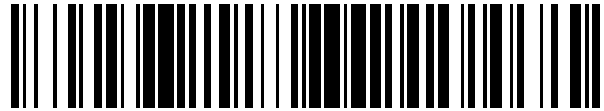


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 993**

51 Int. Cl.:

F24J 2/40 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

G01K 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2006 E 06025284 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 1804009**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de energía solar**

30 Prioridad:

16.12.2005 DE 102005060226

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

26.12.2013

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

LUSTIG, KONRAD, DR.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 435 993 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

Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de energía solar

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de energía solar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

5 Los sistemas de energía solar del tipo indicado al principio para la preparación de agua caliente y/o para el soporte de la calefacción presentan colectores solares, que forman un campo de colectores. Éstos están conectados en un circuito solar con bomba y con un líquido solar como medio portador de agua, con el que se transmite el calor solar a un acumulador de agua caliente y/o a un circuito de calefacción de la calefacción del edificio. Los acumuladores de agua caliente poseen un intercambiador de calor en la zona inferior para la transmisión de calor desde el circuito solar hasta el volumen de agua. Puesto que el calor solar no está disponible de forma ilimitada, tales acumuladores de agua caliente presentan, en general, otro intercambiador de calor, con el que solamente se puede calentar la zona superior a través de una llamada recarga a través del generador de calor. Para un rendimiento favorable del sistema de energía solar es importante, en general, que con prioridad la oferta de calor solar sirve para el calentamiento del acumulador de agua caliente y/o para el soporte de la calefacción, y que una recarga a través del generador de calor, a ser posible, solamente se realice en pocos casos, para conseguir un balance de energía bueno.

La bomba en el circuito solar se regula normalmente a través de la diferencia de temperatura entre las temperaturas detectadas en un sensor de temperatura del colector y un sensor de temperatura del acumulador. El sensor de temperatura del acumulador o bien puede estar montado directamente en la zona inferior del acumulador de agua caliente o en el conducto de retorno que desemboca allí del circuito solar. El sensor de temperatura del colector debe estar posicionado en el lugar más caliente en el campo del colector. Este lugar es normalmente la salida del medio de soporte de calor desde el campo de colectores, es decir, el conducto de avance. El sensor de temperatura del colector y el sensor de temperatura del acumulador poseen opcionalmente las mismas o diferentes características del tipo y los mismos modos de actuación y están conectados en un regulador para la energía solar.

25 Características diferentes en sensores de temperatura resultan, por ejemplo, a través de diferentes zonas de medición. Así, por ejemplo, para un sensor de temperatura del acumulador resultan temperatura de de 0 a 100 °C y para sensores de temperatura del colector es necesario medir también temperaturas por encima de 100° C con alta resolución. A tal fin, existen sensores de temperatura especiales con curva característica modificada, para que se pueda representar la zona de temperatura ampliada con la misma zona de tensión de medición. De esta manera, en un sistema de energía solar están presentes la mayoría de las veces dos tipos de sensores diferentes.

Esto puede conducir posiblemente a problemas, porque durante el intercambio de los tipos de sensores el sistema no funciona correctamente. Por lo tanto, los sensores de temperatura deben caracterizarse como costosos, para que el instalador no cometa ningún error. Sin embargo, no se excluye que se utilicen tipos de sensores falsos como sensores de temperatura del colector y como sensores de temperatura del acumulador en un sistema de energía solar. En reguladores conocidos esto conduce a una función errónea duradera, que no se reconoce de forma automática. Los sensores de temperatura del colector y los sensores de temperatura del acumulador deben conectarse en entradas predeterminadas en el aparato de regulación. Si éste no es el caso y se confunden las conexiones de los dos sensores de temperatura, aparece una función errónea del regulador y no se puede utilizar la energía solar, porque la bomba en el circuito solar permanece entonces en la mayor medida posible desconectada. La causa de ello reside en una temperatura medida del acumulador, por ejemplo con valores por encima de 100°C que, sin embargo, es en realidad la temperatura del colector.

Otros problemas pueden aparecer eventualmente cuando durante la instalación de un sistema de energía solar. El sensor de temperatura del colector no se posiciona correctamente. Normalmente, éste se encuentra en la zona de salida del medio portador de calor desde el campo de colectores en el conducto de avance. Puesto que cada colector solar individual posee en el campo de colectores un casquillo de inmersión para el sensor de temperatura de colectores, puede suceder que éste se encuentre erróneamente en la proximidad de la zona de entrada del conducto de retorno en el campo de colectores. Durante la conexión de la bomba, éste se refrigera entonces de nuevo muy rápidamente y la temperatura medida es menor que en la mayoría de las partes del campo de colectores. Esto conduce a mermas considerable del rendimiento de energía solar, puesto que la bomba en el circuito solar permanece en funcionamiento claramente durante menos tiempo que en instalaciones regulares y de esta manera no se disipa el calor desde los colectores solares. Documentos competentes del estado de la técnica son la EP-A-0676682 y la DE-A-19647216.

El cometido de la presente invención es optimizar el funcionamiento de un sistema de energía solar así como reconocer posibles errores de instalación y representarlos en forma de un mensaje de mantenimiento. En este caso, debe asegurarse una operación de emergencia regular posiblemente efectiva, en particular para evitar menoscabos en el rendimiento de energía solar.

De acuerdo con la invención, esto se soluciona con las características de la reivindicación 1 de la patente. Los

desarrollos ventajosos se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.

5 El procedimiento para el funcionamiento de un sistema de energía solar se caracteriza porque en las posiciones de montaje respectivas, en los tipos de sensores respectivos y/o en la disposición de un lugar de medición de la temperatura, los sensores de temperatura del colector y los sensores de temperatura del acumulador intercambiados son reconocidos a través de una supervisión constante de valores de funcionamiento del sistema de energía solar y porque en el caso de presencia de un error, se inicia una operación de emergencia de regulación. Con el inicio del funcionamiento de emergencia de regulación se señala un mensaje de error o de mantenimiento en un regulador asociado.

10 En el caso de sensores de temperatura del colector y de sensores de temperatura del acumulador intercambiados en las posiciones de montaje respectivas y/o en los tipos respectivos con el mismo modo de actuación físico se detecta, por lo tanto, una desviación en una temperatura calculada. A través de un valor umbral depositado para la magnitud de esta desviación se detecta un tipo de sensor falso en este caso en conexión con una consulta de la zona de temperatura técnicamente posible.

15 Para el caso de que se utilice un sensor de temperatura del colector como sensor de temperatura del acumulador con conexión correspondiente en la entrada de regulación prevista para el sensor de temperatura del acumulador, resulta una desviación casi constante, por ejemplo -12 K, del valor medido de la temperatura con respecto a la temperatura real del acumulador. Ésta es detectada y en el caso de que no se alcance la temperatura real del acumulador por debajo de aproximadamente 17°C, se detecta este error, porque en este caso en el lugar del sensor de temperatura del acumulador no se alcanza un valor umbral de la temperatura habitual de protección contra escarcha, por ejemplo 5°C. En el caso de error, se corrigen los valores de la temperatura correspondientes como valores de entrada modificados a través de la adición o sustracción de la diferencia de la temperatura detectada como desviación.

20

25 En el caso inversión, a saber, en el caso de utilización de un sensor de temperatura del acumulador como sensor de temperatura del colector con conexión correspondiente en la entrada del regulador prevista para el sensor de temperatura del colector, se detecta una desviación casi constante, por ejemplo +12K, del valor medido de la temperatura con respecto a la temperatura real del acumulador. En el caso de la presencia simultánea de un tiempo de funcionamiento demasiado largo de la bomba en el circuito solar, se detecta este error. Entonces los valores correspondientes de la temperatura son corregidos como valores de entrada modificados a través de la adición o sustracción de la diferencia de la temperatura detectada como desviación.

30 Además, en el caso de utilización de tipos correctos de sensores de temperatura del colector y del acumulador pero intercambiados en las posiciones de montaje respectivas, se detecta la parada amplia de la bomba en el circuito solar en conexión con una temperatura medida del acumulador. En efecto, en el caso de error, ésta más alta que la temperatura real del acumulador. En el caso de que se exceda un intervalo de tiempo predeterminable para la parada de la bomba y en el caso de que se exceda un valor umbral predeterminable para la temperatura medida del acumulador, por ejemplo por encima de 100°C, se intercambian la temperatura del acumulador y la temperatura del colector en el regulador. A continuación, el regulador trabaja con el algoritmo de regulación habitual.

35

40 También se detecta un sensor de temperatura del colector colocado erróneamente en el conducto de retorno del circuito solar, en particular en la zona de entrada de un campo de colectores, a través de una conexión y desconexión muy frecuentes de la bomba. Entonces en el caso de que se exceda un valor umbral predeterminable para la frecuencia de los procesos de conexión en un día, por ejemplo 150 procesos de conexión al día, se modifican los criterios de desconexión para la bomba en el regulador. En este caso, se anula en el regulador una histéresis de desconexión fija, dependiente de la temperatura, y solamente se desconecta la bomba cuando se ha alcanzado un tiempo de funcionamiento mínimo predeterminable o el gradiente de temperatura, calculado a partir de la diferencia de la temperatura medida actualmente y la temperatura que predomina en la última medición en el sensor de temperatura del colector es negativo.

45

50 Con la invención se proporciona un procedimiento sencillo para el funcionamiento de un sistema de energía solar, con el que se detectan posibles errores de instalación y se representan en forma de un mensaje de mantenimiento. Paralelamente a ello, el regulador pasa a un funcionamiento de emergencia de regulación efectivo hasta que se subsana el error, para asegurar que eviten menoscabos en el rendimiento solar. Por lo tanto, un error no es ya crítico de tiempo y urgente, puesto que la subsanación se puede realizar en el marco del mantenimiento siguiente existente. De esta manera se optimiza el funcionamiento de una instalación solar así como se mejora la instalación, facilidad de mantenimiento y manejo. Es posible fácilmente una integración del procedimiento en el regulador de un sistema de energía solar.

55

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de energía solar para la preparación de agua caliente y/o para el soporte de la calefacción, en el que el sistema de energía solar presenta especialmente un colector solar, que está conectado en un circuito solar con bomba, en el que un líquido dólal circula como medio de transmisión de calor, en el que por medio del líquido solar se transmite el calor obtenido a partir de la energía solar sobre el agua de un acumulador de agua caliente para la preparación de agua caliente y/o a un medio calefactor de un circuito de calefacción, en el que la bomba en el circuito solar es regulada de acuerdo con la diferencia de la temperatura entre las temperaturas detectadas en un sensor de temperatura del colector y un sensor de temperatura del acumulador en la zona inferior del acumulador de agua caliente, y en el que el sensor de temperatura del colector y el sensor de temperatura del acumulador poseen opcionalmente las mismas o diferentes características del tipo y modos de actuación físicos, caracterizado porque en las posiciones de montaje respectivas, en los tipos de sensores respectivos y/o en la disposición de un lugar de medición de la temperatura, los sensores de temperatura del colector y los sensores de temperatura del acumulador intercambiados con el mismo modo de actuación físico son reconocidos a través de una supervisión constante de valores de funcionamiento del sistema de energía solar, siendo detectada una desviación en una temperatura calculada y siendo detectado un tipo de sensor falso a través de un valor umbral depositado para la magnitud de esta desviación en conexión con una consulta de la zona técnicamente posible de la temperatura, y porque en el caso de presencia de un error, se inicia una operación de emergencia de regulación.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque con el inicio del funcionamiento de emergencia de regulación se señala un mensaje de error o mensaje de mantenimiento en un regulador asociado.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque en el caso de utilización de un sensor de temperatura del colector como sensor de temperatura del acumulador con conexión correspondiente en la entrada del regulador prevista para el sensor de temperatura del acumulador, se detecta una desviación casi constante, aproximadamente -12 K, del valor medido de la temperatura con respecto a la temperatura real del acumulador, porque en el caso de que no se alcance la temperatura real del acumulador por debajo de aproximadamente 17°C se reconoce este error, porque en este caso en el lugar del sensor de temperatura del acumulador no se alcanza un valor umbral de la temperatura habitual de protección contra escarcha, por ejemplo 5°C, y porque los valores de la temperatura correspondientes se corrigen como valores de entrada modificados a través de la adición o sustracción de la diferencia de la temperatura detectada como desviación.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque en el caso de utilización de un sensor de temperatura del acumulador como sensor de temperatura del colector con conexión correspondiente en la entrada del regulador prevista para el sensor de temperatura del colector, se detecta una desviación casi constante, por ejemplo +12K, del valor medido de la temperatura con respecto a la temperatura real del acumulador, porque en el caso de presencia simultánea de un tiempo de funcionamiento demasiado largo de la bomba en el circuito solar, se detecta este error y porque los valores correspondientes de la temperatura son corregidos como valores de entrada modificados a través de la adición o sustracción de la diferencia de la temperatura detectada como desviación.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque en el caso de utilización de tipos correctos de sensores de temperatura del colector y del acumulador pero intercambiados en las posiciones de montaje respectivas, se detecta la parada amplia de la bomba en el circuito solar en conexión con una temperatura medida del acumulador, que es más alta que la temperatura real del acumulador, y porque en el caso de que se exceda un intervalo de tiempo predeterminable para la parada de la bomba y en el caso de que se exceda un valor umbral predeterminable para la temperatura medida del acumulador, por ejemplo por encima de 100°C, se intercambian la temperatura del acumulador y la temperatura del colector en el regulador, trabajando el regulador a continuación con el algoritmo de regulación habitual.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en el caso de un sensor de temperatura del colector colocado en el conducto de retorno del circuito solar, especialmente en la zona de entrada de un campo de colectores, se detecta una conexión y desconexión muy frecuente de la bomba, y porque en el caso de que se exceda un valor umbral predeterminable para la frecuencia de los procesos de conexión en un día, por ejemplo 150 procesos de conexión al día, se modifican los criterios de desconexión para la bomba en el regulador.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los criterios de desconexión para la bomba se modifican anulando en el regulador una histéresis de desconexión física y desconectando la bomba cuando se ha alcanzado un tiempo de funcionamiento mínimo predeterminable o el gradiente de temperatura, calculado a partir de la diferencia de la temperatura medida actualmente y la temperatura que predomina en la última medición en el sensor de temperatura del colector es negativo.