(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 430 791**

(21) Número de solicitud: 201230755

(51) Int. CI.:

B42D 15/00 (2006.01)
F24J 2/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

21.05.2012

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

21.11.2013

(71) Solicitantes:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (100.0%)
Jordi Girona, 31
08034 Barcelona ES

(72) Inventor/es:

LLOVERAS MACIÀ, Joaquim;
FINEZ ACERO, Noemí;
GONZÁLEZ JIMÉNEZ, Borja;
PONS GARULO, Carles;
SOLÁ SAIZ, Tania y
VÁZQUEZ FERNÁNDEZ, Naiara Ilia

(54) Título: **SISTEMAS CON COLECTOR SOLAR CILÍNDRICO PARABÓLICO PARA VIVIENDAS**

(57) Resumen:

Sistemas con colector solar cilíndrico parabólico para viviendas.

Los espejos del colector solar cilíndrico parabólico (1) permiten concentrar el calor del sol en su eje focal, donde se coloca el tubo (19). Por este tubo (19) circula un fluido que se calienta hasta unos 300ºc. Esta temperatura es ideal para hacer funcionar hornos domésticos (2), freidoras o microsistemas de generación eléctrica. Dicho horno (2) de aire caliente, posee un serpentín intencambiador (3) que ayudado por un ventilador (4) cede el calor del fluido caloportador al interior del horno (2). Completa la instalación una bomba de impulsión (5), un vaso de expansión (8), una válvula antirretorno (6) y válvulas de paso (7). La invención incluye circuitos alternativos que incluyen depósitos acumuladores de calor. Acumulador de alta temperatura (9) por ejemplo para utilizarlo para el horno, y de baja temperatura (14) por ejemplo para agua caliente sanitaria o calefacción por suelo radiante (18).

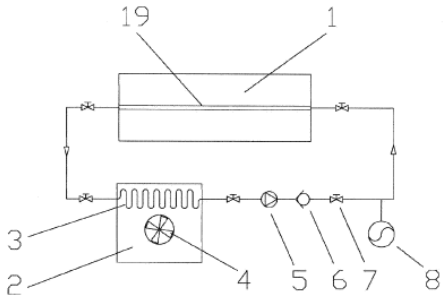


FIGURA 2

ES 2 430 791 A2

DESCRIPCIÓN

SISTEMAS CON COLECTOR SOLAR CILÍNDRICO PARABÓLICO PARA VIVIENDAS

OBJETO DE LA INVENCIÓN

Los colectores solares cilíndrico parabólicos (1) concentran mediante espejos la radiación del Sol en su eje focal, donde se sitúa el tubo del captador (19) por el que pasa un líquido caloportador que se calienta a alta temperatura por el calor concentrado del Sol.

Este líquido caloportador a la temperatura de hasta unos 300ºC, es impulsado por una bomba (5) que trasladan este calor concentrado del Sol, por ejemplo, a un serpentín intercambiador (3) situado dentro de un horno doméstico (2). De esta manera puede situarse dicho colector solar en el tejado o terrado de una vivienda y trasladar el calor producido a un horno doméstico (2) para la cocción de alimentos que esté situado en el interior de la vivienda.

Este captador cilíndrico parabólico (1) recoge la misma energía que lo haría un captador plano de su misma superficie, pero la concentra en el eje focal que de esta manera alcanza una mayor temperatura que en dichos captadores planos. Esta alta temperatura que alcanza un captador cilíndrico parabólico puede dar lugar a diversos sistemas para su aprovechamiento. Puede servir por ejemplo, para hacer funcionar un horno doméstico (2), o una freidora, o bien puede servir para la calefacción de la vivienda con sistemas que aprovechen la alta temperatura, o puede servir para instalar un microsistema de captador-generador de vapor-turbina-generador eléctrico para producir electricidad a pequeña escala. Pero también esta alta temperatura puede ser convenientemente degradada o diluida en un depósito acumulador de calor de agua por ejemplo mediante un intercambiador poco eficiente, y entonces puede ser aplicada para disponer de agua caliente sanitaria, o para tener calefacción en la vivienda por medio de suelos radiantes a baja temperatura.

Así los captadores cilíndrico parabólicos (1) en una vivienda unifamiliar o en bloques de viviendas, podrían servir para la cocción de alimentos y también para obtener agua caliente sanitaria o para la calefacción, substituyendo totalmente a los captadores planos, o bien complementándolos en un sistema híbrido de captadores planos para baja temperatura y cilíndrico parabólicos (1) para alta temperatura.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Desde hace relativamente poco tiempo y debido a los problemas energéticos y de cambio climático en el mundo, se impulsan estudios y se desarrollan numerosas tecnologías de aprovechamiento de la energía renovable proveniente del Sol.

Se conocen los hornos solares domésticos que mediante espejos planos concentran la luz solar dentro de recintos cerrados por una tapa de cristal, con sus paredes calorifugadas. También los espejos parabólicos que concentran el Sol en su punto focal y que se han usado en diversos diseños que se aplican a pequeña escala, por ejemplo en las llamadas cocinas solares.

Se conocen los espejos cilíndrico parabólicos (1) de concentración solar en un eje focal, que son aplicados actualmente en grandes parques para finalmente producir electricidad, pero no se conocen aplicaciones en el ámbito doméstico, por ejemplo para hornos de cocción domésticos, que puedan ser utilizados en el interior de las viviendas, u otras aplicaciones por ejemplo para obtener agua caliente sanitaria.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

En la figura 2 se muestra un esquema simple del sistema que está compuesto por el captador cilíndrico parabólico (1) concentrador de la radiación solar, y un horno doméstico (2).

El captador cilíndrico parabólico (1) tiene un seguimiento del Sol y el tubo del captador (19) que contiene el líquido caloportador recoge el calor concentrado del Sol. Este líquido caloportador suele ser de un aceite apropiado para temperaturas de hasta 300ºC, o bien una salmuera.

Unos tubos calorifugados, que tienen un aislamiento térmico que los aíslan del ambiente exterior, conducen el líquido caloportador hacia un horno doméstico (2), impulsados por una bomba (5). Dentro del horno hay un serpentín intercambiador del horno (3) que no tiene aislamiento térmico, y que transfiere el calor al recinto del horno (2). Para mejorar la transferencia de calor, puede colocarse un ventilador (4) que remueva el aire del interior del horno (2), facilitando la transferencia de temperatura del serpentín y homogenizando la temperatura del interior, pudiéndose llegar a las temperaturas máximas usuales de un horno doméstico de unos 200 a 250ºC, siendo así, un horno doméstico solar. También podría usarse como fuente de calor a alta temperatura, por ejemplo en recipientes para freír alimentos o freidoras.

De hecho el serpentín intercambiador (3) podría fácilmente implantarse en un horno convencional doméstico eléctrico o de microondas que tenga también cocción por aire caliente y en el que un ventilador impulsa el aire caliente generado al pasar por unas resistencias eléctricas. En este caso podría modificarse el horno substituyendo las resistencias por el serpentín intercambiador del horno (3), o bien añadiendo dicho serpentín cerca de dichas resistencias. La potencia necesaria típica de un horno doméstico es del orden de 2000 W y los tiempos de cocción pueden variar según la cantidad de alimento y la temperatura de cocción, usualmente entre 30 minutos y 2 horas. No obstante, los alimentos pueden cocerse bien en hornos a menor temperatura, a unos 90ºC, aunque entonces se necesite un mayor tiempo de cocción y no quedan dorados.

Completan el circuito diversos elementos como la bomba de impulsión (5), el depósito de expansión (8), llaves de paso (7), o una válvula de retención (6).

A esta configuración simple que conecta directamente el captador (1) con el horno (2) de cocción de alimentos, puede añadirse un depósito intermedio de acumulación del calor o depósito de alta temperatura (9) que permita con su uso alargar el tiempo en que el horno puede ser activo, o incluso para usarse a destiempo de la radiación solar incidente. Esta configuración de la instalación implicaría mayor superficie del colector para un mismo resultado para compensar las pérdidas energéticas. El calor recogido por el fluido caloportador al pasar por el captador (1), sería cedido al depósito acumulador de alta temperatura (9) a través de un serpentín intercambiador (10). El líquido caloportador de este depósito acumulador de alta temperatura (9) se bombearía hacia el horno (2), o por ejemplo hacia otro dispositivo de cocción doméstico como puede ser una freidora de aceite, donde un serpentín intercambiador haría de fuente calorífica.

Esta alta temperatura producida en el colector cilíndrico parabólico (1) también podría utilizarse para instalar un microsistema doméstico de generación eléctrica por medio de la vaporización de agua, cuya presión moviera una turbina y el par de giro producido, haría mover el eje de un generador eléctrico que produciría electricidad. Esta electricidad podría usarse directamente, o ser almacenada y usada a través de baterías eléctricas en la vivienda o viviendas, o bien introducida en la red eléctrica.

Asimismo el calor recogido en el captador puede servir para ser usado en sistemas de calefacción que admitan la alta temperatura, o bien degradando esta alta temperatura pueda servir para que se pueda usar en radiadores, o incluso a baja temperatura en suelos radiantes.

En la figura 4 se esquematiza un circuito secundario donde hay un depósito acumulador de

calor de agua (14) que recoge el calor a través de un serpentín intercambiador (15) del depósito acumulador de alta temperatura (9), aunque también podría recoger el calor directamente del líquido caloportador proveniente de los colectores (1). Este serpentín intercambiador (15) sería un intercambiador de calor deficiente que cedería el calor de alta temperatura, de manera poco efectiva, poco a poco, por ejemplo recubierto con un espesor limitado de material aislante, para evitar así la ebullición del agua del acumulador, de manera que al alcanzar ésta unos 80ºC - 90ºC, se parara el intercambio. Esta agua convenientemente mezclada con agua más fría podría ser usada como agua caliente sanitaria, y/o usada para calefacción, por ejemplo de suelo radiante (18). En este caso, el depósito acumulador de agua (14) cede su calor a un circuito de calefacción por suelo radiante (18) que viene impulsado por la bomba (16) y que es regulada la temperatura mediante una válvula de tres vías (17) y de un hidromezclador termostático, para que la temperatura no exceda de unos 35ºC.

El sistema se pone en marcha cuando se necesite y haya Sol, en caso contrario el colector cilíndrico parabólico (1) se coloca en posición desenfocado del Sol, por medio de un giro del captador con lo que se para el sistema al no incidirle el Sol. También puede pararse el sistema cuando se alcance una determinada cantidad de calor, o una cierta temperatura, simplemente desenfocando el colector del Sol.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra un captador cilíndrico parabólico (1) y en su eje focal el tubo (19) por el que circula el fluido caloportador que adquiere alta temperatura.

En la figura 2 se aprecia un esquema del sistema más simple con el captador cilíndrico parabólico (1) concentrador de la radiación solar, el tubo (19) con el fluido caloportador de alta temperatura, y los tubos calorifugados que lo unen al horno (2). El serpentín intercambiador del horno (3), y el ventilador (4) del interior del horno (2). También diversos elementos del circuito como la bomba de impulsión (5), el depósito de expansión (8), llaves de paso (7), y una válvula de retención (6).

En la figura 3, se esquematiza el circuito primario que conforma el captador, el serpentín intercambiador (10) del depósito acumulador de alta temperatura (9) de líquido caloportador, y los diversos elementos del circuito. De dicho depósito acumulador de alta temperatura (9) salen los tubos que conectan con el serpentín del horno (3) y que tienen los diferentes elementos del circuito como la bomba de impulsión (13), el depósito de expansión (11), una válvula de retención (12) y llaves de paso.

La figura 4 muestra una configuración que además tiene un circuito que permite puentear el horno (2) para que el líquido caloportador a alta temperatura proveniente del depósito acumulador de alta temperatura (9), vaya a un serpentín intercambiador (15) que degrade la temperatura a un depósito de agua (14). El agua de este depósito (14) puede servir para usarla para calefacción de suelo radiante (18), que viene impulsado por la bomba (16) y que regula la temperatura mediante una válvula de tres vías (17) y un hidromezclador termostático.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN

Sin que tengan carácter limitativo, se expone a continuación un modo concreto de realización de la presente invención.

En la figura 2 se dibuja el esquema más simple del sistema, compuesto básicamente por un captador cilíndrico parabólico (1) concentrador de la radiación solar, y un horno doméstico (2).

El captador cilíndrico parabólico (1) tiene un sistema de seguimiento solar y el tubo (19) situado en su eje focal, recoge el calor concentrado del Sol en un fluido caloportador, que alcanza alta temperatura de unos 300ºC. Este fluido caloportador puede ser un aceite apropiado o bien una salmuera.

Unos tubos calorifugados, que están aislados térmicamente del ambiente exterior, conducen el fluido hacia el horno (2), impulsado por una bomba (5). Dentro del horno (2) hay un serpentín (3) sin aislamiento térmico, que transfiere el calor al recinto interior del horno (2). Un ventilador (4) remueve el aire del interior del horno (2), facilitando la transferencia de temperatura del serpentín (3) y homogenizando la temperatura interna del horno (2).

Sin muchas modificaciones podría adaptarse un horno convencional doméstico, o uno de microondas, que tengan cocción por aire caliente, ya que poseen un ventilador (4) para impulsar el aire caliente generado al pasar por unas resistencias eléctricas. Dichos hornos modificados funcionarían también como hornos solares. En este caso, se podría añadir dicho serpentín (3) al sistema de aire caliente del horno, o bien substituir las resistencias eléctricas por el serpentín intercambiador (3) del horno.

Completan el circuito diversos elementos como la bomba de impulsión (5), el depósito de expansión (8), llaves de paso (7), o una válvula de retención (6).

En esta disposición simple se usa el sistema cuando se necesite y haya Sol, en caso contrario el colector cilíndrico parabólico (1) se coloca en posición desenfocado parándose el sistema.

REIVINDICACIONES

1. Sistemas con colector solar cilíndrico parabólico para viviendas, consistente en sistemas que se forman con captadores solares cilíndrico parabólicos, tubos calorifugados, serpentines intercambiadores de calor, ventiladores, bombas de impulsión, sistema de seguimiento solar, vasos de expansión, válvulas, depósitos, horno, suelo radiante, **caracterizado porque** el sistema se compone de captadores solares de tipo cilindro parabólico (1) que concentran la radiación solar, con seguimiento de la posición del sol para concentrar sus rayos sobre el eje focal de los espejos cilíndrico-parabólicos por donde pasa un tubo (19) por el que circula un fluido caloportador que recoge el calor del Sol a alta temperatura y que mediante una bomba de impulsión (5) y a través de unos tubos calorifugados lo transporta hacia un intercambiador como fuente de calor para usos domésticos.

2. Sistemas con colector solar, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido caloportador proviniente del captador solar (1) cede su calor a alta temperatura a través de un serpentín intercambiador en aparatos de uso doméstico como por ejemplo el serpentín intercambiador (3) de un horno doméstico (2), o en una freidora doméstica, o en un microsistema doméstico de generación eléctrica a través de un sistema de presión de vapor-turbina-generador eléctrico.

3. Sistemas con colector solar, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el intercambiador de calor dentro del horno (2) es un serpentín sin calorifugar por el que pasa el fluido caloportador de alta temperatura que cede su calor y que puede ser ayudado por un ventilador (4) que impulsa el aire dentro del horno (2).

4. Sistemas con colector solar, según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el horno (2) es un horno doméstico convencional con sistema de aire caliente, modificado con la instalación del serpentín sin calorifugar por el que pasa el líquido caloportador de alta temperatura.

5. Sistemas con colector solar, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el circuito del captador solar (1) y el horno (2) u otro aparato de consumo doméstico a alta temperatura, se intercala un depósito acumulador de calor (9) de líquido caloportador de alta temperatura mediante un serpentín intercambiador (10).

6. Sistemas con colector solar, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido caloportador a alta temperatura proviniente del captador solar (1) o del depósito acumulador

de alta temperatura (9), puede ser derivado hacia otro serpentín intercambiador deficiente (15) que esté recubierto con un espesor limitado de material aislante, para que ceda poco a poco su calor de alta temperatura.

7. Sistemas con colector solar, según la reivindicaciones 5, **caracterizado porque** en el circuito del captador solar (1), el depósito acumulador de calor (9) de líquido caloportador de alta temperatura y el horno (2), se conecta en paralelo a la salida del acumulador de alta temperatura (9) un depósito acumulador de agua (14) en el que un serpentín intercambiador deficiente (15) que esté recubierto con un espesor limitado de material aislante, para que le ceda poco a poco el calor del líquido caloportador de alta temperatura.

8. Sistemas con colector solar, según las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado porque** el depósito acumulador de agua (14) cede su calor a un circuito de calefacción por suelo radiante (18) que viene impulsado por la bomba (16) y que regula la temperatura mediante una válvula de tres vías (17) y de un hidromezclador termostático.

9. Sistemas con colector solar, según las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado porque** el depósito acumulador de agua (14) cede su calor al circuito de agua caliente sanitaria de la vivienda y que regula la temperatura mediante una válvula de tres vías (17) y de un hidromezclador termostático.

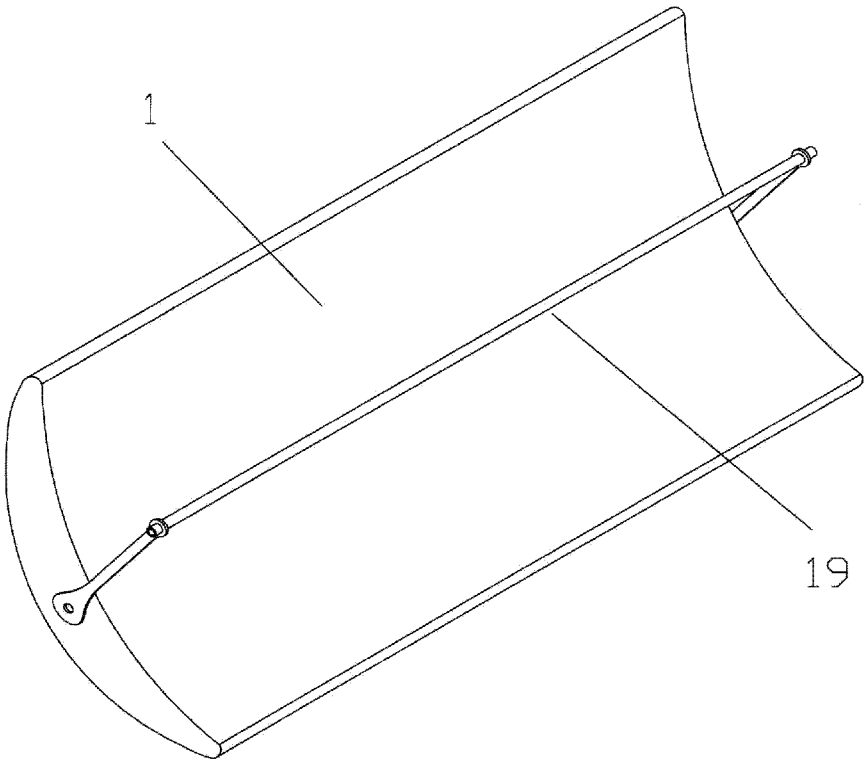


FIGURA 1

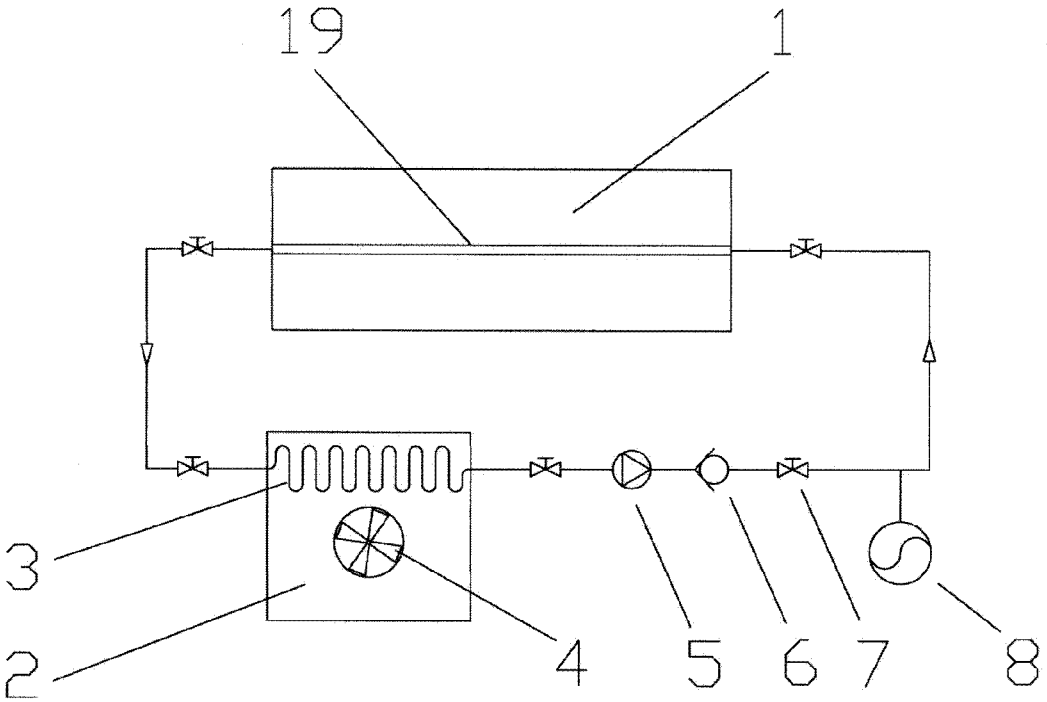


FIGURA 2

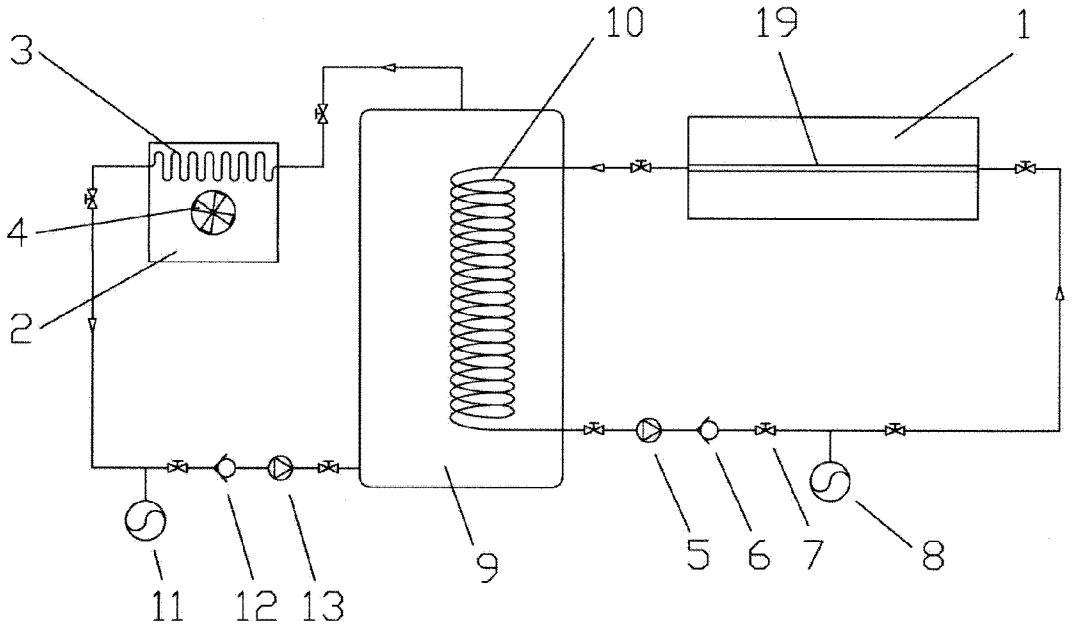


FIGURA 3

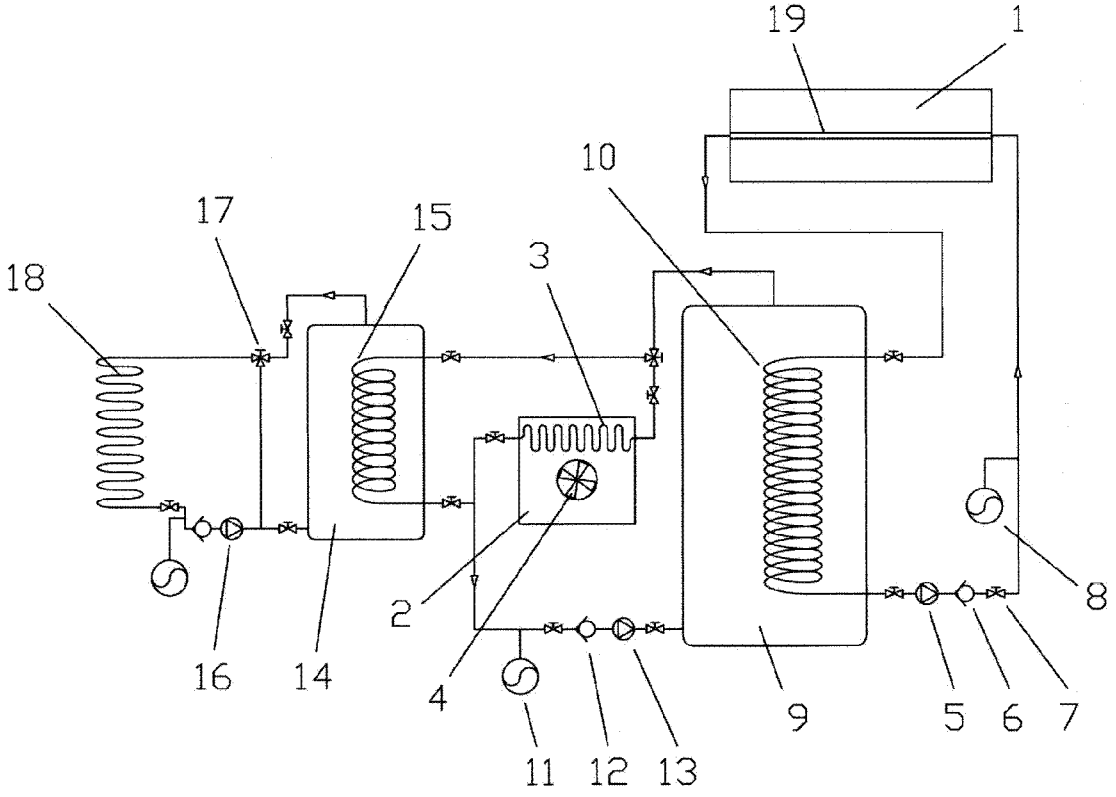


FIGURA 4