



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 273 549**

⑫ Número de solicitud: 200500032

⑬ Int. Cl.:
F24H 8/00 (2006.01)
F28F 1/12 (2006.01)
F28F 21/08 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **10.01.2005**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **01.05.2007**

Fecha de la concesión: **31.01.2008**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **16.04.2008**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

⑲ Titular/es: **José María Vergara Uranga
Umbe Mendi, 28
48111 Laukiniz, Vizcaya, ES**

⑳ Inventor/es: **Vergara Uranga, José María**

㉑ Agente: **Izquierdo Faces, José**

㉒ Título: **Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación.**

㉓ Resumen:

Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, donde los módulos de alta (5) y condensador (6) son de cobre o cobre aleado y están formados por, al menos, sendas capas de filas de tubos de alta (7) y tubos de condensador (8), donde, al menos, estos tubos de condensador (8) tienen un recubrimiento anticorrosivo, todos los tubos de alta (7) y tubos de condensador (8) tienen una sección elíptica con sus cantos orientados en la dirección de circulación de los humos de combustión (4), los tubos de alta (7) están alineados con los tubos de condensador (8) según la dirección de circulación de los humos de combustión (4), cada par de tubos de alta (7) y tubos de condensador (8) contiguos están solidarizados entre sí mediante unas aletas oblicuas (10) que están soldadas a ellos y que son tramos en zigzag de un elemento laminar que está plegado en forma de fuelle (9), cuyas aletas oblicuas (10) y tubos de alta (7) y de condensador (8) son de una aleación que es resistente al recocido para temperaturas de hasta 600°C.

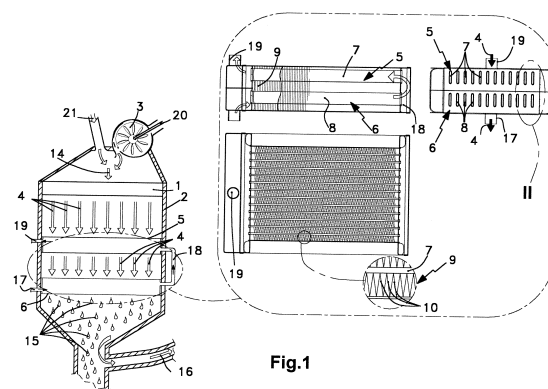


Fig.1

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

DESCRIPCIÓN

Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación.

Campo de la invención

Esta invención concierne a una caldera de condensación de las empleadas en aparatos e instalaciones de calefacción y calentamiento de agua, y que utilizan un quemador cerámico que está dispuesto en lo alto de la cámara de combustión de la caldera, así como un ventilador soplante que fuerza la circulación descendente de los humos de combustión que, en su trayecto, ceden su calor a través de un dispositivo intercambiador térmico que está recorrido internamente por el agua que ha de ser calentada y que está constituido en dos etapas que, con relación a dicha circulación descendente de los humos de combustión, están materializados en un módulo intercambiador de alta temperatura, o módulo de alta, que está más cercano a la entrada de los humos de combustión, y en un módulo intercambiador de baja temperatura, o módulo condensador, que está más alejado de dicha entrada de los humos de combustión.

Más particularmente la invención está referida a una particular concepción del dispositivo intercambiador térmico que va a permitir sustanciales rendimientos con dimensiones, pesos y costos de fabricación reducidos.

Estado de la técnica anterior

El concepto de caldera de condensación es en sí conocido y está basado en aprovechar el calor latente de condensación del agua que se produce al precipitarse agua en fase líquida de los humos de la combustión cuando la temperatura de estos baja del "punto de rocío".

Estas calderas de condensación fueron una alternativa a las calderas convencionales que permitía alcanzar rendimientos del 112% (con relación al combustible empleado PCI = poder calorífico inferior), frente al 90% que se alcanzaba en estas últimas en las que solamente se aprovechaba, y no todo, el calor propio de la combustión y, para evitar la condensación del agua generado en los humos de la combustión, estos humos abandonaban la caldera a temperaturas por encima de los 100°C, es decir con una muy importante cantidad de calor residual que era desaprovechado para el fin pretendido del calentamiento del agua.

La razón de que las calderas convencionales desaprovecharan tanto calor y, al propio tiempo, un gran problema de las actuales calderas de condensación, reside en la corrosión derivada de la condensación del agua de los humos de combustión y que, por combinación con óxidos de azufre y nitrógeno existentes en estos humos, acaba produciendo ácido sulfúrico y ácido nítrico, como se sabe, de gran poder corrosivo.

El poder corrosivo del ácido sulfúrico impide que el cobre pueda ser empleado en la construcción del intercambiador, cuando resulta que el cobre es, precisamente, un material idóneo para este fin, debido a su elevada conductividad térmica.

Por esta razón, en las calderas de condensación conocidas, el intercambiador se realiza en acero inoxidable o en grandes espesores de una aleación de aluminio-silicio. En ambos casos la conductividad térmica es mucho menor que la del cobre (del orden de la vigésima parte y mitad, respectivamente), por lo que es preciso aumentar el tamaño del intercambiador hasta dimensiones excesivamente voluminosas para

obtener unos resultados comparables con uno fabricado en cobre; este sobredimensionamiento se traduce en incrementos de peso y costo también importantes, como en dificultades de espacio para su instalación. En el caso de emplear aleación de aluminio-silicio se acude a grandes espesores de pared para que pueda soportar la corrosión por el ácido sulfúrico durante un periodo de tiempo suficientemente largo.

Desde un punto de vista ecológico las calderas de condensación son preferidas a las convencionales porque, aunque producen un vertido residual líquido ácido, no vierten a la atmósfera óxidos de azufre y nitrógeno que originan lluvias ácidas. En cambio el residuo ácido líquido puede ser tratado en depuradoras.

En este campo es conocida en particular la Patente Europea EP 1 026 454. En ella se describe una caldera de condensación en la que dicho módulo de alta está construido en cobre (Cu), mientras que el módulo de condensador lo está en aluminio (Al); a este respecto debe tenerse en cuenta que el espesor mínimo para el Cu es de 0,8 mm., mientras que para el Al es de 3 mm. Por otro lado, en esta EP son empleados tubos redondos que para facilitar el intercambio calórico están provistos de aletas discoidales en toda su largura y que están dispuestos en capas al tresbolillo.

También es conocida la Patente Europea EP 0 178 416, donde se describe una caldera de condensación en la que los módulos de alta y de condensador están realizados en Al y, como en el caso anterior, los tubos son redondos, poseen aletas en forma de disco y están distribuidos en capas al tresbolillo.

Explicación de la invención y ventajas

Frente a este estado de cosas, la presente invención propugna una caldera de condensación en la que dichos módulos de alta y condensador son de cobre o cobre aleado y están formados por, al menos, sendas capas de filas de tubos de alta y tubos de condensador, donde, al menos, estos tubos de condensador tienen un recubrimiento anticorrosivo, todos los tubos de alta y tubos de condensador tienen una sección elíptica con sus cantos orientados en la dirección de circulación de los humos de combustión, los tubos de alta están alineados con los tubos de condensador según la dirección de circulación de los humos de combustión, cada par de tubos de alta y tubos de condensador contiguos están solidarizados entre sí mediante unas aletas oblicuas que están soldadas a ellos y que son tramos en zigzag de un elemento laminar que está plegado en forma de fuelle, cuyas aletas oblicuas y tubos de alta y de condensador son de una aleación que es resistente al recocido para temperaturas de hasta 600°C.

Esta constitución preconizada posibilita la obtención de los elevados rendimientos propios de las calderas de condensación sin incurrir en los inconvenientes de tamaño, peso, costo y dificultad de ubicación que sufren las actuales constituciones conocidas de las mismas.

En efecto, el hecho de poder emplear una constitución soldada de Cu o Cu aleado permite aprovechar la gran conductividad del cobre para construir un módulo de alta que no está sujeto a problemas de corrosión porque la temperatura de salida del mismo está aún muy por encima del punto de rocío; y, por otra parte, se aprovecha también el calor latente de condensación en una etapa específicamente encomendada al módulo condensador y que se realiza ya en el entorno de temperaturas del cambio de estado (condensación del

agua), es decir, cuando los humos de combustión han cedido la mayor parte de su calor (de manera comparable a una caldera convencional).

Para unos mismos rango de temperaturas (inicial y final) de los humos de combustión y caudal de agua a calentar, se ha comprobado que con la caldera de condensación propuesta por esta invención se consigue un peso y un coste notablemente inferior al de las calderas de condensación conocidas.

Por otro lado, el volumen del aparato se reduce en consonancia, pues está muy directamente relacionado con las dimensiones del dispositivo intercambiador; por lo que mejora sustancialmente su ubicabilidad en la instalación.

En cuanto al aspecto ecológico esta solución propugnada cumple de la misma forma que las calderas de condensación conocidas; es decir, produciendo un residuo líquido ácido que va a las depuradoras, y emitiendo a la atmósfera gases limpios de óxidos de azufre, nitrógeno y carbono.

En cuanto los tubos de alta y condensador esta invención contempla la particularidad de que dichos tubos de alta y de condensador forman abultamientos esféricos en su cara interna. Así como también contempla la particularidad de que las paredes de los fuelles laminares tienen troquelada una sucesión de deflectores que sobresalen alternativamente por uno y otro costado de las mismas. Todo lo cual está destinado a favorecer un intercambio calorífico rápido y eficaz: los abultamientos esféricos generando turbulencias en la circulación del agua que frenan el avance de la vena líquida; y los deflectores porque producen el mismo efecto en la circulación de los humos, al impedir que la vena fluida sea laminada (líneas de flujo paralelas) y su avance sea excesivamente rápido, produciendo en cambio unos flujos transversales a través de las aletas que generan turbulencias y hacen más lento el avance de los humos, alargando el tiempo disponible para el proceso de intercambio calorífico.

Estas y otras particularidades propugnadas por la presente invención son ilustradas en la descripción detallada que sigue.

Dibujos y referencias

Para comprender mejor la naturaleza del presente invento, en los dibujos adjuntos representamos una forma preferente de realización industrial, la cual tiene carácter de ejemplo meramente ilustrativo y no limitativo.

La figura 1 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente la constitución de una caldera de condensación según la invención. En esta figura se incorpora un detalle ampliado que incluye la representación del cuerpo de caldeo compuesto por los módulos de alta (5) y condensador (6), tal y como aparecen en el conjunto de la caldera, así como las vistas lateral izquierda y en planta superior de este cuerpo de caldeo; además, de esta planta superior está sacado un detalle ampliado que ilustra la disposición conjunta de los tubos (7, 8) y los fuelles laminares (9).

La figura 2 muestra una ampliación del detalle II que aparece circundado en la figura 1.

La figura 3 es una vista ampliada del detalle III circundado en la figura 2.

La figura 4 es una vista ampliada del detalle IV circundado en la figura 2, visto según la flecha indicada en el mismo.

La figura 5 es una ampliación de la sección V-V indicada en la figura 4.

La figura 6 es una ampliación del detalle V circundado en la figura 4.

La figura 7 es la vista de la sección VII-VII indicada en la figura 6.

La figura 8 es una ampliación del detalle VIII circundado en la figura 4.

La figura 9 es la vista de la sección IX-IX indicada en la figura 8.

En estas figuras están indicadas las siguientes referencias:

- 1.- Quemador cerámico
- 2.- Cámara de combustión
- 3.- Ventilador soplante
- 4.- Humos de combustión
- 5.- Módulo intercambiador de alta temperatura
- 6.- Módulo intercambiador de baja temperatura o módulo condensador
- 7.- Tubos de alta
- 8.- Tubos de condensador
- 9.- Fuelles laminares
- 10.- Aletas oblicuas de fuelles laminares (9)
- 11.- Picos de fuelles laminares (9)
- 12.- Abultamientos esféricos de tubos (7, 8)
- 13.- Deflectores de fuelles laminares (9)
- 14.- Mezcla combustible
- 15.- Residuo líquido ácido
- 16.- Gases residuales
- 17.- Entrada de agua fría
- 18.- Conducto de comunicación entre los módulos (5) y (6)
- 19.- Salida de agua caliente
- 20.- Entrada de aire
- 21.- Entrada de gas

Exposición de una realización preferente

Con relación a la figura y referencias arriba indicadas, se ilustra en el plano adjunto un modo de ejecución preferente para una caldera de condensación de las empleadas en aparatos e instalaciones de calefacción y calentamiento de agua, y que utilizan un quemador cerámico (1) que está dispuesto en lo alto de la cámara de combustión (2) de la caldera, así como un ventilador soplante (3) que fuerza la circulación descendente de los humos de combustión (4) que, en su trayecto, ceden su calor a través de un dispositivo intercambiador térmico que es recorrido internamente por el agua que ha de ser calentada y que está constituido en dos etapas que, con relación a dicha circulación descendente de los humos de combustión (4), están materializados en un módulo intercambiador de alta temperatura, o módulo de alta (5), que está más cercano a la entrada de los humos de combustión (4), y en un módulo intercambiador de baja temperatura, o módulo condensador (6), que está más alejado de dicha entrada de los humos de combustión (4).

La constitución según la invención está ilustrada en la figura 1, donde se muestra que la caldera de con-

densación preconizada responde a una constitución en la que dichos módulos de alta (5) y condensador (6) son de cobre o cobre aleado y están formados por, al menos, sendas capas de filas de tubos de alta (7) y tubos de condensador (8), donde, al menos, estos tubos de condensador (8) tienen un recubrimiento anticorrosivo, todos los tubos de alta (7) y tubos de condensador (8) tienen una sección elíptica con sus cantos orientados en la dirección de circulación de los humos de combustión (4), los tubos de alta (7) están alineados con los tubos de condensador (8) según la dirección de circulación de los humos de combustión (4), cada par de tubos de alta (7) y tubos de condensador (8) contiguos están solidarizados entre sí mediante unas aletas oblicuas (10) que están soldadas a ellos y que son tramos en zigzag de un elemento laminar que está plegado en forma de fuelle (9), cuyas aletas oblicuas (10) y tubos de alta (7) y de condensador (8) son de una aleación que es resistente al recocido para temperaturas de hasta 600°C.

Como se indica en la Figura 1, el funcionamiento de esta caldera consiste en que la mezcla combustible (7) alcanza el quemador cerámico (1) que asegura una completa combustión produciendo unos humos de combustión (4) que son forzados a circular descendentemente por la acción del ventilador soplante (3); estos humos de combustión (4) a 700°C atraviesan el módulo intercambiador de alta temperatura (5) cediendo calor hasta que su temperatura alcanza unos 150°C, temperatura ésta a la que atraviesa el módulo intercambiador de baja temperatura, o módulo condensador (6), donde estos humos de combustión (4) se enfrían hasta 60°C produciéndose la condensación del agua que se combina con los óxidos gaseosos de N₂ para formar el residuo líquido ácido (15) que se recoge inferiormente y se envía a la depuradora de aguas, mientras que el resto de los humos de combustión (4) son enviados a la atmósfera ya limpios de dichos óxidos que serían responsables de la perniciosa lluvia ácida. Al propio tiempo, el agua efectúa el recorrido inverso, accediendo al módulo condensador (6) por la entrada de agua fría (17), recorriendo este módulo condensador (6) donde recibe el calor latente de condensación debido a la precipitación del agua por el enfriamiento consiguiente de los humos de combustión (4); mediante el conducto (18) esta

agua accede al módulo intercambiador de alta temperatura (5) donde recibe el resto del calor y es servida para su uso por la salida de agua caliente (19).

A diferencia de las soluciones hasta ahora conocidas en este campo los tubos de alta (7) y de condensador (8) son de Cu o Cu aleado, su sección es sensiblemente elíptica en lugar de redonda, su disposición es en formación de filas por columnas en lugar de al tresbolillo; por otro lado, estos tubos (7, 8) incorporan ahora las aletas oblicuas (10) que forman parte de los fuelles laminares, en lugar de las discoidales empleadas por las soluciones conocidas.

Para facilitar la circulación de los humos (4), la presente invención contempla las siguientes particularidades: por un lado, que dichas aletas oblicuas (10) de los fuelles laminares (9) forman con los tubos de alta (7) y de condensador (8) unos triángulos que en su base miden, al menos, 3,3 mm.; por otro lado, los fuelles laminares (9) se prolongan (figura 2) por debajo de la capa inferior de tubos de condensador (8), considerándose como un modo de ejecución preferente que esta prolongación sea de, al menos, 3 mm. y, además, en esta prolongación se cumple (figura 3) que los bordes inferiores de dichos fuelles laminares (9) forman picos (11) a modo de diente de sierra.

Para posibilitar que el intercambio de calor por unidad de tiempo sea lo más alto posible y, por consiguiente, lo sea también el rendimiento de la caldera, de acuerdo con la invención existe la particularidad de que (figura 5) dichos tubos de alta (7) y de condensador (8) forman abultamientos esféricos (12) en su cara interna. Asimismo, las paredes de los fuelles laminares (9) tienen troquelada (figuras 6 a 9) una sucesión de deflectores (13) que sobresalen alternativamente por uno y otro costado de las mismas; y con la particularidad de que los deflectores (13) de aletas oblicuas (10) contiguas están realizados con orientaciones contrarias, como se desprende de la mera comparación visual de las figuras 6-7 con relación a las figuras 8-9. Tanto los abultamientos esféricos (12) como los deflectores (13) generan unos torbellinos y cambios de dirección que hacen más lento el avance de los humos (4), dando más tiempo para el intercambio calorífico; además, estas conformaciones obligan a la vena de humos (4) a "lamer" de modo más firme la superficie de los tubos (7, 8) y las aletas oblicuas (10).

REIVINDICACIONES

1. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, en particular para una caldera de las empleadas en aparatos e instalaciones de calefacción y calentamiento de agua, y que utilizan un quemador cerámico (1) que está dispuesto en lo alto de la cámara de combustión (2) de la caldera, así como un ventilador soplante (3) que fuerza la circulación descendente de los humos de combustión (4) que, en su trayecto, ceden su calor a través de un dispositivo intercambiador térmico que es recorrido internamente por el agua que ha de ser calentada y que está constituido en dos etapas que, con relación a dicha circulación descendente de los humos de combustión (4), están materializados en un módulo intercambiador de alta temperatura, o módulo de alta (5), que está más cercano a la entrada de los humos de combustión (4), y en un módulo intercambiador de baja temperatura, o módulo condensador (6), que está más alejado de dicha entrada de los humos de combustión (4), **caracterizado** porque dichos módulos de alta (5) y condensador (6) son de cobre o cobre aleado y están formados por, al menos, sendas capas de filas de tubos de alta (7) y tubos de condensador (8), donde, al menos, estos tubos de condensador (8) tienen un recubrimiento anticorrosivo, todos los tubos de alta (7) y tubos de condensador (8) tienen una sección elíptica con sus cantos orientados en la dirección de circulación de los humos de combustión (4), los tubos de alta (7) están alineados con los tubos de condensador (8) según la dirección de circulación de los humos de combustión (4), cada par de tubos de alta (7) y tubos de condensador (8) contiguos están solidarizados entre sí mediante unas aletas oblicuas (10) que están soldadas a ellos y que son tramos en zigzag de un elemento laminar que está plegado en forma de fuelle (9), cuyas aletas oblicuas (10) y tubos de alta (7) y de condensador (8) son de una aleación que es resistente al recocido para tempe-

raturas de hasta 600°C.

2. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque dichas aletas oblicuas (10) de los fuelles laminares (9) forman con los tubos de alta (7) y de condensador (8) unos triángulos que en su base miden, al menos, 3,3 mm.

3. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** porque los fuelles laminares (9) se prolongan por debajo de la capa inferior de tubos de condensador (8).

4. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con la tercera reivindicación, **caracterizado** porque los fuelles laminares (9) se prolongan por debajo de la capa inferior de tubos de condensador (8) en una medida de, al menos, 3 mm.

5. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** porque los bordes inferiores de dichos fuelles laminares (9) forman picos (11) a modo de diente de sierra.

6. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** porque dichos tubos de alta (7) y de condensador (8) forman abultamientos esféricos (12) en su cara interna.

7. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** porque las paredes de los fuelles laminares (9) tienen troquelada una sucesión de deflectores (13) que sobresalen alternativamente por uno y otro costado de las mismas.

8. Un cuerpo de caldeo para caldera de condensación, de acuerdo con la séptima reivindicación, **caracterizado** porque los deflectores (13) de aletas oblicuas (10) contiguas están realizados con orientaciones contrarias.

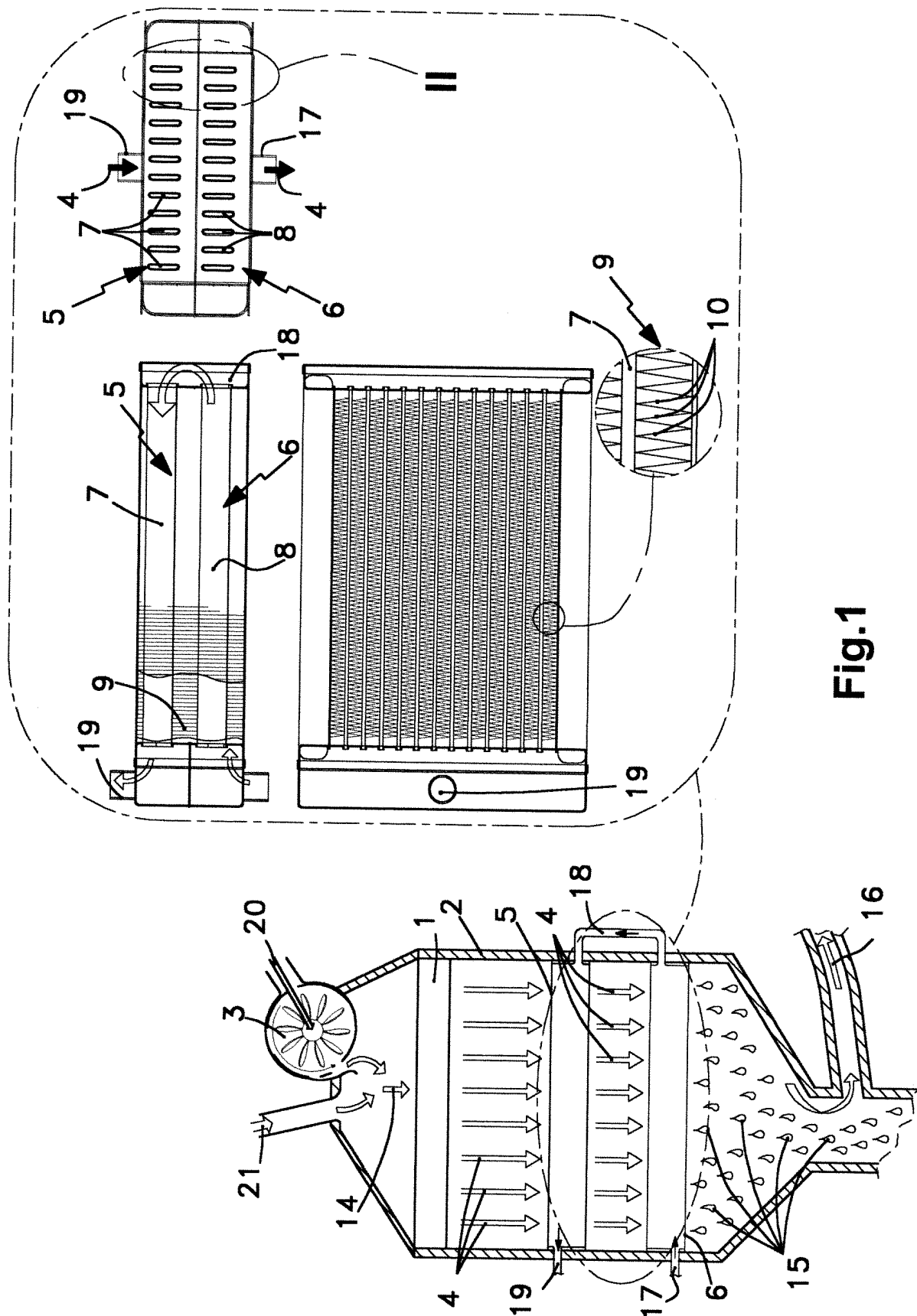
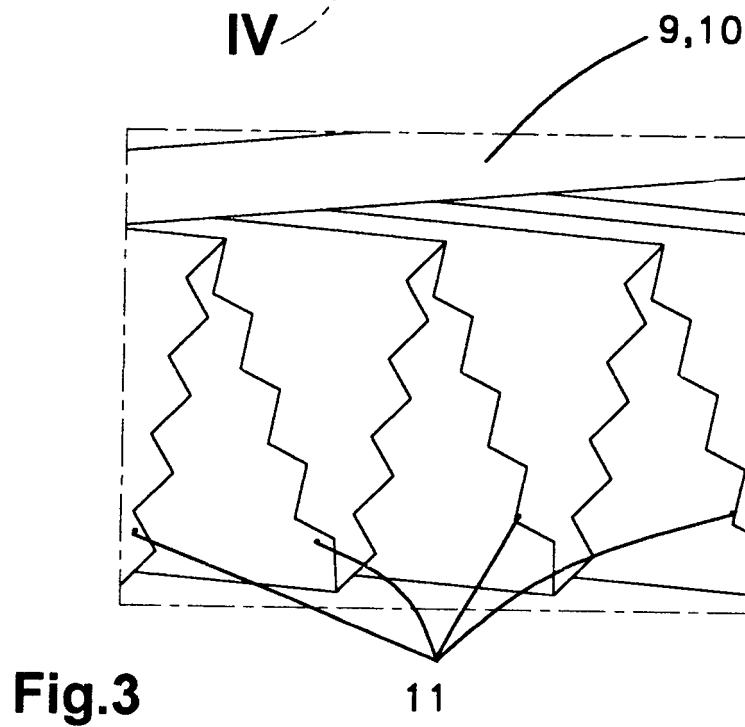
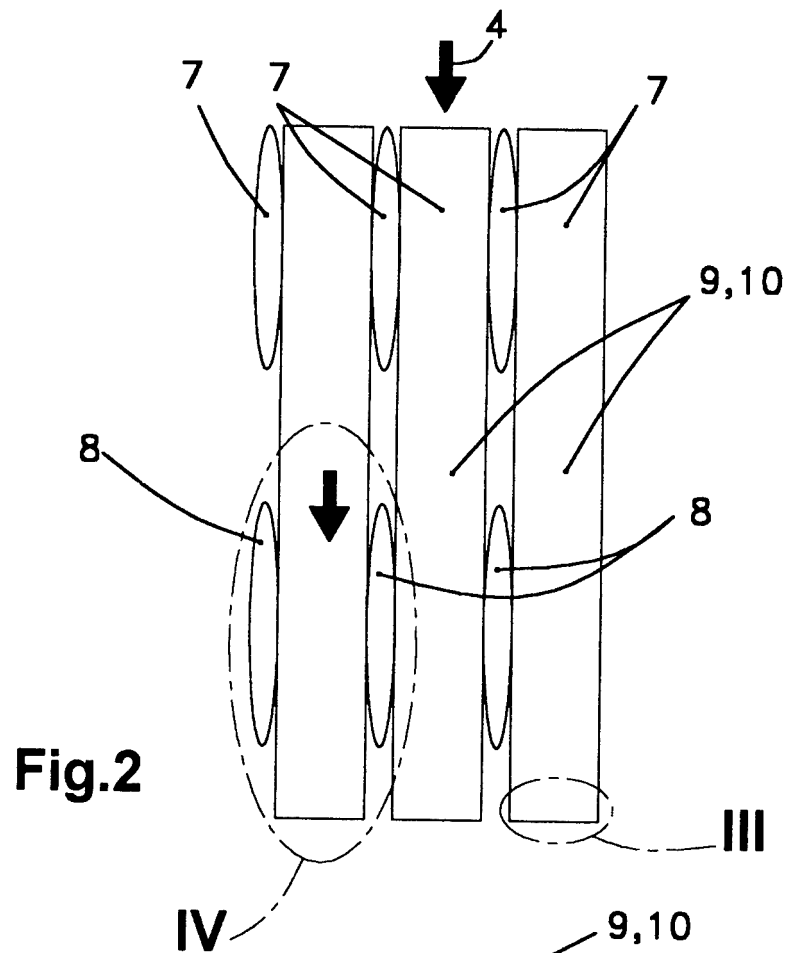
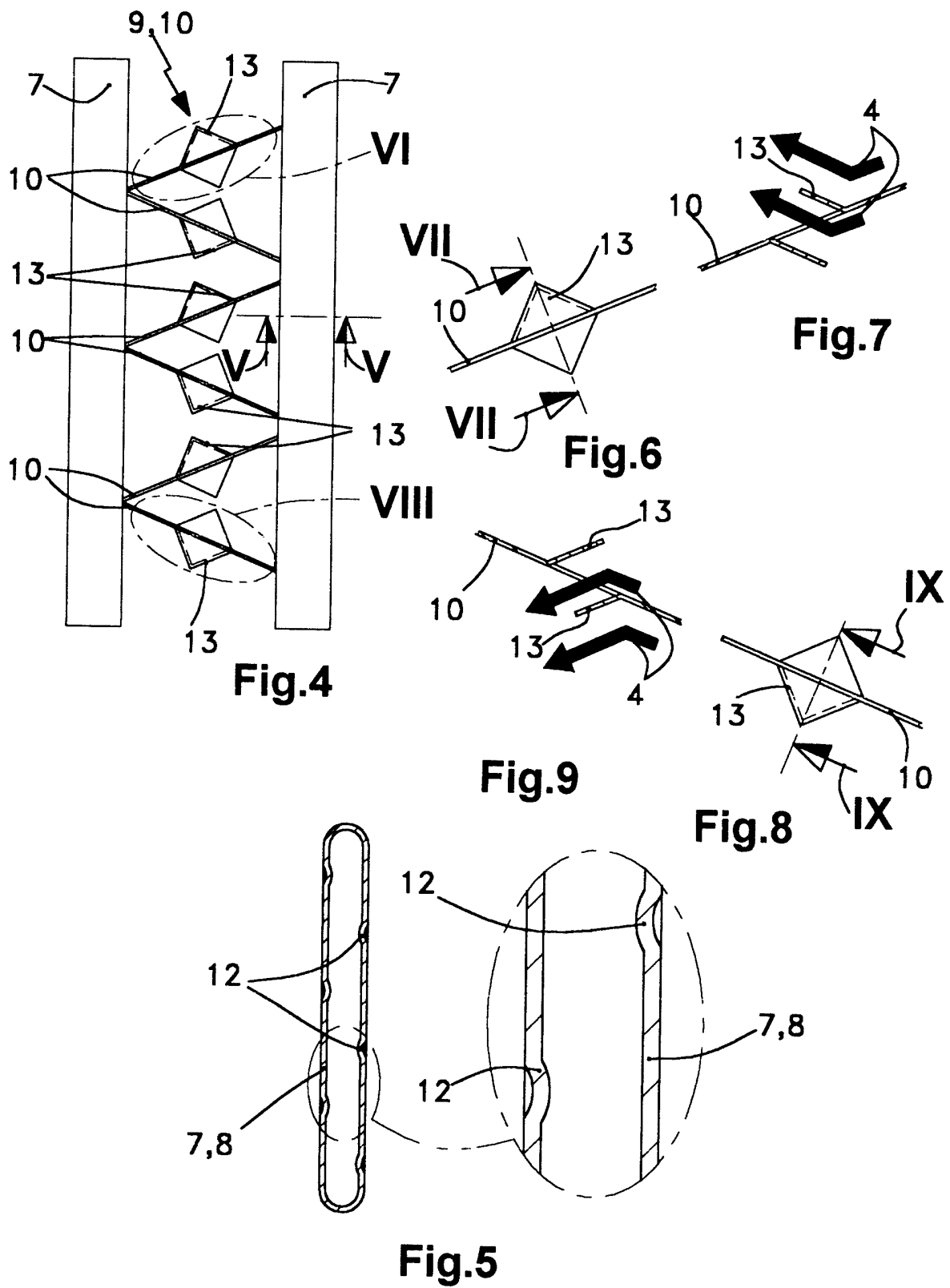


Fig.1







OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 273 549

⑫ Nº de solicitud: 200500032

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 10.01.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
E	ES 2230961 A1 (VERGARA URANGA, J.M.) 01.05.2005, todo el documento.	1-7
Y	EP 1026454 A2 (RINNAI KK) 09.08.2000, todo el documento.	1-7
Y	DE 4226875 A1 (VAILLANT JOH GmbH & CO) 18.02.1993, todo el documento.	1,2
Y	ES 435310 A1 (CHAUSSEON USINES) 26.12.1976, todo el documento.	3,4
Y	EP 1243866 A1 (IMMERGAS SPA) 25.09.2002, todo el documento.	5,6
Y	DE 19531383 A1 (BEHLE MARTIN) 27.02.1997, todo el documento.	7,8
A	ES 2025374 B3 (GEMINOX SA) 16.03.1992, todo el documento.	1-7
Y	WO 0144727 A1 (SOUTHCORP AUSTRALIA PTY LTD) 21.06.2001, todo el documento.	1
Y	EP 0178416 A2 (ROBERT BOSCH GmbH) 23.04.1986, todo el documento.	1

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

31.01.2007

Examinador

M. Fluvía Rodríguez

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F24H 8/00 (2006.01)

F28F 1/12 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)