

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 832**

51 Int. Cl.:

F24H 1/43 (2012.01)

F24H 9/02 (2006.01)

F28D 7/02 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2017 PCT/IB2017/000828**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2018 WO18015799**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2017 E 17751448 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024 EP 3485203**

54 Título: **Intercambiador de calor para caldera**

30 Prioridad:

18.07.2016 IT 201600074665

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2025

73 Titular/es:

**ARISTON S.P.A. (50.00%)
Viale Aristide Merloni 45
60044 Fabriano (AN), IT y
VALMEX S.P.A. (50.00%)**

72 Inventor/es:

**BAMBOZZI, BENEDETTA;
CHIAVETTI, FLAVIO;
PUCCIARELLI, RENZO y
SPURI, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

MANRESA MEDINA, José Manuel

ES 2 996 832 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor para caldera

5

DESCRIPCIÓN

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor para una caldera o similar.

10 La invención se inscribe por tanto en el campo de los generadores de calor de alto rendimiento (con rendimientos, referidos al Poder Calorífico Inferior, del orden del 95-100%), en particular en el de las calderas de condensación para calefacción de locales y/o producción de agua caliente sanitaria.

15 Generalmente, una caldera es un dispositivo en el que el agua que se va a calentar (tanto para usos sanitarios como para calefacción de locales), pasa a través de un intercambiador de calor que coopera con un quemador de gas. Dicho quemador de gas puede comprender un haz de tubos, preferentemente enrollados en espiral, siendo dichas espiras atravesadas por los gases de combustión, o humos, generados por el quemador de gas, de forma que para transferir calor al agua que corre por él.

20 Dichos gases de combustión, después de haber transferido su calor al agua, incluido el calor latente de condensación, se descargan fuera del intercambiador y de la caldera de gas.

Dichas calderas se han ido perfeccionando y mejorando a lo largo del tiempo, con el fin de proporcionar al usuario con dispositivos cada vez más seguros y eficaces.

25

Actualmente, uno de los mayores problemas con respecto a las calderas, está dado por el control de la temperatura tanto del agua suministrada como del mismo intercambiador de calor. En cuanto al agua suministrada, es importante conocer su temperatura para comprobar si la caldera está funcionando según los parámetros exigidos y fijados por el usuario.

30 Por ejemplo, si la caldera suministrara agua más fría que la temperatura fijada, debería trabajar más tiempo para alcanzar el confort térmico deseado o, en caso de que se utilizara para sanitarios, crearía molestias al usuario.

Además, un control puntual y preciso de la temperatura del intercambiador permite evitar roturas o daños en el sistema.

35 De hecho, en el caso de que el quemador se activara sin agua en el intercambiador de calor, dicho intercambiador se sobrecalentaría causando daños estructurales que pueden comprometer el funcionamiento y/o la integridad del mismo.

Por ejemplo, el haz de tubos puede deformarse o perforarse debido a las llamas y al fuerte calor, afectando irreversiblemente a su funcionalidad.

40

Otro problema especialmente preocupante de las calderas de condensación se debe a la imposibilidad o dificultad de regular y/o modificar las dimensiones de la cámara de combustión.

Las soluciones propuestas hasta ahora en el estado de la técnica son insuficientes.

45

Por ejemplo, se han desarrollado intercambiadores de calor provistos de sondas o sensores de temperatura para controlar la temperatura de los mismos.

50 La patente estadounidense nº US2007099134 describe un calentador de agua con las características del preámbulo de la reivindicación 1, en particular un calentador para la producción de agua caliente capaz de recuperar el calor procedente de los gases de combustión generados por un quemador.

Dicho calentador comprende un quemador, un ventilador para el suministro de aire para la combustión, un intercambiador de calor en el que se suministra el gas combustible junto con el aire, una tubería de agua que recupera el calor sensible y el calor latente del gas de combustión, una unidad de control, provista de una tabla de datos, adaptada para regular dicho ventilador en función de los datos de dicha tabla.

55

En la entrada y la salida del intercambiador, el calentador está provisto además de sensores de temperatura (no descritos); el nivel de combustión se determina en función de los valores de temperatura de entrada y salida del agua.

60

El calentador consta de un tabique fijo que divide la cámara de combustión en dos zonas diferentes y no modificables.

Sin embargo, según el estado de la técnica, dichos sensores o sondas de temperatura, se colocan en las uniones o manguitos de unión que unen el extremo del intercambiador con las tuberías del sistema hidráulico de calefacción o sanitario; esto limita la sensibilidad de dichos sensores.

65

Normalmente, dichas uniones o manguitos de conexión facilitan la conexión entre el extremo del intercambiador, no siempre fácilmente accesible o alcanzable, y dichas tuberías. Dichas uniones o manguitos de conexión suelen ser de plástico o similares, y tienen coeficientes de transmisión de calor relativamente bajos.

Esto hace que la sonda térmica funcione con retraso e imprecisión, generando errores de medida y escasa disposición de la caldera, o en general de sus medios de control, a reaccionar para adecuar los parámetros medidos a los fijados. En otros casos, debido a los reducidos espacios disponibles y con el fin de garantizar un fácil acceso, dichos sensores o sondas de temperatura no se instalan en las inmediaciones de los extremos del intercambiador, y los datos que miden pueden verse afectados por la distancia del sensor al punto de entrada y salida del agua.

Otro ejemplo de intercambiador se ilustra en la patente estadounidense nº US20080185131 que muestra un intercambiador de calor para una caldera de gas para la producción de agua caliente, que comprende un recinto, una tubería que forma una pluralidad de serpentines por donde corre el agua, medios deflectores para guiar los humos de combustión y medios para espaciar los giros entre sí.

Dicho intercambiador comprende un disco, no mejor descrito, pero de forma maciza, que divide en dos la cámara de combustión.

Dicho disco, presumiblemente de material refractario, es difícil de fabricar, debido al acoplamiento previsto con los serpentines del haz de tubos, y el documento no ilustra ninguna forma de producirlo o instalarlo.

Como es sabido, de hecho, los materiales refractarios requieren etapas de producción más complejas, en particular si se proporcionan formas geométricas particulares.

El objeto de la presente invención es resolver los problemas descritos anteriormente, proporcionando un intercambiador de calor capaz de detectar fácil y correctamente la temperatura del fluido caloportador que lo atraviesa.

Otro objeto de la presente invención, al menos para una o más variantes de ejecución, es proporcionar un intercambiador que permita una conexión directa entre sus extremos y las tuberías hidráulicas.

Otro objeto de la presente invención, al menos para uno o varias variantes de ejecución, es proporcionar un intercambiador que permita variar las dimensiones de la cámara de combustión de una caldera de condensación, en particular que permita variar las dimensiones de la "cámara sensible" y de la "cámara de condensación" de dicha cámara de combustión.

Estos y otros objetivos, que quedarán claros más adelante, se logran con un intercambiador de calor, ilustrado en la siguiente descripción y en las reivindicaciones anexas, que constituyen parte integrante de la propia descripción.

Otras características de la presente invención se destacarán mejor mediante la siguiente descripción de una realización preferida, de acuerdo con las reivindicaciones de la patente e ilustrada, a título meramente de ejemplo no limitativo, en el anexo unas figuras, en las que:

- La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una posible variante de ejecución del intercambiador según la presente invención;
- La Fig. 2 es una vista frontal del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 3 es una vista en despiece del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 4 es una vista lateral del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 5 es una vista lateral del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 6 es una vista en sección del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 7 es una vista en perspectiva de un componente del cuerpo contenedor del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 8 es una vista frontal del serpentín del intercambiador de la Fig. 1;
- La Fig. 9 es una vista en perspectiva del intercambiador de la Fig. 8.

A menos que se especifique lo contrario, en esta descripción cualquier posible referencia espacial, como los términos "arriba/abajo, delante/detrás, derecha/izquierda, etc.", se refiere a la posición en la que se representan los elementos en las figuras anexas.

Con el fin de destacar unas características en lugar de otras, no necesariamente lo descrito en los planos anexos está perfectamente a escala.

El intercambiador de calor 1, en lo sucesivo denominado intercambiador 1 para simplificar, comprende un cuerpo de recipiente adecuado 2, al menos un serpentín 3 y al menos un medio sensor de temperatura 4.

El término serpentín debe entenderse como un haz de tubos formado por un tubo 3, preferentemente metálico, enrollado en espiral alrededor de un eje central, adaptado para formar un número adecuado de vueltas, y que delimita una cámara de combustión 300 en la que se introducen los humos producidos por un quemador (no representado).

Dicho serpentín 3 se fabrica ventajosamente como un único componente, es decir, está definida por un elemento único sin juntas.

5 El serpentín 3 está así desprovisto de soldaduras y/o empalmes; esto favorece una deformación uniforme y homogénea, debido a las temperaturas a las que está sometida.

El serpentín 3 proporciona al menos un primer extremo 31, que actúa como entrada del fluido caloportador a calentar, y al menos un segundo extremo 32, que actúa como salida de dicho fluido caloportador.

10

Según una variante preferida, dicho serpentín 3 tiene una sección elíptica, mientras que dichos extremos 31 y 32 tienen una sección circular que facilita las operaciones de conexión a las tuberías del sistema de agua o a cualquier componente mecánico (válvulas de ajuste, bombas, etc.).

15

Ventajosamente, dichos extremos 31 y 32 se obtienen conformando la sección elíptica mediante procedimientos mecánicos conocidos de deformación plástica, de forma que se obtiene un cambio de sección, de elíptica a circular, sin la ayuda y el montaje de elementos adicionales como uniones, colectores o similares; esto permite una continuidad metálica entre el intercambiador y las tuberías.

20

A la inversa, siempre con procedimientos conocidos, la sección del serpentín 3 se deforma de circular a elíptica excepto en dichos extremos 31 y 32.

El intercambiador 1 según la presente invención se caracteriza porque los extremos 31 y 32 sobresalen del cuerpo del recipiente 2, en tal medida que garantizan un fácil acceso al mismo.

25

En general, el cuerpo del recipiente 2 puede fabricarse según diferentes variantes de ejecución, todas ellas caracterizadas porque los extremos 31 y 32 del serpentín 3 sobresalen de dicho cuerpo contenedor 2.

Dicha característica, de acuerdo con el intercambiador según la presente invención, permite ventajosamente posicionar e instalar los medios sensores 4 en dichos extremos 31 y 32.

30

De este modo, los medios sensores 4 son capaces de medir la temperatura del agua en las inmediaciones de la entrada y/o salida del intercambiador 1, evitando cualquier alteración de los datos detectados debida a la distancia entre el extremo del intercambiador y la posición del sensor.

35

Además, según dicha variante de realización, los medios sensores 4 están ventajosamente en contacto directo con las paredes metálicas del serpentín 3, a fin de controlar más eficazmente su temperatura.

Dicha disposición permite medir la temperatura del serpentín 3 con mayor precisión y rapidez, resolviendo los problemas del arte previo ilustrados anteriormente.

40

De hecho, las paredes metálicas del serpentín 3 tienen coeficientes de intercambio térmico más elevados que los materiales plásticos utilizados para las uniones o similares que se utilizan actualmente y los medios sensores 4 pueden detectar el valor de la temperatura con mayor rapidez y prontitud.

45

Además, dado que los extremos 31 y 32 sobresalen del cuerpo del contenedor 2, dichos medios sensores son fácilmente accesibles y alcanzables desde el exterior; esto permite un fácil y rápido mantenimiento y/o cambio de los mismos.

Dichos medios sensores 4 pueden estar constreñidos y fijados al extremo 31 y 32 del serpentín 3 a través de medios de montaje adecuados 40.

50

Según una primera variante de realización, mostrada en la Fig. 1, dichos medios de montaje 40 comprenden los medios de fijación, como por ejemplo los clips metálicos, que llevan el bloqueo de dichos extremos 31 y 32 con los tubos del sistema hidráulico de calefacción o de los sanitarios (no ilustrados).

55

En efecto, gracias a la proyección de los extremos 31 y 32 desde el cuerpo del recipiente 2, es posible evitar el uso de las actuales uniones o manguitos, realizando una conexión directa entre dichos extremos 31 y 32 y las tuberías, siendo dicha conexión garantizada y efectuada por dichos medios de fijación.

Dichos medios de fijación, por tanto, realizan y aseguran la fijación del intercambiador a las tuberías y no realizan ninguna función de conexión entre las partes, es decir, el agua fluye directamente desde la tubería al primer extremo 31 y desde el segundo extremo 32 a la tubería.

60

Para facilitar la conexión de las piezas y obtener una conexión estable y segura, dichos extremos 31 y 32 pueden estar provistos de collarines 301 adecuados.

65

ES 2 996 832 T3

Dichos collarines 301 se obtienen y definen en la entrada de dichos extremos 31 y 32 y cooperan con dichos medios de fijación.

5 Nada impide que dichos medios de fijación 40 comprendan, por ejemplo, medias carcasas acoplables, correas, abrazaderas o similares.

Dichos extremos 31 y 32 pueden estar dispuestos según diferentes variantes de ejecución, proporcionadas a modo de ejemplo no limitativo.

10 Por ejemplo, dichos extremos 31 y 32 pueden estar dispuestos con los ejes longitudinales recíprocos paralelos entre sí (variante no ilustrada) o pueden estar dispuestos con los ejes longitudinales recíprocos ortogonales entre sí (Figs. 8 y 9).

15 Dicha última variante, mostrada en las figuras adjuntas, permite tener el extremo 32 sustancialmente horizontal con respecto al intercambiador 1 (Fig. 2); esto permite instalar fácilmente un desgasificador 6, sustancialmente un dispositivo utilizado para eliminar el aire o gas contenido en sistemas hidráulicos o similares, y mejorar la liberación y ventilación del aire.

20 Además, al sobresalir dicho extremo 32 del cuerpo del contenedor 2, la instalación del desgasificador 6 es de fácil acceso para el operario, de forma que le facilita las labores de mantenimiento o cambio del mismo.

Dicho intercambiador 1 está ventajosamente provisto de un tabique 5, particularmente útil en el caso de las calderas de condensación, provisto de una capa adecuada de material aislante 50.

25 Dicho tabique 5, es sustancialmente un elemento en forma de disco, divide dicha cámara de combustión 300 en dos partes; una primera cámara de intercambio 310 denominada "intercambiador sensible" y una segunda cámara de intercambio 320 denominada "intercambiador frío" o "condensando".

30 Como es sabido, la primera cámara de intercambio 310 está expuesta a las llamas del quemador, y el flujo de humos se produce en dirección radial (es decir, ortogonal al eje central del intercambiador 1); por lo tanto, cada hilo de humos intercambia calor individualmente con una sola vuelta de los presentes.

35 Los humos parcialmente enfriados se conducen hacia la segunda cámara de intercambio 320, donde se enfrían aún más hasta una temperatura tal que se produzca la condensación de parte del vapor de agua contenido en ellos y, a continuación, se envían a una chimenea (no mostrada) para su descarga a la atmósfera.

Dicho tabique 5 impide la comunicación directa entre las respectivas primera cámara 310 y la segunda cámara 320, garantizando el flujo descrito anteriormente de los humos de combustión.

40 Además, dicho tabique 5 está "atornillado" a lo largo de las espiras del serpentín 3.

En sustancia, el tabique 5 puede desplazarse a lo largo de dicho serpentín 3 con un movimiento giratorio similar al atornillado; esto permite modificar la posición de dicho tabique 5 y así regular y variar las dimensiones de dichas cámaras 310 y 320.

45 Para ello, el tabique 5 está conformado de manera que proporcione una ranura de guía para facilitar dicho atornillado, en particular dicho tabique 5 comprende un disco, preferentemente de chapa, que tiene un perfil exterior 51 con dibujo helicoidal (Fig. 3).

50 Dicha forma del tabique 5 simplifica la etapa de fabricación, ya que es posible fabricar un disco y conformar el perfil exterior 51 del mismo según técnicas conocidas, y posteriormente colocar y disponer adecuadamente la capa de material aislante 50.

55 Esto permite obtener el disco 5 según el método más ventajoso y con las más eficaces técnicas de fabricación, permitiendo simplificar el proceso de producción, y no obligar al fabricante a fabricar dicho tabique 5 íntegramente de material refractario. Dicha forma del tabique 5 también facilita el montaje e inserción del mismo en el serpentín 3.

Según una posible variante de ejecución, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, el cuerpo del recipiente 2 puede comprender un fondo 20 con la forma adecuada, una carcasa 21 y una tapa 22.

60 Dicho fondo 20 y dicha tapa 22 son acoplables entre sí a través de medios de fijación adecuados, descritos más adelante, para poder alojar, en cooperación con dicha carcasa 21, el serpentín 3.

65 A tal fin, se pueden prever ventajosamente una pluralidad de asientos, convenientemente conformados y moldeados, adaptados para replicar y reproducir el perfil exterior de dicho serpentín 3, con el fin de facilitar la inserción de la misma en dicho fondo 20.

Por ejemplo, el fondo 20 está provisto de un asiento 30 adaptado para recibir el extremo 31 del serpentín 3. La complementariedad de las superficies de dicho fondo 20 y de dicha tapa 22 con dicho serpentín 3, evita posibles holguras o cualquier hueco que pueda dar lugar a vibraciones o movimientos del serpentín 3 en el interior del cuerpo del contenedor 2, quizás durante las operaciones de transporte o instalación.

Dicho fondo 20 está provisto además de salientes longitudinales adecuados 200, que sustancialmente hacen de soportes, sobre los que se fija dicha tapa 22, mediante tornillos o similares, para bloquear y sujetar los distintos elementos que componen dicho intercambiador de calor. Dichos salientes longitudinales 200 pueden estar provistos de orificios roscados 201 en los que se atornillan los tornillos 222.

Para ello, dicha cubierta 22 puede estar provista ventajosamente de una pluralidad de apéndices 220 que se extienden radialmente hacia el exterior.

Dichos apéndices 220 pueden estar provistos de orificios pasantes 221 en los que se insertan los tornillos 222 que atornillados sobre dichos salientes longitudinales 200, sujetan dicha tapa 22 a dicho fondo 20.

Además, dicho fondo 20 puede estar provisto de orificios pasantes adecuados 230 que permite el montaje y la fijación del intercambiador 1 al cuerpo de la caldera.

La carcasa 21 tiene una forma sustancialmente cilíndrica y puede ser ventajosamente de metal, por ejemplo, de acero inoxidable.

Además, la carcasa 21 puede estar provista, total o parcialmente, de una capa de material aislante capaz de retener el calor dentro de la cámara de combustión 300, con la ventaja de la eficiencia energética, y evitando exponer las superficies a altas temperaturas, potencialmente críticas y peligrosas para el usuario y/o los dispositivos mecánicos y/o eléctricos dispuestos en sus proximidades.

Dicha carcasa 21 está ventajosamente colocada y encerrada entre dicho fondo 20 y dicha tapa 22.

Según una posible variante de ejecución, la carcasa 21 se retiene en posición gracias al acoplamiento con asientos adecuados (no ilustrados) previstos y obtenidos en dicho fondo 20 y tapa 22.

En particular, los bordes de la carcasa 21 se insertan y engranan con ranuras y/o bordes adecuados, en los que puede colocarse ventajosamente un sellante.

Además, en la carcasa 21 puede haber un canal 210 adaptado para conducir la condensación hacia la descarga de condensación 7.

El intercambiador 1 según la presente invención prevé y permite que los extremos 31 y 32 sobresalgan del cuerpo contenedor 2 en el que se aloja.

En particular, observando las figuras, se entiende que dichos extremos 31 y 32 sobresalen del cuerpo del recipiente 2, permitiendo al usuario acceder fácilmente a los mismos. Dicha accesibilidad facilita las conexiones de los tubos que, según una variante preferida, tiene lugar a través de medios de fijación, como por ejemplo un clip metálico, que cooperan con los collarines 301 obtenidos y definidos en la entrada de dichos extremos 31 y 32.

En general, por tanto, el cuerpo del recipiente 2 puede estar realizado según diferentes variantes de ejecución, caracterizadas todas ellas porque los extremos del serpentín 3 sobresalen de dicho cuerpo del recipiente 2.

Esta función permite:

- la instalación de los medios sensores 4 en dichos extremos 31 y 32, de forma que queden accesibles y alcanzables desde el exterior para cualquier operación de mantenimiento y/o cambio;
- una mayor accesibilidad que simplifica las operaciones de instalación, mantenimiento, control y/o cambio del intercambiador y sus componentes;
- una detección de temperatura más rápida y precisa;
- una conexión directa entre dichos extremos 31 y 32 y los tubos de la calefacción sistema hidráulico o de los sanitarios;
- evitando el uso de uniones o manguitos de conexión para conectar dichos extremos 31 y 32 a las tuberías.

Es evidente que en la realización práctica de la invención numerosas modificaciones y otras variantes se pueden prever, todas ellas dentro del mismo concepto inventivo; todos los diversos componentes y detalles descritos anteriormente también pueden sustituirse por elementos técnicamente equivalentes.

Por ejemplo, el cuerpo del recipiente puede constar de medias carcasas acoplables entre sí, convenientemente

conformadas para permitir la proyección de los extremos del serpentín.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Intercambiador de calor (1) para calderas de condensación a gas, provisto de un cuerpo contenedor adecuado (2), al menos un haz de tubos (3), al menos un medio sensor de temperatura (4), donde dicho haz de tubos (3) está formado por una tubería (3) en espiral, enrollada alrededor de un eje central, adaptada para formar un número adecuado de espiras que delimitan una cámara de combustión (300), y proporciona un primer extremo (31) que sirve de entrada para el fluido caloportador que se va a calentar, y un segundo extremo (32) que sirve de salida para dicho fluido caloportador, en el que dichos extremos primero y segundo (31; 32) sobresalen de dicho cuerpo contenedor (2),
10 en el que dicho intercambiador (1) está provisto de un tabique (5) adaptado para dividir la cámara de combustión (300) en una primera cámara sensible (310) y en una segunda cámara de condensación (320), en donde
- dicho tabique (5) comprende un elemento en forma de disco que tiene un perfil exterior (51) con dibujo helicoidal, provisto de una capa de material aislante (50),
 - dicho tabique (5) es enroscable a lo largo de las vueltas del haz de tubos (3), con el fin de regular y variar las
15 dimensiones de dichas cámaras (310;320),
 - y se caracteriza porque
 - dicho al menos un medio sensor de temperatura (4) es constreñido y fijado a dicho primer y segundo extremos (31; 32) a través de medios de montaje apropiados (40);
 - dichos medios de montaje (40) comprenden los medios de fijación que realizan el bloqueo de dichos extremos
20 (31; 32) con las tuberías.
- 2.- Intercambiador de calor según la reivindicación anterior, en el que dicho al menos un medio sensor de temperatura (4) está en contacto directo con la superficie de dicho haz de tubos (3).
- 25 3.- Intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que dichos medios de montaje (40) comprenden semicarcasas acoplables, correas, abrazaderas o similares.
- 4.- Intercambiador de calor según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho haz de tubos (3) está fabricado como un único componente, es decir, está definido por un único elemento sin juntas.
- 30 5.- Intercambiador de calor según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho cuerpo contenedor (2) comprende al menos un fondo (20) convenientemente conformado, al menos una carcasa (21) y al menos una tapa (22), dicho fondo (20) y dicha tapa (22) están acoplados entre sí para poder alojar, en cooperación con dicha carcasa (21), el haz de tubos (3).
- 35 6.- Intercambiador de calor según la reivindicación anterior, en el que dicho fondo (20) y dicha tapa (22) están provistos de una pluralidad de asientos, convenientemente conformados y moldeados, adaptados para replicar y reproducir el perfil externo de dicho haz de tubos (3).
- 40 7.- Intercambiador de calor según las reivindicaciones anteriores 5 ó 6, en el que dicho fondo (20) está provisto de salientes longitudinales apropiados (200), sobre los que se fija dicha tapa (22), mediante tornillos (222) o similares, para bloquear y sujetar los distintos elementos que componen dicho intercambiador de calor (1).
- 45 8.- Intercambiador de calor según la reivindicación anterior, en el que dichos salientes longitudinales (200) pueden estar provistos de orificios roscados (201) donde se atornillan dichos tornillos (222).
- 9.- Intercambiador de calor según al menos la reivindicación 5, en el que dicha tapa (22) está provista de una pluralidad de apéndices (220) que se extienden radialmente hacia el exterior, cada uno de ellos provisto de un orificio pasante (221).
- 50 10.- Intercambiador de calor según cualquier reivindicación anterior a partir de la 5, en el que dicha carcasa (21) está provista, total o parcialmente, de una capa de material aislante capaz de retener el calor dentro de la cámara de combustión (300).
- 55 11.- Intercambiador de calor (1) según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho haz de tubos (3) tiene una sección elíptica, mientras que dichos extremos primero y segundo (31;32) tiene una sección circular que facilita las operaciones de conexión a tuberías de un sistema de agua o a cualquier componente mecánico..

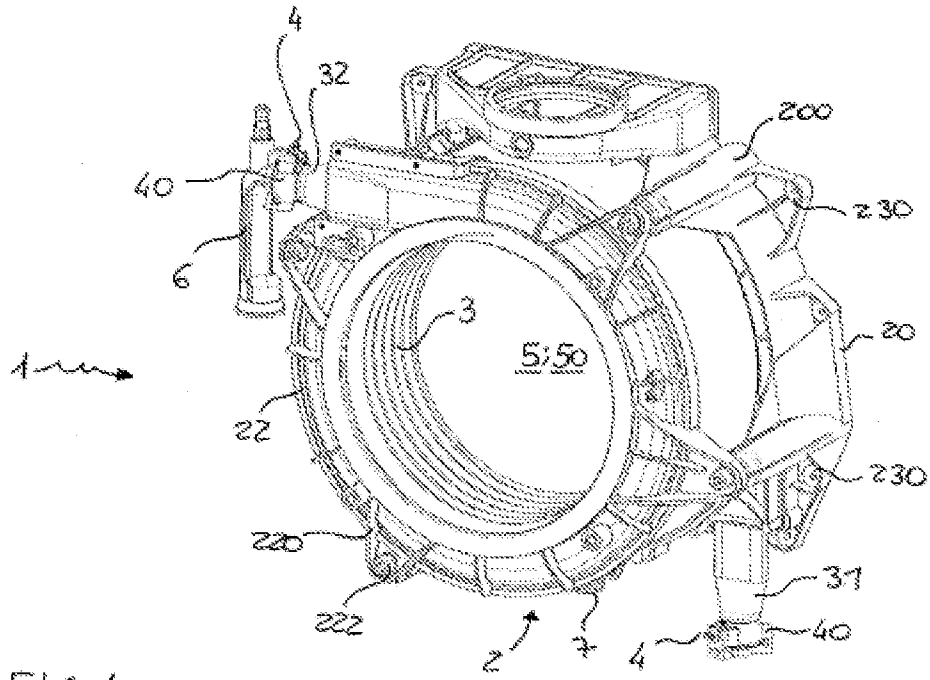


FIG. 1

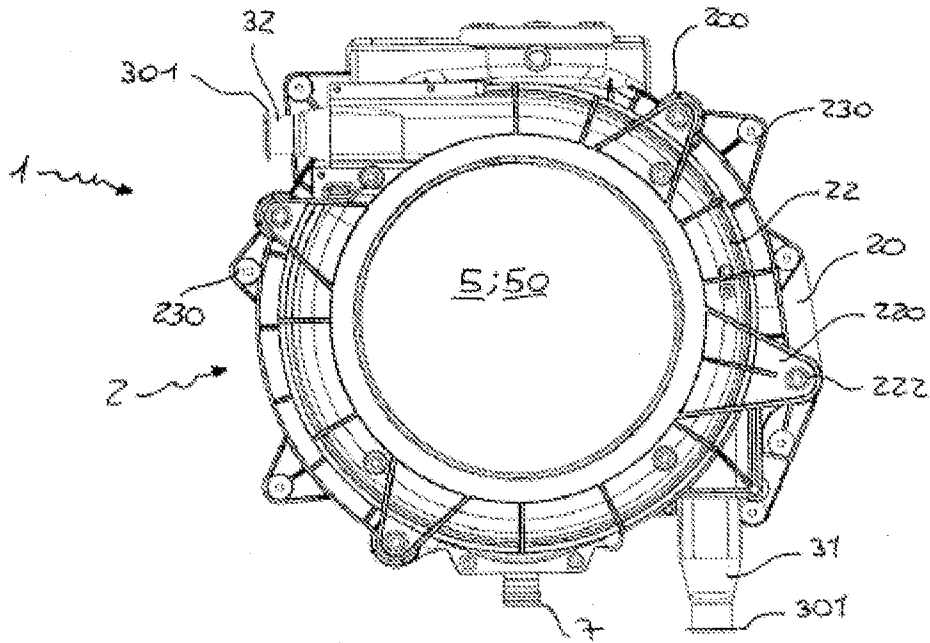


FIG. 2

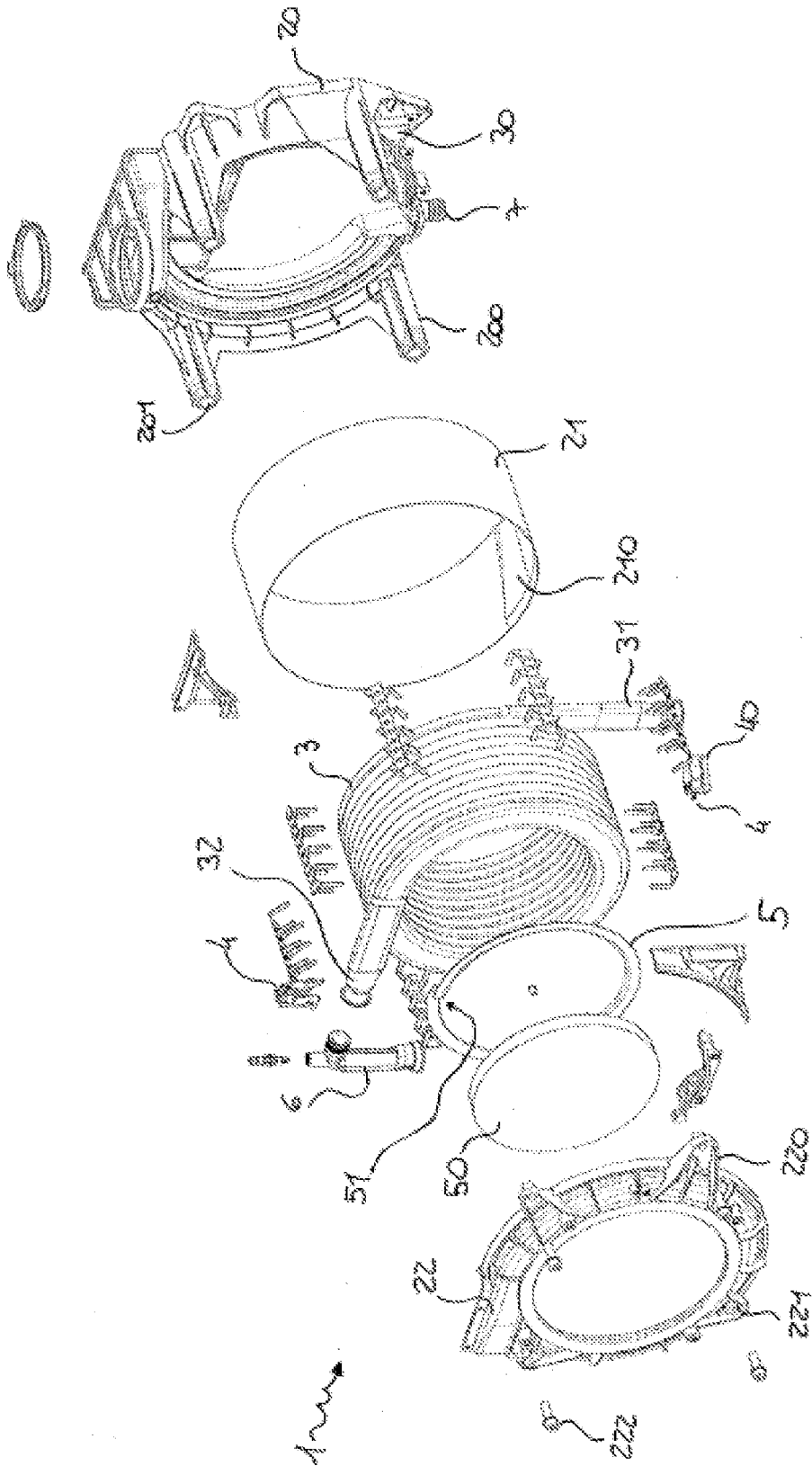


FIG. 3

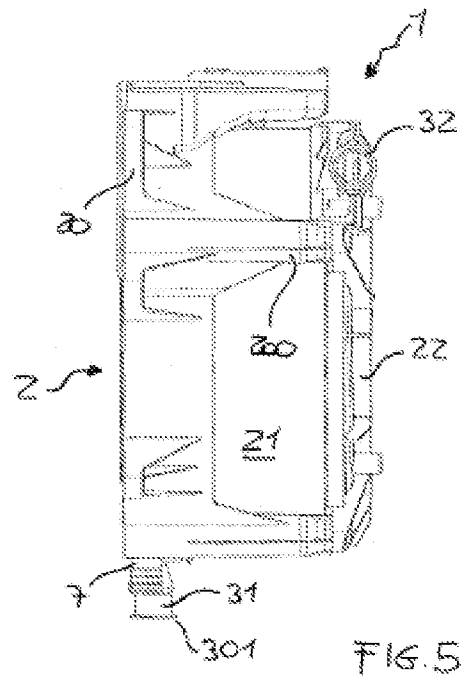
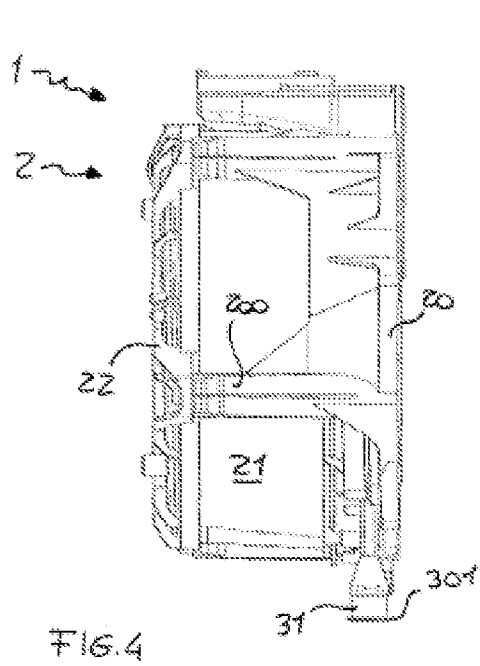


FIG. 4

FIG. 5

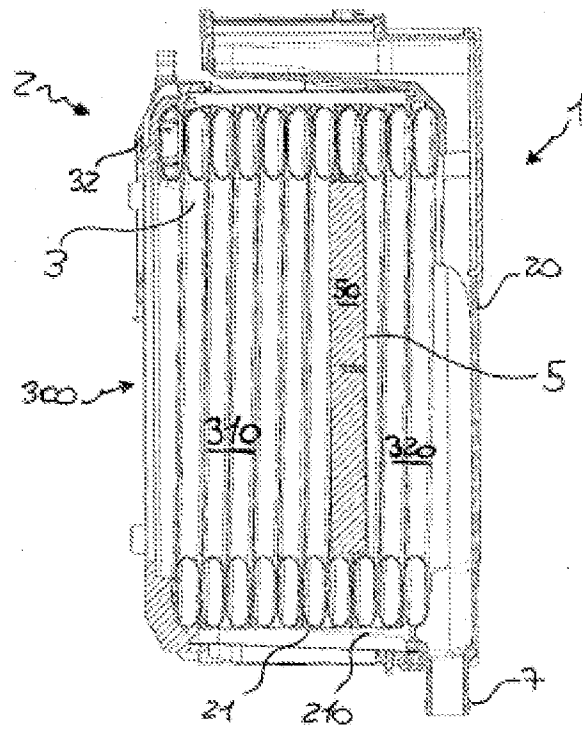


FIG. 6

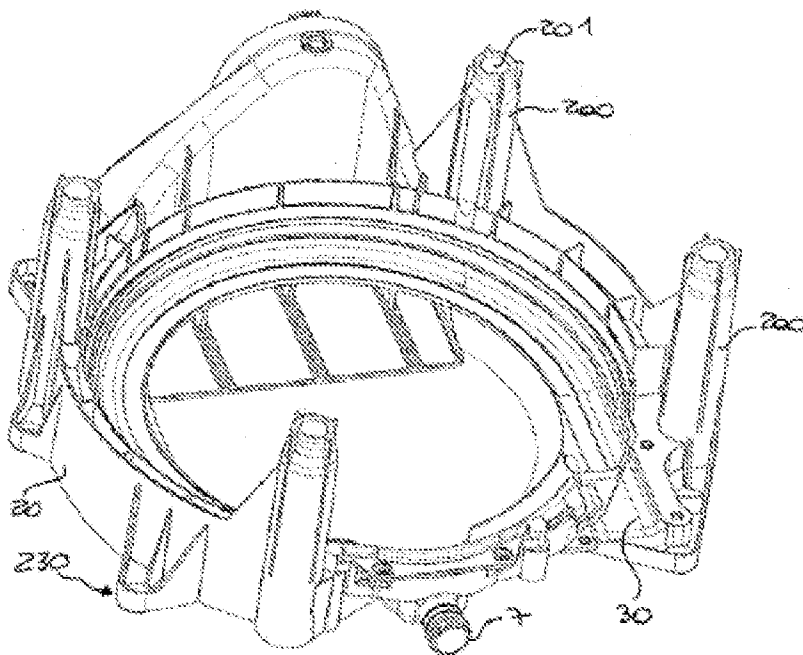


FIG. 7

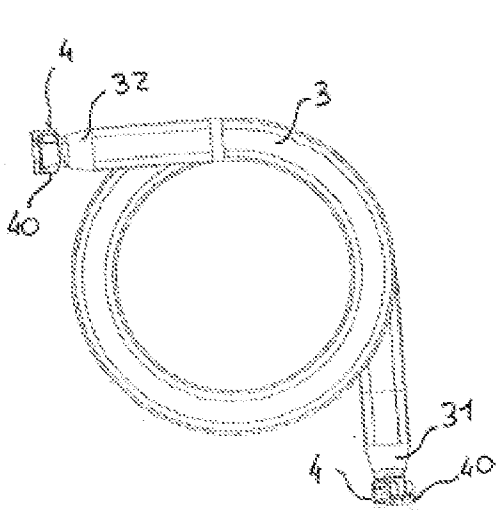


FIG. 8

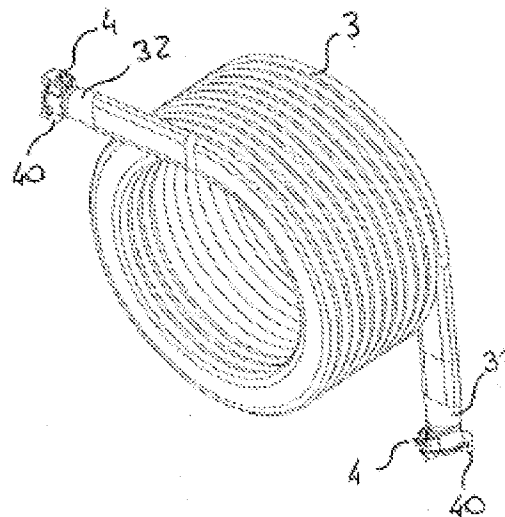


FIG. 9