(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
20 de Abril de 2006 (20.04.2006)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2006/040370 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
E03B 3/28 (2006.01) *B01D 5/00* (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2005/000471

(22) Fecha de presentación internacional:
23 de Agosto de 2005 (23.08.2005)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200402290
24 de Septiembre de 2004 (24.09.2004) ES
P200402739
15 de Noviembre de 2004 (15.11.2004) ES
P200402740
15 de Noviembre de 2004 (15.11.2004) ES

(71) Solicitante e
(72) Inventor: **ERMAKOV, Alexander** [RU/ES]; Parque Tecnológico Asturias. Parc. 13 A, E-33428 Coruño-Llanera (Asturias) (ES).

(74) Mandatario: **PONS ARIÑO, Angel**; PONS PATENTES Y MARCAS S.L., Glorieta de Rubén Darío, 4, E-28010 Madrid (ES).

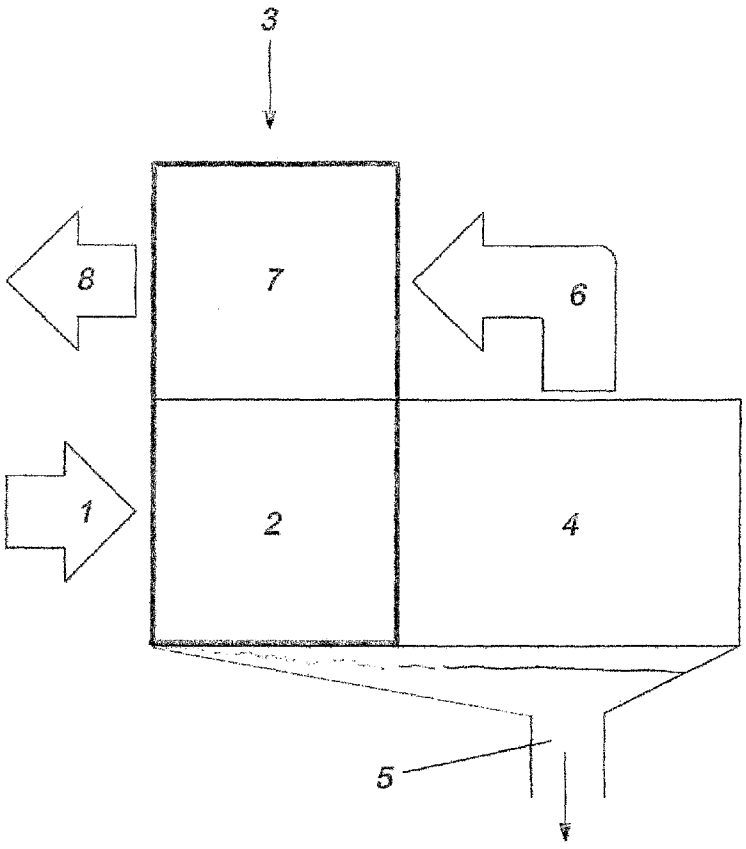
(81) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

[Continúa en la página siguiente]

WO 2006/040370 A1

(54) Title: METHOD OF OBTAINING WATER FROM AN ATMOSPHERIC AIR MASS AND MACHINE FOR OBTAINING WATER BY CONDENSING THE MOISTURE FROM AN AIR MASS

(54) Título: PROCEDIMIENTO PARA OBTENER AGUA DE UNA MASA DE AIRE ATMOSFERICO Y MAQUINA PARA OBTENER AGUA CONDENSANDO LA HUMEDAD DE UNA MASA DE AIRE



(57) Abstract: The invention relates to a method of obtaining water from an atmospheric air mass. The inventive method comprises the following steps consisting in: creating an airflow and circulating same through the secondary of an exchanger element in order to precool same, with or without the initiation of the water vapour phase change; subjecting the precooled airflow to a cooling process that can lower the temperature thereof at least to below the dew point in order to generate the water vapour phase change or to continue said phase change when it has already commenced during the above-mentioned precooling step; collecting the condensed and/or frozen water; and recirculating the desiccated, cooled discharge airflow through the primary of the exchanger in order to use the residual cold therein for precooling.

[Continúa en la página siguiente]

SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(57) Resumen: Procedimiento para obtener agua de una masa de aire atmosférico que comprende las etapas de: crear un flujo de aire y hacerlo circular a través del secundario de un elemento intercambiador para su preenfriamiento con inicio o no de cambio de fase del vapor de agua; someter el flujo de aire preenfriado a un enfriamiento capaz de hacer bajar su temperatura, al menos, por debajo del punto de rocío en orden a provocar el cambio de fase del vapor de agua o continuarlo en el caso de haberse iniciado en el preenfriamiento; recoger el agua condensada y/o congelada; recircular el flujo de aire de salida desecado y enfriado a través del primario del intercambiador al objeto de utilizar su frío residual para el preenfriamiento.

PROCEDIMIENTO PARA OBTENER AGUA DE UNA MASA DE AIRE ATMOSFÉRICO Y MÁQUINA PARA OBTENER AGUA CONDENSANDO LA HUMEDAD DE UNA MASA DE AIRE

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un procedimiento para obtener agua de una masa de aire atmosférico y máquina para obtener agua condensando la humedad de una masa de aire.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Cualquier masa de aire natural es húmeda, esto es, contiene una cantidad de vapor de agua.

Dicha agua es susceptible de ser recuperada si se consigue su separación del resto de gases y componentes del aire.

El procedimiento de la invención propone esta separación mediante el cambio de fase gaseosa a fase líquida ó sólida, mientras que el resto de gases del aire mantengan precisamente su fase gaseosa.

Por tanto se pretende con esta invención proteger un procedimiento para provocar la condensación del agua y su consiguiente separación de la masa de aire.

Además incluye mejoras específicas para el procedimiento, especialmente si el enfriamiento definitivo se efectúa mediante una máquina de frio convencional a base de compresor, evaporadora y condensadora, y la propuesta de la máquina para la implementación del procedimiento.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El procedimiento de la invención sirve de una manera óptima para obtener agua de una masa de aire húmedo, pudiendo aprovechar con este fin, y particularmente, cualquier masa de atmosférico.

De acuerdo con la invención, el procedimiento comprende las siguientes etapas:

-Crear un flujo a partir de la masa de aire y hacerlo circular a través del secundario de, al menos, un elemento intercambiador de calor. Creando el flujo se consigue "acotar" o manejar la masa de aire que se va a desecar. La separación del agua se hará por condensación, para lo que se requiere su enfriamiento. Al hacer circular el flujo de aire en primer lugar por el intercambiador se consigue un preenfriamiento que consigue reducir la energía necesaria requerida para el enfriamiento definitivo que tendrá lugar en una etapa posterior y/o incluso, iniciar la condensación de agua procedente de dicho flujo.

-Someter el flujo de aire preenfriado a un enfriamiento definitivo, capaz de hacer su temperatura, al menos, por debajo del punto de rocío y, en función de la saturación del agua que tenga, preferentemente por encima de los 0°C con el fin de evitar el paso a fase sólida, de recogida menos sencilla.

-recoger el agua separada.

-Recircular el flujo saliente de aire frío ya desecado por el primario del intercambiador, aprovechando su frío residual para el preenfriamiento del flujo entrante, aumentando el rendimiento y de paso consiguiendo que el flujo de aire saliente tenga una temperatura mayor y con un diferencial menor con respecto

a la temperatura del aire de entrada. De este modo se consigue un menor gasto energético en el enfriamiento definitivo y un menor impacto medioambiental del flujo saliente.

A este procedimiento se le pueden añadir opcionalmente las siguientes mejoras:

-Realizar un preenfriamiento opcional, antes de la entrada del flujo de aire a través del secundario del intercambiador. Este preenfriamiento disminuye los requerimientos energéticos de los enfriamientos posteriores. Puede realizarse con máquinas de frio convencionales o, más preferentemente, por medios naturales, como por ejemplo aprovechando mediante intercambiadores la temperatura más baja que la del aire entrante, de un cauce de agua cercano o similar. También se puede aprovechar el frio residual de agua enfriada artificialmente para otros usos, por ejemplo la procedente de una máquina enfriadora de agua de un hospital.

-Igualmente, y para el caso que el enfriamiento definitivo se realice por medio de una máquina de frío convencional a base de compresor-condensadora-evaporadora, el enfriamiento definitivo lo realizará la evaporadora, y se hará circular el flujo de aire ya desecado y saliente del primario del intercambiador aire-aire por la condensadora de la máquina de frio, aprovechando su frio residual para cooperar en la condensación del gas refrigerante de la máquina, aumentando el rendimiento de las energías empleadas en el proceso. En caso de que la temperatura del flujo de aire entrante exterior sea elevada, en ambientes calurosos, el flujo de aire interior, tras su salida del intercambiador aire-aire y antes de su incidencia sobre la condensadora,

se mezclará con un aporte de aire exterior para conseguir enfriar el calor generado en ésta, equivalente a la suma del procedente de la evaporadora (tomado del flujo de aire entrante) más el equivalente al consumo del compresor, igualmente portado por el gas refrigerante.

Para implementar el procedimiento, se propone una máquina que comprende una envolvente, con un obvio bastidor, en la cual se dispone una toma de admisión y otra de expulsión de un flujo de aire húmedo generado por el funcionamiento de una o más turbinas o ventiladores internos.

Igualmente, en el interior de la envolvente se dispone un equipo de frío, idealmente convencional a base de compresor, evaporadora y condensadora, aunque también puede tratarse de un intercambiador que aproveche la temperatura más baja existente en otros medios, por ejemplo líquidos (una corriente de agua, un flujo de agua enfriado por una máquina, etc.).

El equipo de frío debe ser capaz de hacer bajar la temperatura del flujo entrante de aire de modo continuo por debajo del punto de rocío para provocar la condensación y precipitación del agua, que será recogida por una cuba y colector inferior. El equipo de frío estará convenientemente dimensionado para poder producir este enfriamiento, pero idealmente sin descender la temperatura por debajo de 0°C, lo que produciría la congelación del agua y su más inconveniente recogida.

Para mejorar el rendimiento, la envolvente incluye un intercambiador aire-aire, por una de cuyas vías circula el aire enfriado y deshidratado, mientras que por la otra circula el flujo de aire entrante por la toma de admisión, de modo que parte del frío del flujo saliente

se aprovechará en producir un preenfriamiento del flujo entrante, mejorando rendimiento.

El equipo de frío se intercalará en la trayectoria de circulación del flujo de aire entre las dos vías del intercambiador. En caso de utilizar un equipo de frio convencional será la evaporadora la que se intercalará en la circulación del flujo entre las dos vías del intercambiador, produciendo el enfriamiento definitivo de la masa de aire y consiguiente condensación del agua, mientras que la condensadora se dispondrá a la salida de la segunda vía del intercambiador, correspondiente al aire ya deshidratado, al objeto de aprovechar su frío residual para favorecer la condensación del gas refrigerante y aumentar aún más el rendimiento. En este caso se podrá disponer a la salida del recuperador de flujos y antes del paso por la condensadora una admisión secundaria de aire exterior para que, en el caso de que la temperatura del aire entrante exterior sea elevada, en ambientes calurosos, este caudal extra entrante por la toma secundaria coopere en evacuar el calor generado en la condensadora, equivalente al calor absorbido por la evaporadora del flujo de aire entrante más la energía consumida por el compresor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra esquemáticamente el procedimiento de la invención.

Las figuras 2 y 3 muestran esquemáticamente el procedimiento de la invención con sendas mejoras.

Las figuras 4 y 5 muestran sendas variantes de la máquina de la invención.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PRACTICA DE LA INVENCIÓN

El procedimiento de la invención comprende las etapas de:

Generar un flujo 1 de aire a partir de la masa cuya humedad se desea extraer. El flujo se puede generar artificialmente, o bien se pueden aprovechar las corrientes naturales de aire.

-Hacer pasar el flujo 1 por el secundario 2 de un intercambiador 3 para su preenfriamiento.

-Someter el flujo 1 a un segundo enfriamiento hasta conseguir que su temperatura alcance, al menos, el punto de rocío para provocar la condensación del vapor de agua o continuarla en el caso de haberse iniciado en el preenfriamiento. El enfriamiento es generado por una máquina térmica 4 consistente en cualquier sistema frigorífico conocido adecuado.

-Recoger el agua condensada mediante colectores 5.

-Recircular el flujo saliente 6 de aire enfriado y desecado a través del primario 7 del intercambiador 3, obteniendo en el secundario 2 el preenfriamiento del flujo 1 entrante descrito en la segunda etapa, y reduciendo el consumo energético de la máquina térmica 4 a la hora de conseguir el enfriamiento definitivo. También se consigue aumentar la temperatura del flujo saliente 8, el cual tendrá un diferencial de temperatura menor con el flujo 1 entrante y tendrá obviamente un menor impacto medioambiental, ya que el flujo entrante se toma del entorno.

La máquina térmica por ejemplo puede consistir en un intercambiador 15, como se ve en la figura 2, o en una máquina de frio convencional a base de compresor, evaporadora y condensadora, como se ve en la figura 3.

Algunas mejoras aplicables al procedimiento anteriormente expuesto pueden consistir en:

-Someter al flujo 1 de aire entrante en el proceso a un preenfriamiento por medios externos, aprovechando para ello por ejemplo una corriente natural 13 de agua, o agua enfriada artificialmente, por medio de intercambiadores 14, o por medio de una máquina de frio exterior (figs 2 y 3).

-En caso de utilizar una máquina de frio convencional a base de compresor 9, evaporadora 4a y condensadora 10, hacer circular el flujo saliente 8 por la condensadora. Este flujo, aún frio en comparación con las temperaturas generadas en la condensación del gas refrigerante, coopera en la evacuación de este calor de condensación aumentando la eficiencia energética del proceso (fig 3).

En este último caso, y cuando la temperatura del aire entrante del exterior sea elevada, en ambientes calurosos, se prevé la mezcla del flujo 8 saliente con un suficiente flujo 11 de aire adicional entrante del exterior, con el fin de que este aumento de caudal sea capaz de evacuar el calor generado en la condensadora 10, equivalente al calor tomado del aire entrante por el gas refrigerante en la evaporadora más el equivalente en calorías a la energía consumida por el compresor. El flujo saliente resultante 12 se evacuará al exterior.

En cuanto a la máquina que implementa el procedimiento de la invención, y que se representa en las figuras 4 y 5, comprende una envolvente 16 en la cual va provista una toma 17 de entrada de aire que pasa en primer lugar por la primera vía del intercambiador aire-aire interno, constituido en este ejemplo no limitativo de la invención por un recuperador 18 de flujos cruzados,

al objeto de ser preenfriada, y a continuación pasa por la unidad evaporadora 4a interna de un equipo de frío convencional, que provocará el descenso de su temperatura por debajo del punto de rocío, lo que producirá el cambio a fase líquida del agua que contiene. El equipo de frío estará adecuadamente dimensionado para que la temperatura en lo posible no descienda por debajo de los 0°C para evitar el cambio de fase del agua a fase sólida.

A la salida de la evaporadora el flujo de aire circulará por la segunda vía del recuperador 18 de flujos cruzados, de modo que cederá parte de su frío para producir el preenfriamiento de la masa entrante.

A continuación la máquina dispone la unidad condensadora 19 del equipo de frío, de modo que el frío residual del flujo de aire saliente ya deshidratado se aprovechará en mejorar el rendimiento de esta parte de la máquina, y aumentará de paso su temperatura minimizando el impacto medioambiental al ser expulsada por la toma de expulsión del aire.

A continuación la máquina dispone la turbina o turbinas 20 que generan el flujo, adyacentemente a la toma 21 de expulsión del aire.

En el caso de que la temperatura del aire de entrada sea elevada, podría darse la circunstancia de que el caudal de aire desecado fuese insuficiente para evacuar el calor generado en la condensadora, equivalente a la suma del calor tomado del aire entrante en la evaporadora y el calor correspondiente a parte de la energía consumida por el compresor. Para estos casos se dispone una entrada 22 de aire exterior intermedia convenientemente dimensionada, entre la salida de la segunda vía del recuperador de flujos y la unidad condensadora del equipo de frío. Este aumento del caudal

de aire circulante por la condensadora evacuará el exceso de calor aportado por el compresor.

Por su parte, el equipo de frío implementa el obvio compresor 9.

Si se desea aumentar más aún la efectividad de la máquina, el flujo de aire entrante puede ser sometido a un preenfriamiento adicional por medios o equipos externos 14, tales como un equipo refrigerador externo, un intercambiador externo que aproveche la temperatura de un caudal de agua cercano, de una máquina enfriadora de agua o similar.

Para recoger el agua condensada se dispone inferiormente abarcando las zonas donde se produzca la condensación del agua una cuba susceptible de ser conectada a un colector 5 de salida.

Igualmente, y en una variante de realización de la invención que se muestra en la figura 5, el equipo de frío convencional es sustituido por un único intercambiador 23 aire-agua, que enfriará el aire gracias a la menor temperatura de un flujo de agua, que podrá proceder, por ejemplo, de una máquina enfriadora de agua de un hospital, ser un cauce natural, o tener cualquier otro origen.

Y, en general, para producir el enfriamiento podrá utilizarse cualquier medio o equipo capaz de hacer descender lo suficiente la temperatura del flujo de aire.

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas y representadas en el dibujo adjunto son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren el principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.-Procedimiento para obtener agua de una masa de aire atmosférico; caracterizado porque comprende las etapas de: crear un flujo a partir de la masa de aire y hacerlo circular a través del secundario de un elemento intercambiador, con el fin de obtener su preenfriamiento en el cual puede iniciarse o no el cambio de fase del vapor de agua a fase líquida; someter el flujo de aire preenfriado a un enfriamiento definitivo hasta hacer bajar su temperatura, al menos, por debajo del punto de rocío en orden a provocar el cambio de fase del vapor de agua o continuarlo en el caso de haberse iniciado en el preenfriamiento; recoger el agua condensada y/o congelada; recircular el flujo de aire de salida desecado y enfriado a través del primario del intercambiador al objeto de utilizar su frío residual para el preenfriamiento.

2.-Procedimiento según reivindicación 1 caracterizado porque para la generación del flujo de aire se aprovechan las corrientes naturales de aire.

3.-Procedimiento según reivindicación 1 caracterizado porque para la generación del flujo de aire se utilizan medios artificiales.

4.-Procedimiento según reivindicación 1 caracterizado porque opcionalmente se somete al flujo de aire entrante a un preenfriamiento adicional antes del paso por el secundario del intercambiador.

5.-Procedimiento según reivindicación 4 caracterizado porque el preenfriamiento adicional es producido por una máquina de frio.

6.-Procedimiento según reivindicación 4 caracterizado porque el preenfriamiento adicional es producido por medio de intercambiadores por un flujo de agua.

7.-Procedimiento según reivindicación 4 caracterizado porque en caso de que el enfriamiento definitivo sea provocado por la evaporadora de una máquina de frío convencional a base de compresor, evaporadora y condensadora, el flujo de aire saliente del primario del intercambiador incidirá sobre la condensadora, al objeto de aprovechar su frío residual para evacuar el calor generado en ésta, equivalente al calor tomado del flujo entrante de aire más el equivalente en calorías de la energía consumida por el compresor.

8.-Procedimiento según reivindicación 7 caracterizado porque en caso de que la temperatura del aire entrante exterior sea elevada se añadirá al flujo de aire circulante, tras su salida del primario del intercambiador y antes de su incidencia sobre la condensadora, un flujo de aire adicional que coopera en la evacuación del calor generado en la condensadora.

9.-Máquina para obtener agua condensando la humedad de una masa de aire; caracterizada porque comprende una envolvente con una toma de admisión principal y otra de salida entre las que se establece un flujo forzado de aire; en la envolvente se dispone, al menos, un equipo de frio convenientemente dimensionado para hacer bajar la temperatura del flujo de aire por debajo del punto de rocío al objeto de condensar la humedad que porta; al menos, un intercambiador aire-aire al objeto de aprovechar el frio residual del flujo saliente ya deshidratado del elemento enfriador del equipo de frío

para preenfriar el flujo entrante; y, al menos, una turbina o ventilador generador del flujo entrante-saliente por las tomas respectivas; en la envolvente se dispone igualmente un colector o cuba de recogida del agua condensada.

10.-Máquina según reivindicación 9 caracterizada porque el equipo de frío comprende un compresor, unidad evaporadora y unidad condensadora, de modo tal que la unidad evaporadora constituye el elemento enfriador del equipo de frio que se interpone en el bucle que describe el flujo entre las dos vías del recuperador de flujos cruzados al objeto de enfriar el aire bajando su temperatura por debajo del punto de rocío, mientras que la unidad condensadora se dispone a la salida del flujo enfriado y deshidratado de la segunda via del recuperador de flujos, tras el entronque con la toma de admisión intermedia, al objeto de aprovechar su frío residual para evacuar el calor de la condensadora de frío y aumentar el rendimiento general de la máquina.

11.-Máquina según reivindicación 10 caracterizada porque en caso de que la temperatura del aire entrante exterior sea elevada, en la envolvente se dispone también una toma intermedia de admisión de aire exterior que entronca con el flujo circulante a la salida de la segunda vía del intercambiador aire-aire y antes de su incidencia sobre la condensadora, al objeto de que el caudal extra coopere en la evacuación del calor generado en la condensadora, equivalente al tomado del flujo de aire entrante en la evaporadora más el equivalente a la energía consumida por el compresor.

12.-Máquina según reivindicación 9 caracterizada porque la turbina o ventilador se establece adyacentemente a la toma de expulsión del aire enfriado y deshidratado de la envolvente.

13.-Máquina según reivindicación 9 caracterizada porque adicionalmente se dispone previamente a la toma de admisión un elemento preenfriador adicional del flujo entrante.

14.-Máquina según reivindicación 13 caracterizada porque el elemento preenfriador adicional consiste en un equipo de frío convencional.

15.-Máquina según reivindicación 13 caracterizada porque el elemento preenfriador consiste en un intercambiador que aprovecha el frío de una corriente de agua natural y/o de un flujo de agua enfriada en una máquina.

16.-Máquina según reivindicación 9 caracterizada porque el intercambiador aire-aire está constituido por un recuperador de flujos cruzados.

17.-Máquina según reivindicación 9 caracterizada porque el equipo de frío consiste en un intercambiador aire-agua que por cuya vía aérea discurre el aire cuya humedad se desea condensar y por su otra vía un flujo de agua a baja temperatura.

18.- Máquina según reivindicación 17 caracterizada porque el flujo de agua a baja temperatura procede de una máquina enfriadora de agua de un hospital.

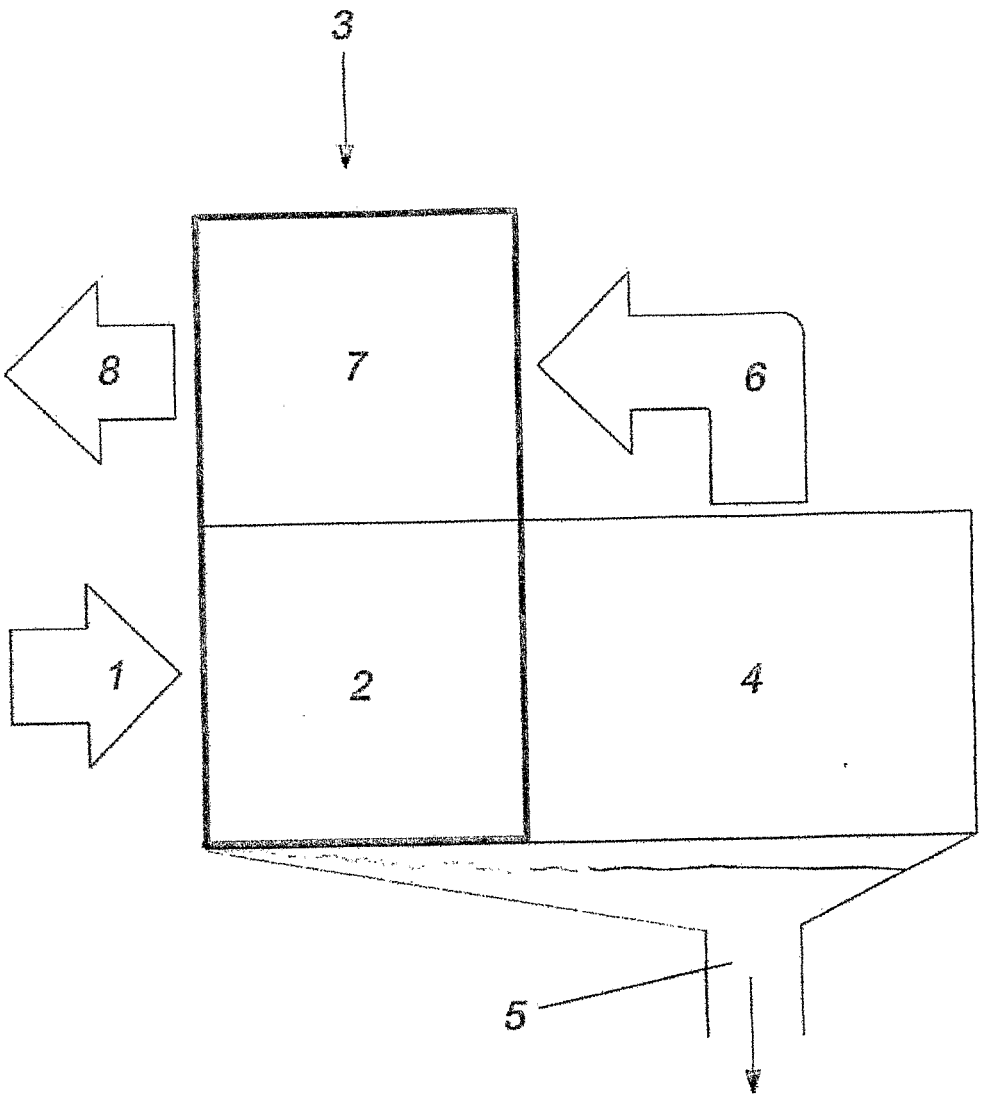


FIG. 1

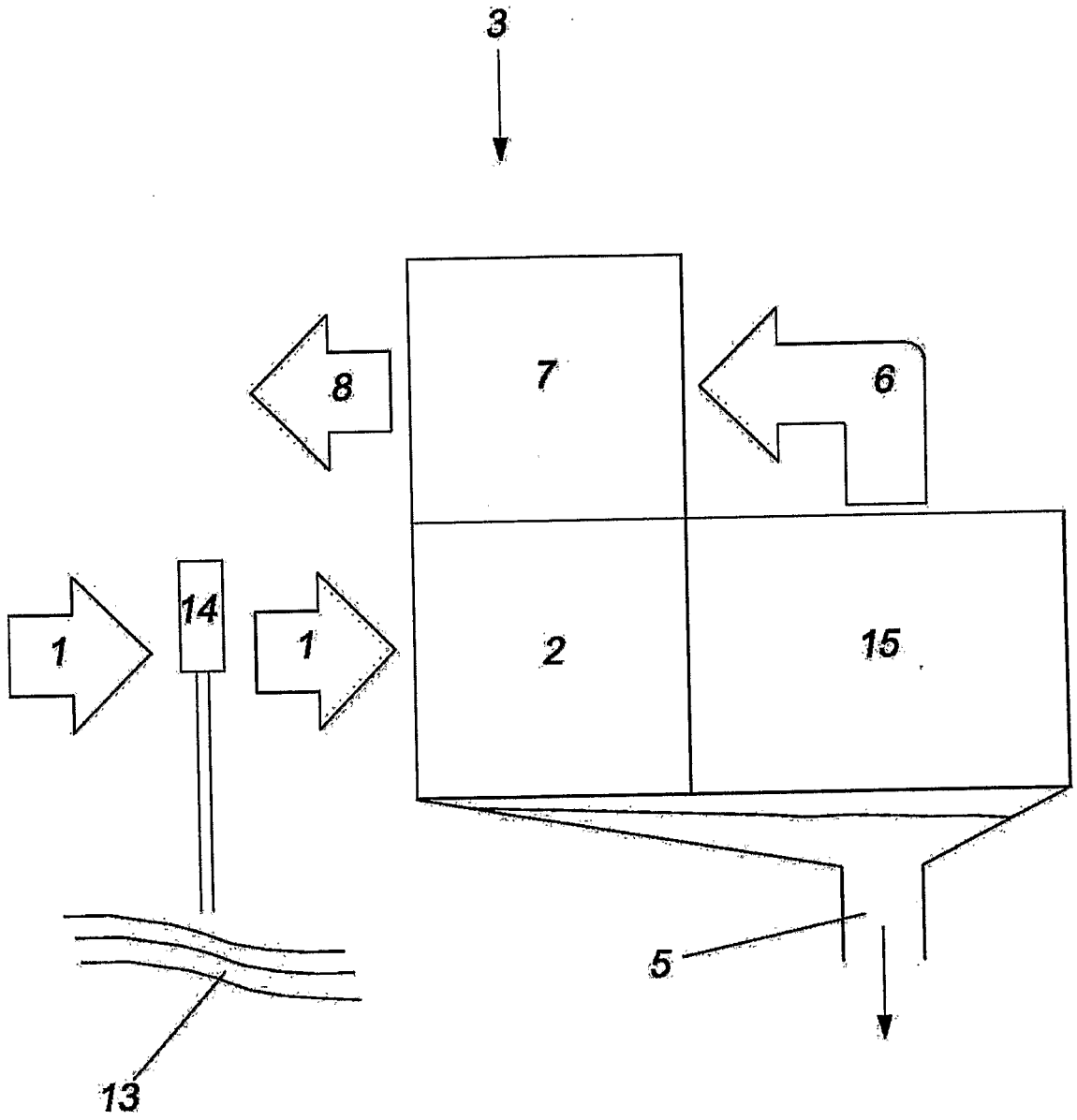


FIG. 2

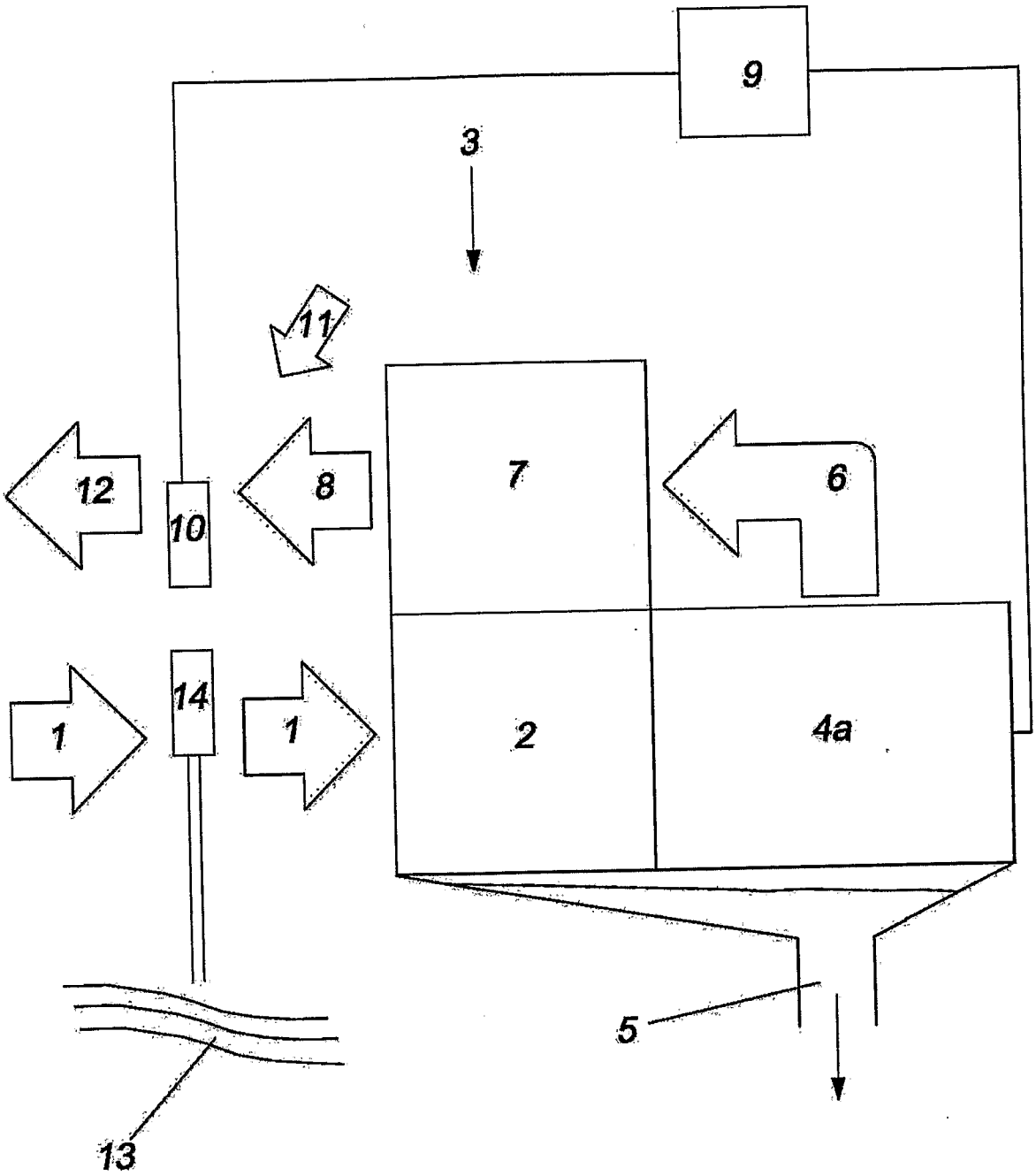


FIG. 3

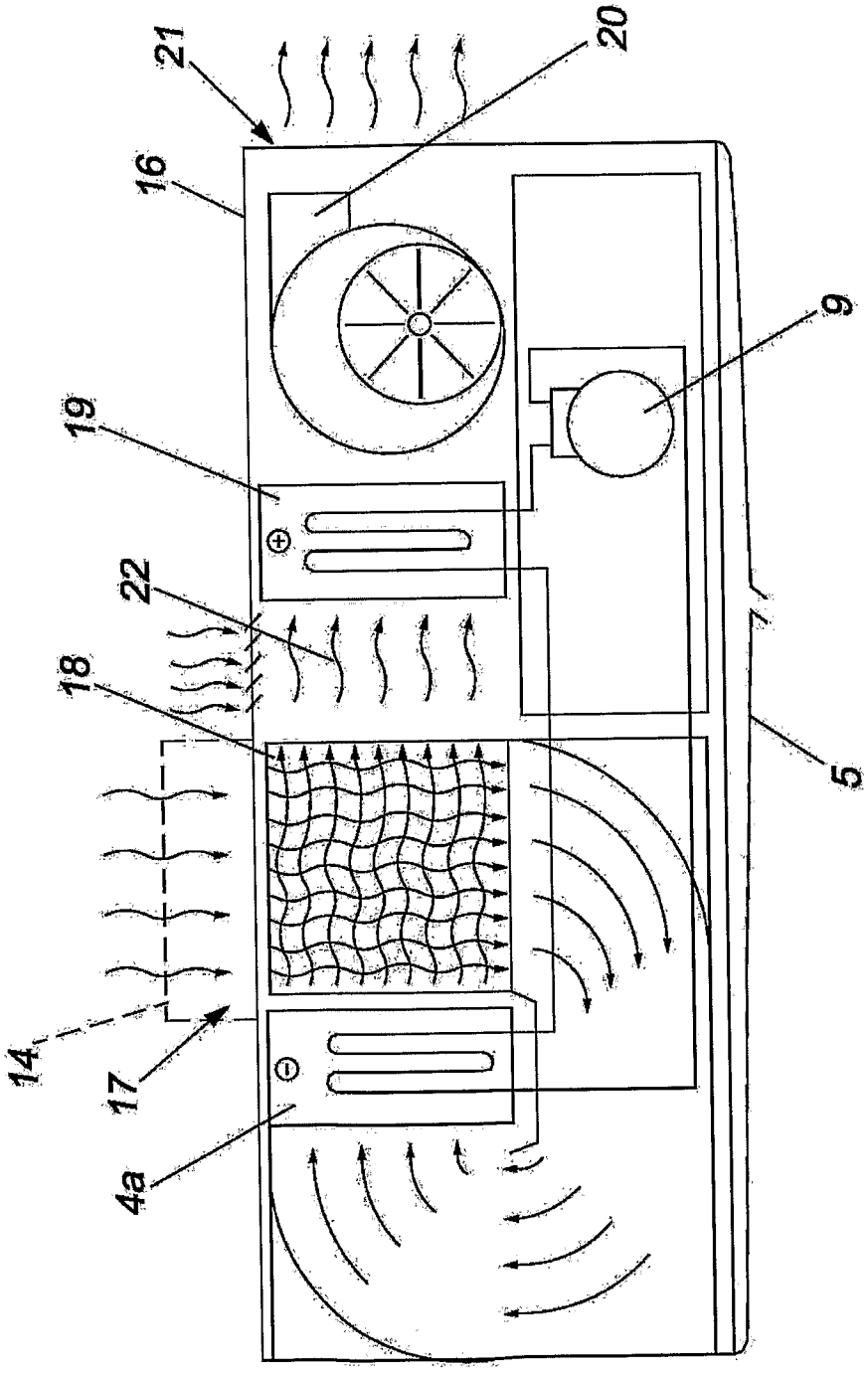


FIG. 4

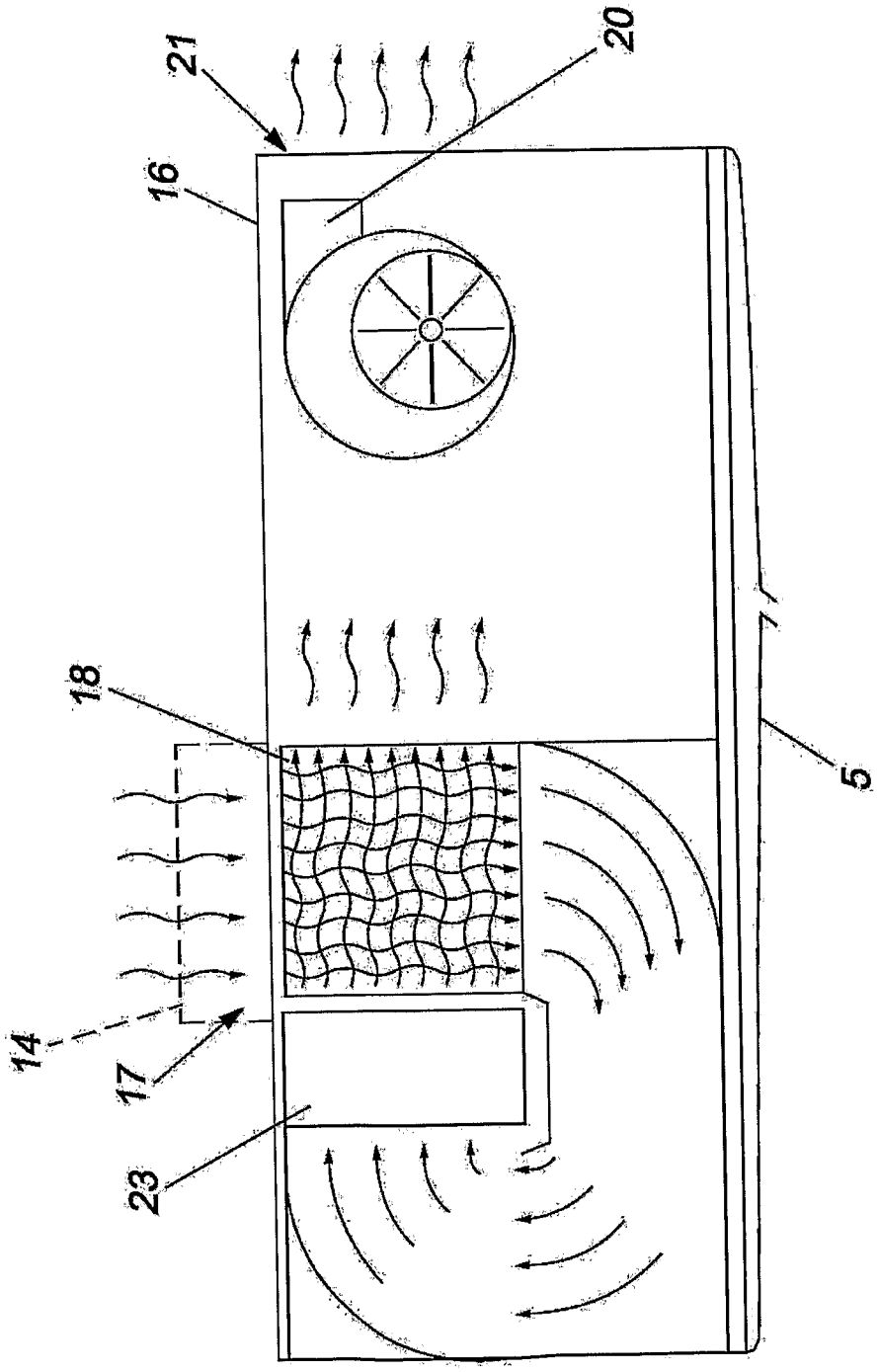


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ ES 2005/000471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See additional sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E03B 3/28, B01D5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT,EPODOC,WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9741937 A (HAMON THERMAL ENGINEERS & CONTRACTORS S.A. ET AL.) 13.11.1997; **The whole document**	1,3-7,9,10,12,16,17
Y		2,13,14
Y	US 5732562 A (MORATALLA, JOSE M.) 31.03.1998; **column 4; lines 4-25**	13,14
Y	ES 2107860 T (WOLFGANG, MARKUS) 01.12.1997; **description**	2
A		1,3
X	WO 0184066 A (UNIVERSITY OR MARYLAND ET AL.) 08.11.2001; **description. figures**	1,3,7-12,16
Y		6,17,18
Y	US 3675442 A (SWANSON, ROLLIN J.) 11.07.1972; **The whole document**	6,17,18
X	JP 57038929 A (MISTUBISHI ELECTRIC CORP.) 03.03.1982; **(Abstract) [CD-ROM]; Recovered from EPO PAJ Database.**	1,3-5,7-14,16
X	ES 8605447 A (BAENA SOLAZ, JOSÉ) 01.09.1986; **page 5, lines 3-17; claim 1.**	1,3,4,6,7,9,10,12,13,15-17
X	WO 9716682 A (BALEZOV, PETER) 09.05.1997; página 6, **page 6, lines 18-23; page 9, lines 20-25; figure 1.**	1,3,9,12,16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 DEC 2005 (26.12.05)	**29 DEC 2005 (29.12.05)**
Name and mailing address of the ISA/ **S.P.T.O.** Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/ ES 2005/000471

Patent document cited in search report	Publication date	Patent familiy member(s)	Publication date
WO 9741937 A	13.11.1997	BE 1009886 A	02.09.1997
		AU 2628597 A	26.11.1997
US 5732562 A	31.03.1998	US 6029467 A	29.02.2000
			29.02.2000
			29.02.2000
ES 2107860 T	01.12.1997	DE 4334457 A	13.04.1995
		WO 9510342 A	20.04.1995
		AU 7806794 A	04.05.1995
		EP 0722354 A	24.07.1996
		EP 19940928759	10.10.1994
		AT 157894 T	15.09.1997
		DE 59404048 D	16.10.1997
		AU 684839 B	08.01.1998
		GR 3025269 T	27.02.1998
		US 5729981 A	24.03.1998
WO 0184066 A	08.11.2001	AU 4685000 A	12.11.2001
			12.11.2001
			12.11.2001
US3675442 A	11.07.1972	**NONE**	----------
JP57038929 A	03.03.1982	**NONE**	----------
ES8605447 A	01.09.1986	**NONE**	----------
WO 9716682 A	09.05.1997	AU 7271596 A	22.05.1997
		BG 100115 A	30.05.1997
		BG 62823 B	31.08.2000

IPC 8

E03B 3/28 (2006.01)
B01D 5/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ ES 2005/000471

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
E03B 3/28, B01D5/00

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	WO 9741937 A (HAMON THERMAL ENGINEERS & CONTRACTORS S.A. ET AL.) 13.11.1997; todo el documento.	1,3-7,9,10,12,16,17
Y		2,13,14
Y	US 5732562 A (MORATALLA, JOSE M.) 31.03.1998; columna 4; líneas 4-25.	13,14
Y	ES 2107860 T (WOLFGANG, MARKUS) 01.12.1997; descripción.	2
A		1,3
X	WO 0184066 A (UNIVERSITY OR MARYLAND ET AL.) 08.11.2001; descripción; figuras.	1,3,7-12,16
Y		6,17,18
Y	US 3675442 A (SWANSON, ROLLIN J.) 11.07.1972; todo el documento.	6,17,18
X	JP 57038929 A (MISTUBISHI ELECTRIC CORP.) 03.03.1982; (Resumen) [CD-ROM]; Recuperado de EPO PAJ Database.	1,3-5,7-14,16
X	ES 8605447 A (BAENA SOLAZ, JOSÉ) 01.09.1986; página 5, líneas 3-17; reivindicación 1.	1,3,4,6,7,9,10,12,13,15-17
X	WO 9716682 A (BALEZOV, PETER) 09.05.1997; página 6, líneas 18-23; página 9, líneas 20-25; figura 1	1,3,9,12,16

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
26.Diciembre.2005 (26.12.2005)	29 DICIEMBRE 2005 (29.12.2005)
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M. C/Panamá 1, 28071 Madrid, España. Nº de fax 34 91 3495304	Funcionario autorizado Fco. J. Cervera Jiménez Nº de teléfono + 34 91 34 95493

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 2005/000471

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
WO 9741937 A	13.11.1997	BE 1009886 A	02.09.1997
		AU 2628597 A	26.11.1997
US 5732562 A	31.03.1998	US 6029467 A	29.02.2000
			29.02.2000
			29.02.2000
ES 2107860 T	01.12.1997	DE 4334457 A	13.04.1995
		WO 9510342 A	20.04.1995
		AU 7806794 A	04.05.1995
		EP 0722354 A	24.07.1996
		EP 19940928759	10.10.1994
		AT 157894 T	15.09.1997
		DE 59404048 D	16.10.1997
		AU 684839 B	08.01.1998
		GR 3025269 T	27.02.1998
		US 5729981 A	24.03.1998
WO 0184066 A	08.11.2001	AU 4685000 A	12.11.2001
			12.11.2001
			12.11.2001
US3675442 A	11.07.1972	NINGUNO	----------
JP57038929 A	03.03.1982	NINGUNO	----------
ES8605447 A	01.09.1986	NINGUNO	----------
WO 9716682 A	09.05.1997	AU 7271596 A	22.05.1997
		BG 100115 A	30.05.1997
		BG 62823 B	31.08.2000

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 2005/000471

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

E03B 3/28 (2006.01)
B01D 5/00 (2006.01)