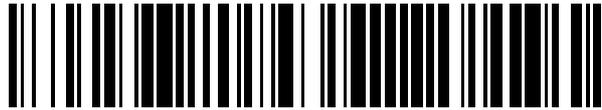


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 677**

51 Int. Cl.:

F24D 5/00 (2006.01)

F24D 5/12 (2006.01)

F24D 11/02 (2006.01)

F24D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2010 E 10702050 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2391852**

54 Título: **Aparato para calentamiento utilizando energía solar y método de calentamiento utilizando energía solar**

30 Prioridad:

29.01.2009 EP 09001201

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

06.09.2016

73 Titular/es:

**TATA STEEL UK LIMITED (100.0%)
30 Millbank
London SW19 4WY, GB**

72 Inventor/es:

**JONES, DAVID, PAUL y
BROWN, REGINALD, GERAINT**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 581 677 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

Aparato para calentamiento utilizando energía solar y método de calentamiento utilizando energía solar

5 La invención se relaciona con un aparato para calentamiento que comprende un medio recolector de energía solar, el medio recolector de energía solar transfiere la energía solar recolectada al aire exterior pasando a través del medio recolector de energía solar, y medios para utilizar el calor del aire que viene desde el medio recolector de energía solar para calentar.

10 Tales medios recolectores de energía solar son conocidos en el arte, véase por ejemplo el documento US4934338, y el documento GB 2 053 454 y son comúnmente utilizados para generar aire calentador para calentamiento de espacios o con propósitos de calentamiento interior como procesos de secado. En toda clase de edificios estos paneles recolectores pueden ser integrados en la fachada o en el techo para que grandes áreas estén disponibles para recolectar y transferir energía solar. El ducto de salida de aire del medio recolector de energía solar está conectado al interior del edificio para introducir el aire calentado al edificio. En este sentido se puede alcanzar una reducción en los costes para otros medios de calentamiento. Sin embargo, la mayoría de energía para el calentamiento del espacio interior se necesita en las horas de la mañana cuando no hay o únicamente hay una cantidad limitada de energía solar disponible. Este es un factor más bien limitante para el uso de estos paneles de recolección.

15 El documento GB 2 053 454 divulga un método de calentamiento utilizando el aire exterior que pasa a través de los medios de recolección de energía solar, el método comprende los pasos de:

- pasando el aire que viene de los paneles de recolección de los medios de recolección solares,
- 20 - extrayendo el calor por medio de una bomba de calor,
- transfiriendo el calor extraído a los medios de almacenamiento de calor.

Es un objetivo de la presente invención proveer un aparato de calentamiento utilizando el calor del aire proveniente de un medio de recolección de energía solar con propósitos de calentamiento a lo largo del día.

25 Es un objetivo de la presente invención proveer un aparato para calentamiento utilizando el calor de aire proveniente de un medio de recolección de energía solar con propósitos de calentamiento que pueda ser fácilmente manufacturado y a bajo coste.

Es otro objetivo de la presente invención proveer un aparato de calentamiento provisto con medios de recolección de energía solar y medios de almacenamiento de calor de una construcción simple y fiable.

30 Es otro objetivo de la presente invención proveer un aparato para calentamiento en donde el calor almacenado en los medios de almacenamiento de calor es adicionado al aire utilizado para calentar si la temperatura del aire está por debajo de una temperatura predeterminada.

Es aún otro objetivo de la presente invención proveer un aparato para calentamiento en donde el calor se toma del aire utilizado para calentar si la temperatura del aire está por encima de una temperatura predeterminada y almacenado en el medio de almacenamiento de calor.

35 De acuerdo con el primer aspecto de la invención uno o más de los objetivos arriba son realizados al proveer un aparato para calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1.

El término primer panel de recolección y segundo panel de recolección pueden ambos significar un panel de recolección sencillo o una pluralidad de paneles de recolección.

40 El primer panel de recolección utilizado para calentar el aire para los medios de calentamiento tiene ciertas dimensiones que están determinadas en una gran medida por la potencia de calentamiento necesaria para los propósitos de calentamiento y la potencia que puede ser generada durante las horas de luz. Incrementando las dimensiones de un panel de recolección más allá de ciertas dimensiones máximas no incrementará sustancialmente el periodo de tiempo que el calor adecuado para los propósitos de calentamiento se puede proveer, mientras que el pico posible de potencia estará muy por encima de la máxima demanda de calor. Por lo tanto, hay una cierta dimensión óptima para dicho panel de recolección, resultando en un periodo limitado de

45

potencia suficiente que siempre será muy corto para cubrir la demanda durante todo un día. De acuerdo con la invención un segundo panel de recolección separado se provee, en donde la cura del aire que pasa a través de este segundo panel de recolección es extraída por medio de un intercambiador de calor y una bomba de calor y es almacenada en el medio de almacenamiento de calor. El calor recolectado y almacenado es utilizado durante esos periodos del día en los que el aire que pasa a través del primer panel de recolección no está lo suficientemente caliente para satisfacer la demanda de potencia para los propósitos de calentamiento.

Por medio de la bomba de calor y el medio de almacenamiento es posible recolectar y almacenar calor durante todas las horas de luz, con la única restricción que la temperatura del aire no esté por debajo de cierto valor crítico, el cual está alrededor del punto de congelación del agua. Como consecuencia no hay un factor limitante dimensional para el segundo panel de recolección como lo hay para los primeros paneles de recolección.

El aparato de calentamiento de acuerdo con la invención con la combinación del primer y el segundo paneles de recolección, la bomba de calor y el medio de almacenamiento de calor pueden satisfacer todas las necesidades de calentamiento o una gran proporción de las mismas.

El panel de recolección utilizado en el aparato de calentamiento de acuerdo con la invención define un espacio al menos parcialmente encerrado y se provee con uno o más lados de absorción de energía, aberturas de entrada de aire conectando el ambiente externo con el espacio al menos parcialmente encerrado y un ducto de entrada de aire conectado al espacio al menos parcialmente encerrado. De acuerdo con una realización adicional las aberturas de entrada de aire se conectan con uno o más canales de aire dentro del panel de recolección para guiar el aire a lo largo del lado recolector de energía solar del panel y para controlar el flujo del aire dentro del panel. Estos paneles de recolección pueden ser montados contra una pared lateral o un lado inclinado de un edificio o sobre el techo de un edificio o pueden ser integrados con cualquiera de estos lados de un edificio.

Aunque un flujo de aire surgirá en el panel de recolección debido a la transferencia de calor en el panel de recolección esto en la mayoría de los casos no será suficiente para obtener un flujo suficiente de aire a los medios de calentamiento que conectan el ducto de salida de aire del primer panel de recolección. En el ducto de salida de aire de un segundo panel de recolección el flujo debería ser suficiente para tener el aire pasando a través del intercambiador de calor con al menos cierta velocidad mínima. De acuerdo con una realización adicional un medio de succión de aire se provee para generar un flujo de aire suficiente dentro del ducto de salida de aire de un panel de recolección. Con estos medios de succión de aire un flujo de aire continuo a través del ducto de salida de aire puede ser establecido y regulado para una máxima eficiencia.

Después de pasar el aire proveniente del segundo panel de recolección a través del intercambiador de calor la temperatura del aire en la mayoría de los casos sería muy baja para ser utilizada en cualquier propósito de calentamiento, tal como calentamiento de espacios. Por lo tanto, se proveen medios adicionales para guiar el aire proveniente del segundo panel de recolección después de pasar el intercambiador de calor al ambiente exterior. Si el intercambiador de calor es colocado cerca de donde el ducto de salida de aire se conecta con el segundo panel de recolección, que por ejemplo puede estar sobre o cerca del techo de un edificio, estos medios adicionales pueden simplemente consistir de un ducto de salida adicional que conduce al ambiente externo.

Para los propósitos de calentamiento la mayoría de calor se necesita en las horas de la mañana. El primer panel de recolección generará calor suficiente para los propósitos de calentamiento en la mitad del día y en la mayoría de los casos para una parte de la tarde. Para suministrar calor suficiente por fuera de estas horas el calor extraído del aire proveniente del segundo panel de recolección y almacenado en el medio de almacenamiento de calor es utilizado.

De acuerdo con la invención un intercambiador de calor adicional es posicionado en el ducto de salida de aire conectado al primer panel de recolección. Conectando el intercambiador de calor adicional al medio de almacenamiento de calor el calor almacenado es adicionado al aire que proviene de los primeros paneles de recolección y el aire calentado adicionalmente es subsecuentemente conducido a los medios de calentamiento.

Con el fin de ser capaces de conectar el intercambiador de calor adicional con el medio de almacenamiento de calor para los periodos de tiempo que el calor adicional se necesita se proveen medios de control para conectar y desconectar el intercambiador de calor adicional al medio de almacenamiento de calor.

En la mitad del día el aire que proviene del primer panel de recolección puede ser calentado bien por encima de la temperatura que se necesita para el propósito de calentamiento. De acuerdo con la invención se provee para que durante este periodo de tiempo el intercambiador de calor adicional esté conectado a través de los medios de control al medio de almacenamiento de calor en una forma para sustraer calor del aire calentado proveniente del

5 primer panel de recolección y almacenar el calor sustraído en el medio de almacenamiento de calor. En el fin de dicho periodo de tiempo el intercambiador de calor adicional es desconectado del medio de almacenamiento de calor. Más tarde en el día cuando el calor adicional es necesitado el intercambiador de calor es conectado al medio de almacenamiento de calor, pero después en una manera que el calor del medio de almacenamiento de calor es adicionado al aire pasando el intercambiador de calor.

10 Si la temperatura del aire que proviene del primer panel de recolección es más alta que la requerida para los propósitos de calentamiento pero no lo suficientemente alta para ser capaz de almacenar el calor sustraído en el medio de almacenamiento de calor también es posible utilizar una bomba de calor, la cual sin embargo podría requerir medios de control adicionales y posiblemente otro intercambiador de calor. En la mayoría de los casos tales inversiones adicionales no serían económicas dado que con el segundo panel de recolección y la bomba de calor circulan calor adicional suficiente para ser recolectado y almacenado.

15 De acuerdo con una realización adicional los medios de control del flujo de aire se proveen en el ducto de salida de aire conectado al segundo panel de recolección dispuesto para adicionar un flujo de aire adicional al ducto de salida de aire conectado al segundo panel de recolección corriente arriba del intercambiador de calor. En una realización preferida los medios de control de flujo de aire están dispuestos para adicionar aire de escape proveniente de los medios de calentamiento al ducto de salida de aire conectado al segundo panel de recolección. La temperatura del aire de escape resultante del proceso de calentamiento, por ejemplo el calentamiento de un espacio, es aun relativamente alta y puede ser utilizada para mezclarse con el aire que proviene del segundo panel de recolección antes de que pase por el intercambiador de calor para aumentar la temperatura del aire. Aumentando la temperatura del aire la eficiencia del sistema de la bomba de calor será mejorada. Dependiendo en el tipo de proceso de calentamiento y la cantidad de aire de escape resultante del proceso de calentamiento, los medios de control de flujo de aire pueden ser ajustados también para que por un periodo de tiempo solo el aire de escape de un proceso de calentamiento sea conducido a través del ducto de salida de aire corriente arriba de los medios de control de flujo de aire.

25 De acuerdo con un aspecto adicional la invención también provee un método de calentamiento utilizando el aire externo pasando a través de medios de recolección de energía solar, el método siendo el método de la reivindicación 8.

30 Adicionalmente se provee que el aire de escape proveniente de los medios de calentamiento es adicionado al aire proveniente del segundo panel de recolección corriente arriba del punto en donde el calor es extraído por medio de una bomba de calor. Las realizaciones de la invención se explicarán adicionalmente de la mano del ejemplo que se muestra en el dibujo X, en el cual esquemáticamente se muestra un circuito con un primer panel de recolección conectado a un sistema de calentamiento de espacios y un segundo panel de recolección con un medio intercambiador de calor conectado a una bomba de calor y a un medio de almacenamiento de calor.

35 En el dibujo un primer panel 1 de recolección se muestra colocado contra una estructura de un edificio, en donde la estructura del edificio es esquemáticamente indicada con una línea punteada. El panel 1 de recolección es por ejemplo un panel de recolección metálico con perforaciones como aberturas de entrada de aire. Dependiendo de la aplicación del panel de recolección también es posible utilizar un panel de recolección con otras aberturas que las perforaciones referidas como aberturas de entrada de aire. El panel 1 de recolección puede ser un panel separado montado contra un lado de una estructura de un edificio o integrado con la estructura del edificio y orientado para recibir energía solar en la mayor medida posible.

Un ducto 2 de salida de aire está conectado a la parte superior del primer panel 1 de recolección y conduce el aire calentado desde el primer panel 1 de recolección a un sistema 10 de calentamiento de espacios. Un ventilador 4 es colocado en el ducto 2 de salida de aire para generar un flujo de aire suficiente en el ducto 2 de salida de aire para alimentar el sistema 5 de calentamiento de espacios.

45 Un segundo panel 11 de recolección se provee con un ducto 2 de salida de aire conectado a la parte superior del segundo panel 11 de recolección y conduciendo el aire a un intercambiador 13 de calor. El intercambiador 13 de calor se conecta por medio tubos 16 a una bomba 17 de calor y la bomba 17 de calor está conectada al medio 18 de almacenamiento de calor. En el lado corriente arriba del intercambiador 13 de calor se coloca un ventilador 14 en el ducto 15 de salida para obtener suficiente flujo de calor a través del intercambiador 13 de calor. Después de que el aire es conducido a través del intercambiador 13 de calor el aire es llevado al ambiente exterior a través del ducto 15 de salida.

Utilizando una bomba 17 de calor es posible extraer energía desde el aire llevado o conducido a través del intercambiador 13 de calor sobre un rango de temperatura empezando en una temperatura muy por debajo de la

temperatura del aire calentado que será adecuado para aplicaciones de calentamiento directo. En este aspecto el término aire calentado se debe interpretar como corresponde.

5 El medio 18 de almacenamiento de calor puede por ejemplo comprender un contenedor aislado en donde un medio líquido, tal como el agua, pueda ser mantenido a una temperatura elevada durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo para que sea posible utilizarlo cuando sea necesario. Si la energía almacenada es para ser utilizada para calentamiento de espacios la energía almacenada debe estar disponible durante al menos las horas de la mañana cuando en la mayoría de los casos la demanda de calor está al máximo y el calentamiento utilizando aire calentado directamente no es posible todavía. Más tarde en el día y en la tarde en la mayoría de los casos no será necesario utilizar el calor almacenado. La cantidad de calor almacenado también deberá ser suficiente para 10 conectar este periodo el cual utilizando los medios de recolección, extracción y almacenamiento de energía como se proponen pueda ser fácilmente realizado.

15 El circuito además comprende un intercambiador 3 de calor que está directamente conectado a los medios 18 de almacenamiento por tubos 6 y una válvula 20 de control tal que, si es necesario, el calor almacenado en los medios 18 de almacenamiento puede ser adicionado al aire fluyendo dentro del edificio a través del sistema 5 de calentamiento de espacios. Si la temperatura del aire que proviene del primer panel 1 de recolección está por encima de la temperatura que se necesita para el sistema 5 de calentamiento de espacios el calor puede ser sustraído del aire por medio del intercambiador 3 de calor y almacenado en el medio 18 de almacenamiento de calor.

20 En el ducto 12 de salida de aire conectado al segundo panel 11 recolector se proveen medios 19 de control de flujo de aire que son utilizados para introducir el aire de escape proveniente del ambiente interno, indicado con la flecha 21, dentro del flujo de aire que es conducido a través del intercambiador 13 de calor que está conectado a la bomba 17 de calor. Esto solo será hecho cuando la temperatura del aire calentado proveniente del panel 11 de recolección este por debajo de la temperatura del aire de escape.

25 Los medios 9 de control de flujo de aire que se proveen en el ducto 2 de salida de aire provenientes del primer panel 1 de recolección y que conducen al intercambiador 3 de calor son utilizados para introducir el aire externo, indicado con la flecha 7, dentro del ducto 2 de salida de aire si la temperatura del aire calentado proveniente del primer panel 1 de recolección debe ser disminuida para controlar el calentamiento del espacio y para suministrar aire externo fresco suficiente en el edificio.

Reivindicaciones

- 5 1. Aparato de calentamiento que comprende medios (1, 11) de recolección de energía solar, estando los medios (1, 11) de recolección de energía solar para transferir la energía solar recolectada al aire exterior pasando a través de los medios (1, 11) de recolección de energía solar, los medios (5) para utilizar el calor del aire proveniente de los medios (1, 11) de recolección de energía solar para calentamiento, una bomba (17) de calor, un intercambiador (13) de calor conectado a la bomba (17) de calor y también que comprende medios (18) de almacenamiento de calor, en donde
- la bomba (17) de calor está conectada a los medios (18) de almacenamiento de calor,
- 10 los medios (1, 11) de recolección de energía solar comprenden al menos un primer panel (1) de recolección y al menos un segundo panel (11) de recolección, en donde cada panel (1, 11) de recolección defiende al menos un espacio parcialmente encerrado y se provee con uno o más lados de absorción de energía solar, aberturas de entrada de aire conectando el exterior con él al menos parcialmente encerrado espacio y el ducto (2, 12) de salida de aire conectado a al menos el espacio parcialmente encerrado, caracterizado porque el aire proveniente de al menos un primer panel (1) de recolección está para ser conducido a los medios (5) de calentamiento y el aire
- 15 proveniente del al menos un segundo panel (11) de recolección está para ser conducido
- al intercambiador (13) de calor conectado a la bomba (17) de calor la bomba (17) de calor estando para transferir el calor extraído del aire a los medios (18) de almacenamiento de calor,
- en donde un intercambiador (3) de calor adicional está posicionado en el ducto de salida de aire conectado al primer panel de recolección,
- 20 los medios (20) de control se proveen para conectar y desconectar el intercambiador (3) de calor adicional a los medios (18) de almacenamiento de calor y
- en donde los medios de control y el intercambiador (3) de calor adicional están dispuestos para adicionar calor o liberar calor del aire que proviene del primer panel (1) de recolección.
- 25 2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las aberturas de entrada de aire se conectan a uno o más canales de aire dentro del panel de recolección.
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde los medios (4, 14) de succión de aire se proveen para generar un flujo de aire en al menos uno de los ductos (2, 12) de salida de aire.
4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el intercambiador de calor de la bomba de calor está posicionado en el ducto del aire conectado al segundo panel de recolección.
- 30 5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en donde los medios (15) se proveen para guiar el aire proveniente del segundo panel (11) de recolección después de pasar el intercambiador (13) de calor al ambiente exterior.
6. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1-5, en donde los medios (19) de control de flujo de aire se proveen con un ducto (12) de salida de aire conectado al segundo panel (11) de recolección dispuesto para adicionar un flujo de aire adicional al ducto (12) de salida de aire conectado al segundo panel (11) de recolección corriente arriba del intercambiador (13) de calor.
- 35 7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde los medios (19) de control de flujo de aire están dispuestos para adicionar aire (21) de escape proveniente de los medios (5) de calentamiento como flujo de aire adicional al ducto (12) de salida de aire conectado al segundo panel (11) de recolección.
- 40 8. El método de calentamiento utilizando aire exterior pasando a través de medios de recolección de energía solar, el método comprendiendo los pasos de:
- pasando aire proveniente de al menos un primer panel (1) de recolección de los medios (1, 11) de recolección solares a los medios (5) de calentamiento,

ES 2 581 677 T3

- extrayendo calor por medio de una bomba (17) de calor del aire proveniente de al menos un segundo panel (11) de recolección a los medios (1, 11) de recolección solares,

- transfiriendo el calor extraído a los medios (18) de almacenamiento de calor, y

5 - adicionando calor o sustrayendo calor del aire proveniente del primer panel (1) de recolección a los medios (5) de calentamiento a través de un intercambiador (3) de calor posicionado en el flujo de aire proveniente del primer panel (1) de recolección, en donde el intercambiador (3) de calor está conectado a la bomba (17) de calor) y/o a los medios (18) de almacenamiento de calor.

10 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el aire de escape proveniente de los medios (5) de calentamiento es adicionado al aire proveniente del segundo panel (11) de recolección corriente arriba del punto en donde el calor es extraído por medio de la bomba (17) de calor.

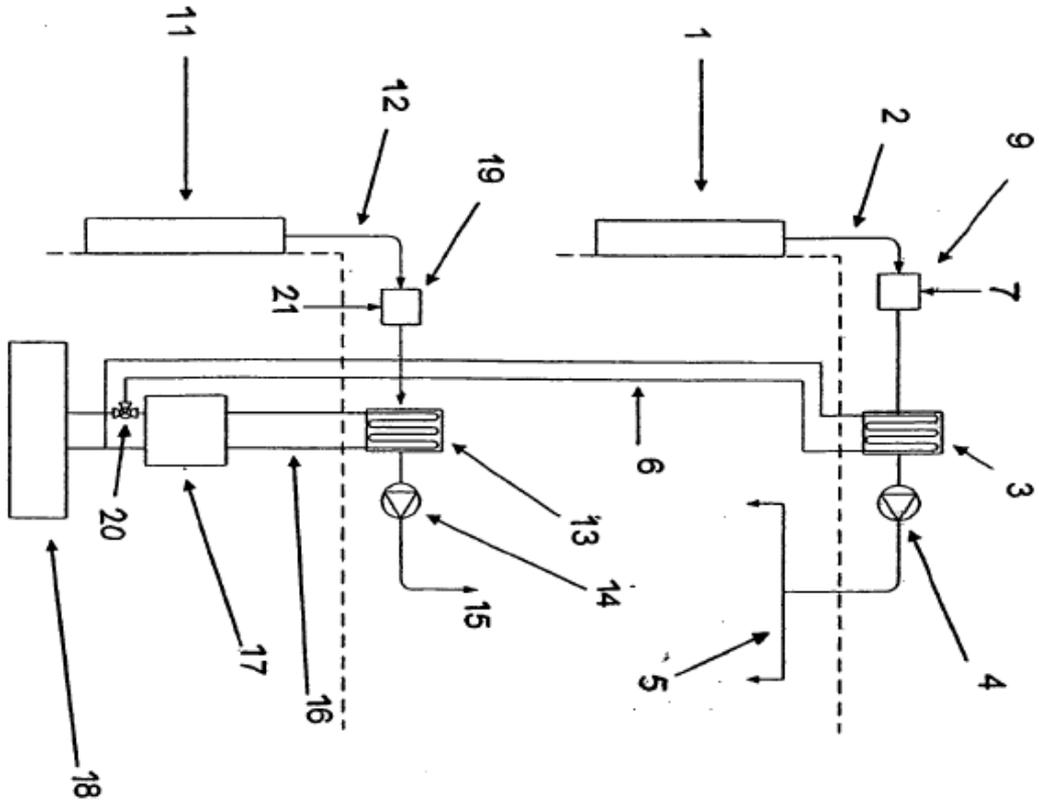


FIGURA 1