

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 236**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2015 PCT/US2015/045866**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2016 WO16028878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2015 E 15756314 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3183528**

54 Título: **Intercambiador de calor de micro canales de baja carga de refrigerante**

30 Prioridad:

19.08.2014 US 201462039154 P

13.05.2015 US 201562161056 P

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

28.11.2019

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06032, US**

72 Inventor/es:

**TARAS, MICHAEL F.;
SIENEL, TOBIAS H.;
SAITO, KAZUO;
JOARDAR, ARINDOM y
POPLAWSKI, BRUCE J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 733 236 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 de micro canales de baja carga de refrigerante

5 Antecedentes

Esta invención se refiere en general a intercambiadores de calor y, más particularmente, a un intercambiador de calor de micro canales para uso en aplicaciones de bomba de calor.

10 Un tipo de sistema de refrigerante es una bomba de calor. Se puede utilizar una bomba de calor para calentar el aire que se entrega en un entorno a acondicionar, o para enfriar y, típicamente, deshumidificar el aire suministrado en el ambiente de interior. En una bomba de calor básica, un compresor comprime un refrigerante y lo entrega aguas abajo a través de un dispositivo de inversión de flujo de refrigerante, típicamente una válvula de inversión de cuatro vías. El dispositivo de inversión de flujo de refrigerante encamina inicialmente el refrigerante hacia un intercambiador de calor de exterior, si la bomba de calor está funcionando en modo de enfriamiento, o hacia un intercambiador de calor de interior, si la bomba de calor está funcionando en modo de calentamiento. Desde el intercambiador de calor de exterior, el refrigerante pasa a través de un dispositivo de expansión y, a continuación, al intercambiador de calor de interior, en el modo de funcionamiento de refrigeración. En el modo de funcionamiento de calefacción, el refrigerante pasa del intercambiador de calor de interior al dispositivo de expansión y, a continuación, al intercambiador de calor de exterior. En cualquier caso, el refrigerante es encaminado a través del dispositivo de inversión de flujo de refrigerante de nuevo hacia el compresor. La bomba de calor puede utilizar un solo dispositivo de expansión bidireccional o dos dispositivos de expansión separados.

25 En los últimos años, el interés y el esfuerzo de diseño se han centrado en el funcionamiento eficiente de los intercambiadores de calor (de interior y de exterior) en las bombas de calor. La alta efectividad de los intercambiadores de calor del sistema de refrigerante se traduce directamente en una mayor eficiencia del sistema y un menor coste de la vida útil. Un avance relativamente reciente en la tecnología de los intercambiadores de calor es el desarrollo y la aplicación de intercambiadores de calor de flujo paralelo, de micro canales o de mini canales, tales como los intercambiadores de calor de interior y de exterior.

30 Estos intercambiadores de calor de flujo paralelo están dotados de una serie de tubos paralelos de transferencia de calor, típicamente de forma no redonda, entre los cuales el refrigerante se distribuye y circula de manera paralela. Los tubos del intercambiador de calor típicamente incorporan múltiples canales y están orientados sustancialmente perpendiculares a la dirección del flujo de refrigerante en los colectores de entrada y de salida que están en comunicación con los tubos de transferencia de calor. Las aletas de mejora de la transferencia de calor están dispuestas entre los intercambiadores de calor y fijadas rígidamente a los mismos. Las razones principales para el empleo de los intercambiadores de calor de flujo paralelo, que habitualmente tienen una construcción soldada en horno, de aluminio, están relacionadas con su mayor rendimiento, alto grado de compacidad, rigidez estructural y mayor resistencia a la corrosión.

40 El creciente uso de refrigerantes con bajo potencial de calentamiento global presenta otro desafío relacionado con la reducción de la carga de refrigerante. La legislación actual limita la cantidad de carga de los sistemas de refrigerante y, en particular, los intercambiadores de calor que contienen la mayoría de los refrigerantes con bajo potencial de calentamiento global (clasificados como sustancias A2L). Los intercambiadores de calor de micro canales tienen un volumen interior pequeño y, por lo tanto, almacenan menos carga de refrigerante que los intercambiadores de calor de aletas de placa de tubo redondo convencionales. Además, la carga de refrigerante contenida en los colectores del intercambiador de calor de micro canales es una porción significativa, aproximadamente la mitad, de la carga total del intercambiador de calor. Como resultado, el potencial de reducción de la carga de refrigerante del intercambiador de calor es limitado.

50 El documento EP 2 597 413 A1 describe un intercambiador de calor de acuerdo con la parte precharacterizadora de la reivindicación 1.

Compendio

55 De acuerdo con una realización de la presente invención, está dispuesto un intercambiador de calor que incluye un primer colector, un segundo colector separado del primero colector y una serie de tubos intercambiadores de calor dispuestos en una relación paralela separada, que acopla de manera fluida el primer y segundo colectores. Un primer extremo de cada tubo de intercambio de calor se extiende parcialmente en un volumen interior del primer colector y tiene una entrada formada en el mismo. Un distribuidor está dispuesto dentro del volumen interior del primer colector. La entrada formada en el primer extremo de uno o más de la serie de tubos de intercambio de calor es una entrada, en general, cóncava que se extiende sobre todo el ancho, o alternativamente, sobre solo una parte del ancho del tubo del intercambiador de calor y es, en general, al menos igual al ancho del distribuidor. Por lo menos una porción del distribuidor está dispuesta en el interior de la entrada cóncava.

65 El primer colector puede estar configurado para recibir, por lo menos, un refrigerante parcialmente líquido.

- La altura del primer colector puede ser menor que el ancho del primer colector.
- 5 El primer colector puede ser asimétrico con respecto a un plano horizontal que se extiende a través del mismo.
- La entrada formada en el primer extremo puede ser, en general, complementaria al contorno del distribuidor.
- El distribuidor puede tener un mayor grosor de pared para reducir el volumen interior del primer colector.
- 10 El distribuidor puede ocupar entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 60 % del volumen interior del primer colector.
- El distribuidor puede ocupar entre aproximadamente el 30 % y aproximadamente el 50 % del volumen interior del primer colector.
- 15 Una estructura porosa puede estar dispuesta dentro del volumen interior del colector.
- El distribuidor puede estar dispuesto en el interior de la estructura porosa.
- 20 La estructura porosa puede tener una porosidad de entre aproximadamente el 30 % y aproximadamente el 70 %.
- Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, en realizaciones adicionales, la porosidad de la estructura porosa no es uniforme.
- 25 La porosidad de la estructura porosa se puede incrementar para tener una resistencia al flujo localizada.
- La porosidad de la estructura porosa puede cambiar de manera uniforme a lo largo del primer colector.
- 30 La estructura porosa puede incluir una serie de cavidades. Cada cavidad puede estar configurada para alojar el primer extremo de uno de la serie de tubos del intercambiador de calor.
- El primer colector puede ser uno de un colector de admisión y un colector intermedio.
- 35 Un separador puede estar dispuesto adyacente al distribuidor. El separador puede estar configurado para establecer una posición del distribuidor dentro del volumen interior del primer colector.
- El separador puede estar configurado para entrar en contacto, por lo menos, con uno de la serie de tubos del intercambiador de calor.
- 40 El separador puede estar configurado para entrar en contacto con una porción de la pared interior del primer colector.
- El separador se puede extender sobre una porción de una longitud del distribuidor.
- 45 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, en realizaciones adicionales, el separador incluye una serie de salientes que se extienden, por lo menos, sobre una parte de una longitud del distribuidor.
- 50 El distribuidor puede comprender además una ranura formada en una superficie exterior del mismo. La ranura y una pared interior del primer colector pueden formar un paso de flujo entre una sección del primer colector y una sección del segundo colector.
- La ranura puede comprender una serie de ranuras separadas.
- 55 La ranura puede comprender una ranura interconectada.
- La ranura puede comprender un patrón en espiral a lo largo de una circunferencia del distribuidor.
- 60 La ranura puede estar configurada de tal manera que un fluido que circula a través de la ranura no se inyecte directamente en ninguna de la serie de tubos del intercambiador de calor.
- 65 La dirección de flujo impartida a un fluido que circula a través de la ranura no puede ser paralela a uno o más de la serie de tubos del intercambiador de calor.
- La ranura puede comprender una serie de ranuras. El área de flujo total en sección transversal de la serie de ranuras puede ser menor que el área de flujo en sección transversal del primer colector.

El área total de la sección transversal puede estar entre el 50 % y el 200 % del área de flujo de la sección transversal de la sección del primer colector.

Breve descripción de los dibujos

5 El tema, que se considera como la presente invención, está particularmente señalado y claramente reivindicado en las reivindicaciones al final de la memoria descriptiva. La anterior y otras características, y las ventajas de la presente invención son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un sistema de refrigeración;

la figura 2 es una vista, en perspectiva, de un intercambiador de calor de micro canales según una realización de la presente invención;

15 la figura 3 es una vista, en sección transversal, de un intercambiador de calor de micro canales de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 la figura 4 es una vista, en sección transversal, de un intercambiador de calor de micro canales de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 5 es una sección transversal de un colector convencional del intercambiador de calor de micro canales;

25 la figura 6 es una sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 7 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido de acuerdo con una realización de la presente invención;

30 la figura 8 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido de acuerdo con una realización de la presente invención;

35 la figura 9 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 10 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido de acuerdo con una realización de la presente invención;

40 la figura 11 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

la figura 12 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

45 la figura 13 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un interior reducido;

50 la figura 14 es una sección transversal de otro colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un interior reducido;

la figura 15 es una sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

55 la figura 16 es una sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

la figura 17 es una sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

60 la figura 18 es una sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

65 la figura 19 es una sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido;

la figura 20 es otra sección transversal de un colector de un intercambiador de calor de micro canales que tiene un volumen interior reducido; y

la figura 21 es una vista, en perspectiva, de una porción de un distribuidor.

La descripción detallada explica las realizaciones de la presente invención, junto con ventajas y características, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos.

Descripción detallada

En la figura 1 se ilustra un ejemplo de un sistema de compresión de vapor 20, que incluye un compresor 22, configurado para comprimir un refrigerante y suministrarlo aguas abajo a un condensador 24. Desde el condensador 24, el refrigerante líquido enfriado pasa a través de un dispositivo de expansión 26 hasta un evaporador 28. Desde el evaporador 28, se devuelve el refrigerante al compresor 22 para completar el circuito de refrigerante en circuito cerrado.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 2 a 4, se ilustra con más detalle un intercambiador de calor 30 configurado para uso en el sistema de compresión de vapor 20. En la realización no limitativa ilustrada, el intercambiador de calor 30 es un intercambiador de calor de micro canales de banco de un solo tubo 30; sin embargo, los intercambiadores de calor de micro canales que tienen múltiples bancos de tubos están dentro del alcance de la presente invención. El intercambiador de calor 30 incluye un primer colector o cabezal 32, un segundo colector o cabezal 34 separado del primer colector 32, y una serie de tubos 36 de intercambio de calor que se extienden en una relación paralela separada entre el primer colector 32 y el segundo colector 34. En las realizaciones ilustradas, no limitativas, el primer cabezal 32 y el segundo cabezal 34 están orientados, en general, horizontalmente, y los tubos 36 de intercambio de calor se extienden, en general, verticalmente, entre los dos colectores 32, 34. El intercambiador de calor 30 se puede usar ya sea como un condensador 24 o un evaporador 28 en el sistema de compresión de vapor 20. Disponiendo los tubos 36 verticalmente, el condensado de agua recolectado en los tubos 36 es drenado más fácilmente del intercambiador de calor 30.

El intercambiador de calor 30 puede estar configurado en una disposición de un solo paso, de tal manera que el refrigerante circule del primer cabezal 32 al segundo cabezal 34 a través de la serie de tubos 36 del intercambiador de calor en la dirección de flujo indicada por la flecha B (figura 2). En otra realización, el intercambiador de calor 30 está configurado en una disposición de flujo de múltiples pasos. Por ejemplo, con la adición de un divisor o deflector 38 en el primer cabezal 32 (figura 3), el fluido está configurado para fluir del primer colector 32 al segundo colector 34, en la dirección indicada por la flecha B, a través de una primera porción de los tubos del intercambiador de calor 36, y de vuelta al primer colector 32, en la dirección indicada por la flecha C, a través de una segunda porción de los tubos 36 del intercambiador de calor. El intercambiador de calor 30 puede incluir adicionalmente tubos de protección o "ficticios" (no mostrados) que se extienden entre sus primeros y segundos colectores 32, 34 a los lados del banco de tubos. Estos tubos "ficticios" no transmiten el flujo de refrigerante, pero agregan soporte estructural al banco de tubos.

Haciendo referencia, a continuación, a la figura 4, cada tubo 36 de intercambio de calor comprende un tubo de intercambio de calor aplanado que tiene un borde de ataque 40, un borde de salida 42, una primera superficie 44 y una segunda superficie 46. El borde de ataque 40 de cada tubo 36 del intercambiador de calor está aguas arriba de su respectivo borde de salida 42 con respecto a un flujo de aire A a través del intercambiador de calor 36. El paso de flujo interior de cada tubo 36 de intercambio de calor puede estar dividido mediante paredes interiores en una serie de canales de flujo 48 discretos que se extienden sobre la longitud de los tubos 36 de un extremo de entrada a un extremo de salida y establecen una comunicación fluida entre los respectivos primeros y segundos colectores 32, 34. Los canales de flujo 48 pueden tener una sección transversal circular, una sección transversal rectangular, una sección transversal trapezoidal, una sección transversal triangular, u otra sección transversal no circular. Los tubos 36 de intercambio de calor que incluyen los canales de flujo 48 discretos pueden ser formados utilizando técnicas y materiales conocidos, que incluyen, pero no se limitan a, extruidos o plegados.

Como es conocido, una serie de aletas de transferencia de calor 50 pueden estar dispuestas entre los tubos 36 de intercambio de calor y unidas rígidamente a los mismos, en general, mediante un proceso de soldadura en horno, para mejorar la transferencia de calor externa y proporcionar rigidez estructural al intercambiador de calor 30. Cada aleta 50 plegada está formada a partir de una serie de bandas conectadas o de una única banda continua del material de la aleta doblada estrechamente a modo de serpentina en forma, proporcionando de este modo una serie de aletas 52 poco separadas que se extienden, en general, ortogonales a los tubos 36 de intercambio de calor aplanados. El intercambio de calor entre el fluido en el interior de los tubos 36 del intercambiador de calor y el flujo de aire A, se produce a través de las superficies exteriores 44, 46 de los tubos 36 de intercambio de calor que forman colectivamente la superficie principal de intercambio de calor, y también a través de la superficie de intercambio de calor de las aletas 52 de la aleta 50 plegada, que forman la superficie secundaria de intercambio de calor.

Un ejemplo de una sección transversal de un colector 60 convencional, tal como el colector 32 o 34, por ejemplo, se ilustra en la figura 5. Tal como se muestra, el colector 60 tiene una sección transversal, en general, circular y los

extremos 54 de los tubos 36 del intercambiador de calor están configurados para extenderse, por lo menos parcialmente, en el volumen interior 62 del colector 60. Un distribuidor 70 alargado longitudinalmente, tal como es conocido en la técnica, puede estar dispuesto en el interior de una o más cámaras del colector 60. El distribuidor 70 está dispuesto, en general, de manera central dentro del volumen interior del colector 62 y está configurado para distribuir uniformemente el flujo de refrigerante entre la serie de tubos 36 del intercambiador de calor acoplado de manera fluida al mismo. El volumen interior 62 del colector 60 debe ser, por lo tanto, lo suficientemente grande como para contener los extremos 54 del tubo y un distribuidor 70 en una relación separada tal que exista una trayectoria de flujo de fluido sin obstrucciones desde un volumen interior 72 del distribuidor 70 a un volumen interior 62 del colector 60 y en los extremos 54 de los tubos 36 del intercambiador de calor.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 6 a 18, un colector 60 del intercambiador de calor, tal como un colector de líquido o una porción de un colector configurado para recibir un refrigerante líquido, por ejemplo, tiene un volumen interior 62 reducido en comparación con el colector convencional de la figura 5. El volumen interior 62 del colector 60 se reduce desde aproximadamente un 20 % hasta aproximadamente un 60 %, y, más específicamente, desde aproximadamente un 30 % hasta aproximadamente un 50 %, dependiendo de otros parámetros operativos y de diseño del intercambiador de calor 20. Existen varios métodos para reducir el volumen interior 62 del colector 60. Tal como se ilustra en las figuras 6 a 10, el volumen interior 62 del colector 60 puede ser reducido cambiando la forma del extremo 54 de los tubos 36 del intercambiador de calor, alterando la forma de la sección transversal del colector 60, o una combinación que incluya, por lo menos, uno de lo anterior. Dichas modificaciones pueden mejorar la compacidad del intercambiador de calor y/o ayudar a posicionar el distribuidor 70 en el interior del colector 60. En cada una de las figuras, está formada una entrada o corte 56, en general, cóncava en el extremo 54 de cada uno de los tubos 36 de intercambio de calor posicionados en el interior del colector 60. El corte 56 puede tener una curvatura, en general, complementaria a una curvatura del distribuidor 70, o puede ser diferente, tal como se muestra en la figura 7. Además, el corte 56 se puede extender sobre todo el ancho, o alternativamente, solo sobre una porción del ancho del tubo 36 del intercambiador de calor, y es, en general, por lo menos igual al ancho del distribuidor 70. Como resultado, por lo menos una porción del distribuidor 70 está dispuesta en el interior de la entrada 56 formada en el extremo 54 del tubo del intercambiador de calor.

El ancho del colector 60 debe ser por lo menos igual o mayor que el ancho de los tubos 36 del intercambiador de calor recibido en el mismo. Colocando una porción del distribuidor 70 en el interior de la entrada 56 formada en el extremo 54 de los tubos 36 del intercambiador de calor, la altura total del colector 60 puede ser reducida. Como resultado, la sección transversal del colector puede ser asimétrica alrededor de un plano horizontal. Por ejemplo, la curvatura del contorno de una porción superior 64 y una porción inferior 66 del colector 60 puede ser sustancialmente diferente. Tal como se muestra en la realización no limitativa ilustrada en las figuras 6 a 8, la porción superior 64 del colector 60 puede tener una forma sustancialmente semiesférica, y la porción inferior 66 del colector 60 puede tener un contorno generalmente elipsoidal. En otra realización, mostrada en la figura 9, el colector 60 es, en general, de forma rectangular. En otra realización más, ilustrada en la figura 10, el colector 60 puede ser sustancialmente en forma de D, de tal modo que la porción superior 64 del colector 60 sea sustancialmente plana y la porción inferior 66 del colector 60 forme la porción curvada general de la D. Las formas de los distribuidores 70 y los colectores 60 ilustrados y descritos en este documento son no limitativas, y otras variaciones están dentro del alcance de la presente invención. En particular, se pueden utilizar las diversas disposiciones del distribuidor 60 y del distribuidor 70 que se describen a continuación en relación con las figuras 11 a 20, en lugar de las formas de los distribuidores 70 y los colectores 60 explicados anteriormente, es decir, en combinación con los tubos del intercambiador de calor de las realizaciones anteriores.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 11 a 14, el volumen interior 62 del colector 60 también se puede reducir incrementando el grosor de la pared del distribuidor 72, de tal manera que el propio distribuidor 70 ocupe una porción más grande del volumen interior 62. En una realización, el grosor de la pared del distribuidor 76 se incrementa para ocupar entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 60 % del volumen interior 62. El volumen interior 72 del distribuidor 70, así como el tamaño y la disposición de los orificios 74 del distribuidor configurados para distribuir refrigerante del distribuidor 70 al volumen interior 62 del colector 60, sin embargo, en general, permanecerán sin cambios. El distribuidor 70 puede ser cualquier tipo de distribuidor, que incluye, entre otros, un distribuidor circular (figura 11), un distribuidor elipsoidal (figura 12) y un distribuidor de placas tal como el mostrado en las figuras 13 y 14, por ejemplo. Asimismo, se puede utilizar un distribuidor 70 que tiene un grosor de pared incrementado, junto con el método para reducir el volumen interior 62 del colector 60 descrito anteriormente. Por ejemplo, una placa de distribución 70 con un grosor de pared incrementado puede estar dispuesta en el interior de un colector 60 que tiene una sección transversal en forma de D tal como la ilustrada en la figura 14, o un distribuidor circular 70 que tiene un grosor de pared incrementado puede estar dispuesto, por lo menos parcialmente, en el interior del corte o la entrada 56 formado en los extremos 54 de los tubos 36 del intercambiador de calor.

Haciendo referencia, a continuación, a las figuras 15 a 18, una estructura porosa 80 formada puede ser colocada en el interior del colector 60 para reducir el volumen interior 62 del mismo. La estructura porosa 80 puede estar formada de un metal o material no metálico, tal como una espuma, malla, alambre o hilo tejido, o un metal sinterizado, por ejemplo, y tiene una porosidad uniforme o no uniforme de entre aproximadamente el 30 % y aproximadamente el 70 %. La estructura porosa 80 tiene un tamaño y forma generalmente complementarios al volumen interior 62 del colector 60. La porosidad de la estructura porosa 80 puede ser configurada para cambiar, tal como de manera

uniforme, por ejemplo, a lo largo de la longitud del colector 60 en la dirección del flujo de refrigerante. En una realización, mostrada en la figura 18, la estructura porosa 80 está formada con una serie de bolsas o cavidades 82, estando configurada cada cavidad 82 para alojar o contener uno de los tubos 36 de intercambio de calor que se extienden en el colector 60.

5 En otra realización, ilustrada en la figura 17, un canal de distribución 84 puede estar formado, por lo menos, sobre una porción de la longitud de la estructura porosa 80. El tamaño y la forma del canal de distribución 84 pueden ser constantes o pueden variar, y uno o más canales laterales 86 pueden extenderse desde el mismo para distribuir el refrigerante de manera uniforme desde el canal de distribución 84 hasta cada uno de los tubos 36 de intercambio de calor. Alternativamente, un distribuidor 70 que tiene una serie de aberturas de distribución 74 puede ser introducido en el interior de la estructura porosa 80 (figura 16). En dichas realizaciones, la estructura porosa 80 está configurada para posicionar y soportar el distribuidor 70 en el interior del colector 60. Además, la estructura porosa puede incluir otras disposiciones, tales como bolsas de alivio y espacios ampliados, por ejemplo, se pueden agregar según sea necesario para mantener la integridad del intercambiador de calor. En una realización, las porciones localizadas de la estructura porosa 80 pueden tener una mayor porosidad, para proporcionar resistencia al flujo localizado.

La estructura porosa 80 puede estar formada de una sola pieza con el colector 60, o alternativamente, puede ser un subconjunto extraíble separado introducido en el volumen interior 62 del colector 60. La estructura porosa 80 se puede combinar con cualquiera de los sistemas descritos que tienen un menor volumen interior. Por ejemplo, un distribuidor 70 que tiene un mayor grosor de pared puede ser introducido en la estructura porosa 80, o la estructura porosa 80 puede ser añadida a un colector 60 que tiene una menor altura.

El sistema de compresión de vapor 20 se puede utilizar en una aplicación de bomba de calor. En dichas aplicaciones, el sistema de compresión de vapor puede abarcar dispositivos auxiliares tales como un acumulador, un compensador de carga, un receptor, sistemas de gestión de aire, o una combinación que incluya, por lo menos, uno de los anteriores. Por ejemplo, se pueden utilizar uno o más sistemas de gestión de aire para proporcionar el flujo de aire sobre un intercambiador de calor de interior y/o de exterior (por ejemplo, el condensador 24, el evaporador 28 o un intercambiador de calor auxiliar configurado para comunicarse térmicamente con el circuito de refrigerante). Los uno o más sistemas de gestión del aire pueden facilitar la interacción de la transferencia de calor entre el refrigerante que circula por todo el circuito de refrigerante y el ambiente interior y/o exterior, respectivamente.

Haciendo referencia, a continuación, a la figura 19, el distribuidor 70 puede tener una forma, en general, complementaria a una porción de una sección transversal del colector 60. En la realización ilustrada, no limitativa, el distribuidor 70 tiene un cuerpo, en general, rectangular, con bordes curvos complementarios a la curvatura del colector 60 en un lugar determinado. Se puede proporcionar refrigerante en la base del colector 60, tal como se muestra en la figura 20, y está configurado para pasar a través de la serie de orificios de distribución 74 formados en el distribuidor 70, por ejemplo, en una configuración vertical, hasta uno o más tubos 36 del intercambiador de calor. Tal como se ilustra en la realización de la figura 19, un separador 90 puede estar acoplado o formado de una sola pieza con una porción del distribuidor 70 o el separador 90 puede ser un componente separado introducido en el colector 60. El separador 90 puede ser colocado entre el distribuidor 70 y uno o más tubos 36 (por ejemplo, tubos de múltiples puertos como en un intercambiador de calor de micro canales). El separador 90 puede extenderse solo sobre una porción de la longitud, o alternativamente, sobre toda la longitud del distribuidor 70. En una realización, el separador 90 incluye una serie de salientes, tales como los dispuestos en una orientación lineal, por ejemplo, y posicionados a intervalos sobre la longitud del distribuidor 70. El separador 90 puede extenderse hacia afuera desde una superficie del distribuidor 70 y puede estar configurado para entrar en contacto con una porción de uno o más de la serie de tubos 36 del intercambiador de calor, tal como se muestra en la figura 19, o con una porción de una pared interna del colector 60, para mantener una posición del distribuidor 70 con respecto a los tubos 36.

El separador 90 puede tener cualquier forma. Por ejemplo, una forma de sección transversal del separador 90 puede incluir una forma circular, elíptica o cualquier forma poligonal que tenga lados rectos o curvos. En una realización, la forma del distribuidor 70 puede ser complementaria y estar configurada para entrar en contacto con una porción del colector 60 o con un tubo 36 (por ejemplo, en contacto con una porción sólida adyacente a un puerto de un tubo de múltiples puertos, tal como un material de red entre puertos de un tubo de múltiples puertos) en base a la distancia total entre el separador 90 y los tubos 36.

Haciendo referencia, a continuación, a la figura 21, los uno o más orificios de distribución 74 de realizaciones anteriores formados en el distribuidor 70 pueden estar formados como ranuras 92 en lugar de orificios 74. Las ranuras 92 pueden ser individuales, o, alternativamente, pueden estar conectadas para formar una ranura continua en una superficie externa del distribuidor 70. Las ranuras 92 pueden tener cualquier forma. Por ejemplo, la forma del área de flujo de la sección transversal de las ranuras 92 puede incluir una forma circular, elíptica o cualquier poligonal que tenga lados rectos o curvos. En la realización no limitada ilustrada, los orificios 74 están formados como una ranura continua 92 envuelta en una configuración en espiral alrededor de una periferia del distribuidor 70. Sin embargo, otras configuraciones de ranura, tales como que se extienden linealmente a lo largo de una superficie del distribuidor 70, o solo alrededor de una porción de la circunferencia del distribuidor 70, están dentro del alcance de la presente invención. Dependiendo de la configuración de las ranuras 92, uno o más divisores (no mostrados) pueden estar

montados en el exterior del distribuidor 70 y configurados para limitar el flujo desde las ranuras 92 hasta uno o más tubos 36 correspondientes del intercambiador de calor.

5 Las una o más ranuras 92 formadas en el distribuidor 70 están dispuestas, en general, en ángulo con respecto a cada uno de la serie de tubos 36 del intercambiador de calor, de tal manera que una o más de las ranuras no se enfrentan directamente al tubo 36 correspondiente. Como resultado, el refrigerante de las ranuras 92 no se inyecta directamente en la serie de tubos 36. La configuración de cada ranura, incluyendo el tamaño y la sección transversal de la misma, puede ser seleccionada para controlar el flujo de refrigerante desde cada ranura 92 a un tubo o tubos 36 correspondientes del intercambiador de calor.

10 El distribuidor 70 puede separar el volumen interior de un colector en una primera sección de colector 94 y una segunda sección de colector 96. El volumen de la primera sección de colector 94 puede ser menor o igual al volumen de la segunda sección de colector 96. Las una o más ranuras 92 pueden definir uno o más conductos de flujo entre la primera sección del colector 94 y la segunda sección del colector 96. Un área de flujo de la sección transversal total de las una o más ranuras 92 del distribuidor 70 es, en general, menor que el área de la sección transversal del colector 60. En una realización, el área de flujo total de la sección transversal de las una o más ranuras 92 está entre aproximadamente el 50 % y aproximadamente el 200 % del área de la sección transversal de una primera sección del colector 94 (véase la figura 19). En una realización, la forma de la sección transversal del distribuidor 70 puede ser formada después de que las ranuras 92 se formen en el distribuidor 70, tal como por medio de un proceso de mecanizado. En otra realización, el distribuidor 70 puede ser formada en una sola operación (por ejemplo, moldeo por inyección).

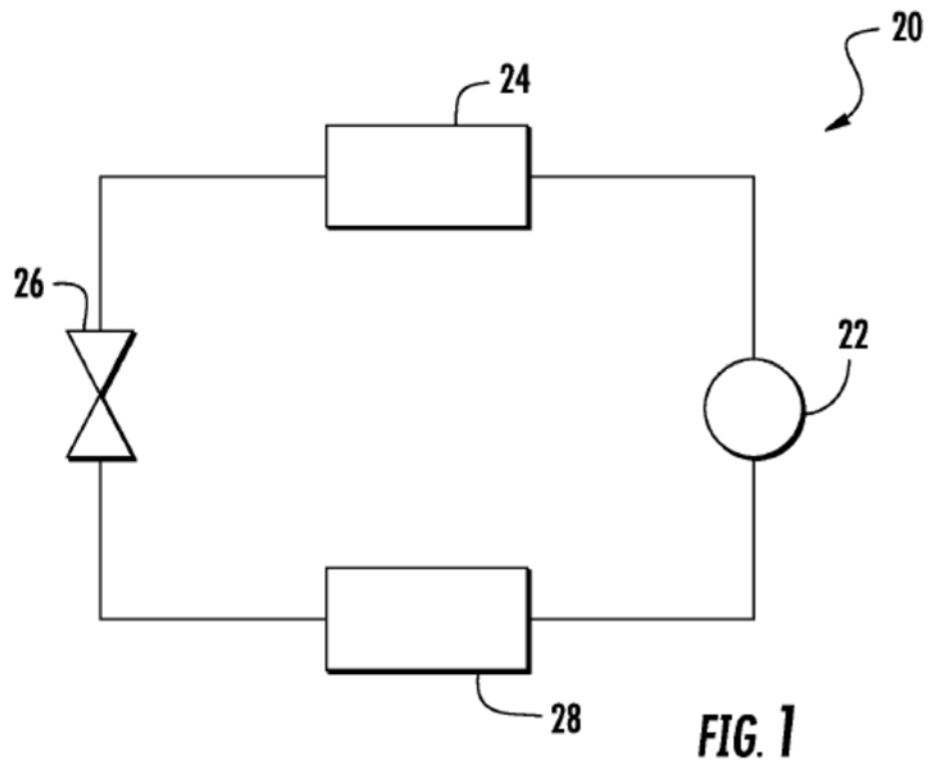
25 Los diversos métodos para reducir el volumen interior 62 pueden proporcionar beneficios importantes al sistema a un coste adicional mínimo. Reduciendo el volumen interior 62 de un colector 60 (por ejemplo, un colector de entrada, salida o intermedio) de un intercambiador de calor de micro canales 20, la carga de refrigerante del intercambiador de calor 20 se puede reducir de manera correspondiente. Además, los presentes métodos pueden ser empleados manteniendo o mejorando la distribución de refrigerante a los tubos 36 del intercambiador de calor. Además, dichos intercambiadores de calor 20 son compatibles para su uso con refrigerantes con un potencial de calentamiento global más bajo.

30 Aunque la presente descripción se ha mostrado y descrito en particular haciendo referencia a las realizaciones a modo de ejemplo ilustradas en los dibujos, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones. Por lo tanto, se pretende que la presente descripción no esté limitada a la realización(es) particulares descritas, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor (30) que comprende:
- 5 un primer colector (32);
un segundo colector (34), separado del primer colector;
- 10 una serie de tubos (36) del intercambiador de calor, dispuestos en una relación paralela separada y en acoplamiento fluido del primer colector y el segundo colector, un primer extremo (54) de cada uno de la serie de tubos del intercambiador de calor se extiende parcialmente en un volumen interior (62) del primer colector y tiene una entrada (56) formada en el mismo; y
- 15 un distribuidor (70), posicionado dentro del volumen interior del primer colector,
caracterizado por que
- la entrada formada en el primer extremo de uno o más de la serie de tubos de intercambio de calor es una entrada, en general, cóncava que se extiende sobre todo el ancho, o alternativamente, solo sobre una porción del ancho del tubo del intercambiador de calor y es, en general, por lo menos igual al ancho del distribuidor; y
- 20 al menos una porción del distribuidor está dispuesta en el interior de la entrada cóncava.
2. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer colector (32) está configurado para recibir, por lo menos, un refrigerante parcialmente líquido.
- 25 3. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la altura del primer colector (32) es menor que el ancho del primer colector.
- 30 4. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer colector (32) es asimétrico con respecto a un plano horizontal que se extiende a través de él.
5. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la entrada formada en el primer extremo es, en general, complementaria a un contorno del distribuidor.
- 35 6. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el distribuidor tiene un mayor grosor de pared, para reducir el volumen interior (62) del primer colector (32).
7. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una estructura porosa (80) está dispuesta dentro del volumen interior (62) del colector.
- 40 8. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el distribuidor está dispuesto en el interior de la estructura porosa.
- 45 9. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la estructura porosa tiene una porosidad de entre aproximadamente el 30 % y aproximadamente el 70 %.
10. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la estructura porosa incluye una serie de cavidades (82), estando configurada cada cavidad para alojar el primer extremo (54) de uno de la serie de tubos (36) del intercambiador de calor.
- 50 11. El intercambiador de calor (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un separador (90) posicionado adyacente al distribuidor (70), estando configurado el separador para establecer una posición del distribuidor dentro del volumen interior (62) del primer colector.
- 55 12. El intercambiador de calor (30) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el distribuidor (70) comprende además una ranura (92) formada en una superficie exterior del mismo, en donde el centro y una pared interior del primer colector forman un conducto de flujo entre una sección del primer colector y una sección del segundo colector.
- 60 13. El intercambiador de calor (30) de la reivindicación 12, en donde la ranura (92) comprende una serie de ranuras separadas.
- 65 14. El intercambiador de calor (30) de la reivindicación 12, en donde la ranura (92) comprende una ranura interconectada.



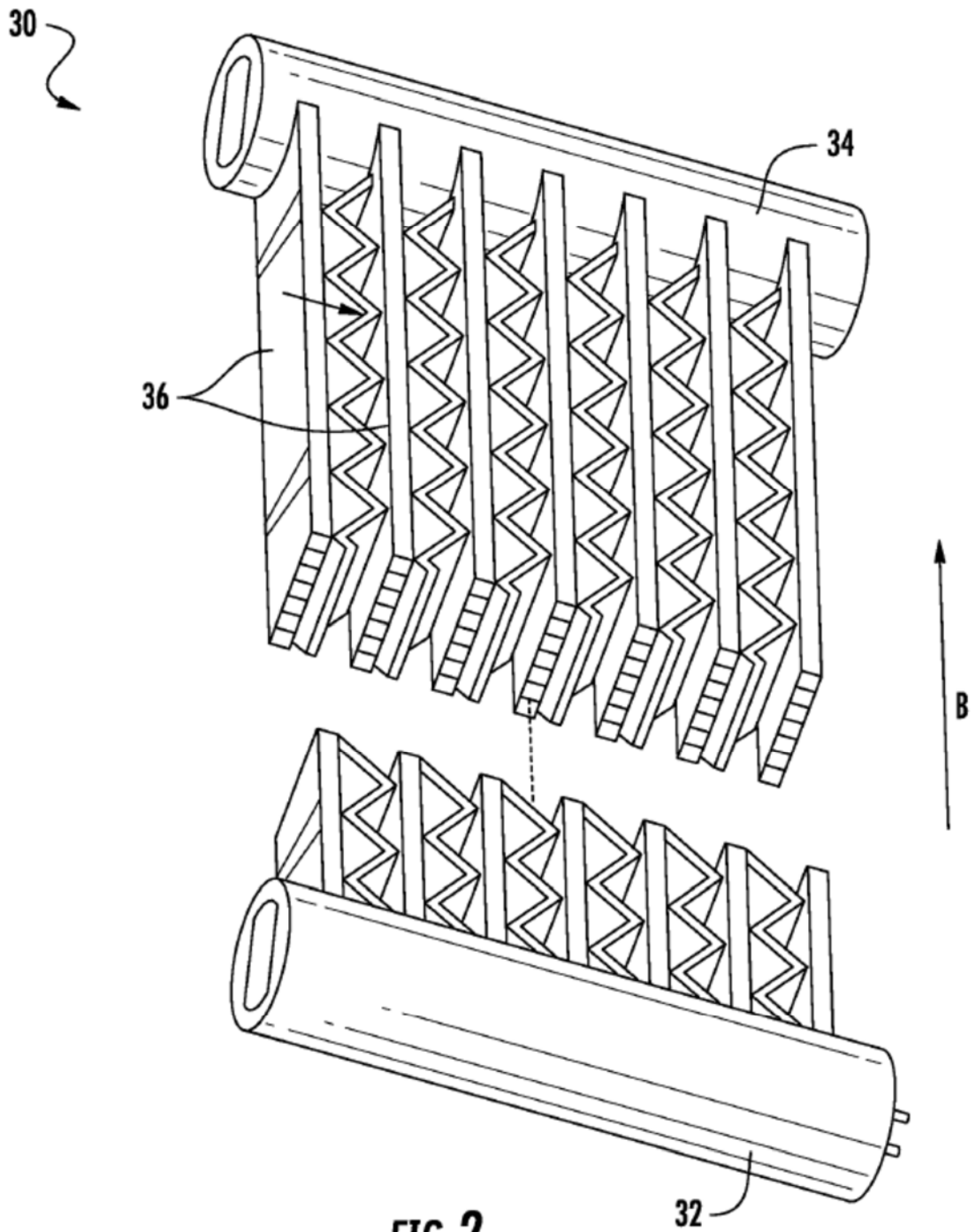


FIG. 2

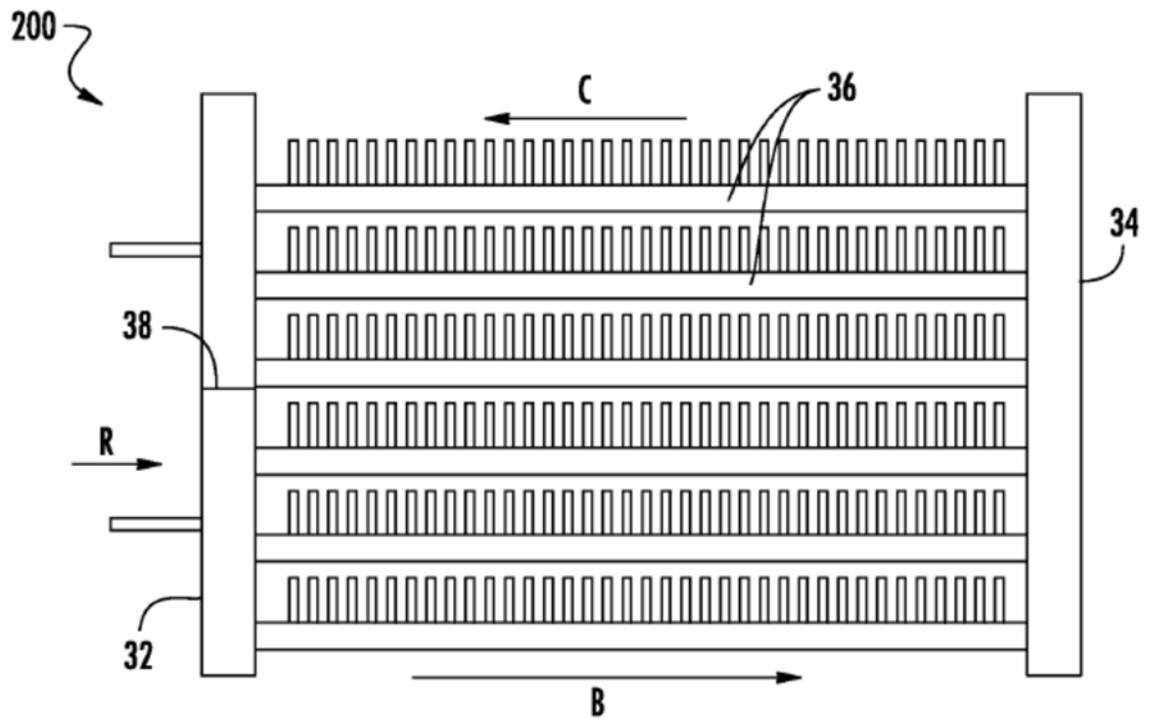


FIG. 3

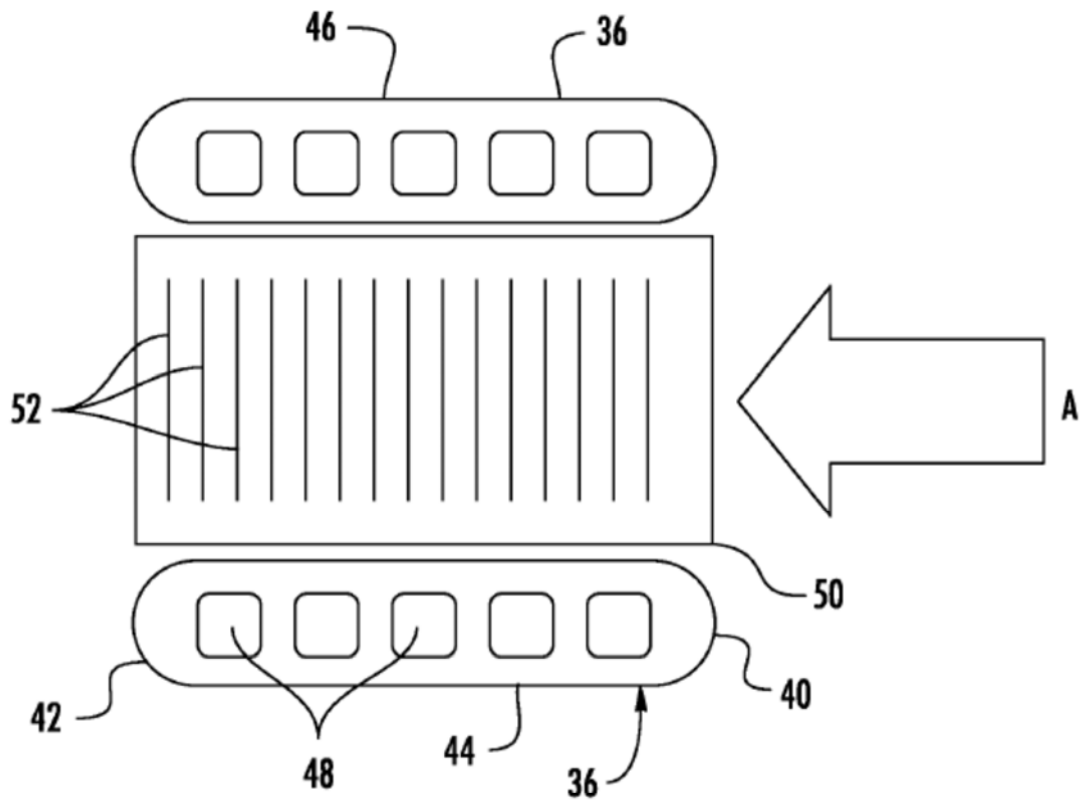


FIG. 4

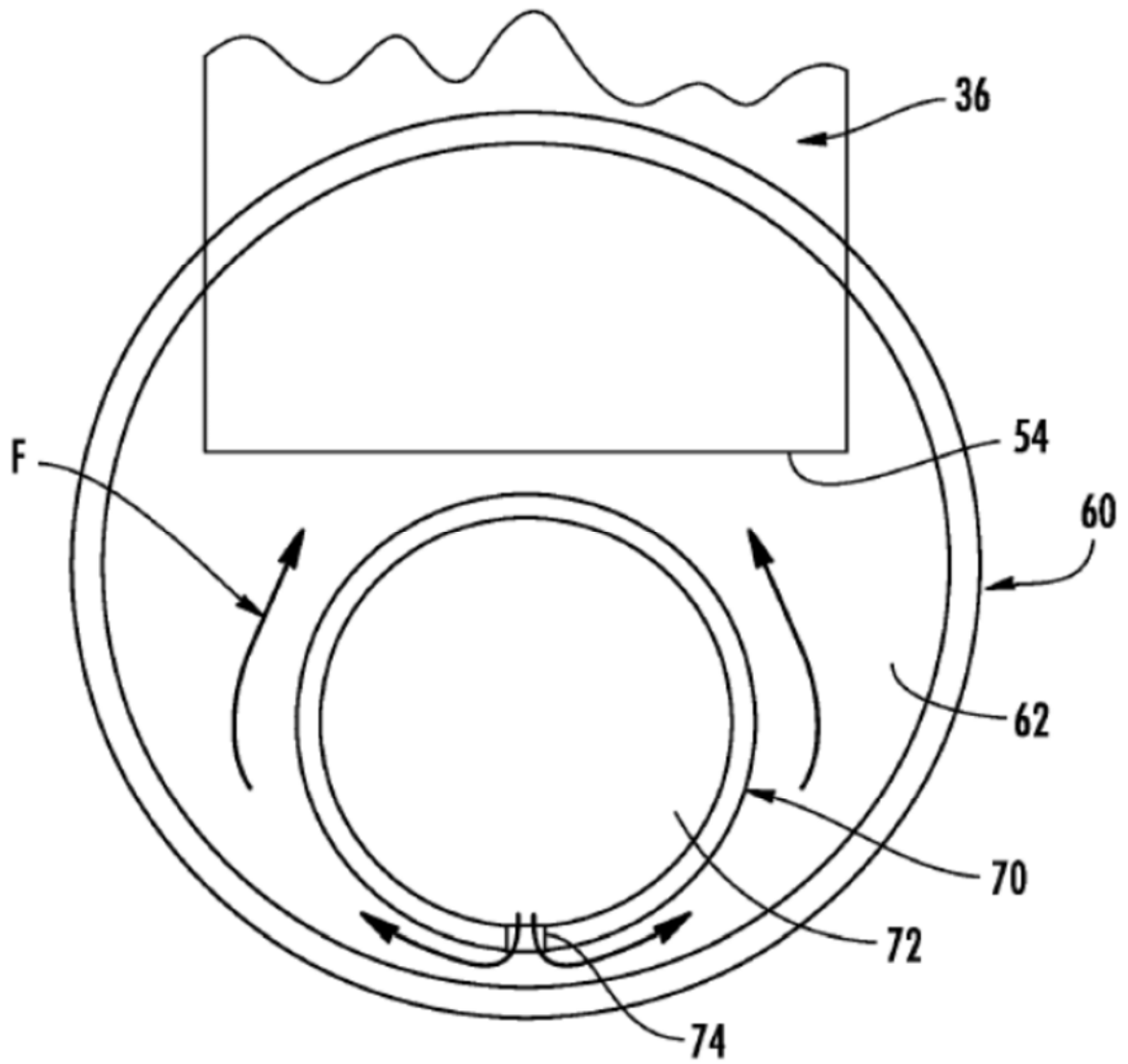


FIG. 5
TÉCNICA ANTERIOR

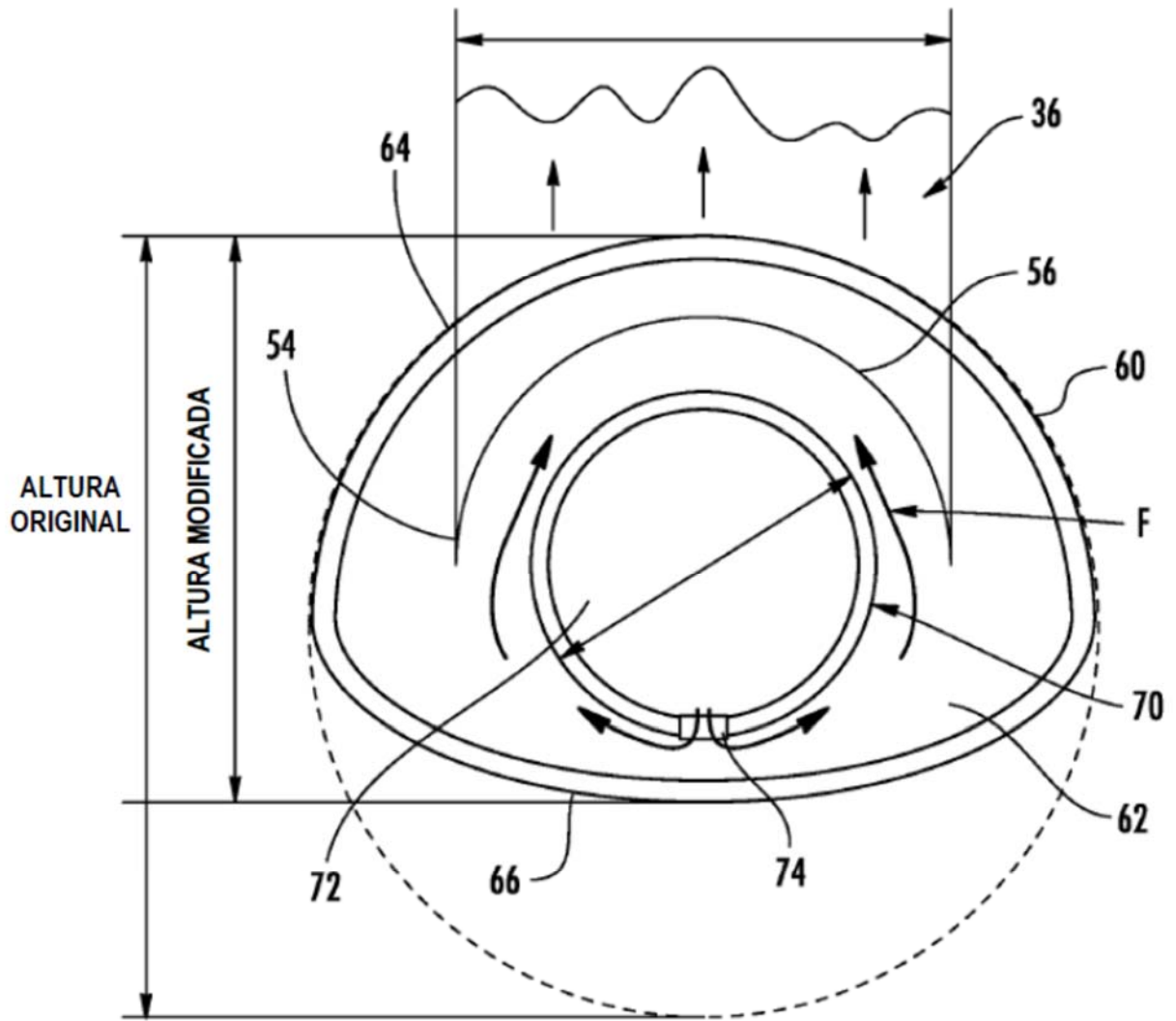


FIG. 6

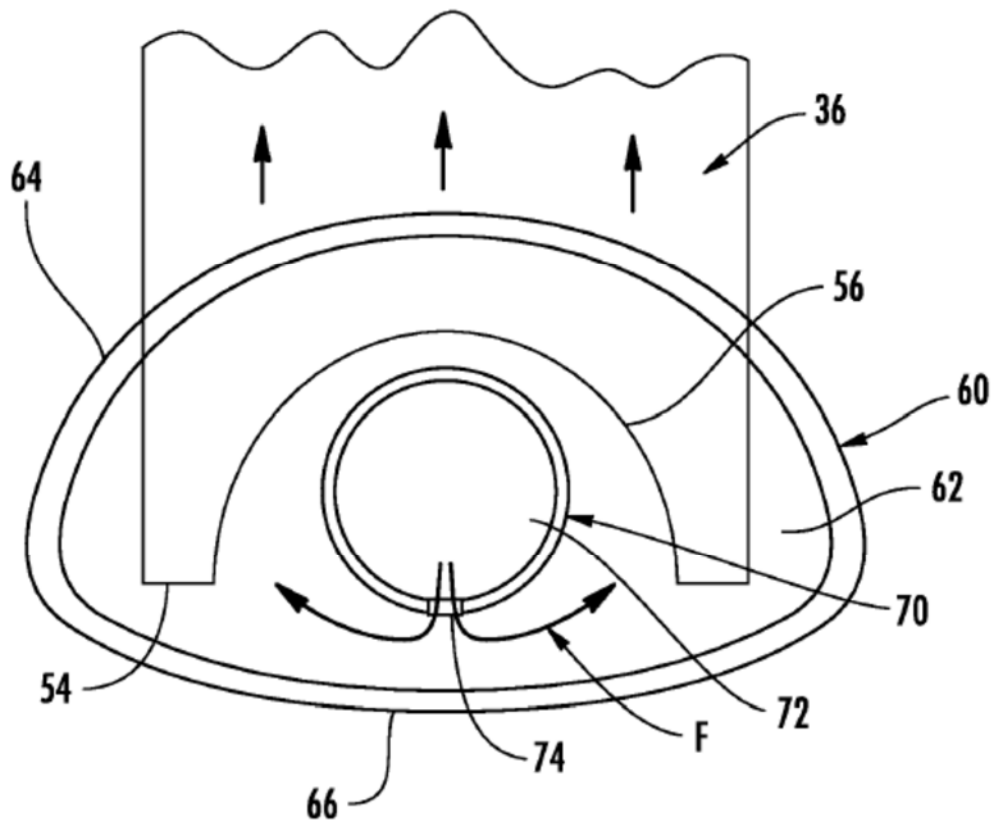


FIG. 7

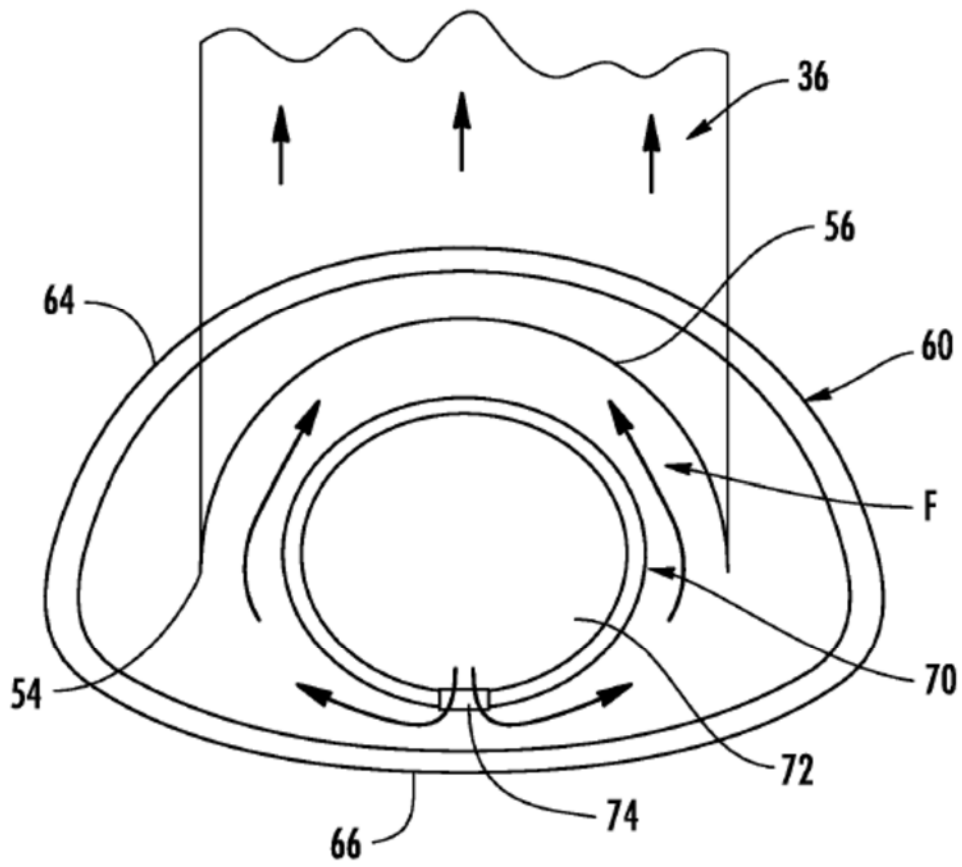


FIG. 8

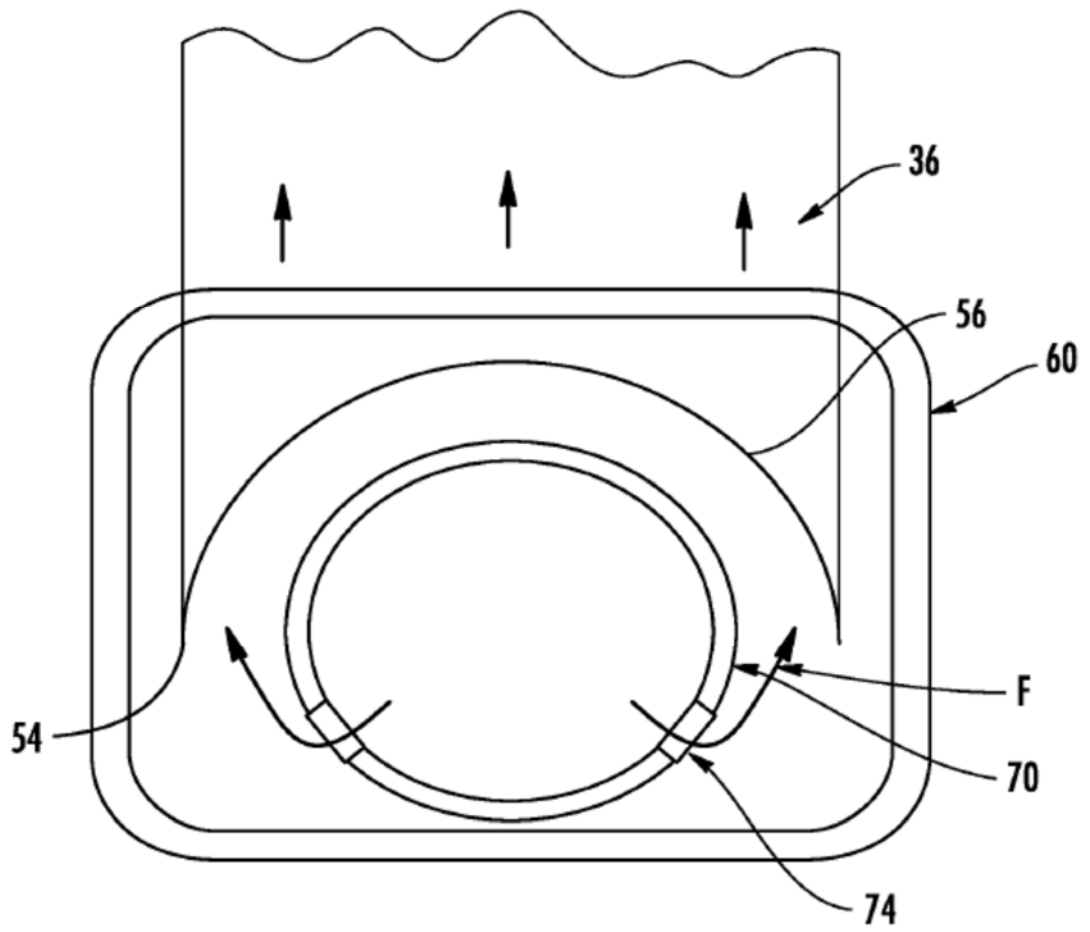


FIG. 9

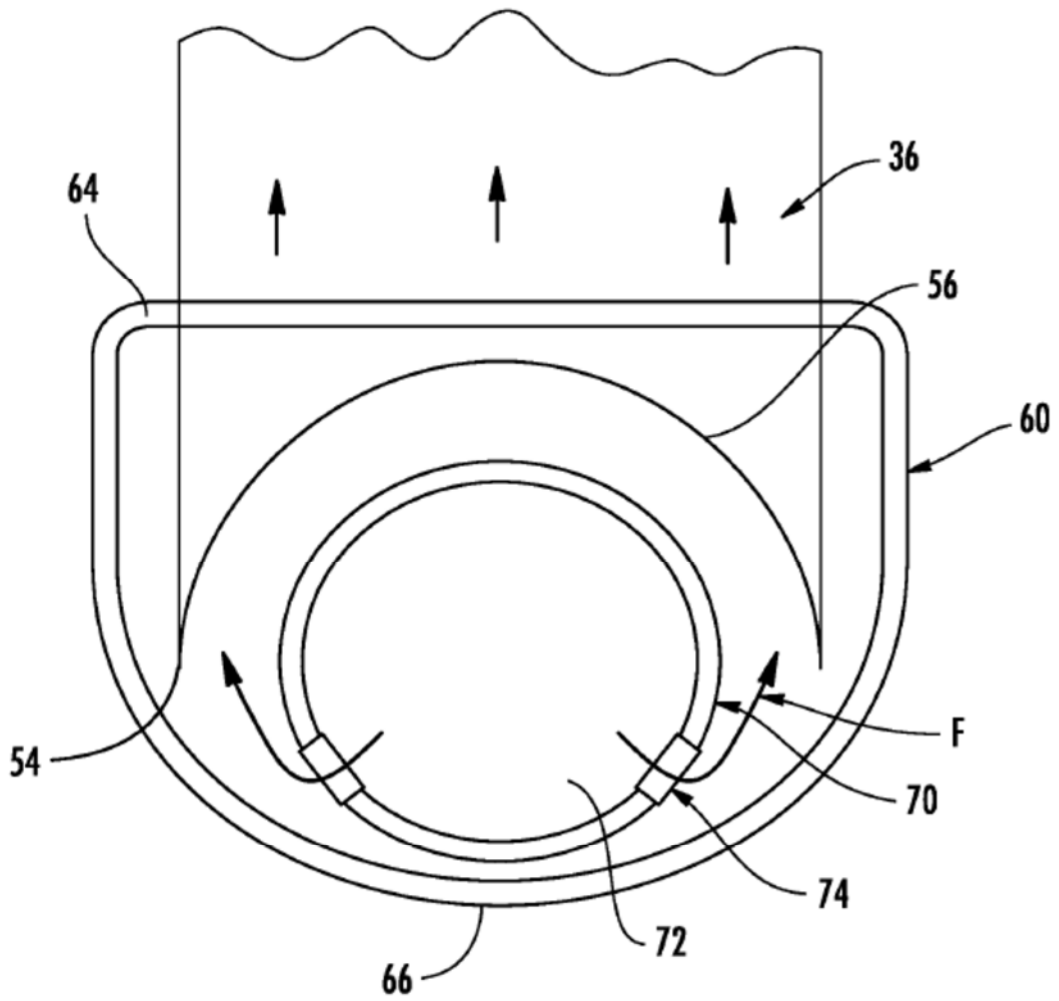


FIG. 10

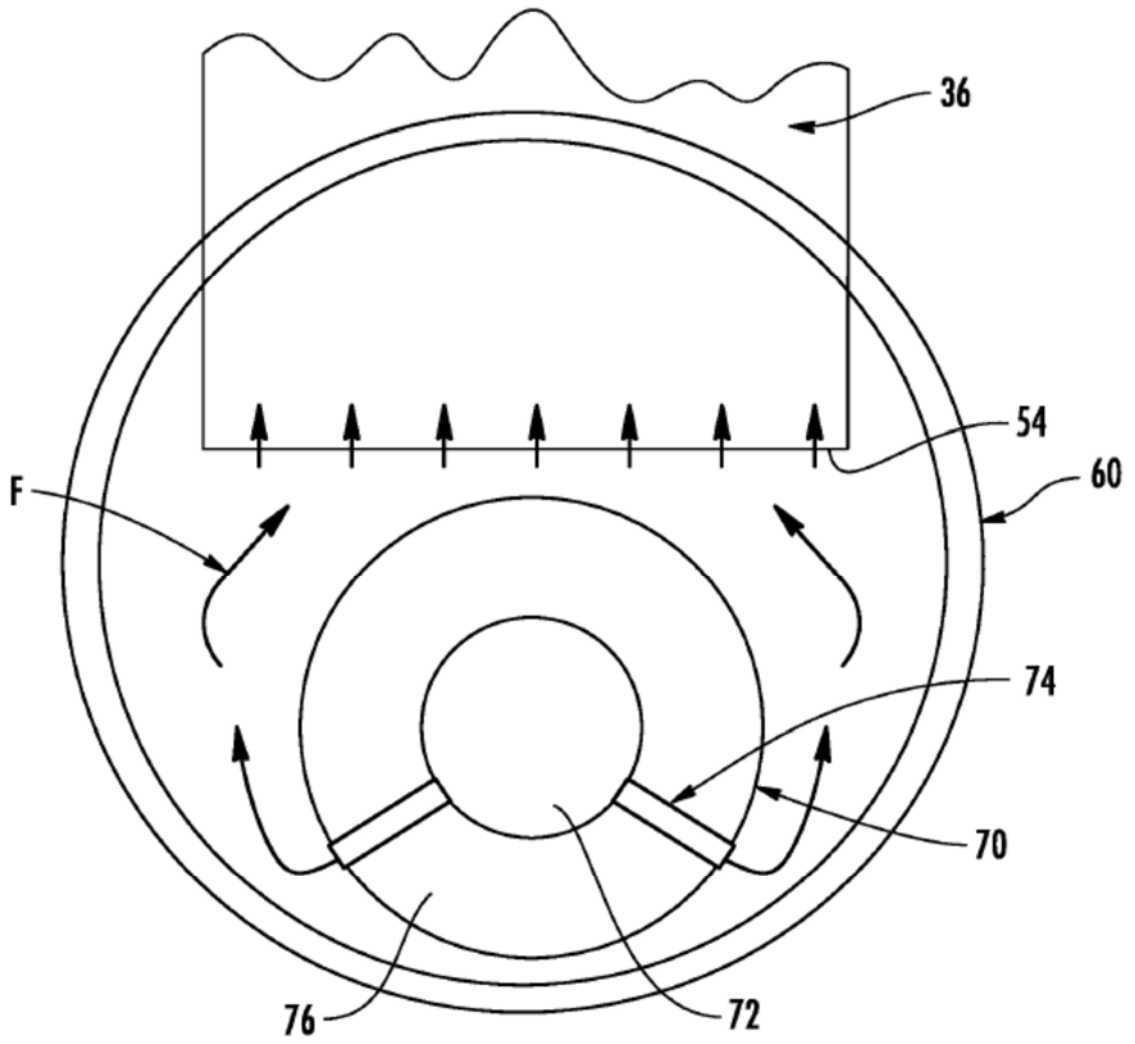


FIG. 11

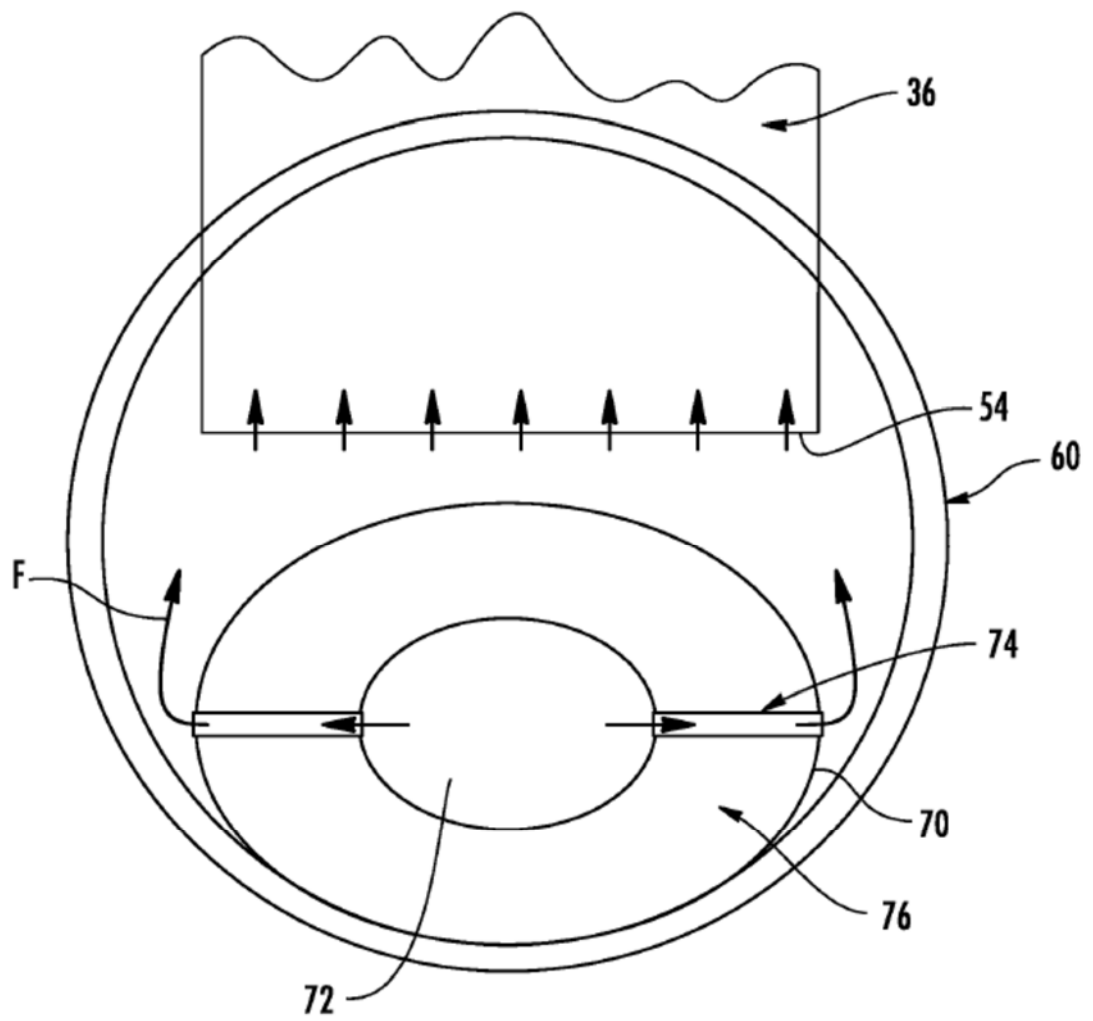


FIG. 12

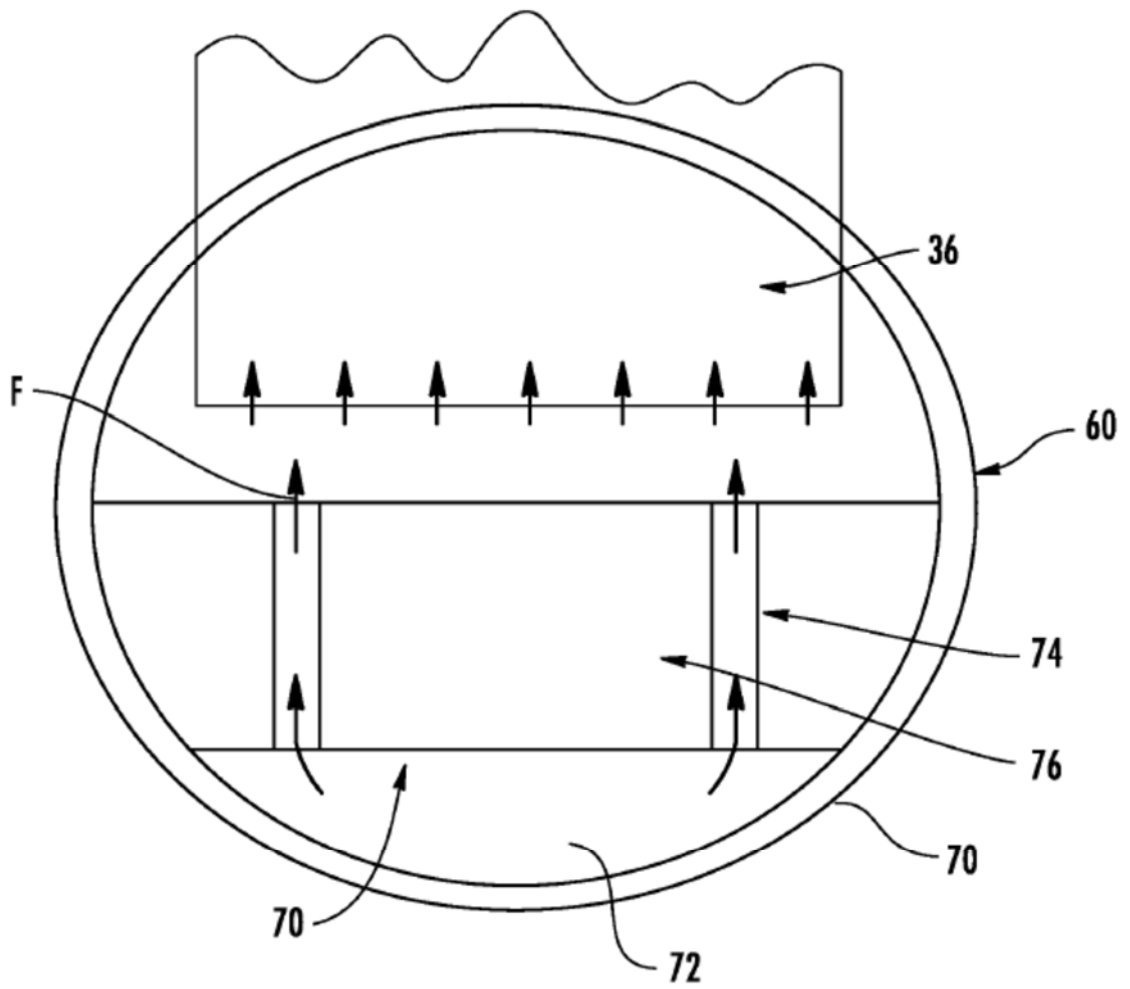


FIG. 13

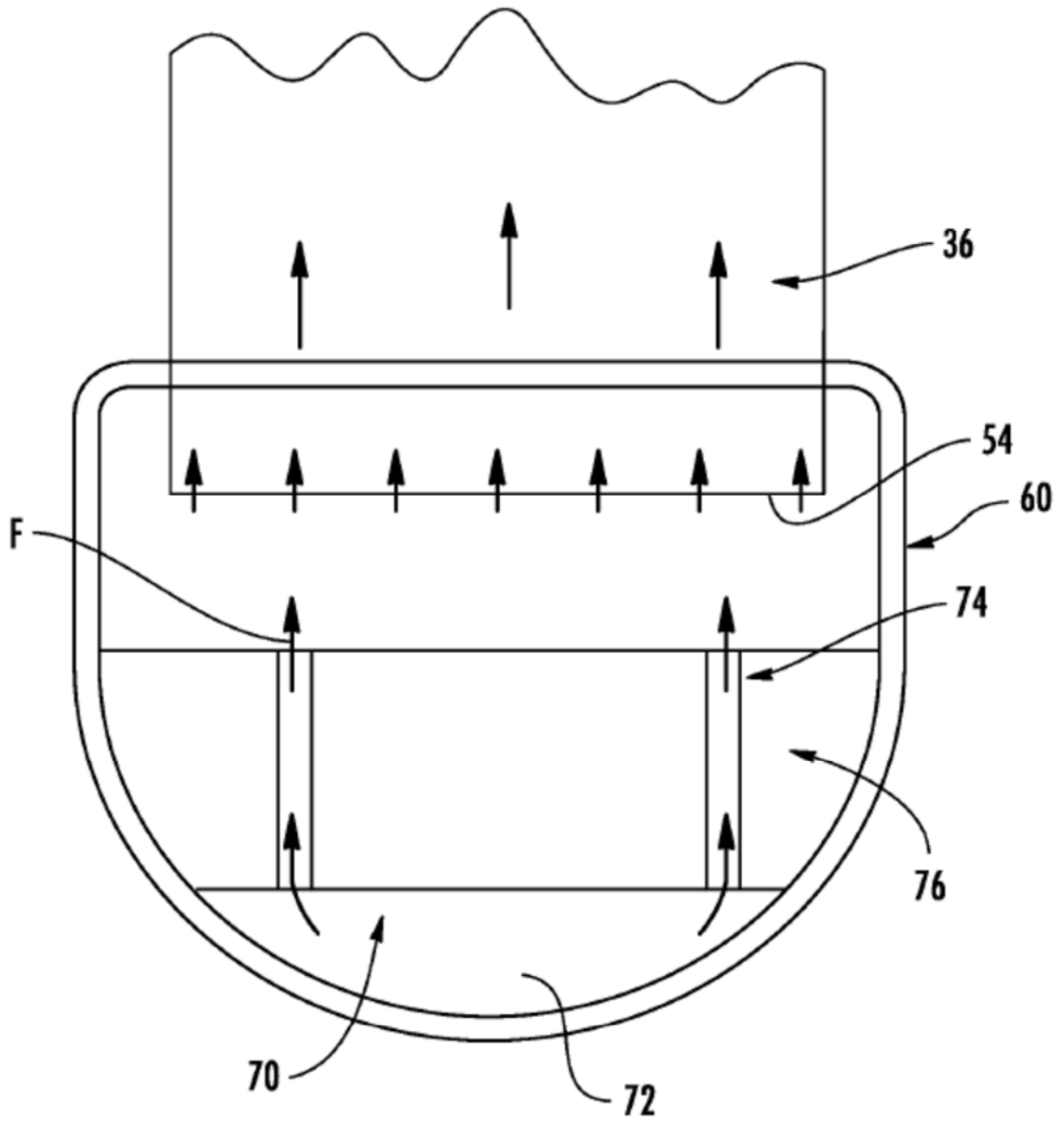


FIG. 14

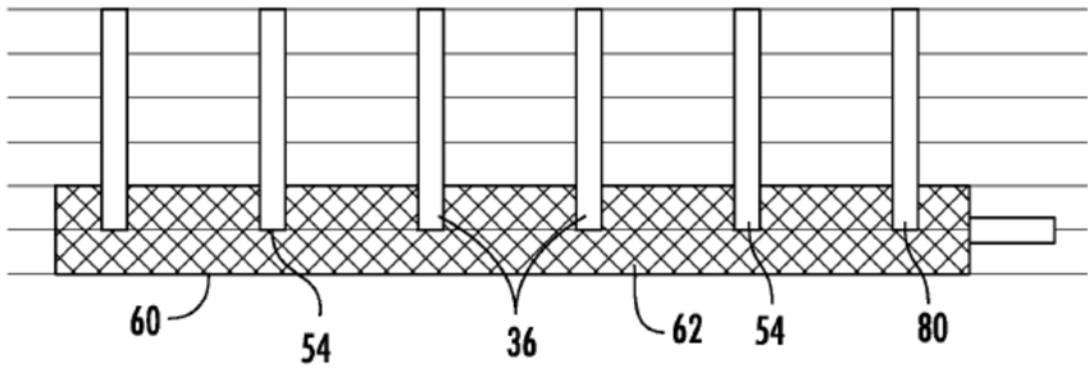


FIG. 15

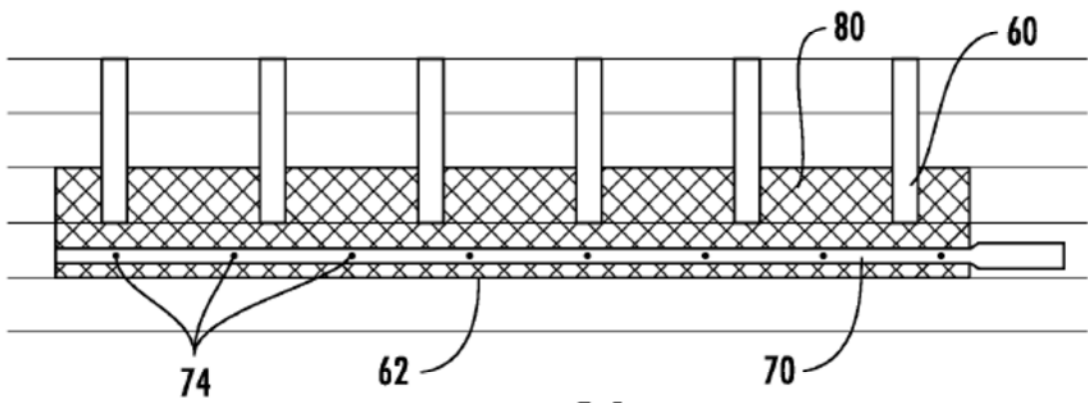


FIG. 16

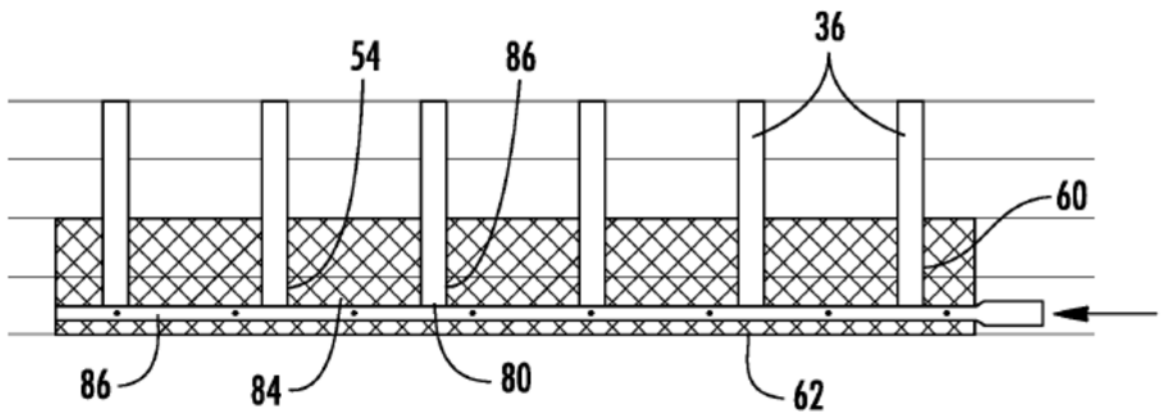


FIG. 17

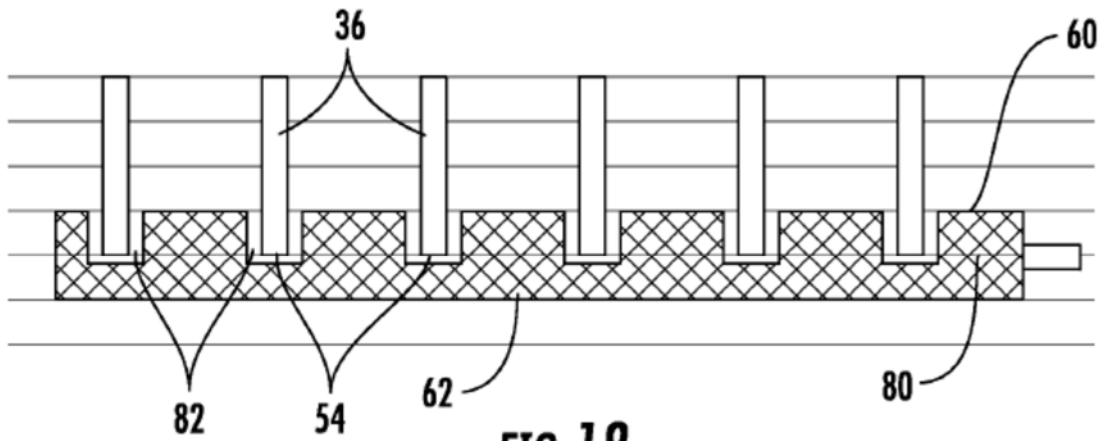


FIG. 18

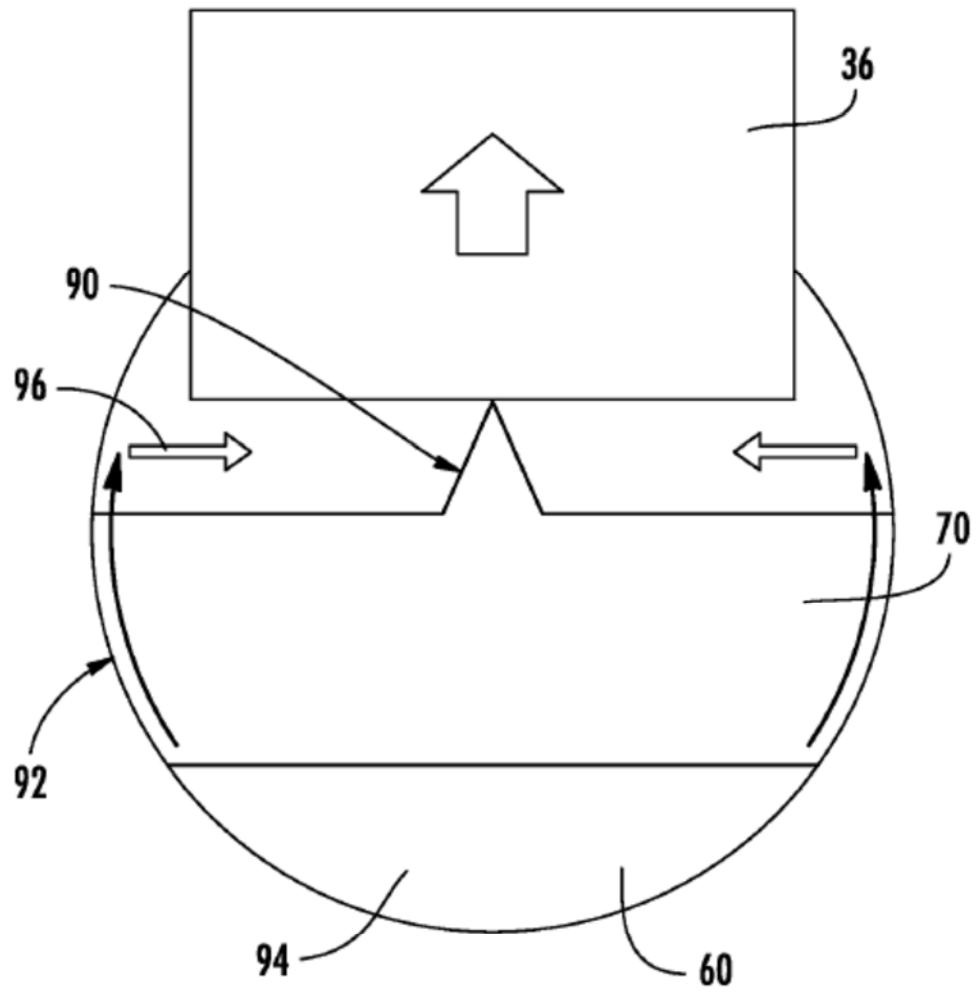
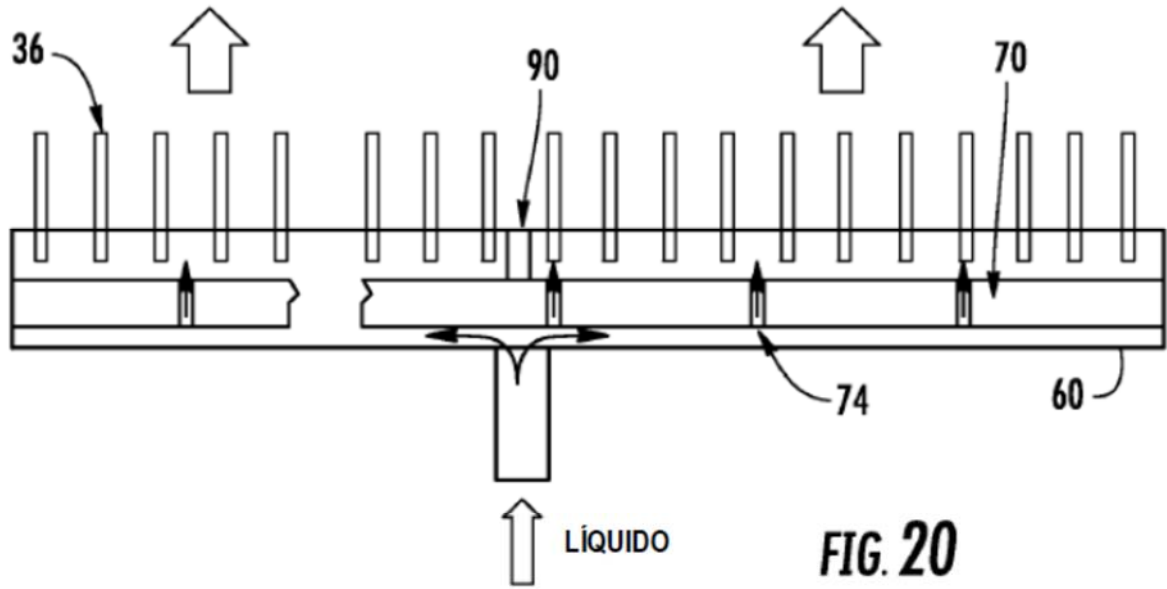


FIG. 19



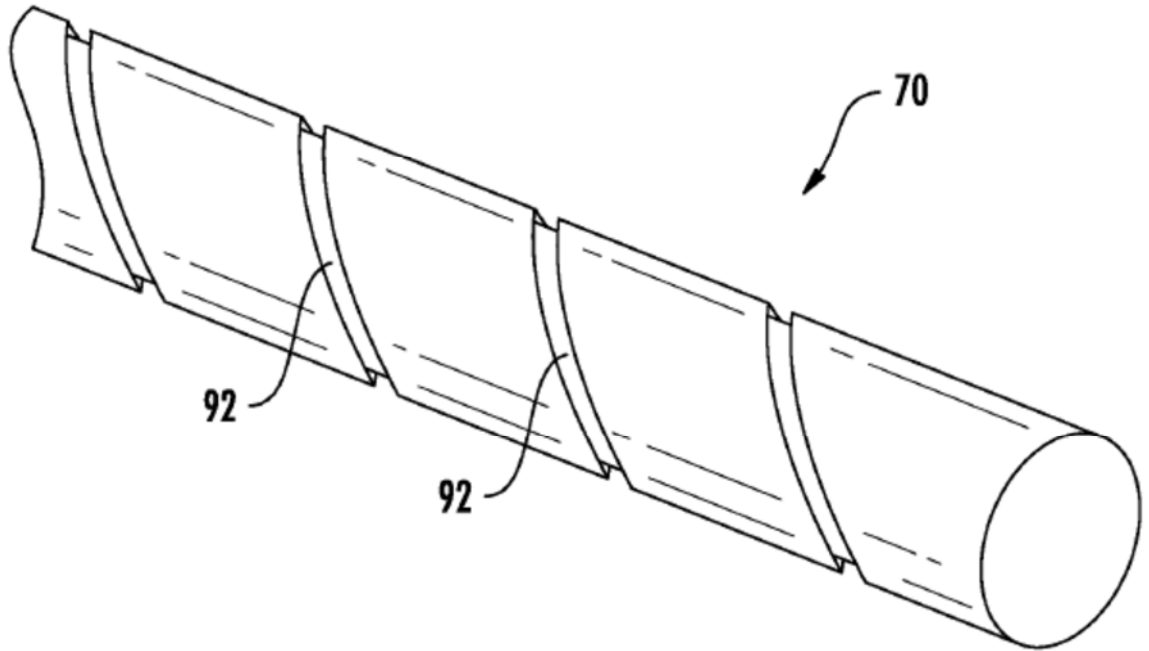


FIG. 21