

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 888**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2014 PCT/US2014/040995**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15023347**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14736528 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3033579**

54 Título: **Intercambiador de calor y distribuidor de flujo**

30 Prioridad:
12.08.2013 US 201361864756 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2017

73 Titular/es:
**CARRIER CORPORATION (100.0%)
1 Carrier Place
Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:
**ALAHYARI, ABBAS A.;
RADCLIFF, THOMAS D. y
RUSICH, RICHARD**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 637 888 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 distribuidor de flujo

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere en general a intercambiadores de calor y, más en particular, al suministro de una distribución más uniforme de fluido entre una pluralidad de pasos de transporte de fluido paralelos de un intercambiador de calor de flujo paralelo.

10 Los intercambiadores de calor de flujo paralelo incluyen una pluralidad de pasos paralelos separados para transportar un primer fluido en relación de intercambio de calor con un segundo fluido. Un tipo de intercambiador de calor de flujo paralelo usado comúnmente como evaporadores de refrigerante, condensadores y enfriadores de gas en aplicaciones de refrigeración y aire acondicionado, y usado asimismo como intercambiadores de calor para calentamiento y enfriamiento de fluidos en otras aplicaciones, incluye una pluralidad de tubos que definen los pasos de transporte de fluido. Los tubos están dispuestos en relación paralela separada y abiertos en un colector común para recibir el fluido. Normalmente, es conveniente que cada tubo, e incluso el canal para tubos multicanal reciba un mismo flujo de fluido en una cámara de fluidos en el colector en el que se abre el extremo de entrada de los tubos.

20 Sin embargo, los intercambiadores de calor de flujo paralelo convencionales, en particular los intercambiadores de calor de flujo paralelo que tienen tubos multicanal, como tubos minicanal o microcanal, adolecen de un problema de distribución del fluido, que procede de la falta de uniformidad en la cantidad de fluido distribuida a cada tubo multicanal individual.

25 El problema de deficiencias de distribución de flujo es especialmente problemático en aplicaciones donde se suministra un fluido en dos fases a la cámara de fluido del colector para su distribución entre un conjunto alineado de la pluralidad de tubos que se abren en la cámara de fluido del colector en intervalos separados a lo largo del colector. Por ejemplo, en un ciclo convencional de refrigeración/aire acondicionado, el refrigerante se expande en una válvula de expansión y a continuación es suministrado al colector del evaporador como una mezcla en dos fases de vapor de refrigerante y refrigerante en forma líquida. En general se acepta que el problema de la distribución de flujo en intercambiadores de calor de flujo en dos fases puede atribuirse principalmente a la diferencia en las densidades de la fase líquida y la fase de vapor. Además, las fuerzas de gravedad pueden separar las fases líquida y de vapor a medida que una mezcla de dos fases pasa a lo largo del colector.

35 Se ha reconocido que el problema de la distribución del flujo de refrigerante entre los tubos de un intercambiador de calor de flujo paralelo puede tener una influencia negativa en el rendimiento del evaporador y degradar el rendimiento global del sistema. Las patentes de EE.UU. nº 8.113.270 y 8.171.987, por ejemplo, describen el uso de un tubo de distribuidor alargado introducido y que se extiende a lo largo del eje longitudinal de un colector de entrada de un intercambiador de calor para distribuir un flujo en dos fases a lo largo del colector.

40 Aunque el concepto de un tubo de distribución alargado en el cabezal de entrada de intercambiador de calor ha conseguido reducir los problemas de distribución de flujo en dos fases, aún existe la necesidad de un distribuidor de flujo de dos fases y un intercambiador de calor que aborde el problema de distribución de la fase líquida y la fase de vapor en la distribución del flujo de fluido entre una pluralidad de pasos de flujo que se abren a un colector de entrada de un intercambiador de calor de flujo paralelo.

50 El documento EP-2.375.209 describe un conjunto de intercambiador de calor que tiene un cabezal de entrada, un cabezal de salida y una pluralidad de tubos planos multicanal entre los cabezales con un tubo de distribuidor en el cabezal de entrada y un tubo de colector en el cabezal de salida.

RESUMEN DE LA INVENCION

Visto desde un aspecto, la invención proporciona un distribuidor de flujo de fluido que comprende: un colector de distribuidor alargado longitudinalmente que tiene una pared de confinamiento que define un volumen de colector interior y que tiene un conjunto de una pluralidad de ranuras separadas longitudinalmente que se extienden a través de la pared de confinamiento; un cuerpo de distribuidor alargado longitudinalmente dispuesto en dicho volumen de colector, teniendo dicho cuerpo de distribuidor una primera superficie yuxtapuesta en relación separada con y enfrente de dicho conjunto de ranuras y una segunda superficie en interfaz con la pared de confinamiento de dicho colector tubular; y una pluralidad de pasos de flujo discretos que se extienden desde un primer extremo de dicho cuerpo de distribuidor y que se abren a través de dicha primera superficie, donde dicha pluralidad de pasos de flujo discretos comprende una pluralidad de pasos de flujo que se extienden longitudinalmente y una pluralidad de pasos de flujo que se extienden transversalmente que se abren a través de dicha primera superficie en intervalos separados longitudinalmente, con cada paso de flujo que se extiende longitudinalmente de dicha pluralidad de pasos de flujo que se extienden longitudinalmente en comunicación de flujo de fluido con al menos un paso de flujo que se extiende transversalmente de dicha pluralidad de pasos de flujo que se extienden transversalmente.

En una realización, se forma una pluralidad de canales en la segunda superficie del cuerpo de distribuidor, formando la pluralidad de canales, en cooperación con la pared de confinamiento del colector de distribución, la pluralidad de pasos de flujo discretos que se extienden longitudinalmente. En una realización, se forma una pluralidad de canales en una superficie interna de la pared de confinamiento del colector de distribución, formando dicha pluralidad de canales, en cooperación con la segunda superficie del cuerpo de distribuidor, la pluralidad de pasos de flujo discretos que se extienden longitudinalmente. En una realización, el colector puede tener una sección transversal circular y el cuerpo de distribuidor puede tener una sección transversal semicircular generalmente en forma de D. En una realización, el colector de distribuidor puede tener una sección transversal no circular y la segunda superficie del cuerpo de distribuidor puede adecuarse con una sección de interfaz de una superficie interna de la pared de colector de confinamiento.

En una realización, se forma una pluralidad de orificios de descarga en la primera superficie del cuerpo de distribuidor que se abren al volumen de colector, con cada orificio de descarga respectivo de la pluralidad de orificios de descarga en comunicación de flujo de fluido con uno respectivo de la pluralidad de pasos de flujo de fluido discretos. Cada paso de flujo de fluido de la pluralidad de pasos de flujo de fluido discretos se comunica en comunicación de flujo de fluido con un grupo seleccionado de una subpluralidad de la pluralidad de orificios de descarga separados longitudinalmente. La pluralidad de orificios de descarga puede estar dispuesta en una única columna que se extiende longitudinalmente o en una pluralidad de columnas que se extienden longitudinalmente, o la pluralidad de orificios de descarga puede estar dispuesta en un conjunto de una pluralidad de filas separadas longitudinalmente y una pluralidad de columnas separadas lateralmente.

En una realización, se forma una ranura de descarga que se extiende longitudinalmente en la primera superficie del cuerpo de distribuidor que se abre al colector, con la pluralidad de pasos de flujo de fluido discretos en comunicación de flujo de fluido con la ranura de descarga. En una realización, el cuerpo de distribuidor incluye una depresión que se extiende longitudinalmente en comunicación de flujo de fluido con cada uno de la pluralidad de pasos de flujo de fluido y en comunicación de flujo de fluido con una ranura de descarga alargada longitudinalmente.

Se proporciona un procedimiento para distribuir un flujo de fluido en dos fases entre una pluralidad de tubos de intercambio de calor de un intercambiador de calor que tiene un colector de distribución de fluido que tiene una pared interna que delimita un volumen interior, teniendo los tubos de intercambio de calor extremos de entrada que se abren en el volumen interior de dicho colector de distribución de fluido. El procedimiento incluye: el suministro de un cuerpo de distribuidor que tiene una primera superficie y una segunda superficie, con la segunda superficie configurada para adecuarse a una sección de la pared interna del colector de distribución de fluido; la disposición del cuerpo de distribuidor en el volumen interior del colector de distribución con la primera superficie frente a los extremos de entrada de los tubos de intercambio de calor y la segunda superficie en interfaz con la pared interna del colector de distribución; y el suministro de una pluralidad de pasos de flujo de fluido que se extienden desde un extremo de entrada del cuerpo de distribuidor para abrirse a través de la primera superficie del cuerpo de distribuidor, incluyendo cada paso de flujo de fluido un paso que se extiende longitudinalmente que se extiende a lo largo de la interfaz entre la segunda superficie del cuerpo de distribuidor y la pared interna del colector de distribución y una pluralidad de pasos que se extienden transversalmente que se abren a través de la primera superficie del cuerpo de distribuidor, suministrando cada paso de flujo de fluido de dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido un flujo de fluido a una región respectiva del intercambiador de calor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Para comprender mejor la descripción, se hará referencia a la siguiente descripción detallada que debe leerse en relación con los dibujos adjuntos, donde:

la FIG. 1 es una vista en alzado, parcialmente en sección, de una realización de un intercambiador de calor de flujo paralelo que comprende la invención;

la FIG. 2 es una vista en alzado lateral en sección del intercambiador de calor de la FIG. 1 que muestra un colector de entrada, una pluralidad de tubos de intercambio de calor, un distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la descripción;

la FIG. 3 es una vista en planta en sección tomada a lo largo de la línea 3-3 de la FIG. 2;

la FIG. 4 es una vista en alzado en sección tomada a lo largo de la línea 4-4 de la FIG. 2;

la FIG. 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra la inserción del inserto de distribuidor bajo de fluido en el colector del intercambiador de calor;

la FIG. 6 es una vista en alzado de un extremo en sección de otra realización del cuerpo de distribuidor descrito en la presente memoria descriptiva;

la FIG. 7 es una vista en alzado de un extremo en sección de otra realización del cuerpo de distribuidor descrito en la presente memoria descriptiva;

5 la FIG. 8 es una vista en alzado en sección transversal de una realización adicional del cuerpo de distribuidor descrito en la presente memoria descriptiva;

la FIG. 9 es una vista en planta en sección tomada a lo largo de la línea 9-9 de la FIG. 8;

10 la FIG. 10 es una vista en alzado en sección transversal de una realización adicional más del cuerpo de distribuidor descrito en la presente memoria descriptiva; y

la FIG. 11 es una vista en planta en sección tomada a lo largo de la línea 11-11 de la FIG. 10.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 En referencia ahora a la FIG. 1, se representa, parcialmente en sección, un intercambiador de calor de flujo paralelo 10 que incluye un colector de distribución de fluido 12 y una pluralidad de tubos dispuestos en paralelo y separados longitudinalmente 14 que se extienden entre el colector de distribución de fluido 12 y un colector de recogida de fluido (no mostrado). Los tubos 14 definen pasos de flujo del intercambiador de calor en paralelo 16 que se abren en las cámaras interiores respectivas del colector de distribución de fluido 12 y el colector de recogida de fluido (no mostrado) para transportar fluido desde el colector de distribución de fluido 12 al colector de recogida de fluido. Se proporciona un distribuidor de flujo de fluido 20 para distribuir el fluido recibido en la cámara interior 18 del colector de distribución de fluido 12 entre los pasos de flujo en paralelo 16. Los tubos 14 del intercambiador de calor 10 se representan como tubos multicanal aplanados donde cada uno de los pasos de flujo en paralelo 16 se subdivide en una pluralidad de pasos de flujo de "microcanal" o "minicanal". Los tubos de microcanal y minicanal difieren sólo en el tamaño del canal, es decir el diámetro hidráulico del canal. El término intercambiador de calor multicanal se refiere a intercambiadores de calor minicanal y microcanal.

20 La invención descrita en la presente memoria descriptiva se describirá además con referencia al intercambiador de calor 10 en aplicación como un intercambiador de calor evaporador en un sistema de refrigeración de expansión directa (no mostrado) donde el refrigerante que circula a través del sistema de refrigeración pasa en relación de intercambio de calor con un fluido de calentamiento, por ejemplo aire que será enfriado, y se evapora cuando el refrigerante atraviesa el intercambiador de calor 10. Antes de entrar a la cámara interior 18 del colector de distribución de fluido 12, el refrigerante atraviesa un dispositivo de expansión 22, por ejemplo una válvula de expansión termostática, una válvula de expansión electrónica, un tubo capilar u otro dispositivo de expansión.

25 Cuando el refrigerante pasa a través del dispositivo de expansión 22, el refrigerante se expande desde un líquido de alta presión a una mezcla en dos fases de baja presión de refrigerante líquido y vapor de refrigerante.

30 En referencia ahora a las FIG. 2-5, el distribuidor de flujo de fluido 20 descrito en la presente memoria descriptiva incluye un cuerpo de distribuidor 24 alojado en el colector de distribución de fluido 12. El cuerpo de distribuidor 24 tiene una primera superficie 26 y una segunda superficie 28. El cuerpo de distribuidor 24 se introduce en la cámara interior 18 del colector de distribución de fluido 12 en el espacio entre los extremos de entrada del tubo de intercambiador de calor 14 que se abren al colector de distribución de fluido 12 y la pared interna opuesta 30 del colector de distribución de fluido 12 con la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 enfrentada y separada

35 en un hueco desde la pluralidad de pasos de flujo 16 de los tubos 14 que se abren a la cámara interior 18 del colector de distribución de fluido 12 y con la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 en interfaz con una pared interna 30 del colector de distribución de fluido 12.

40 La primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 tiene una pluralidad de orificios de descarga 32 en la misma que se abren a la cámara interior 18 del colector de distribución de fluido 12. Una pluralidad de pasos de flujo 36 se extiende desde un extremo de entrada 34 del cuerpo de distribuidor 24 a los orificios de descarga 32 en la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24. Cada paso de flujo 36 incluye un paso que se extiende longitudinalmente 38 y una pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. La pluralidad de pasos que se extienden transversalmente 40 se extienden a través de la extrusión por lo demás sólida que forma el cuerpo de distribuidor 24 para abrirse a través de un número correspondiente de la pluralidad de orificios de descarga 32 a la región del volumen interior 18 que delimita la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24. Los orificios de descarga 32 y los pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente pueden taladrarse en el cuerpo de distribuidor sólido 24 y pueden tener, por ejemplo, un diámetro en el orden de 1 a 2 milímetros, aunque pueden usarse otros diámetros. El número de orificios de descarga 32 no es necesariamente igual al número de pasos de fluido 16 del intercambiador de calor 10. En una realización, una única ranura de descarga que se extiende longitudinalmente a lo largo de la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 puede sustituir y constituir el equivalente de la pluralidad de orificios discretos 32. En una realización, una pluralidad de ranuras de descarga que se extienden longitudinalmente separadas a lo largo de la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 puede sustituir y constituir un equivalente de la pluralidad de orificios discretos 32.

65

La pluralidad de pasos que se extienden longitudinalmente 38 puede extenderse longitudinalmente desde el extremo de entrada 34 del cuerpo de distribuidor 24 a lo largo de la interfaz entre la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 y la pared interna 30 del colector de distribución de fluido 12. En una realización, los pasos que se extienden longitudinalmente 38 pueden comprender canales formados en la segunda superficie 28. En una realización, los canales formados en la segunda superficie 28 pueden comprender surcos que se extienden longitudinalmente 42 que tienen una sección transversal generalmente semicircular, como los representados en las FIG. 3-4, o que tienen una sección transversal generalmente semielíptica, rectangular u otra. En una realización, los canales formados en la segunda superficie 28 pueden comprender depresiones que se extienden longitudinalmente 44 que tienen una sección transversal generalmente en forma de V, como se representa en la Fig. 6, que son comparativamente más profundas que los surcos relativamente más superficiales 42. En las realizaciones representadas en las FIG. 3, 4 y 6, los lados abiertos de los canales que se extienden longitudinalmente, que son los lados abiertos de los surcos 42 o las depresiones 44, forman una interfaz con y están cerrados por la sección de la pared interna 30 del colector de distribución de fluido 12. Así, la pluralidad de canales 42, 44 formados en la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 en cooperación con la pared interna de confinamiento 30 del fluido colector de distribuidor 12 forman la pluralidad de pasos de flujo discretos 38 que se extienden longitudinalmente.

En otra realización, los pasos que se extienden longitudinalmente 38 pueden comprender canales, como los surcos semicirculares 46 tal como se representa en la FIG. 7, formados en la superficie de la pared interna 30 del colector de distribución de fluido 12. En esta realización, los lados abiertos de los surcos que se extienden longitudinalmente 46 forman una interfaz con y están cerrados por la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24. Así, la pluralidad de canales 46 formados en la superficie de confinamiento de la pared interna 30 del colector de distribución de fluido 12 en cooperación con la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 forman la pluralidad de pasos de flujo discretos 38 que se extienden longitudinalmente.

En consecuencia, en cada una de las realizaciones representadas en las FIG. 3, 4, 6 y 7, se forma una pluralidad de pasos de flujo discretos 38 que se extienden longitudinalmente por medio de los canales o surcos 42, 44, 46 que se extienden a lo largo de la interfaz de y cooperativamente por la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 y la porción de delimitación de la pared interna 30 del colector de distribuidor de fluido 12. Los diámetros hidráulicos respectivos y las longitudes globales respectivas de los pasos de flujo de fluido 36 individuales pueden ajustarse individualmente para igualar la caída de presión a través de los diversos pasos de flujo de fluido con el fin de igualar el flujo de fluido a través de los pasos de flujo de fluido 36 a diferentes regiones del intercambiador de calor 10. Los canales o surcos 42, 44, 46 pueden extenderse desde el extremo de entrada del cuerpo de distribuidor 24 para toda la longitud del cuerpo de distribuidor 24 o pueden extenderse desde el extremo de entrada del cuerpo de distribuidor 24 para sólo parte de la longitud del cuerpo de distribuidor 24. Es decir, un canal o surco 42, 44, 46 en particular puede extenderse desde el extremo de entrada del cuerpo de distribuidor 24 sólo una distancia necesaria para suministrar el flujo de fluido a una región específica del intercambiador de calor.

Tal como se indicó anteriormente, una pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente se extiende a través del cuerpo de distribuidor 24. Cada paso de flujo que se extiende transversalmente 40 se abre en un primer extremo al volumen interior 18 a través de uno respectivo de los orificios de descarga 32 formados en la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 en intervalos separados longitudinalmente. Cada paso de flujo que se extiende transversalmente 40 se abre en su otro extremo en uno de los pasos que se extienden longitudinalmente 38, proporcionando así una trayectoria de flujo de fluido que se extiende desde el volumen interior 18 del colector de distribución de fluido 12 corriente arriba del extremo de entrada 34 del cuerpo de distribuidor 24, a través del cuerpo de distribuidor 24 para abrirse a través de uno respectivo de los orificios de descarga 32 en la porción del volumen interior 18 que se extiende entre la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 y los extremos de entrada del tubos de intercambiador de calor 14.

En referencia ahora a la FIG. 5 en particular, el distribuidor 20 se ensambla insertando el cuerpo de distribuidor 24 totalmente en el volumen interior 18 delimitado por la pared interna 30 del colector de distribución de fluido 12. El cuerpo de distribuidor puede estar formado como un cuerpo sólido extruido que tiene los canales que forman los pasos que se extienden longitudinalmente 38 formados en su segunda superficie 28 durante el proceso de extrusión. Los pasos que se extienden transversalmente 40 pueden taladrarse en el cuerpo de distribuidor extruido 24. El cuerpo de distribuidor 24 puede mantenerse dentro del colector de distribución de fluido 12 por ajuste a presión o el cuerpo de distribuidor 24 puede estar unido a la pared interna 34 del colector de distribución de fluido 12. En una realización, puede aplicarse un compuesto de soldadura a la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 y/o a la pared interna 34 del colector de distribución de fluido 12, con lo que el cuerpo de distribuidor 24 y la pared interna 34 en interfaz con la segunda superficie 28 pueden unirse conjuntamente mediante soldadura, por ejemplo cuando el intercambiador de calor 10 ensamblado se calienta en un horno de soldadura.

Una placa de extremo 48 dispuesta en el extremo del cuerpo de distribuidor 24 corriente arriba se extiende por el volumen interior 18 del cuerpo de distribuidor 24 de manera que el fluido debe fluir en los canales 42, 44, 46, y no puede fluir directamente a lo largo de la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24. La placa de extremo 48 incluye una pluralidad de orificios 60 proporcionado en número al número de pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente y se colocan en alineación con las aberturas de los canales que forman los pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente. Los orificios 60 pueden comprender orificios de control de flujo para permitir un

grado de ajuste selectivo del área de flujo que se abre a los pasos de flujo 38 individuales para repartir de forma precisa el flujo de la mezcla homogénea en dos fases entre los pasos de flujo de fluido 38 para tener en cuenta las diferencias en las pérdidas por rozamiento debido a las diferentes longitudes de los pasos de flujo de fluido 38. La placa de extremo 48 puede estar formada íntegramente con el extremo de entrada/corriente arriba del cuerpo de distribuidor 24 o puede ser un elemento separado que se coloca simplemente en relación de tope con el extremo de entrada/corriente arriba del cuerpo de distribuidor 24.

Cada paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38 está en comunicación de flujo de fluido con un subconjunto respectivo de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Cada subconjunto respectivo de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente comprende una agrupación en secuencia continua de una subpluralidad seleccionada de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente distintos de todos los demás subconjuntos de los pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Por tanto, cada paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38 está en comunicación de flujo de fluido con un subconjunto único de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente en relación con todos los demás pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente.

Por ejemplo, en la realización del cuerpo de distribuidor 24 representada en las FIG. 1-5, el distribuidor 20 tiene cinco pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente formados en la segunda superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 en cooperación con la pared interna delimitadora 34 del colector de distribuidor 12. Un primer paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38-1 de la pluralidad de pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente está en comunicación de flujo de fluido con un primer subconjunto 40-1 de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Un segundo paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38-2 de la pluralidad de pasos que se extienden longitudinalmente 38 está en comunicación de flujo de fluido con un segundo subconjunto 40-2 de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Un tercer paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38-3 de la pluralidad de pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente está en comunicación de flujo de fluido con un tercer subconjunto 40-3 de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Un cuarto paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38-4 de la pluralidad de pasos que se extienden longitudinalmente 38 está en comunicación de flujo de fluido con un cuarto subconjunto 40-4 de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Un quinto paso de flujo que se extiende longitudinalmente 38-5 de la pluralidad de pasos que se extienden longitudinalmente 38 está en comunicación de flujo de fluido con un quinto subconjunto 40-5 de la pluralidad de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente.

En referencia a continuación a las FIG. 8 y 9, en otra realización del distribuidor de fluido 20 descrito en la presente memoria descriptiva, la pluralidad de orificios de descarga 32 en la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24 están dispuestos en un patrón de matriz que incluye una pluralidad de columnas separadas lateralmente y filas separadas longitudinalmente. Así, en cada posición de descarga axial separada longitudinalmente a través de la primera superficie 26 a lo largo de la extensión longitudinal, es decir la longitud, del cuerpo de distribuidor 24, se proporciona una pluralidad de orificios de descarga 32 a través de la extensión lateral, es decir la anchura, de la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24. De nuevo, cada paso de flujo de fluido que se extiende transversalmente 40 se extiende desde uno de los pasos que se extienden longitudinalmente 38 para abrirse a través de uno respectivo de la pluralidad de orificios de descarga 32. En esta realización, el flujo de fluido homogéneo que pasa a través de un paso de flujo de fluido que se extiende longitudinalmente 40 se suministra en cada posición de descarga axial separada longitudinalmente a través de una pluralidad de orificios de descarga separados lateralmente 32, facilitando así una distribución de fluido lateral más uniforme a través de la pluralidad de pasos de flujo 16 de un tubo 14.

Tal como se indicó anteriormente, en una realización del distribuidor 20 descrito en la presente memoria descriptiva, puede proporcionarse una ranura de descarga que se extiende longitudinalmente en la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24, en lugar de una pluralidad de orificios de descarga 32, para suministrar del flujo de fluido al volumen interior que delimita la primera superficie 26 del cuerpo de distribuidor 24. En la realización del distribuidor 20 representada en las FIG. 10 y 11, una ranura de descarga que se extiende longitudinalmente 60 se comunica con una depresión que se extiende longitudinalmente 62 formada en el cuerpo de distribuidor 24 y forma una descarga que se abre a través de la cual pasa el fluido desde la depresión 62 en el volumen interior que delimita la primera superficie 26. La pluralidad de pasos de flujo de fluido que se extienden transversalmente 40 se extiende desde la pluralidad de pasos de flujo de fluido que se extienden longitudinalmente 38 para abrirse en comunicación fluida a la depresión 62.

Generalmente, si el número de pasos que se extienden longitudinalmente 38 es "n", cada paso que se extiende longitudinalmente 38 estará en comunicación de flujo de fluido con "1/n" de los pasos que se extienden transversalmente 40. Sin embargo, no es necesario que todos los pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente estén en comunicación de flujo de fluido con el mismo número de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente. Si se desea, uno o más de los pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente pueden estar en comunicación de flujo de fluido con un número mayor o un número menor de pasos de flujo 40 que se extienden transversalmente en comparación con los otros pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente.

El número de pasos que se extienden longitudinalmente 38 proporcionado depende de los requisitos de flujo de fluido para una aplicación en particular, del tamaño del cuerpo de distribuidor y de las consideraciones estructurales.

Normalmente, el número de pasos que se extienden longitudinalmente 38 estará comprendido entre 3 y 9.

El distribuidor 20 puede incluir además una placa de boquillas 50 dispuesta corriente arriba de y en relación separada con el cuerpo de distribuidor 24 para formar una cámara de mezclado 52 en el volumen interior 18 del colector de distribución de fluido 12 entre la placa de extremo 48 en el extremo de entrada 34 del cuerpo de distribuidor 24 y la placa de boquillas 50. En una realización, la placa de boquillas 50 puede estar dispuesta en un extremo de entrada del colector de distribución de fluido 12. En una realización, la placa de boquillas 50 puede comprender una placa de orificios de área de flujo fija. En una realización, la placa de boquillas 50 puede comprender una boquilla convergente-divergente o una boquilla venturi. Cuando la mezcla de fase líquida y de vapor que pasa por el colector de distribución 12 atraviesa la placa de boquillas 50, la velocidad de la mezcla aumenta lo que garantiza que existe una mezcla de dos fases homogénea uniforme en la cámara de mezclado 52 antes de entrar en los pasos de flujo de fluido discretos.

En las realizaciones representadas, el colector de distribución de fluido 12 tiene una sección transversal circular y el cuerpo de distribuidor 24 tiene una sección transversal semicilíndrica generalmente en forma de D. Sin embargo, debe entenderse que el colector de distribución de fluido 12 y el cuerpo de distribuidor 24 pueden tener una sección transversal no circular siempre que la segunda superficie 28 del cuerpo de distribuidor 24 se adecue a la pared interna del colector de distribución de fluido 12. Aunque el cuerpo de distribuidor 24 se representa en las FIG. 1 y 2 de manera que se extienden linealmente en un colector de distribución de fluido que se extiende linealmente 12, debe entenderse que el cuerpo de distribuidor 24 puede estar arqueado o flexionado en un ángulo tal que se extiende de forma no lineal para su inserción en un colector de distribución de fluido que se extiende análogamente de forma no lineal.

En las realizaciones representadas, los pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente se extienden a lo largo de la interfaz del cuerpo de distribuidor 24 con el colector de distribución de fluido 12. Sin embargo, en otra realización, los pasos de flujo 38 que se extienden longitudinalmente pueden estar formados internamente dentro del cuerpo de distribuidor 24, por ejemplo durante la extrusión del cuerpo de distribuidor 24 o por una operación de taladrado posterior a la formación del cuerpo de distribuidor, más que a lo largo de la interfaz del cuerpo de distribuidor 24 con el colector de distribución de fluido 12. En una realización adicional del distribuidor de flujo de fluido 20, el cuerpo de distribuidor 24 y el colector de distribución de fluido 12 pueden estar formados como un cuerpo integral, por ejemplo como una extrusión de una sola pieza.

El distribuidor de flujo de fluido 20 descrito en la presente memoria descriptiva es útil especialmente en la distribución de un fluido de dos fases entre los tubos de intercambio de calor de un intercambiador de calor de manera que se reduzca al mínimo la mala distribución de las fases líquida y de vapor para dar lugar a un rendimiento mejorado del intercambiador de calor. En las unidades de aire acondicionado/refrigeración que emplean evaporador los intercambiadores de calor que incorporan el distribuidor de flujo de fluido como se describe en la presente memoria descriptiva producirán probablemente un rendimiento mejorado de la unidad, lo que incluye la mejora del coeficiente de rendimiento, la reducción del consumo de potencia y la facilidad de usar evaporadores más pequeños y ligeros.

La terminología usada en la presente memoria descriptiva se usa con fines de descripción, no de limitación. Los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria descriptiva no deben interpretarse como limitativos, sino meramente como base de enseñanza para que los expertos en la materia puedan usar la presente invención. Los expertos en la materia reconocerán también los equivalentes que pueden sustituirse para los elementos descritos con referencia a las realizaciones de ejemplo descritas en la presente memoria descriptiva sin alejarse del alcance de la presente invención.

Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito en particular con referencia a las realizaciones de ejemplo tal como se ilustra en los dibujos, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse distintas modificaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. Por tanto, se pretende que la presente descripción no se limite a la realización o realizaciones descritas, sino que la descripción incluirá todas las realizaciones que se sitúen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un distribuidor de flujo de fluido que comprende:

- 5 un colector de distribuidor (12) alargado longitudinalmente que tiene una pared de confinamiento (30) que define un volumen de colector interior y que tiene un conjunto de una pluralidad de ranuras separadas longitudinalmente que se extienden a través de la pared de confinamiento;
- 10 un cuerpo de distribuidor (24) alargado longitudinalmente dispuesto en dicho volumen de colector, teniendo dicho cuerpo de distribuidor una primera superficie (26) yuxtapuesta en relación separada con y enfrente de dicho conjunto de ranuras y una segunda superficie (28) en interfaz con la pared de confinamiento de dicho colector tubular; y
- caracterizado porque
- 15 una pluralidad de pasos de flujo (38, 40) discretos que se extienden desde un primer extremo de dicho cuerpo de distribuidor y que se abren a través de dicha primera superficie, donde dicha pluralidad de pasos de flujo discretos comprende una pluralidad de pasos de flujo que se extienden longitudinalmente (38) y una pluralidad de pasos de flujo que se extienden transversalmente (40) que se abren a través de dicha primera superficie en intervalos separados longitudinalmente, con cada paso de flujo que se extiende longitudinalmente de dicha pluralidad de pasos de flujo que se extienden longitudinalmente en comunicación de flujo de fluido con al menos un paso de flujo que se extiende transversalmente de dicha pluralidad de pasos de flujo que se extienden transversalmente.
- 20 2. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de canales (42, 44) formados en dicha segunda superficie (28) de dicho cuerpo de distribuidor (24), formando dicha pluralidad de canales en cooperación con la pared de confinamiento (30) de dicho colector de distribución (12) dicha pluralidad de pasos de flujo discretos que se extienden longitudinalmente (38).
3. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de canales (46) formados en una superficie interna de la pared de confinamiento (30) de dicho colector de distribución (12), formando dichos canales en cooperación con dicha segunda superficie de dicho cuerpo de distribuidor (24) dicha pluralidad de pasos de flujo discretos que se extienden longitudinalmente (38).
- 35 4. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de orificios de descarga separados longitudinalmente (32) en dicha primera superficie (26) de dicho cuerpo de distribuidor (24) y que se abren a dicho volumen de colector, con cada orificio de descarga respectivo de dicha pluralidad de orificios de descarga en comunicación de flujo de fluido con uno respectivo de dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido (38, 40).
- 40 5. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 4 donde cada paso de flujo de fluido (38, 46) de dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido discretos se comunica en comunicación de flujo de fluido con un grupo seleccionado de una subpluralidad de dicha pluralidad de orificios de descarga separados longitudinalmente (32).
- 45 6. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además una pluralidad de orificios de descarga (32) en dicha primera superficie (26) de dicho cuerpo de distribuidor (24) que se abren a dicho volumen de colector, con dicha pluralidad de orificios de descarga dispuesta en un conjunto de filas separadas longitudinalmente y columnas separadas lateralmente, con cada orificio de descarga respectivo de dicha pluralidad de orificios de descarga en comunicación de flujo de fluido con uno respectivo de dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido (38, 40).
- 50 7. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además una ranura de descarga (60) que se extiende longitudinalmente en dicha primera superficie (26) de dicho cuerpo de distribuidor (24) y que se abre a dicho volumen de colector, con dicha ranura de descarga en comunicación de flujo de fluido con dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido (38, 40).
- 55 8. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 7 que comprende además una depresión (62) que se extiende longitudinalmente formada dentro de dicho cuerpo de distribuidor (24), con dicha depresión abriéndose a dicha ranura de descarga (60) y dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido (38, 40) abriéndose en comunicación de flujo de fluido a dicha depresión.
- 60 9. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 donde dicho colector (12) tiene una sección transversal circular y dicho cuerpo de distribuidor (24) tiene una sección transversal semicircular generalmente en forma de D.
- 65 10. El distribuidor de flujo de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 donde dicho colector (12) tiene una sección transversal no circular y dicha segunda superficie de dicho cuerpo de distribuidor (24) se adecua a una sección de interfaz de una superficie interna de la pared de colector de confinamiento (30).

11. Un intercambiador de calor de flujo paralelo que comprende un distribuidor de flujo de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes; y
- 5 una pluralidad de tubos separados longitudinalmente (14) que tienen extremos de entrada que se abren en el volumen de colector del colector de distribución (12).
12. El intercambiador de calor de flujo paralelo de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además una placa de boquillas dispuesta en un extremo de entrada de dicho colector (12) y separada corriente arriba del primer extremo de dicho cuerpo de distribución (24).
- 10 13. El intercambiador de calor de flujo paralelo de acuerdo con la reivindicación 12 donde la placa de boquillas comprende una placa de orificios.
14. El intercambiador de calor de flujo paralelo de acuerdo con la reivindicación 12 donde la placa de boquillas comprende una boquilla convergente-divergente.
- 15 15. Un procedimiento para distribuir un flujo de fluido en dos fases entre una pluralidad de tubos de intercambio de calor (14) de un intercambiador de calor que tiene un colector de distribución de fluido (12) que tiene una pared interna (30) que delimita un volumen interior, teniendo dichos tubos de intercambio de calor extremos de entrada que se abren en el volumen interior de dicho colector de distribución de fluido, comprendiendo dicho procedimiento:
- 20 suministro de un cuerpo de distribuidor (24) que tiene una primera superficie (26) y una segunda superficie (28), con la segunda superficie configurada para adecuarse a una sección de la pared interna del colector de distribución de fluido;
- 25 disposición del cuerpo de distribuidor en el volumen interior del colector de distribución con la primera superficie frente a los extremos de entrada de los tubos de intercambio de calor y la segunda superficie en interfaz con la pared interna del colector de distribución; y
- 30 suministro de una pluralidad de pasos de flujo de fluido (38, 40) que se extienden desde un extremo de entrada del cuerpo de distribuidor para abrirse a través de la primera superficie del cuerpo de distribuidor, incluyendo cada paso de flujo de fluido un paso que se extiende longitudinalmente (38) que se extiende a lo largo de la interfaz entre la segunda superficie del cuerpo de distribuidor y la pared interna del colector de distribución y una pluralidad de pasos que se extienden transversalmente (40) que se abren a través de la primera superficie del cuerpo de distribuidor, con
- 35 cada paso de flujo de fluido de dicha pluralidad de pasos de flujo de fluido suministrando flujo de fluido a una región respectiva del intercambiador de calor.

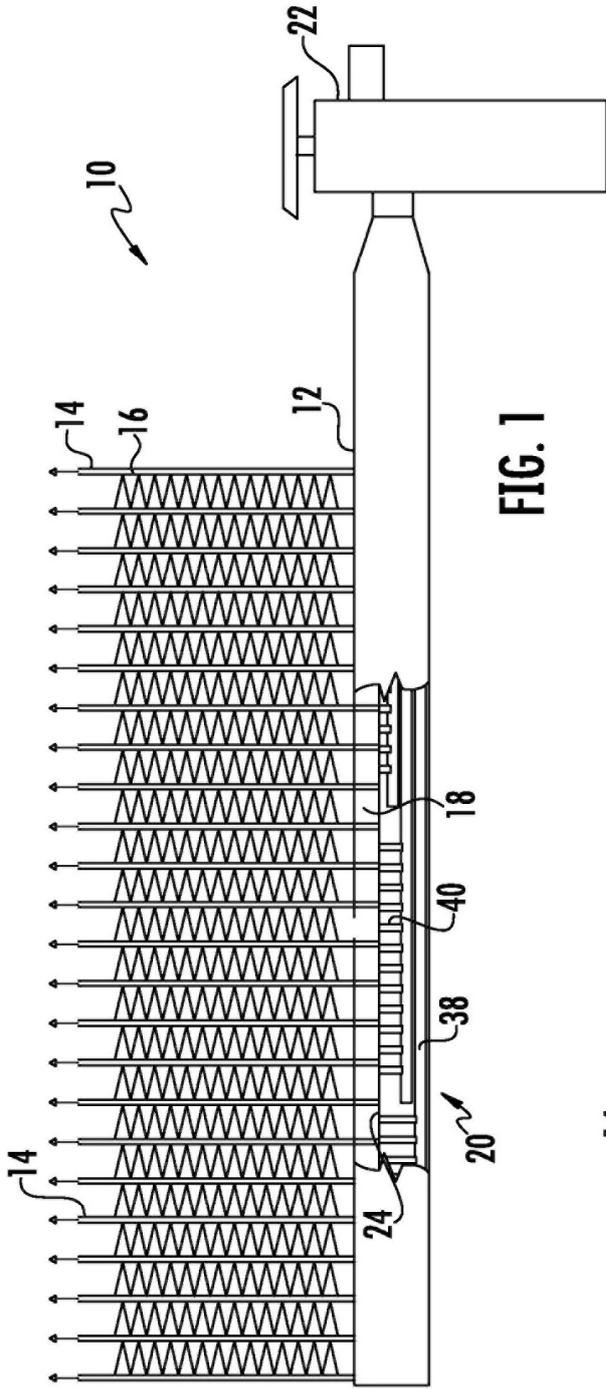


FIG. 1

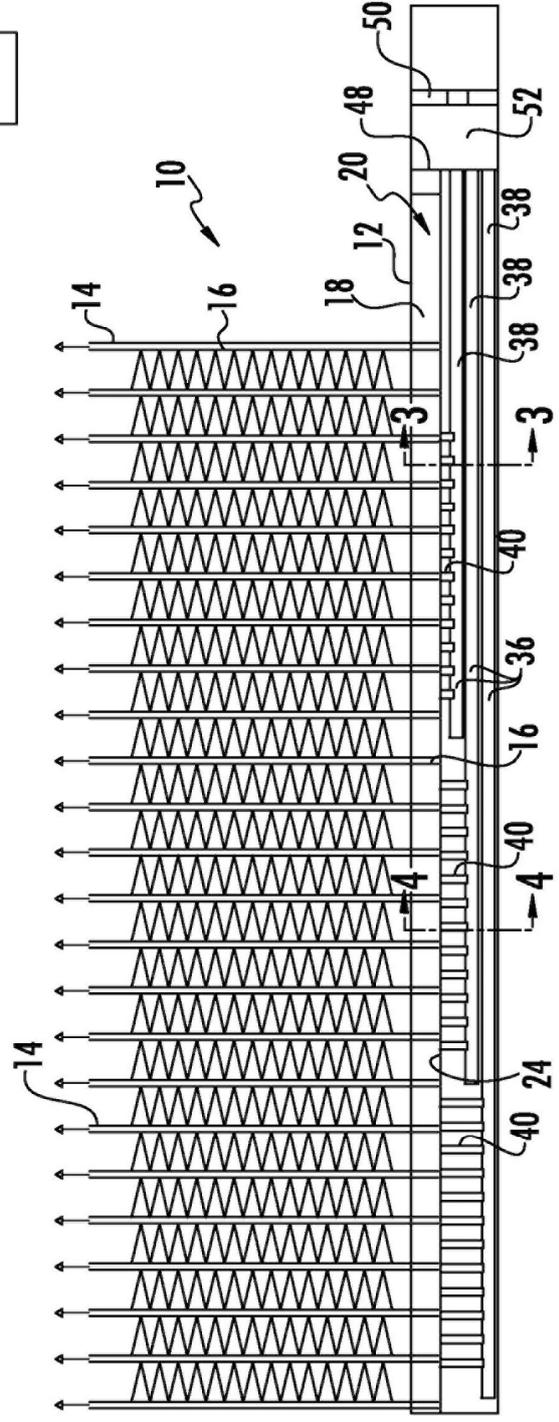


FIG. 2

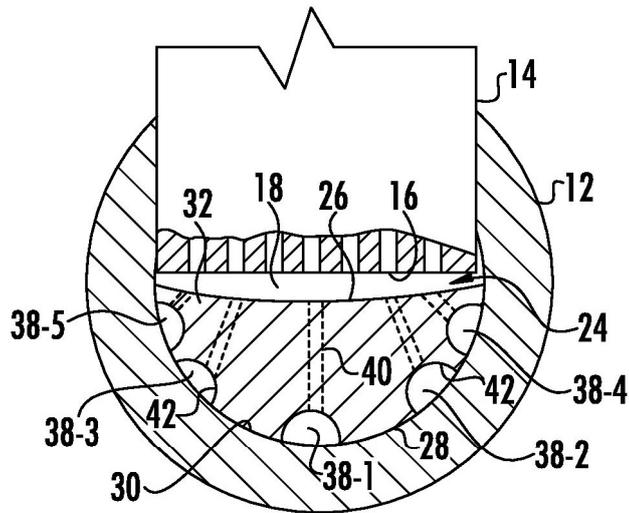


FIG. 3

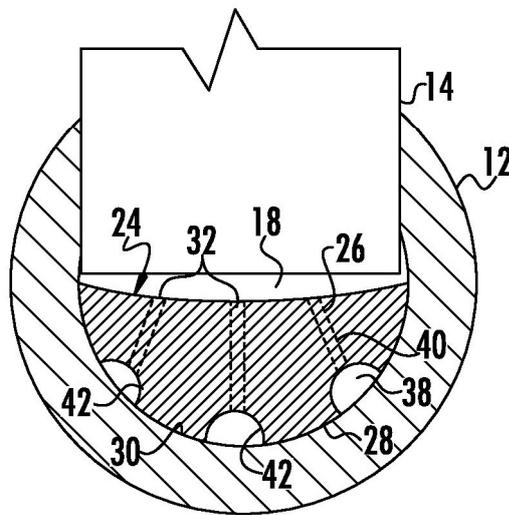


FIG. 4

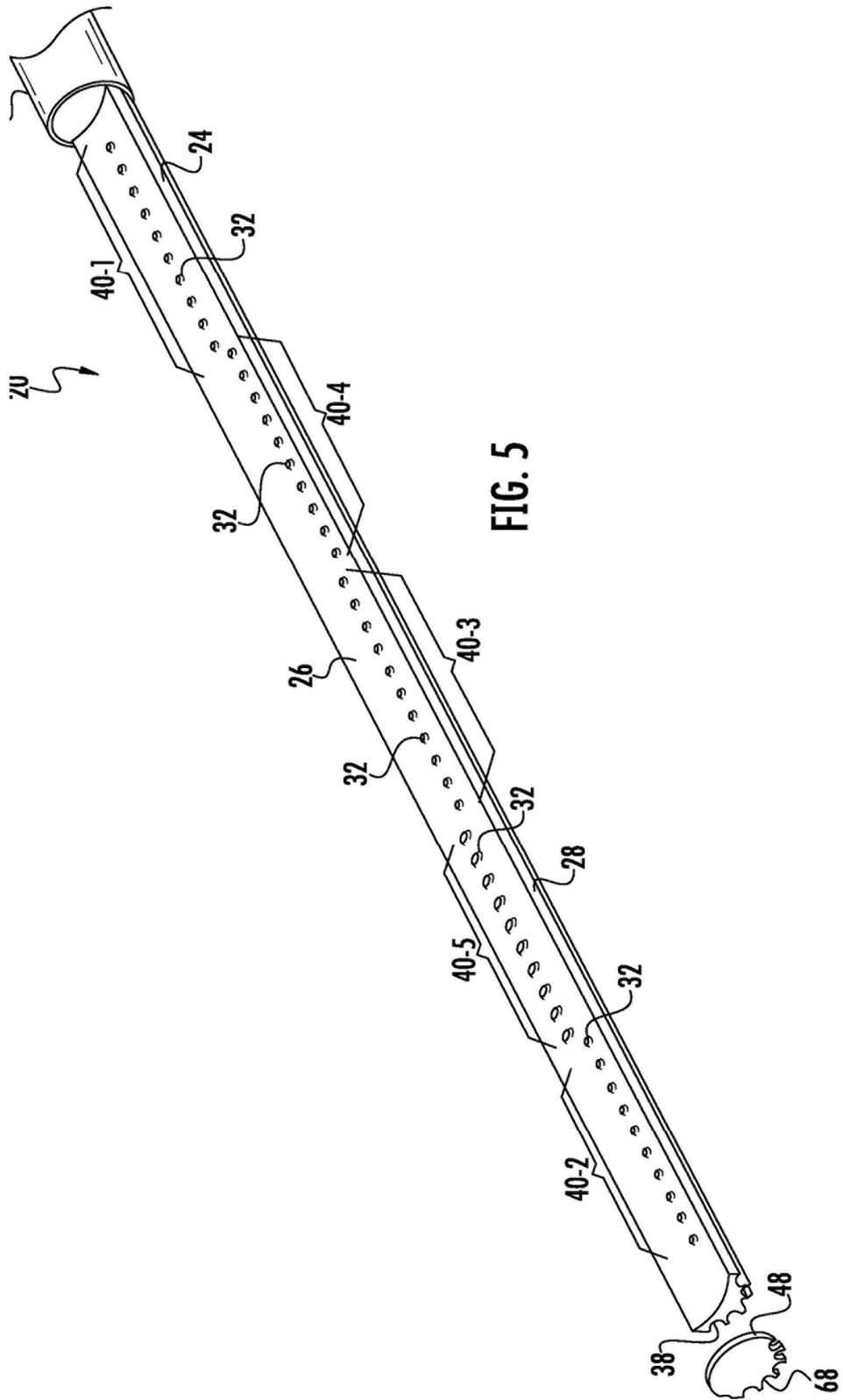


FIG. 5

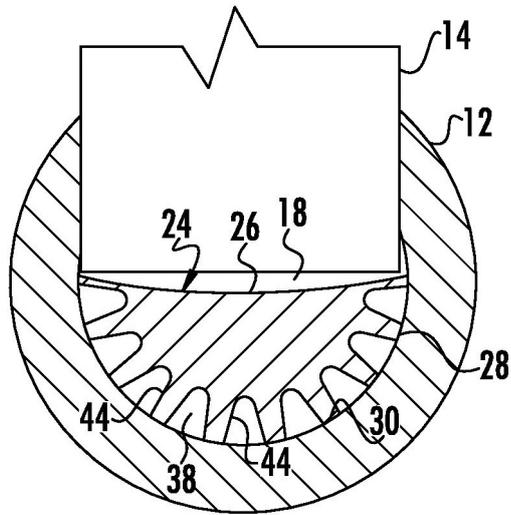


FIG. 6

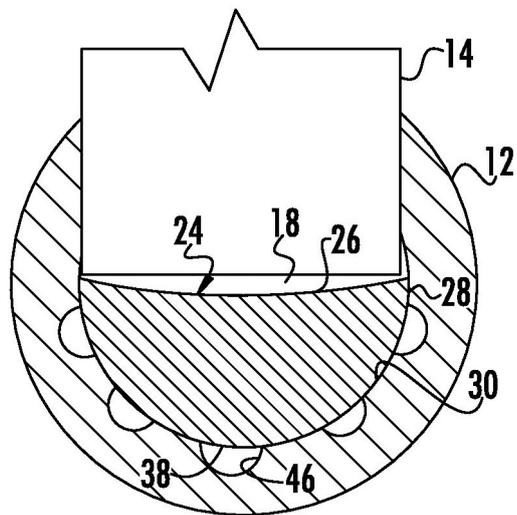


FIG. 7

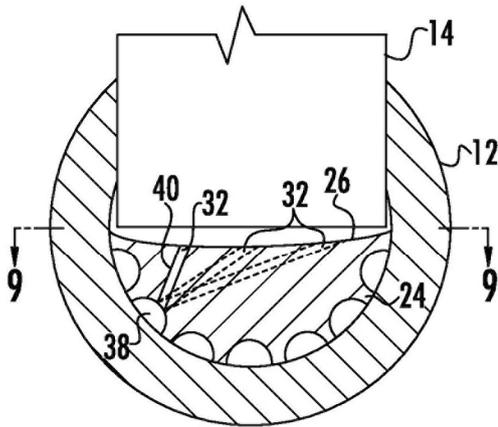


FIG. 8

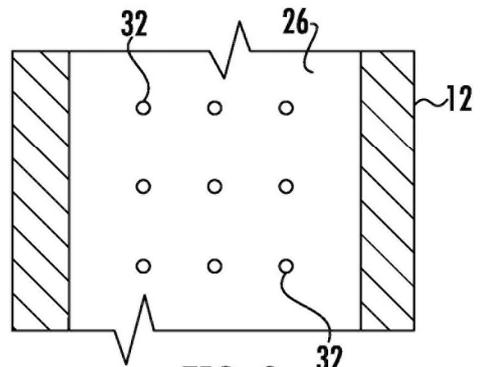


FIG. 9

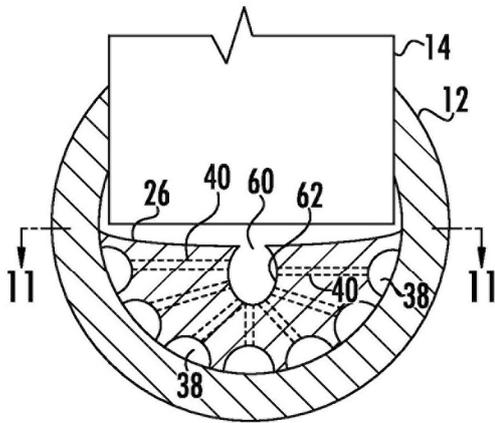


FIG. 10

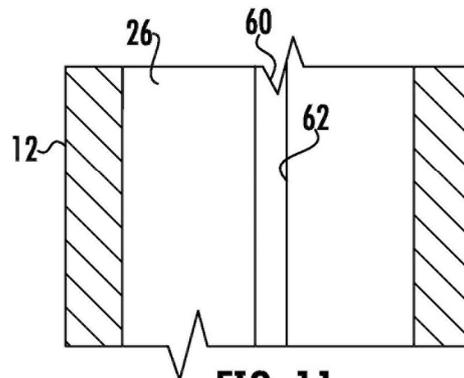


FIG. 11