



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 358 488**

② Número de solicitud: 200600950

⑤ Int. Cl.:  
**F28D 20/00** (2006.01)  
**F24D 11/00** (2006.01)  
**F24D 17/00** (2006.01)  
**F24H 1/18** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **07.04.2006**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**11.05.2011**

⑦ Solicitante/s: **Universidad de Vigo  
Campus Universitario Lagoas Marcosende  
36310 Vigo, Pontevedra, ES**

⑦ Inventor/es: **Gutián Bescansa, Laureano;  
Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio;  
Cerdeira Pérez, Fernando;  
Sanjurjo Rodríguez, Manuel Ángel;  
Rey González, Guillermo;  
Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel y  
Urréjola Madriñán, Santiago Rafael**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Equipo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales.**

⑤ Resumen:

Equipo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales.

El objetivo principal de la invención es un acumulador eléctrico o termo concebido para evitar la mezcla de agua caliente y fría en el interior del propio acumulador.

El equipo contiene la inserción dentro del depósito de acumulación o carcasa (1) de un conjunto de tubos (2) que actúan, como mini acumuladores y minimizan el mezclado entre agua caliente y fría; el equipo contiene además una resistencia eléctrica (3), discos superior (4) e inferior (5), placas microperforadas superior (6) e inferior (7) además de otros elementos.

La solución técnica que aporta la invención es la reducción considerable de tamaño y peso del termo sin mermar su capacidad de obtención de agua caliente sanitaria.

La invención es una alternativa al acumulador eléctrico de agua caliente convencional.

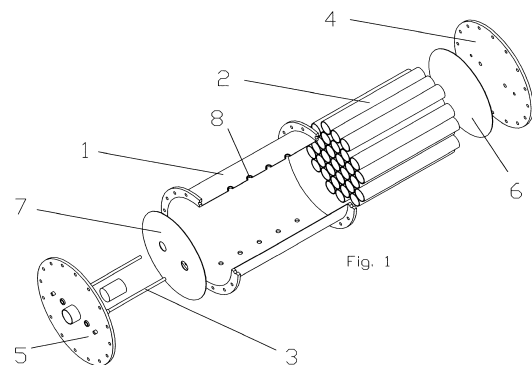


Fig. 1

ES 2 358 488 A1

# ES 2 358 488 A1

## DESCRIPCIÓN

Equipo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales.

### 5 Sector de la técnica

El equipo acumulador que se describe es de aplicación en el sector técnico industrial de fabricación de aparatos acumuladores eléctricos de agua caliente destinados mayoritariamente al ámbito doméstico.

### 10 Estado de la técnica

La mayor parte de los sistemas individuales de producción de agua caliente mediante electricidad utilizan el termo eléctrico para calentar y almacenar agua. Existen otros equipos eléctricos aplicables, tales como el calentador instantáneo (que requiere elevadas potencias de funcionamiento).

15

Los sistemas de producción de agua caliente pueden agruparse en las dos categorías siguientes:

#### a) Calentamiento continuo.

20

El calentamiento del agua se produce en cualquier periodo de día en función de la demanda. Así, la extracción de agua caliente del termo significa la entrada al mismo de agua fría, que a continuación empieza a calentarse.

25

Este sistema se emplea en termos de poca capacidad o, para ser más precisos, termos cuyo volumen cubre sólo una pequeña parte de las necesidades totales de agua caliente.

Por este motivo, el calentamiento continuo no aprovecha suficientemente la Tarifa Nocturna, y el porcentaje de consumo durante la noche no suele sobrepasar el 20% del consumo total de agua caliente.

30

#### b) Calentamiento nocturno.

El calentamiento del agua se realiza prioritariamente por la noche, en las 8 horas de precio reducido.

35

La limitación del tiempo de calentamiento significa aumentar la capacidad del termo con relación al caso anterior, por lo cual los equipos reciben el nombre de *acumuladores de agua caliente*.

40

Dependiendo del volumen del termo, el agua caliente producida durante la noche atenderá la mayor parte o la totalidad de las necesidades del día siguiente. En cualquier caso, el termo debe poder conectarse también durante el día, a voluntad del usuario, para hacer frente a una demanda de agua no cubierta con el volumen almacenado.

Este sistema de calentamiento proporciona un gran aprovechamiento de la Tarifa Nocturna, con porcentajes de consumo durante la noche que van desde el 60% hasta el 100%, según la capacidad del termo.

45

En cuanto a la estratificación se pueden distinguir dos tipos de estratificación atendiendo a su naturaleza: *natural* o *artificial*:

50

#### a) Estratificación natural.

La utilización de la estratificación natural en lugar de separadores físicos maximiza la capacidad de descarga. Para un acumulador dado la capacidad de descarga máxima resulta de minimizar la transferencia interna de calor y el mezclado.

55

Para conseguir la estratificación natural es necesaria la utilización de difusores en la salida y sobre todo en la entrada del agua al acumulador. La función primordial de dichos difusores es reducir el mezclado producido por el agua fría que llega.

60

Existen dos mecanismos a tener en cuenta. Uno es el mezclado que se produce al comienzo de la descarga durante la formación de la termoclina. Esta mezcla determina en gran medida su espesor inicial.

Se produce simultáneamente con la transferencia de calor entre el agua que entra y los componentes sólidos del acumulador con los que el agua se pone en contacto.

65

El otro mecanismo de mezclado importante ocurre en el lado de la termoclina que está a la entrada del agua, una vez que aquella se ha formado. Está asociado con el movimiento circulatorio y los vórtices formados por el fluido que entra y depende del número de Froude y del de Reynolds para el flujo de entrada.

## ES 2 358 488 A1

El diseño del difusor tiene un efecto principal sobre el mezclado y solamente un efecto secundario sobre la transmisión de calor. Es obvio que si el agua entra en el acumulador con una velocidad vertical elevada el mezclado será excesivo.

5 b) Estratificación artificial.

El aspecto novedoso que presenta la patente es la utilización de una técnica, la de la estratificación artificial, que aunque ha sido ampliamente utilizada en situaciones de almacenamiento de energía (tanto de agua caliente como de agua fría) es novedosa en el diseño de acumuladores eléctricos para viviendas.

10

Dicha estratificación permitirá en nuestro caso concreto la separación entre las capas fría y caliente de fluido y, por tanto, la optimización de la energía contenida en nuestro acumulador mediante un intercambio térmico mínimo.

15

### **Descripción de la invención**

#### *Realización*

20 Para la realización de esta invención, así como para la evaluación de su eficacia se han seguido los siguientes pasos:

1) Revisión bibliográfica.

25 2) Construcción de prototipos y de la instalación necesaria. Para la realización de los experimentos se han construido tres prototipos diferentes que han sido ensayados suponiendo unos consumos tipo de la familia media española. De la misma manera se ha dotado a las instalaciones de la infraestructura necesaria para la realización de los estudios.

3) Realización de ensayos de laboratorio:

30 Régimen estático:

i. Periodo de carga. Se determinarán las temperaturas en el interior del acumulador mientras la resistencia está suministrando calor.

35 ii. Periodo de relajación (enfriamiento). Alcanzada cada una de las temperaturas de nuestro estudio se permite el enfriamiento durante 24/48 horas del acumulador para comprobar las variaciones de temperatura en el interior del acumulador así como las pérdidas de éste al exterior.

Régimen dinámico:

40 i. Descarga completa. Mediante este patrón de consumo se han ensayado las condiciones más favorables a la estratificación natural. Los ensayos se han realizado a diferentes temperaturas de calentamiento y con diferentes caudales.

45 ii. Descargas según patrones de consumo. En condiciones normales de funcionamiento el consumo de agua caliente sanitaria no se produce de manera continua sino que se produce de manera discontinua a lo largo del día. Es en estas condiciones en las que se acentúa el problema de mezclado entre el agua fría y caliente del interior del termo.

50 4) Análisis de los programas de modelización matemática existentes en el mercado.

5) Simulación por ordenador de los prototipos propuestos.

55 6) Comparación entre los resultados de dicha simulación y los extraídos de los experimentos realizados en laboratorio.

7) Conclusiones y posibles mejoras propuestas a los prototipos presentados.

60 Para la realización de los experimentos se ha contado con el siguiente equipamiento de laboratorio:

- Multímetro KEITHLEY 7000 con módulo 7100.
- Ordenador PC + software de control de programación propia.
- 65 • Tarjeta PC-LAB 512.
- Sondas K con rango de temperaturas de 0 a 100°C.

## ES 2 358 488 A1

El programa TERMO v.2.1 de programación propia permite realizar un control de la instalación al mismo tiempo que registra en disco el estado de las sondas de temperatura del sistema.

5 Con la utilización conjunta de este software y de los patrones de consumo habituales en las familias españolas se ha podido automatizar la realización de experimentos a la vez que se garantiza la exactitud en las mediciones.

10 Para la realización de la invención se han fabricado tres prototipos diferentes: uno clásico basado en estratificación natural, otro basado en la utilización de estratificación horizontal mediante discos horizontales separadores y por último uno que consigue realizar una estratificación artificial mediante un haz de tubos verticales, este último motivo de la invención de la presente patente.

15 Para la correcta simulación del problema físico que nos ocupa es importante poder predecir el movimiento del agua que estará definido por un régimen laminar que obliga a utilizar, al mismo tiempo, las ecuaciones de Navier-Stokes y la ecuación general de la energía.

Además, existen momentos en el funcionamiento de un acumulador de agua caliente sanitaria en los que también es necesaria la presencia de diferentes modelos informáticos:

20 i) En el calentamiento. Cuando la resistencia eléctrica entra en funcionamiento el agua que la rodea se calienta instantáneamente y, debido a los gradientes de densidad, tiende a ascender en el depósito. Por la misma razón, el agua fría tenderá a descender.

25 ii) En el momento de la extracción de agua caliente se produce un movimiento de convección forzada y, simultáneamente, hay una columna de agua que asciende para reemplazar al agua extraída.

30 Son estas y otras las razones que hacen necesaria una compleja simulación matemática que, en la actualidad, es posible mediante la utilización de modernos programas informáticos de simulación como FEMLAB (basado en el motor matemático de MATLAB).

35 Para la simulación informática se han realizado una serie de simplificaciones sobre el modelo matemático con el fin de reducir el tiempo de cálculo necesario y las necesidades de equipamiento. Así, y debido a la utilización de un programa de simulación mediante elementos finitos, se ha tenido que convertir la superficie cilíndrica del acumulador en una malla de superficies triangulares. Utilizando un número suficientemente alto de polígonos se obtiene una buena aproximación de los resultados sin resultar necesaria una elevadísima potencia de cálculo.

40 Para la resolución del problema original se ha utilizado un sistema de ecuaciones diferenciales acopladas, a saber:

i) Transferencia de calor:

$$45 \quad n \cdot (k \nabla T) = q + h \cdot (T_{inf} - T) + Const \cdot (T_{amb}^4 - T^4)$$

donde

q = Flujo interno de calor

50 h = Coeficiente de Transferencia Térmica

$T_{inf}$  = Temperatura Externa

55 Const = Constante Dependiente del Tiempo

$T_{amb}$  = Temperatura Ambiente

60 ii) Mecánica de fluidos (Navier-Stokes):

$$65 \quad \rho u' - \nabla \cdot \eta (\nabla u + (\nabla u)^T) + \rho (u \cdot \nabla) u + \nabla p = F \quad ; \quad \nabla \cdot u = 0$$

donde

$\rho$  = Densidad

## ES 2 358 488 A1

u = Viscosidad Dinámica

$F_i$  = Fuerza del Volumen en el eje i

5

Todos los valores utilizados en las simulaciones provienen de las características del material que han sido facilitadas por los diferentes fabricantes.

10 Una vez realizado un muestreo de comprobación entre las simulaciones informáticas y las experiencias realizadas en laboratorio se puede considerar que dichas simulaciones son exactas en un 93%, un número suficientemente alto teniendo en cuenta la cantidad de parámetros experimentales que se escapan al campo de la simulación informática actual.

15 *Prototipos*

### *Prototipo convencional*

Las principales características físicas del prototipo utilizado son las siguientes:

20

Capacidad Nominal: 87 (l)

Capacidad Real: 87 (l)

25

Máxima Potencia: 2000 (W)

Espesor de aislamiento: 40 (mm)

30

Altura total: 625 (mm)

Altura interna: 600 (mm)

Diámetro calderín: 416 (mm)

35

Siendo la capacidad real la nominal menos el espacio ocupado por los discos separadores, los tubos y resto de elementos interiores al calderín.

40

Este prototipo a diferencia del prototipo objeto de esta invención (con estratificación mediante tubos verticales) tiene un depósito vacío; los datos de sondeo de temperaturas se realizan a través de los agujeros practicados a lo largo del depósito (al igual que en el prototipo con estratificación mediante tubos verticales). En este caso la estratificación será natural y se conseguirá, en la medida de lo posible, gracias a la existencia de una pequeña capa intermedia llamada termoclina que separa el volumen de agua caliente del de agua fría.

45

### *Prototipo con estratificación artificial mediante discos horizontales*

Las características físicas más reseñables de este prototipo son:

50

Capacidad Nominal: 87 (l)

Capacidad Real: 82 (l)

55

Máxima Potencia: 2000 (W)

Espesor de aislamiento: 40 (mm)

Altura total: 625 (mm)

60

Altura interna: 600 (mm)

Diámetro calderín: 416 (mm)

65

Nº deflectores: 5

A diferencia del prototipo objeto de esta invención (con estratificación mediante tubos verticales) en este caso se ha añadido una estructura central que consta de un tubo y de unos discos unidos solidariamente a éste (Davis y Bartera

## ES 2 358 488 A1

(1975) realizaron diversos experimentos para comprobar el efecto de colocar diversas láminas en la estratificación térmica conseguida). En este caso observamos una disminución del volumen útil en el interior del termo y la existencia de un mejor mantenimiento de las temperaturas en el interior de los compartimentos al minimizarse la capacidad de mezcla entre el agua caliente y el agua fría; los datos de sondeo de temperaturas se realizan a través de los agujeros practicados a lo largo del depósito (al igual que en el prototipo con estratificación mediante tubos verticales).

### *Prototipo con estratificación artificial mediante tubos verticales*

Las características físicas más reseñables de este prototipo son:

Capacidad Nominal: 87 (l)

Capacidad Real: 76 (l)

Máxima Potencia: 2000 (W)

Espesor de aislamiento: 40 (mm)

Altura total: 625 (mm)

Altura interna: 600 (mm)

Diámetro calderín: 416 (mm)

Nº de tubos interiores: 32

El último de los prototipos propuestos, y objeto de esta invención, se basa en la investigación realizada por Lavan y Thompson (1977) que desarrollaron un modelo empírico que demuestra que la eficiencia de la estratificación aumenta al hacerlo la relación altura/diámetro.

Como se puede observar en el dibujo de este prototipo con estratificación mediante 1 tubos verticales (Fig. 1) se trata de la inserción dentro del depósito principal o carcasa (1) de un conjunto de tubos (2) que actúan como mini acumuladores en los que la relación altura/diámetro es superior a la original permitiendo que en cada uno de ellos el espesor de la termoclina sea menor y, por tanto, también sea menor el mezclado entre el agua caliente y la fría; los datos de sondeo de temperaturas se realizan a través de los agujeros practicados a lo largo del depósito (8).

### *Conclusiones*

De acuerdo con los datos obtenidos se pueden distinguir las siguientes conclusiones generales comunes para el prototipo de estratificación artificial mediante discos horizontales y para el prototipo de estratificación artificial mediante tubos verticales (objeto de esta patente):

i) Conductividad térmica

Como era de esperar al disminuir  $X_p$  (conductividad térmica de las paredes) las pérdidas de la zona caliente a la zona fría disminuyen, lo que mejora la calidad de la estratificación.

ii) Espesor de la pared.

La disminución del espesor  $e_p$  (espesor de la pared) implica una reducción del flujo térmico conductivo a lo largo de la pared y, por tanto, una mejora de la estratificación.

iii) Volumen de almacenamiento.

Las pérdidas térmicas a nivel de la zona caliente disminuyen al aumentar el volumen del acumulador.

iv) Influencia de la Conductividad Térmica del Fluido.

El aumento de la conductividad del fluido provoca el consiguiente aumento del coeficiente de intercambio de calor a lo largo de la pared.

v) Influencia del Espesor de Aislamiento.

Cuanto mayor es el espesor del aislamiento menores son las pérdidas producidas en el acumulador.

## ES 2 358 488 A1

A partir de estos estudios se puede concluir que las condiciones ideales de fabricación y funcionamiento dentro de un acumulador son las siguientes:

- i) Disminuir la conductividad térmica de la pared.
- ii) Disminuir el espesor de la pared.
- iii) Disminuir la conductividad térmica del líquido.
- iv) Aumentar el espesor de aislamiento
- v) Utilizar una geometría que minimice la relación superficie/volumen.

### *Conclusiones prototipo con estratificación artificial mediante discos horizontales*

Los diferentes ensayos realizados en este prototipo nos llevan a obtener las siguientes conclusiones: por un lado el prototipo permite, efectivamente, conseguir una estratificación artificial mejorando el rendimiento del sistema para descargas discontinuas (en el caso de descargas continuas dichas ventajas se minimizan al permitir la termoclina una separación temporal muy buena entre el agua caliente y la fría). Sin embargo han aparecido problemas para conseguir evitar la existencia de tubos de corriente de características específicas en el interior del fluido formándose bolsas de agua caliente que permanecen inalterables en el interior del acumulador mientras que el agua fría se dirige entre éstas hacia el exterior.

En las simulaciones realizadas mediante ordenador se observa que al disminuir la proporción altura/diámetro el agua necesita una mayor componente horizontal en su velocidad provocando dichas bolsas de agua caliente en los laterales del volumen. Dichos problemas pueden ser solventados utilizando diferentes “obstáculos” que obliguen al agua a realizar un mayor recorrido y, por tanto, permitiendo que dicha agua tenga mayor contacto con la presente en el interior del acumulador, sin embargo la utilización de esta solución provoca un aumento de las pérdidas de carga del circuito y, por tanto, dificulta la convección natural necesaria para el correcto funcionamiento del prototipo tanto en la fase de calentamiento como en la de descarga.

Como conclusión descartamos la utilización de discos horizontales para mejorar la estratificación térmica dentro del acumulador por no ser adecuada la distribución horizontal de los diferentes elementos.

### *Conclusiones prototipo con estratificación artificial mediante tubos verticales*

La disposición vertical de los elementos que lo componen permite solucionar los problemas que acarrea la utilización de discos horizontales. De hecho, la utilización de las placas microperforadas superior (6) e inferior (7) permite conseguir una distribución uniforme y vertical de velocidades dentro del termo que resulta la adecuada para conseguir una mejor estratificación dentro del acumulador.

## **Descripción de los dibujos**

En el interior de la carcasa (1) se acopla el conjunto de tubos verticales (2). La placa microperforada inferior (7) queda aprisionada de manera fija entre la carcasa (1) y el disco inferior (5) y tiene dos agujeros pasantes que albergan a la resistencia eléctrica (3). La placa microperforada superior (6) permanece aprisionada de manera fija entre la carcasa (1) y el disco superior (4).

Los agujeros (8) practicados a lo largo de la carcasa (1) tienen la finalidad de servir como vía de penetración para realizar sondeos de temperaturas.

## **Modos de realización de la invención**

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente ejemplo, el cual no pretende ser limitativo de su alcance.

### **Ejemplo 1**

Las características físicas a utilizar para una correcta realización de un termo acumulador como el que se describe en esta patente podrían ser:

Capacidad Nominal: 87 (l)

## ES 2 358 488 A1

Capacidad Real: 76 (l)

Máxima Potencia: 2000 (W)

5 Espesor de aislamiento: 40 (mm)

Altura total: 625 (mm)

10 Altura interna: 600 (mm)

Diámetro calderín: 416 (mm)

Nº de tubos interiores: 32

15 Los elementos que debe contener la realización de un termo acumulador similar al que se describe en esta patente han de ser:

20 - depósito acumulador o carcasa (1)

- conjunto de tubos interiores (2)

- resistencia eléctrica (3)

25 - disco superior (4)

- disco inferior (5)

- placas microperforadas superior (6) e inferior (7)

30 - agujeros para introducción de sondas de temperatura que permitan la obtención de datos para la modelización y el diseño del acumulador (8).

35 Los materiales que se podrían emplear para la construcción de un termo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales podrían ser:

### *Acero AISI-304*

40 Tipo = 316

Designación AISI = 316

Peso específico para 20°C = 8,06 (g/cm<sup>3</sup>)

45 Resistencia eléctrica para 20°C = 74 (ohms)

Calor específico = 501,6 (J/Kg.°C)

50 Conductividad térmica = 0,16302 (J/cm<sup>2</sup>).

### *Tecaform*

Denominación química = Polioximetileno (Poliacetal colimero)

55 Abreviatura DIN = POM

Color/Añadidos = Opaco

60 Densidad = 1,41 (g/m<sup>3</sup>)

Capacidad de conductividad calorífica específica = 0,31 (W/m.°C)

Capacidad calórica = 1,5 (J/g.°C).

65



**REIVINDICACIONES**

5 1. Equipo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales **caracterizado** porque comprende un depósito acumulador o carcasa, un conjunto de tubos interiores, una resistencia eléctrica, un disco superior, un disco inferior y unas placas microperforadas superior e inferior.

10 2. Equipo acumulador según la reivindicación 1 **caracterizado** porque comprende unos tubos interiores dispuestos de forma vertical que tienen por finalidad la estratificación artificial del agua.

15

20

25

30

35

40

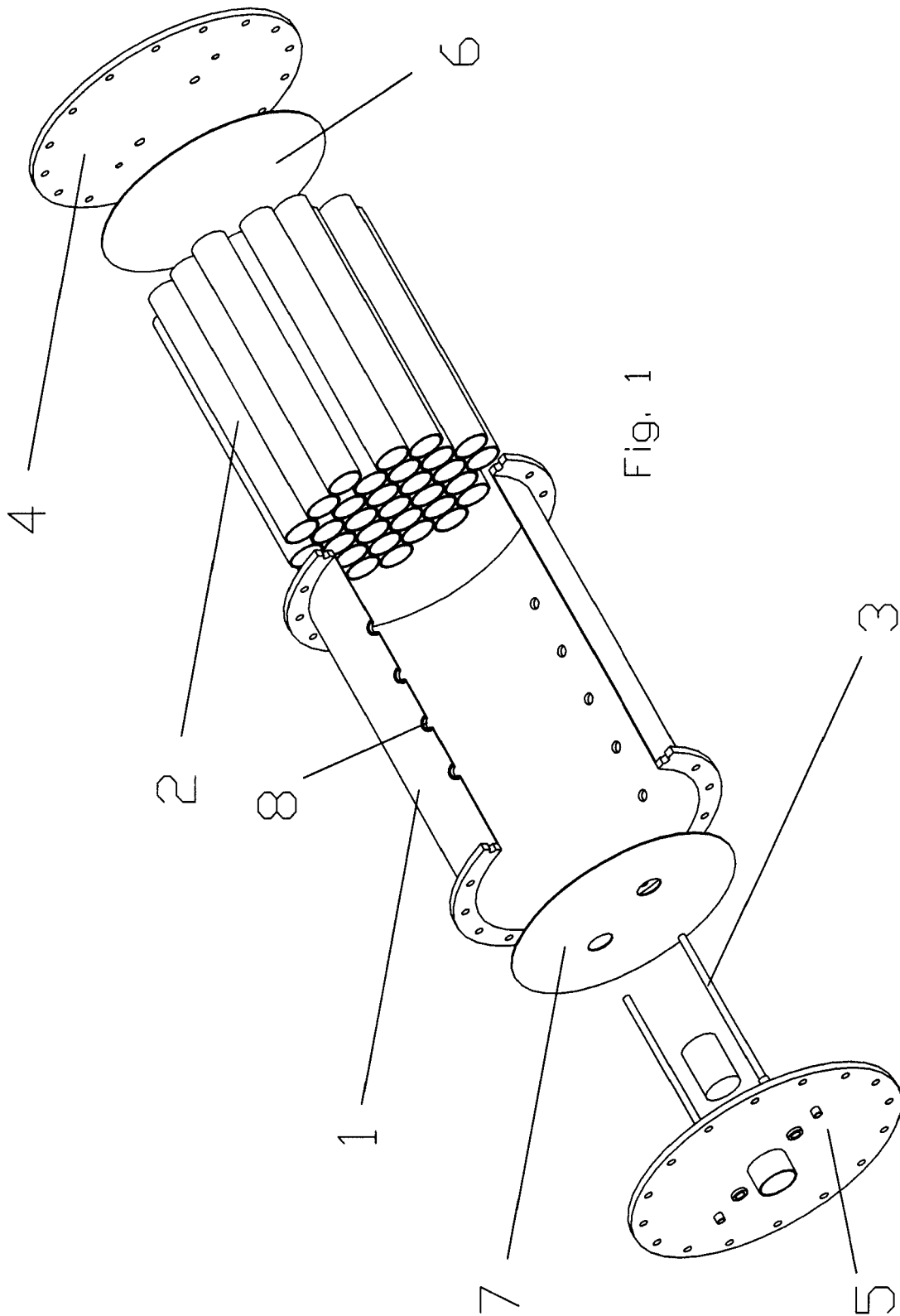
45

50

55

60

65





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 200600950

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 07.04.2006

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4436058 A (MCALISTER ROY E) 13.03.1984, columna 3, línea 55 – columna 5, línea 25; figuras 1,3-5.	1,2
X	US 1755599 A (HENRY ARTHUR J) 22.04.1930, todo el documento.	1,2
A	US 4522254 A (KOIZUMI HAJIME et al.) 11.06.1985, columna 4, línea 1 – columna 5, línea 42; figura 4.	1,2

#### 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  
18.04.2011

Examinador  
A. Hoces Díez

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F28D20/00** (2006.01)

**F24D11/00** (2006.01)

**F24D17/00** (2006.01)

**F24H1/18** (2006.01)

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

F28D, F24D, F24H

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: 18.04.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1,2	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,2	<b>NO</b>

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	US 4436058 A (MCALISTER ROY E)	13.03.1984
D02	US 4522254 A (KOIZUMI HAJIME et al.)	11.06.1985

**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**

El objeto de la invención es un equipo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales que comprende un depósito acumulador o carcasa, un conjunto de tubos interiores, una resistencia eléctrica, un disco superior, un disco inferior y unas placas microperforadas superior e inferior.

El documento D01, al que pertenecen las referencias numéricas que siguen, divulga un equipo acumulador con estratificación mediante haz de tubos verticales que tiene un depósito acumulador o carcasa (120), un conjunto de tubos interiores (ver columna 5, líneas 20-21), una resistencia eléctrica (132), una tapa superior (122), una tapa inferior (124) y unas placas microperforadas superior (140) e inferior (138). El hecho de que las tapas superior e inferior tengan forma de disco se considera una opción de diseño ampliamente conocida en el estado de la técnica (ver figura 4 del documento D02). Por tanto, la reivindicación 1 carece de actividad inventiva en base a lo divulgado en el documento D01 (Art. 8.1 Ley 11/1986).

Respecto a la reivindicación dependiente 2, el documento D01 revela las características de diseño descritas en la misma (ver columna 4, líneas 58-59 y figura 3). Por tanto, la reivindicación 2 carece de actividad inventiva en base a lo divulgado en el documento D01 (Art. 8.1 Ley 11/1986).