

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 066**

51 Int. Cl.:
F25B 29/00 (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01)
F28D 20/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06723606 .7**
96 Fecha de presentación: **21.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1861663**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

54 Título: **ACUMULADOR DE CALOR LATENTE PARA SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y DE CALENTAMIENTO EFICIENTES.**

30 Prioridad:
21.03.2005 DE 102005013012

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.01.2012

73 Titular/es:
ZAE BAYERN BAYERISCHES ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE ENERGIEFORSCHUNG E.V. WALTHER-MEISSNER-STRASSE 6 85748 GARCHING, DE

72 Inventor/es:
MEHLING, Harald y SCHWEIGLER, Christian

74 Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

ES 2 372 066 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

Acumulador de calor latente para sistemas de refrigeración y de calentamiento eficientes

5 Los sistemas térmicos solares se emplean preferentemente, conforme al estado de la técnica, para transformar la radiación solar en calor útil para diferentes aplicaciones, tales como por ejemplo calentar agua de uso industrial, calefacción de edificios o procesos industriales. Para la obtención del calor se emplean diferentes tipos de colectores solares. Con el objetivo de equilibrar en el tiempo la producción de calor con el consumo de calor se emplean unos
10 acumuladores de calor. Normalmente se emplean unos acumuladores de agua caliente, que se llenan con agua del circuito de calentamiento o con agua de uso industrial. En los mismos, el efecto de acumulación se basa en la acumulación de calor sensible, que debe aportarse o extraerse para la carga o descarga del acumulador. Ello va asociado a una variación de temperatura correspondiente del acumulador.

15 Otra aplicación consiste en el aprovechamiento del calor producido con energía solar térmica para el accionamiento de equipos de refrigeración accionados térmicamente, es decir las denominadas instalaciones de refrigeración por sorción. Precisamente en las instalaciones solares grandes, en las que además de emplearse para calentar agua de uso industrial se emplean asimismo como refuerzo de la calefacción de edificios, fuera del periodo de calefacción se dispone de grandes cantidades de calor, que no se precisan para proporcionar calefacción. En este caso resulta ventajosa la utilización de las instalaciones de refrigeración por sorción para proporcionar frío de acondicionamiento
20 de aire aprovechando el calor solar producido. Para proporcionar calor de accionamiento para la producción de frío durante los periodos en los que la producción de calor solar es insuficiente, puede aportarse un calor de accionamiento adicional mediante una caldera de calentamiento.

25 Como instalación de refrigeración por sorción pueden emplearse tanto unas instalaciones con un medio de sorción líquido, es decir las denominadas instalaciones de refrigeración por absorción, como las instalaciones con un medio de sorción sólido, es decir las denominadas instalaciones de refrigeración por adsorción. En cada caso, para la producción del efecto de refrigeración pretendido –realizado por ejemplo mediante un circuito de agua de refrigeración con temperaturas dentro del margen comprendido entre aproximadamente 5°C y aproximadamente 18°C como máximo- se precisa un calor de accionamiento por lo menos de aproximadamente 60°C. El
30 funcionamiento de dichas instalaciones exige ineludiblemente una evacuación del calor perdido al medio ambiente circundante con un nivel de temperatura medio aproximadamente de 25 a 40°C. La potencia de evacuación de calor perdido resultante se corresponde aproximadamente con la suma de la potencia de refrigeración producida más la potencia del calor de accionamiento absorbida. Para la evacuación de dicho calor perdido al medio ambiente circundante se emplean normalmente unas torres de refrigeración en húmedo de tipo abierto o de tipo cerrado, un
35 refrigerador de retorno seco o una torre de refrigeración híbrida. El funcionamiento del refrigerador de retorno conlleva en cualquier caso unos costes elevados en lo que respecta al consumo de agua y a necesidades de energía auxiliar para la ventilación del refrigerador de retorno así como para la recirculación del agua de refrigeración, que ejerce la función de portador del calor entre la instalación de refrigeración y el refrigerador de retorno. Un aumento del nivel de temperatura de la evacuación del calor perdido –por ejemplo con temperaturas ambientales altas- tiene como resultado un aumento de la temperatura de accionamiento necesaria para el
40 accionamiento de la instalación de refrigeración por sorción. Ello conlleva, a su vez, una disminución del rendimiento del colector solar y origina, por lo tanto, una merma de la potencia térmica solar y, por consiguiente, asimismo de la potencia de refrigeración disponible. En los sistemas para la refrigeración solar se emplean frecuentemente unos acumuladores de calor y/o de frío para la regulación en el tiempo del calor de accionamiento solar producido o del frío producido.

45 A partir del documento DE 32 33 640 A1 se conoce un sistema de refrigeración/calentamiento combinado con una máquina de refrigeración por absorción/bomba de calor. La máquina de refrigeración por absorción/bomba de calor proporciona frío útil a un nivel de temperatura inferior y calor útil a un nivel de temperatura medio. Mediante un intercambiador de calor con el medio ambiente circundante se evacua el calor perdido al medio ambiente circundante. La máquina de refrigeración por absorción sirve como fuente de calentamiento para el funcionamiento de calentamiento. Se prevé asimismo un acumulador de calor latente que, sin embargo, en régimen de descongelación cede al medio refrigerante el calor almacenado.

55 A partir de los documentos US n.º 5 507 337 A y WO96/99370 A se conoce asimismo un sistema de refrigeración/calentamiento combinado, con unos acumuladores de calor latente. En el funcionamiento de calentamiento, la capacidad sobrante en calor de calentamiento se acumula en el acumulador latente y, si es necesario, el acumulador latente se asocia, desfasado en el tiempo, con el dispositivo para la transmisión del calor de calentamiento a los consumidores. En el funcionamiento de refrigeración, durante la noche se acumula “frío” en el
60 acumulador de calor latente y, si es necesario, dicho frío se transfiere durante el día, desfasado en el tiempo, del acumulador latente al dispositivo para la transferencia del frío útil.

La presente invención tiene como objetivo proporcionar un sistema de refrigeración/calentamiento combinado, cuyo rendimiento resulte menos afectado por las condiciones ambientales cambiantes.

65 Dicho objetivo se alcanza mediante un sistema de refrigeración/calefacción combinado según la reivindicación 1.

Es un objetivo de la presente invención la utilización de un acumulador de calor latente (denominación sinónima: acumulador PCM, del inglés: *phase change material* que significa material de cambio de fase) para la absorción del calor perdido cedido por la instalación de refrigeración durante el funcionamiento de refrigeración. De este modo puede ofrecerse un nivel de temperatura bajo definido para la refrigeración de retorno de la instalación de refrigeración, independientemente de las temperaturas ambientales que dominan durante el funcionamiento de la instalación de refrigeración. El nivel de temperatura de la refrigeración de retorno viene determinado por la temperatura de conversión del acumulador de calor latente. Con dicha temperatura tiene lugar un cambio de fase del material del acumulador. El efecto de acumulación se basa en la absorción o cesión del calor latente durante el cambio del estado del grupo. De este modo incluso es posible hacer funcionar la instalación de refrigeración con unas temperaturas de refrigeración de retorno más bajas que en el caso de la utilización de un refrigerador de retorno convencional. Ello permite reducir la temperatura del colector solar, con lo que se incrementa la eficiencia del sistema, es decir la ganancia de frío por unidad de superficie del colector de la instalación de colector solar. La utilización de un acumulador de calor latente ofrece, frente a la acumulación de calor sensible, la ventaja decisiva de que durante todo el proceso de carga el acumulador puede funcionar prácticamente con una temperatura constante. La acumulación de calor sensible produciría, suponiendo un volumen del acumulador económicamente rentable, un aumento claro de la temperatura de la evacuación del calor perdido de la máquina de refrigeración con carga creciente del acumulador de calor. Ello originaría una clara restricción de la capacidad funcional del sistema, en primera instancia una reducción de la potencia de refrigeración disponible.

El calor absorbido por el acumulador de calor latente durante el funcionamiento de la instalación de refrigeración se cede al medio ambiente circundante durante las horas nocturnas mediante un refrigerador de retorno. De este modo, las temperaturas ambientales bajas que dominan durante las horas nocturnas pueden aprovecharse para la cesión al medio ambiente circundante del calor perdido de la producción de frío. Además, comparado con la duración de la carga del acumulador de calor durante la producción de frío, por regla general se dispone de un periodo de tiempo más largo para la descarga del acumulador de calor, de tal modo que la descarga puede realizarse con una potencia inferior y, por consiguiente, con una diferencia de temperatura de accionamiento comparativamente inferior.

Para la refrigeración de retorno, es decir como sumidero de calor para la transferencia del calor perdido al medio ambiente circundante, pueden emplearse los tipos de torre de refrigeración mencionados anteriormente o una instalación de aguas subterránea-pozo, un acuífero, un colector subterráneo o una instalación de sondas subterráneas. En el caso de una instalación de frío solar, el acumulador de calor latente puede descargarse además durante las horas nocturnas mediante la instalación de colector solar, de un modo muy eficiente cediendo calor, principalmente mediante radiación de calor. En total pueden utilizarse diferentes sumideros de calor, simultáneamente o desfasados en el tiempo, para la descarga del acumulador de calor.

El refrigerador de retorno puede emplearse durante el funcionamiento de la instalación de refrigeración como refuerzo del acumulador de calor latente; es decir, una parte del calor perdido de la instalación de refrigeración puede evacuarse inmediatamente al medio ambiente circundante.

En los sistemas en los que se emplea calor solar térmico tanto para el accionamiento de una instalación de refrigeración por sorción como asimismo con fines de calentamiento, el acumulador de calor latente, además de la utilización descrita anteriormente para la refrigeración de retorno de la instalación de refrigeración, puede emplearse asimismo para la compensación del calor de calentamiento producido con energía térmica solar durante el periodo de calefacción. Gracias a dicho doble uso cambiante según las estaciones del año, se obtiene una utilización particularmente rentable del acumulador de calor latente.

En función de la selección de la temperatura de conversión del material de cambio de fases para la absorción del calor perdido de la instalación de refrigeración con unas temperaturas de aproximadamente 30°C, el sistema que aquí se describe es apto en primera instancia para los sistemas de calentamiento a baja temperatura con unas temperaturas del circuito de calentamiento inferiores a la temperatura de conversión seleccionada. Ello se constata principalmente en los sistemas de calefacción de superficies, tales como las calefacciones de paredes o de suelos, o en instalaciones para la activación del núcleo de hormigón. Dichos sistemas pueden emplearse asimismo, durante el periodo de refrigeración, para la refrigeración del consumidor, normalmente un edificio.

Al igual que con la refrigeración de retorno de la instalación de refrigeración, el almacenamiento del calor a un nivel de temperatura bajo definido, determinado por la temperatura de conversión del material del acumulador de calor latente, ejerce, asimismo en el funcionamiento de calentamiento, un efecto positivo sobre el funcionamiento del sistema en su globalidad. Mediante la acumulación del calor producido con energía solar térmica con temperatura del acumulador baja, el sistema de colector solar puede funcionar siempre con una temperatura del portador de calor baja de aproximadamente 40°C como máximo, independientemente del estado de carga del acumulador. De este modo, el sistema del colector puede funcionar con un rendimiento claramente superior en comparación con el funcionamiento con una temperatura superior de normalmente 60 a 80°C aproximadamente.

Además de la alimentación del calor solar a baja temperatura al sistema de calefacción, puede alimentarse asimismo calor procedente de la caldera de calentamiento al sistema de calefacción.

En el funcionamiento de calentamiento con energía solar, es decir cuando se utiliza el acumulador de calor latente para la compensación en el tiempo del calor producido con energía solar térmica, puede emplearse además la instalación de refrigeración, empleada durante el periodo de refrigeración, como bomba de calor para proporcionar calor de calentamiento a baja temperatura. El refrigerador de retorno u otros sistemas empleados durante el periodo de refrigeración, pueden emplearse para la obtención de calor contenido en el medio ambiente, que mediante bomba de calor se eleva al nivel de temperatura de calentamiento. Para ello son aptos, además de los diferentes tipos de torre de refrigeración, principalmente las instalaciones de aguas subterráneas-pozos, las sondas subterráneas, los colectores subterráneos y los intercambiadores de calor aire-salmuera.

Además de la constelación de un sistema con instalación de refrigeración por sorción que se describe en la presente memoria, la presente invención puede emplearse asimismo para unos sistemas con producción de frío mecánica; es decir máquina de refrigeración por compresión. Asimismo en este caso el acumulador de calor latente puede emplearse tanto para la absorción del calor perdido de la instalación de refrigeración y para la cesión desfasada en el tiempo del calor perdido al medio ambiente circundante, como asimismo para la compensación del calor de calentamiento a baja temperatura para el funcionamiento de calentamiento. Asimismo en este caso, en el cambio con periodicidad estacional o diaria es posible la utilización de la instalación de refrigeración como bomba de calor par proporcionar calor de calefacción.

Las reivindicaciones subordinadas restantes se refieren a otras configuraciones ventajosas de la presente invención.

Otras particularidades, características y ventajas de la presente invención resultan de la descripción siguiente de unas formas de realización preferidas con la ayuda del dibujo. Se representa lo siguiente:

La figura 1 es una representación esquemática de una forma de realización representativa de la presente invención.

La figura 2 representa el funcionamiento de refrigeración (funcionamiento diurno) de la forma de realización representativa, mientras se está realizando el almacenamiento intermedio del calor perdido de la máquina de refrigeración mediante el acumulador de calor latente (acumulador PCM).

La figura 3 representa el funcionamiento de refrigeración (funcionamiento diurno) de la forma der realización representativa, mientras se está empleando un refrigerador de retorno en serie con el acumulador de calor latente.

La figura 4 representa el funcionamiento de refrigeración (funcionamiento diurno) de la forma de realización representativa, mientras se está empleando un refrigerador de retorno en paralelo con el acumulador de calor latente.

La figura 5 representa el funcionamiento de refrigeración (funcionamiento nocturno) de la forma de realización representativa, mientras se está descargando el acumulador de calor latente a través del refrigerador de retorno.

La figura 6 representa el funcionamiento de calentamiento con energía solar, en el que el calor de calentamiento producido con energía solar se compensa en el tiempo mediante el acumulador de calor latente.

Y la figura 7 representa el funcionamiento de calentamiento con energía solar, en el que el calor de calentamiento producido con energía solar se compensa en el tiempo mediante el acumulador de calor latente y, adicionalmente, el funcionamiento de calentamiento se refuerza mediante una bomba de calor por absorción.

La figura 1 representa un ejemplo del sistema descrito anteriormente para el uso cambiante estacional para la refrigeración con energía solar y para el refuerzo del calentamiento empleando un acumulador de calor latente 1. El dibujo representa únicamente la configuración de los circuitos de principio sin indicar la forma de realización exacta de la técnica de la instalación. En las figuras 2 a 7 se representa el modo de funcionamiento del sistema representativo en los diferentes estados del funcionamiento:

La figura proporciona una visión de conjunto de los diferentes componentes de la instalación: acumulador de calor latente 1, instalación de colector solar 2, bomba de calor por absorción o máquina refrigeradora 3, Sistema de refrigeración/calentamiento (baja temperatura) BT 4, caldera de calentamiento 5, acumulador de calor 6, intercambiador de calor de aire 7 a 9, instalación de sondas subterráneas/acumulador o pozo de agua subterránea 10.

La figura 2 representa el sistema en funcionamiento de refrigeración, es decir preferentemente durante el día. La instalación de colector solar 2 suministra a través de un circuito de calentamiento 11 el calor de accionamiento al lado de accionamiento de la máquina de refrigeración 3. Un acumulador de calor 6 puede incorporarse entre la instalación de colector solar 2 y la máquina de refrigeración 3 para la homogeneización de dicho suministro de calor. El lado frío de la máquina de refrigeración 3 se encuentra interconectado con el sistema de refrigeración/calentamiento (baja temperatura) BT 4 mediante un circuito de refrigeración 12, y de este modo suministra calor utilizable para la refrigeración del espacio. El lado del calor perdido de la máquina de refrigeración 3

se encuentra interconectado con el acumulador de calor latente (acumulador PCM) 1 mediante un circuito de refrigeración 13. Dicho acumulador de calor latente acumula el calor perdido cedido por la máquina de refrigeración. Opcionalmente pueden emplearse una caldera de calentamiento 5 para el aporte adicional de calor de accionamiento así como una instalación de sondas subterráneas o pozo 10 para la evacuación del calor perdido de la máquina de refrigeración 3.

Las figuras 2 a 4 representan el funcionamiento del sistema en modo de refrigeración, es decir para la producción de energía de refrigeración mediante una máquina de refrigeración por absorción accionada mediante energía solar térmica y un almacenamiento intermedio temporal de la entrega del calor perdido de la máquina de refrigeración mediante el acumulador de calor latente (acumulador PCM). En las variantes representadas, la refrigeración de retorno se refuerza respectivamente mediante un refrigerador de retorno, que se puede emplear en diferentes posiciones. En lugar del refrigerador de retorno puede realizarse asimismo una cesión de calor al subsuelo mediante unas sondas subterráneas, un colector subterráneo o un acoplamiento de aguas subterráneas.

Las figuras 3 y 4 representan, como la figura 2, el sistema en funcionamiento de refrigeración, es decir, preferentemente durante el día, en este caso, sin embargo, con un intercambiador de calor de aire adicional para el refuerzo de la evacuación del calor perdido de la máquina de refrigeración 3 al medio ambiente circundante. El intercambiador de calor de aire 3 puede integrarse en serie –véase la figura 3- o en paralelo –véase la figura 4- al acumulador de calor latente 1 en el circuito de refrigeración 13. En la integración en serie, con vistas a un funcionamiento de la instalación de refrigeración 3 con una temperatura de refrigeración de retorno lo más baja posible, resulta ventajoso conducir el agua de refrigeración procedente de la máquina de refrigeración 3 primeramente a través del intercambiador de calor de aire 9 (véase la figura 1) y a continuación a través del acumulador de calor latente 1.

La figura 5 representa la refrigeración de retorno del acumulador de calor latente 1 en funcionamiento durante la noche. La refrigeración de retorno se realiza mediante el intercambiador de calor de aire 7, que se encuentra interconectado con el acumulador de calor latente mediante el circuito de refrigeración de retorno 13 de la máquina de refrigeración 3. Para dicho funcionamiento de refrigeración de retorno estando parada la máquina de refrigeración 3, la conducción de la línea del circuito de refrigeración 13 puede conmutarse de tal modo que por la máquina de refrigeración deje de circular agua de refrigeración (salmuera).

La figura 6 representa el funcionamiento de calentamiento con energía solar con un almacenamiento intermedio temporal del calor solar mediante el acumulador de calor latente 1: La instalación de colector solar 2 se encuentra interconectada con el sistema de refrigeración/calentamiento (baja temperatura) BT 4 mediante el circuito de calentamiento, y al mismo tiempo con el acumulador de calor latente 1. El calor de calentamiento sobrante, que no se suministra al sistema de refrigeración/calentamiento (baja temperatura) NT 4 mediante el circuito de calentamiento 14, lo absorbe el acumulador de calor latente 1.

La figura 7 representa el funcionamiento de calentamiento con energía solar con un almacenamiento intermedio temporal del calor solar mediante el acumulador de calor latente, tal como se representa en la figura 6, utilizando adicionalmente una bomba de calor 3 accionada térmicamente para el refuerzo de funcionamiento de calentamiento. La cesión del calor útil de la bomba de calor 3 se realiza mediante el circuito de refrigeración 13 conmutado con respecto al funcionamiento de refrigeración (véase la figura 2) en el circuito de calentamiento 14. El calor de accionamiento para la bomba de calor 3 se produce mediante la caldera de calentamiento 5. Como fuente de calor medioambiental para la bomba de calor 3 se emplean un intercambiador de calor de aire 8 y/o una instalación de sondas subterráneas o de pozo de agua subterránea. Estos se encuentran interconectados con el lado frío de la máquina de refrigeración/bomba de calor 3 mediante el circuito de refrigeración 12 conmutado con respecto al funcionamiento de refrigeración (véase la figura 2).

DOCUMENTOS QUE SE MENCIONAN EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de documentos mencionados por el solicitante se ha recopilado exclusivamente para información del lector y no forma parte del documento de patente europea. Se ha recopilado con el máximo esmero; sin embargo, la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad sobre los errores u omisiones que pudiera contener.*

- DE 3233640 A1
- US 5507337 A
- WO 9600370 A

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema de refrigeración/calentamiento combinado, que comprende:

- una máquina de refrigeración (3) que comprende una zona fría que proporciona frío útil a un nivel de temperatura inferior, y una zona de calor perdido que emite el calor perdido a un nivel de temperatura medio,
- un acumulador de calor latente (1) para el almacenamiento intermedio del calor perdido emitido por la máquina de refrigeración (3) en funcionamiento de refrigeración,
- un dispositivo intercambiador de calor ambiental o un dispositivo de refrigeración de retorno (7,8,9,10) para liberar al medio ambiente el calor perdido del acumulador de calor latente (1) y/o de la zona de calor perdido de la máquina de refrigeración (3) en funcionamiento de refrigeración,
- una fuente de calor de calentamiento (2,5) para almacenar el calor en el acumulador de calor latente (1) en funcionamiento de calentamiento,
- por lo menos un dispositivo (4) para la transmisión de frío útil/calor de calentamiento a un consumidor, dispositivo que puede conectarse al acumulador de calor latente (1) y a la zona fría de la máquina de refrigeración (3), y
- un dispositivo de mando para la conmutación entre el funcionamiento de refrigeración y el funcionamiento de calentamiento,

en el que, en funcionamiento de refrigeración, por una parte la zona fría de la máquina de refrigeración (3) se conecta por lo menos a dicho dispositivo (4) de transmisión de frío útil/calor de calentamiento a un consumidor, para proporcionar frío útil, y el acumulador de calor latente (1) se conecta a la zona de calor perdido de la máquina de refrigeración (3) para el almacenamiento intermedio en el acumulador de calor latente (1) del calor perdido emitido por la máquina de refrigeración (3), y por otra parte el acumulador de calor latente (1) se conecta al dispositivo de refrigeración de retorno (7, 8, 9, 10) para liberar en el medio ambiente circundante, con un desfase en el tiempo, a través del dispositivo de refrigeración de retorno (7, 8, 9, 10), el calor perdido almacenado de un modo intermedio en el acumulador de calor latente (1),

y en el que, en funcionamiento de calentamiento, mediante la fuente de calor (2, 5), se almacena calor de calentamiento en el acumulador de calor latente (1) y el acumulador de calor latente (1) se conecta al dispositivo (4) de transmisión de frío útil/calor de calentamiento a un consumidor para transferir el calor de calentamiento almacenado de modo intermedio en el acumulador de calor latente (1) a dicho por lo menos un dispositivo (4) de transmisión de frío útil/calor de calentamiento a un consumidor.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la fuente de calor de calentamiento (2, 5) puede conectarse, en funcionamiento de calentamiento, directamente a dicho por lo menos un dispositivo (4) de transmisión de frío útil/ calor de calentamiento a un consumidor.

3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuente de calor de calentamiento (2, 5) comprende un dispositivo colector solar (2) y/o una caldera de calentamiento (5) y/o un dispositivo de cogeneración de energía/de calor y/o una máquina de refrigeración/bomba de calor (3).

4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la máquina de refrigeración (3) es una máquina de refrigeración por sorción (3).

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la máquina de refrigeración (3) se acciona, por lo menos parcialmente, mediante el calor procedente de la fuente de calor de calentamiento (2, 5).

6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 5, **caracterizado porque** la máquina de refrigeración por sorción (3) se concibe con dos pisos y comprende un piso del circuito superior y un piso de circuito inferior, y **porque** se prevé una fuente de calor fósil para el accionamiento del piso del circuito superior, y **porque** el piso del circuito inferior se calienta con el agua caliente procedente de la fuente de calor de calentamiento (2, 5).

7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en funcionamiento de refrigeración, el dispositivo intercambiador de calor ambiental (7, 8, 9, 10) se conecta al acumulador de calor latente (1) y a la zona de calor perdido de la máquina de refrigeración (3).

8. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la cantidad de calor que puede liberarse en el medio ambiente por unidad de tiempo por el dispositivo intercambiador de calor ambiental (7, 8, 9, 10) es superior a la cantidad de calor generado por unidad de tiempo en la zona de calor perdido de la máquina de refrigeración (3) de tal modo que la cantidad de calor almacenado de forma intermedia en el acumulador de calor latente (1) disminuye.

9. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la cantidad de calor que puede liberarse en el medio ambiente circundante por unidad de tiempo por el dispositivo intercambiador de calor ambiental (7, 8, 9, 10) es menos importante que la cantidad de calor generado por unidad de tiempo en la zona de calor perdido de la máquina de refrigeración de tal modo que la cantidad de calor almacenado de forma intermedia en el acumulador de calor latente (1) aumenta.

10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en funcionamiento de calentamiento, la máquina de refrigeración (3) se encuentra conmutada a la posición de bomba de calor, absorbiendo la zona fría el calor ambiental y sirviendo la zona de calor perdido de fuente de calor de calentamiento.
- 5 11. Sistema según la reivindicación 10, **caracterizado porque** en funcionamiento de calentamiento, el dispositivo intercambiador de calor ambiental (7, 8, 9, 10) puede conectarse a la zona fría de la bomba de calor (3) para suministrar calor ambiental a la zona fría de la bomba de calor (3).
- 10 12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11 anteriores, **caracterizado porque** el accionamiento de la bomba de calor (3) se realiza mediante la caldera de calentamiento (5).
13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 10 a 11, **caracterizado porque** el accionamiento de la bomba de calor (3) se realiza mediante calentamiento directo.

Figura 1
Sistema global, vista de conjunto de todos los componentes sin indicación del modo de funcionamiento

5

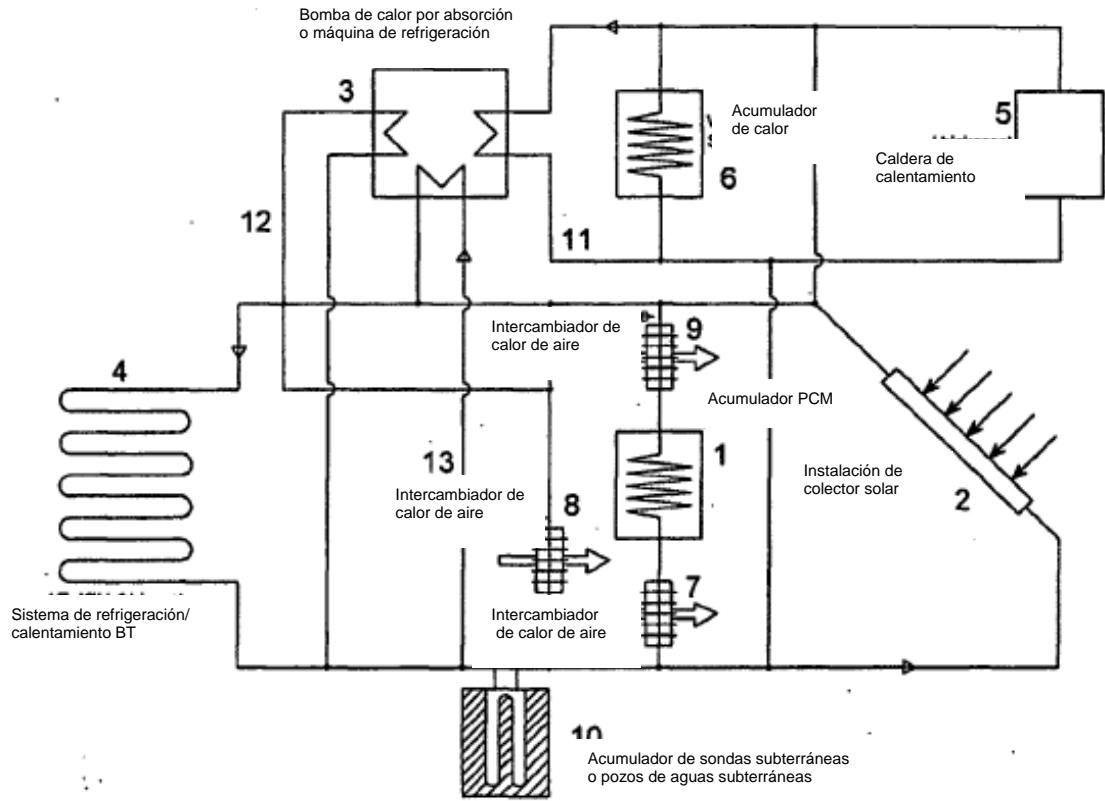


Figura 2

Funcionamiento de refrigeración (diurno), acumulación del calor perdido de la máquina de refrigeración mediante acumulador de calor latente (acumulador PCM)

5

10

15

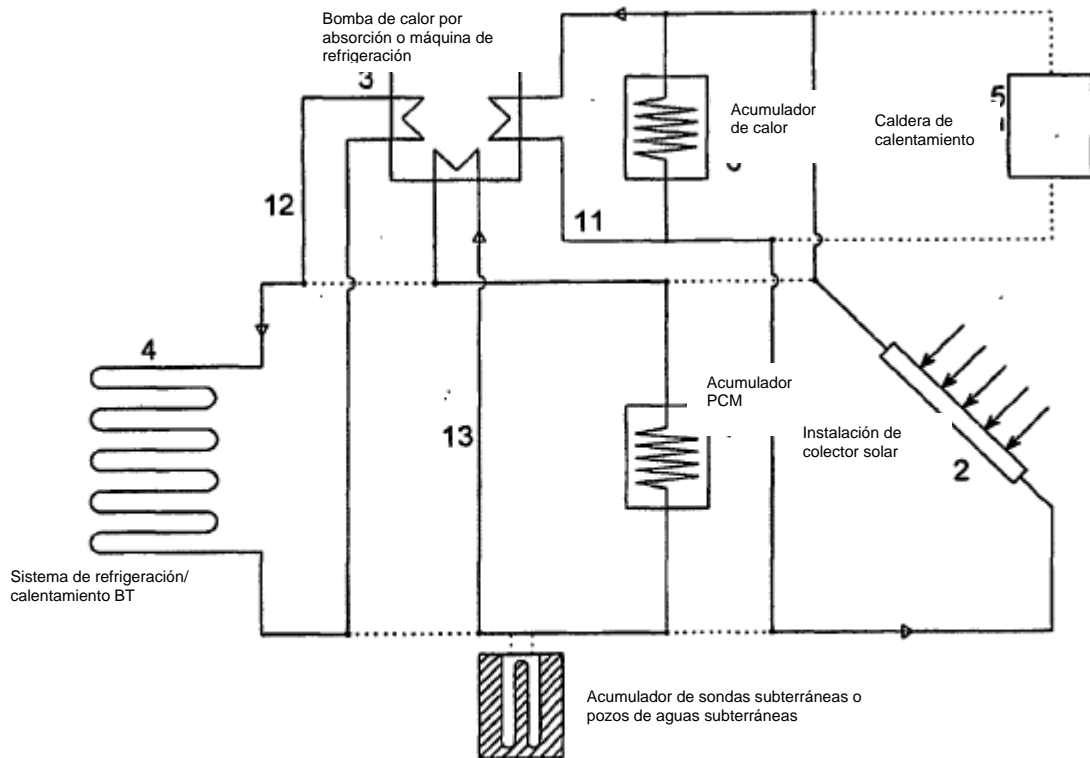


Figura 3

Funcionamiento de refrigeración (diurno) con refuerzo mediante un refrigerador de retorno integrado en serie con el acumulador de calor latente

5

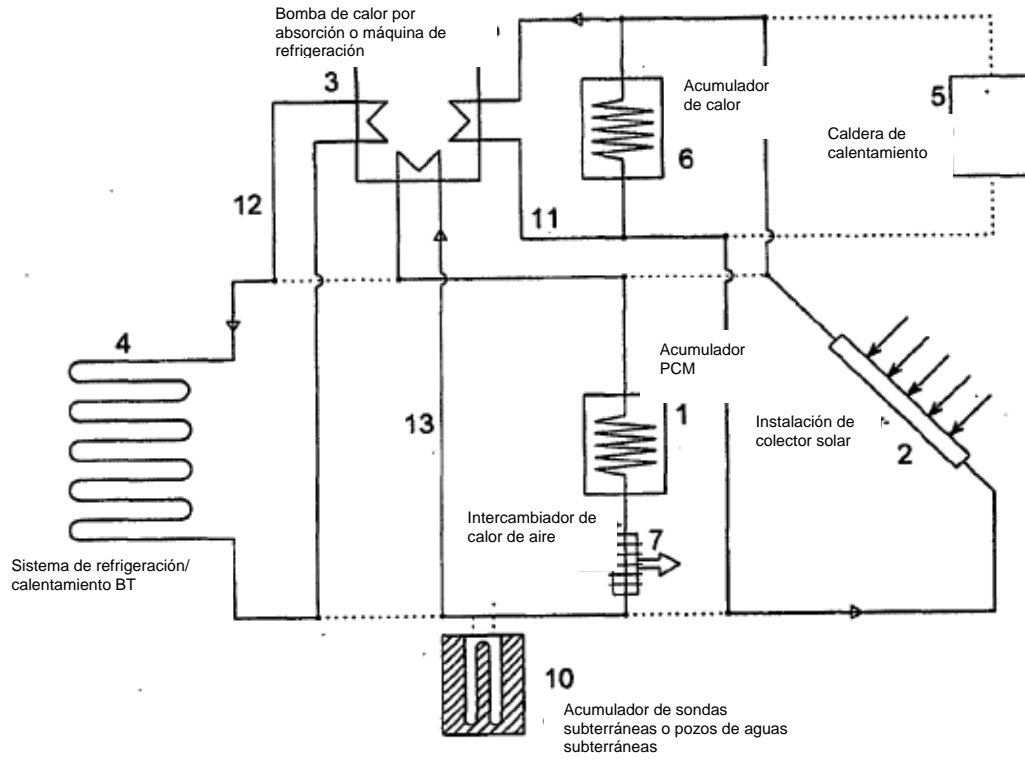


Figura 4

Funcionamiento de refrigeración (diurno) con refuerzo mediante un refrigerador de retorno integrado en paralelo con el acumulador de calor latente

5

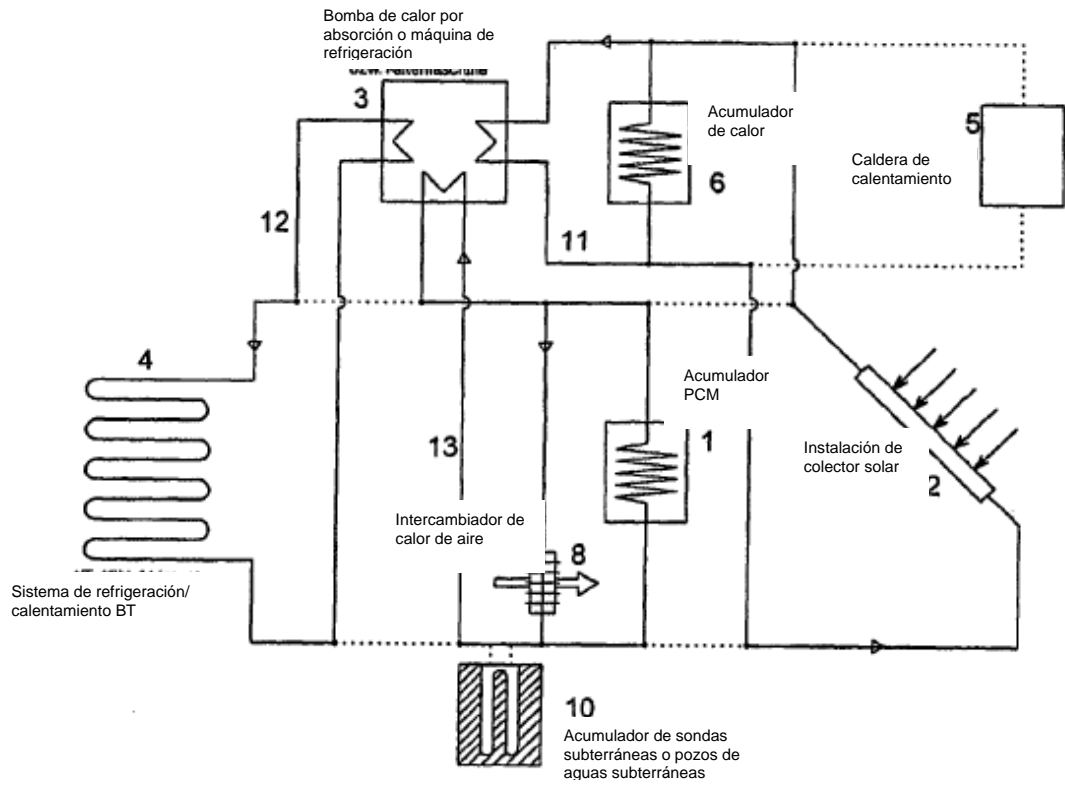


Figura 5

Funcionamiento de refrigeración (Noche: Refrigeración de retorno del acumulador de calor latente)

5

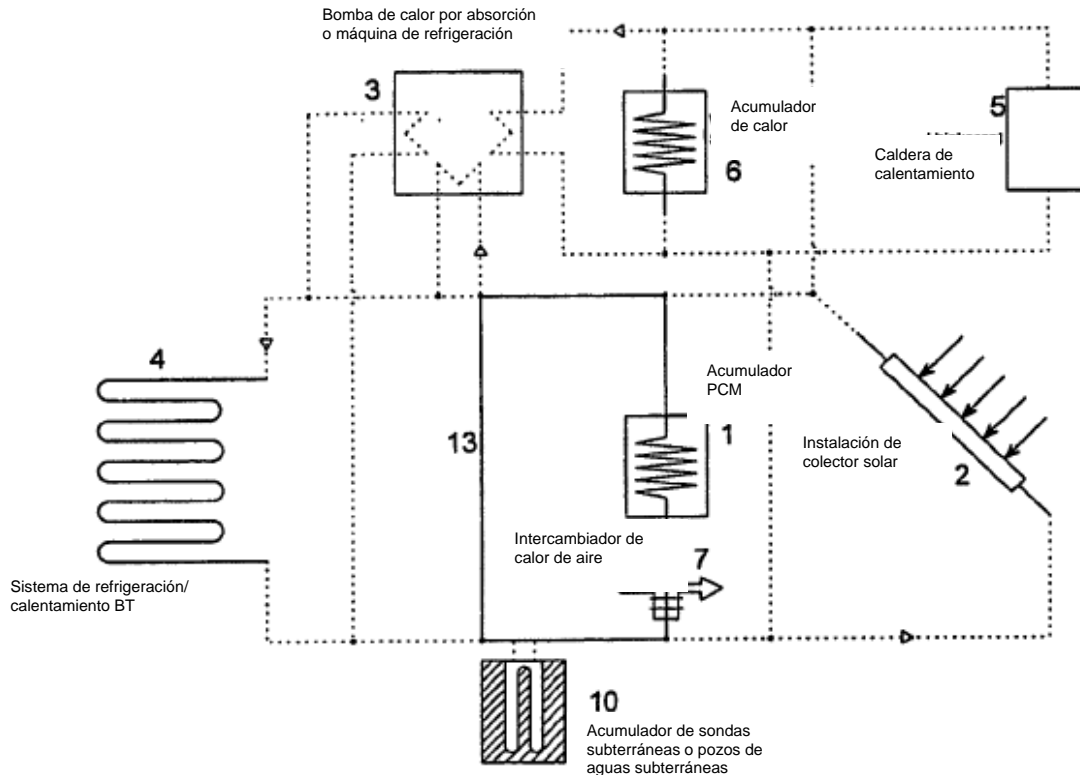


Figura 6

Calentamiento solar (Almacenamiento intermedio temporal del calor de calentamiento mediante acumulador de calor latente)

5

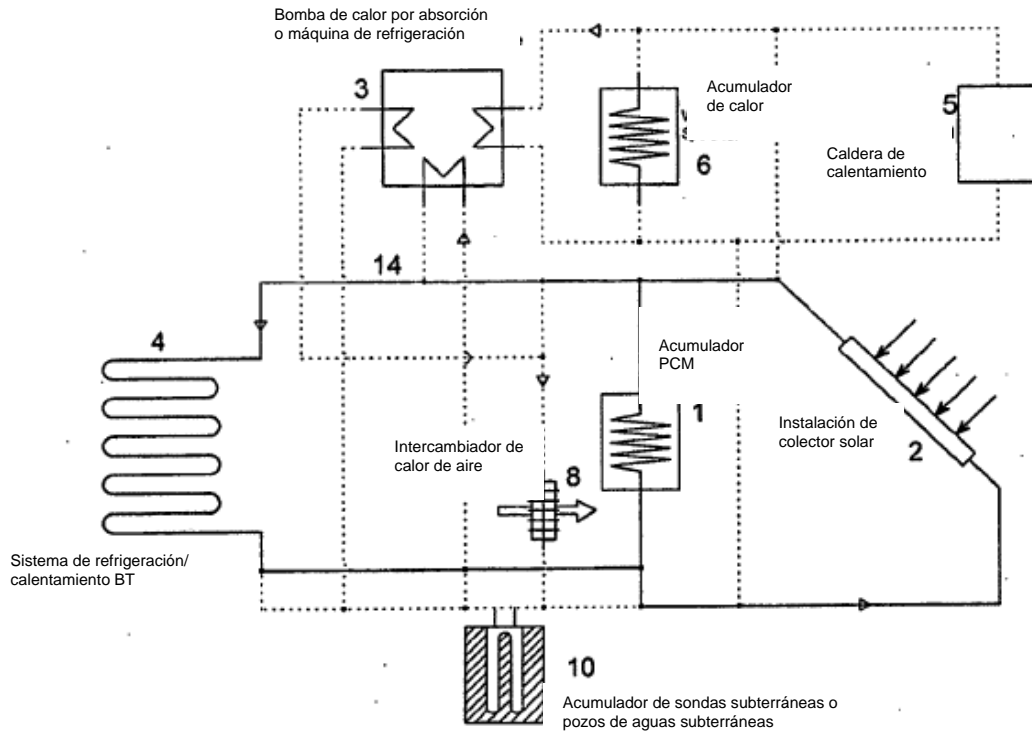


Figura 7

Calentamiento solar (Almacenamiento intermedio temporal del calor de calentamiento mediante acumulador de calor latente), refuerzo del calentamiento mediante bomba de calor por absorción

5

