



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 365 281**

② Número de solicitud: 200802790

⑤ Int. Cl.:
F24D 17/00 (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **01.10.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **28.09.2011**

Fecha de la concesión: **21.03.2012**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
20.12.2011

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **02.04.2012**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

⑰ Titular/es: **Universidad Politécnica de Madrid
c/ Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid, ES**

⑱ Inventor/es: **Neila González, Javier;
Caamaño Martín, Estefania;
Egido Aguilera, Miguel Ángel;
Jiménez Leube, Javier;
Magdalena Layos, Luis;
Bedoya Frutos, César y
García Santos, Alfonso**

⑳ Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

⑳ Título: **Sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con recuperación de energía residual.**

㉑ Resumen:

Sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con recuperación de energía residual.

Sistema de agua caliente sanitaria por energía solar que comprende, al menos:

una pluralidad de depósitos (1, 2, 3) colocados en serie, generalmente dos o tres; de tal modo que el agua caliente (11) que sale de la pluralidad de colectores solares (4) pasa por el primer depósito (1), y de ahí al segundo (2) y al tercero (3), al último depósito (3) se mantiene a una menor temperatura que el primer (1) y segundo (2) depósitos, comprendiendo dicho último depósito (3), además, un intercambiador de calor (71) por el que pasan las aguas grises (10) cediendo su calor.

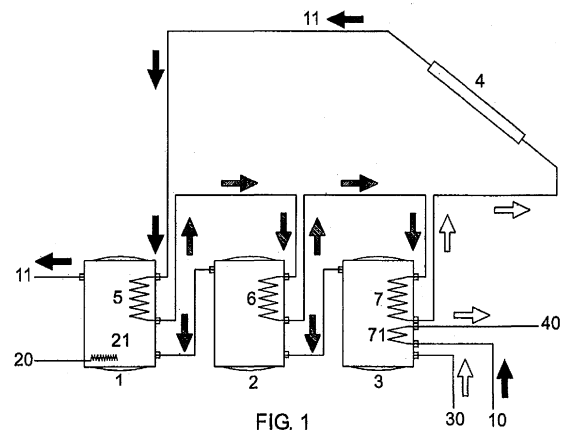


FIG. 1

ES 2 365 281 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

ES 2 365 281 B2

DESCRIPCIÓN

Sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con recuperación de energía residual.

5 **Objeto de la invención**

El objeto de la presente invención consiste en un sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con recuperación de energía residual y aplicación con alta eficacia de energía complementaria.

10 **Campo de la invención**

El campo en el que se encuadra la invención es en el de los sistemas de agua caliente sanitaria que utilizan energías renovables para su funcionamiento.

15 **Antecedentes de la invención**

20 La obtención de agua caliente a temperaturas inferiores a 70°C, a partir de la aplicación directa de la energía solar, es desde hace mucho tiempo una de las prácticas de aprovechamiento de la radiación del Sol más ampliamente utilizadas, debido a la competitividad de dicho sistema en relación con las fuentes convencionales; esto es gracias al elevado rendimiento que para dichas temperaturas poseen los captadores, así como a la reducida inversión que supone dicho aprovechamiento.

25 Las aplicaciones del agua caliente a baja temperatura son muy variadas, y van desde el calentamiento de piscinas, donde es preciso mantener el agua del vaso a unos 25°C, hasta la utilización como agua caliente sanitaria en viviendas, hospitales, etc., donde se requieren temperaturas de hasta 50°C, pasando por las aplicaciones industriales y las correspondientes a calefacciones a baja temperatura.

30 (A) *Componentes de un sistema solar para la obtención de agua caliente sanitaria*

Centrando el tema en la obtención del agua caliente sanitaria, donde a las ventajas descritas anteriormente se une la de su utilización a lo largo de todo el año, los componentes que son susceptibles de entrar a formar parte de un sistema de aprovechamiento de la energía solar, tanto para agua caliente sanitaria como para calefacción, se encuentran englobados en los subsistemas de captación, de distribución, de intercambio, de acumulación, de energía de apoyo y de regulación.

40 (i) *Subsistema de captación*

Está formado por el campo de captadores solares que recogen la radiación solar y transmiten la energía calorífica al fluido que circula por ellos.

45 (ii) *Subsistema de distribución*

Conjunto de tuberías por las que circulan los diferentes tipos de fluidos. La circulación puede ser por termosifón, pero es más eficaz el empleo de bombas que puede regular mucho mejor el funcionamiento del sistema.

50 (iii) *Subsistema de intercambio*

55 Cuando en el sistema de aprovechamiento solar el fluido de consumo no circula a través de los captadores, debe existir un intercambiador, donde se realice la transmisión de calor del fluido caloportador al de consumo.

60 En instalaciones de pequeño tamaño el intercambiador se incluye en el depósito acumulador, cediendo calor directamente al fluido de consumo contenido en el acumulador. Este tipo de intercambiadores adopta generalmente dos configuraciones: la de serpentín, con posibilidad de corrosión galvánica por utilización de metales diferentes, y la de cámara envolvente, que soluciona este problema, aun cuando tiene un rendimiento inferior.

Para instalaciones más importantes se emplean los intercambiadores exteriores al depósito acumulador, siendo los más utilizados el tubular y el de placas.

65

ES 2 365 281 B2

(iv) *Subsistema de acumulación*

5 Está formado por el o los depósitos acumuladores, que almacena agua caliente, habitualmente por estratificación, y permite la utilización del agua caliente aun cuando no exista radiación solar, de tal forma que consigue la adecuación de las características intermitentes y variables de la radiación solar, a las del consumo. La estratificación antes mencionada se consigue mediante las adecuadas conexiones entre captadores y acumulador; estas conexiones deben establecerse cumpliendo las siguientes condiciones:

10 La entrada al colector, que debe efectuarse por la parte inferior, ha de estar conectada con la parte inferior del acumulador, donde se encuentra el agua más fría.

La salida del colector, que debe efectuarse por la parte superior, ha de estar conectada con la parte superior del acumulador, donde se encuentra el agua más caliente.

15 La entrada del agua fría de la red al acumulador debe efectuarse por la parte inferior.

La salida del agua caliente del acumulador para el consumo debe efectuarse por la parte superior.

20 Si se colocan varios depósitos, como en la propuesta de esta patente, no trabajarían por estratificación si no que cada depósito acumularía a una temperatura distinta, con una mayor eficacia.

(v) *Subsistema de energía auxiliar o de apoyo*

25 Dado que generalmente el sistema de aprovechamiento solar no va a cubrir el 100% de las necesidades de agua caliente sanitaria, por no resultar interesante desde el punto de vista económico y por el sobrecalentamiento permanente de la instalación, cuando la temperatura que se requiere en el agua de consumo no sea alcanzada con este sistema será preciso instalar un sistema auxiliar que, mediante la utilización de otra fuente energética, generalmente convencional, permita obtener la temperatura de consumo requerida.

30 Existen diferentes métodos de incorporación de la energía auxiliar al agua precalentada a través de un sistema solar; los más utilizados consisten en el calentamiento del agua contenida en el depósito de acumulación del sistema solar, en el calentamiento del agua de un depósito de acumulación de apoyo o en el calentamiento al paso a la salida del acumulador.

35 Estos tipos de apoyo pueden efectuarse con cualquier tipo de energía, ya sea obtenida a partir de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, de electricidad o de otro sistema alternativo. Los sistemas de apoyo que precisen de una instalación costosa sólo serán rentables en el caso de grandes consumos energéticos; por contra en instalaciones de tamaño reducido, calculadas para obtener la máxima rentabilidad, que en nuestras latitudes alcanzan unos porcentajes de aporte de la energía solar comprendidos entre el 55 y el 85% del total de las necesidades, este aporte auxiliar se obtiene a partir del gas, principalmente en aplicaciones de calentamiento al paso, por ser instantáneo y abundante, y, cada día más, a partir de la energía eléctrica con uso nocturno, mediante la introducción de una resistencia de inmersión en la parte alta del acumulador, si se trata del primer método antes descrito, o en la parte baja del acumulador de apoyo si se trata del segundo. Generalmente el apoyo eléctrico permite acceder a los sistemas con menor coste inicial, pero del mismo modo ofrece en la mayor parte de los casos los costes energéticos más elevados.

En la presente patente se ha eliminado la necesidad de este sistema de apoyo o se reduce al máximo.

50 (vi) *Subsistema de regulación y control*

Está formado por el conjunto de elementos (termostatos, manómetros, sondas, etc.) que, de acuerdo con las temperaturas de los subsistemas de captación, intercambio y acumulación, permiten la puesta en funcionamiento o parada del sistema.

55 Generalmente el control de un sistema solar se efectúa mediante la comparación, con un termostato diferencial, entre las temperaturas en los colectores y en el depósito acumulador, medidas con cualquier tipo de sonda ya sea de inmersión o de contacto. Si la temperatura de los colectores es superior en unos grados determinados a la del acumulador, el termostato pone en marcha la bomba de circulación para que el fluido recorra los captadores, mientras que si aquella temperatura se encuentra por debajo de unos grados, también previamente ajustados, se detiene la bomba.

65 (B) *Los sistemas en función del fluido caloportador*

La clasificación básica de los sistemas de agua caliente sanitaria se establece a partir del fluido que circula a través de los captadores y de la forma en que se efectúa esta circulación entre los subsistemas de captación y de acumulación.

ES 2 365 281 B2

Según que el fluido caloportador, que circula por los captadores, sea la misma agua de consumo o se establezca un intercambio entre el calor obtenido por el fluido caloportador y el de consumo, se originan dos tipos de sistemas: el directo, donde el agua de consumo actúa de fluido caloportador, y el indirecto, donde el fluido caloportador cede calor en el intercambiador al de consumo.

5

El sistema directo, también denominado de circuito abierto, presenta problemas derivados de las posibilidades de congelación del agua, tanto en los colectores, como en la red de distribución primaria, de la producción de corrosiones y de la formación de incrustaciones.

10

El riesgo de congelación puede evitarse mediante la aplicación de diversos métodos, que van desde el vaciado de la instalación en caso de que la temperatura exterior descienda de un determinado nivel, hasta la colocación de resistencias eléctricas en el circuito para el calentamiento del agua, pasando por el método más habitual consistente en hacer circular agua caliente del acumulador a través de los captadores, lo que origina grandes pérdidas energéticas, pero que soluciona el problema del aumento de volumen del fluido al producirse la congelación.

15

En cuanto a los riesgos de corrosiones e incrustaciones, ambos pueden evitarse mediante tratamientos del fluido y con la elección cuidadosa de los materiales de la instalación.

20

En el sistema indirecto o de circuito cerrado se establece un intercambio de calor entre el fluido caloportador y el de consumo, y consta, por tanto, de un circuito primario entre captadores e intercambiador, que cede calor a un circuito secundario por donde circula el agua de consumo. Esta mejora elimina los inconvenientes del sistema directo a costa de elevar el precio de la instalación y disminuir el rendimiento del sistema, debido al intercambio de calor. Por otro lado, elimina el riesgo de congelación al ser posible utilizar anticongelante en el circuito primario.

25

(C) Los sistemas en función del tipo de circulación del fluido: la circulación natural

Según que la circulación se establezca de forma natural o forzada se distinguen dos tipos de sistemas, denominados asimismo de circulación natural y forzada.

30

En el sistema de circulación por gravedad, también denominado por convección, pasivo o por termosifón, el agua que se ha calentado en el captador asciende al disminuir su densidad y ser más ligera que el agua fría, a igualdad de volumen. Este sistema es el más sencillo, ya que su funcionamiento es automático y no necesita bomba de circulación ni ningún tipo de control; no obstante, para poder utilizarlo es preciso, por un lado, que el depósito acumulador se encuentre situado a nivel superior al de los captadores solares, y por otro, que el calentamiento del agua sea suficiente para vencer las resistencias que se oponen a la circulación del agua, o pérdidas de carga debidas tanto al rozamiento del agua sobre la pared interna de la tubería como a los accidentes de su recorrido (codos, curvas, válvulas, etc.).

35

40

La presión será mayor y, por tanto, más rápida la circulación del agua, cuanto mayor sea su calentamiento, o lo que es lo mismo, la irradiancia solar, y cuanto mayor sea altura, con la salvedad de que este aumento de la altura origina mayores pérdidas de carga e incrementos en el coste del sistema.

45

Los sistemas por termosifón generalmente se comercializan como equipos compactos que constan de uno o dos captadores planos, sobre los que se sitúa un depósito acumulador aislado, conectado a ellos, y montados ambos sobre una estructura que rigidiza el conjunto y permite su colocación sobre superficies horizontales. La utilización del sistema de forma directa o indirecta dependerá del tipo de instalación que se efectúe, en función de las previsiones de utilización de dichos sistema.

50

Las principales limitaciones derivadas de la utilización del sistema de agua caliente sanitaria por termosifón se pueden resumir en los cuatro puntos siguientes:

55

(i) La red de distribución debe efectuarse con las menores pérdidas de carga posibles, ya que en otro caso no serían vencidas por la convección.

55

(ii) El depósito acumulador debe situarse por encima de los captadores y próximo a ellos, lo que puede originar problemas, tanto por la estética que el sistema ofrece en su integración con el edificio, como por las dificultades técnicas derivadas de dicha situación, y por las pérdidas de calor de dicho acumulador.

60

(iii) La conexión de captadores en serie no puede ser aplicada a un sistema por termosifón, debido a la gran resistencia a la circulación del agua que se produce al atravesar todo el fluido la totalidad de los captadores.

65

(iv) El control de la temperatura en el almacenamiento de este tipo de sistemas es difícil y costoso, por lo que generalmente no se coloca, y su ausencia permite alcanzar temperaturas de fluido superiores a los 60°C, lo que favorece las incrustaciones que dificultan la circulación del mismo.

ES 2 365 281 B2

Las principales limitaciones actuales de la técnica se refieren a que los sistemas solares para la preparación del agua caliente sanitaria, ya sean colectores solares planos, colectores de vacío o cualquier otro tipo de captador, se dimensionan bajo premisas de amortización y de rendimiento económico. Otro factor determinante para su dimensionado es el evitar tener la instalación sobredimensionada parte del año, lo que supondría un exceso de calor que podría dañar al sistema.

En estos casos, para prevenir el problema, se vacía la instalación, total o parcialmente, se fracciona o se disipa al calor hacia el exterior, el aire, la tierra, una piscina, un pozo, etc. Todo esto representa una incomodidad grande por lo que se tiende a dimensionar las instalaciones de modo que sólo cubran una fracción de las necesidades totales. Esta fracción puede variar entre el 30 y el 70%.

El porcentaje restante lo debe proporcionar un sistema de calentamiento convencional, electricidad o una caldera de combustión, o se debe aceptar que la temperatura que se obtendrá del sistema en muchos momentos no será la deseada para su uso, que deberá rondar los 40°C.

Por otro lado, los sistemas de colectores solares necesitan de un depósito de acumulación para acumular toda la energía captada en los momentos de irradiación solar y poder disponer de ella en el resto del día. Este depósito debe estar relacionado con la superficie de captación. El óptimo se estima entre 50 y 100 litros por metro cuadrado de captación.

Descripción de la invención

El sistema objeto de la invención consiste en un sistema de preparación de agua caliente sanitaria mediante energía solar que aprovecha además la energía residual de las aguas grises calientes del edificio una vez estas han sido usadas, con la intención de que la instalación cubra el 100% de las necesidades sin estar sobredimensionada en ningún momento. Si la instalación dispone de una superficie de captación demasiado escasa, no se alcanzará el 100% pero se reducirá notablemente la energía convencional precisada. El sistema objeto de la invención comprende, al menos:

Una pluralidad de depósitos de acumulación colocados en serie, donde el último de ellos recibe la energía residual de las aguas grises, que son las provenientes de lavadoras, lavavajillas, fregadero, lavabo y duchas, usadas antes de expulsarlas fuera del edificio;

Y donde los primeros depósitos recibirán la aportación de calor proveniente de los colectores solares mediante un intercambiador situado en cada uno de ellos, conectados en serie o en paralelo a una pluralidad de válvulas termostáticas, de modo que, inicialmente, toda el agua caliente que sale de los colectores pasa o calienta el primer depósito, y a continuación, por el segundo.

El último de los depósitos, el que mantiene a menor temperatura, tiene otro intercambiador por el que pasan aguas grises calientes, cediendo su calor.

El primer depósito tiene que tener la capacidad correspondiente a los momentos de pico; generalmente por la mañana, cuando se concentran las duchas. Al ser un depósito con una capacidad menor que la que corresponde a la óptima para la superficie de colectores instalada, se puede alcanzar con facilidad la temperatura de consumo en todo momento. De no alcanzarse, por corresponder a un día con poca radiación solar, la aportación de energía convencional sería sólo la precisa para cubrir la demanda inmediata. El resto de la energía, de existir, pasará al segundo depósito, ya que el intercambiador situado en el primer depósito, al tener la misma temperatura del agua, dejará de cederla y mandará la energía restante al segundo. Este depósito sólo se templará, si el excedente es pequeño, o se calentará completamente si no hay consumo o la irradiancia es elevada. En este segundo depósito se producirá la aportación de la energía de las aguas residuales que, como llevará una temperatura claramente superior a la del depósito le cederá calor fácilmente. Esto puede producirse también en un posible tercer depósito que, igualmente servirá para templar el agua.

Si la energía cedida por el recuperador es elevada, el agua llegará al depósito anterior a la temperatura de consumo o próxima a ella, por lo que el sistema solar no precisará ceder casi calor pasando todo la energía al resto de depósitos.

El sistema permite asegurar una temperatura de consumo en los momentos picos igual a la deseada sin necesidad de aportar energía convencional de recalentamiento, en la mayoría de los casos, todo debido a que el depósito es más pequeño que la relación teóricamente óptima.

En lugar de tener un único depósito a una temperatura media inferior a la deseada, se tiene un primer depósito a la temperatura deseada y un segundo o tercer depósitos a una temperatura inferior a la que se obtendría en el caso de un depósito único.

Este hecho, en lugar de ser un defecto es un logro, porque al establecerse un salto térmico mayor entre la temperatura de las aguas grises de las que se quiere recuperar el calor y la del depósito, la transferencia de energía es mayor.

ES 2 365 281 B2

Si la temperatura del primer depósito supera la de consumo, se deberá proceder a crear un *by-pass* hacia el segundo y distribuir su energía entre el resto de los depósitos. Existen dos opciones: una válvula de tres vías que deriva directamente el agua hacia el segundo depósito, o una doble conexión con el segundo depósito, entrada-salida, que es el sistema más sencillo y recomendable; en esta opción, cuando se supere la temperatura de uso, se procederá a mezclar el agua con la del segundo depósito hasta alcanzar la temperatura adecuada.

Si fuera necesario contar con energía convencional de apoyo, condiciones climáticas muy desfavorables o innatación con superficie de captación escasa, la aportación de energía debe producirse en el primer depósito. De ese modo sólo se aporta lo que se necesita y se evita tener agua caliente sin uso durante demasiado tiempo, lo que siempre representa pérdidas de calor.

Las principales ventajas del sistema objeto de la invención son las siguientes:

El sistema nunca estará sobrecalentado pues al dimensionar por debajo de las necesidades de consumo nunca se dará esa situación. Esto evitará tener que incorporar un sistema adicional de disipación de calor y permitirá amortizar la inversión en un menor periodo de tiempo.

Si se calientan todos los depósitos a la temperatura adecuada, no se aprovechará la energía residual eliminándose con las aguas grises de forma natural.

Si no se alcanza la temperatura adecuada en algún depósito se completará con la energía obtenida de las aguas grises.

Si aún no es suficiente (condiciones climatológicas adversas) el sistema de apoyo sólo calentará la cantidad concreta del consumo evitándose despilfarros de energía.

Su aplicación es para todos aquellos edificios donde vaya a haber consumo de agua caliente sanitaria o agua caliente para electrodomésticos bitérmicos, lavadoras y lavavajillas, Con este sistema se alcanza la temperatura de consumo sin incorporar ninguno sistema convencional de apoyo, con el consiguiente ahorro de energía. La instalación se realiza con una inversión ajustada y amortizable, y evitando que sea necesario disipar calor excedente en ningún momento del año.

Breve descripción de las figuras

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

Figura 1.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención, con los depósitos colocados en serie y apoyo de energía en forma de energía eléctrica al primer depósito de la instalación.

Figura 2.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención en una situación climatológica de baja radiación solar, en el caso donde no hay suficiente temperatura en el primer depósito.

Figura 3.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención en una situación climatológica de baja radiación solar en donde se muestra la aportación de energía de apoyo exclusivamente al primer depósito.

Figura 4.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención en una situación climatológica de baja radiación solar en donde se muestra como tras el consumo, el segundo depósito ha recibido el agua precalentada en el tercer depósito.

Figura 5.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención, en una situación climatológica con radiación solar suficiente, en donde se muestra que se ha alcanzado la temperatura adecuada en el primer depósito.

Figura 6.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención, en una situación climatológica con radiación solar suficiente, en donde se muestra la situación donde no es necesaria la energía auxiliar de apoyo.

Figura 7.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención en una situación climatológica con radiación solar superior a la necesaria, en donde se muestra la situación donde se ha alcanzado la temperatura adecuada en el primer depósito.

Figura 8.- Vista esquematizada del sistema objeto de la invención en una situación climatológica con radiación solar superior a la necesaria, en donde se muestra la situación donde no es necesaria la energía auxiliar de apoyo.

Realización preferente de la invención

Tal y como puede observarse en la figura 1, el sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con recuperación de energía residual de las aguas grises calientes del edificio una vez que éstas han sido usadas comprende, al menos:

una pluralidad de depósitos de acumulación (1, 2, 3) colocados en serie, generalmente dos o tres (como se representa en la figura 1), configurados para que:

- el último de los depósitos (3) recibe la energía residual de las aguas grises (10);
- el primer depósito (1) y el segundo depósito (2) reciben la aportación de calor proveniente de una pluralidad de colectores solares (4), a través de una pluralidad de intercambiadores de calor (5, 6, 7) situados en cada uno de dichos depósitos (1, 2, 3); y donde dichos intercambiadores (5, 6, 7) están conectados, bien en serie, bien en paralelo, a una pluralidad de válvulas termostáticas (8);

de tal modo que todo el agua caliente (11) que sale de la pluralidad de colectores solares (4) pasa por el primer depósito (1), y de ahí al segundo (2) y al tercero (3);

y porque el último de los depósitos (el tercer depósito (3) en esta realización) se mantiene a una menor temperatura que en el primer (1) y segundo (2) depósitos, comprendiendo dicho último depósito (3), además, un intercambiador de calor (71) por el que pasan las aguas grises (10) cediendo su calor.

El primer depósito (1) tiene la capacidad correspondiente a los momentos de pico y menor a la óptima para la superficie de colectores (4) instalada, de tal forma que se alcanza con facilidad la temperatura de consumo, y donde de no alcanzarse dicha temperatura, la aportación de la energía convencional (20) sólo sería la precisa para alcanzar la demanda inmediata.

La energía excedente pasa al segundo depósito (2) y de ahí al tercero (3) (en el caso de dos depósitos pasará directamente al último) debido a que el primer intercambiador (5) situado en el primer depósito (1), al tener la misma temperatura que el agua dejará de cederla y mandará la energía excedente a los siguientes depósitos (2, 3).

En el último depósito (3), en esta realización el tercero, se produce la aportación de la energía de las aguas grises (10), que cederá calor al depósito a través del tercer intercambiador de calor (71), por ser la temperatura de las aguas grises superior a la del tercer depósito (3), y donde si la energía cedida por el tercer intercambiador (71) del tercer depósito (3) es elevada, el agua llegará al depósito anterior (el segundo depósito (2)) a la temperatura de consumo o próximo a ella, por lo que los colectores (4) no precisarán ceder calor a este último depósito (3).

Así pues, el sistema así descrito permite asegurar una temperatura de consumo en los momentos pico igual a la deseada sin aportar energía convencional de recalentamiento, ya que el primer depósito (1) es más pequeño que la relación teóricamente óptima. Por tanto, en lugar de tener un único depósito a una temperatura media inferior a la deseada, se tiene un primer depósito (1) a la temperatura deseada y un último depósito (3) a una temperatura inferior de tal forma que al establecerse un salto térmico mayor entre la temperatura de las aguas grises y la del último depósito, la transferencia de energía es mayor.

Si la temperatura del primer depósito (1) supera a la de consumo, se crea un *by-pass* hacia el segundo, y distribuye su energía entre el resto de depósitos (2, 3), donde dicho *by-pass* se constituye en una forma seleccionada entre:

- (a) una válvula de tres vías;
- (b) una doble conexión entrada-salida.

La aportación de energía convencional (20) se produce en el primer depósito (1).

En la presente realización práctica de la invención, las características de los componentes son las siguientes:

- Dos o tres depósitos calorifugados (1, 2, 3). Pueden ser metálicos, de poliéster reforzado o de cualquier otro material resistente al calor capaz de almacenar agua.
- El primer depósito (1) comprende un primer intercambiador (5) al sistema primario, conexión con el segundo depósito (2), simple (de entrada) o doble (de entrada y salida) y salida de agua al consumo.
- Un último depósito (3) con un doble intercambiador (7, 71), con el primario en segunda instancia y con el recuperador de calor, conexión con el segundo depósito (2), simple (de salida) o doble (de entrada y salida) y entrada de agua de red (30) y salida de aguas grises frías (40).

ES 2 365 281 B2

- Si existe un depósito intermedio, este segundo depósito (2) llevará un intercambiador (6) con el primario en segunda instancia, conexión con el primer depósito (1), simple (de salida) o doble (de entrada y salida) y conexión de entrada con el último depósito (3).
- 5
- Aportación de energía de apoyo en el primer depósito (1), ya mediante una resistencia eléctrica (21), si la instalación es pequeña, o con un intercambiador de calor a una instalación convencional (caldera de combustión o bomba de calor), si la instalación es grande.
- 10
- Las dimensiones de los componentes propios del sistema, en esta realización práctica son las siguientes:
- Primer depósito: Equivalente al consumo pico del edificio donde se sitúe y como máximo 20 litros por metro cuadrado de superficies de colectores instalados.
- 15
- Segundo depósito: Si existe un tercer depósito el segundo será idéntico al anterior. Si no existe, tendrá entre 30 y 60 litros por metro cuadrado de superficies de colectores instalados.
- Tercer depósito: Su capacidad debe ser tal que complete, teniendo en cuenta lo instalado en los dos depósitos anteriores, un mínimo de 50 litros por metro cuadrado de superficies de colectores instalados y un máximo de 100 litros por metro cuadrado de superficies de colectores instalados, siendo recomendable la cantidad de 75 litros por metro cuadrado de superficie de colectores instalados.
- 20

Finalmente respecto al comportamiento del sistema objeto de la invención en esta realización práctica, las instalaciones solares de preparación de agua caliente no se dimensionan para que produzcan el 100% de las necesidades del edificio por dos motivos: porque la instalación estaría sobredimensionada durante prácticamente todo el año y eso representa una inversión excesiva, y, en segundo lugar, porque esa energía excedente debe disiparse para evitar que la instalación se dañe, y exige de un dispositivo específico o precisará de un mantenimiento y control continuo, como pueda ser el vaciado parcial de la instalación.

30

Por estos motivos la instalación tradicional cubre un porcentaje de la demanda, entre un 40 y un 75%, habitualmente, y es preciso aportar energía convencional de apoyo que asegure la temperatura de consumo.

35

Por otro lado, casi la totalidad de la energía empleada en la preparación se tira con la evacuación de las aguas una vez empleadas, es decir, las aguas grises.

El dispositivo diseñado no precisa energía de apoyo, asegura la temperatura de consumo, aprovecha la energía residual de las aguas grises, y evita los dispositivos o actuaciones de control del sobrecalentamiento del sistema.

40

En las figuras 2, 3 y 4 se representa al sistema objeto de la invención ante la situación climatológica de baja radiación solar, donde en la Fig. 2 se muestra como no hay suficiente temperatura en el depósito 1. No llega por tanto nada al depósito 2. El depósito 3 está precalentado con la energía residual.

45

En la Fig. 3 se muestra como se realiza la aportación de energía de apoyo exclusivamente al depósito 1, para asegurar la temperatura de consumo deseada sin gastar más energía que la imprescindible para el consumo del momento.

En la Fig. 4 se muestra como tras el consumo el depósito 2 ha recibido el agua precalentada que estaba en el depósito 3. El depósito 1 está preparado para calentarse con energía solar. El depósito 3 está preparado para recoger la energía de las aguas grises que se acaban de consumir.

50

En las figuras 6 y 6 se muestra el funcionamiento del sistema objeto de la invención ante una situación climatológica con radiación solar suficiente. Así, por ejemplo, tenemos que en el caso de la Fig. 5 se puede observar como se ha alcanzado la temperatura adecuada en el depósito 1. Al depósito 2 llega algo de energía excedente. El depósito 3 está precalentado con la energía residual. En la Fig. 6 se muestra como no es necesaria energía auxiliar de apoyo. Tras el consumo el depósito 1 ha recibido el agua precalentada que estaba en el depósito 2, y el depósito 2 la precalentada que estaba en el depósito 3. El depósito 1 está preparado para completar el calentamiento con una pequeña cantidad de energía solar. El depósito 3 está preparado para recoger la energía de las aguas grises que se acaban de consumir.

60

Finalmente, en las figuras 7 y 8 se puede observar el funcionamiento del sistema objeto de la invención ante una situación climatológica con radiación solar superior a la necesaria. Así pues, en la Fig. 7 se observa como se ha alcanzado la temperatura adecuada en el depósito 1. Al depósito 2 puede que llegue suficiente energía solar como para que también alcance la temperatura adecuada. El depósito 3 está precalentado con la energía residual y tal vez con energía solar excedente. Por otro lado, en la Fig. 8 no es necesaria energía auxiliar de apoyo. Tras el consumo el depósito 1 ha recibido el agua caliente a la temperatura adecuada que estaba en el depósito 2, y el depósito 2 la precalentada que estaba en el depósito 3. El depósito 1 está preparado para el consumo y el depósito 2 para completar el calentamiento con energía solar. El depósito 3 está preparado para recoger la energía de las aguas grises que se acaban de consumir, y tal vez de energía solar excedente.

65

ES 2 365 281 B2

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con recuperación de energía residual de las aguas grises calientes del edificio una vez que estas han sido usadas, que comprende, al menos:

una pluralidad de depósitos (1, 2, 3) de acumulación colocados en serie, configurados para que:

- el último de los depósitos (3) reciba la energía residual de las aguas grises (10);

10 - el primer depósito (1) reciba la aportación de calor proveniente de una pluralidad de colectores solares (4), a través de un primer intercambiador (5) de calor situado en dicho depósito (1); y donde dicho primer intercambiador (5) está conectado, bien en serie, bien en paralelo, a una pluralidad de válvulas termostáticas (8);

15 pasando todo el agua caliente que sale de la pluralidad de colectores solares (4) por el primer depósito (1), y de ahí al último depósito (3), bien directamente bien a través de un segundo depósito (2) intermedio;

20 manteniéndose el último depósito (3) que contiene agua fría de la red (30) a una menor temperatura que el primer (1) y segundo (2) depósitos, comprendiendo además un intercambiador (7) de calor por el que pasan las aguas grises (10) cediendo su calor,

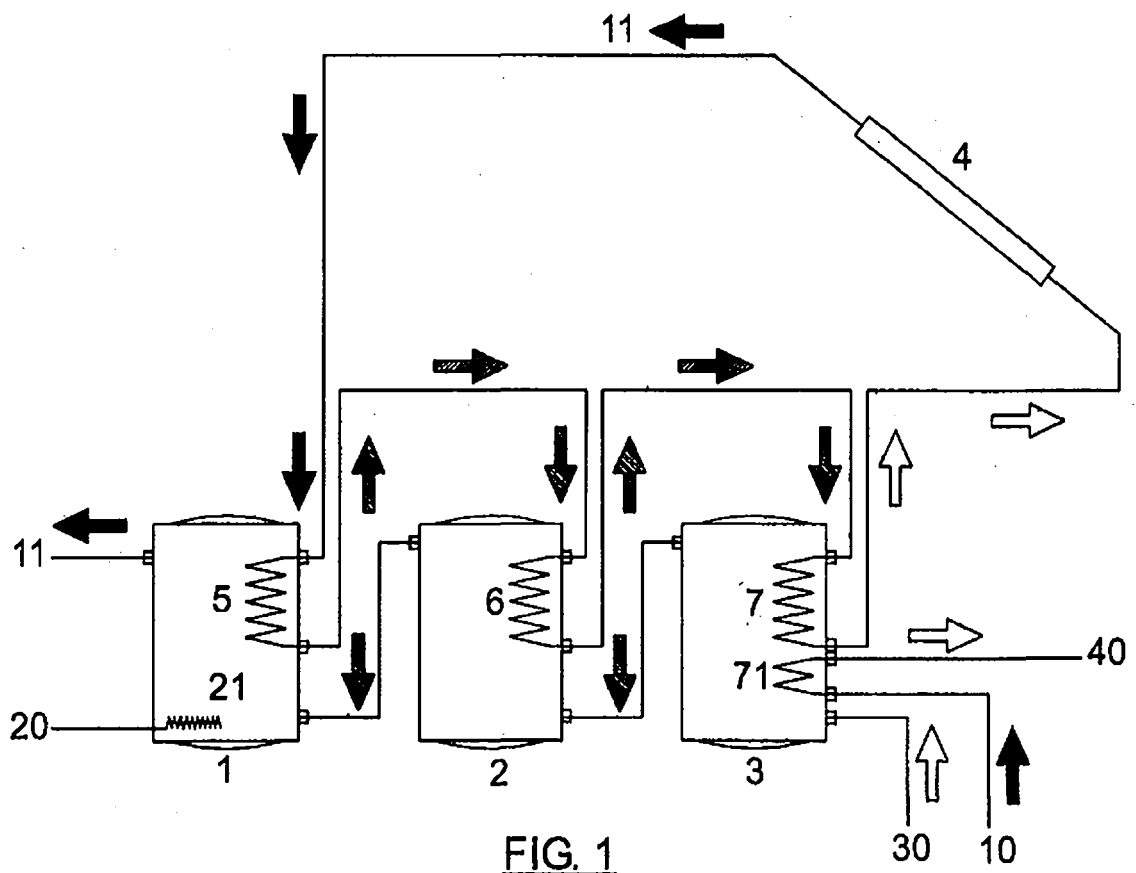
25 dicho sistema de agua caliente sanitaria por energía solar **caracterizado** porque el primer depósito (1) tiene la capacidad correspondiente a los momentos de pico y menor a la óptima para la superficie de colectores (4) instalada, de tal forma que se alcanza la temperatura de consumo, y donde de no alcanzarse dicha temperatura, la aportación de la energía convencional solo sería la precisa para alcanzar la demanda inmediata.

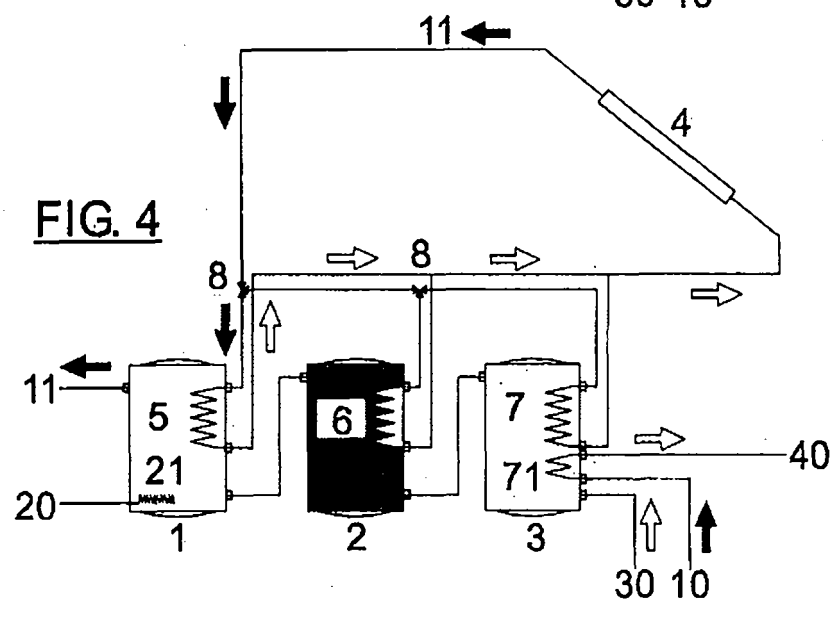
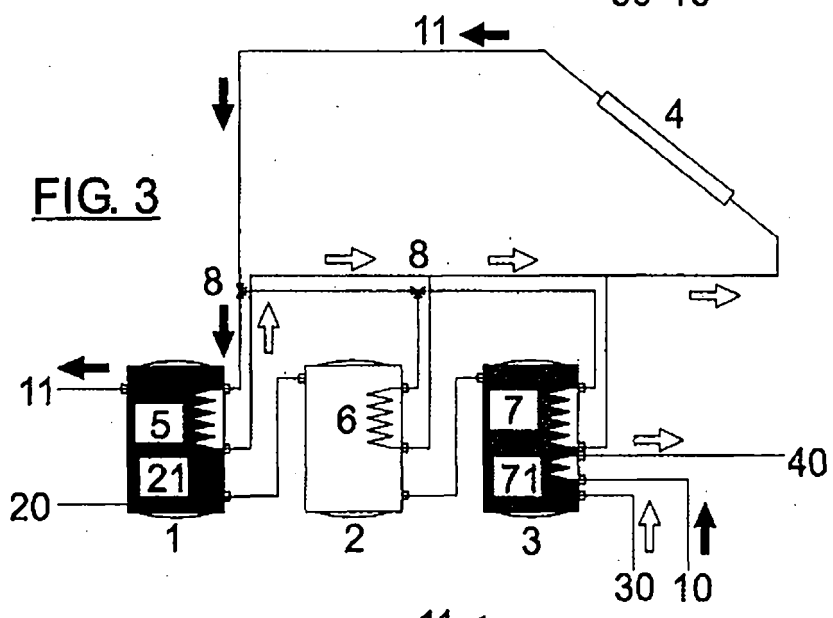
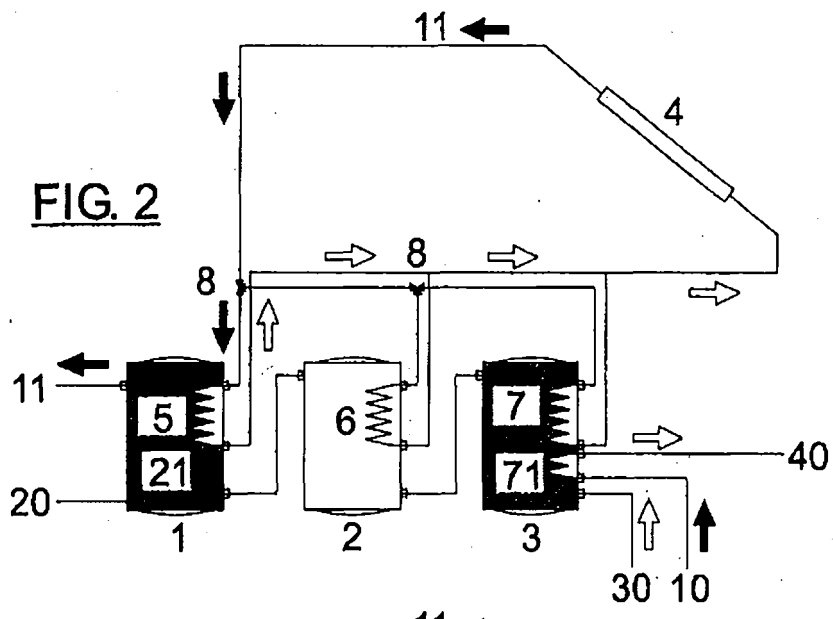
30 2. Sistema según reivindicación anterior **caracterizado** porque si la temperatura del primer depósito (1) supera a la de consumo, se crea un *by-pass* hacia el resto de depósitos (2, 3) y donde dicho *by-pass* se constituye en una forma seleccionada entre:

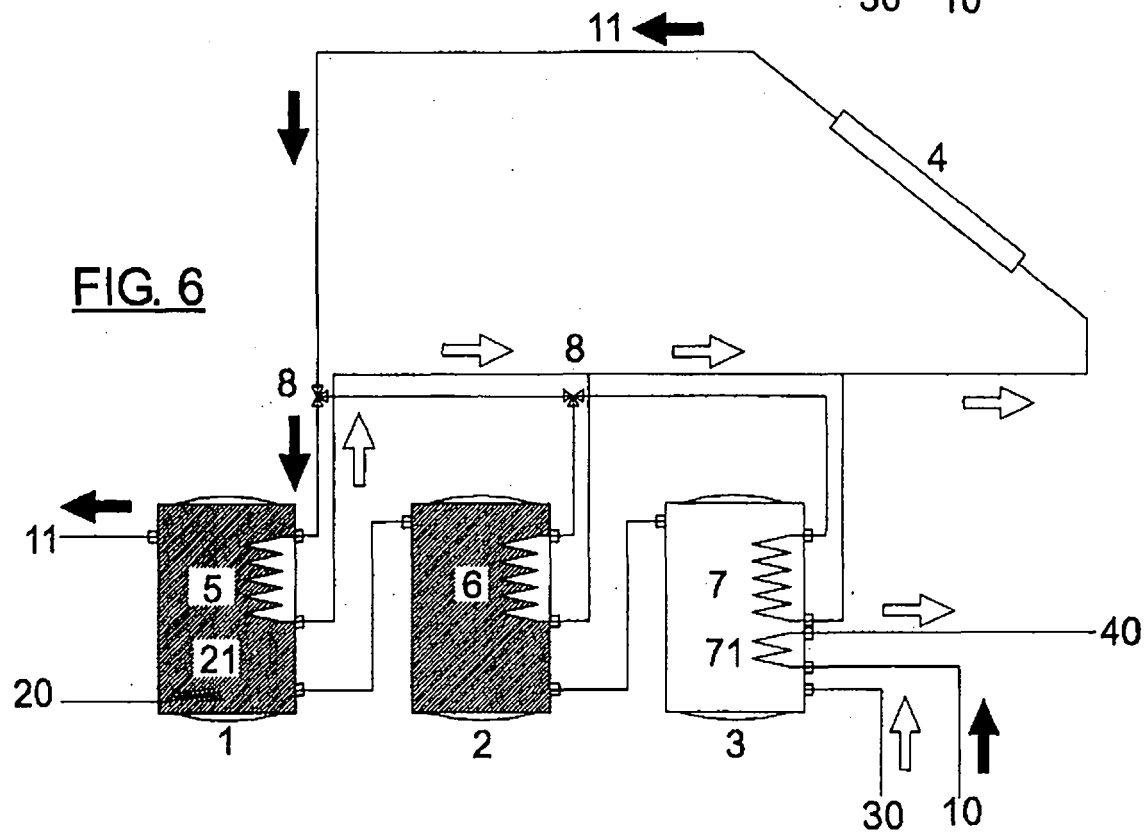
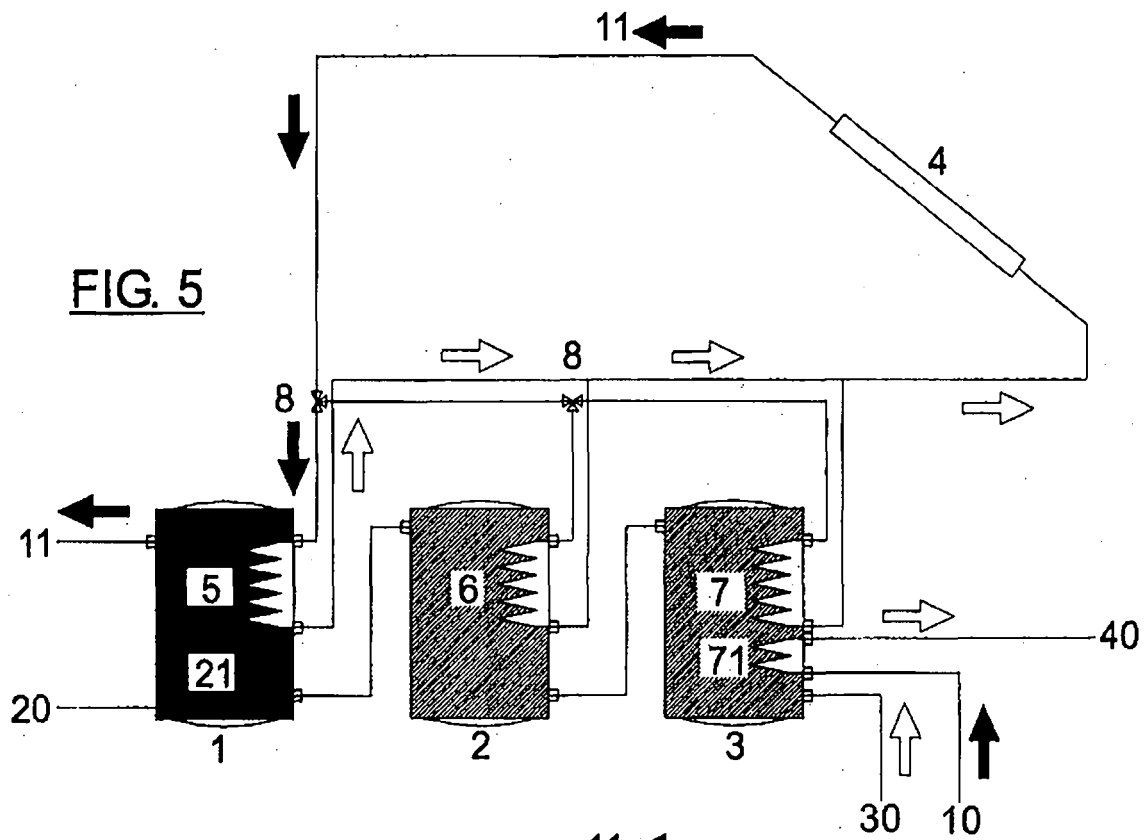
(a) una válvula de tres vías;

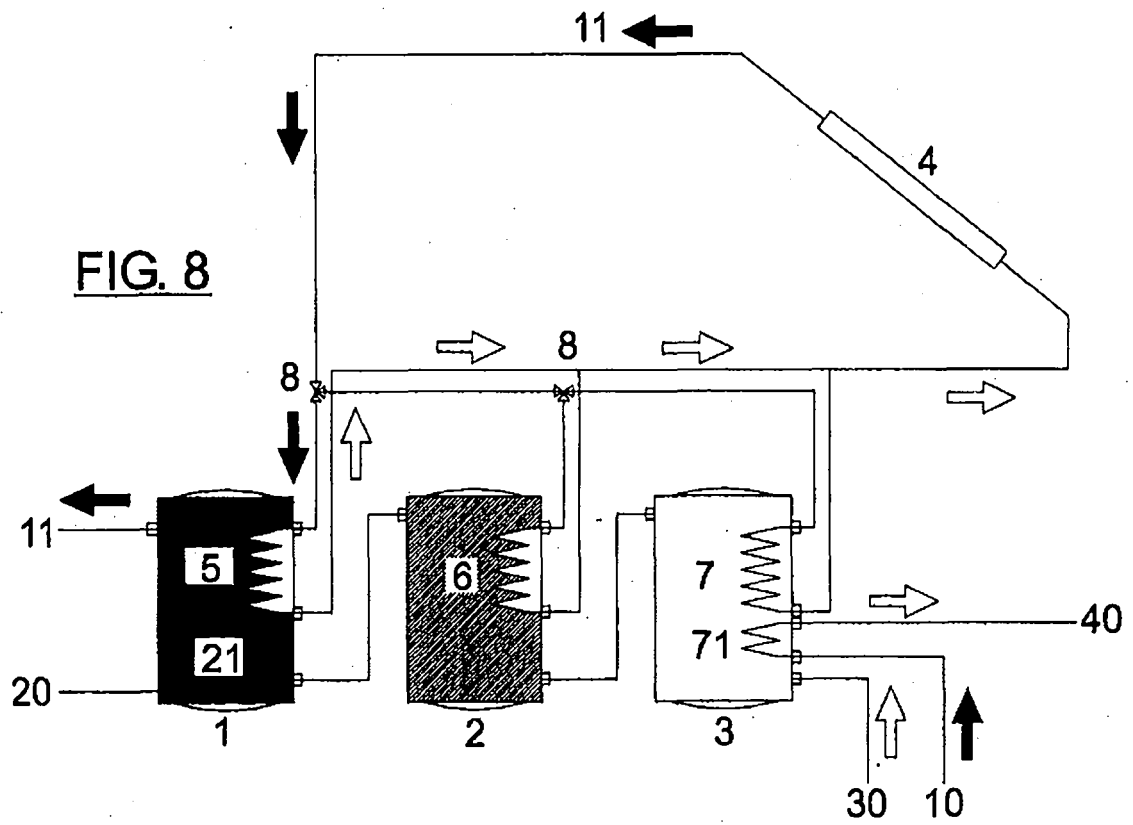
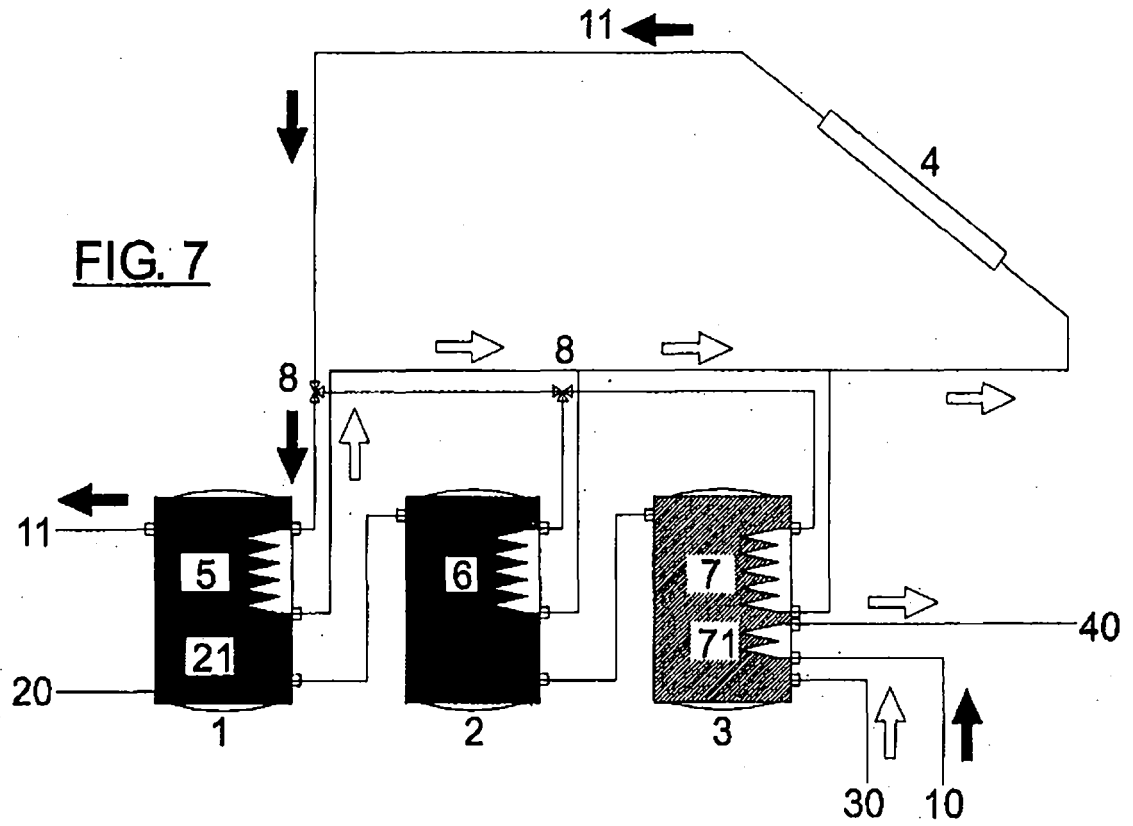
(b) una doble conexión entrada-salida.

35 40 45 50 55 60 65 3. Sistema según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la aportación de energía convencional (20) se produce en el primer depósito (1).











OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200802790

②² Fecha de presentación de la solicitud: 01.10.2008

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **F24D17/00** (2006.01)
F24D19/10 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	JP 59100354 A (SHARP KK) 09.06.1984, resumen en inglés de la base de datos EPODOC, extraído de EPOQUE AN: JP-21033482-A; figura 4.	1,3
Y	JP 58115253 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 08.07.1983, resumen en inglés de la base de datos EPODOC, extraído de EPOQUE AN: JP-21144381-A; figura 1.	1,3
Y	GB 1577124 A (BOOTH T) 22.10.1980, página 1, líneas 10-13, 51-81; página 2, líneas 6-34, 89-109; página 2, línea 120 – página 3, línea 14; página 3, líneas 24-42; página 3, línea 100 – página 4, línea 18; figura 1.	1,3,4
A		2
Y	FR 2671861 A1 (CARLIER PAUL) 24.07.1992, página 3, líneas 21-28; página 3, línea 39 – página 4, línea 5; figura.	1,3,4
A	DE 2621300 A1 (OEGGERLI KURT) 25.11.1976, resumen en inglés de la base de datos EPODOC, extraído de EPOQUE AN: DE-2621300-A; página 8; figuras.	1-4
A	US 4052000 A (HONIKMAN TERENCE C) 04.10.1977, resumen; columna 2, líneas 9-14; columna 3, líneas 19-27, 58-62; columna 4, línea 64 – columna 5, línea 8; columna 5, línea 66 – columna 6, línea 14; figura 1.	1-4
A	US 4537348 A (GOESSI HANS) 27.08.1985, resumen; columna 6, líneas 42-61; columna 8, líneas 1-10, 36-41; figura 6.	1,3
A	JP 59150257 A (SHARP KK) 28.08.1984, resumen en inglés de la base de datos EPODOC, extraído de EPOQUE AN: JP-2510783-A; figuras.	1,3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
25.08.2011

Examinador
P. Del Castillo Penabad

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.08.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2	SI
	Reivindicaciones 1, 3, 4	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 59100354 A (SHARP KK)	09.06.1984
D02	JP 58115253 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD)	08.07.1983

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera que el documento D01 (JP59100354) es, del estado de la técnica, el más próximo al objeto reivindicado.

Este documento D01 (las referencias se refieren a este documento) describe (resumen en inglés de la base de datos EPODOC, extraído de EPOQUE AN: JP-21033482-A; figura 4) un sistema de agua caliente por energía solar que comprende una pluralidad de depósitos (8, 9, 10) de acumulación colocados en serie. El agua caliente que sale de los colectores solares (1) pasa a través de un primer intercambiador de calor (3) situado en el primer depósito (8) que está conectado a varias válvulas (25, 28), pasando el agua de este depósito (8) al último depósito (10) tras pasar por un segundo depósito intermedio (9). El último depósito (10) está a menor temperatura que el primero (8).

La diferencia fundamental entre el documento D01 y la reivindicación 1 de la solicitud radica en que el sistema de la reivindicación 1 de la solicitud comprende además un intercambiador de calor en el último depósito por el que pasan las aguas grises cediendo su calor. Sin embargo el documento D02 JP58115253 (las referencias se refieren a este documento) divulga (resumen en inglés de la base de datos EPODOC, extraído de EPOQUE AN: JP-21144381-A; figura 1) un sistema de agua caliente sanitaria por energía solar con aprovechamiento del calor residual del agua sanitaria usada, de forma que antes de tirar el agua se hace pasar por un intercambiador de calor (11) situado en el depósito (2a) de agua sanitaria (sin usar).

Sería evidente para el experto en la materia incluir el intercambiador del sistema del documento D02 en el depósito de agua fría del sistema del documento D01 para aprovechar el calor del agua antes de tirarla. Por ello la reivindicación 1 de la solicitud carece de actividad inventiva a la vista de los documentos D01 y D02.

Respecto a la reivindicación 3 el documento D01 dispone de válvulas de by-pass de tres vías entre intercambiadores del circuito de agua que proviene de los colectores solares por lo que dicha reivindicación carece de actividad inventiva.

En cuanto a la reivindicación 4 es conocido en el sector técnico de los sistemas de calentamiento de agua la aportación de calor proveniente de una fuente energética convencional, combinada con o en apoyo de energías intermitentes como la solar por lo que sería obvio para el experto en la materia la introducción de un sistema de aportación de energía convencional en el depósito de agua más caliente del sistema divulgado en D01. Por tanto, la reivindicación 4 de la solicitud carece de actividad inventiva.

Por todo lo anterior las reivindicaciones 1, 3 y 4 de la solicitud son nuevas pero carecen de actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/86 de Patentes.