



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 284 359**

② Número de solicitud: 200502758

⑤ Int. Cl.:
F24D 17/00 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **11.11.2005**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.11.2007**

Fecha de la concesión: **13.06.2008**

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **01.07.2008**

⑥ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

⑦ Titular/es: **Francisco de Vicente Jiménez
c/ Santa Hortensia, 47 - 3º A
28002 Madrid, ES**

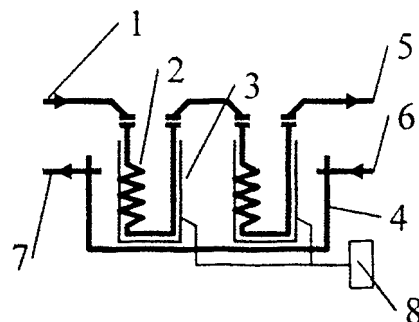
⑧ Inventor/es: **Vicente Jiménez, Francisco de**

⑨ Agente: **No consta**

⑩ Título: **Dispositivo para la recuperación de parte de la energía residual de los vertidos de agua sanitaria.**

⑪ Resumen:

Dispositivo para la recuperación de parte de la energía residual de los vertidos de agua sanitaria (doméstica, de los servicios o de la industria) que consta de cuatro partes fundamentales: serpentín, cámara seca, cuba y detector de fugas. El agua tomada de la red (1) pasa a través de uno o más serpentines (2) en contacto con el interior de las paredes de su respectiva cámara seca (3) tomando parte del calor del agua contenida en la cuba (4) y llegando al consumo (5) con una temperatura superior a la de entrada. El agua de consumo utilizada es vertida por los desagües (6) en la cuba donde, antes de ser enviada a la red general de vertidos (7), habrá transmitido parte de su calor al agua de consumo. El elemento detector de fugas (8) avisa de la eventual humedad en la cámara seca.



ES 2 284 359 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la recuperación de parte de la energía residual de los vertidos de agua sanitaria.

5 Sector de la técnica

La invención se encuadra en el sector técnico de procesos de intercambio de calor entre dos fluidos. Concretamente en el calentamiento del agua de alimentación a un sistema con el calor residual del agua de retorno. Los dispositivos de intercambio de calor entre dos corrientes de agua se han desarrollado fundamentalmente en la industria por razones obvias, sin embargo, no están generalizados en aplicaciones domésticas y similares.

Estado de la técnica

La eficiencia energética en el ámbito doméstico está siendo contemplada como un objetivo prioritario para la normativa europea y la española en particular.

Así lo demuestra la reciente aparición de normativa que desarrolla reglas y recomendaciones en esa línea:

- a) Directiva 93/76/CEE (Limitación de emisiones de CO₂ mediante la mejora de la eficacia energética).
- b) Directiva 2002/91/CE (Eficiencia energética de los edificios).
- c) ORDEN ECO/3888/2003, BOE 3 de febrero de 2004 (Aprobación del Documento de Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012).

El principio fundamental de esta invención es el intercambio de calor, sobradamente conocido y aplicado. En la gran mayoría de las aplicaciones lo importante es la eficiencia del intercambio de calor, dejando en un segundo plano la contaminación entre los circuitos primario (el que cede calor) y secundario (el que absorbe calor). El diseño tradicional atiende fundamentalmente al rendimiento del equipo, es decir, obtener el máximo aprovechamiento de un calor residual o el mínimo consumo energético en un proceso de calentamiento.

El dispositivo que se propone en esta invención constituye en sí mismo una novedad por dos razones fundamentales:

- a) La garantía de no contaminación entre circuitos prevalece sobre la eficiencia o rendimiento el proceso. Al tratarse de agua que, en parte, va directamente dirigida al consumo humano, no se deben asumir riesgos de contaminación por los vertidos. Pero ello no debe ser obstáculo para recuperar parte de ese calor que inevitablemente se perderá si no se hace nada. El dispositivo que se preconiza permite recuperar una parte de esa energía, materializada en un incremento de la temperatura del agua que va a consumirse.
- b) En su ámbito de aplicación no se conoce la existencia de dispositivos cuyo objetivo sea el incrementar la temperatura del agua de consumo humano utilizando la energía residual del conjunto de los vertidos (principalmente domésticos, aunque también tiene aplicación en otras instalaciones de los sectores servicios e industrial).

En cualquier caso, actualmente el calor residual se va con los vertidos a la red general, por lo que en las instalaciones existentes no se presta atención al aislamiento de las tuberías de alimentación y de desagüe. Aún así, es posible obtener resultados de su aplicación, sobre todo cuando se instala en edificios comunitarios donde se ponen de manifiesto las economías de escala.

Si su aplicación se hiciera extensiva a las nuevas construcciones, los resultados serían sustancialmente más importantes cuando se procediera al aislamiento térmico de las conducciones de alimentación y de vertidos de aguas, además de a la instalación de este dispositivo.

55 Descripción de la invención

Uno de los aspectos a los que se refiere la Directiva 2002/91/CE es el agua caliente utilizada en los hogares. La mayor parte del agua consumida se calienta hasta la temperatura de utilización por los diferentes servicios domésticos (bien sea para su utilización directa o mezclada con fría). El resultado es que se calienta la mayor parte del agua (supondremos que es el 80% de la totalidad del consumo). El otro 20% supondremos que se vierte, siempre fría, a través de los inodoros, no formando parte de los vertidos a los que nos referimos aquí. Una estimación de carácter moderado nos indica que, si tenemos en cuenta los diferentes usos del agua doméstica, podríamos considerar que la temperatura media de utilización es de 38°C, mientras la temperatura de llegada del agua procedente de la red está entorno a los 19°C (esta media considera que la temperatura oscila entre 14°C en invierno y 24°C en verano, o incluso cifras inferiores en algunas poblaciones).

Las estadísticas reflejan que el consumo medio de agua por persona y día está en unos 125 litros. Si como elemento de referencia tomamos la familia formada por tres miembros (actualmente la media en España), y la consideramos

ES 2 284 359 B1

como unidad de consumo, estamos ante 375 litros/día. Si esta familia tipo calienta el 80% del agua consumida hasta 38°C partiendo de 19°C, la energía necesaria para ello sería: $375 \text{ l/d} \times 80\% \times (38-19)^\circ\text{C} = 5.700 \text{ Kcal/día}$, lo que es equivalente a 6,60 kwxh/día. (Estos kwxh equivalentes deben ser suministrados por las fuentes energéticas habituales, gas o electricidad).

5

En todo caso esta energía se vierte por los desagües, después de ceder algo de calor al medio en que realiza su función. También cederá algo de calor a lo largo de su recorrido hasta la red general de vertidos.

10

Antes de llegar a la red general podría extraerse el calor residual que lleva el agua desechada en beneficio del agua de entrada (consumo), en línea con la política de eficiencia energética.

15

El sistema que se propone sirve para recuperar parte de esa energía, que actualmente se tira en su totalidad. Suponiendo que sólo recuperásemos el 25% (el 75% restante se perdería en los medios que utilizan el agua, trayectos de desagüe y rendimiento de intercambio) de toda la energía consumida durante 330 días al año, el ahorro obtenido sería: $6,60 \times 330 \times 25\% = 544,5 \text{ kwxh}$. Este ahorro supondría una disminución de las emisiones de CO₂ de 275 kg por familia tipo y año.

20

Analizándose desde la perspectiva del ahorro por cada °C que logremos incrementar la temperatura del agua que va a consumirse:

$$375 \text{ l/d} \times 80\% \times 1^\circ\text{C} \times 330 \text{ d/año} = 99.000 \text{ Kcal}^\circ\text{C/año} = 115 \text{ kwxh}^\circ\text{C/año}$$

25

Lo que es equivalente a 58 kg de CO₂ por familia tipo, °C y año.

Descripción de la figuras

30

Sobre la Fig. 1 (Esquema de Principio) se explica el funcionamiento del dispositivo para la recuperación de parte de la energía residual de los vertidos de agua sanitaria, reflejando sus componentes fundamentales:

35

- a) Serpentin de agua a presión de la red (2) (Nota: El número de elementos se determinará en función del consumo y para asegurar la máxima eficiencia del sistema)
- b) Elementos de unión entre serpentines (11)
- c) Cámara seca de separación a presión atmosférica (3)
- d) Cuba de vertidos a presión atmosférica (4)
- e) Indicador de fugas (8)
- f) Elementos de conexión del indicador de fugas (9) y (10)
- g) Recubrimiento aislante del conjunto (12).

45

Así como otros auxiliares que, no formando parte del dispositivo en sentido estricto, aseguran su integración en la instalación y contribuyen a los objetivos del mismo (No obstante, en algún caso podrían ser integrados en el dispositivo):

50

- a) Válvulas del circuito primario o vertidos: de bypass (15) y de bloqueo (16)
- b) Válvulas del circuito secundario o consumo: de bypass (13) y de bloqueo (14).

55

El agua de consumo de la red general accede a los serpentines (2) por la conexión (1) y sale por la conexión (5) estando las válvulas de bloqueo (14) abiertas y la de bypass (13) cerrada. La posición inversa de estas válvulas servirá para dejar el dispositivo fuera de servicio. En cualquier caso, el agua procedente de la red llega al punto de consumo.

60

El agua procedente de los vertidos accede a la cuba (4) por la conexión (6) y sale por la conexión (7) estando las válvulas de bloqueo (16) abiertas y la de bypass (15) cerrada. La posición inversa de estas válvulas servirá para dejar el dispositivo fuera de servicio. En cualquier caso, el agua de vertidos llega al punto de conexión a la red general.

65

Las conexiones del circuito primario en la cuba están dispuestas de tal manera que siempre permanece llena. Las cámaras secas (3) aseguran un doble aislamiento entre los circuitos primario y secundario, realizándose la transmisión de calor entre ambos a través de las paredes de aquéllas. Dichas cámaras secas están dispuestas en "zig-zag" configurando un camino óptimo para la circulación de los vertidos en el interior de la cuba.

El recubrimiento aislante (12) es una especie de envoltorio o caja con tapa que envuelve totalmente las restantes partes del dispositivo (excepto el indicador de fugas) y garantiza un óptimo rendimiento del intercambio de calor.

ES 2 284 359 B1

El indicador de fugas (8) sirve para señalar una eventual contaminación de las cámaras secas, que se debería a una fuga en cualquiera de los dos circuitos. De esta manera, se manifiesta la necesidad de una reparación en alguno de los circuitos mientras se sigue manteniendo la estanqueidad absoluta entre ambos.

5 La Fig. 2 muestra una vista general del dispositivo, sin la tapa ni cubierta aislante, donde se aprecia una forma de integrar las diferentes partes del mismo. Se destaca la disposición en “zig-zag” de las cámaras secas (3) y la unión en serie de los diferentes serpentines (11).

La Fig. 3 muestra la vista superior del dispositivo.

10

La Fig. 4 muestra la vista frontal del dispositivo.

La Fig. 5 muestra la vista lateral del dispositivo.

15 **Realización preferente de la invención**

El dispositivo que se preconiza es muy sencillo de ejecutar, ya que para casi todos sus componentes existen elementos normalizados. No obstante, siguiendo las figuras, haremos unas breves indicaciones para facilitar el proceso de fabricación de este dispositivo.

20

En la Fig. 2 se puede ver el serpentín (2) y cámara seca (3), que constituyen el circuito de consumo o circuito secundario del intercambio de calor. El serpentín del circuito de consumo estará fabricado en tubo metálico de las dimensiones adecuadas a las condiciones de caudal y presión de la red general de agua y del material más adecuado al conjunto. Las interconexiones entre los diferentes componentes (salvo que estuviera construido de una sola pieza mediante tubo curvado) serían soldadas (preferentemente). La cámara seca de separación es la cavidad donde se aloja cada uno de las etapas del serpentín. Se trata de una caja metálica, estanca, cuyas dimensiones mayores (largo y alto) se acomodarán al tamaño resultante del serpentín y a las dimensiones de la cuba y su menor dimensión (ancho) al diámetro exterior del tubo del serpentín. En una de sus caras, por la parte interior, irá soldado el tubo del serpentín (2) con el fin de mejorar la transmisión térmica; esta misma cara, por su parte exterior podría llevar algún tipo de aleteado. 25 Las otras caras pueden ejecutarse de una sola pieza mediante dobleces para dar la forma. Se asegurará su estanqueidad soldando los dobleces. En construcciones de poca capacidad (unifamiliares) esta cavidad podría ser prefabricada y recibir al serpentín mediante inserción por su cara abierta. La cámara seca se conecta con el exterior a través de un “racor” y “latiguillo” rígido o flexible (9).

35 Las figuras 2, 3, 4 y 5 reflejan el dispositivo en su conjunto, sin los elementos auxiliares (válvulas) de conexión a las redes de consumo y vertidos y sin el recubrimiento aislante. La cuba de vertidos (4) es un recipiente estanco que trabaja a presión atmosférica, por lo que su construcción podría ser variable en forma y materiales, constituyendo el circuito primario del intercambio de calor. Su dimensionamiento será el adecuado para retener la cantidad de vertido que corresponda a un consumo de agua durante un tiempo suficiente para que se optimice el intercambio de calor. La entrada de vertidos a la cuba se realiza mediante la conexión (6) y su salida mediante la conexión (7). En la Fig. 2, en un corte realizado sobre una de las cámaras (3) se aprecia su correspondiente serpentín (2). También se aprecia la interconexión (11) entre dos módulos de serpentín. El indicador de fugas (8) mediante los colectores (10) recoge las eventuales humedades de las cámaras secas (3), que están conectadas al exterior mediante los latiguillos (9). Dicho indicador tiene por función detectar una determinada cantidad de agua vertida en las cámaras secas y su resultado es el aviso de esa eventualidad con el fin de que la fuga sea corregida. El modo de conseguirlo podría ser cualquiera de los habituales (flotador o cualquier otro principio de detección de nivel, detector de humedad, etc.). 45

El recubrimiento aislante del conjunto, que no aparece reflejado en las figuras para simplicidad de las mismas, no es más que una capa de material aislante térmico convencional que envuelve el dispositivo (excepto al indicador de fugas, caso de necesitar ser visible) y que puede ser desmontado por partes para acceder a los diferentes elementos. Su finalidad es la de confinar la energía residual de los vertidos y que la mayor parte de esa energía sea transmitida al circuito secundario. 50

Conjunto de auxiliares de maniobra: se trata de las válvulas de bypass del circuito de consumo y de bloqueo del mismo y las válvulas de bypass del circuito de vertidos y de bloqueo del mismo. Estas válvulas podrían estar equipadas con accionamientos automáticos para actuación remota si la importancia de la instalación lo requiriese. Adicionalmente formarían parte del conjunto de auxiliares otros elementos de instrumentación como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, presostatos, etc. cuya función sería realizar automatismos y/o aportar datos para cuantificar el comportamiento del dispositivo. En cualquier caso se trata de elementos estándares del mercado. Este conjunto de auxiliares de maniobra podría interactuar con el indicador de fugas automatizando la puesta en “fuera de servicio” del dispositivo en caso necesario. 60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para la Recuperación de Energía de los Vertidos de Agua, particularmente para instalaciones de agua sanitaria, que teniendo por finalidad el aprovechamiento de parte de la energía calorífica almacenada en los vertidos de aguas, se **caracteriza** porque está constituido por un recipiente (4) de recogida de los vertidos procedentes de los diferentes desagües y una o más cámaras secas (3) que alojan los respectivos serpentines (2) por los que circula el agua de consumo, asegurando la estanqueidad total entre los circuitos de consumo y vertidos, y un conjunto de válvulas que permiten su mantenimiento sin interrupción del servicio de ambos circuitos.

10 2. Dispositivo para la Recuperación de Energía de los Vertidos de Agua, según la primera reivindicación, **caracterizado** porque las cámaras secas (3) dotan al dispositivo de una doble pared entre los circuitos de consumo y de vertidos. Esta característica es la que asegura la no contaminación del agua de consumo con el agua de vertidos.

15 3. Dispositivo para la Recuperación de Energía de los Vertidos de Agua, según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** por la conexión (9) entre la cámara seca y el exterior, hasta un indicador de fugas (8), que permite la detección de una eventual fuga en cualquiera de los dos circuitos.

20 4. Dispositivo para la Recuperación de Energía de los Vertidos de Agua, según las anteriores reivindicaciones que, opcionalmente, puede equiparse con elementos de instrumentación (de presión, temperatura, nivel o caudal) que actúen adecuadamente sobre las válvulas (en este caso válvulas dotadas con dispositivos de accionamiento automático) en orden a automatizar las operaciones de desconexión con las redes de consumo y vertidos, y dar las alarmas y avisos previos que se estime oportuno.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIGURAS

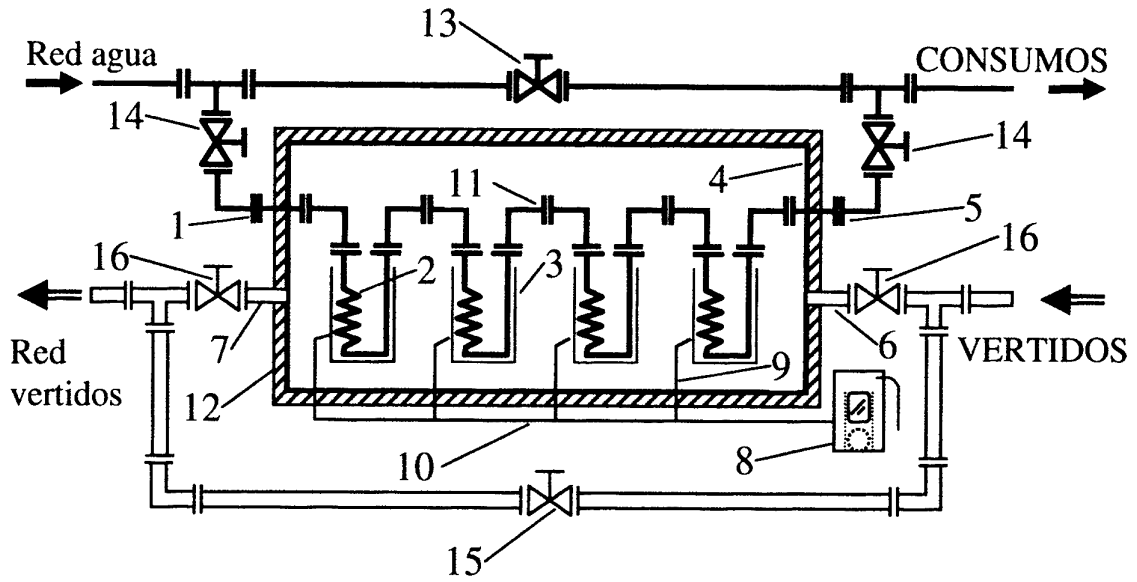


FIG. 1

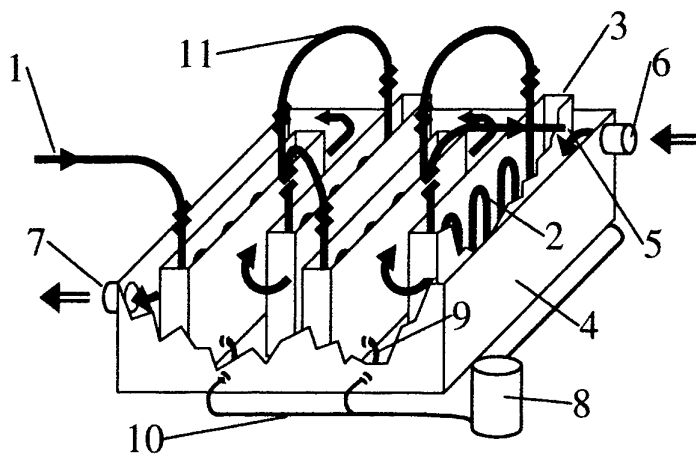


FIG. 2

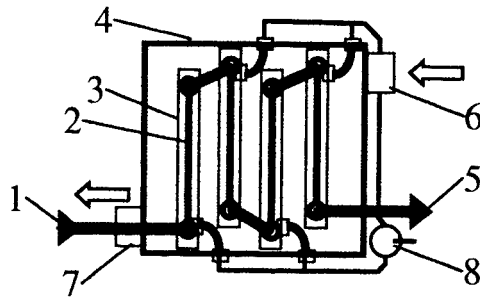


FIG. 3

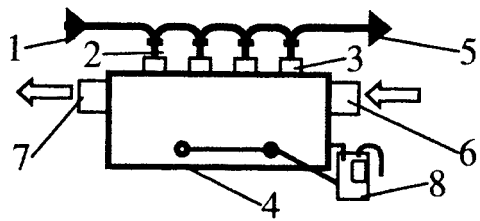


FIG. 4

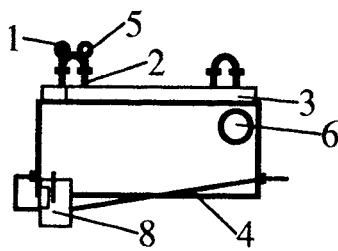


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 284 359

② Nº de solicitud: 200502758

③ Fecha de presentación de la solicitud: 11.11.2005

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **F24D 17/00** (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 1215460 A2 (ZIMPEL DETLEF JOACHIM) 19.06.2002, párrafos [0024,0025,0031]; figuras.	1
A	JP 2002348942 A (KUBOTA KK) 04.12.2002, párrafos [0015-0017]; figuras 1,4,5.	1
A	DE 29615555 U1 (SCHNELLS RAINER) 31.10.1996, figuras.	1
A	GB 2402204 A (DE VILLERS PIERRE) 01.12.2004, resumen; figuras.	1
A	DE 3633321 A1 (BAUAKADEMIE DDR) 07.05.1987, resumen; columna 3, líneas 48-68; figura 1.	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
05.10.2007

Examinador
D. Hernández Fernández

Página
1/1