

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 159 537**

21 Número de solicitud: 201630717

51 Int. Cl.:

**F25B 39/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**02.06.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**23.06.2016**

71 Solicitantes:

**ENERGY PANEL S.L. (100.0%)  
CTRA. ESTEPA-GUADIX KM. 45  
14900 LUCENA (Córdoba) ES**

72 Inventor/es:

**MARÍN MOSCOSO, Antonio**

54 Título: **DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO**

**ES 1 159 537 U**

**DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR  
ALTERNATIVO**

**DESCRIPCIÓN**

**Sector de la técnica**

5           La presente invención está relacionada con la tecnología de bomba de calor, en particular las innovaciones destinadas a mejorar su eficiencia energética a través de la energía solar, energía contenida en el aire y la acumulación energética.

**Antecedentes de la invención**

10           La tecnología de bomba de calor es muy conocida en el estado de la técnica, tanto para la producción de frío como de calor. Una de las partes fundamentales del equipo es el sistema evaporador o condensador exterior, consistente en una batería de tubos aleteados por cuyo interior circula el fluido refrigerante que capta la energía del aire el cual se impulsa hacia el citado intercambiador por medio de un ventilador. Estos sistemas presentan una limitación técnica ya que la dificultad de su instalación  
15           requiere personal cualificado para el manejo de los gases refrigerantes, así como el vacío y carga de la unidad.

20           Las mejoras en el aprovechamiento de la energía solar han ido encaminadas al aumento de eficiencia de paneles solares térmicos, pero estos siguen contando con importantes desventajas como por ejemplo la necesidad de un sistema apoyo energético auxiliar para periodos de ausencia de radiación solar, peso elevado, gran influencia de la orientación, inclinación y limpieza del panel sobre el rendimiento del mismo...

25           Otras mejoras han combinado el aprovechamiento solar con la tecnología de bomba de calor, mediante el uso de paneles solares descubiertos como evaporadores del circuito de bomba de calor, capaces de captar la energía procedente de radiación solar y energía contenida en el ambiente. Por el interior de los paneles descubiertos circula un fluido refrigerante que cambia de estado desde líquido a gas gracias al intercambio energético a través de la superficie del panel. Estos paneles se conforman generalmente mediante la técnica de Roll-Bond, y debido a su espesor son  
30           susceptibles de sufrir deformaciones o roturas cuando circula fluido a alta presión por el interior de los mismos. Esta limitación restringe el uso de refrigerantes a aquellos cuyas presiones de evaporación sean bajas como por ejemplo R134a y R407c, siendo

no viable por tanto el uso de refrigerantes como el R744 (CO<sub>2</sub>), gas totalmente ecológico sin impacto en la capa de ozono que es actualmente recomendado por los organismos medioambientales y de eficiencia energética. Por otra parte también es dificultoso el uso de los paneles solares descubiertos como condensadores del circuito frigorífico para la producción de frío ya que las presiones de condensación de los gases refrigerantes son elevadas y existe el riesgo de deformación y/o rotura de los mismos. Desde el punto de vista de la instalación de estos paneles, normalmente implica la realización de numerosas soldaduras que aumentan con el número de paneles de la instalación, lo que se traduce en mayores posibilidades de fugas que ocasionarían un fallo en el funcionamiento del sistema así como una emisión de gases refrigerantes a la atmósfera. Además, es necesaria la intervención de técnicos frigoristas en su instalación que realicen las soldaduras, así como el vacío y la carga de gas en la instalación.

No se conoce en el sector de la técnica un sistema como el que se presenta, propuesto para dar solución a los problemas técnicos que presentan los sistemas expuestos con anterioridad y que permite su funcionamiento tanto con paneles solares térmicos como con paneles solares descubiertos pero con la particularidad de que por el interior de los paneles circula forzosamente un fluido caloportador, preferiblemente agua con anticongelante que capta en forma de calor sensible la energía contenida en la radiación solar además de la energía ambiental, y la transfiere al gas refrigerante del circuito de bomba de calor a través de un primer intercambiador gas-agua. Este intercambiador se encuentra introducido a su vez en un recipiente relleno de un material de cambio de fase de cualquier naturaleza, por lo que la energía contenida en el agua que circula por los paneles se emplea en la evaporación del fluido refrigerante y a la vez se va almacenando progresivamente en el material de cambio de fase, que la utiliza en su cambio de fase de sólido a líquido y después la acumula en forma de calor sensible.

Este intercambiador gas-agua está en serie con un segundo intercambiador de calor aire-gas formado por una batería de tubos aleteada combinada con un ventilador que aspira aire y lo impulsa sobre la citada batería por cuyo interior circula el gas refrigerante. El dispositivo incluye unos medios de control que lo hacen funcionar de forma eficiente, extrayendo la energía del medio que mejor convenga según las condiciones exteriores, ordenando:

- la puesta en marcha del grupo de bombeo de fluido caloportador al panel o paneles solares (cubiertos o descubiertos), para extraer energía del exterior;

- o bien la puesta en marcha del ventilador para extraer la energía contenida en el aire;

- o bien detiene el grupo de bombeo y el ventilador, de modo que el gas refrigerante comienza a retirar la energía del citado material de cambio de fase, primero en forma de calor sensible y después en forma de calor latente de cambio de fase desde líquido a sólido.

Para aumentar la eficiencia, el recipiente puede ser diseñado de forma que se introduzca el tubo de salida de gas del condensador, que contiene energía en forma de calor sensible que normalmente no es aprovechada y puede ser almacenada por el citado material para después cederla al fluido refrigerante.

Además de este funcionamiento eficiente, el equipo soluciona problemas técnicos anteriormente citados, de modo que permite usar cualquier tipo de refrigerante en el circuito frigorífico como por ejemplo el R744. Por otra parte, el equipo es totalmente flexible de modo que permite su combinación tanto con paneles solares térmicos convencionales como con paneles solares descubiertos. En este último caso, la solución permite eliminar los inconvenientes que presentaban durante su instalación: como la realización de soldaduras, ya que al sólo disponer de conexiones hidráulicas, no precisan de técnicos especializados y los materiales usados en las conducciones pueden ser plásticos, metálicos... Y además la solución permitiría mantener las ventajas que ofrecen los paneles solares descubiertos como son: la captación de radiación solar y de energía contenida en el ambiente, bajo peso, flexibilidad en la orientación e inclinación...

Estas ventajas se derivan del modo de funcionamiento calefacción, donde el objetivo es la producción de agua caliente, pero la invención ofrece la posibilidad de que cuando el equipo se instale con paneles solares descubiertos y se demande agua fría, el ciclo se invierta y los intercambiadores citados actúen como condensadores alternativos, de modo que si no se disipa la energía calorífica por medio del panel/es descubiertos se ponga en marcha el ventilador para disipar la energía por medio del aire. De esta forma sí es posible el uso de los paneles descubiertos como condensadores solucionando la problemática actual del riesgo de deformación de los mismos debido a las altas presiones que alcanzan los circuitos.

Los paneles usados dependerán de las preferencias del cliente, permitiendo la invención incluso la utilización de paneles híbridos fotovoltaicos-térmicos donde se

capta el calor sensible del panel fotovoltaico para aportarlo a la evaporación del fluido refrigerante.

5 Como se puede observar este dispositivo soluciona importantes problemas del sector de la técnica actual y además incorpora innovaciones en materia de eficiencia energética. La forma constructiva del dispositivo variará en función de la demanda de agua del usuario. Para pequeñas demandas el equipo puede incorporar la mayoría de elementos bajo una misma carcasa incluyendo además un depósito acumulador de agua pero cuando las demandas son mayores el volumen de los elementos obliga a disponer de carcasas separadas, siempre a excepción de los paneles que se localizan  
10 en el exterior.

### **Descripción de la invención**

Concretamente el objeto de la invención es un dispositivo bomba de calor que posee dos intercambiadores en serie que funcionan alternativamente, preferentemente como evaporadores para la obtención de agua caliente en el otro punto del circuito,  
15 donde uno de los evaporadores es un intercambiador agua-gas y está conectado a uno o varios paneles solares que pueden ser solares térmicos de cualquier tipo, paneles solares descubiertos o híbridos fotovoltaicos- térmicos, que a partir de este momento pasarán a denominarse paneles solares. Estos citados paneles solares captan la energía de la radiación solar y/o energía ambiental y la transfieren al  
20 intercambiador agua-gas al que están conectados a través de un fluido caloportador que es impulsado por una bomba. Este intercambiador se encuentra inmerso en un recipiente relleno de material de cambio de fase que puede ser de distinta naturaleza. En serie con este intercambiador agua-gas se dispone un intercambiador aire-gas el cual capta la energía contenida en el aire lo impulsa hacia el citado intercambiador.  
25 Este ciclo puede invertirse para obtener agua fría.

La invención un sistema de control, compuesto por una serie de sondas que emiten señales hacia un controlador que interpreta estas señales y da la orden de puesta en marcha o parada del grupo de bombeo y/o ventilador.

30 El dispositivo se compone de un al menos un panel solar, que puede ser un panel solar térmico o cualquier panel solar descubierta que no disponga de carcasa ni acristalamientos, como por ejemplo los paneles solares termodinámicos formados por dos chapas metálicas en cuyo interior se ha conformado un circuito mediante la técnica 'Roll-Bond'. Igualmente la invención puede combinarse con paneles de plástico

como los usados en el calentamiento de agua de piscinas, conformados por tubos de materiales plásticos resistentes a las radiaciones del sol.

5 También son válidos los paneles solares híbridos, formados de la conjunción de un panel fotovoltaico y un panel térmico o termodinámico en su parte trasera. Estos paneles ofrecen la ventaja estructural de disponer de dos paneles en una sola estructura. De este modo, la energía acumulada en el panel fotovoltaico se capta por medio del panel térmico o termodinámico situado en la parte trasera el cual absorbe la energía en forma de calor sensible contenida en el panel fotovoltaico y la energía del ambiente exterior.

10 Por el interior del circuito del panel solar se hace circular un fluido caloportador, preferiblemente una mezcla de agua con anticongelante en proporciones tales que aseguran la no congelación de la mezcla durante su servicio. La circulación del fluido es forzada mediante la acción de un grupo de bombeo. El grupo de bombeo está compuesto por una bomba necesariamente, y además puede contener elementos  
15 auxiliares como son: válvula de llenado (manual o automática) y de vaciado, válvula de seguridad, desaireador, vaso de expansión, dispositivos de medida de presión y/o temperatura...

20 Cuando el sistema de control lo ordena, el grupo de bombeo impulsa el fluido caloportador hacia el panel solar donde capta la energía disponible y a su salida se dirige hacia el intercambiador de calor agua-gas. Preferiblemente, este intercambiador agua-gas es del tipo tubos concéntricos, donde por un lado del intercambiador circula el fluido refrigerante y por el otro lado circula el fluido caloportador que a su salida retorna al panel solar descubierto. Este intercambiador se encuentra inmerso en un recipiente relleno de material de cambio de fase que consta de las conexiones de  
25 entrada y salida de agua y gas al citado intercambiador gas-agua y la abertura para el relleno del citado material. El material de cambio de fase es seleccionado de modo que su temperatura de fusión se encuentre en el rango en el cual el sistema de control detiene el funcionamiento de la bomba. El citado recipiente puede incluir en su interior, también inmerso en el citado material de cambio de fase, el tubo de salida del  
30 condensador con sus respectivas conexiones. De este modo, si las condiciones en el exterior no son favorables, los medios de control ordenan desconectar la bomba de impulsión, por lo que se detiene el flujo de fluido caloportador y el gas refrigerante comienza a retirar la energía contenida en el material de cambio de fase, primero en forma de calor sensible y después en forma de calor latente de cambio de fase desde  
35 líquido a sólido.

En serie con el citado intercambiador agua-gas el dispositivo contiene un segundo intercambiador aire-gas, formado por una batería de tubos aleteados por cuyo interior circula el citado fluido refrigerante y por el exterior circula el aire forzadamente debido a la acción del ventilador que se pone en marcha cuando el sistema de control lo ordena. El dispositivo incluye los demás elementos del circuito de bomba de calor como son: el compresor, que aspira el gas refrigerante; un filtro deshidratador que elimina la humedad del circuito; un recipiente de líquido, que almacena el refrigerante en estado líquido; un elemento de expansión que puede ser una válvula de expansión termostática o electrónica y un intercambiador de calor gas-agua que realiza preferiblemente la función de condensador del circuito y que puede tener distintas configuraciones como un intercambiador de placas o de tubos concéntricos por donde circula forzadamente por acción de una bomba el agua destinada a ser calentada o enfriada a contracorriente con el gas refrigerante. La invención contempla la posibilidad de incorporar un depósito acumulador de agua convenientemente aislado térmicamente y un elemento calefactor en su interior formado por una resistencia eléctrica para uso auxiliar. En este caso, la configuración del intercambiador de calor gas-agua es la de tubo en forma de serpentín que rodea al citado depósito acumulador de agua.

El dispositivo incluye las conexiones eléctricas, sondas y elementos de seguridad y control que se consideren oportunos para asegurar el funcionamiento seguro y eficiente de la unidad. El sistema de control a través de las sondas se encarga de medir la temperatura en los distintos puntos del circuito, interpreta las señales y a partir de la lógica configurada, ordena la puesta en marcha del compresor cuando hay demanda de agua caliente o fría, y dará la orden de encendido del grupo de bombeo del fluido caloportador al panel (si se detecta que hay suficiente energía disponible en el exterior) o bien del ventilador que impulsa aire al intercambiador aire-gas (cuando no existe suficiente energía en el exterior) o bien apaga ambos si la energía acumulada en el intercambiador agua-gas es suficiente.

La forma constructiva de la invención puede ser variada, dependiendo del volumen de los elementos descritos pueden alojarse en el interior de una misma carcasa o envolvente, o por el contrario constar de bloques separados que alberguen a distintos componentes (exceptuando el panel solar que siempre será instalado de forma independiente) y consten de las conexiones correspondientes listas para ser unidas.

### **Descripción de los dibujos**

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las peculiaridades del DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR  
5 CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, la siguiente figura:

Figura 1, en la que se ha representado un esquema de los elementos que componen el DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE  
EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO.

10

### **Realización preferente de la invención**

A la vista de la figura se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

La descripción detallada de la forma de realización preferida de la presente  
15 invención y de los elementos que lo componen, se realiza a la vista de la figura 1. En esta forma de realización preferida el dispositivo se usa para la obtención de ACS. Cuando hay demanda de ACS, el sistema de control (1) pone en marcha el compresor (2) que mueve el gas refrigerante por el circuito frigorífico, y preferentemente también entra en funcionamiento el grupo de bombeo (3) para intentar extraer la energía  
20 contenida en el panel solar que en esta forma de realización preferida se trata de un panel solar descubierto (4).

El panel solar descubierto (4) está constituido en esta forma de realización preferida por láminas de aluminio cuyo circuito (5) interior está realizado mediante la técnica de 'roll-bond'. Por el interior del circuito (5) circula una mezcla de agua y  
25 anticongelante que es conducida hacia el intercambiador agua-gas (6). En esta forma de realización preferida, el citado intercambiador agua-gas (6) está formado por dos tubos concéntricos con forma de espiral. Por el interior del tubo interno (7) circula el gas refrigerante y en el espacio entre ambos tubos (8) circula a contracorriente la mezcla de agua con el fluido anticongelante que proviene del panel solar descubierto  
30 (4). Este intercambiador agua-gas (6) está inmerso en un recipiente (9) de forma cilíndrica cuyo volumen libre está relleno por un material de cambio de fase (10).

Además en el interior del recipiente (9) se dispone el tubo de salida del condensador (25). En esta forma de realización preferida se trata de un material cuyo punto de fusión ronda los 0-5 °C. El citado material de cambio de fase (10) acumula energía del intercambiador agua-gas (6) y del tubo de salida del condensador (25), en forma de calor latente de fusión y calor sensible. Si la temperatura desciende por debajo de su temperatura de fusión, el material (10) cede la energía acumulada al intercambiador agua-gas (6).

La salida de agua con anticongelante (11) es impulsada al panel solar descubierta (4) mediante un grupo de bombeo (3). El grupo de bombeo (3) está formado por una bomba (14) una válvula (13) para el llenado y vaciado para efectuar la recarga o descarga de fluido anticongelante y agua. Esta bomba (14) se pone en marcha cuando el sistema de control (1) lo ordena.

El gas refrigerante desde la salida del intercambiador agua-gas (15) se conduce hasta el intercambiador aire-agua (16), que en esa forma de realización está formado por una batería de tubos aleteados (17) por cuyo interior circula el citado fluido refrigerante, y además lo conforma un ventilador (18) encargado de impulsar el aire sobre la citada batería de tubos aleteados (17) cuando el sistema de control (1) lo ordena. A la salida del intercambiador aire-gas (16) el fluido se dirige hacia el compresor (2) que aspira el gas refrigerante y eleva su presión y su temperatura, y tras este elemento el fluido en estado gaseoso se introduce en el intercambiador gas-agua (19), que en esta forma de realización realiza la función de condensador del circuito y consiste en un tubo con forma de serpentín que rodea a un depósito (20) que acumula el agua destinada a ser calentada. El depósito (20) alberga en su interior un elemento calefactor eléctrico auxiliar (21) que se pone en funcionamiento cuando el sistema de control lo ordena (1). El gas refrigerante condensa en el interior del citado intercambiador gas-agua (19) cediendo el calor latente de cambio de fase al agua acumulada en el interior del depósito (20), que aumenta su temperatura. El depósito (20) dispone de las correspondientes conexiones de entrada de agua fría (22) y salida de agua caliente (23). A la salida del intercambiador gas-agua (19) el fluido refrigerante entra en el filtro (24) y a continuación en el elemento de expansión (26) que en esta forma de realización se trata de una válvula de expansión termostática. El gas refrigerante se expande en el citado elemento de expansión (26) y entra de nuevo en el intercambiador agua-gas (6) cerrando el circuito.

En esta forma de realización se dispone de una carcasa (27) que alberga a todos los componentes menos el grupo de bombeo (3) y el panel solar descubierta (1).

## ES 1 159 537 U

En esta configuración los elementos frigoríficos se han situado en la parte superior (28) y la parte inferior está destinada a la acumulación del agua. El espacio entre el depósito (20) y la carcasa (27) está relleno con material aislante (29) para evitar pérdidas de energía al exterior.

5

**REIVINDICACIONES**

1. **DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO** que comprende al menos un  
5 compresor (2), un intercambiador gas-agua (19) en contacto con el agua a enfriar o calentar, elemento de expansión (26) , filtro deshidratador (24) conexiones eléctricas y medios de seguridad, **caracterizado por** disponer de dos intercambiadores de calor evaporadores o condensadores del circuito frigorífico conectados en serie y que  
10 funcionan de forma alternativa según las condiciones climáticas, cuyo funcionamiento es comandado por un sistema de control (1), siendo el primer intercambiador de calor un intercambiador agua-gas (6) conectado a al menos un panel solar (4) por cuyo interior circula forzosamente por acción de un grupo de bombeo (3) una mezcla de agua con anticongelante, y que el citado intercambiador agua-gas (6) se encuentra inmerso en un recipiente (9) relleno de un material de cambio de fase (10) en cuyo  
15 interior también se incluye el tubo de salida del condensador (25); y siendo el segundo intercambiador un intercambiador aire-gas (16) formado por una batería de tubos aleteados (17) junto con un ventilador (18) que impulsa aire sobre los mismos.

2. **DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO** según la primera reivindicación  
20 **caracterizado porque** el panel solar es de tipo panel solar descubierta.

3. **DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO** según la primera reivindicación  
**caracterizado porque** el panel solar es de tipo panel solar térmico.

4. **DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO** según la primera reivindicación  
25 **caracterizado porque** el panel solar es un panel solar híbrido formados de la conjunción de un panel fotovoltaico y un panel solar descubierta en su parte trasera.

5. **DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO** según las reivindicaciones  
30 **anteriores caracterizado por** disponer de un depósito de acumulación (20) del agua destinada a ser calentada o enfriada con sus correspondientes conexiones de entrada de agua fría (22) y salida de agua caliente (23) y en cuyo interior además dispone de

un elemento calefactor eléctrico auxiliar (21) cuyo funcionamiento está controlado por el sistema de control (1).

**6. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO según las anteriores reivindicaciones** 5 **caracterizado porque** el intercambiador gas-agua (19) consiste en un tubo en forma de serpentín que rodea por su superficie exterior al depósito de acumulación (20).

**7. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO según las reivindicaciones 1 a 4** 10 **y caracterizado porque** el intercambiador gas-agua (19) consiste dos tubos concéntricos en forma de espiral uno por donde circula el gas refrigerante y otro por donde circula forzosamente por acción de una bomba el agua destinada a ser calentada o enfriada.

**8. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR según las reivindicaciones 1 a 4 y caracterizado** 15 **porque** el intercambiador gas-agua (19) es un intercambiador de placas, por cuyo interior circula en un circuito el gas refrigerante y por el otro circuito circula forzosamente por acción de una bomba el agua destinada a ser calentada o enfriada.

**9. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO según las reivindicaciones 1 a 6** 20 **y caracterizado porque** todos los elementos citados a excepción del grupo de bombeo (3) y el panel solar descubierta (4) se alojan bajo una misma carcasa (27) que dispone de las conexiones hidráulicas pertinentes y el hueco existente entre la carcasa (27) y el depósito de acumulación (20) se rellena de material aislante (29).

**10. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO según las anteriores** 25 **reivindicaciones y caracterizado porque** el intercambiador agua-gas (6) consiste en dos tubos concéntricos en espiral, uno por donde circula el gas refrigerante y otro por donde circula el agua con el fluido anticongelante que proviene del panel solar descubierta (4). 30

**11. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO según las anteriores** **reivindicaciones y caracterizado porque** el grupo de bombeo (3) incluye además de

la bomba (14), una válvula de llenado/vaciado (13), vaso de expansión, válvula de seguridad, desaireador y elementos de medida de presión y temperatura.

**12. DISPOSITIVO BOMBA DE CALOR CON DOBLE EVAPORADOR/CONDENSADOR ALTERNATIVO según las reivindicaciones anteriores y caracterizado porque** por el interior del circuito frigorífico pueden circular gases refrigerantes de alta presión de condensación y evaporación.

Figura 1

