

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 295**

51 Int. Cl.:

**F24H 1/43** (2006.01)

**F24H 9/02** (2006.01)

**F24H 9/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2011 E 11721106 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2550488**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

**22.03.2010 IT TO20100223**

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

**21.04.2015**

73 Titular/es:

**COSMOGAS S.R.L. (100.0%)  
Via Leonardo Da Vinci 16  
47014 Meldola, IT**

72 Inventor/es:

**ALESSANDRINI, ALBERTO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 534 295 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.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor, en particular de tipo de condensación.

**Técnica anterior**

10 La función de un intercambiador de calor es la de transferir energía térmica entre dos fluidos: por ejemplo, en el caso de calderas de gas domésticas, la función del intercambiador de calor es calentar agua que circula en su interior, partiendo de los humos calientes que resultan de la combustión producida por medio de un quemador. Dichas calderas están concebidas para aprovechar tanto el calor que se desarrolla tras la combustión como el calor latente de condensación, contenido en los humos de combustión. Para recuperar el calor contenido en los humos, el intercambiador de calor comprende una carcasa definida en la que hay una trayectoria de circulación del agua, en contra de la cual se hacen fluir los humos.

20 La cantidad de calor de condensación que se recupera depende principalmente de la temperatura de suministro y retorno del agua desde/al intercambiador de calor. Además, para obtener un intercambio considerable entre los fluidos dentro y fuera de la trayectoria del intercambiador de calor, es necesario disponer de una superficie de intercambio de calor que sea lo más extensa posible. Con este fin, la trayectoria mencionada anteriormente puede incluir una pluralidad de conductos o tubos helicoidales, dispuestos sustancialmente coaxiales entre sí, rodeando el conducto más interno de la pluralidad el quemador.

25 En un primer tipo de soluciones, los conductos helicoidales funcionan en paralelo; es decir, se extienden cada uno entre una cámara de entrada y una cámara de salida del intercambiador de calor, que están formadas en los dos extremos axiales de la correspondiente carcasa. Una solución de este tipo se conoce a partir del documento n.º WO 2005/080900.

30 En un segundo tipo de soluciones, a las que hace referencia la presente invención, varios conductos helicoidales están conectados en serie, por medio de conectores sustancialmente en forma de U, de modo que el agua penetra en el intercambiador de calor desde la entrada del primer conducto de la serie y sale del intercambiador de calor a través de la salida del último conducto de la serie. Una solución de este tipo se conoce a partir del documento n.º EP-A-1 813 882, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1.

Los intercambiadores de calor con disposición en serie de los conductos helicoidales son generalmente voluminosos y bastante complicados de producir.

40 Además, en estos intercambiadores de calor conocidos, las hélices formadas por los diversos conductos helicoidales se "empaquetan" entre dos paredes de extremo opuestas de la carcasa. Esto conlleva la necesidad de prever masas significativas de aisladores térmicos en las paredes de extremo mencionadas anteriormente. Este tipo de solución está además lejos de ser flexible desde el punto de vista de la producción dado que las dimensiones axiales de la carcasa del intercambiador de calor están determinadas por las dimensiones axiales de los conductos helicoidales.

45 Tal como se ha comentado, la potencia térmica de un intercambiador de calor depende, entre otras cosas, de la superficie de intercambio de calor, de modo que – de no ser por otras complicaciones de producción y coste – los intercambiadores de calor concebidos para diferentes potencias térmicas difieren entre sí en cuanto al número de vueltas de los diversos conductos, y por tanto en cuanto a la dimensión axial de las correspondientes hélices: se entenderá que, puesto que dichas hélices están empaquetadas entre las dos paredes de extremo de la carcasa,

50 ésta última puede construirse a propósito para cada modelo de intercambiador de calor, por lo menos en cuanto a la dimensión de su parte periférica, en la que también se definen habitualmente la salida de humo y los conectores de entrada y salida para el agua.

55 Estas soluciones conocidas presentan entonces el inconveniente adicional de que la etapa de pruebas puede tener lugar en la práctica sólo cuando el intercambiador de calor se ha ensamblado prácticamente por completo, concretamente con el conjunto de conductos helicoidales montado dentro de la carcasa. En el caso de defectos de producción (por ejemplo, fugas de líquido debidas a juntas o soldaduras imperfectas), el producto debe desmontarse por lo menos en parte, con los tiempos y costes que esto implica.

60 En términos generales, además, la estructura de los intercambiadores de calor conocidos con disposición en serie de varios conductos helicoidales está lejos de ser flexible también desde el punto de vista de la posibilidad de instalación en aparatos de usuario, tales como calderas o calentadores de agua, por ejemplo debido a la colocación de los conectores de entrada y salida de agua. Un ejemplo adicional se muestra en el documento GB 560910.

**Sumario de la invención**

5 A la luz de las consideraciones anteriores, el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor que, aunque presenta dimensiones compactas, garantizará un funcionamiento eficiente y será sencillo y económicamente ventajoso de producir.

10 Un objetivo auxiliar de la invención es proporcionar un intercambiador de calor que se distingue por una alta flexibilidad tanto en términos de producción como en términos de instalación. Otro objetivo auxiliar de la invención es proporcionar un intercambiador de calor que sea fácil de probar.

15 Con la vista puesta en conseguir el objetivo principal mencionado anteriormente, el objeto de la invención es un intercambiador de calor, en particular de tipo de condensación, que presenta las características indicadas en las reivindicaciones adjuntas, que forman parte integral de las enseñanzas técnicas proporcionadas en la presente memoria en relación con la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

20 Objetivos, características y ventajas adicionales de la invención se desprenderán de la descripción que sigue con referencia a los dibujos adjuntos, que se proporcionan meramente a modo de ejemplo no limitativo y en los que:

- las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva de un intercambiador de calor según la invención;
- la figura 3 es una vista frontal del intercambiador de calor de las figuras 1 y 2;
- 25 - las figuras 4 y 5 son secciones según las líneas IV-IV y V-V de la figura 3, a escala ampliada;
- las figuras 6 y 7 son vistas parcialmente en despiece ordenado, desde ángulos diferentes, del intercambiador de calor de las figuras 1 y 2;
- 30 - las figuras 8 y 9 son vistas en despiece ordenado, desde ángulos diferentes, del intercambiador de calor de las figuras 1 y 2, a escala reducida;
- las figuras 10 y 11 son vistas en perspectiva, desde ángulos diferentes, de un conjunto de conductos helicoidales del intercambiador de calor de las figuras 1 y 2;
- 35 - las figuras 12 y 13 son una vista frontal y una vista trasera del intercambiador de calor de las figuras 1 y 2, con una pared frontal retirada y un cuerpo de carcasa retirado, respectivamente;
- las figuras 14 y 15 son dos vistas en perspectiva de un elemento de conexión hidráulica del intercambiador de calor de las figuras 1 y 2;
- 40 - la figura 16 es un alzado frontal de un intercambiador de calor según las figuras 1 y 2, dotado además de un correspondiente quemador;
- 45 - la figura 17 es una sección transversal según la línea XVII-XVII de la figura 16;
- la figura 18 ilustra una unidad de intercambio según una posible variante de la invención; y
- 50 - la figura 19 ilustra una unidad de intercambio múltiple, que incluye una pluralidad de unidades según la figura 18.

**Descripción de formas de realización preferidas de la invención**

55 La referencia a *“una forma de realización”* en esta descripción pretende indicar que una configuración, estructura o característica particular descrita en relación con la forma de realización está comprendida en por lo menos una forma de realización. Por tanto, frases tales como *“en una forma de realización”* y similares que pueden estar presentes en diferentes puntos de esta descripción no se refieren todas necesariamente a una misma forma de realización. Además, las configuraciones, estructuras o características particulares pueden combinarse de cualquier modo adecuado en una o más formas de realización. Las referencias utilizadas en la presente memoria son  
60 meramente por comodidad y no definen la esfera de protección o el alcance de las formas de realización.

Designado en su conjunto por 1, en las figuras se presenta un intercambiador de calor, en particular de tipo de condensación, para una caldera de gas construida según la presente invención.

65 El intercambiador 1 de calor comprende una carcasa 2 que presenta dos paredes de extremo 3 y 4, definidas en la presente memoria como delantera y trasera, y una parte periférica 5, que se extiende entre las dos paredes 3 y 4. En

el ejemplo representado, las paredes 3 y 4 son sustancialmente cuadrangulares, y la parte periférica 5 presenta cuatro paredes laterales ortogonales entre sí; en una posible variante (no representada), las paredes de extremo presentan una forma circular y la parte periférica está constituida por una única pared cilíndrica.

5 En una forma de realización preferida, la pared trasera 4 y la parte periférica 5 están constituidas por un único cuerpo, designado por 6. Dicho único cuerpo 6 está formado preferentemente con un material sintético o de plástico moldeable, tal como por ejemplo polipropileno. Ventajosamente, la pared 3 puede acoplarse por medio de retacado al borde superior de la parte periférica 5 del cuerpo 6, como se desprenderá a continuación en la presente memoria.

10 Definida en la parte periférica 5, preferible aunque no necesariamente en regiones opuestas de la misma, se encuentran una salida de humo 7 y una salida de condensado 8, que son sustancialmente radiales con respecto al eje de la carcasa 2. Obviamente, la posición de las salidas 7 y/o 8 puede ser diferente de la proporcionada como ejemplo. Preferentemente, el único cuerpo 6 integra también formaciones de refuerzo o nervaduras 9, por ejemplo en los bordes de la parte 5, así como una brida de anclaje 10.

15 La pared 3 está compuesta por material térmicamente conductor, preferentemente acero inoxidable, obtenido a partir de la deformación de una chapa de metal, por medio de operaciones de cizallado y deformación. La pared 3 presenta un canal central 11, ligeramente conformado hacia el interior, en particular para la instalación de un quemador (véanse, por ejemplo, las figuras 16 y 17, en las que un quemador está designado por 50).  
20 Preferentemente, se proporciona una conformación 11a de refuerzo que rodea la abertura 11, para impedir deformaciones tras la instalación del quemador. La conformación 11a puede soportar pasadores de fijación del quemador.

25 Fijado en el exterior de la pared 3, en una posición que es periférica con respecto al canal 11, se encuentra un elemento de conexión hidráulica 12 del intercambiador 1 de calor, para un fluido que en la presente memoria se supone que es un líquido que va a calentarse, particularmente agua. Preferentemente, el elemento 12 está fijado en las proximidades de una esquina de la pared 3.

30 Como se desprenderá claramente a continuación en la presente memoria, el elemento 12 presenta dos conductos internos y funciona tanto a modo de conector de entrada como a modo de conector de salida para el líquido. A continuación también se desprenderá claramente cómo están colocadas, ventajosamente, la entrada y la salida para el líquido del intercambiador 1 de calor ambas en la misma pared de extremo, es decir, la pared 3, preferentemente aunque no necesariamente en posiciones próximas entre sí.

35 La carcasa 2 aloja una unidad de intercambio, que comprende una pluralidad de conductos helicoidales, que son sustancialmente coaxiales y definen una trayectoria de intercambio de calor para el líquido. La unidad de intercambio mencionada anteriormente, que está designada en su conjunto por 20 en las figuras 4 a 7, comprende por lo menos tres tubos o conductos de metal helicoidales, designados por 21, 22 y 23, por ejemplo en las figuras 4, 5 y 8, 9. Los conductos 21 y 22, que están compuestos por ejemplo por acero, presentan espiras de diferente diámetro, formando  
40 el conducto 22 una hélice que se extiende dentro de la hélice formada por el conducto 21, como puede verse claramente en las figuras 4 y 5. El conducto 23 presenta vueltas de un diámetro mayor que las vueltas del conducto 21 para formar una hélice dentro de la cual se extiende la hélice formada por el conducto 21. Cada conducto 21-23 de la pluralidad presenta una entrada 21a, 22a, 23a y una salida 21b, 22b y 23b (figuras 10 y 11).

45 Según la invención, los conductos 21 y 23 están dispuestos en paralelo entre sí y en serie con respecto al conducto 22; es decir, las salidas 21b y 23b de los conductos 21 y 23 están conectados a la entrada 22a del conducto 22. Esta conexión de los dos conductos más externos 21 y 23 al conducto interno 22 se realiza por medio de un elemento colector, descrito a continuación en la presente memoria. En la forma de realización preferida de la invención, la sección de flujo o sección de canal del conducto 22 es mayor que la sección de flujo del conducto 21 y mayor que la  
50 sección de flujo del conducto 23, que preferible aunque no necesariamente presentan la misma sección de flujo. En otras formas de realización, los tres conductos 21, 22 y 23 pueden presentar posiblemente el mismo diámetro o sección de flujo, aunque dicha forma de realización presenta un nivel de rendimiento ligeramente inferior.

55 En intercambiadores de calor de condensación del tipo con varias hélices coaxiales, la parte predominante de calor generado a través de un quemador (aproximadamente el 80%) se proporciona al conducto que define la hélice más interna. La solución propuesta, con conducto interno 22 de mayor diámetro alimentado por dos conductos en paralelo 21 y 23 de menor diámetro permite conseguir una alta eficiencia, así como garantizar un caudal adecuado de fluido y mantener las dimensiones de la unidad 20, y por tanto del intercambiador 1 de calor, en su conjunto compactas.

60 Las pruebas prácticas llevadas a cabo por el presente solicitante han hecho posible determinar que, en el caso de aplicaciones del intercambiador 1 de calor para calderas para uso doméstico, es posible obtener un funcionamiento muy eficiente con conductos 21 y 23 que presentan una sección de flujo correspondiente a un diámetro comprendido entre aproximadamente 12 mm y aproximadamente 20 mm, particularmente de aproximadamente 16 mm, y con un  
65 conducto 22 que presenta una sección de flujo correspondiente a un diámetro comprendido entre aproximadamente 14 mm y aproximadamente 22 mm, particularmente de aproximadamente 16 mm.

En una forma de realización particularmente ventajosa, los tres conductos 21-23 presentan, en sección transversal, una forma tal que las respectivas hélices presentan sustancialmente el mismo paso. Esta solución es particularmente ventajosa con fines de producción, por los motivos que se explicarán a continuación en la presente memoria.

Como puede verse por ejemplo en las figuras 4 y 5, en la forma de realización proporcionada como ejemplo, los conductos 21 y 23 presentan una sección transversal aproximadamente circular, mientras que el conducto 22 presenta una sección transversal aproximadamente ovalada o aplanada. Como puede advertirse en la figura 5, la sección ovalada del conducto 22 presenta un eje menor Y, generalmente paralelo al eje de la correspondiente hélice, que corresponde sustancialmente al diámetro "D" de la sección circular de los conductos 21 y 23: de este modo, se obtiene un paso constante P para las tres hélices. Evidentemente, puede obtenerse el mismo resultado con formas de sección transversal diferentes de los conductos 21-23. Según una forma de realización (no representada), el conducto 22 que define la hélice interna de la unidad 20 presenta una sección transversal sustancialmente redonda, mientras que el conducto 21 o los conductos 21 y 23 presentan una sección de flujo menor que la del conducto 22, generalmente ovalada o aplanada. Por tanto, en una variante de este tipo, la sección generalmente ovalada o aplanada del conducto 21 o de los conductos 21 y 23 presenta un eje mayor, generalmente paralelo al eje de la correspondiente hélice, que corresponde sustancialmente al diámetro de la sección circular del segundo conducto 22.

Gracias al paso constante P, y tal como puede advertirse en las figuras 4 y 5, la dimensión axial de las hélices formadas por los conductos de la unidad 20 es la misma (básicamente, las tres hélices presentan la misma altura); por los mismos motivos, también el número de vueltas de las diversas hélices es el mismo.

La distancia entre las vueltas de cada conducto es preferentemente la misma. Con este fin, en una forma de realización, cada conducto a modo de espira presenta medios adecuados para mantener las respectivas vueltas a la distancia correcta, que es preferentemente constante a lo largo del desarrollo de la propia hélice. En una forma de realización particularmente ventajosa, estos medios están constituidos por partes localizadas de los propios conductos, conformadas para funcionar como separadores. Dichas partes localizadas pueden obtenerse por medio de deformación del correspondiente conducto, en particular según las enseñanzas del documento n.º WO 2005/080900.

De nuevo, a partir de las figuras 4 y 5 puede advertirse cómo, en el intercambiador 1 de calor, las hélices formadas por dos conductos adyacentes están dispuestas a una distancia entre sí de tal modo que, definido entre dichos dos conductos se encuentra un hueco sustancialmente cilíndrico. Con dicho fin, las vueltas de cada hélice presentan preferentemente el mismo diámetro. De las mismas figuras también se desprende que los intersticios definidos entre las vueltas de una hélice están dispuestos sustancialmente encarados a o alineados con los de la hélice adyacente (es decir, los intersticios de una hélice no están orientados hacia las vueltas de la hélice adyacente, tal como por ejemplo en el documento n.º EP-A-1 813 882 mencionado anteriormente). Las pruebas prácticas llevadas a cabo por el presente solicitante han hecho posible determinar que una disposición de este tipo garantiza en cualquier caso un funcionamiento eficiente del intercambiador 1 de calor.

En una forma de realización preferida, las entradas 21a, 23a de los conductos 21, 23 y la salida 22b del conducto 22 están ubicadas sustancialmente en la pared de extremo 3 de la carcasa 2, como se describe a continuación en la presente memoria.

Con dicho fin, en la forma de realización proporcionada como ejemplo y tal como puede verse claramente por ejemplo en las figuras 6 y 10, cada conducto presenta un codo intermedio, designado por 21c, 22c y 23c. De este modo, definidos en los conductos 21 y 23 se encuentran respectivos tramos iniciales de conducto, designados por 21d y 23d, que se extienden en una dirección generalmente axial o en la dirección de altura de la correspondiente hélice; del mismo modo, definido en el conducto 22 se encuentra un tramo final de conducto, designado por 22d, que también se extiende en una dirección generalmente axial o en la dirección de altura de la correspondiente hélice.

En una forma de realización preferida, los tramos de conducto 21d, 22d y 23d mencionados anteriormente son sustancialmente rectilíneos, así como sustancialmente paralelos entre sí y paralelos al eje de la hélice formada por el respectivo conducto. Preferentemente, además, los tramos de conducto 21d, 22d y 23d mencionados anteriormente se extienden por el exterior de la hélice formada por el conducto más externo 23, y alcanzan sustancialmente la misma zona 3a (véanse, por ejemplo, las figuras 1 y 2) de la pared 3 de la carcasa 2, es decir, la zona en la que está montado el elemento de conexión 12. Como puede verse, además, en la forma de realización preferida proporcionada como ejemplo, los tramos mencionados anteriormente se extienden desde los extremos de las hélices, opuestos a la pared 3, hasta esta última.

La conexión de los conductos 21 y 23 al conducto 22 se obtiene por medio de un elemento colector, que está montado en el extremo de entrada del conducto 22 y los extremos de salida de los conductos 21 y 23.

5 En una forma de realización, el elemento colector mencionado anteriormente comprende un cuerpo generalmente a modo de tapa, designado por 24 en las figuras 5, 8, 9, 12 y 13. Este cuerpo a modo de tapa 24, que está compuesto preferible aunque no necesariamente por material de metal, presenta una forma curvada por lo menos en parte para definir así una superficie interna que también es generalmente curvada y que, en el estado montado, está encarada a la entrada 22a del conducto 22 y las salidas 21b y 22b de los conductos 21 y 23.

10 En el ejemplo ilustrado, el elemento colector comprende además un elemento de placa, compuesto por material de metal, como puede verse, por ejemplo, en las figuras 5 y 8 a 11, en las que está designado por 25. El elemento de placa presenta una parte central generalmente plana, en la que están definidos tres orificios pasantes (véanse las figuras 8 y 9), y un borde periférico, configurado para acoplarse herméticamente al cuerpo a modo de tapa 24. El acoplamiento hermético entre el cuerpo a modo de tapa 24 y el borde de la placa 25, cuando ambos están compuestos por metal, puede realizarse por ejemplo por soldadura. Con fines de montaje, los extremos de los conductos 21-23 se insertan en los orificios mencionados anteriormente y después se fijan herméticamente a la placa 25, en particular por soldadura, como puede verse por ejemplo en la figura 11.

15 En una forma de realización, el extremo de entrada del conducto 22 y el extremo de salida de los conductos 21 y 23, que van a fijarse a la placa 25, están cortados con un corte inclinado, como puede verse en la figura 11. Esta característica permite mejorar las características fluidodinámicas del elemento colector, reduciendo las pérdidas de carga; una función similar se obtiene gracias a la curvatura de la superficie interna del cuerpo a modo de tapa 24. Obviamente, las aberturas pasantes realizadas en la placa 25 presentan una sección transversal acorde con la determinada por el corte inclinado de los conductos.

20 En una forma de realización preferida, la unidad de intercambio 20 incluye por lo menos una primera placa de extremo, designada por 26, como puede verse, por ejemplo, en las figuras 4, 5, 8, 9 y 12. En el estado ensamblado del intercambiador 1 de calor, esta placa 26 está encarada a la pared 3 de la carcasa 2, en contacto con la misma. La placa 26 puede obtenerse, por ejemplo, por medio de cizallado y conformado a partir de chapa metálica, y presenta un respectivo canal central, designado por 27 en las figuras 8, 9 y 12, para su conexión con el canal 11 de la pared 3. Para conectar los dos canales 11 y 27, por lo menos uno de ellos está definido por una parte generalmente tubular de la pared 3 o de la placa 26: en el ejemplo representado, dicha parte generalmente tubular pertenece a la placa 26 y está designada por 26a en las figuras 4 y 5. Por otro lado, tal como se ha comentado, también el borde interno de la pared 3 que define la abertura 11 está ligeramente conformado hacia dentro, como puede verse en las figuras 4 y 5). En el estado ensamblado, el borde superior de la parte tubular 26a de la placa 26 está fijado herméticamente, mediante soldadura, a la pared 3, y en particular a su borde interno que delimita la abertura 11.

35 Como puede advertirse, la placa 26 también presenta una parte de brida generalmente anular 26b (figuras 4 y 5), desde la que se origina la parte tubular 26a, apoyándose sobre esta parte de brida 26b las vueltas de extremo de los conductos 21-23.

40 En el estado ensamblado, la parte anular 26b de la placa 26 está dispuesta a una distancia de la pared 3 de la carcasa de tal modo que definido entre la pared y la placa se encuentra un hueco generalmente anular. La presencia de este hueco, como puede verse, por ejemplo, en las figuras 4 y 5, donde está designado por 28, permite contener la temperatura de la pared 3 incluso en ausencia de masas de aislamiento. El motivo de ello es que la placa 26 está unida a la pared 11 únicamente en el borde superior de la parte tubular 26a y que las vueltas de extremo de los conductos no están directamente en contacto con la pared 11. Se apreciará además que, durante el funcionamiento del intercambiador 1 de calor, los humos que, a través de los intersticios entre las vueltas de los conductos 21-23, pueden alcanzar el exterior de la unidad 20, y por tanto el hueco 28, son sustancialmente secos y ya han proporcionado la mayor parte del calor a los conductos, permitiendo de ese modo una correspondiente refrigeración que ha de obtenerse en la zona de superficie de contacto entre la pared 3 y la placa 26.

50 Tal como se ha comentado, en el estado ensamblado, las vueltas de extremo de los conductos 21-23 están en contacto con la placa 26. Ventajosamente, la placa 26 está conformada para definir asientos o depresiones, algunos de los cuales pueden verse en la figura 12, designados por 29, para la colocación de dichas vueltas de extremo de las hélices formadas por los conductos 21-23. En el ejemplo, estos asientos 29 presentan una parte principal conformada sustancialmente como el arco de una circunferencia y una parte terminal que es sustancialmente rectilínea, que se desarrolla en una dirección aproximadamente tangencial. Los asientos 29 contribuyen a garantizar la colocación apropiada de las vueltas de extremo mencionadas anteriormente, y por tanto de las correspondientes hélices; los tramos tangenciales mencionados anteriormente de los asientos 29 permiten garantizar la colocación de respectivas partes rectilíneas de los conductos hasta el exterior de la hélice formada por el conducto 23 (véanse las figuras 10 a 12), estando previsto en el extremo de dichas partes de conducto el elemento colector 24-25 descrito anteriormente.

65 En la forma de realización preferida de la invención, la unidad 20 también comprende una segunda placa de extremo, designada por 30 en las figuras 4, 5, 8, 9 y 13, construida de un modo sustancialmente similar a la placa 26, pero preferentemente sin abertura central. En el estado ensamblado, la placa 30 está encarada a la pared 4 de la carcasa 2 y está dispuesta a una distancia de la misma. Apoyadas sobre la placa 30 se encuentran las vueltas de

los extremos de las hélices opuestos a la pared 3. También la placa 30 está dotada de correspondientes asientos de colocación 31, como puede verse, por ejemplo, en la figura 13, que presentan una configuración y funciones que son similares a las de los asientos 29 de la placa 26. También en este caso, los tramos tangenciales de los asientos 31 permiten garantizar la colocación de respectivas partes rectilíneas de los conductos hasta el exterior de la hélice formada por el conducto 23, estando previstos en el extremo de dichas partes los codos intermedios 21c, 22c y 23c (véanse, por ejemplo, las figuras 7 y 13).

En una forma de realización preferida, la unidad de intercambio 20 está soportada por la pared de extremo 3 de la carcasa 2, es decir por la misma pared en la que están ubicadas la entrada y la salida para el líquido que va a fluir a través del intercambiador 1 de calor.

Con este fin, la unidad 20 incluye preferentemente elementos de soporte en forma de ligaduras, que están soportadas, en un extremo, por la pared 3 y que soportan el conjunto de conductos 21-23 en el otro extremo. En el ejemplo no limitativo ilustrado, las ligaduras mencionadas anteriormente – sólo algunas de las que se representan en las figuras 8 y 9, donde están designadas por 32 – están soportadas indirectamente por la pared 3 a través de la placa 26 y soportan el conjunto de conductos 21-23 a través de la placa 30.

Como se ha comentado anteriormente, las hélices formadas por dos conductos adyacentes de la unidad 20 están dispuestas a una distancia entre sí de tal modo que definen entre las mismas un hueco sustancialmente cilíndrico. Preferentemente, las ligaduras 32 se extienden en este intersticio, sustancialmente en la dirección axial de las hélices formadas por los conductos 21-23. Esta solución hace posible contener la carga lateral de la unidad 20 y estabilizar axialmente el conjunto de hélices.

Las ligaduras 32 están formadas preferentemente a partir de chapa metálica y presentan una configuración generalmente aplanada. Para el acoplamiento con las ligaduras, las placas 26 y 30 presentan respectivas hendiduras, no visibles en las figuras. Las ligaduras 32 presentan inicialmente una configuración sustancialmente rectilínea y, con fines de ensamblado, se montan de modo que pasan a través de las hendiduras mencionadas anteriormente de las placas 26 y 30. Los extremos de las ligaduras 32 que sobresalen de las placas 26 y 30 hacia las paredes 3 y 4, respectivamente, están doblados sustancialmente en ángulo recto, como puede verse claramente, por ejemplo, en las figuras 12 y 13. La fijación se completa preferentemente soldando dichos extremos doblados de las ligaduras 32 a la correspondiente placa 26 o 30.

Las figuras 14 y 15 ilustran el elemento de conexión 12, que está fijado en el exterior de la pared 3, en una posición correspondiente a la zona 3a en la que están ubicados los extremos de los conductos 21-23 que van a conectarse hacia el exterior. El elemento 12 presenta un cuerpo de metal o de plástico, que define dos conductos 12a y 12b. El conducto 12a ha de conectarse a la salida 22b del conducto 22, y presenta una sección de flujo sustancialmente igual a la de este último; el conducto 12b presenta una entrada, con una sección de flujo que es sustancialmente igual a la del conducto 12a, que después se ramifica en dos salidas 12c, que presentan una sección de flujo sustancialmente igual a la de los conductos 21 y 23, estando dispuestas dichas salidas 12c en la conexión con las entradas 21a y 23a de dichos conductos.

La producción de los componentes del intercambiador 1 de calor es sencilla. Tal como se ha comentado, el cuerpo 6 de la carcasa puede obtenerse mediante moldeo de material termoplástico, tal como polipropileno. La pared 3, las placas 26 y 30 y las ligaduras 32 pueden obtenerse partiendo de chapa metálica, por medio de operaciones de cizallado y/o deformación, utilizando técnicas consolidadas en el sector. También los conductos de metal 21-23 pueden obtenerse en las configuraciones descritas utilizando técnicas conocidas en sí mismas en el sector. Igualmente sencilla es la producción de los componentes 24, 25 del elemento colector y del cuerpo del elemento de conexión 12.

También el ensamblaje del intercambiador 1 de calor es muy sencillo y puede automatizarse por lo menos parcialmente.

Un primer extremo de las ligaduras 32 se pasa a través de las correspondientes hendiduras de la placa 26, con el posterior doblado en un ángulo y soldadura a la propia placa. Las hélices formadas por los tres conductos 21-23 se disponen coaxialmente sobre la placa 26, de un modo acorde con la forma de los asientos 29 (figura 12) y de tal modo que las ligaduras 32 se extienden en uno o más de los huecos definidos entre hélices adyacentes. Entre las vueltas de un primer extremo de las hélices y la placa 26 puede disponerse un material sellante, por ejemplo un material de silicona resistente a altas temperaturas.

A continuación, los segundos extremos de las ligaduras 32 se encajan en las correspondientes hendiduras de la placa 30, que se pone en contacto con las vueltas del segundo extremo de las hélices, de un modo acorde con la forma de los asientos 31 (figura 13). Preferentemente, antes de la colocación y fijación de la placa 30, un cuerpo de aislamiento, designado por 34 en las figuras 4 a 5 y 8 a 9, por ejemplo compuesto por fibra cerámica o vermiculita, se inserta con un ajuste con apriete en la abertura inferior de la hélice formada por el conducto 22. Los segundos extremos de las ligaduras 32 se doblan y sueldan entonces a la placa 30. También en este caso, puede colocarse un

agente sellante del tipo descrito anteriormente entre las vueltas del segundo extremo de las hélices, el cuerpo de aislamiento 34 y la placa 30.

5 De este modo, los conductos 21-23 quedan empaquetados entre las placas 26 y 30. Tal como se ha comentado, los  
 10 asientos 29 y 32 de las placas 26 y 30, en combinación con las ligaduras 32, garantizan una colocación apropiada  
 de las hélices. Ha de advertirse, a este respecto, que las placas 26 y 30 están conformadas también para garantizar  
 una alineación entre las vueltas de las diversas hélices en una dirección sustancialmente ortogonal al eje de las  
 propias hélices: con dicho fin, las zonas de las placas 26 y 30 en las que están definidos los asientos 29 y 31 se  
 desarrollan por lo menos en parte como una espira, que comienza y termina en una pequeña pared inclinada (como  
 puede verse parcialmente en las figuras 8 y 9).

15 La unidad 20 se completa con el elemento distribuidor 24-25, disponiendo en primer lugar la placa 25 en la zona de  
 los correspondientes extremos de los conductos 21-23, como se describió anteriormente (figuras 10 a 11), y  
 realizando después la correspondiente soldadura. El cuerpo a modo de tapa 24 se asocia entonces herméticamente  
 a la placa 25, también en este caso, por ejemplo, mediante soldadura.

20 Con la unidad 20 así ensamblada, los extremos de los tramos de conducto 21d-23d sobresalen en altura más allá de  
 las hélices, como puede verse por ejemplo en las figuras 10 y 11. Estos extremos de los conductos 21-23 se  
 insertan entonces en respectivos orificios previstos en la zona 3a (véase la figura 7) de modo que sobresalen  
 ligeramente más allá de la pared 3. En la pared 3, en una posición correspondiente a dichos extremos de los  
 conductos y a la zona 3b, se fija entonces el elemento de conexión 12 por ejemplo con tornillos o similares, y con  
 interposición de anillos de sellado, de modo que el conducto bifurcado 12b-12c (figuras 14 a 15) está en  
 comunicación con las entradas 21a y 23a de los conductos 21 y 23, y el conducto 12a está en comunicación con la  
 salida 22b del conducto 22. Finalmente, el borde de la parte tubular 26a de la placa 26 se suelda a lo largo del borde  
 25 interno abocinado de la abertura 11 de la pared 3.

30 La unidad así obtenida puede entonces insertarse hacia el interior del cuerpo 6, hasta que el borde periférico de la  
 pared 3 se apoye sobre el borde de la parte 5. El borde de la pared 3 puede retacarse directamente sobre el borde  
 de la parte 5 (las figuras ilustran el acoplamiento antes de la operación de retacado). Con dicho fin, el borde de la  
 parte 5 del cuerpo de plástico 6 presenta preferentemente una brida periférica que sobresale hacia fuera, designado  
 por 5a en las figuras 4 a 7, mientras que la pared 3 está conformada para presentar un asiento periférico 3b, dentro  
 del cual se inserta la brida 5a mencionada anteriormente. El borde exterior de la pared 3, en una posición  
 correspondiente a dicho asiento 3b, puede retacarse entonces sobre la brida 5a, sin necesidad de interponer ningún  
 elemento de sellado.

35 A continuación se describirá brevemente el funcionamiento del intercambiador 1 de calor con referencia a las figuras  
 16 y 17, suponiendo que el propio intercambiador de calor sirve para equipar una caldera de gas de tipo doméstico.  
 En una aplicación de este tipo, el primer fluido de intercambio de calor es un líquido de calentamiento que debe  
 hacerse circular, por ejemplo, en un sistema de radiadores, o bien puede ser agua de un sistema sanitario, y el  
 40 segundo fluido de intercambio de calor son los humos producidos por la combustión.

45 El líquido que va a calentarse procedente del sistema entra en el intercambiador 1 de calor por medio del conducto  
 12b del elemento de conexión 12. Por medio de la bifurcación del conducto 12b, el líquido alimenta en paralelo los  
 conductos 21 y 23, hasta que se alcanza el elemento colector 24-25. Por medio del elemento colector, el agua que  
 abandona los conductos 21 y 23 se transporta al interior del conducto 22. El líquido fluye entonces a través del  
 conducto 22, es decir, la hélice que está más próxima al quemador 50, para alcanzar el conducto 12a del elemento  
 de conexión 12.

50 Como resultado de las dos secciones de canales diferentes, y por tanto de los diferentes caudales, el líquido pasa  
 en una cantidad proporcional a la capacidad de intercambio de calor del respectivo conducto, funcionando los tres  
 conductos 21-23 a temperaturas independientes y decrecientes, partiendo del conducto interno 22, que es el más  
 caliente, hacia el conducto más externo 23, que es el más frío, favoreciendo así de un modo determinante el  
 fenómeno de condensación de los humos. En cada conducto el líquido tiende a absorber una cantidad diferente de  
 calor: la mayor parte del calor la absorbe el conducto más interno 22, que absorbe también el calor por la irradiación  
 55 generada por el quemador 50, mientras que el conducto intermedio 21 y el conducto más externo 23 absorben las  
 energías residuales de los humos. Como resultado de la temperatura inferior de los conductos 21 y 23 es posible  
 absorber una cantidad muy alta de energía de los humos, que al empobrecerse progresivamente y encontrarse con  
 líquido que es cada vez más frío pueden condensarse de manera eficaz.

60 El líquido que abandona el conducto 12a del elemento de conexión 12 se reintroduce entonces en el sistema. Los  
 condensados que se generan dentro del intercambiador 1 de calor se recogen y evacúan por medio de la salida 8, y  
 los humos residuales se expulsan por medio de la salida 7.

65 El intercambiador 1 de calor puede estar compuesto totalmente por materiales altamente reciclables, con una  
 cantidad mínima de aisladores de fibra o similares, por medio de operaciones sencillas de deformación y cizallado



de chapa metálica, así como moldeo de material de plástico (cuando el cuerpo 6 está compuesto por dicho material). El ensamblaje de los componentes es igualmente sencillo.

5 La estructura del intercambiador de calor es extremadamente compacta, garantizando al mismo tiempo una alta eficiencia térmica con un flujo adecuado de fluido, garantizado por la utilización de dos conductos helicoidales externos que, en paralelo, alimentan un único conducto a modo de espira interno.

10 La solución propuesta permite una amplia flexibilidad en relación con la elección de los materiales que van a utilizarse para producir la unidad 20, con vistas a una optimización de la relación coste-beneficio. Por ejemplo, los conductos externos pueden estar compuestos por un material de un valor inferior en comparación con el conducto interno y/o con un material resistente a la corrosión y menos resistente al calor en comparación con el material utilizado para el conducto interno (tal como se ha comentado, los conductos externos están menos sometidos a calor y están más sometidos a condensación). Del mismo modo, el grosor de los conductos puede ser diferente, por ejemplo siendo los conductos externos más delgados que el conducto interno.

15 El hecho de que la unidad de intercambio sea sustancialmente "autoportante", es decir, totalmente soportada por una única pared de la carcasa, permite la utilización de un mismo cuerpo de carcasa para obtener intercambiadores de calor para diferentes potencias térmicas, y por tanto que se distinguen por diferentes dimensiones axiales de las espiras. Por ejemplo, manteniendo todas las otras condiciones iguales, los elementos constructivos descritos anteriormente – presentando las hélices de los conductos 21-23 nueve vueltas – permiten obtener un intercambiador de calor que presenta indicativamente una potencia 32 kW: los mismos elementos, pero con conductos 21-23 que definen hélices de sólo seis vueltas, permiten obtener en cambio un intercambiador de calor de 20 kW, y así sucesivamente según el número de vueltas elegido. Dicho esto, las unidades de intercambio 20 con hélices que presentan diferentes números de vueltas pueden combinarse en cualquier caso con una carcasa 2 del mismo tipo, con evidentes ventajas en términos de fabricación. Estas ventajas aumentan de manera evidente gracias a la solución de prever un paso constante P para las diversas hélices, y por tanto una dimensión axial igual para las diversas hélices.

20 El hecho de que la unidad de intercambio esté soportada por una única pared de la carcasa también presenta la ventaja de permitir una reducción de los aisladores. Esta ventaja aumenta adicionalmente gracias a la presencia del hueco anular 28, que permite contener el calentamiento de la pared 3, con las ventajas que de ello se derivan.

25 El soporte de la unidad de intercambio por una única pared de extremo de la carcasa determina entonces la ventaja práctica de permitir probar la unidad 20 antes de que se inserte en la carcasa 2, a diferencia de los intercambiadores según la técnica anterior. Por tanto, pueden corregirse posibles defectos de fabricación de un modo más sencillo y más rápido.

30 Las ventajas mencionadas anteriormente también se correlacionan con el hecho de que la entrada y la salida del fluido están ubicadas en la misma pared de extremo que soporta la unidad de intercambio. Dicha característica hace la instalación del intercambiador de calor incluso más flexible, en vista de las aplicaciones finales. Se apreciará que, por ejemplo, con una sencilla rotación angular de la pared 3 con respecto a la parte 5, toda la unidad 20 – y por tanto el elemento de conexión – pueden asumir posiciones alternativas; en particular con respecto a la salida de humo 7 y a la salida de condensado 9. Este aspecto resulta útil, tal como se ha comentado, porque permite la modificación de la posición del conector 12 según la aplicación final en calderas de diversos tipos.

35 Evidentemente, sin perjuicio del principio de la invención, los detalles de construcción y las formas de realización pueden variar ampliamente con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado en la presente memoria meramente a modo de ejemplo, sin apartarse por ello del alcance de la presente invención.

40 En la forma de realización proporcionada como ejemplo anteriormente, el eje del intercambiador 1 de calor es horizontal, pero esto no ha de considerarse en ningún caso vinculante o limitativo. Del mismo modo, la invención no debe entenderse como que se limita a aplicaciones de tipo doméstico, en productos tales como calderas, calentadores de agua, y similares, pudiendo utilizarse de hecho el intercambiador de calor según la invención también en otros contextos.

45 En el ejemplo ilustrado, la entrada y salida del intercambiador de calor están dispuestas próximas entre sí en la pared 3, pero dicho tipo de colocación no ha de entenderse como limitativa. De hecho resulta evidente que, conformando los conductos 21-23 de manera apropiada, la entrada y la salida podrían ocupar posiciones que estén incluso dispuestas separadas una de otra, por ejemplo con la entrada en las proximidades de una primera esquina de la pared 3 y la salida en las proximidades de una segunda esquina de la misma pared, por ejemplo la esquina diagonalmente opuesta a la primera esquina.

50 La confluencia de las salidas 21b, 23b de los conductos 23 en un único conducto de salida – de un modo similar a lo que se ha descrito con referencia al conducto 12b-12c del elemento 12 – podría obtenerse posiblemente dentro de la carcasa 2, previendo para ello un cabezal colector adecuado con dos entradas y una salida.

55

El cuerpo 6 podría estar compuesto por un material de metal, por ejemplo acero, en lugar de plástico.

5 La figura 18 ilustra una unidad 20 en la que los tramos terminales de los conductos 21-23 – que definen las entradas 21a, 23a y la salida 22b, en un lado, y las salidas 21b, 23b y la entrada 22a, en el otro lado – presentan una configuración rectilínea y una posición modificada con respecto al caso anterior, extendiéndose además en una dirección sustancialmente radial, en el exterior de la hélice formada por el conducto más externo 23. Una forma de este tipo es ventajosa con fines de producción de unidades de intercambio múltiples, es decir, formadas por varias unidades 20 conectadas entre sí. Un ejemplo de aplicación de este tipo se ilustra en la figura 19. En la figura 19 se utilizan los mismos números de referencia que los utilizados en las figuras anteriores para designar elementos que son técnicamente equivalentes a los ya descritos, pero con la adición del símbolo prima (') y el símbolo segunda prima (") para facilitar la distinción entre entradas y salidas de las diversas unidades.

15 En el ejemplo, la unidad múltiple incluye, meramente a modo de ejemplo, tres unidades 20, 20' y 20" que son iguales entre sí. En el ejemplo, las salidas 21b y 23b de los conductos 21, 23 de la unidad 20 están conectadas en paralelo a la entrada 22a del correspondiente conducto 22, utilizando un respectivo colector; también las salidas 21b' y 23b' de los conductos 21, 23 de la unidad 20' están conectadas en paralelo a la entrada 22a' del correspondiente conducto 22, por medio de un respectivo colector; del mismo modo, las salidas 21b" y 23b" de los conductos 21, 23 de la unidad 20" están conectadas en paralelo a la entrada 22a" del correspondiente conducto 22, por medio de un respectivo colector. Los colectores utilizados para esta conexión en paralelo pueden ser, por ejemplo, del tipo descrito anteriormente, aunque esto no es estrictamente necesario.

25 En el ejemplo, la rama de suministro de la unidad múltiple de la figura 19 está constituida por las salidas 22b, 22b' y 22b" de las unidades 20, 20' y 20", que están conectadas en paralelo entre sí por medio de un colector adecuado, no representado puesto que se produce con una técnica conocida en sí misma. Del mismo modo, la rama de retorno de la unidad múltiple mencionada anteriormente está constituida por las entradas 21a+23a, 21a'+23a' y 21a"+23a" de las unidades 20, 20' y 20", que también están conectadas en paralelo unas con respecto a otras, por medio de un colector adecuado (no representado), que puede obtenerse con una técnica conocida en sí misma.

30 Como puede verse, la invención puede utilizarse entonces ventajosamente con el fin de producir intercambiadores de calor de mayor tamaño y potencia más elevada en comparación con el intercambiador de calor descrito con referencia a las figuras 1 a 17, por ejemplo también para sistemas de calefacción de tipo industrial o comercial. Para dichas aplicaciones, la configuración del intercambiador de calor "múltiple" difiere en diversos aspectos de la ilustrada en las figuras 1 a 17, garantizándose no obstante las correspondientes ventajas de eficiencia y compacidad debido a la particular conexión entre los conductos 21 y 23 y el conducto 22. Además, en este caso, el eje de la unidad múltiple también puede ser vertical; evidentemente, también el número de vueltas de los conductos 21-23 de las unidades 20 utilizadas puede variar con respecto al caso ilustrado en la presente memoria meramente a modo de ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

1. Intercambiador de calor, en particular intercambiador de calor de condensación, que presenta:

5 - una unidad de intercambio (20) que incluye una pluralidad de conductos helicoidales (21-23) sustancialmente coaxiales entre sí para un primer fluido, que comprende por lo menos un primer, un segundo y un tercer conducto (21-23), presentando el primer, segundo y tercer conducto (21-23) unas espiras de diferente diámetro, de manera que el segundo conducto (22) forme una hélice que se extiende dentro de una hélice formada por el primer conducto (21, 23) y el tercer conducto (23) forme una hélice dentro de la cual se extiende la hélice formada por el primer conducto (21),

10 - una carcasa (2) para alojar la unidad de intercambio (20), presentando la carcasa (2) una primera pared de extremo (3), una segunda pared de extremo (4) y una parte periférica (5) entre las dos paredes de extremo (3, 4), estando la carcasa (2) adaptada para recibir un segundo fluido para el intercambio de calor con el primer fluido, presentando la primera pared (3) una abertura pasante (11), en particular para un quemador (50),

15 en el que cada conducto de la pluralidad (21-23) presenta una entrada (21a, 22a, 23a) y una salida (21b, 22b, 23b), estando la salida (21b, 23b) del primer conducto (21, 23) conectada sustancialmente en serie con la entrada (22a) del segundo conducto (22),

20 caracterizado por que la salida (23b) del tercer conducto (23) está conectada con la entrada (22a) del segundo conducto (22) en paralelo con el primer conducto (21), siendo la sección de flujo del segundo conducto (22) preferentemente mayor que la sección de flujo del primer conducto (21) y mayor que la sección de flujo del tercer conducto (23).

25 2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que

30 - el segundo conducto (22) presenta una sección de flujo mayor que las secciones de flujo del primer y tercer conducto (21, 23);

35 - el primer, segundo y tercer conducto (21-23) presentan, en sección transversal, una forma tal que las respectivas hélices presentan sustancialmente el mismo paso (P), en el que en particular el primer y tercer conductos (21, 23) presentan una sección transversal generalmente circular y el segundo conducto (22) presenta una sección transversal generalmente ovalada o aplanada, presentando la sección ovalada del segundo conducto (22) un eje menor (Y), generalmente paralelo al eje de la correspondiente hélice, que es sustancialmente igual al diámetro (D) de la sección circular del primer y tercer conductos (21, 23).

3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que

40 - la unidad de intercambio (20) está soportada por la primera pared de extremo (3) de la carcasa (2); y

- la entrada (21a) del primer conducto (21), la entrada (23a) del tercer conducto (23) y la salida (22b) del segundo conducto (22) están sustancialmente en la primera pared de extremo (3) de la carcasa (2).

45 4. Intercambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada conducto de la pluralidad (21-23) presenta un codo intermedio (21c-23c) para definir un respectivo tramo inicial de conducto (21d, 23d), o bien un tramo final de conducto (22d), respectivamente, que se extiende en una dirección generalmente axial de la correspondiente hélice.

50 5. Intercambiador de calor según la reivindicación 4, en el que dichos tramos de conducto (21d-23d) son sustancialmente rectilíneos y sustancialmente paralelos entre sí, en particular paralelos entre sí y con respecto al eje de la hélice formada por el respectivo conducto (21-23), y se extienden fuera de la hélice formada por el conducto más externo (23) de la pluralidad (21-23).

55 6. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que las hélices formadas por dos conductos adyacentes de la pluralidad (21-23) están separadas entre sí, de manera que un intersticio sustancialmente cilíndrico esté definido entre dichos dos conductos adyacentes.

60 7. Intercambiador de calor según la reivindicación 6, en el que la unidad de intercambio (20) comprende una pluralidad de elementos de ligadura (32) que se extienden en uno de dichos intersticios cilíndricos, sustancialmente en una dirección axial de las hélices formadas por los conductos de la pluralidad (21-23).

8. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que

65 - la unidad de intercambio (20) incluye una primera placa de extremo (26), encarada generalmente a la primera pared (3) de la carcasa (2) y que presenta una respectiva abertura pasante (27) conectada a la abertura pasante

(11) de la primera pared (3) de la carcasa (2) y sustancialmente coaxial a la misma, estando definida por lo menos una de dichas aberturas por una parte tubular (26a) de la primera pared (3) o la primera placa (26), estando la primera placa (26) fijada a la primera pared (3), en particular mediante soldadura,

5 - las espiras en un primer extremo de las hélices formadas por los conductos de la pluralidad (21-23) están en contacto con la primera placa (26), y

10 - por lo menos una parte anular (26b) de la primera placa (26) está separada de la primera pared (3) de la carcasa (2), de manera que entre la primera pared (3) y dicha parte anular (26b) de la primera placa (26) esté definido un intersticio generalmente anular (28).

15 9. Intercambiador de calor según la reivindicación 8, en el que la unidad de intercambio (20) incluye una segunda placa de extremo (30), generalmente encarada a la segunda pared (4) de la carcasa (2), separada de la misma, y las espiras en un segundo extremo de las hélices formadas por los conductos de la pluralidad (21-23) están en contacto con la segunda placa (30).

20 10. Intercambiador de calor según las reivindicaciones 7 a 9, en el que los elementos de ligadura (32) presentan unos extremos opuestos fijados a la primera y segunda placa (26, 30), respectivamente, presentando las placas (26, 30) en particular, unas ranuras pasantes para los elementos de ligadura (32).

25 11. Intercambiador de calor según la reivindicación 2, que comprende también un elemento conector (12) montado en la primera pared (3) de la carcasa (2), definiendo el elemento conector (12) un primer y segundo canal (12a, 12b), estando el primer canal (12a) conectado con la salida (22b) del segundo conducto (22) y presentando el segundo canal (12b) una entrada y dos salidas (12c) conectadas a las entradas (21a, 23a) del primer y tercer conducto (21, 23), respectivamente.

30 12. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, que comprende también un elemento colector (24-25) montado en un extremo de entrada (22a) del segundo conducto (22) y un extremo de salida (21b) del primer conducto (21), o extremos de salida (21b, 23b) del primer y tercer conductos, (21, 23), respectivamente, presentando el elemento colector (24-25) por lo menos uno de entre:

35 - un cuerpo de tapa (24), que define una superficie generalmente curvada encarada a dicho extremo de entrada (22a) y dicho extremo de salida o extremos de salida (21b, 23b);

- un elemento de placa (25) que presenta unas aberturas pasantes, en las que están fijados de manera sellada dicho extremo de entrada (22a) y dicho extremo de salida o extremos de salida (21b, 23b), en particular por soldadura.

40 13. Intercambiador de calor según la reivindicación 12, en el que los conductos de la pluralidad (21-23) están cortados en dicho extremo de entrada (22a) y dicho extremo o extremos de salida (21b, 23b) con un corte inclinado.

14. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, que comprende una pluralidad de dichas unidades de intercambio (20, 20', 20'') conectadas entre sí.

45 15. Intercambiador de calor según la reivindicación 14, en el que

50 - en cada una de dichas unidades (20, 20', 20''), la salida (23b, 23b', 23b'') del tercer conducto (23) está conectada con la entrada (22a, 22a', 22a'') del segundo conducto (22) en paralelo con la salida (21b, 21b', 21b'') del primer conducto (21);

- las salidas (22b, 22b', 22b'') de los segundos conductos (22) de dichas unidades (20, 20', 20'') están conectadas en paralelo;

55 - las entradas (22a, 22a', 22a'', 23a, 23a', 23a'') del primer y tercer conductos (21, 23) de dichas unidades (20, 20', 20'') están conectadas en paralelo.

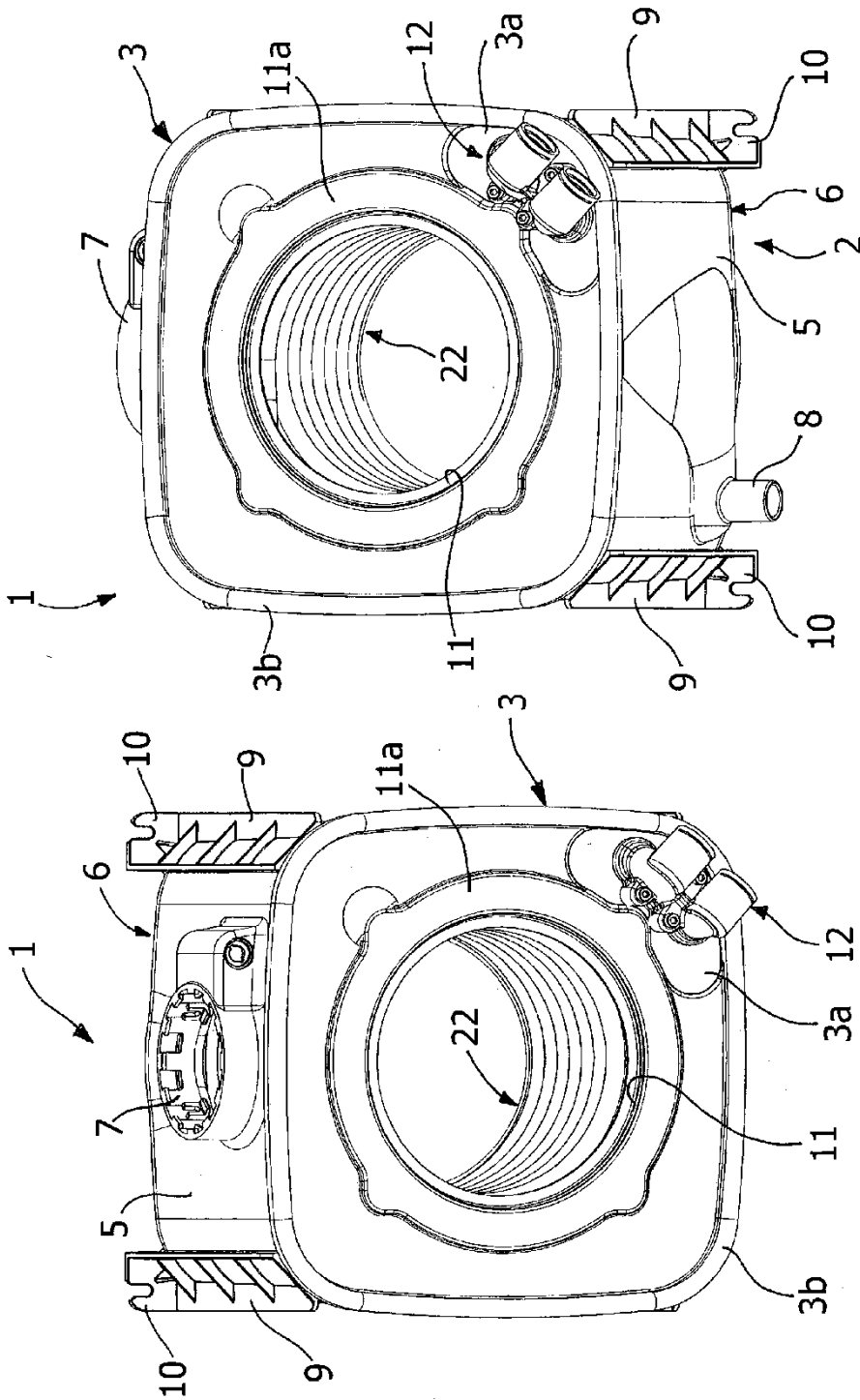


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3

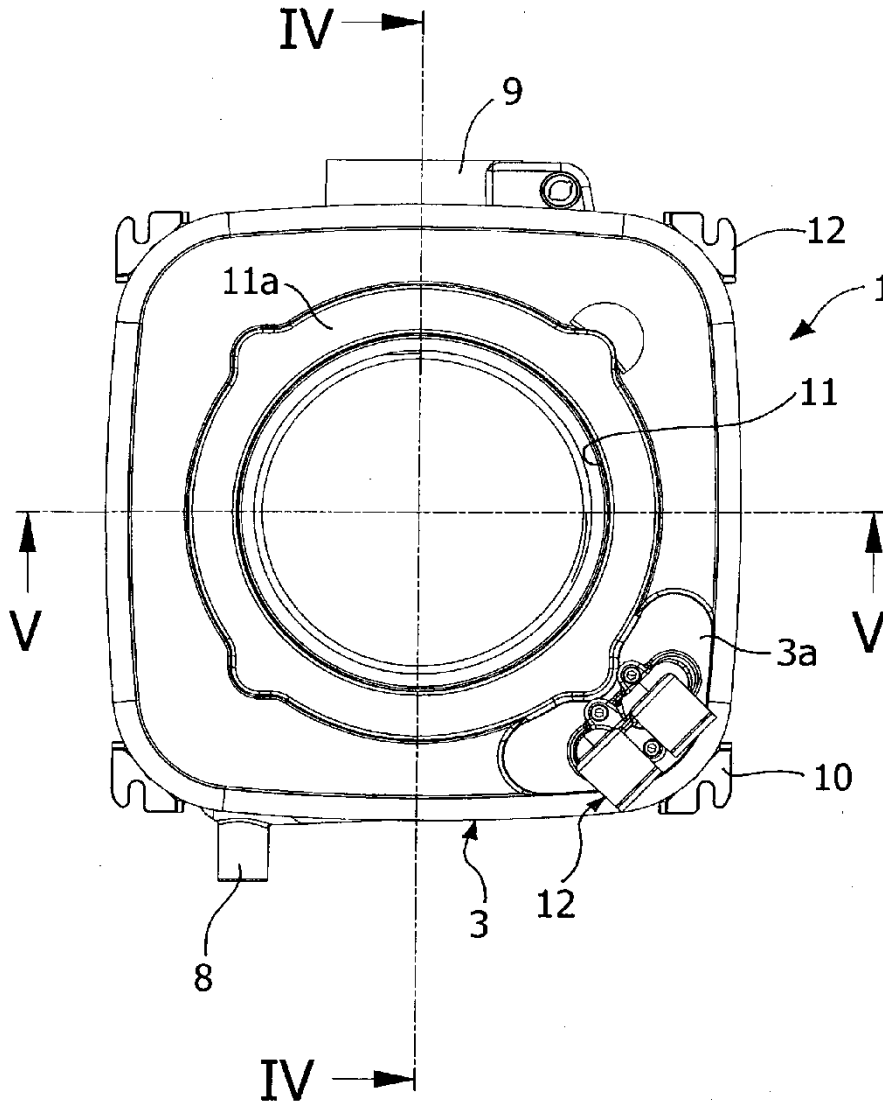
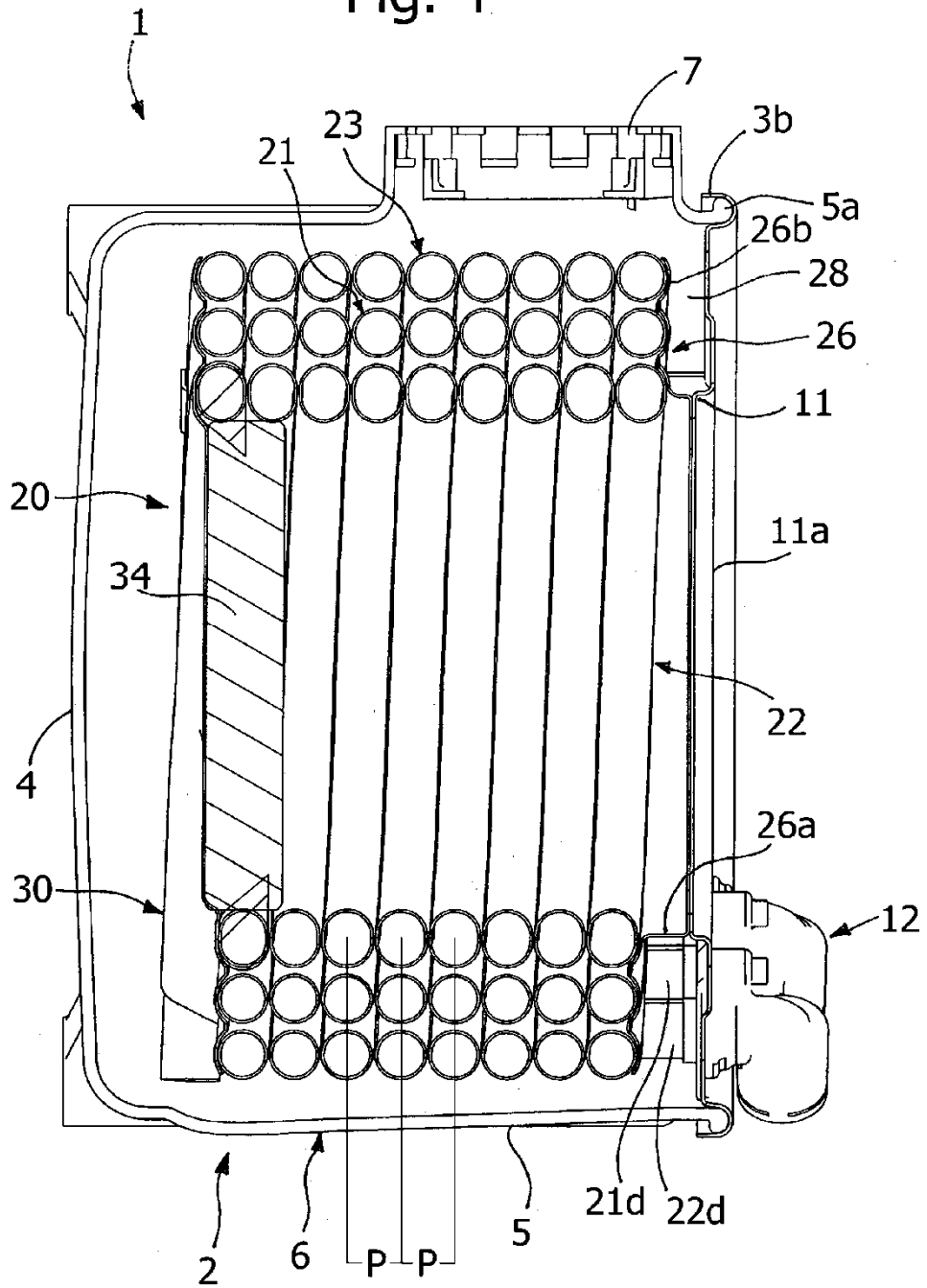


Fig. 4



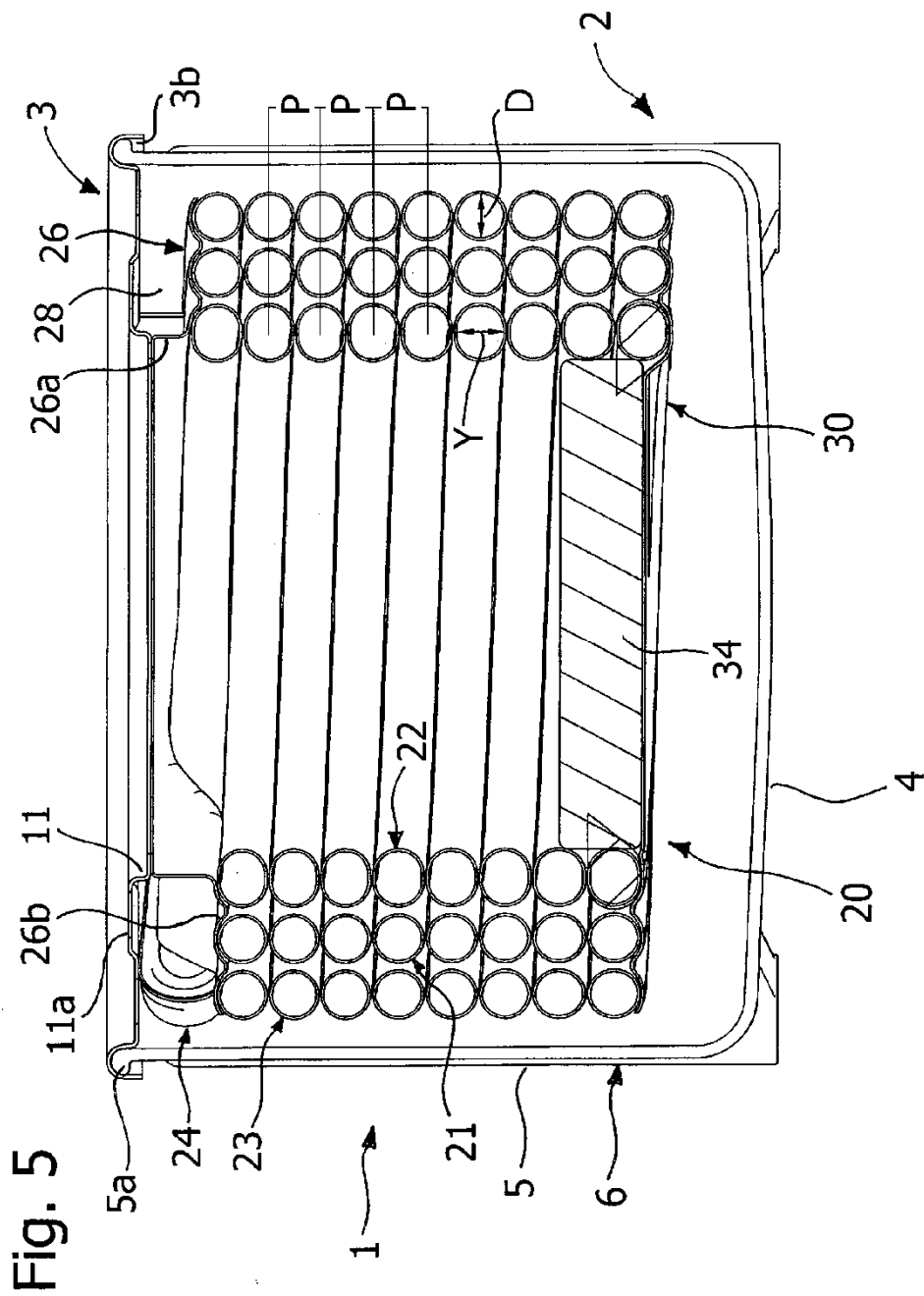


Fig. 5



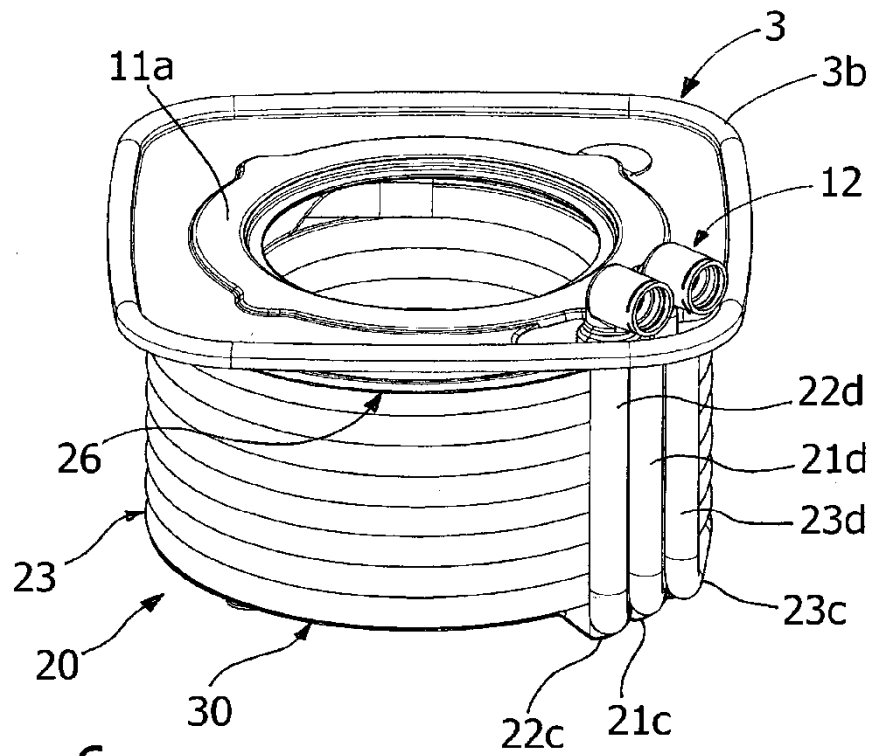
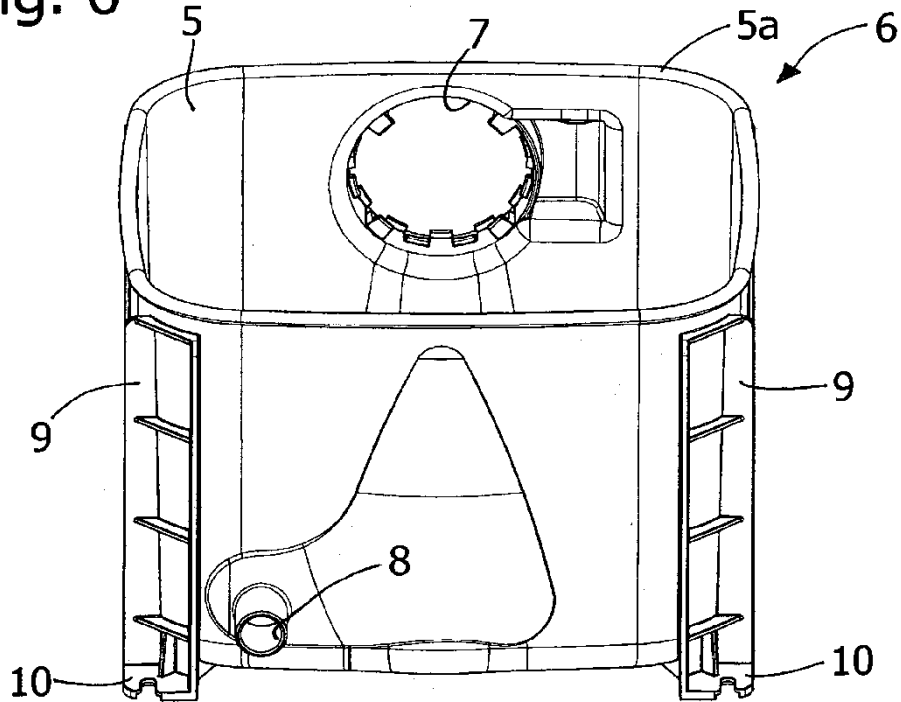


Fig. 6



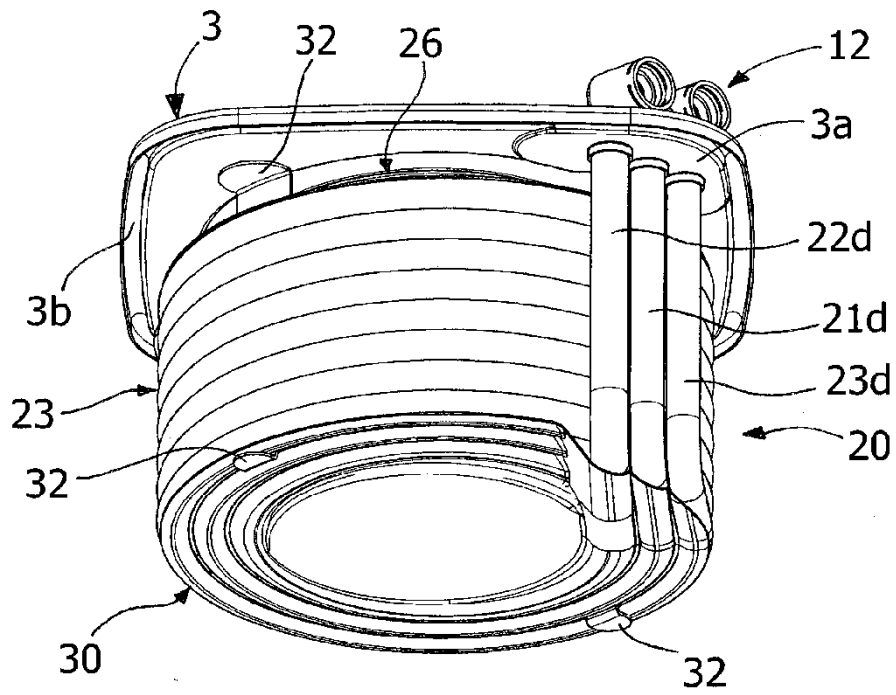
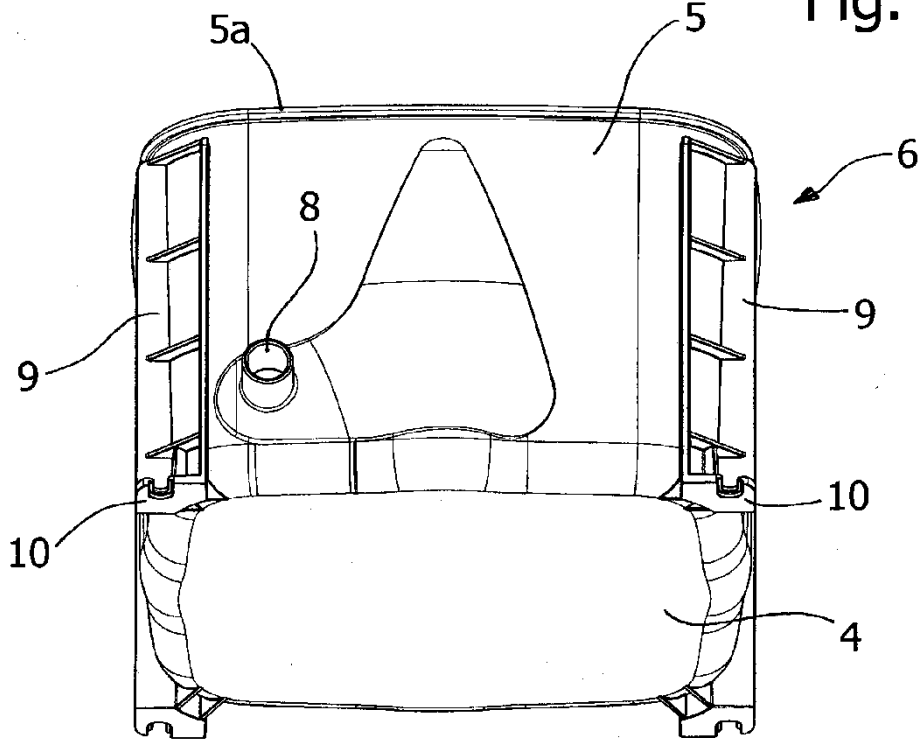


Fig. 7



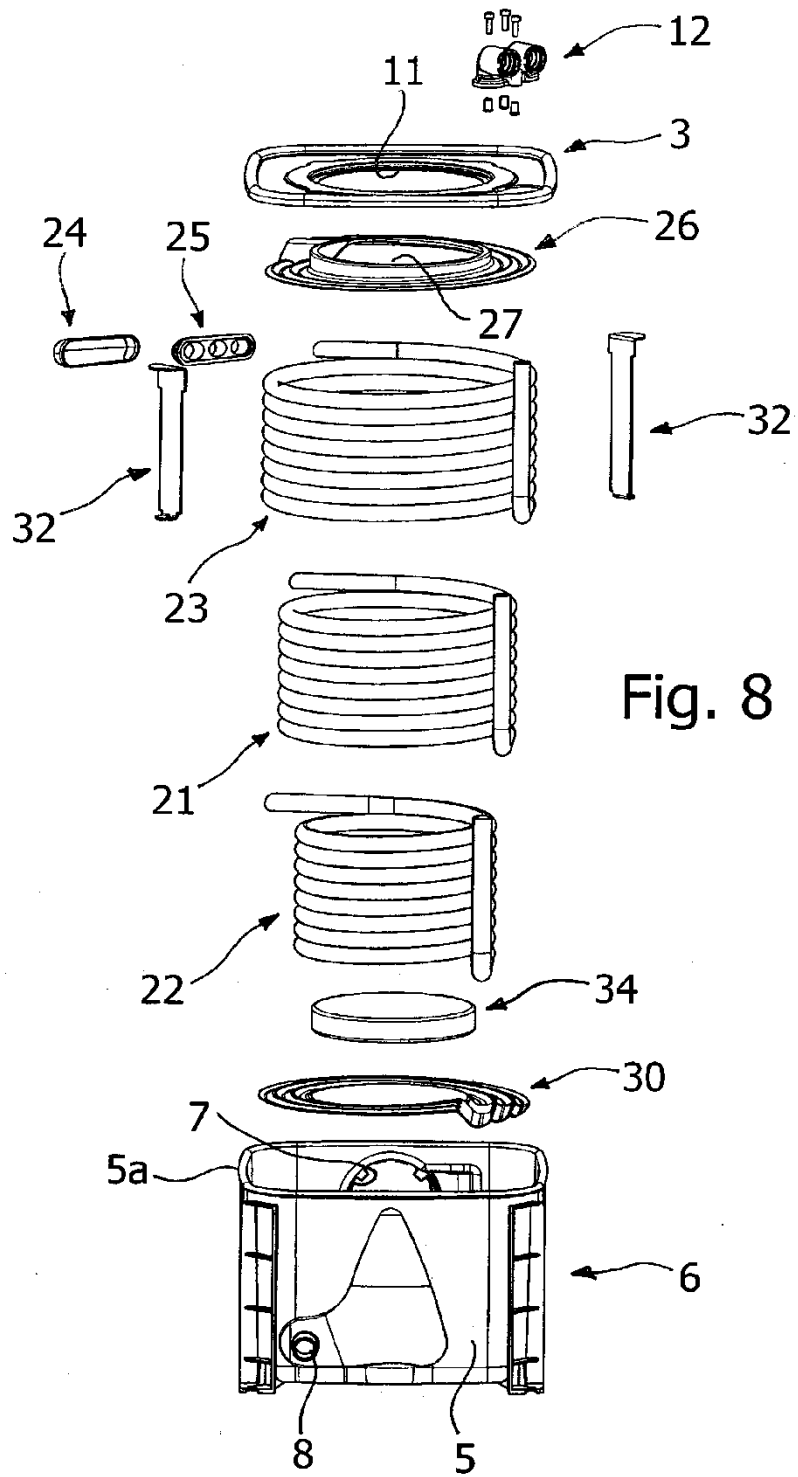


Fig. 8

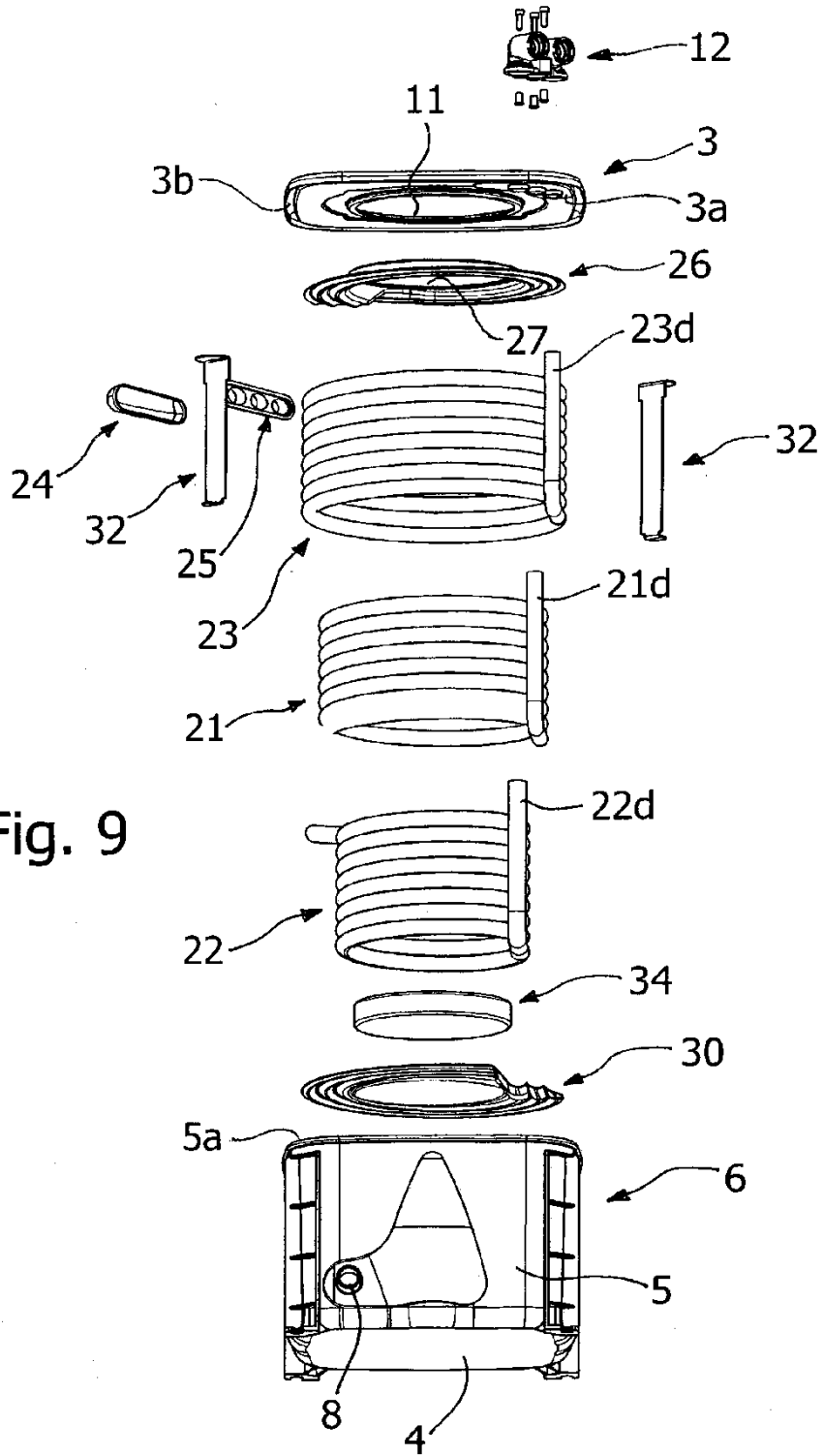


Fig. 9

Fig. 10

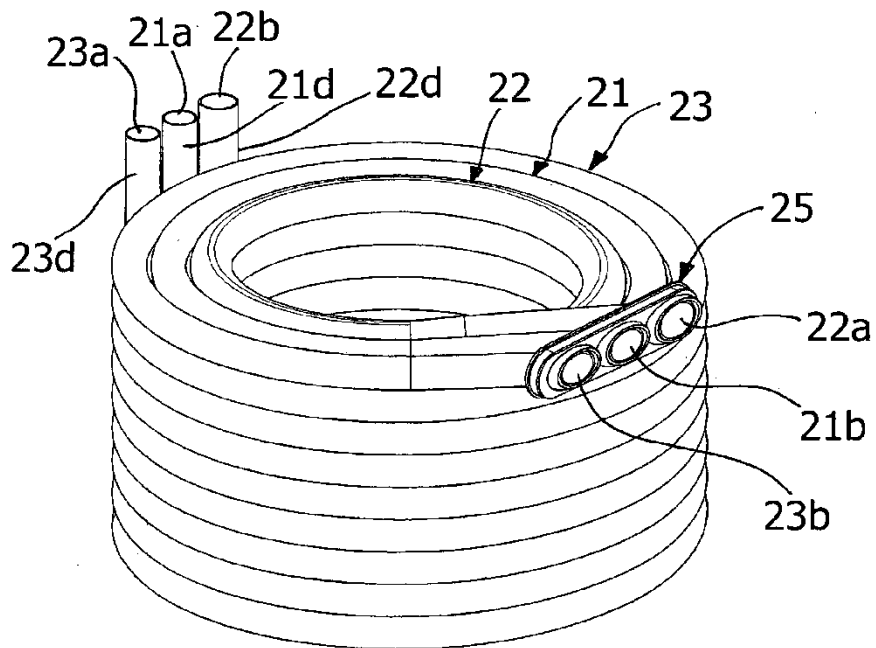
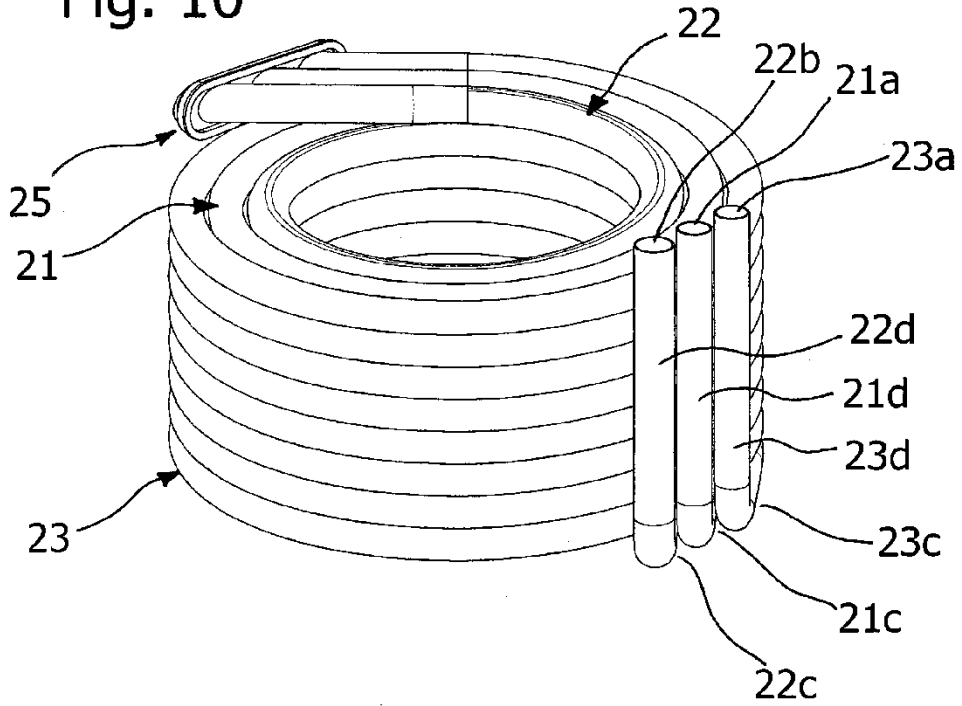


Fig. 11

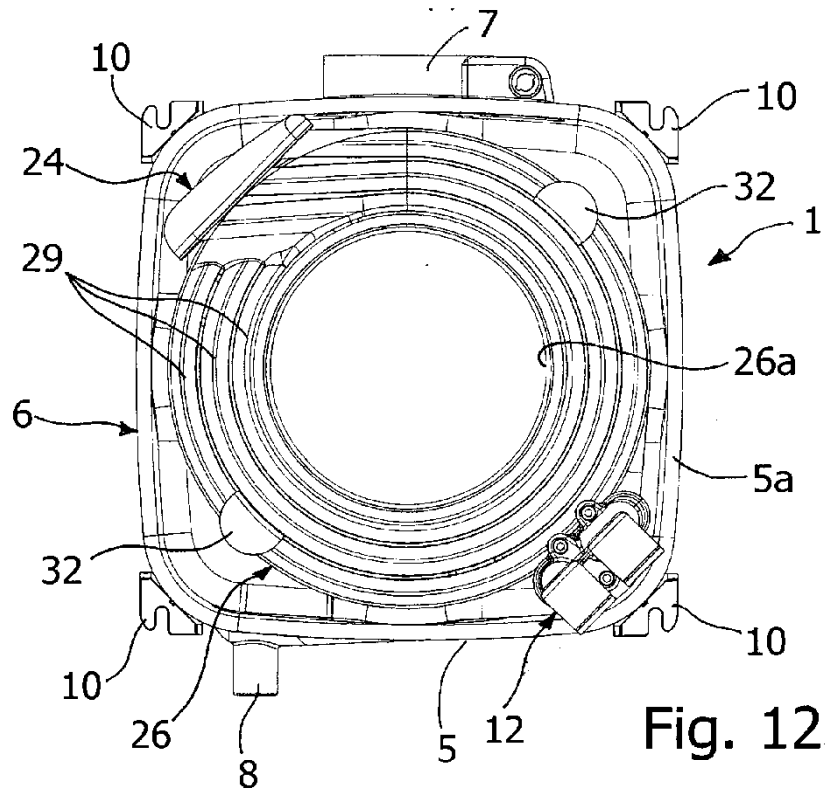


Fig. 12

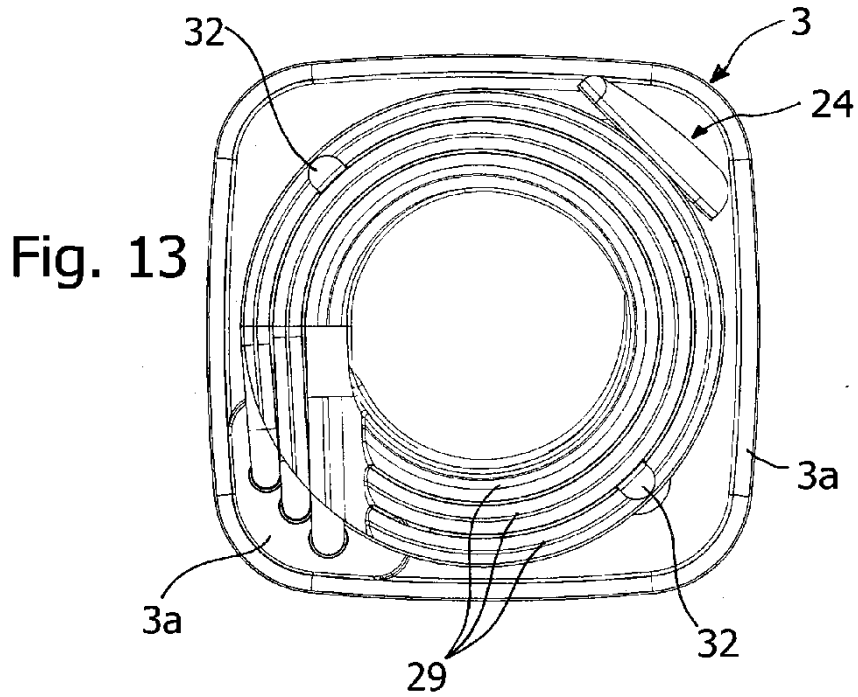


Fig. 13

