

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 422**

51 Int. Cl.:

F28F 1/42 (2006.01)

F28D 1/047 (2006.01)

F28F 1/40 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2014 PCT/EP2014/071446**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15052188**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2014 E 14781536 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3055636**

54 Título: **Método para realizar una máquina fabricadora de hielo**

30 Prioridad:

11.10.2013 IT MI20131684

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

31.03.2020

73 Titular/es:

SCOTSMAN ICE S.R.L. (100.0%)

Via Lainate, 31

20010 Pogliano Milanese (MI), IT

72 Inventor/es:

ROMAGNOLI, GUIDO

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 751 422 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

Método para realizar una máquina fabricadora de hielo

5 La presente invención se refiere a un método para realizar una máquina fabricadora de hielo incluyendo un condensador para la condensación de un fluido refrigerante basado en un hidrocarburo.

El uso de fluidos refrigerantes basados en hidrocarburos como el propano en el circuito refrigerante de las máquinas fabricadoras de hielo es conocido, gracias a sus altas prestaciones y su bajo impacto en el medioambiente.

10 Dichos fluidos refrigerantes a menudo se utilizan en lugar de otros tipos de fluido refrigerante, como hidrofluorocarburos, clorofluorocarburos o hidroclorofluorocarburos, que tienen un impacto medioambiental decididamente peor.

15 Sin embargo, los hidrocarburos también tienen un punto crítico relativo al hecho de que son extremadamente inflamables o explosivos si se exponen a fuentes de calor, llamas o humos, especialmente en ambientes encerrados y escasamente ventilados.

20 Para limitar la peligrosidad de los hidrocarburos, se han aprobado varias reglamentaciones específicas que establecen su uso en cantidades limitadas y debajo de umbrales preestablecidos.

Por lo tanto, el sector de los condensadores para máquinas fabricadoras de hielo se ha enfocado recientemente en la búsqueda de soluciones de construcción que prevean el uso de hidrocarburos, pero en las cantidades permitidas por las distintas normativas de seguridad.

25 WO2013/106725 describe un condensador incluyendo dos colectores, tubos de conexión planos entre los colectores y un paquete de aletas fijado entre los lados planos de los tubos. Para contener el volumen interno del condensador, los dos colectores poseen una proporción específica, y los tubos planos tienen una pluralidad de microcanales internos a lo largo de los unos de los otros. Uno de los inconvenientes de este tipo de condensador es el hecho de que las zonas laterales dirigidas entre los microcanales no pueden utilizarse para el intercambio térmico y no contribuyen a mejorar la eficiencia del condensador.

30 Los documentos EP2525181A1, US4847989A, EP1818641A1 y US7406838B2 también revelan dichos condensadores o dichas máquinas fabricadoras de hielo.

35 La tarea técnica de la presente invención es, por lo tanto, suministrar un método para realizar una máquina fabricadora de hielo que elimine los antedichos inconvenientes técnicos del arte anterior.

40 En dicha tarea técnica, un objetivo de la invención es proveer un método para realizar una máquina fabricadora de hielo, incluyendo un condensador para la condensación de un fluido refrigerante basado en un hidrocarburo que tenga una eficiencia optimizada, manteniendo un volumen interno extremadamente reducido.

45 No menos importante, un objetivo de la invención es proveer un método para realizar una máquina fabricadora de hielo, incluyendo un condensador sencillo y barato en su proceso de producción.

La tarea técnica, además de estos y otros objetivos, de acuerdo con la presente invención, se alcanzan proveyendo un método para realizar una máquina fabricadora de hielo según la reivindicación 1.

50 El método para realizar el condensador prevé una fase de acoplar los tubos en los orificios de las aletas del paquete de aletas, y las micro-ranuras internas de los tubos se han realizado sin la remoción de material. Las micro-ranuras están constituidas por el aplastamiento del espesor de los tubos realizado a lo largo de líneas de la superficie interna de los tubos.

55 Las ventajas que derivan del método para realizar una máquina fabricadora de hielo según la invención son numerosas.

60 Mientras que en los tubos de condensadores tradicionales del mismo tipo teniendo una pared interna uniforme hay una capa de flujo laminar adyacente a la pared interna de los tubos que crea una barrera para la transferencia de calor, en los tubos de un condensador según la invención las micro-ranuras previenen la formación de la capa de flujo laminar y por lo tanto garantizan la creación de un flujo turbulento en toda la sección interna de los tubos, por lo tanto mejorando considerablemente la eficiencia del intercambio térmico.

Por esta razón de la misma forma, pueden utilizarse tubos de diámetro reducido, que permiten muchas más opciones para los circuitos del aire que se crean alrededor de los tubos.

Un condensador que tiene tubos internamente ranurados con un diámetro reducido permite, con las mismas prestaciones, una reducción del volumen interno del condensador, con la misma superficie de intercambio un aumento de las prestaciones y con el mismo volumen un aumento de las prestaciones.

5 Otras características de la presente invención también se definen en las reivindicaciones que siguen.

Ulteriores características y ventajas de la invención se deducirán de la descripción de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, del método para realizar una máquina fabricadora de hielo según la invención, ilustrada por medio de un ejemplo no limitante en los dibujos de acompañamiento, en que:

- 10 la figura 1a muestra una vista en perspectiva del condensador resultando del método de la invención;
- la figura 1b muestra una vista lateral levantada del condensador de la figura 1a;
- 15 la figura 1c muestra una vista trasera del condensador de la figura 1a;
- la figura 2 muestra en detalle una porción del paquete de aletas del condensador de la figura 1a con los tubos dispuestos a través del mismo, sin las extremidades curvadas de acoplamiento entre los tubos, para apreciar el diseño de la superficie interna de dichos tubos;
- 20 la figura 2a muestra un detalle agrandado del acoplamiento de un tubo en un orificio de las aletas del paquete de aletas de la figura 2;
- la figura 3 muestra una sección transversal de un tubo del condensador de la figura 1a;
- 25 la figura 4 muestra una sección transversal de un tubo del condensador de la figura 1a; y
- la figura 5 muestra la herramienta en la secuencia de fases con las cuales se han realizado las micro-ranuras del tubo.
- 30 Con referencia a las antedichas figuras, se muestra un condensador de una máquina fabricadora de hielo, indicado en su conjunto con el número de referencia 1.
- En concreto, se hará referencia a un condensador para la condensación de un fluido refrigerante basado en un
- 35 hidrocarburo, preferiblemente propano.
- La máquina fabricadora de hielo (no mostrada) posee un circuito refrigerante del tipo conocido, que incluye, además de dicho condensador 1, también un evaporador en la superficie del cual se forma el hielo, una válvula de laminación y un compresor.
- 40 El condensador 1 incluye un bastidor de soporte en forma de caja 2, en concreto paralelepípedo, donde se aloja un paquete de aletas 3 y una pluralidad de tubos 4 fijados en los orificios pasantes 5 de las aletas 3. Los tubos 4 tienen, como representado, una sección circular y un eje longitudinal recto L.
- 45 Los tubos 4 se disponen paralelos los unos a los otros y con el eje longitudinal L horizontal y perpendicular a dos caras laterales planas 2a, 2a verticales y opuestas al bastidor 2.
- Las caras laterales planas 2a, 2a del bastidor 2 a su vez tienen orificios pasantes de soporte de los tubos 4, desde los cuales salen las extremidades de dichos tubos 4.
- 50 Los tubos 4 se disponen en grupos, en cada uno de los cuales los tubos 4 se conectan en serie, en el lado externo de las caras laterales planas 2a, 2a del bastidor 2, por medio de conectores especiales 10, 10' de 180°, de manera que se formen serpentines que se alimentan en paralelo con el fluido refrigerante.
- 55 Los tubos 4 también se disponen en una o varias filas de tubos 4, que se encuentran en uno o varios planos verticales paralelos arrimados.
- Otros conectores 10 conectan los tubos 4 pertenecientes a la misma fila de tubos 4, otros conectores 10' conectan los tubos 4 pertenecientes a filas adyacentes de tubos 4.
- 60 Obviamente, la forma de los serpentines puede personalizarse como deseado por medio de disposiciones especiales de los conectores 10, 10' para la conexión entre los tubos 4 de la misma fila o de filas distintas.
- 65 Las extremidades de los serpentines para la entrada del fluido refrigerante se conectan las unas a las otras mediante un colector de entrada específico 7 y, de la misma forma, las extremidades de los serpentines para la salida del fluido refrigerante se conectan las unas a las otras por medio de un colector de salida específico 8

El colector de entrada 7 y el colector de salida 8 se han posicionado en este caso en el lado externo de la misma cara lateral plana 2a del bastidor 2, pero pueden posicionarse en el lado externo de caras distintas del bastidor 2.

5 Las aletas 3 tienen una misma forma plana sustancialmente cuadrangular y se han alineado paralelamente las una a las otras a lo largo de un eje de alineación orientado en la dirección del eje longitudinal L de los tubos 4.

Las aletas 3 también tienen hendiduras longitudinales 6 que penetran todo el espesor de las aletas 3, creando pasos para el aire también en la dirección del eje de alineación de las aletas 3.

10 En otras formas de realización, las hendiduras de las aletas 3 pueden no estar previstas.

Las aletas 3 y los tubos 4 están constituidos por diferentes materiales térmicamente conductivos: por ejemplo, es posible proveer aletas 3 de aluminio y tubos 4 de cobre.

15 Los tubos 4 tienen micro-ranuras 9 en su superficie interna.

Las micro-ranuras 9 son configuradas y dispuestas de forma que la superficie interna de los tubos 4 es más grande que su superficie externa.

20 Las micro-ranuras 9 se extienden a lo largo de líneas en espiral que se envuelven alrededor del eje L de los tubos 4 por toda la extensión longitudinal de los tubos 4.

25 Los tubos 4 tienen un espesor interno mínimo "d" entre 0,1 mm y 0,3 mm en el fondo 9a de las micro-ranuras 9, un espesor interno máximo "D" entre 0,15 mm y 0,6 mm en la parte superior 9b de las micro-ranuras 9, y un diámetro externo Φ incluido entre 4 mm y 12 mm.

Las micro-ranuras 9 también se extienden paralelamente las unas con las otras, con un paso de separación que no excede 1 mm.

30 El aumento en la superficie de intercambio determinado por las micro-ranuras 9 permite la obtención de tubos 4 con un diámetro limitado y un volumen interno total de los tubos tal para alojar no más de 150 gramos de fluido refrigerante, de acuerdo con los requisitos normativos más estrictos, manteniendo prestaciones óptimas para el condensador 1.

35 Ventajosamente, las micro-ranuras 9 de los tubos 4 se realizan sin remoción de material, para no debilitar la estructura y penalizar el funcionamiento de los tubos 4.

40 Las micro-ranuras 9 por lo tanto se realizan por aplastamiento del espesor de los tubos 4 realizado a lo largo de líneas específicas de la superficie interna de los tubos 4, por ejemplo como descrito antes a lo largo de líneas helicoidales que se envuelven alrededor del eje longitudinal L de los tubos 4.

45 Las micro-ranuras 9 se realizan ventajosamente, después de acoplar los tubos 4 en los orificios 5 de las aletas 3 del paquete de aletas, por medio de una fuerza radial aplicada desde el interior de los tubos 4 y por lo menos suficiente para crear las micro-ranuras 9 junto con una ligera expansión radial de los tubos 4, que consolida el acoplamiento de los tubos 4 en los orificios 5 de las aletas 3 del paquete de aletas.

50 En la práctica, para realizar las micro-ranuras 9, se utiliza una herramienta 11 que tiene un vástago 12 que termina con un cabezal de trabajo ahusado 13 y una agarradora coaxial 15 externa al vástago 12 y equipada con sectores de agarre radialmente retráctiles 15a.

Después de adaptar las aletas 3 sobre los tubos 4, los tubos 4 se bloquean en posición por medio de un dispositivo de bloqueo 14 que aprieta los conectores 10, 10'.

55 Inicialmente, el cabezal de trabajo 13 de la herramienta 11 apunta contra una extremidad de un tubo 4 y la agarradora 15 traslada longitudinalmente hasta superponerse a la extremidad del tubo 4.

Consiguientemente, la agarradora 15 aprieta el tubo 4 causando la retracción radial de sus sectores 15a.

60 Con la agarradora 15 apretada en el tubo 4, el vástago 12 traslada axialmente en la dirección de introducción en el tubo 4 y el vástago 12 gira de forma sincronizada en su propio eje.

El cabezal de trabajo 13 posee un ángulo perimétrico de moldeo 13a que se engancha contra la superficie interna del tubo 4, ejerciendo una fuerza de aplastamiento del espesor del tubo 4.

65 El movimiento de rotación-traslación de la herramienta continúa a lo largo de toda la extensión longitudinal del tubo 4, para completar las micro-ranuras helicoidales 9.

ES 2 751 422 T3

La fuerza de aplastamiento del espesor del tubo 4 desde el interior es por lo menos suficiente también para expandir radialmente la sección de los tubos 4.

5 Esta ligera expansión radial de los tubos 4 produce, en los orificios 5, una deformación plástica 5' de la pared de los orificios 5, con la cual los orificios 5 aprietan más firmemente el tubo 4.

10 El método para realizar una máquina fabricadora de hielo que se describe aquí es susceptible de muchas modificaciones y variaciones, todas incluidas en el alcance de las reivindicaciones; además, todos los detalles son sustituibles por elementos técnicamente equivalentes.

Los materiales utilizados, y asimismo las dimensiones, en el uso práctico pueden ser de cualquier tipo de acuerdo con los requisitos y el estado del arte.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para realizar una máquina fabricadora de hielo comprendiendo un circuito refrigerante que contiene un fluido refrigerante basado en un hidrocarburo, por lo menos un evaporador en la superficie del cual se forma el hielo, por lo menos una válvula de expansión, por lo menos un compresor, y por lo menos un condensador (1) comprendiendo un paquete de aletas (3) y una o varias filas de tubos (4) con una sección circular fijadas en orificios pasantes (5) de dichas aletas (3), dichos tubos (4) tienen micro-ranuras (9) en su superficie interna de forma que la superficie interna de dichos tubos (4) es mayor que la superficie externa, dichos tubos (4) tienen un espesor interno mínimo (d) incluido entre 0,1 y 0,3 mm en el fondo de dichas micro-ranuras (9), un espesor interno máximo (D) incluido entre 0,15 y 0,6 mm en la parte superior de dichas micro-ranuras (9), y un diámetro externo (Φ) incluido entre 4 y 12 mm, dichas aletas (3) y dichos tubos (4) están constituidos por diferentes materiales térmicamente conductivos, dichos tubos (4) tienen una sección extendida radialmente contra dichos orificios (5), la pared de dichos orificios (5) tiene una deformación plástica (5') con la cual dichos orificios (5) aprietan firmemente dichos tubos (4), dicho por lo menos un condensador (1) comprendiendo un bastidor de soporte en forma de caja (2) que tiene dos caras laterales planas (2a, 2a), verticales y opuestas, dicho bastidor de soporte (2) alojando dicho paquete de aletas (3) y dichos tubos (4) dispuestos en paralelo el uno con el otro y con el eje longitudinal (L) horizontal y perpendicular a dichas dos caras laterales planas (2a, 2a), que a su vez tienen orificios pasantes de soporte de dichos tubos (4) de los cuales salen las extremidades de dichos tubos (4), dichos tubos (4) siendo dispuestos en grupos, en cada uno de los cuales dichos tubos (4) se han conectado en serie, en el lado externo de dichas caras laterales planas (2a, 2a) de dicho bastidor (2), por medio de conectores de 180° (10, 10'), de manera que se formen serpientes que se pueden alimentar en paralelo con el fluido refrigerante, el volumen interno total de dichos tubos (4) siendo tal para alojar una cantidad de fluido refrigerante no excediendo 150 gramos, en que dichas micro-ranuras (9) se extienden a lo largo de línea en espiral de espesor aplastado de dichos tubos sin eliminación de material que se envuelven alrededor del eje longitudinal (L) de dichos tubos (4), en que el método comprende la realización de dichas micro-ranuras (9) en dichos tubos de dicho por lo menos un condensador de dicha máquina fabricadora de hielo utilizando un aparato que incluye una herramienta (11) y un dispositivo de bloqueo (14) para apretar los conectores (10, 10') que conectan los tubos, dicha herramienta (11) teniendo un vástago (12) que termina con un cabezal de trabajo ahusado (13), dicha herramienta (11) teniendo ulteriormente una agarradora coaxial trasladable longitudinalmente (15) externa al vástago (12) y equipada con sectores de agarre (15a), donde después de adaptar las aletas (3) sobre los tubos (4), los tubos (4) se bloquean en posición por medio del dispositivo de bloqueo (14) que aprieta los conectores (10, 10'), donde inicialmente el cabezal de trabajo (13) de la herramienta (11) apunta contra una extremidad de un tubo (4) y la agarradora (15) se desplaza axialmente hasta que se sobrepone a la extremidad del tubo (4) y consiguientemente la agarradora (15) aprieta el tubo (4) causando la retracción radial de sus sectores (15a), y donde con la agarradora (15) apretada en el tubo (4), el vástago (12) se desplaza axialmente en la dirección de introducción en el tubo (4) y el vástago (12) gira de forma sincronizada sobre su propio eje.
2. Método para realizar una máquina fabricadora de hielo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichas micro-ranuras (9) poseen un paso de separación que no excede 1 mm.
3. Método para realizar una máquina fabricadora de hielo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicho hidrocarburo es propano.
4. Método para realizar una máquina fabricadora de hielo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichos tubos (4) se han realizado con cobre y dichas aletas (3) se han realizado con aluminio.

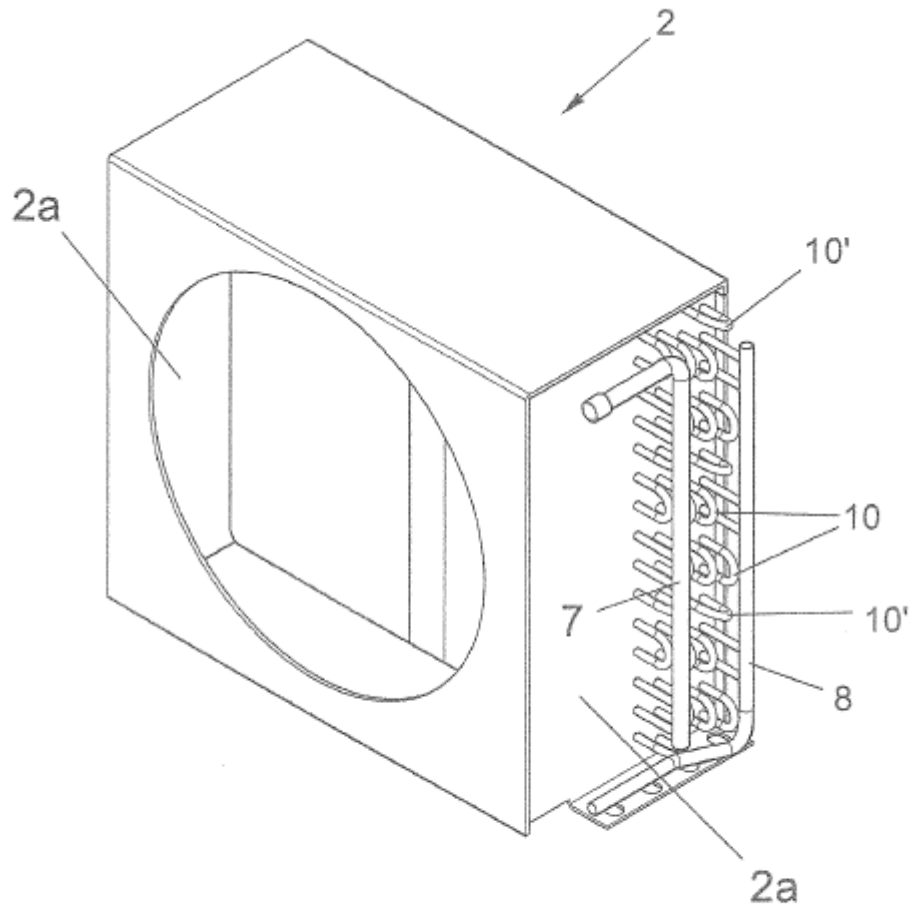


FIG.1A

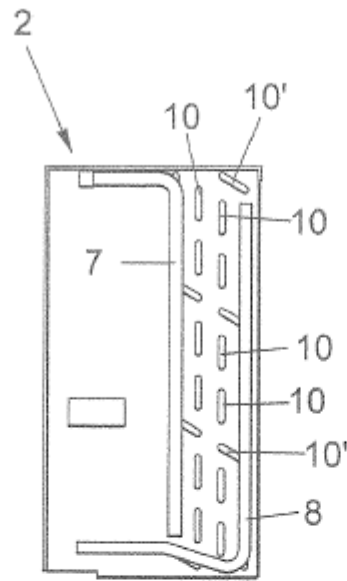


FIG. 1B

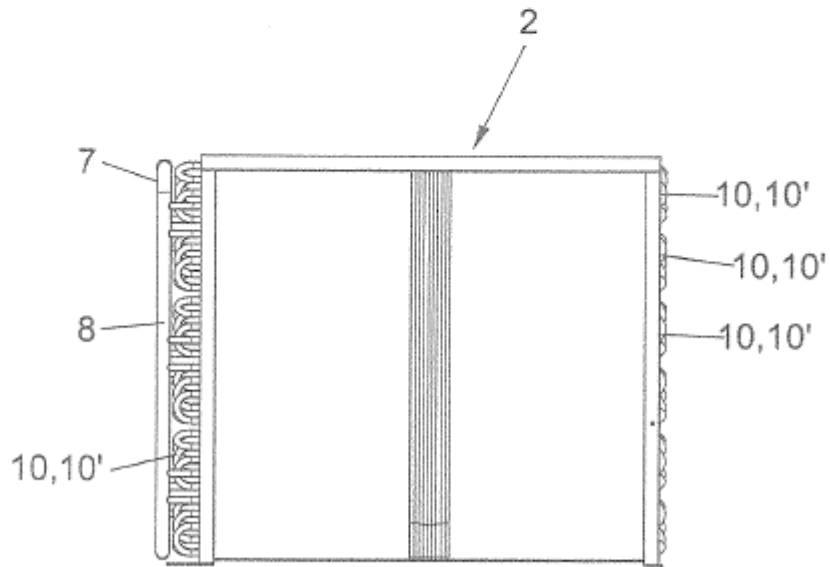
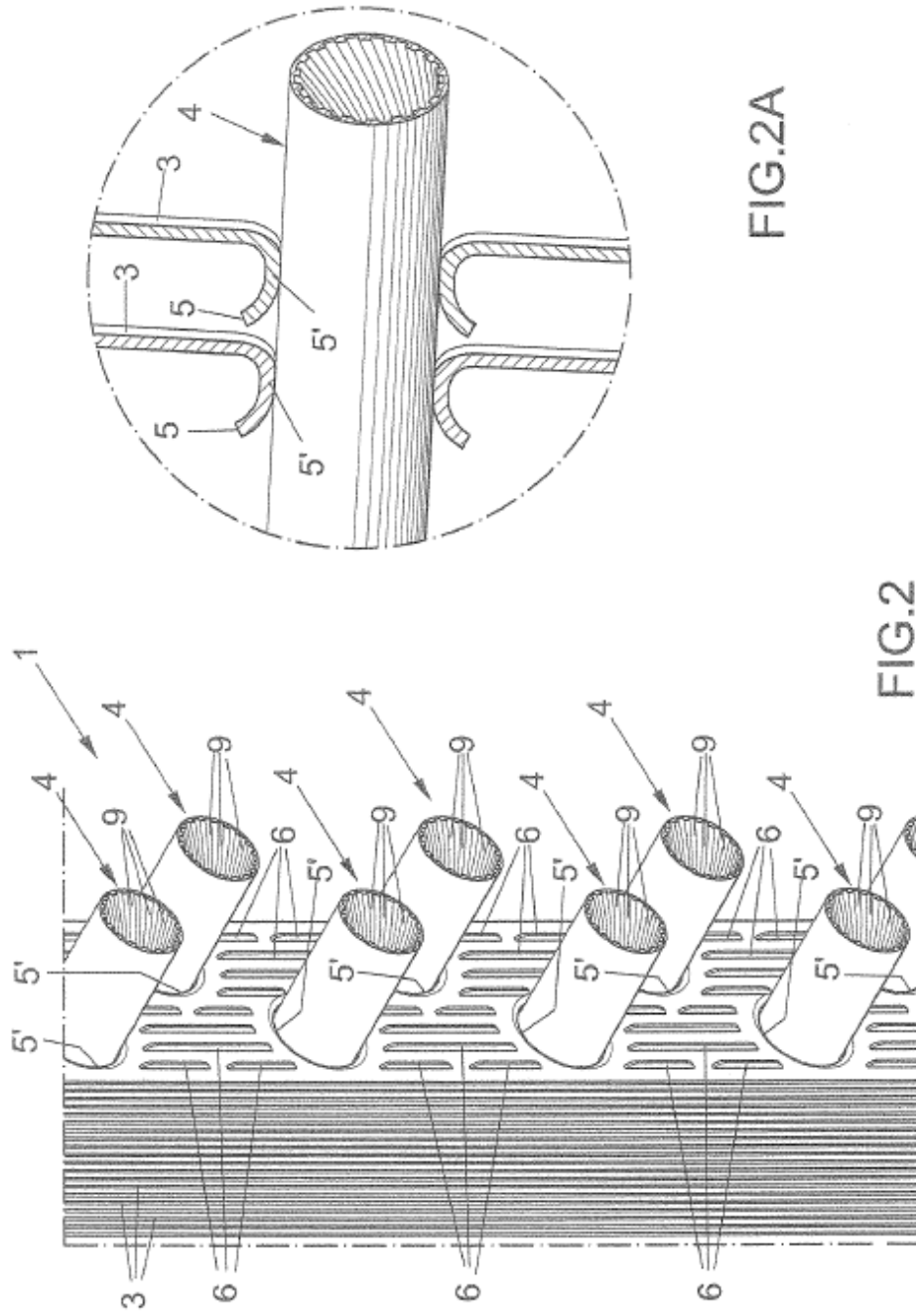


FIG. 1C



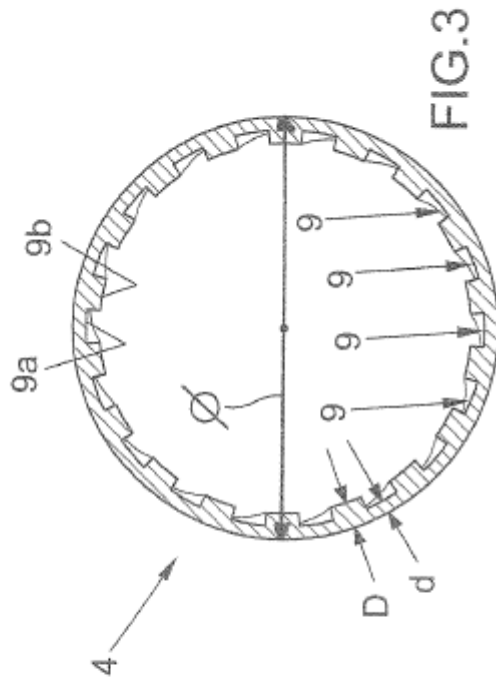


FIG. 3

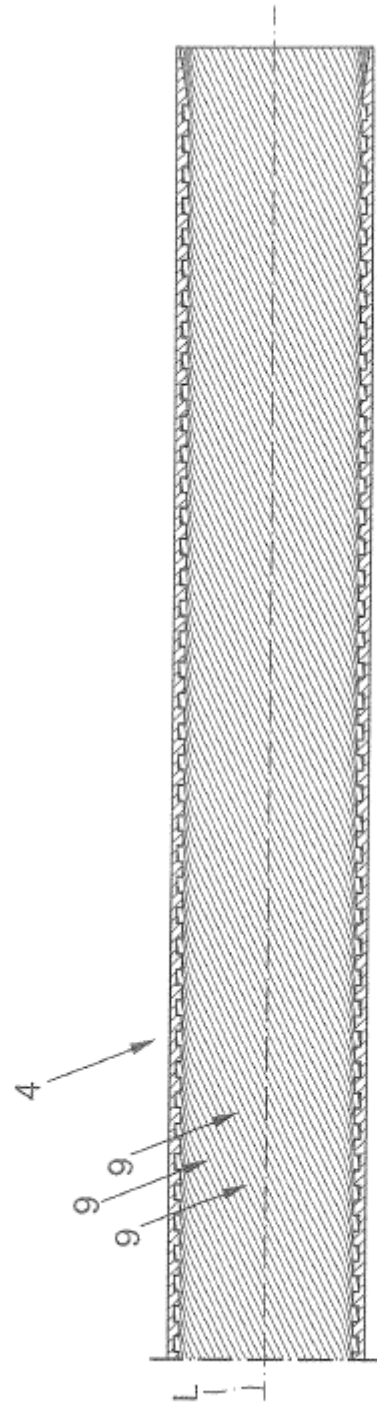


FIG. 4

