



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 053**

51 Int. Cl.:
F28D 7/04 (2006.01)
F28D 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08717605 .3**
96 Fecha de presentación : **11.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2118608**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Intercambiador de calor y conjunto integrado que incorpora tal intercambiador.**

30 Prioridad: **12.03.2007 FR 07 01758**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.07.2011

73 Titular/es: **Valeo Systèmes Thermiques**
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cédex, FR

72 Inventor/es: **Lemee, Jimmy;**
Meunier, Stéphane y
Villalonga, François

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 363 053 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 y conjunto integrado que incorpora tal intercambiador.

La invención se refiere a un intercambiador de calor, en particular a un intercambiador interno para un circuito de climatización que funciona con un fluido refrigerante supercrítico, como el dióxido de carbono (CO₂).

La invención concierne asimismo a un conjunto integrado destinado a tal circuito. Por el documento FR2329962 es conocido un intercambiador según el preámbulo de la reivindicación 1.

En los circuitos de climatización conocidos de este tipo, el fluido refrigerante supercrítico permanece esencialmente en estado gaseoso y a una presión muy elevada.

Un circuito de este tipo comprende generalmente un compresor, un enfriador de gases, un intercambiador interno, un elemento de expansión, un evaporador y un acumulador. El compresor hace pasar el fluido refrigerante a alta presión antes de enviarlo al enfriador de gases en el que es enfriado. El fluido pasa a continuación a una primera parte del intercambiador interno y es expansionado seguidamente por el elemento de expansión. El fluido a baja presión expansionado pasa a continuación a través del evaporador y seguidamente atraviesa el acumulador antes de pasar a una segunda parte del intercambiador interno. A continuación, el fluido regresa hacia el compresor.

En el intercambiador interno, el fluido caliente a alta presión de la primera parte del intercambiador de calor intercambia calor con el fluido frío a baja presión de la segunda parte.

El acumulador está previsto a la salida del evaporador para almacenar el excedente de líquido que sale del evaporador. El acumulador generalmente se materializa en un depósito adaptado para separar la parte líquida del fluido refrigerante de la parte gaseosa. El acumulador envía la parte gaseosa del fluido refrigerante a baja temperatura hacia el compresor, después de haber atravesado el intercambiador interno.

Entre los intercambiadores internos utilizados clásicamente, la solución más corriente consiste en utilizar dos tubos planos soldados entre sí por soldadura de aleación con colectores en sus extremos distintos para las entradas y las salidas de fluido. Esta solución presenta el inconveniente de necesitar la adición de materiales de soldadura sobre los tubos y ocupa un considerable espacio.

Otros intercambiadores internos conocidos, como por ejemplo JP2003-121086 y JP2003-202197, utilizan un tubo perfilado extruido dentro del cual se acondicionan dos hileras de canales, una para la circulación del fluido caliente, a alta presión, y la otra para la circulación del fluido frío, a baja presión. Los colectores están enlazados con los tubos por medio de hendiduras practicadas en un lado del tubo. Esta solución ocupa un espacio que sigue siendo muy considerable.

Un circuito de climatización de este tipo necesita un gran número de componentes y de conexiones, lo que complica su fabricación, aumenta su coste y el espacio que ocupa. Por otro lado, está sujeto a riesgos de fugas, habida cuenta especialmente de la elevada presión del fluido refrigerante en estado gaseoso.

Para minimizar el número de componentes y sus

conexiones, así como el espacio general ocupado por el circuito de climatización, otras soluciones han propuesto la integración o la combinación de algunos de los componentes del circuito.

Así, las patentes US6523365 y US2000-0752419 dan a conocer un conjunto integrado que comprende un acumulador y un intercambiador interno dispuestos de manera coaxial.

El intercambiador de calor interno tiene una forma general de espiral y se compone de dos tubos arrollados, uno para la circulación del fluido caliente y el otro para la circulación del fluido frío.

Se conoce asimismo, a tenor del documento FR2752921, un conjunto integrado que incluye un acumulador horizontal y un intercambiador interno que tiene una forma general de espiral. Entre los arrollamientos del intercambiador interno está previsto un distanciamiento para permitir la circulación del fluido frío, en tanto que el fluido caliente circula por el interior del tubo arrollado en espiral.

Las anteriores soluciones necesitan prever un espacio entre cada arrollamiento para crear el canal del fluido a baja presión. En consecuencia, éstas ocupan un considerable espacio diametral.

En la patente US2005/0103046, se propone un conjunto integrado que subsana los problemas del espacio diametral ocupado. El conjunto integrado incluye un cilindro externo y un cilindro interno acondicionado en el interior del cilindro externo, así como un acumulador. El cilindro interno se materializa en un tubo plano arrollado dotado de micro-canales para la circulación de fluido a alta presión.

Esta solución presenta el inconveniente de ocupar un considerable espacio longitudinal.

La invención viene a mejorar la situación al proponer un intercambiador de calor para circuito de climatización, que comprende al menos un tubo delimitador de un recorrido para la circulación de un primer fluido y de un segundo fluido, estando arrollado el tubo alrededor de un eje en orden a definir sucesivos arrollamientos.

De acuerdo con la invención, éste es un intercambiador según la reivindicación 1.

A continuación se reseñan características opcionales del intercambiador de calor según la invención, complementarias o sustitutivas:

- Los extremos de los canales principales son recibidos entre una tubería principal de entrada a propósito para recibir el primer fluido y una tubería principal de salida a propósito para entregar el primer fluido al exterior del intercambiador, en tanto que los extremos de los canales secundarios están en comunicación fluidica con una tubería secundaria de entrada a propósito para recibir el segundo fluido y una tubería secundaria de salida a propósito para entregar el segundo fluido al exterior del intercambiador.

- Cada tubería principal tiene una forma sensiblemente cilíndrica alrededor de un eje paralelo al eje del intercambiador y presenta una abertura adaptada para recibir a uno de los extremos del tubo.

- Cada tubería secundaria presenta unas aberturas alargadas en una parte de su pared para una comunicación fluidica con los canales secundarios.

- El intercambiador incluye una placa de unión que tiene una sección curvada de forma adaptada para pasar a alojarse entre el penúltimo arrollamiento externo del tubo y el último arrollamiento externo del tubo, en tanto que la tubería principal de entrada y la

tubería secundaria de salida son solidarias con la placa de unión.

- El intercambiador incluye un alma interna de forma sensiblemente cilíndrica.

- El alma es monobloque.

- El alma se constituye a partir de varias partes imbricadas que aseguran la alimentación y la distribución del circuito primario y del circuito secundario así como el arrollamiento del o de los tubos.

- El alma se constituye a partir de dos partes coaxiales, incluyendo la primera parte una estructura rígida dotada en su contorno de gargantas e incluyendo la segunda parte una hoja metálica arrollada alrededor de la primera parte en orden a definir la tubería principal de salida y la tubería secundaria de entrada.

- Las tuberías secundarias de entrada y de salida comprenden una o varias aberturas alargadas en el eje del intercambiador en orden a estar en comunicación fluidica con los canales secundarios.

- Las aberturas están desplazadas radialmente y en el eje del intercambiador unas respecto a otras.

- La tubería secundaria de entrada incluye una o varias aberturas y está dividida en uno o varios canales de entrada, de modo que cada canal de entrada comunica con una al menos de las aberturas.

- El tubo está conformado como una pieza perfilada en uno u varios elementos.

- El tubo se obtiene por extrusión.

- Los canales principales del tubo presentan una sección sensiblemente circular.

La invención también concierne a la utilización de un intercambiador de calor, tal como se ha definido anteriormente, como intercambiador interno, en la que el primer fluido es un fluido a alta presión y el segundo fluido es un fluido a baja presión.

La invención propone además un conjunto integrado para un circuito de climatización que funciona con un fluido refrigerante. El circuito de climatización incluye un intercambiador interno que tiene una de las anteriores características y una carcasa en la que va alojado el intercambiador interno, carcasa que delimita un fondo. La carcasa incluye una tubería auxiliar acomodada al exterior de los arrollamientos del tubo, siendo la tubería auxiliar a propósito para recibir el segundo fluido y para conducirlo hacia el fondo de la carcasa en orden a enviar solamente la parte vaporizada del segundo fluido a la tubería secundaria de entrada.

La invención propone asimismo un circuito de climatización que funciona con un fluido refrigerante, que comprende un compresor, un condensador, un elemento de expansión y un evaporador. El circuito incluye el conjunto integrado anteriormente definido. La tubería principal de entrada está unida al condensador y la tubería auxiliar está unida al compresor, en tanto que la tubería principal de salida está unida a la parte baja de un acumulador y recibe la parte vaporizada del fluido.

Otras características y ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto conforme se examine la descripción detallada que sigue y los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es un esquema de un circuito de climatización según la invención,

la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una parte del intercambiador interno según la invención,

la figura 3 es un esquema en sección del tubo del intercambiador interno según la invención,

la figura 4 es un esquema en sección del intercambiador interno que muestra dos arrollamientos sucesivos según la invención,

la figura 5 es una vista en perspectiva de una parte del intercambiador interno según el estado de la técnica,

la figura 6 es un esquema en sección del tubo del intercambiador interno según el estado de la técnica,

la figura 7 es un esquema en sección del intercambiador interno que muestra dos arrollamientos sucesivos según el estado de la técnica,

la figura 8 es una vista en perspectiva parcial del intercambiador interno según la invención,

la figura 9 es una vista superior del intercambiador de la figura 8,

la figura 10 es una vista en perspectiva de una tubería de entrada para el fluido a alta presión según el estado de la técnica,

la figura 11 representa una tubería de entrada para el fluido a alta presión, según la segunda forma de realización de la invención,

la figura 12 es una vista desde arriba de un intercambiador interno, que comprende un alma de tres partes,

las figuras 13 a 15 representan los elementos del alma del intercambiador interno de la figura 12,

la figura 16 es una vista desde arriba de un intercambiador interno, que comprende un alma monobloque,

la figura 17 representa el alma del intercambiador interno de la figura 16,

la figura 18 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor interno que utiliza un alma de dos partes coaxiales,

las figuras 19 y 20 representan los elementos del alma del intercambiador interno de la figura 18, y

la figura 21 es una vista parcial en perspectiva que muestra una posible realización de las aberturas de la tubería secundaria de salida.

Se hace referencia en primer lugar a la figura 1, que muestra un circuito de climatización 10 que funciona con un fluido refrigerante, especialmente un fluido refrigerante supercrítico, por ejemplo dióxido de carbono (CO₂).

El circuito de climatización 10 puede ser instalado en un vehículo automóvil para refrigerar el aire del habitáculo, en función de las necesidades de los pasajeros.

Un circuito de climatización que funciona según un ciclo refrigerante supercrítico comprende mayoritariamente un compresor 14, un enfriador de gases 11 asociado a un ventilador 16, un intercambiador de calor interno 9, un elemento de expansión 12, un evaporador 13 y un acumulador 17. El compresor 14 comprime el fluido refrigerante hasta una presión de descarga, llamada alta presión. El fluido atraviesa a continuación el enfriador de gases, en el que sufre un enfriamiento en fase gaseosa a alta presión. En el enfriador de gases 11, el fluido no se condensa durante el enfriamiento, a diferencia de los circuitos de climatización que utilizan como fluido refrigerante compuestos fluorados.

El fluido enfriado mediante el enfriador de gases 11 pasa a continuación a una primera parte 90 del intercambiador interno, llamada rama "caliente", para ser enfriado aún más. El fluido pasa a continuación

al elemento de expansión 12, que rebaja su presión, llevándolo al menos en parte al estado líquido.

El fluido atraviesa entonces el evaporador 13. El evaporador 13 hace pasar el fluido al estado gaseoso, a presión constante. El intercambio en el evaporador permite producir un flujo de aire climatizado que es enviado hacia el habitáculo del vehículo.

Generalmente, el fluido refrigerante que sale del evaporador 13 no está vaporizado en su totalidad.

El acumulador está previsto a la salida del evaporador para almacenar ese excedente de líquido que sale del evaporador.

Los acumuladores convencionales se materializan en un depósito adaptado para separar la parte líquida del fluido refrigerante de la parte gaseosa. El acumulador 17 envía a continuación la parte gaseosa del fluido refrigerante a baja temperatura a una segunda parte 92 del intercambiador interno 9, llamada parte "fría", para un intercambio de calor con la parte "caliente" 90.

Se hace ahora referencia a la figura 2, que representa una vista de una parte del intercambiador interno según la invención. El intercambiador interno 9 incluye un tubo plano 5 arrollado en espiral alrededor de un eje (XX) en orden a definir sucesivos arrollamientos y de modo que su forma general es sensiblemente cilíndrica. Así, uno de los extremos del tubo queda situado al exterior de la espiral, en tanto que la otra parte queda situada en el interior de la espiral.

Los arrollamientos sucesivos del tubo se hallan apretados estrechamente entre sí en orden a delimitar unos canales llamados "secundarios" 54 estancos, para la circulación del fluido a baja presión. Los canales secundarios 54 quedan situados entre unas zonas saledizas o protuberancias 53 del tubo 5.

Además, el tubo 5 presenta unos canales llamados "principales" 52 a nivel de las zonas saledizas, destinados para que el fluido a alta presión pase a su través.

En otras palabras, el tubo 5 presenta unos canales principales saledizos 52 para la circulación del fluido a alta presión que circula por la parte 90 del intercambiador interno. Como muestra la figura 2, los canales principales se extienden en toda la longitud del tubo y, por tanto, entre el extremo externo de la espiral y el extremo interno de la espiral. Por otro lado, los sucesivos arrollamientos del tubo 50 se hallan apretados estrechamente entre sí en orden a delimitar entre algunos al menos unos canales principales adyacentes 52 de los canales secundarios estancos 54, para la circulación del fluido a baja presión (parte 92 del intercambiador interno).

En la figura 4 se representan los canales secundarios 54.

En la invención, el tubo plano 5 está realizado en forma de un perfil metálico monobloque que presenta una sección particular ilustrada en la figura 3.

La utilización de un tubo perfilado monobloque simplifica el procedimiento de fabricación del intercambiador interno respecto a las realizaciones existentes basadas en la utilización de capilares.

Más concretamente, el perfil del tubo incluye, en una de sus caras, unas nervaduras determinadas por los canales principales 52 y unas ranuras entre los canales principales 51. La otra cara del tubo es sensiblemente plana. Las nervaduras constituidas por los canales principales 52 se extienden a lo largo de los tubos y presentan una sección circular.

La figura 4 es una vista en sección que muestra

dos arrollamientos sucesivos 50_n y 50_{n+1} . Los arrollamientos sucesivos 50_n y 50_{n+1} se hallan apretados estrechamente uno contra el otro, de modo que queda delimitado un canal secundario 54 para la circulación del fluido a baja presión mediante una ranura 51 entre dos nervaduras adyacentes 52 de un arrollamiento dado 50_n y la cara plana del siguiente arrollamiento 50_{n+1} .

Se hace ahora referencia a la figura 5, que representa una vista de una parte del intercambiador interno, según el estado de la técnica.

En este caso, el tubo sigue estando realizado en forma de un perfil metálico. No obstante, el perfil del tubo, ilustrado más detalladamente en la figura 6, incluye en sus dos caras unas nervaduras saledizas 520 determinadas por los canales principales 52, y unas ranuras 51 entre estas nervaduras. El tubo 5 presenta además una simetría según un eje (AA) perpendicular al eje de los canales principales 52.

Se hace ahora referencia a la figura 7, que muestra dos arrollamientos sucesivos 50_n y 50_{n+1} . Tal como puede verse en esta figura, cada canal secundario 54 para el segundo fluido queda delimitado por una ranura 51 entre dos nervaduras adyacentes 52 de un arrollamiento dado 50_n y la ranura enfrentada 51_{n+1} entre dos nervaduras adyacentes 52_{n+1} del siguiente arrollamiento 50_{n+1} . Los sucesivos arrollamientos del tubo, una vez más, se hallan apretados estrechamente unos contra otros, en orden a garantizar la estanqueidad de los canales secundarios 54. En la figura 7, las nervaduras enfrentadas 520_n y 520_{n+1} apoyan una contra otra.

El intercambiador interno 9 puede estar soldado por soldadura de aleación o pegado. En el transcurso del procedimiento de soldadura de aleación o de pegado, los arrollamientos 50 quedan fijados entre sí.

El intercambiador interno 9 de la invención presenta así una alternancia de canales principales calientes 52 y de canales secundarios fríos 54 en el eje (XX) del intercambiador, lo que permite reducir el espacio diametral ocupado por el intercambiador interno.

El intercambiador interno de la invención garantiza además una separación estanca entre los canales secundarios 54, de modo que quedan limitados los riesgos de acumulación de líquido en el fondo del intercambiador interno. Por otro lado, los canales secundarios 54 para la circulación del fluido a baja presión no tienen ningún contacto directo con las dos hileras de canales principales 52 colindantes, por donde circula el fluido a alta presión. En consecuencia, los riesgos de interferencia entre los canales secundarios 54 y los canales principales 52 son extremadamente escasos.

Se hace ahora referencia a la figura 8, que representa una vista parcial en perspectiva de la parte alta del intercambiador interno según el estado de la técnica.

Tal como se muestra mediante las flechas de la figura 9, que es una vista desde arriba del intercambiador de la figura 8, el fluido a alta presión y el fluido a baja presión circulan en sentidos opuestos por sus respectivos canales 52 y 54. Más concretamente, en los modos de realización representados en los dibujos, el fluido a alta presión circula por los canales principales 52 del exterior de la espiral hacia el interior, en tanto que el fluido a baja presión circula por los canales secundarios 54 del interior de la espiral hacia el exterior.

En el intercambiador interno 9 están previstas conexiones fluidicas para la toma y la salida de los fluidos. Así, el intercambiador interno 9 incluye una tubería principal de entrada 6 unida a una toma de fluido a alta presión, una tubería principal de salida 32 unida a una salida para el fluido a alta presión, una tubería secundaria de entrada 30 unida a una toma de fluido a baja presión y una tubería secundaria de salida 7 unida a una salida para el fluido a baja presión. La tubería principal de entrada 6 y la tubería secundaria de salida 7 van acomodadas a nivel del extremo externo del tubo 5, en tanto que la tubería principal de salida 32 y la tubería secundaria de entrada 30 van acomodadas a nivel del extremo interno del tubo 5.

Cuando se utiliza el intercambiador 9 como intercambiador interno de una instalación de climatización de ciclo supercrítico, la tubería principal de entrada 6 recibe el fluido procedente del enfriador de gases 11 (flecha F1) y la tubería principal de salida 32 entrega el fluido hacia el elemento de expansión 12 (flecha F3). La tubería secundaria de entrada 30 recibe el fluido a baja presión procedente del acumulador 17 (flecha F4), en tanto que la tubería secundaria de salida 7 entrega el fluido a baja presión hacia el compresor 14 (flecha F2).

En la figura 10 se representa la tubería principal de entrada 6 según la invención. Ésta presenta una forma generalmente cilíndrica de eje paralelo al eje (XX). La tubería principal 6 incluye además una abertura alargada 60 de forma conjugada al perfil del tubo 5, en orden a recibir al extremo externo del tubo 5. En el estado de la técnica, la tubería principal de entrada 6 tiene una forma análoga a como se representa en la figura 11, a excepción de la abertura alargada 60. El fluido a alta presión llega así a la tubería principal de entrada, procedente del enfriador de gases 11, y luego es transmitido, a través de la abertura 60, a los canales principales 54.

La tubería principal de salida 32 para el fluido a alta presión presenta una forma general análoga a la de la tubería principal 6 e incluye asimismo una abertura alargada 320 de forma conjugada al perfil del tubo 5, en orden a recibir al extremo interno del tubo. Las tuberías principales 6 y 32 incluyen ambas un fondo cerrado, en tanto que sus racores fluidicos están previstos en la parte superior de las tuberías. El fluido a alta presión pasa así de los canales principales 52 a la tubería principal de entrada, a través de la abertura 320, y luego es conducido hacia el exterior en dirección al elemento de expansión 12.

La tubería secundaria de entrada 30 representada parcialmente en las figuras 8 y 9 recibe el fluido a baja presión en sentido vertical ascendente (flecha F4). Ésta no incluye, pues, un fondo cerrado. En la parte de la pared de la tubería 30 que está orientada hacia el exterior del intercambiador interno, están previstas unas aberturas 34 alargadas según el eje XX, en orden a enviar el fluido dentro de los canales secundarios 54. Así, el fluido a baja presión llega desde abajo de la tubería 30 antes de ascender a lo largo de la misma. El fluido pasa a continuación por las aberturas 34, como se muestra mediante las flechas indicadas en la tubería 30, para verse a los canales secundarios 54, al principio del intercambio térmico.

La tubería secundaria de entrada 30 puede incluir una pluralidad de canales 300 alargados según el eje (XX), para propiciar un mejor reparto por los canales

secundarios 54. En las figuras de los dibujos, el número de de estos canales es de tres, a título de ejemplo no limitativo.

Los canales de entrada 300 generan una buena distribución del fluido refrigerante en el plano vertical.

Las aberturas 34 están organizadas sobre la tubería secundaria de entrada 30 en orden a optimizar el reparto del fluido a baja presión recibido por todos los canales secundarios 54.

Así, como muestran las figuras 14, 17 y 20, las aberturas 34 son alargadas y están organizadas en orden a ocupar sensiblemente toda la longitud del tubo. De forma particular, en el conjunto de las figuras, están previstas tres aberturas 34 para la comunicación fluidica con cada uno de los tres canales 300 de la tubería secundaria de entrada 30.

Las tres aberturas están además ligeramente desplazadas en orden a entrar en comunicación con cada uno de los canales 300 de la tubería secundaria de entrada 30.

La tubería secundaria de salida 7 se extiende según un eje paralelo al eje (XX) y presenta un fondo cerrado. Su racor fluidico está previsto sobre su parte alta. Por otro lado, en la parte de su pared orientada hacia el centro del intercambiador interno, están previstas una o varias aberturas 37 alargadas según el eje (XX) para recibir el fluido que sale de los canales secundarios 54. En la figura 21 se representa un ejemplo de realización de las aberturas 37.

El fluido a baja presión pasa así de los canales secundarios 54 al interior de la tubería secundaria de salida 7, al final del intercambio térmico, y luego asciende a lo largo de la tubería antes de ser enviado hacia el compresor 14.

Tal como se representa en las figuras 8 y 9, la tubería principal de entrada 6 y la tubería secundaria de salida 7 pueden ser solidarias con una placa de unión 76 (véase también la figura 21). La placa 76 tiene una sección curvada y una forma adaptada para pasar a alojarse entre el penúltimo arrollamiento externo del tubo y el último arrollamiento del tubo. La tubería secundaria 7 va acomodada a lo largo de la pared de la placa de unión bajo el último arrollamiento del tubo, en tanto que la tubería principal de entrada 6 va acomodada a nivel de un borde de la placa de unión, al exterior de los arrollamientos. Tal como puede verse en la figura 8, la sección de la tubería secundaria 7 presenta una sección de escasa anchura radial para propiciar su inserción bajo el último arrollamiento del tubo.

El intercambiador de calor incluye asimismo un alma interna de forma sensiblemente cilíndrica a cuyo alrededor queda arrollado el tubo 5. Esta alma 3 permite rigidizar el intercambiador interno.

En un primer modo de realización representado en las figuras 12 a 15, el alma puede presentarse en tres partes imbricadas 360, 38 y 32, estando constituida la última parte por la tubería principal de salida, en tanto que la tubería secundaria de entrada 30 forma parte integrante de la parte 360. El ensamble de las partes 360 y 38 delimita un rehundido adaptado para alojar a la tubería principal de salida 32 para la salida del fluido a alta presión 32.

En una variante representada en las figuras 16 y 17, el alma 3 es monobloque y de forma general cilíndrica. En esta variante, la tubería principal de salida 32 y la tubería secundaria de entrada 30 forman parte

integrante del alma 3. Una tubería 40 forma asimismo parte integrante del alma 3 para delimitar un paso que sirve para la realización de la espiral.

En otra variante representada en las figuras 18 a 20, el alma puede constituirse a partir de dos partes coaxiales 31 y 33. La parte 33 constituye una estructura rígida interna que presenta en su contorno unos rehundidos en forma de gargantas, en tanto que la parte 31 se constituye a partir de una hoja metálica que pasa a rodear la estructura rígida 31 para definir la tubería principal de salida 32 y la tubería secundaria de entrada 30.

El tubo 5 según la invención se realiza como una pieza monobloque perfilada y se puede obtener por extrusión.

Preferentemente, el tubo 5 está realizado en aleación de aluminio, aunque se pueden contemplar otros materiales.

La invención se ha descrito haciendo referencia a una sección circular para los canales principales 52. No obstante, la invención no queda limitada a este modo de realización.

La invención permite obtener un reducido espacio diametral ocupado por el intercambiador interno, en virtud de la alternancia de canales principales calientes 52 y de canales secundarios fríos 54.

Por otro lado, la separación estanca entre, por una parte, los canales secundarios 54 y, por otra parte, entre los canales secundarios 54 y los canales principales vecinos 52, permite limitar los riesgos de acumulación de líquido en el fondo del intercambiador y los riesgos de interferencia térmica.

La constitución del intercambiador interno según la invención garantiza además un buen aislamiento térmico entre los canales principales 52 y los canales secundarios 54, sin que sea necesario interponer hojas de aislamiento. La invención permite, pues, reducir el número de componentes en el intercambiador, lo que simplifica el procedimiento de fabricación del intercambiador y permite abaratar sus costes.

El perfil del o de los tubos se define de manera tal que los canales determinados por arrollamiento del mismo no incluyen formas convexas, con el fin de evitar cualquier llenado con aceite de la forma mencionada anteriormente y aumentar, por tanto, la superficie de intercambio.

La invención también concierne a la utilización de un intercambiador de calor, tal como se ha definido anteriormente, como intercambiador interno, en la que el primer fluido es un fluido a alta presión y el segundo fluido es un fluido a baja presión.

La invención propone además un conjunto integrado que comprende un acumulador y el intercambiador interno 9 antes descrito.

La figura 1 muestra esquemáticamente un circuito de climatización que incorpora tal conjunto integrado 100.

El conjunto integrado incluye una carcasa externa

115 en la que va acomodado el intercambiador interno 9 y un acumulador 17. La carcasa 115 está delimitada por un fondo y está cerrada por una tapa, no representada, con el fin de determinar una cámara interna estanca. La tapa y la carcasa se pueden fijar entre sí por soldadura de aleación. La tapa y la carcasa pueden estar formadas por cualquier material adaptado.

El conjunto integrado incluye asimismo una tubería auxiliar 4 prevista para recibir el fluido a baja presión procedente del evaporador y conducirlo hacia el fondo de la carcasa, tal y como se representa en las figuras 8 y 9. La tubería auxiliar 4 tiene una forma general cilíndrica y va acomodada al exterior de los arrollamientos del tubo, como muestra la figura 9. El fluido que llega dentro de la tubería 4 es recibido en el fondo de la carcasa 115, de modo que la parte líquida del fluido refrigerante a baja presión permanece en el fondo de la carcasa, en tanto que sólo la parte vaporizada del fluido pasa a la tubería secundaria de entrada 30, cuyo fondo está abierto. El fluido a baja presión es enviado entonces a los canales secundarios 54 en virtud de las aberturas 34. Paralelamente, la tubería principal externa 6 recibe el fluido a alta presión que es enviado a los canales principales 52 para circular en sentido contrario al del fluido a baja presión por los canales secundarios 54. Así, los fluidos intercambian calor antes de volver a salir por sus respectivas tuberías de salida 32 y 7.

El número de canales principales 52 puede variar en función del intercambio de calor que se vaya a realizar.

Los diferentes componentes del conjunto integrado 100 se realizan ventajosamente en una aleación de aluminio y a continuación se sueldan por medio de un placado de soldadura de aleación.

El conjunto se puede soldar por soldadura de aleación de una sola vez mediante paso por un horno de soldadura. Realizado así el conjunto, a continuación basta con unirlo a las ramas del circuito tal como se ha indicado anteriormente.

Un conjunto integrado de este tipo permite reducir el espacio general ocupado por el circuito de climatización, ofreciendo al propio tiempo unas prestaciones frigoríficas satisfactorias.

La invención, si bien es de aplicación a cualquier tipo de intercambiadores de calor, es especialmente ventajosa para un intercambiador de calor interno de un circuito de climatización que funciona con un fluido supercrítico.

La invención no queda limitada a las formas de realización antes descritas. Ésta abarca todas las variantes de realización que podrán ser contempladas por el experto en la materia, en particular en lo que se refiere a las tuberías de conexión fluidica 6, 7, 30 y 32 y al alma 3.

La invención es de aplicación particular a los circuitos de climatización de los vehículos automóviles.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (1), para circuito de climatización, que comprende al menos un tubo (5) delimitador de un recorrido para la circulación de un primer fluido y de un segundo fluido, estando arrollado el tubo alrededor de un eje en orden a definir sucesivos arrollamientos, los arrollamientos sucesivos del tubo se hallan apretados estrechamente entre sí en orden a delimitar unos canales llamados secundarios (54) estancos, para la circulación del segundo fluido, quedando situados dichos canales secundarios (54) entre unas zonas saledizas de dicho tubo (5), y porque dicho tubo (5) presenta unos canales llamados principales (52) a nivel de las zonas saledizas, destinados para que el primer fluido pase a su través, **caracterizado** porque el tubo (5) incluye un perfil y porque el perfil del tubo (5) incluye, en una de sus caras, unas nervaduras determinadas por los canales principales (52) y unas ranuras (51) entre los canales principales, en tanto que la otra cara es sensiblemente plana, y porque cada canal secundario (54) para el segundo fluido queda delimitado por una ranura (51) entre dos nervaduras adyacentes de un arrollamiento dado y la cara plana del siguiente arrollamiento.

2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los extremos de los canales principales son recibidos entre una tubería principal de entrada (6) a propósito para recibir el primer fluido y una tubería principal de salida (32) a propósito para entregar el primer fluido al exterior del intercambiador, y porque los extremos de los canales secundarios (54) están en comunicación fluidica con una tubería secundaria de entrada (30) a propósito para recibir el segundo fluido y una tubería secundaria de salida (7) a propósito para entregar el segundo fluido al exterior del intercambiador.

3. Intercambiador de calor según la reivindicación 2, **caracterizado** porque cada tubería principal tiene una forma sensiblemente cilíndrica alrededor de un eje paralelo al eje del intercambiador y presenta una abertura (60, 320) adaptada para recibir a uno de los extremos del tubo (5).

4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** porque cada tubería secundaria presenta unas aberturas alargadas (34, 37) en una parte de su pared para una comunicación fluidica con los canales secundarios (54).

5. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque incluye una placa de unión (76) que tiene una sección curvada de forma adaptada para pasar a alojarse entre el penúltimo arrollamiento externo del tubo y el último arrollamiento externo del tubo, y porque la tubería principal de entrada (6) y la tubería secundaria de salida (7) son solidarias con la placa de unión (76).

6. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque incluye un alma interna (3) de forma sensiblemente cilíndrica.

7. Intercambiador de calor según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el alma (3) es monobloque.

8. Intercambiador de calor según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el alma (3) se constituye a partir de varias partes imbricadas (360, 38, 32) que aseguran la alimentación y la distribución del circuito

primario y del circuito secundario así como el arrollamiento del o de los tubos (5).

9. Intercambiador de calor según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el alma (3) se constituye a partir de dos partes coaxiales (33, 31), incluyendo la primera parte una estructura rígida dotada en su contorno de gargantas e incluyendo la segunda parte una hoja metálica arrollada alrededor de la primera parte en orden a definir la tubería principal de salida (32) y la tubería secundaria de entrada (30).

10. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado** porque las tuberías secundarias de entrada y de salida comprenden una o varias aberturas alargadas en el eje del intercambiador, en orden a estar en comunicación fluidica con los canales secundarios.

11. Intercambiador de calor según la reivindicación 10, **caracterizado** porque las aberturas (34) están desplazadas radialmente y en el eje del intercambiador unas respecto a otras.

12. Intercambiador de calor según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la tubería secundaria de entrada (30) incluye una o varias aberturas (34) y porque está dividida en uno o varios canales de entrada (300), de modo que cada canal de entrada comunica con una al menos de las aberturas.

13. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el tubo (5) está conformado como una pieza perfilada de uno u varios elementos.

14. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el tubo (5) se obtiene por extrusión.

15. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los canales principales (52) del tubo presentan una sección sensiblemente circular.

16. Utilización de un intercambiador de calor según una de las reivindicaciones precedentes como intercambiador interno, en la que el primer fluido es un fluido a alta presión y el segundo fluido es un fluido a baja presión.

17. Conjunto integrado para un circuito de climatización que funciona con un fluido refrigerante, **caracterizado** porque incluye un intercambiador interno (9) según una de las reivindicaciones 2 a 15 y una carcasa (115) en la que va alojado el intercambiador interno, carcasa (115) que delimita un fondo, y porque la carcasa incluye una tubería auxiliar (4) acomodada al exterior de los arrollamientos del tubo (5), siendo la tubería auxiliar a propósito para recibir el segundo fluido y para conducirlo hacia el fondo de la carcasa en orden a enviar solamente la parte vaporizada del segundo fluido a la tubería secundaria de entrada (30).

18. Circuito de climatización que funciona con un fluido refrigerante, que comprende un compresor (14), un condensador (11), un elemento de expansión (12) y un evaporador (13), **caracterizado** porque incluye un conjunto integrado según la reivindicación 17, estando unida la tubería principal de entrada (6) al compresor (14) y estando unida la tubería auxiliar (7) al evaporador, en tanto que la tubería principal de salida (32) está unida al elemento de expansión (12) y la tubería secundaria de salida (30) está unida a la parte baja de un acumulador (17) y recibe la parte vaporizada del fluido.

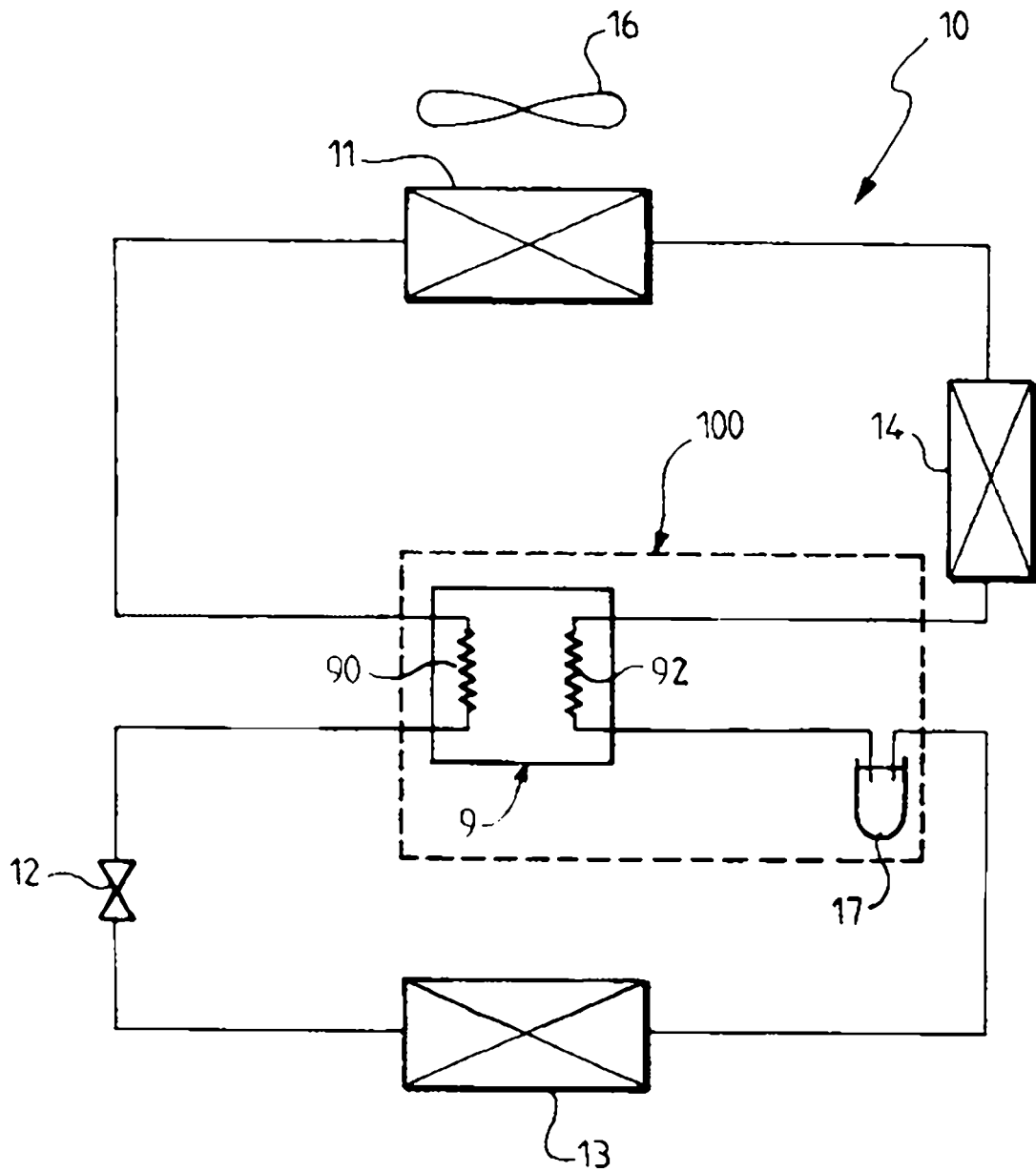


FIG.1

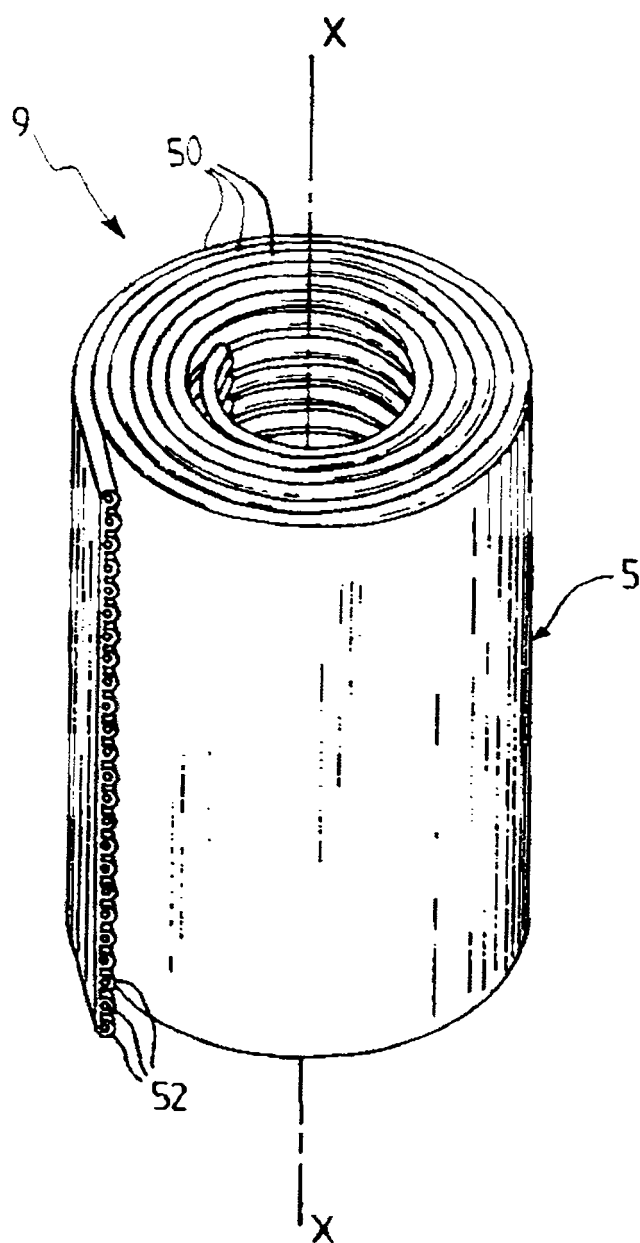
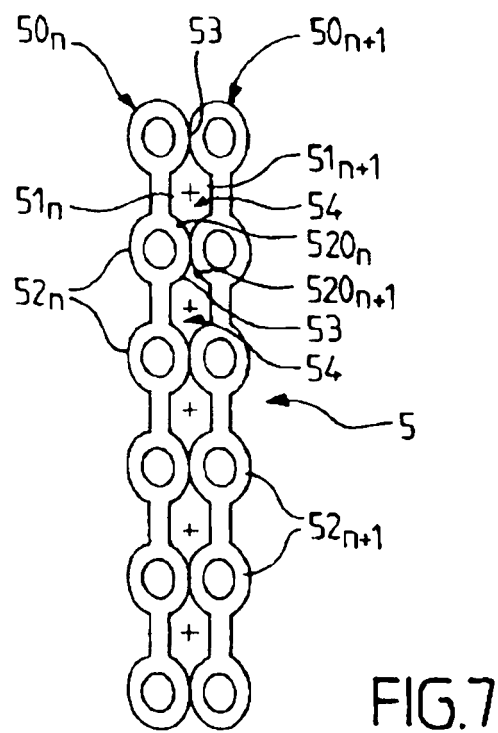
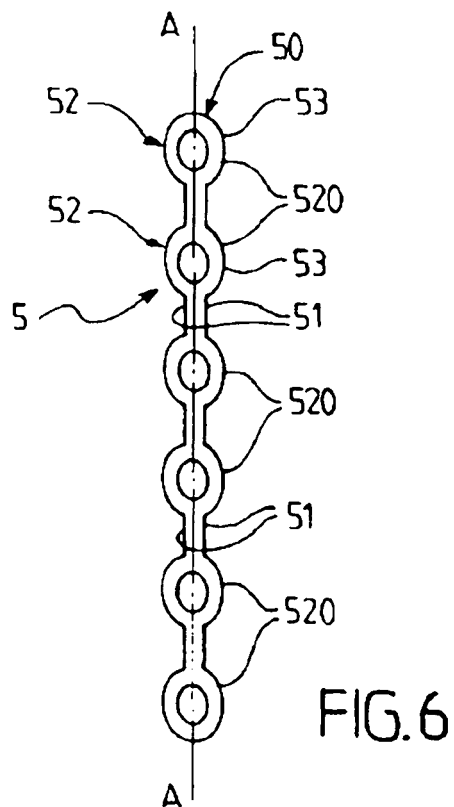
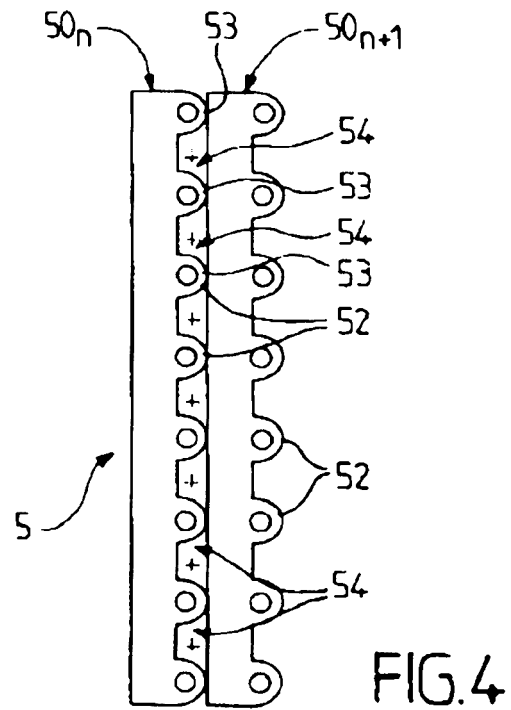
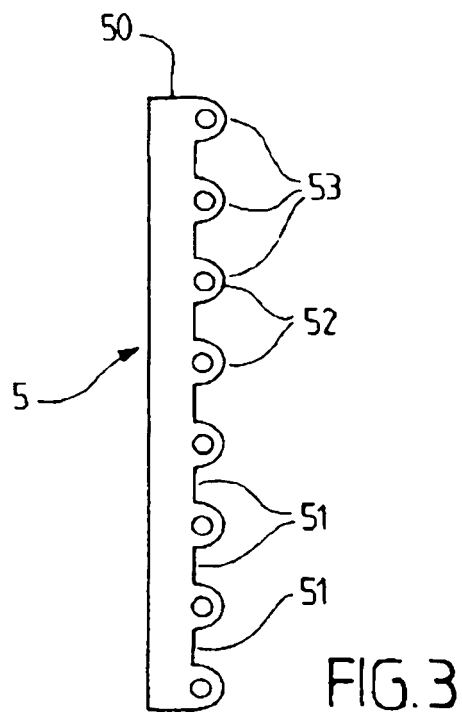


FIG.2



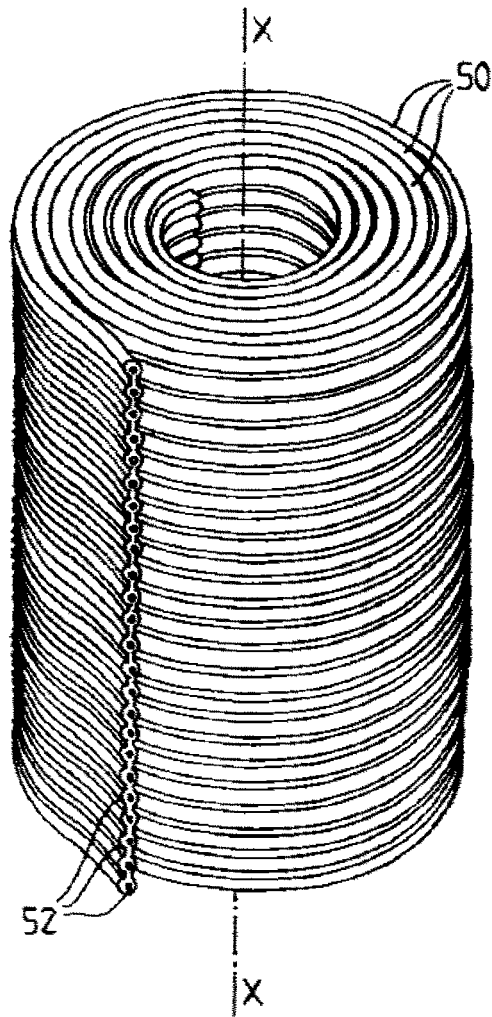


FIG. 5

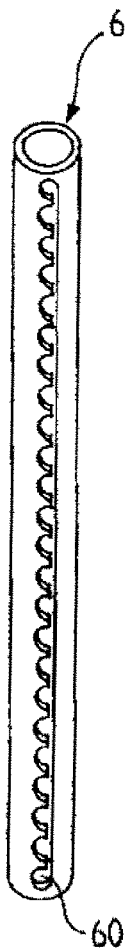


FIG. 10

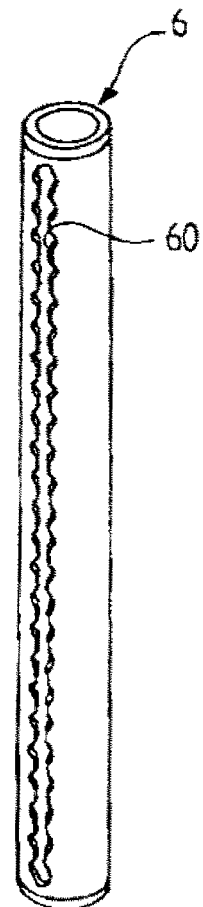


FIG. 11

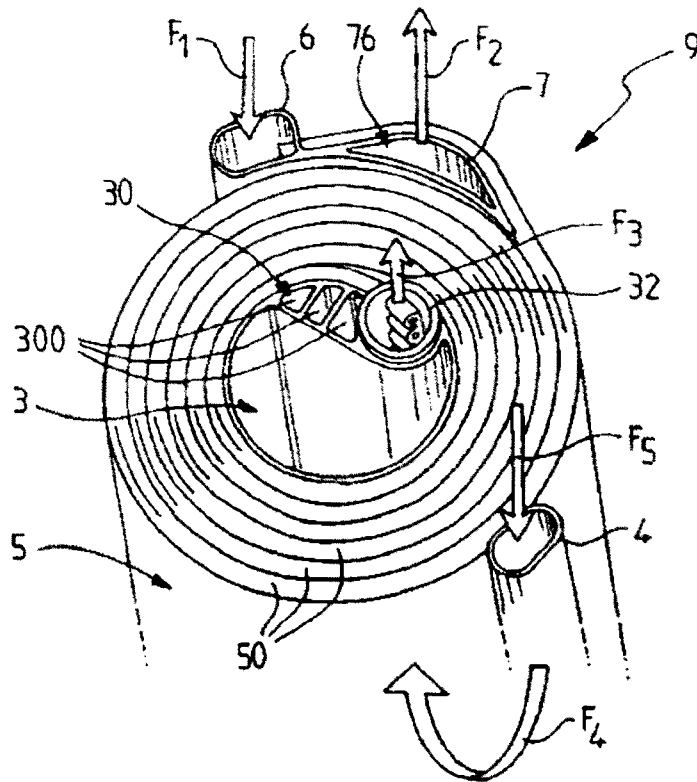


FIG. 8

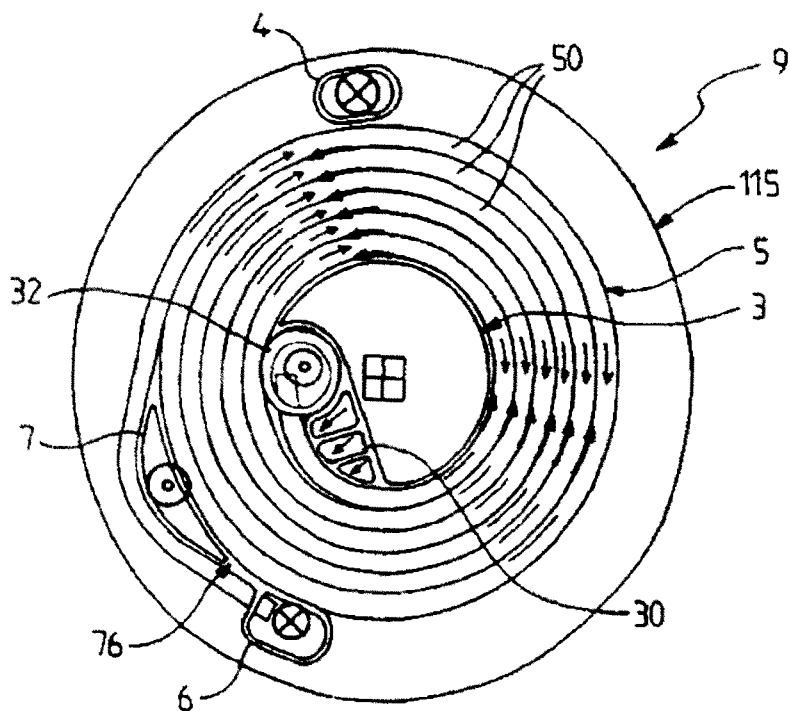


FIG. 9

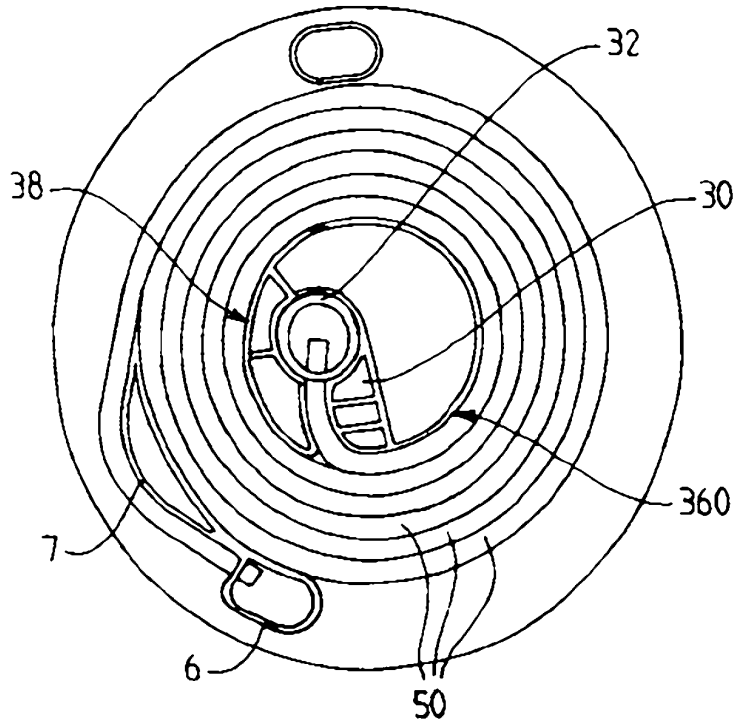


FIG.12

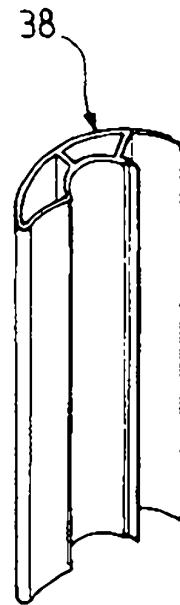


FIG.13

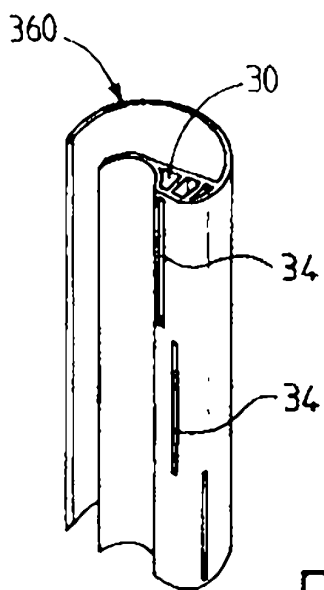


FIG.14

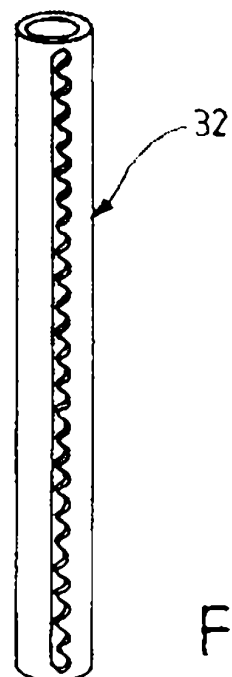


FIG.15

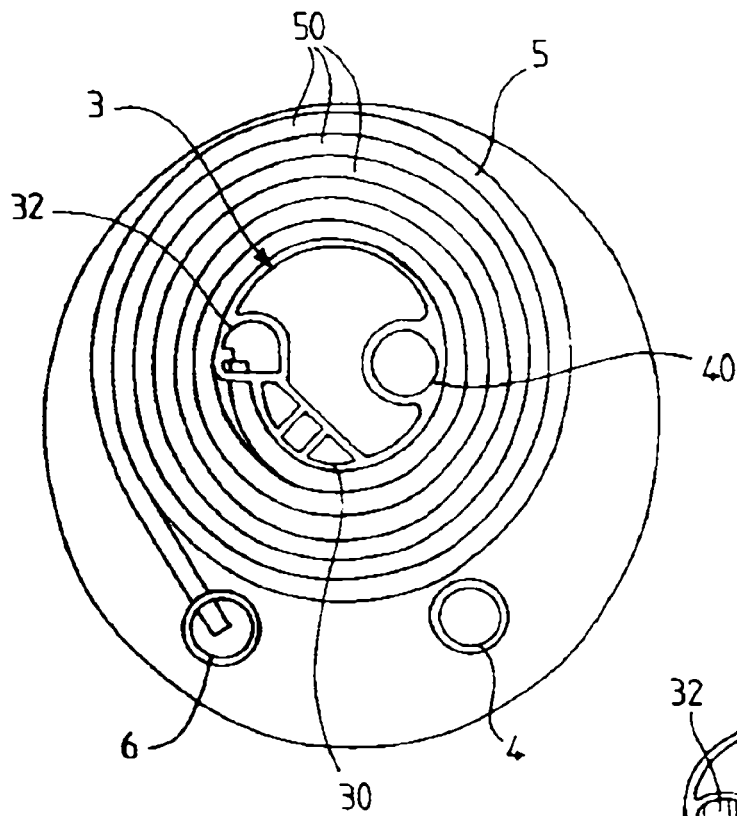
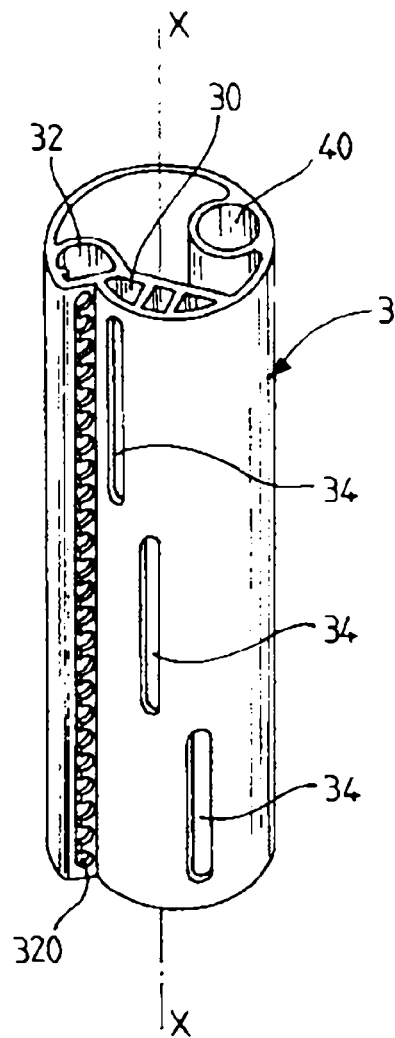


FIG. 16

FIG. 17



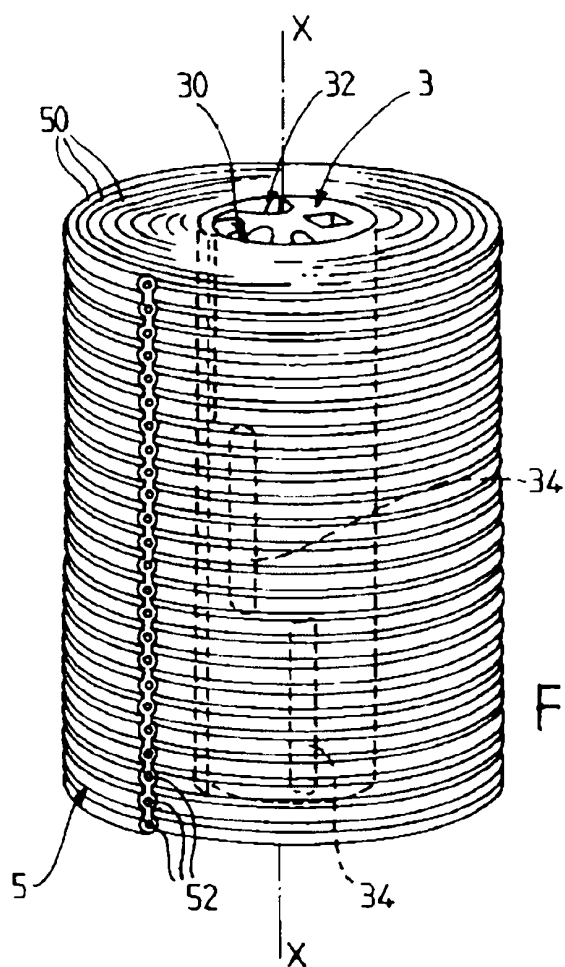


FIG.18

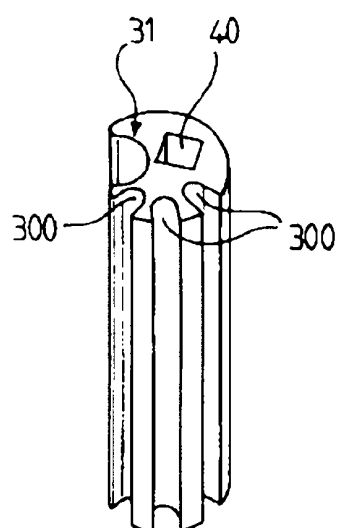


FIG.19

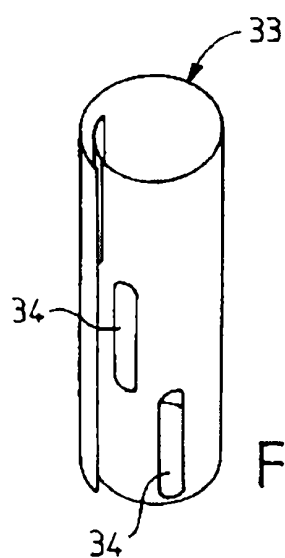


FIG.20

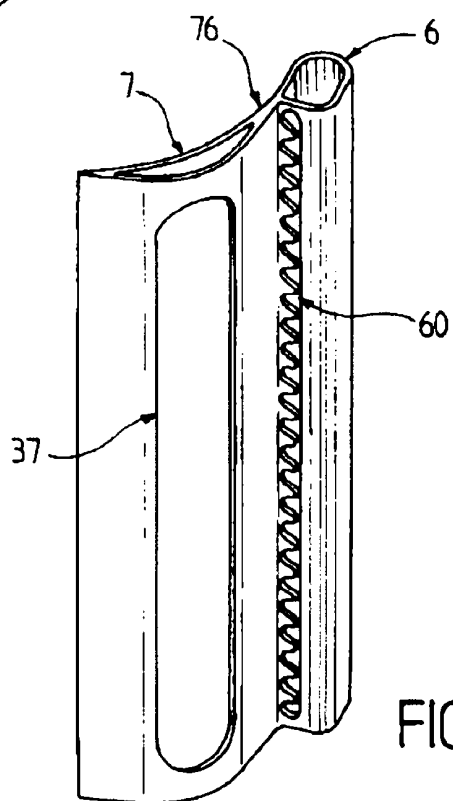


FIG.21