se dispone para actuar como un evaporador que extrae energía térmica del entorno exterior 6. El compresor 213 y la válvula 214 de expansión pueden disponerse en un alojamiento separado 215, o disponerse en el primer serpentín 211 o el segundo serpentín 212. En caso de que se necesite enfriar el aire de suministro, se invierte el funcionamiento de la bomba 210 de calor, por lo que los primeros serpentines 211 actúan como evaporador, y el segundo serpentín 212 actúa como condensador. Los sensores 217, 218 de temperatura de refrigerante pueden aplicarse a las líneas 219 de suministro del sistema de bomba de calor, para determinar la temperatura del refrigerante, por ejemplo, un refrigerante R32, que recorre las líneas 219 de suministro. Estos valores puede utilizarlos, por ejemplo, el controlador, para determinar un correcto funcionamiento de la bomba de calor y/o la cantidad de energía térmica que se suministre al, o se tome del, flujo de aire de suministro que pasa por el primer serpentín 211.

Un tercer sensor 237 de aire de suministro para medir la temperatura y/o humedad del aire de suministro, que puede acoplarse al controlador 250, puede proporcionarse corriente abajo del primer serpentín 211. En caso, en base, por ejemplo, a las mediciones tomadas por el tercer sensor 237 de aire de suministro, de que el controlador 250 encuentre que el aire de suministro requiere un calentamiento adicional, un calentador eléctrico 238 se suministra corriente abajo del tercer sensor 237 de aire de suministro. Puede proporcionarse un cuarto sensor 238 de aire de suministro para medir la temperatura y/o humedad del aire de suministro que se dirija a la(s) salida(s) 33 de aire de suministro, y puede, por ejemplo, utilizarse en un bucle de control cerrado del controlador 250 que se utilice para acondicionar el aire de suministro a la temperatura y/o humedad correctas.

La Figura 3 muestra una perspectiva 3D abierta en corte de una realización de una cubierta 300 montable en tejado que está montada en un tejado inclinado 4 de un edificio, tal como la casa 1. La cubierta 300 montable en tejado puede disponerse en (y/o a través de) un orificio 41 del tejado 4, en donde una parte inferior 310 de la cubierta 300 montable en tejado se monte en el orificio 41, y se superponga con una sección 42 del tejado que rodee el orificio 41. Al cubrir el tejado 4 y parte de la parte inferior 310 con material adecuado de cobertura de tejado, tal como tejas en el presente ejemplo, se obtiene un tejado impermeable. La parte inferior 310 puede, por ejemplo, montarse directamente en el tejado 4 por medio de elementos de conexión, tales como pernos, tornillos, y/o similares, y/o puede montarse en el tejado 4 fijándolo a un borde, o arista 42, del orificio 4, usando, por ejemplo, elementos de fijación o medios de sujeción adecuados similares.

La parte inferior 310 puede comprender una abertura de servicio que se pueda cerrar y sellar, que se cierre mediante una compuerta 311 de servicio. La abertura de servicio permite el mantenimiento, desde el interior de la casa 1, de la cubierta 300 montable en tejado y de la unidad externa 400 de la bomba 210 de calor y/o el sistema de aire acondicionado, de modo que pueda repararse de forma segura y en casi todas las condiciones meteorológicas.

La parte inferior 310 puede comprender, además, un primer tubo pasante 312 que puede conectarse a la salida 32 del sistema de aire de retorno, de modo que el aire de retorno pueda alimentarse a través de la unidad exterior 400, por lo que la eficiencia general del sistema climático de ventilación, o cualquier otro sistema de climatización que emplee una bomba de calor y/o un aire acondicionado de esos tipos, se mejora aún más, como se describió anteriormente.

5 Puede proporcionarse un segundo tubo pasante 313 para cables de guía, tales como cables de sensor y/o de alimentación, y/o las líneas 219 de suministro de refrigerante pueden disponerse desde dentro de la casa 1 a la unidad externa 400 de la bomba 210 de calor y/o el sistema de aire acondicionado. Por medio del segundo tubo pasante 313, el orificio pasante con los cables y/o las líneas 219 de suministro se puede sellar y/o aislar, de modo que las fugas térmicas en el tejado se reduzcan, o incluso se eviten por completo.

10 La unidad externa 400, que puede comprender el segundo serpentín 212 de refrigerante y el ventilador mecánico 216 para regular el flujo de aire desde la unidad 260 de mezclado de aire a través del segundo serpentín 212 de refrigerante, puede montarse en la parte inferior 310, de modo que la unidad externa 400 se fije de forma segura y/o duradera al tejado 4 por medio de la parte inferior 310.

15 Una cubierta superior 320 está dispuesta sobre la parte inferior 310. La cubierta superior 320 puede comprender una sección 321 de dosel cerrada para proteger de los elementos, tales como lluvia, luz solar, nieve y similares, las partes internas de la cubierta 300 montable en tejado, un panel posterior 322, un panel frontal 326 y dos paneles laterales 323 (véanse también las Figuras 4 y 6). En la Figura 4 se observa que una pared 324 divisoria interna se comprende, además, en la cubierta 300 montable en tejado. Las superficies interiores de la parte inferior 310, la cubierta superior 20 320, los paneles laterales 323 y la pared 324 divisoria interna, forman la cámara 325 de mezclado de aire para mezclar aire del exterior 6 con aire expulsado del sistema de ventilación, o del sistema 3 de aire de retorno, que entre a través del primer tubo pasante 312. Se pueden proporcionar aberturas en los paneles laterales y/o posteriores 322, 323 para extraer aire exterior hacia la cámara 325 de mezclado de aire, o para expulsar el exceso de aire de retorno de la 25 cámara 325 de mezclado de aire. Las aberturas en los paneles laterales y/o posteriores 322, 323 se pueden formar como rejillas 3221, 3231 formadas, por ejemplo, mediante una serie de listones, o aletas 3222, 3232 dispuestas, respectivamente, en los paneles laterales 323 y/o traseros 322.

30 La pared divisoria 324 se dispone de modo que comprenda una abertura 3.261 que se ajuste a la unidad externa 400, de modo que el aire se disponga para fluir desde la cámara 325 de mezclado de aire al exterior 6, como se indica mediante la flecha A. A continuación, el aire que fluye a través de la unidad externa se dispone para fluir a través del panel frontal 326, que se dispone con aberturas. Las aberturas en el panel frontal 326 se pueden formar como rejillas 3.262 formadas, por ejemplo, mediante una serie de listones, o aletas 3263 dispuestas en el panel frontal 326. Estas 35 aletas 3263 se pueden disponer en un ángulo ascendente con respecto a la horizontal H, de modo que el aire que salga de la cubierta 300 montable en tejado, a través del panel frontal 326, se dirija ligeramente hacia arriba, como indica la flecha B. De este modo, el aire, pero también el sonido que se origina desde el flujo de aire y desde la unidad externa 400, se disponen hacia arriba, de modo que se reduzcan las molestias en el exterior 6 del sistema climático, y/o la unidad externa 400, ayudando en gran medida a mejorar las condiciones de vida en zonas (residenciales) 40 densamente pobladas.

45 La cubierta superior 320 se monta preferiblemente de forma liberable por medio de medios adecuados, cualquier combinación de ese tipo de, por ejemplo, pernos, tornillos y conectores conformados, de modo que si se va a realizar una revisión a fondo, la cubierta superior 320 se pueda quitar de la parte inferior 310, lo que permite, por ejemplo, la sustitución de la unidad exterior 400. Además, la parte inferior 310 está dispuesta preferiblemente con medios de guiado, tal como el canal 314 de desagüe, para drenar el agua de condensación que se forme dentro de la cubierta 300 montable en tejado, de modo que la corrosión de las piezas se reduzca y/o las posibles fugas de agua a través del tejado 4 también se reduzcan, o se eviten por completo.

50 Además, la descripción comprende las siguientes cláusulas:

Cláusula 1. Sistema climático de ventilación para regular el clima en una habitación de un edificio, en particular un edificio residencial, que comprende:

- 55 - un sistema de aire de retorno para guiar un flujo de aire de retorno, que comprende una entrada de aire de retorno para tomar el aire de retorno de la habitación, una salida de aire de retorno dispuesta fuera de la habitación para expulsar el aire de retorno del sistema de aire de retorno;
- 60 - un sistema de aire de suministro para guiar un flujo de aire de suministro, que comprende una entrada de aire de suministro para tomar aire de suministro de fuera de la habitación, una salida de aire de suministro para suministrar aire de suministro a la habitación;
- un sistema de intercambio de calor dispuesto entre los sistemas de aire de retorno y de suministro, para intercambiar calor entre el flujo de aire de retorno y el flujo de aire de suministro;
- 65 - una unidad de ajuste de temperatura que comprende un elemento de transferencia de calor para ajustar la temperatura del flujo de aire de suministro, en donde el elemento de transferencia de calor está dispuesto en el sistema

de aire de suministro entre la entrada de aire de suministro y la salida de aire de suministro, y corriente abajo del sistema de intercambio de calor.

5 Cláusula 2. Sistema climático de ventilación según la cláusula 1, en donde la unidad de ajuste de temperatura comprende una bomba de calor que comprende una unidad interior y una unidad exterior, en donde el elemento de transferencia de calor comprende la unidad interior.

10 Cláusula 3. Sistema climático de ventilación según las cláusulas 1 o 2, en donde el elemento de transferencia de calor comprende un primer serpentín de refrigerante que comprende un refrigerante, y en donde un segundo serpentín de refrigerante que comprende el refrigerante se dispone fuera de la habitación, en donde el primer y segundo serpentines de refrigerante se disponen como condensador y/o evaporador.

15 Cláusula 4. Sistema climático de ventilación según las cláusulas 2 o 3, en donde la salida de aire de retorno se acopla a la bomba de calor.

Cláusula 5. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores 2-4, en donde el sistema de aire de retorno se dispone de modo que el flujo de aire de retorno pase por la unidad exterior para expulsar respectivamente, al menos una parte del calor al, o tomando al menos una parte del calor del, aire de retorno expulsado.

20 Cláusula 6. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores 4-5, en donde la unidad exterior está dispuesta en el interior de, o acoplada a, una unidad de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire de fuera de la habitación, en donde la salida de aire de retorno está acoplada a la unidad de mezclado de aire, y en donde la unidad de mezclado de aire está dispuesta para mezclar el aire de retorno expulsado y el aire de fuera de la habitación.

25 Cláusula 7. Sistema climático de ventilación según la cláusula 6, en donde la unidad de mezclado de aire se comprende en una cubierta montada en el tejado, en donde, preferiblemente, la unidad de mezclado de aire está formada como una cámara de mezclado de aire que comprende al menos una primera entrada de cámara de mezclado de aire que está conectada a la salida de aire de retorno, una segunda entrada de cámara de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire fresco exterior, y una salida de cámara de mezclado de aire para expulsar aire mezclado de la cámara de mezclado de aire.

30 Cláusula 8. Sistema climático de ventilación según las cláusulas 6 o 7, en donde la unidad exterior se monta en la unidad de mezclado de aire, preferiblemente en la ubicación de la salida de mezclado de aire.

35 Cláusula 9. Sistema climático de ventilación según las cláusulas 7 u 8, en donde la unidad exterior se dispone en el interior de la cubierta montada en el tejado.

40 Cláusula 10. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores 7-9, en donde la cubierta montada en el tejado comprende una abertura de salida principal, y en donde la unidad exterior se dispone entre la salida de la cámara de mezclado de aire y la abertura de salida principal, de modo que se permita que el aire de la cámara de mezclado de aire fluya desde la cámara de mezclado de aire, a través de la unidad exterior, hasta la abertura de salida principal.

45 Cláusula 11. Sistema climático de ventilación según la cláusula 10, en donde la abertura de salida principal comprende un mecanismo de dirección de flujo de aire para dirigir el flujo de aire desde la abertura de salida principal, preferiblemente, al menos ligeramente hacia arriba con respecto a la cubierta montada en el tejado.

50 Cláusula 12. Sistema climático de ventilación según la cláusula 11, en donde el mecanismo de dirección de flujo de aire comprende una serie de aletas que se disponen en un ángulo con respecto a una horizontal, para dirigir el flujo de aire al menos ligeramente hacia arriba.

55 Cláusula 13. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores 7-12, en donde la cubierta montada en el tejado comprende una abertura cerrable hacia el interior del edificio, en particular, el tejado.

60 Cláusula 14. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores, que comprende, además, una unidad de medición para medir temperatura, humedad relativa, concentración de CO₂, calidad del aire, o una combinación de cualquiera de estos, y un controlador dispuesto para controlar el flujo de aire de retorno y/o de suministro y/o el ajuste de temperatura del aire de suministro, dependiendo de la medición que tomase la unidad de medición.

65 Cláusula 15. Sistema climático de ventilación según la cláusula 14, en donde la unidad de medición comprende un sensor de temperatura y/o de humedad para medir la temperatura y/o la humedad del aire de suministro en la entrada de aire de suministro, un sensor de temperatura y/o de humedad para medir la temperatura y/o la humedad de la habitación del edificio,

5 en donde el controlador comprende un punto de ajuste de temperatura y/o de humedad para la habitación, y en donde el controlador se dispone para controlar el flujo de aire de retorno y/o aire de suministro y/o la unidad de ajuste de temperatura, en dependencia de al menos la temperatura y/o la humedad medidas en la habitación, la temperatura y/o la humedad medidas del aire de suministro en la entrada de aire de suministro, y el punto de ajuste de la temperatura y/o la humedad.

10 Cláusula 16. Sistema climático de ventilación según las cláusulas 15, en donde el controlador se dispone para determinar uno del punto de ajuste de la temperatura y el punto de ajuste de la humedad de aire, dependiendo del otro del punto de ajuste de la temperatura y el punto de ajuste de la humedad del aire.

15 Cláusula 17. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores 14-16, en donde la unidad de medición comprende un sensor para medir la concentración de CO₂ y/o la calidad de aire de la habitación del edificio, en donde el controlador se dispone para controlar el flujo de aire de retorno y/o de aire de suministro en base a la concentración de CO₂ y/o calidad de aire medidas de la habitación.

Cláusula 18. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde el sistema se dispone para mantener la habitación a sobrepresión con respecto al entorno de fuera del edificio.

20 Cláusula 19. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde el sistema de aire de suministro comprende, además, un canal de derivación y una válvula de derivación controlable, en donde el canal de derivación se dispone para crear un flujo de derivación del aire de suministro que pasa alrededor del sistema de intercambio de calor, y en el que la válvula de derivación controlable se dispone para ser controlada por el controlador para controlar una cantidad de aire de suministro que fluye a través del canal de derivación.

25 Cláusula 20. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores, que comprende, además, un calentador de aire eléctrico que se dispone en el sistema de aire de suministro corriente abajo de la unidad de ajuste de temperatura, y en donde el controlador se dispone para controlar el calor suministrado al aire de suministro por el calentador de aire eléctrico.

30 Cláusula 21. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde una unidad de ventilación mecánica de retorno para accionar el flujo de aire de retorno se dispone corriente abajo del sistema de intercambio de calor, y/o en donde una unidad de ventilación mecánica de suministro para accionar el flujo de aire de suministro se dispone corriente abajo del sistema de intercambio de calor.

35 Cláusula 22. Método para regular el clima en una habitación de un edificio, en particular un edificio residencial, por medio de un sistema climático de ventilación según cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde el método comprende los pasos de:

- 40 - establecer un punto de ajuste de temperatura y/o de humedad para la habitación, en un controlador del sistema climático de ventilación;
- medir, por medio de un sensor, la temperatura y/o la humedad en la habitación;
- 45 - controlar un flujo de aire de retorno y/o de aire de suministro en base al punto de ajuste de la temperatura y/o la humedad, y la temperatura y/o la humedad medidas en la habitación;
- controlar la unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del aire de suministro.

50 Cláusula 23. Método según la cláusula 22, que comprende, además, los pasos de:

- determinar, en base a las configuraciones de confort predefinidas que se definen como una relación entre la temperatura y la humedad y al menos uno de los puntos de ajuste de temperatura y humedad predefinidos, los otros puntos de ajuste de temperatura y humedad predefinidos;
- 55 - comparar, utilizando el controlador, la temperatura y la humedad medidas en la habitación, con los puntos de ajuste de temperatura y humedad predefinidos;
- determinar, en base a la comparación, una temperatura y/o una humedad del aire de suministro objetivo para el flujo de aire de suministro suministrado a través de la salida de aire de suministro;
- 60 - ajustar el flujo de aire de retorno y/o el flujo de aire de suministro y el ajuste de temperatura del aire de suministro en base a la temperatura y/o la humedad del aire de suministro objetivo.

65 Cláusula 24. Método según las cláusulas 22 o 23, que comprende, además, los pasos de:

ES 2 971 620 T3

- medir una temperatura y/o humedad del flujo de aire de suministro corriente abajo del sistema de intercambio de calor;

5 - determinar una diferencia entre la temperatura y/o la humedad del flujo de aire de suministro corriente abajo del sistema de intercambio de calor, y la temperatura y/o humedad del aire de suministro objetivo;

10 - ajustar el flujo de aire de retorno y/o el flujo de aire de suministro y el ajuste de temperatura del aire de suministro en base a la diferencia entre la temperatura y/o humedad del flujo de aire de suministro corriente abajo del sistema de intercambio de calor, y la temperatura y/o humedad del aire de suministro objetivo.

Cláusula 25. Método según cualquiera de las cláusulas anteriores 22-24, que comprende el paso de:

15 - controlar la válvula de derivación para ajustar el flujo de derivación del aire de suministro que pasa alrededor del sistema de intercambio de calor.

La presente invención no se limita a la realización mostrada, sino que se extiende también a otras realizaciones comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100) climático de ventilación para regular el clima en una habitación de un edificio, en particular un edificio residencial, que comprende:

- un sistema (2) de aire de retorno para guiar un flujo de aire de retorno, que comprende una entrada (22) de aire de retorno para tomar aire de retorno de la habitación, una salida (23) de aire de retorno dispuesta fuera de la habitación, para expulsar aire de retorno del sistema de aire de retorno;
- un sistema (3) de aire de suministro para guiar un flujo de aire de suministro, que comprende una entrada (32) de aire de suministro para tomar aire de suministro de fuera de la habitación, una salida (33) de aire de suministro para suministrar aire de suministro a la habitación;
- un sistema (201) de intercambio de calor dispuesto entre los sistemas (2, 3) de aire de retorno y de suministro, para intercambiar calor entre el flujo de aire de retorno y el flujo de aire de suministro;
- una unidad de ajuste de temperatura que comprende un elemento de transferencia de calor para ajustar la temperatura del flujo de aire de suministro, en donde el elemento de transferencia de calor está dispuesto en el sistema (3) de aire de suministro entre la entrada (32) de aire de suministro y la salida (33) de aire de suministro y corriente abajo del sistema (201) de intercambio de calor, en donde la unidad de ajuste de temperatura comprende una bomba (210) de calor que comprende una unidad interior y una unidad exterior, en donde el elemento de transferencia de calor comprende la unidad interior,

caracterizado porque

la unidad exterior está dispuesta en el interior de, o acoplada a, una unidad (260) de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire de fuera de la habitación, en donde la salida (23) de aire de retorno está acoplada a la unidad (260) de mezclado de aire, y en donde la unidad (260) de mezclado de aire está dispuesta para mezclar el aire de retorno expulsado y el aire de fuera de la habitación. en donde la unidad (260) de mezclado de aire se comprende en una cubierta (300) montada en el tejado, en donde la unidad (260) de mezclado de aire está formada como una cámara (260) de mezclado de aire que comprende al menos una primera entrada de cámara de mezclado de aire que está conectada a la salida (23) de aire de retorno, una segunda entrada (261) de cámara de mezclado de aire que está dispuesta para tomar aire fresco exterior, y una salida de cámara de mezclado de aire para expulsar aire mezclado de la cámara de mezclado de aire.

2. Sistema climático de ventilación según la reivindicación 1, en donde la salida (23) de aire de retorno se acopla a la bomba (210) de calor, y/o en donde el sistema (2) de aire de retorno se dispone de modo que el flujo de aire de retorno pase por la unidad exterior para expulsar respectivamente, al menos una parte del calor al, o tomando al menos una parte del calor del, aire de retorno expulsado.

3. Sistema climático de ventilación según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la unidad exterior comprende, además, un ventilador (225) mecánico controlable que se dispone para ajustar el flujo de aire de la unidad (260) de mezclado de aire que pasa por la unidad exterior.

4. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad exterior se monta en la unidad (260) de mezclado de aire, preferiblemente en la ubicación de la salida de mezclado de aire.

5. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad exterior se dispone en el interior de la cubierta (300) montada en el tejado.

6. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cubierta (300) montada en el tejado comprende una abertura de salida principal, y en donde la unidad exterior se dispone entre la salida de la cámara de mezclado de aire y la abertura de salida principal, de modo que se permita que el aire de la cámara (260) de mezclado fluya desde la cámara (260) de mezclado de aire, a través de la unidad exterior, hasta la abertura de salida principal.

7. Sistema climático de ventilación según la reivindicación 6, en donde la abertura de salida principal comprende un mecanismo (3263) de dirección de flujo de aire para dirigir el flujo de aire desde la abertura de salida principal, preferiblemente, al menos ligeramente hacia arriba con respecto a la cubierta montada en el tejado.

8. Sistema climático de ventilación según la reivindicación 7, en donde el mecanismo de dirección de flujo de aire comprende una serie de aletas (3263) que se disponen en un ángulo con respecto a una horizontal (H) para dirigir el flujo de aire al menos ligeramente hacia arriba.

9. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cubierta (300) montada en el tejado comprende una abertura cerrable (311) hacia el interior del edificio, en particular, el tejado (4).
- 5 10. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una unidad de medición para medir temperatura, humedad relativa, concentración de CO₂, calidad del aire, o una combinación de cualquiera de estos, y un controlador (250) dispuesto para controlar el flujo de aire de retorno y/o de suministro y/o el ajuste de temperatura del aire de suministro, dependiendo de la medición que tomase la unidad de medición.
- 10 11. Sistema climático de ventilación según la reivindicación 10, en donde la unidad de medición comprende un sensor para medir la concentración de CO₂ y/o la calidad de aire de la habitación del edificio, en donde el controlador (250) se dispone para controlar el flujo de aire de retorno y/o de suministro en base a la concentración de CO₂ y/o la calidad del aire medidas de la habitación.
- 15 12. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema se dispone para mantener la habitación a sobrepresión con respecto al entorno de fuera del edificio.
- 20 13. Sistema climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de aire de suministro comprende además, un canal (240) de derivación y una válvula (241) de derivación controlable, en donde el canal (240) de derivación se dispone para crear un flujo de derivación de aire de suministro que pasa alrededor del sistema (201) de intercambio de calor, y en el que la válvula (241) de derivación controlable se dispone para ser controlada por el controlador (250) para controlar una cantidad de aire de suministro que fluye a través del canal (240) de derivación.
- 25 14. Método para regular el clima en una habitación de un edificio, en particular un edificio residencial, por medio de un sistema (100) climático de ventilación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el método comprende los pasos de:
- 30 -establecer un punto de ajuste de temperatura y/o de humedad para la habitación en un controlador (250) del sistema (100) climático de ventilación;
- medir, por medio de un sensor, la temperatura y/o la humedad en la habitación;
- controlar un flujo de aire de retorno y/o de aire de suministro en base al punto de ajuste de la temperatura y/o la humedad, y la temperatura y/o la humedad medidas en la habitación;
- 35 -controlar la unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del aire de suministro.

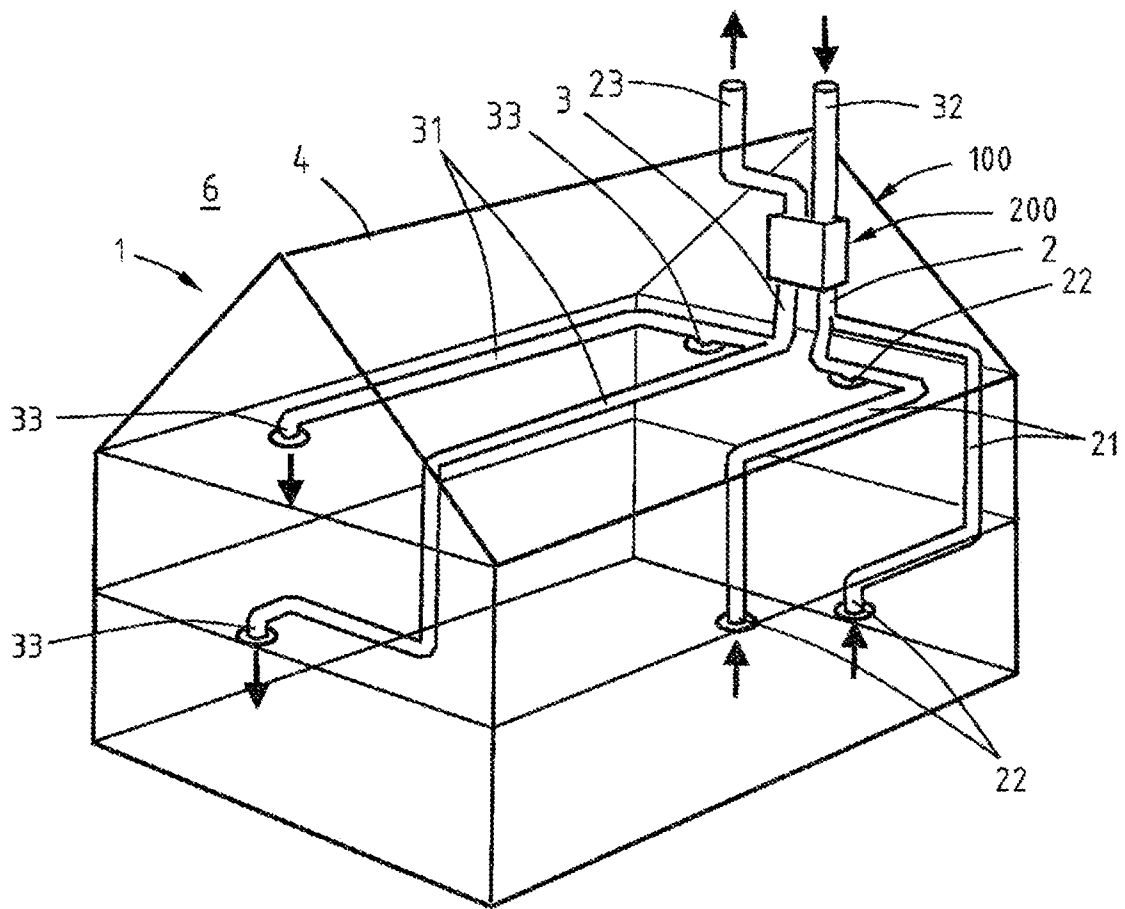


Figura 1

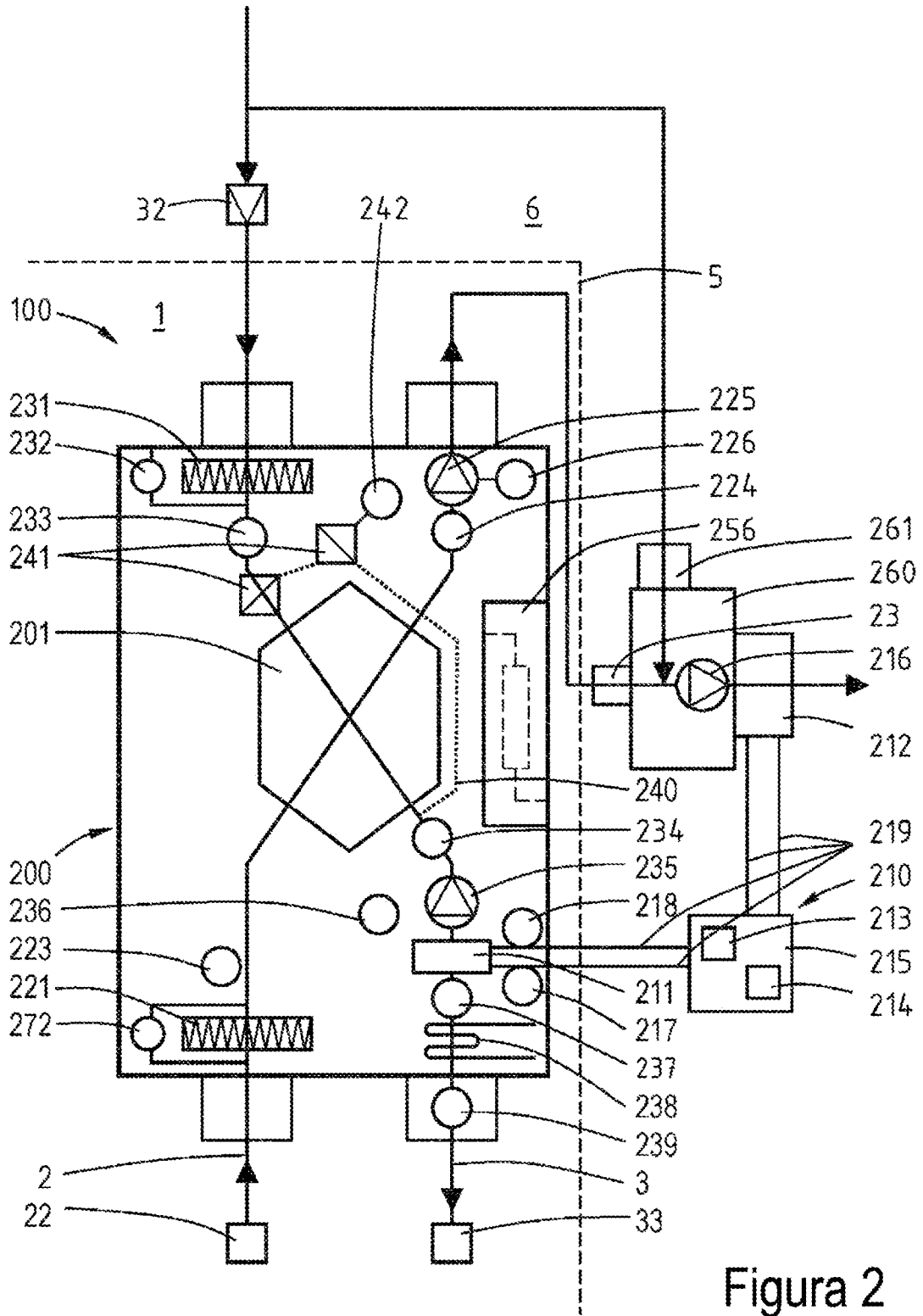


Figura 2

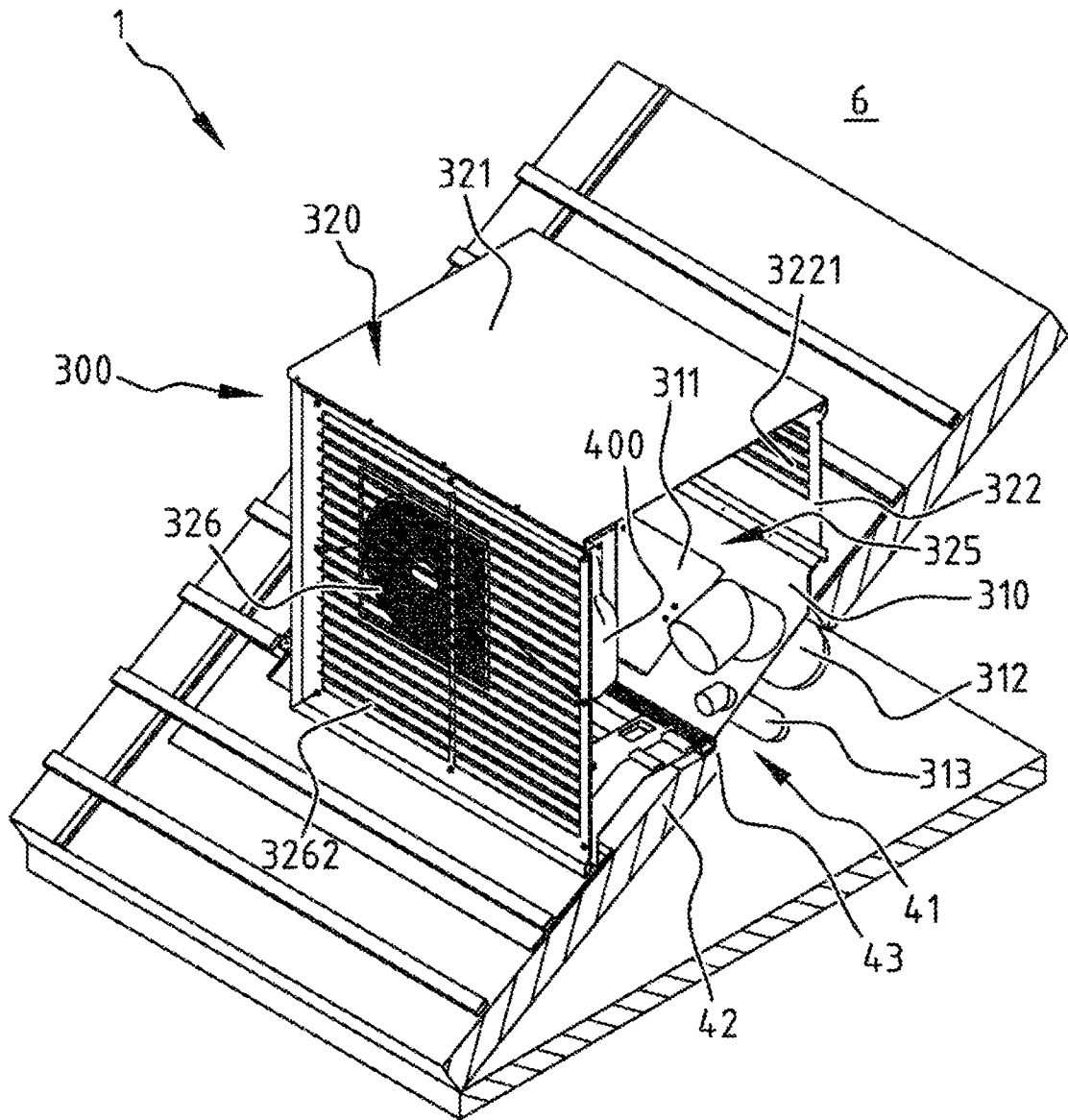


Figura 3

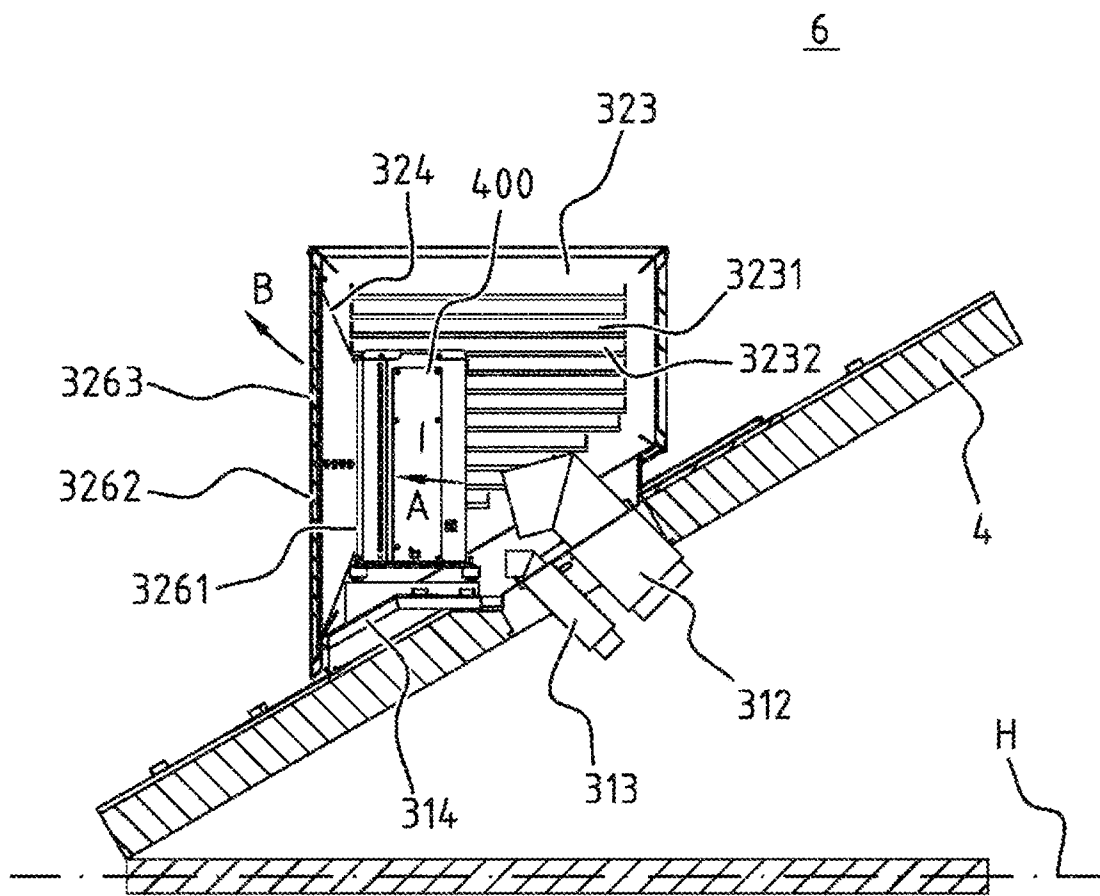


Figura 4

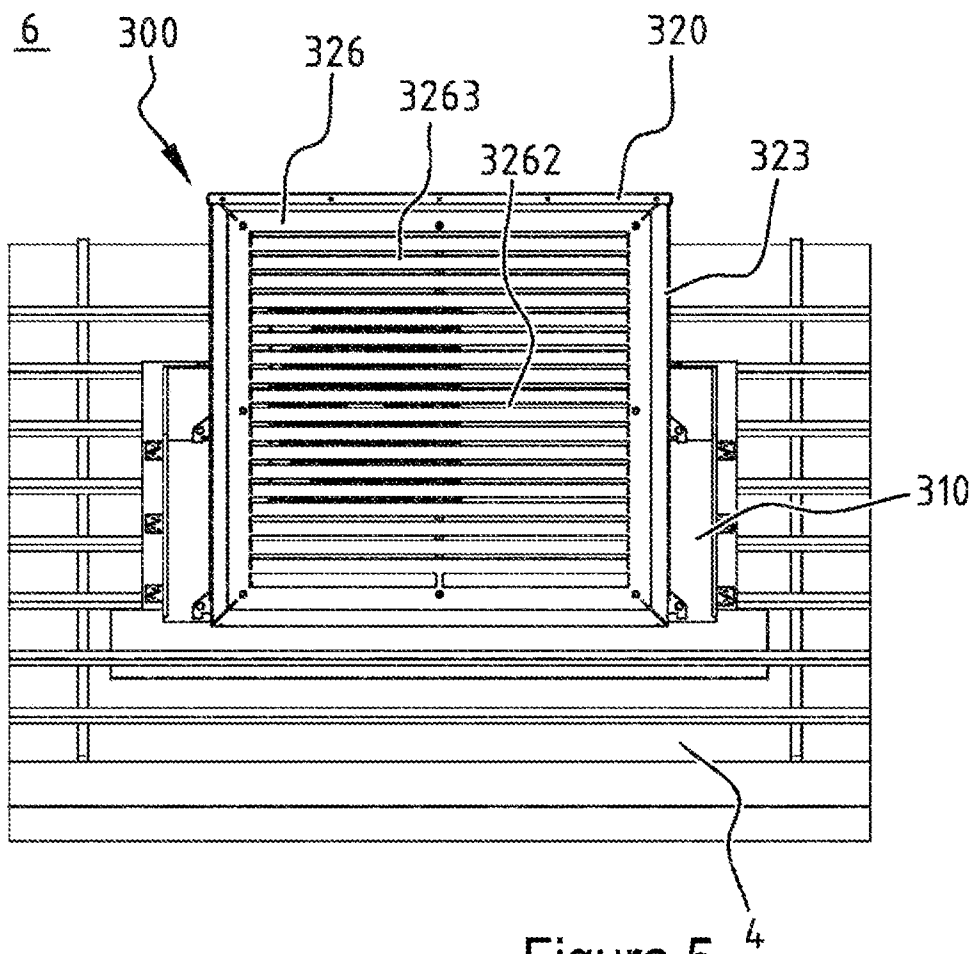


Figura 5

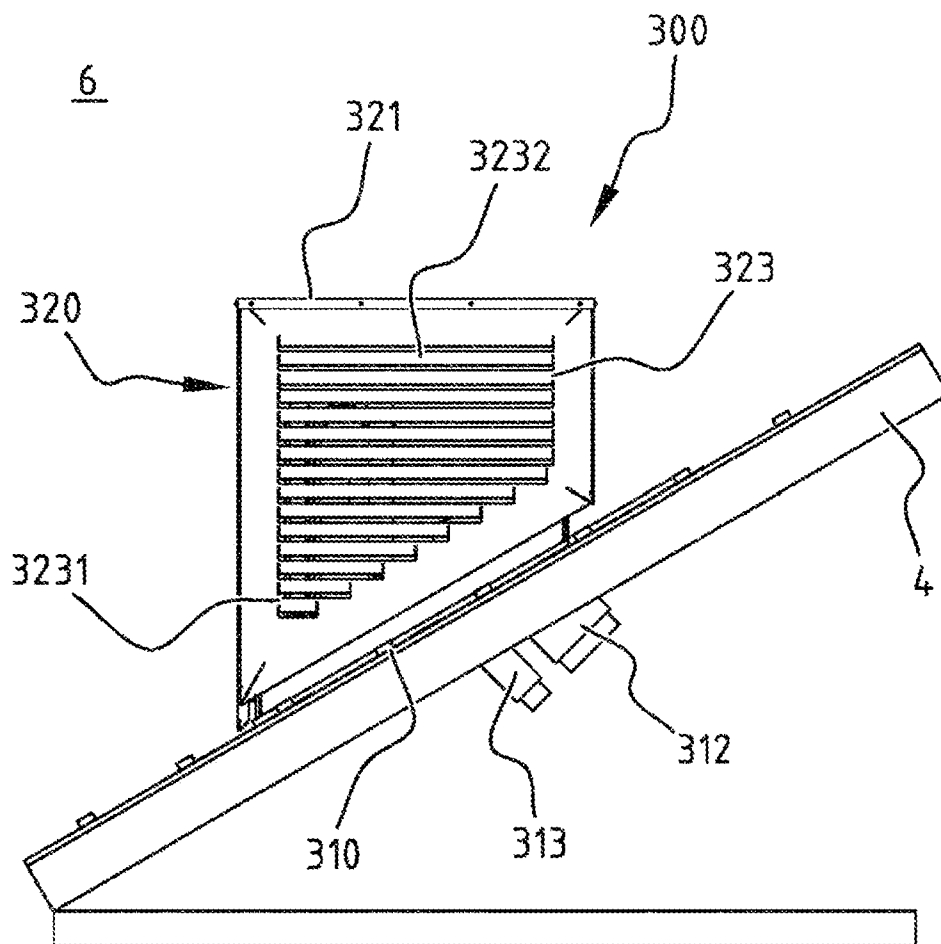


Figura 6