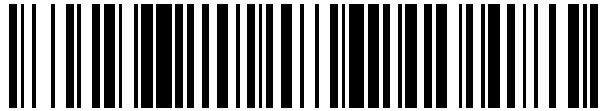


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 353**

51 Int. Cl.:

F24F 13/30 (2006.01)
F24F 3/00 (2006.01)
F24F 3/14 (2006.01)
F24J 2/04 (2006.01)
F24F 7/013 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
F25B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2007 PCT/CA2007/000459**
87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2007 WO07134423**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2007 E 07719403 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2021701**

54 Título: **Método y aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio**

30 Prioridad:

18.05.2006 US 436432

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.05.2017

73 Titular/es:

**HOLLICK SOLAR SYSTEMS LIMITED (100.0%)
2 SNOWBERRY LANE
KING CITY, ON L7B 1J9, CA**

72 Inventor/es:

HOLLICK, JOHN C.

74 Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 612 353 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

Método y aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al suministro de aire de ventilación para edificios y a enfriar el aire de ventilación antes de la introducción en un edificio.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los edificios comerciales, industriales, de viviendas y de apartamentos necesitan ventilación. Es común la fuga natural alrededor de las puertas, juntas en paredes y techos, etc., localizadas en una construcción de edificio estándar para permitir que entre suficiente aire al edificio. Una caída de presión del exterior al interior del edificio puede surgir a partir de diversos factores, tales como vientos fuertes, ventiladores de extracción y aire de combustión para hornos de quema de combustible. Esto tiende a llevar el aire fuera del edificio a través de grietas u orificios.

El enfoque convencional para proporcionar ventilación simplemente permitiendo que el flujo de aire se filtre alrededor de las puertas y juntas presenta las desventajas de que la cantidad y la temperatura del aire de ventilación no están controladas. Esta falta de control del aire de ventilación se da generalmente debido al suministro de calor adicional durante la estación de calefacción o proporcionando enfriamiento adicional mediante aire acondicionado y ventiladores durante la estación cálida o en climas cálidos.

Las Patentes de Estados Unidos n.º 4.899.728 y 4.934.338 emitidas el 13 de febrero de 1990 y el 19 de junio de 1990, respectivamente, desvelan el uso de un panel solar para calentar el aire de reposición fresco (ventilación) antes de introducirlo a un edificio. Estos sistemas son eficientes para calentar grandes volúmenes de aire por área de superficie del panel solar. Sin embargo, los sistemas descritos en estas patentes, abordan únicamente el calentamiento de aire de ventilación pero no pueden abordar la refrigeración deseable durante la estación cálida o en climas cálidos.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con un aspecto de una realización, se proporciona un sistema que comprende un edificio y un aparato para enfriar aire de ventilación para el edificio de acuerdo con la reivindicación 1.

El documento DE 198 40 362 A1 desvela un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio, que comprende un panel radiante que tiene una superficie emisora para su uso en dicho edificio en el que dicho panel radiante define un espacio de acumulación de aire entre el propio panel y el edificio, teniendo dicho panel radiante una pluralidad de aberturas de aire para que el aire ambiente pase a través de las aberturas al espacio de acumulación de aire; comprendiendo el aparato adicionalmente un paso entre dicho espacio de acumulación de aire y el interior de dicho edificio, y se ubica en el paso de aire ambiente enfriado de dicho espacio de acumulación de aire a dicho interior de dicho edificio; y se coloca un ventilador para mover dicho aire ambiente enfriado de dicho espacio de acumulación de aire a través de dicho paso a dicho interior de dicho edificio.

De acuerdo con otro aspecto de una realización, se proporciona un método para enfriar aire de ventilación para un edificio de acuerdo con la reivindicación 17.

Ventajosamente, el aire que se introduce en el espacio de acumulación de aire entre el panel y el edificio, se enfría mediante la transferencia de calor al panel y la radiación de calor del panel hacia el cielo. Por lo tanto, el aire de ventilación proporcionado al edificio se enfría comparado con la temperatura del aire ambiente. En una realización, las barras horizontales Z se utilizan para soportar el panel en un tejado inclinado. Parte de la condensación que se forma en el lado posterior del panel transcurre hacia abajo hacia una barra Z y luego cae al tejado del edificio donde corre el agua. Ventajosamente, cuanto menos agua quede en el lado posterior del panel, menos agua se dejará para enfriar, lo que permite el enfriamiento del aire.

En otra realización, se localiza un paso de calentamiento para el paso del aire ambiente calentado del espacio de acumulación hacia el interior del edificio. Por lo tanto, el aire ambiente calentado mediante la radiación solar se dirige hacia el edificio durante los meses de calefacción, mientras que el aire enfriado se dirige hacia el edificio durante los

meses de enfriamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La presente invención se comprenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos y a la descripción, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una porción de un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección del aparato de la figura 1;

10 la figura 3 es una vista en sección de un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio de acuerdo con otra realización de la presente invención;

la figura 4 es una vista en sección de un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio de acuerdo con aún otra realización de la presente invención;

15 la figura 5 es una vista en perspectiva de un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio de acuerdo con otra realización más de la presente invención;

la figura 6 es una vista lateral en sección de un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio de acuerdo con otra realización de la presente invención;

la figura 7 es una vista lateral en sección parcial del aparato de la figura 6, dibujada a una escala mayor; y

la figura 8 es una vista superior parcial del aparato de la figura 6, dibujada a una escala mayor.

20

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

La Ley de Radiación de Stefan-Boltzmann proporciona un cálculo de la pérdida de calor de una superficie caliente a una superficie más fría. Los tejados de los edificios expuestos al cielo de una noche clara experimentan una caída de temperatura por debajo de la temperatura del aire ambiente debido a la pérdida de calor por radiación del tejado al cielo de una noche fresca. El índice de enfriamiento en un clima despejado, seco es de aproximadamente 25 75 W/m^2 de tejado. El índice de enfriamiento se reduce con mayor humedad y nubosidad. El efecto de enfriamiento de noche comienza cuando la pérdida de calor excede la ganancia de calor solar, típicamente comenzando antes del ocaso y durando hasta el amanecer. Por lo tanto, cada día hay aproximadamente de 10 a 12 horas de 30 enfriamiento potencial al cielo de la noche.

Se hace referencia a las figuras 1 y 2 para describir un aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio. En general, el aparato se indica por el número 10 y el edificio está indicado por lo general, con el número 50. El aparato 10 incluye un panel radiante 14 que contiene una superficie emisora 16 para su uso en el edificio 50 de tal forma que 35 la superficie emisora 16 del panel 14 se dirige hacia el cielo y se expone al aire ambiente. El panel radiante 14 define un espacio de acumulación de aire 18 entre sí mismo y el edificio 50 y tiene una pluralidad de aberturas de entrada de aire 20 para que el aire ambiente pase a través de las aberturas 20 al espacio de acumulación de aire 18. Un paso 22 se extiende entre el espacio de acumulación de aire 18 y el interior del edificio 50 y se ubica para el paso de 40 aire ambiente enfriado del espacio de acumulación de aire 18 en el interior del edificio 50. Se ubica un ventilador 24 para mover el aire ambiente enfriado del espacio de acumulación de aire 18 a través del paso 22 hacia el interior del edificio 50.

Ahora se describirá adicionalmente una realización del aparato 10 para enfriar el aire de ventilación para un edificio 50 con referencia continuada a las figuras 1 y 2. El aparato 10 se muestra fijo a un tejado 52 del edificio 50. Como se 45 muestra, el panel radiante 14, denominado en el presente documento como el panel 14, es un panel de metal corrugado con una superficie altamente emisora o radiante 16 y una superficie opuesta 17 con un bajo nivel de absorción y emisión. Por lo tanto, una superficie tiene una mayor tasa de emisión que la otra superficie. El panel 14 está fijo a la superficie exterior del tejado 52 con la superficie altamente emisora 16 orientada hacia el cielo, y la superficie menos emisora 17 (también denominada en el presente documento como la superficie orientada hacia 50 abajo 17) orientada hacia el tejado 52 del edificio 50. El tejado 52 en la presente realización forma un ángulo de manera descendente desde un ápice cerca del centro del tejado 52 hacia el borde exterior y las porciones del panel corrugado 14 se extienden generalmente en paralelo con el tejado 52. Por lo tanto, el panel 14 incluye una porción inferior 26 próxima al borde exterior del tejado 52 y una porción superior 28 próxima al ápice del tejado 52. En la presente realización, el panel 14 cubre la mayor parte del tejado 50 para proporcionar sombra al tejado 50.

55

El panel 14 está fijo a la superficie exterior del tejado 52 a través de las barras de sección Z intermedias 30 montadas en las abrazaderas 32. Con referencia a la figura 2, las abrazaderas 32 están aseguradas a la superficie exterior del tejado 52 usando las sujeciones adecuadas. Las abrazaderas 32 están ubicadas en filas horizontales y están separadas para permitir el flujo de aire entre las abrazaderas. La sección Z de cada una de las barras 30 se

muestra en la figura 2. Como se muestra, estas barras 30 están fijadas a las abrazaderas 32 y al panel 14 de tal forma que la porción de banda central de las barras de sección Z separa adicionalmente el panel 14 del tejado 52. Por lo tanto, un borde de la barra de sección Z se asienta contra las abrazaderas separadas 32, mientras que el otro eje de la barra se asienta contra el panel 14.

5

Como se ha indicado anteriormente, el panel 14 incluye las aberturas de entrada de aire 20 distribuidas a lo largo de la superficie del panel 14. Las aberturas de entrada de aire 20 proporcionan una trayectoria de viaje para que el aire ambiente entre al espacio de acumulación de aire 18 desde el exterior. En la presente realización, las aberturas de entrada de aire 20 se distribuyen por lo general de manera uniforme sobre la superficie del panel 14, con la excepción del área circundante inmediata donde el paso 22 se encuentra con el espacio de acumulación de aire 18. Las aberturas de entrada de aire están formadas por unas rendijas perforadoras giratorias en el panel 14 de tal forma que los huecos al final de las rendijas proporcionen las aberturas de entrada de aire 20. Las aberturas de entrada de aire 20 son pequeñas para facilitar la filtración del aire antes de que ingrese al aparato para enfriar el aire de ventilación.

10

El perímetro del panel 12 se cierra mediante un marco de metal 33 que rodea el panel 14. El marco de metal 33 está sellado al tejado 52 alrededor de los lados y la parte superior del panel 14, usando, por ejemplo, sellado con silicio. La parte inferior del marco de metal no está sellada para permitir que la lluvia o la humedad se drenen del tejado 52.

20 Un conducto de aire 34 está en comunicación con el espacio de acumulación de aire 18, que se extiende desde una porción inferior del espacio de acumulación de aire 18 (en una porción menor del tejado inclinado 52), pasando a través de una pared exterior del edificio 50, y proporcionando el paso 22 para que el aire ambiente enfriado del espacio de acumulación de aire 18 entre al interior del edificio 50. El conducto de aire 34 se extiende hasta el edificio 50 para proporcionar aire exterior enfriado al interior del edificio 50, a través de las aberturas en el conducto de aire 34.

Un alojamiento del ventilador 36 está conectado a lo largo del conducto de aire 34 e incluye el ventilador 24 para mover el aire del espacio de acumulación de aire 18 hacia el interior del edificio. En la presente realización, el alojamiento del ventilador 36 está ubicado en el tejado 52, exterior al edificio 50. Los amortiguadores en el alojamiento del ventilador 36 son ajustables para permitir que el aire del interior del edificio se mezcle con el aire enfriado del espacio de acumulación de aire 18. El ventilador 24 está dimensionado en general para cumplir los requisitos de ventilación y para inhibir la presión de aire negativa dentro del edificio. Puede conseguirse una presión de aire positiva mediante la introducción del aire enfriado en el edificio a través del conducto de aire 34. El aire interior deja el edificio a través de las aberturas y las grietas. En la presente realización, el ventilador 24 es un ventilador de velocidad variable controlado mediante un controlador dependiente de la temperatura del aire entrante. Por lo tanto, cuando el aire entrante está por encima de la temperatura ambiente, el ventilador 24 funciona a baja velocidad. Cuando la temperatura del aire entrante está por debajo de la temperatura ambiente, la velocidad del ventilador aumenta para proporcionar tanto aire de ventilación como refrigeración.

40 Durante el uso, el aparato 10 para enfriar el aire de ventilación se ubica en el tejado 52 del edificio 50. El aire ambiente entra en el espacio de acumulación de aire 18 a través de las aberturas de entrada de aire 20 en el panel 14, donde el aire se enfría. A medida que el aire del espacio de acumulación de aire 18 se enfría, el aire caliente en el espacio de acumulación de aire 18 asciende mientras que el aire frío en el espacio de acumulación de aire 18 desciende. Por lo tanto, el aire más frío en el espacio de acumulación de aire 18 desciende de forma natural hacia la porción inferior del espacio de acumulación de aire 18, donde se extrae el aire del espacio de acumulación de aire 18 mediante el ventilador 24, a través del paso 22 proporcionado mediante el conducto de aire 34 y al edificio 50, proporcionando de esta manera aire de ventilación enfriado al edificio 50.

A medida que el enfriamiento del aire se produce en el espacio de acumulación de aire 18, cualquier gota de agua formada en la superficie orientada hacia abajo 14 del panel 14, desciende debido a la fuerza de gravedad y, por lo tanto, viaja por la pendiente del panel 14. El recorrido del agua se interrumpe por las barras de sección Z 30 que se extienden en general de manera horizontal y están fijadas a la superficie orientada hacia abajo 17 del panel 14. Cuando el agua se encuentra con la barra de sección Z, el agua cae del panel 14 y hacia abajo al tejado 52 del edificio 50, donde el agua puede entonces drenarse. Por lo tanto, parte del agua que se condensa en la superficie orientada hacia abajo 17 del panel 14 transcurre dejando menos agua que enfriar. Además, durante el día, el sol facilita el secado del espacio de acumulación de aire.

Ahora se hace referencia a la figura 3, para describir otra realización. La presente realización es similar a la primera realización descrita y, por lo tanto, no se describe de nuevo en detalle. Sin embargo, a diferencia de la primera

realización, se proporciona una unidad de enfriamiento 38 en forma de un aire acondicionado y el ventilador 24 se ubica dentro de la unidad de enfriamiento. El aire enfriado que se extrae del espacio de acumulación de aire 18 y hasta el conducto de aire 34 se canaliza a la unidad de enfriamiento para un enfriamiento adicional antes de introducirse para mezclarse con el aire en el interior del edificio, proporcionando de esta manera más enfriamiento.

5 La unidad de enfriamiento 38 también incluye un deshumidificador para eliminar parte de la humedad del aire que entra al edificio. El deshumidificador es útil en climas húmedos.

Ahora se hace referencia a la figura 4 para describir otra realización más. De nuevo, la presente realización incluye muchas características similares a la primera realización descrita y, por lo tanto, no es necesaria una descripción
10 adicional de estas características. En la presente realización, la superficie emisora 16 del panel 14 está cubierta con una pintura de tinción media (entre negro y blanco) para proporcionar una superficie absorbente de calor. Por lo tanto, el panel 14 actúa como un calentador del aire en el espacio de acumulación de aire 18 durante las horas del día.

15 Un segundo conducto de aire 40 está en comunicación con el espacio de acumulación de aire 18, que se extiende desde una porción superior del espacio de acumulación de aire 18 (en una porción superior del tejado inclinado 52), hasta el ventilador 24, y proporciona un segundo paso, siendo este segundo conducto para que el aire ambiente calentado del espacio de acumulación de aire 18 entre en el interior del edificio 50. El primer y segundo conductos de aire 34, 40 incluyen amortiguadores para dirigir el flujo de aire al ventilador y hacia el edificio 50. Por lo tanto, el
20 aire se extrae de forma selectiva del espacio de acumulación de aire 18 dependiendo de la hora del día o de las necesidades de enfriamiento o calentamiento.

Durante el uso, el aparato 10 de la presente realización se usa para enfriar el aire de ventilación durante los meses de enfriamiento (o verano). Sin embargo, el aparato 10 de la presente realización, se usa también durante los meses
25 de calefacción (o invierno) para calentar la ventilación. El aire en el espacio de acumulación de aire 18 se calienta mediante una combinación calor solar transmitido por conducción a través del panel 14 y a través del calor que escapa del interior del edificio 50, a través del tejado 52. Como se ha indicado anteriormente, el aire caliente en el espacio de acumulación de aire 18 asciende, mientras que el aire frío en el espacio de acumulación de aire 18 desciende. Por lo tanto, el segundo conducto de aire 40 se ubica para eliminar el aire de la porción superior del
30 espacio de acumulación de aire. El aire caliente se retira entonces del espacio de acumulación de aire 18 a través del segundo conducto de aire 40 mediante el ventilador 24 y se introduce en el edificio 50. El uso de la cubierta de pintura termoabsorbente permite el calentamiento diurno mientras que aún permite el enfriamiento durante la noche cuando no sale el sol.

35 La presente invención se ha descrito por medio de ejemplos. Son posibles modificaciones y las variaciones de las realizaciones que se han descrito anteriormente. Por ejemplo, aunque la primera realización descrita se refiere a una distribución uniforme de las aberturas de entrada de aire, las aberturas del flujo de aire pueden distribuirse de forma desigual, por ejemplo, teniendo menos aberturas de flujo de aire en la porción inferior del panel, cerca de donde el conducto de aire 34 se abre en el espacio de acumulación de aire. Además, la densidad de las aberturas de entrada
40 de aire puede aumentar con la distancia del conducto de aire 34. Además, el tamaño de las aberturas de entrada de aire puede aumentar con la distancia del conducto del aire 34. Aunque el conducto de aire 34 para proporcionar aire frío al edificio se describe como entrando a través de una pared lateral del edificio, también se contempla que este conducto de aire puede entrar a través del tejado del edificio.

45 Aunque el aparato para enfriar el aire de ventilación para un edificio se ha mostrado y descrito en un tejado inclinado, el aparato también puede usarse en un tejado plano, como se muestra, por ejemplo, en la figura 5 que muestra paneles radiantes 14 con varias aberturas de aire 20 para permitir el flujo de aire hacia el espacio de acumulación de aire definido por el panel radiante en el tejado 52 del edificio 50. En la presente realización, los paneles radiantes 14 están inclinados en relación con el tejado 52, de tal forma que el aire se extraiga hacia el paso
50 22 a un nivel inferior del espacio de acumulación de aire. Dado que el aire caliente asciende, el aire caliente se mueve hacia la parte más alta de los paneles radiantes 14 o fuera de las aberturas 20. El aire más frío desciende hacia el paso 22 donde se extrae cuando esta en uso. Como se muestra, no existen aberturas de aire en el punto donde el conducto de aire 34 se encuentra con el espacio de acumulación de aire. Además, en la presente realización, el alojamiento del ventilador 36 (que incluye el ventilador) se sitúa en el tejado 52.

55 También son posibles otras alternativas. Por ejemplo, las aberturas de la entrada de aire pueden formarse en cualquier forma adecuada. Las aberturas pueden ser en forma de rendijas como se describe, u orificios o huecos entre las tejas adyacentes y superpuestas. Con respecto a las figuras 6 a 8, se muestra un panel radiante 14 que está creado con tejas de tejado superpuestas 46. En esta realización, el aire de la ventilación pasa a través de un

hueco bajo cada teja, alrededor de la teja y después por debajo entre los soportes verticales 47 a los que se fijan los soportes horizontales 48. Los soportes horizontales 48 están fijos al tejado 52 del edificio 50. También se contempla que las tejas superpuestas que se usan son paneles fotovoltaicos para producir electricidad durante el día.

- 5 También se apreciará que el aire caliente en la tercera realización descrita puede calentarse adicionalmente antes de mezclarse con el aire dentro del edificio 50. También se apreciará que, en lugar de usar un único ventilador en la tercera realización descrita, en la que se proporciona el calentamiento del aire de ventilación, puede usarse un segundo alojamiento de ventilador y un segundo ventilador para atraer el aire. Además, el uso de las abrazaderas y las barras Z se describe en el presente sólo con fines ilustrativos. Se contemplan otros medios de fijación. Por
- 10 ejemplo, en algunos tejados, pueden usarse barras verticales Z en lugar de abrazaderas, por ejemplo, si se van a extender una cierta distancia del techo o si los soportes del tejado no están alineados con la posición de montaje de la abrazadera. Las barras verticales están colocadas para permitir que el aire se mueva en horizontal hacia el paso. La barra vertical bajo la barra horizontal se detiene con respecto a la línea del tejado inferior para permitir que el aire se mueva horizontalmente hacia la entrada del ventilador.
- 15 Se apreciará que el tamaño de la superficie radiante del panel y el caudal controlado por el ventilador están relacionados. Por ejemplo, el caudal puede determinarse en base al tamaño de la superficie radiante del panel y la tasa de enfriamiento máxima para el aire que pasa a través de las aberturas. Como alternativa, el tamaño del panel puede determinarse en base al caudal y la tasa de enfriamiento máxima para el aire que pasa a través de las
- 20 aberturas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende un edificio (50) y un aparato (10) para enfriar el aire de ventilación para el edificio (50), comprendiendo el aparato (10):
- 5 un panel radiante (14) que tiene una superficie emisora (16) para su uso en dicho edificio (50)
- en el que
- 10 dicho panel radiante (14) define un espacio de acumulación de aire (18) entre sí mismo y dicho edificio (50), teniendo dicho panel radiante (14) una pluralidad de aberturas de aire (20) para que el aire ambiente pase a través de las aberturas (20) al espacio de acumulación de aire (18),
- 15 dicha superficie emisora (16) de dicho panel radiante (14) se dirige hacia el cielo de noche, de tal forma que dicho panel radiante (14) se enfría debido a la pérdida de calor de radiación de dicho panel radiante (14) con respecto a un cielo nocturno frío, y el aire ambiente se enfría por transferencia de calor a dicho panel radiante (14) que radia dicho calor a través de dicha pérdida de calor de radiación a dicho cielo nocturno frío,
- 20 comprendiendo adicionalmente el aparato (10) un paso (22) entre dicho espacio de acumulación de aire (18) y un interior de dicho edificio (50) y ubicado para el paso del aire ambiente frío de dicho espacio de acumulación de aire (18) hasta dicho interior de dicho edificio (50); y un ventilador (24) situado para mover dicho aire ambiente frío desde dicho espacio de acumulación de aire (18) a través de dicho paso (22) hasta dicho interior de dicho edificio (50),
- caracterizado por que**
- 25 dichas aberturas de aire (20) de dicho panel radiante (14) se distribuyen generalmente de forma uniforme sobre la superficie de dicho panel radiante (14).
2. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho panel radiante (14) incluye una
- 30 superficie posterior de baja tasa de absorción (17), opuesta a dicha superficie emisora (16) para inhibir la ganancia de calor de un tejado (52) de dicho edificio (50).
3. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tasa de emisividad de una superficie posterior de dicho panel radiante (14) es menor que la tasa de emisividad de dicha superficie emisora (16).
- 35 4. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho panel radiante (14) comprende un panel corrugado.
5. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho panel radiante (14) se sitúa para
- 40 cubrir un tejado (52) de dicho edificio (50), proporcionando de esta manera sombra para dicho tejado, y dicho espacio de acumulación de aire (18) se dispone entre dicho panel radiante (14) y dicho tejado (52).
6. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho panel radiante (14) se fija a dicho edificio (50) mediante unas barras generalmente horizontales intermedias.
- 45 7. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dichas barras generalmente horizontales comprenden en general unas barras Z horizontales.
8. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dichas barras Z se fijan a unas
- 50 abrazaderas que, a su vez, se fijan a dicho edificio (50).
9. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho ventilador (24) comprende una unidad de enfriamiento (18) para enfriar adicionalmente dicho aire de ventilación frío.
- 55 10. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicha unidad de enfriamiento (18) incluye un deshumidificador para eliminar la humedad de dicho aire ambiente frío.
11. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un segundo paso (22) entre dicho espacio de acumulación de aire (18) y un interior de dicho edificio (50) y localizado para el paso de

aire ambiente caliente desde dicho espacio de acumulación de aire (18) hasta dicho interior de dicho edificio (50).

12. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente un segundo ventilador (24) localizado para mover dicho aire ambiente caliente desde dicho espacio de acumulación de aire (18) a través de dicho segundo paso (22) hasta dicho interior de dicho edificio (50).

13. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho paso (22) se localiza en una porción inferior de un tejado inclinado (52).

10 14. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende adicionalmente:
un segundo paso (22) entre dicho espacio de acumulación de aire (18) y un interior de dicho edificio (50) para el paso de aire ambiente caliente desde dicho espacio de acumulación de aire (18) a dicho interior de dicho edificio (50), estando dicho segundo paso (22) situado en una porción superior de dicho tejado inclinado (52).
15

15. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas aberturas de aire comprenden al menos una de rendijas, orificios y huecos entre los paneles superpuestos.

20 16. El aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho panel radiante (14) comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos para producir electricidad.

17. Un método para enfriar el aire de ventilación para un edificio (50), que comprende:

25 proporcionar sobre una superficie de un edificio (50), un panel radiante (14) que tiene una superficie emisora (16), de tal forma que dicha superficie emisora (16) de dicho panel radiante (14) se dirige hacia el cielo de noche, de tal forma que dicho panel radiante (14) se enfría debido a la pérdida de calor de radiación de dicho panel radiante (14) con respecto a un cielo nocturno frío, y el aire ambiente se enfría por transferencia de calor a dicho panel radiante (14) que radia dicho calor a través de dicha pérdida de calor de radiación con respecto a dicho cielo nocturno frío, y dicho panel radiante (14) define un espacio de acumulación de aire (18) entre sí mismo y dicho edificio (50), teniendo dicho panel radiante una pluralidad de aberturas de aire para que el aire ambiente pase a través de las aberturas al espacio de acumulación de aire (18), estando dichas aberturas de aire (20) distribuidas generalmente de forma uniforme sobre la superficie de dicho panel radiante (14);
30 conducir dicho aire ambiente a través de dichas aberturas de aire y hasta dicho espacio de acumulación de aire (18); enfriar dicho aire ambiente transfiriendo calor a dicho panel radiante (14) y radiando calor desde dicho panel radiante (14) al cielo, para proporcionar aire de ventilación frío;
35 extraer el aire de ventilación frío a través de una abertura de aire y empujar dicho aire de ventilación frío hasta dicho edificio (50).
40

18. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el que proporcionar dicho panel radiante (14) comprende proporcionar una superficie posterior de baja tasa de absorción, opuesta a dicha superficie emisora (16) para inhibir la ganancia de calor de un tejado (52) de dicho edificio (50).

45 19. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el que proporcionar dicho panel radiante (14) comprende proporcionar un panel que tiene una superficie posterior con una tasa de emisividad que es inferior a la tasa de emisividad de dicha superficie emisora (16).

20. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el que proporcionar dicho panel radiante (14) comprende fijar dicho panel radiante (14) a dicho edificio (50) mediante unas barras generalmente horizontales intermedias.
50

21. El método de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende además enfriar adicionalmente dicho aire de ventilación frío en una unidad de enfriamiento (18).
55

22. El método de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende adicionalmente deshumidificar dicho aire de ventilación frío.

23. El método de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende adicionalmente:

5 calentar dicho aire ambiente con calor solar del panel (14) y con calor del interior del edificio (50) para proporcionar aire de ventilación caliente durante una estación de calefacción; y extraer el aire de ventilación caliente a través de una segunda entrada de aire y empujar dicho aire de ventilación caliente hasta dicho edificio (50) durante periodos de calentamiento.

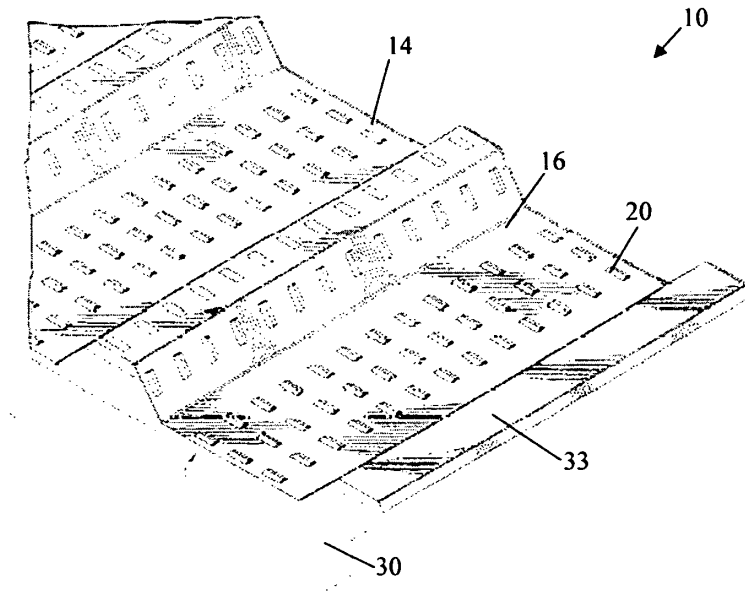


FIG. 1

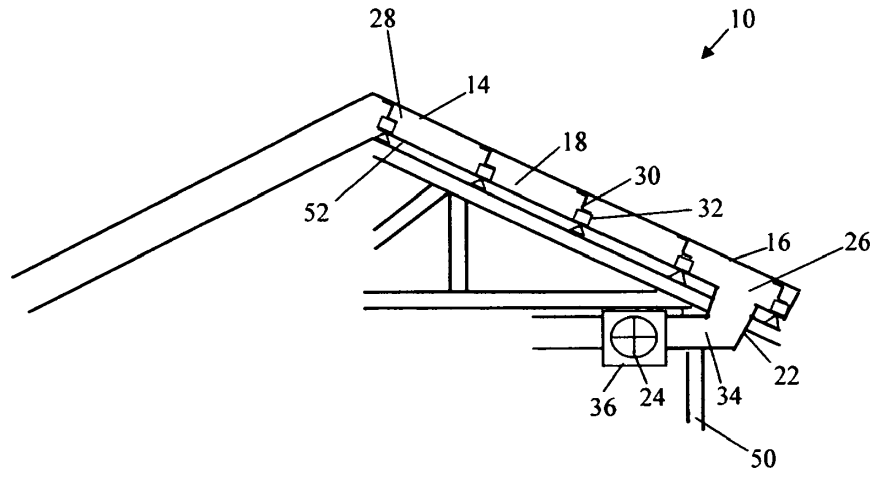


FIG. 2

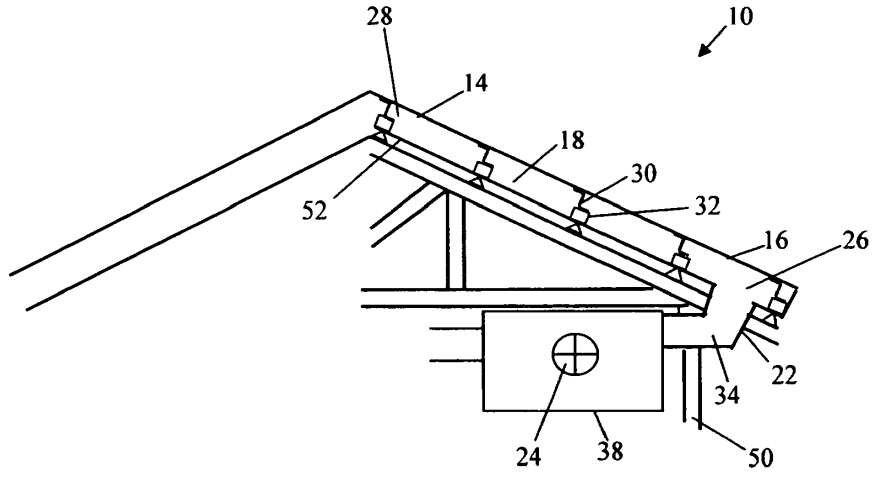


FIG. 3

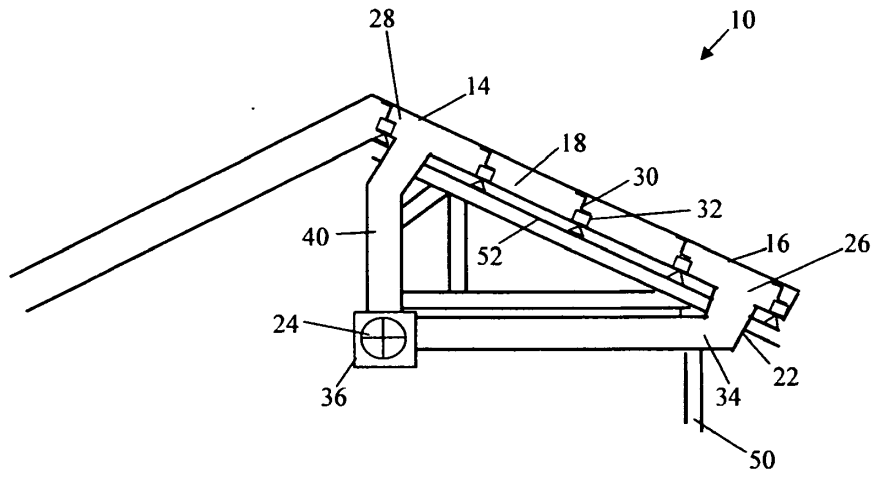


FIG. 4

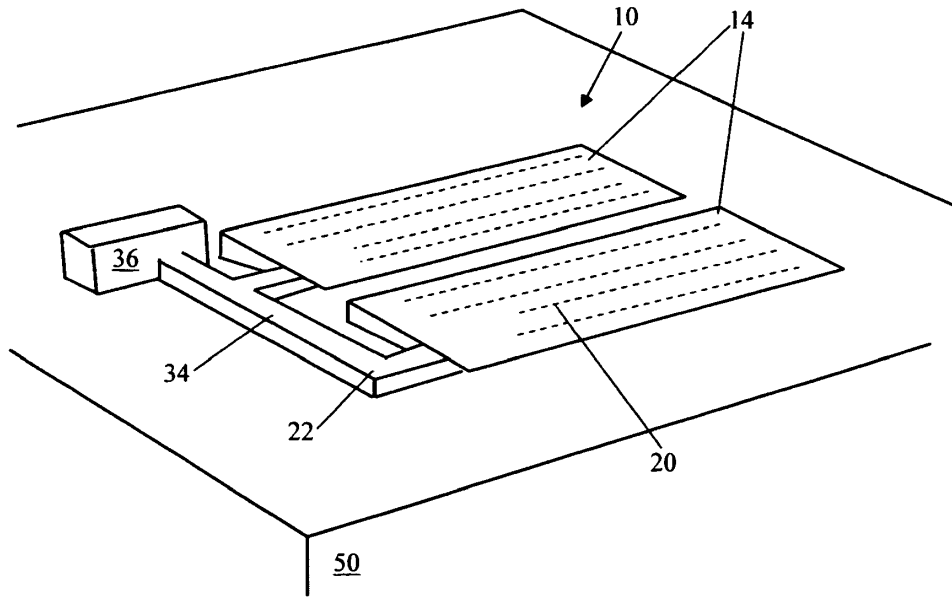


FIG. 5

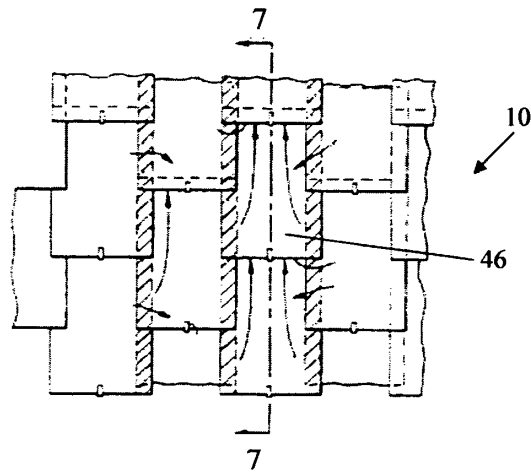
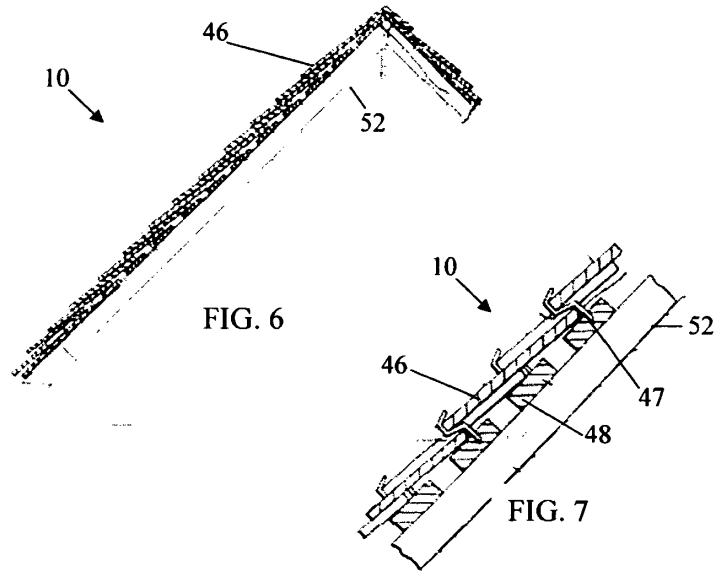


FIG. 8