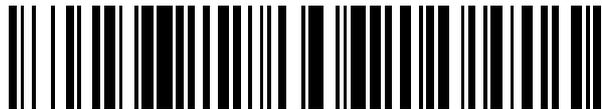


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 962**

51 Int. Cl.:

F25B 43/02 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2012 PCT/US2012/048562**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO13032611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2012 E 12743342 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2748542**

54 Título: **Vaporizador refrigerante**

30 Prioridad:
26.08.2011 US 201161527787 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2020

73 Titular/es:
**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place, P.O. Box 4015
Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:
MOLAVI, ANTHONY S.

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 763 962 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

Vaporizador refrigerante

5 Antecedentes

La divulgación se refiere a la refrigeración. Más particularmente, la descripción se refiere a vaporizadores de recuperación de aceite para sistemas de enfriamiento.

- 10 En los sistemas de refrigeración como los enfriadores, se sabe usar un vaporizador para separar el refrigerante de una mezcla de refrigerante/lubricante (aceite). El documento US6672102 de Huenniger et al. describe un sistema en el que un vaporizador recibe un flujo de mezcla de refrigerante/lubricante drenado de un evaporador. El flujo es principalmente aceite y se desea eliminar el refrigerante antes de devolver el aceite para lubricar el compresor. El flujo se coloca en relación de intercambio de calor con un flujo de derivación de gas caliente que pasa de la
- 15 descarga del compresor al evaporador. El refrigerante vaporizado se pasa a la succión del compresor y el aceite se drena a un sumidero de aceite para ser devuelto a un puerto de retorno de aceite del compresor para su lubricación (por ejemplo, cojinetes y rotores).

- El documento US 3 822 567 A muestra un aparato de refrigeración que comprende un compresor del sistema de inyección de aceite, un condensador que contiene un refrigerante líquido, una línea que conecta un puerto de salida de dicho compresor a dicho condensador, un evaporador, una línea que conecta una porción superior de un sumidero de líquido en dicho condensador a dicho evaporador, una línea que conecta dicho evaporador a un puerto de succión de dicho compresor, un sumidero de aceite formado en una parte inferior de dicho condensador, una
- 20 línea que conecta dicho sumidero de aceite a un puerto de inyección de aceite de dicho compresor, y medios para inyectar dicho refrigerante en un estado gaseoso a alta presión desde dicho compresor junto con aceite en dicho refrigerante líquido para efectuar la condensación del gas refrigerante, la separación del refrigerante del aceite y el enfriamiento del aceite en dicho condensador.
- 25

- El documento US 6 672 102 B1 muestra un vaporizador para hervir un refrigerante líquido de una mezcla combinada de refrigerante líquido/lubricante extraída de un evaporador que utiliza refrigerante gaseoso comprimido caliente extraído de una ubicación aguas arriba del condensador. En una realización preferida de la invención, el refrigerante se extrae de una cámara de compresión dentro del compresor. El refrigerante caliente hierve eficientemente el refrigerante líquido de la mezcla, asegurando un lubricante de alta viscosidad. En otras características, una línea de lubricante de retorno desde el compresor pasa a un sumidero para hervir aún más el refrigerante líquido.
- 30

35

Resumen

- Un aspecto de la divulgación implica un vaporizador que tiene las características de la reivindicación 1, que comprende: una entrada; una salida de aceite; un respiradero; una entrada de gas caliente; y una salida de gas enfriado. Una ruta de flujo de gas se extiende desde la entrada de gas caliente hasta la salida de gas enfriado. Una cámara de vaporizador está aguas abajo de la entrada a lo largo de una ruta de flujo primario. Un conducto de gas está a lo largo de la ruta de flujo de gas en relación de intercambio de calor con la ruta de flujo primaria. Hay un sumidero debajo de la cámara del vaporizador. Una carcasa encierra el sumidero y la cámara del vaporizador. Un pasadizo se extiende desde la cámara del vaporizador hasta el sumidero.
- 40

45

Un sistema de refrigeración puede incluir tal vaporizador.

- Los aspectos adicionales no cubiertos por las reivindicaciones implican procedimientos para operar el vaporizador o el sistema de refrigeración. Se pasa un flujo de gas a la entrada de gas caliente y sale por la salida de gas enfriado.
- 50 Se pasa un flujo de refrigerante y aceite a la entrada. El calor se transfiere del flujo de gas al refrigerante y al flujo de aceite. El flujo de refrigerante y aceite se separa de manera que una porción rica en refrigerante (por ejemplo, en relación con el flujo de refrigerante y aceite que ingresa a la entrada) sale de los respiraderos y una porción rica en aceite sale de la salida de aceite.

- 55 El vaporizador puede comprender un elemento calefactor de dos etapas y el procedimiento puede comprender, cuando el compresor está encendido, funcionar (controlado por un controlador) en cada uno de los tres modos: ambas etapas apagadas; una etapa encendida y ambas etapas encendidas. El funcionamiento con ambas etapas apagadas puede ser cuando la temperatura del refrigerante del condensador es mayor que el primer umbral de temperatura del refrigerante del condensador o la temperatura del aceite es mayor que el primer umbral de temperatura del aceite. Puede funcionar con una sola etapa cuando: la temperatura del refrigerante del condensador es inferior a un segundo umbral de temperatura del refrigerante del condensador, que es inferior al primer umbral de temperatura del refrigerante del condensador y la velocidad del motor es inferior a un umbral de velocidad; o la
- 60

temperatura del aceite es menor que un segundo umbral de temperatura del aceite, menor que el primer umbral de temperatura del aceite o menor que la temperatura de succión saturada más un incremento predefinido. El funcionamiento con ambas etapas puede ser cuando la temperatura del aceite es menor que el segundo umbral de temperatura del aceite y menor que la temperatura de succión saturada más el incremento predefinido.

5

Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción a continuación. Otras características, objetos y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Se describen realizaciones adicionales que no pertenecen a la invención en los siguientes párrafos numerados:

10

1. Un vaporizador que comprende:

una entrada (72);

una salida de aceite (90; 94)

15

un respiradero (120);

una entrada de gas caliente (132);

una salida de gas enfriado (134);

una ruta de flujo de gas (130) que se extiende desde la entrada de gas caliente hasta la salida de gas enfriado;

una cámara de vaporizador (192) aguas abajo de la entrada a lo largo de una ruta de flujo primario;

20

un conducto de gas (220) a lo largo de la ruta de flujo de gas en relación de intercambio de calor con la ruta de flujo primario;

un sumidero (194) debajo de la cámara del vaporizador;

una carcasa (180) encierra el sumidero y la cámara del vaporizador; y

un pasadizo (294) desde la cámara del vaporizador al sumidero.

25

2. El vaporizador del párrafo 1 donde: el pasadizo (294) es un conducto externo.

3. El vaporizador del párrafo 1 en el que: el sumidero está directamente debajo de la cámara del vaporizador.

30

4. El vaporizador del párrafo 3 en el que: la carcasa es una carcasa cilíndrica circular única.

5. El vaporizador del párrafo 3 donde: el pasadizo (294) comprende un conducto externo que se extiende entre los accesorios (290, 292) a lo largo de la carcasa.

35

6. El vaporizador del párrafo 1 donde: una placa (190) forma al menos parcialmente una parte superior del sumidero y un fondo de la cámara del vaporizador.

7. El vaporizador del párrafo 1 donde: El pasadizo está formado por un miembro foraminado.

40

8. El vaporizador del párrafo 1 donde:

un cuerpo principal tubular metálico (180) contiene la cámara del vaporizador y el sumidero; y

un depósito de aceite (70) está montado en el cuerpo principal debajo del sumidero.

45

9. El vaporizador del párrafo 1 que comprende además: un calentador.

10. El vaporizador del párrafo 9 donde: El calentador es un calentador eléctrico.

11. El vaporizador del párrafo 9 donde: El calentador es un calentador de inmersión de dos etapas.

50

12. El vaporizador del párrafo 1 que comprende además: Un paso de aceite entre la cámara del vaporizador y el sumidero.

13. El vaporizador del párrafo 12 donde: el paso de aceite comprende un conducto externo (294) que se extiende desde un puerto (290) a lo largo de una porción inferior de la cámara del vaporizador hasta un puerto (292) a lo largo de una porción superior del sumidero.

55

14. Un sistema de refrigeración (20) que incluye un vaporizador según el párrafo 1 y que comprende:

60

un compresor (24);

un condensador (30) aguas abajo del compresor a lo largo de una ruta de flujo de refrigerante (33);

un evaporador (50) aguas abajo del condensador y aguas arriba del compresor a lo largo de la ruta de flujo del

refrigerante;

un conducto de entrada (74) a lo largo de una ruta de entrada (75);

un conducto de respiradero (122) a lo largo de una ruta desde el respiradero hasta una ubicación de succión (26) del compresor;

5 un conducto de suministro de derivación (136) a lo largo de una ruta (130) desde una ubicación de descarga (28) del compresor hasta la entrada de gas caliente;

un conducto de retorno de derivación (140) a lo largo de una ruta desde la salida de gas enfriado al evaporador; un conducto de retorno de aceite (96) a lo largo de una ruta de retorno de aceite desde la salida de aceite de regreso al compresor.

10

15. El sistema del párrafo 14 que comprende además: una bomba eléctrica de aceite (104) a lo largo de la ruta de retorno de aceite.

16. Un procedimiento para operar el vaporizador del párrafo 1 que comprende:

15

pasar un flujo de gas a la entrada de gas caliente y salir por la salida de gas enfriado;

pasar un refrigerante y un flujo de aceite a la entrada;

transferir calor del flujo de gas al flujo de refrigerante y aceite; y

separar el refrigerante y el flujo de aceite para que una porción rica en refrigerante salga del respiradero y una porción rica en aceite salga de la salida de aceite.

20

17. El procedimiento del párrafo 16 donde el vaporizador comprende un elemento calefactor de dos etapas y el procedimiento comprende, cuando el compresor está encendido:

25 funcionar con ambas etapas apagadas cuando la temperatura del refrigerante del condensador es mayor que el primer umbral de temperatura del refrigerante del condensador o la temperatura del aceite es mayor que el primer umbral de temperatura del aceite;

funcionar con solo una etapa encendida cuando:

30 la temperatura del refrigerante del condensador es inferior a un segundo umbral de temperatura del refrigerante del condensador, que es inferior al primer umbral de temperatura del refrigerante del condensador y la velocidad del motor es inferior a un umbral de velocidad; o

la temperatura del aceite es inferior a un segundo umbral de temperatura del aceite, inferior al primer umbral de temperatura del aceite o inferior a la temperatura de succión saturada más un incremento predefinido; y

35 funcionar con ambas etapas encendidas: cuando la temperatura del aceite es menor que el segundo umbral de temperatura del aceite y menor que la temperatura de succión saturada más el incremento predefinido.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es una vista parcialmente esquemática de un sistema de enfriamiento.

La figura 2 es una vista de un sistema vaporizador dentro del sistemas de enfriamiento de la figura 1)

45 La figura 3 es una vista superior del sistema vaporizador de la figura 2 con carcasa en la mitad superior y herrajes mostrados transparentes.

La figura 4 es una vista frontal del vaporizador de la figura 3)

50 La figura 5 es una vista posterior del vaporizador de la figura 3)

La figura 6 es una vista parcial ampliada del vaporizador de la figura 3 con la placa final retirada.

La figura 7 es una vista del extremo del vaporizador con la placa final retirada.

55 La figura 8 es una vista parcial ampliada del vaporizador de la figura 3)

Los números de referencia y las designaciones similares en los diversos dibujos indican elementos similares.

Descripción detallada

60

La figura 1 muestra un sistema de enfriamiento 20 que incluye un sistema vaporizador 22. El sistema 20 incluye un compresor 24 que tiene un puerto de succión 26 y un puerto de descarga 28. Un compresor ejemplar 24 es un

compresor de tornillo que tiene un motor eléctrico hermético (no mostrado) dentro de una caja. Los compresores alternativos son compresores centrífugos, compresores scroll o compresores alternativos. Un condensador 30 tiene un puerto de entrada de gas/vapor 32 aguas abajo del puerto de descarga 28 a lo largo de una ruta de flujo primario de refrigerante 33. En funcionamiento, el compresor comprime el refrigerante para impulsar un flujo recirculante de refrigerante a lo largo de la ruta de flujo primario refrigerante 33 y se ramifica allí. El condensador tiene una salida de líquido 34 aguas abajo a lo largo de la ruta de flujo primario del refrigerante. El condensador ejemplar es un compresor refrigerado por líquido (por ejemplo, refrigerado por agua) que tiene una entrada de agua 36 y una salida de agua 38 para el flujo de agua que pasa a lo largo de una ruta de flujo de agua 39 a través de un haz de tubos (no mostrado) en relación de transferencia de calor con el refrigerante flujo primario para absorber el calor del refrigerante para enfriar y condensar el refrigerante. El condensador puede ser de cualquier tipo apropiado existente o aún desarrollado. La unidad condensadora ejemplar incluye una válvula de flotador 40 que actúa como un dispositivo de expansión. Las implementaciones alternativas pueden incluir dispositivos de expansión alternativos. Un controlador 400 (por ejemplo, basado en microprocesador) puede controlar el funcionamiento de varios componentes del sistema 20 y puede recibir información de varios sensores y dispositivos de entrada del usuario.

15 Aguas abajo del condensador a lo largo de la ruta de flujo primario refrigerante 33 hay un evaporador 50. El evaporador ejemplar tiene una entrada de refrigerante 52 y una salida de refrigerante 54 a lo largo de la ruta de flujo primario. El evaporador ejemplar se usa para enfriar un segundo líquido de transferencia de calor (por ejemplo, agua). En consecuencia, el evaporador ejemplar 50 tiene una entrada de agua 56 y una salida de agua 58 a lo largo de una ruta de flujo de agua 59. El refrigerante que pasa a lo largo del camino de flujo primario 33 a través del evaporador está en relación de intercambio de calor con el agua (por ejemplo, la ruta de flujo de agua 59 pasa a través de un haz de tubos (no mostrado) sobre el que fluye el refrigerante) para absorber el calor del agua. Al igual que con el condensador, el evaporador puede representar cualquier configuración apropiada existente o aún desarrollada. Los puertos de evaporador adicionales que cooperan con el sistema de vaporizador 22 se analizan a continuación.

Hay varias rutas de flujo adicionales a través del sistema de vaporizador 22 para pasar refrigerante o aceite.

El sistema de vaporizador ejemplar 22 incluye una unidad de vaporizador principal 68 y un depósito de aceite 70. Dependiendo del contexto, el término «vaporizador» puede designar el sistema 22 o la unidad 68 o la cámara del vaporizador que se discute a continuación.

Los conductos o líneas ejemplares a lo largo de la ruta de flujo primario de refrigerante 33 son una línea de descarga 42 entre el puerto de descarga 28 y la entrada del condensador 32, una línea/conducto intermedio 44 entre la salida del condensador 34 y la entrada del evaporador 52, y una línea de succión 46 entre la salida del evaporador 54 y el punto de succión 26.

El sistema ejemplar 22 y la unidad 68 tienen una entrada 72 (una entrada principal) para recibir una mezcla de refrigerante/aceite. La entrada ejemplar 72 recibe la mezcla del evaporador. La mezcla ejemplar de refrigerante/aceite pasa a lo largo/a través de una línea/conducto desnatado 74 a lo largo de una ruta de flujo de entrada de mezcla 75 desde un puerto desnatado (o grupo de puertos) 76 en el evaporador. Una válvula de modulación 78 puede ubicarse a lo largo de la línea 74 y controlarse para controlar la cantidad de aceite necesaria (por ejemplo, basándose en parámetros operativos detectados, el controlador modula la válvula). El sistema 22 y la unidad 68 comparten un segundo puerto de entrada (entrada) 80 que recibe un flujo de drenaje de aceite desde el compresor. El flujo de drenaje de aceite pasa a lo largo/a través de una línea/conducto de drenaje 82 desde un puerto de drenaje 84 del compresor. La unidad ejemplar 68 tiene una salida de aceite 90 acoplada a un puerto de entrada de aceite (entrada) 92 del depósito 70. El depósito 70 y el sistema 22 comparten un puerto de salida de aceite (salida) 94. La figura 1 muestra además un puerto/accesorio de carga de aceite 95 en el depósito para añadir fácilmente aceite al sistema. La salida de aceite 94 está acoplada a través de una línea/conducto de retorno de aceite 96 a un puerto de retorno de aceite 98 del compresor. En serie desde aguas arriba hacia abajo a lo largo de la línea/conducto ejemplar 96 hay un primer filtro 100, una válvula de cierre 102, una bomba 104, un segundo filtro 106 y una segunda válvula de cierre 108.

El sistema ejemplar 22 y la unidad 68 comparten una o más salidas de vapor. Como se discute más adelante, una primera salida de vapor se muestra como 120 y está acoplada a través de una línea/conducto de vapor 122 al puerto de succión del compresor 26 (por ejemplo, la línea/conducto 122 se une a la línea de succión 46). También se muestra un segundo puerto de salida de vapor (salida) 124 que (como se discute a continuación) forma una salida de vapor de sumidero. Implementaciones alternativas pueden combinar tales salidas de vapor. La salida ejemplar 124 está acoplada a través de una línea/conducto ramificado 126 que se une con la línea/conducto 122. Una alternativa ejemplar implica enrutar internamente la línea/conducto 122.

Para suministrar calor al vaporizador, una ruta de flujo de derivación de gas caliente 130 pasa a través de la unidad

68. A lo largo de la ruta de flujo de derivación de gas caliente 130, el sistema 22 y la unidad 68 comparten un puerto de entrada de gas caliente (entrada) 132 y un puerto de salida de gas enfriado (salida) 134. La entrada ejemplar 132 está conectada a través de una pata aguas arriba 136 de un conducto de derivación a la línea de descarga 42. Implementaciones alternativas pueden extraer el flujo de derivación de gas caliente desde una porción aguas arriba del condensador. El puerto ejemplar 134 devuelve el gas enfriado al evaporador. El puerto ejemplar 134 está acoplado por una línea/conducto 140 a un puerto de retorno de vapor del vaporizador 142 del evaporador. Un orificio o válvula ejemplar 144 se coloca a lo largo de la línea 140 para limitar el retorno del flujo másico al evaporador. Aunque un ejemplo es un simple orificio fijo solo, este puede ser reemplazado por la combinación de un orificio fijo y una válvula de cierre separada o mediante un orificio/válvula combinados.

10

Como se discute más adelante, una rama de refrigerante adicional es una rama de referencia de presión 150 que tiene un conducto 152 que se ramifica desde el conducto de retorno de aceite 96 y se extiende hasta un puerto de presión de referencia 154 compartido por la unidad 68 y el sistema 22. A lo largo del conducto 152 hay una válvula reguladora de presión ejemplar 156 y una válvula de cierre 158. En funcionamiento normal, la válvula reguladora de presión 156 sirve para mantener una presión interna del sistema 22 y la unidad 68 a una presión que evita el suministro excesivo de aceite al cojinete/rotor del compresor/etc. (por ejemplo, una presión ejemplar es 21-29psid (145-200 kPa)). Las figuras 1 y 8 muestran además un calentador suplementario 170 (por ejemplo, un calentador eléctrico) que tiene uno o más elementos de calentamiento (por ejemplo, un par de elementos que funcionan por separado del primer elemento/etapa 172 y del segundo elemento/etapa 174) posicionados para calentar aceite en el sistema 22. El calentador ejemplar es una barra de fuego de acero inoxidable de inmersión de 3000 vatios (1500 vatios por etapa) y una presión de trabajo de 450 psi (3103 kPa). Una potencia aún mayor puede ser apropiada para aplicaciones de servicio en hielo (baja temperatura de evaporación).

15

20

Las figuras 2-8 muestran más detalles del sistema 22.

25

La unidad ejemplar 68 tiene una carcasa o coraza 180 que rodea un espacio interior 182 (subdividido como se discute más adelante). La coraza 180 a modo de ejemplo se forma como un cilindro circular generalmente alargado (por ejemplo, que tiene una pared lateral 184 de metal (por ejemplo, acero al carbono) y miembros extremos metálicos (por ejemplo, acero al carbono) (por ejemplo, primera y segunda placas finales 186 y 188) aseguradas a la pared lateral (p. ej., mediante soldadura o atornillado a bridas (no se muestra)). Los diversos puertos se pueden definir en los accesorios respectivos a lo largo de la carcasa de acuerdo con los principios de ingeniería estándar para componentes de refrigeración. La pared lateral ejemplar 184 está segmentada para facilitar el ensamblaje (por ejemplo, segmentada mediante corte del material del tubo y luego ensamblada mediante soldadura). La coraza ejemplar incluye una porción superior principal 184-1 y una porción inferior principal 184-2. Cada uno de estos está aproximadamente 180° de una línea central 500. La realización ejemplar incluye además una porción de extremo de circunferencia completa 184-3 cerca del segundo extremo.

30

35

La figura 3 es una vista superior del sistema 22 con la porción superior principal 184-1 de la carcasa retirada. La figura 4 es una vista frontal del sistema de la figura 3 y la figura 5 es una vista posterior del sistema de la figura 3)

40

Dentro de la carcasa 180, una pared divisoria 190 generalmente separa una cámara de vaporizador o espacio 192 (figura 4) de un sumidero 194. La pared ejemplar 190 se extiende generalmente de forma transversal/horizontal de modo que el sumidero está inmediatamente debajo de la cámara del vaporizador. La pared ejemplar 190 comprende una placa metálica (por ejemplo, acero al carbono) soldada a lo largo de los bordes 190-1 y 190-2 a la pared lateral y a lo largo de los extremos respectivos 190-3 y 190-4 a una pared extrema 227 y una pared divisoria 228 (figura 3). La pared 190 tiene una superficie/cara superior que forma un límite inferior de la cámara del vaporizador y una superficie/cara inferior que forma un límite superior de la cámara del sumidero. Como se discute a continuación, en la implementación ejemplar, un conducto externo proporciona comunicación entre la cámara de vaporizador 192 y el sumidero 194. En variaciones alternativas, uno o más pasadizos internos pueden proporcionar tales consideraciones. Un ejemplo de pasadizos internos implica reemplazar la pared divisoria 190 con un miembro foraminado de posición similar. Un miembro foraminado ejemplar comprende una pantalla de malla metálica tejida (por ejemplo, acero inoxidable). Miembros foraminados alternativos pueden ser perforados o moldeados de otra manera con poros/agujeros/agujeros asociados (no mostrados).

45

50

55

Dentro de la carcasa 180, un conducto de gas 220 está a lo largo de la ruta de flujo de paso de gas caliente 130 entre la entrada de gas caliente 132 y la salida de gas frío 134. El conducto de gas 220 pasa a través de la cámara de vaporizador 192. El ejemplo de conducto de gas 220 comprende una pluralidad de tubos. Los tubos ejemplares se extienden desde los primeros extremos asegurados en las aberturas asociadas en una placa colectora aguas arriba 222 (por ejemplo, enrollada y expandida para enclavarse mecánicamente con la placa) hasta los segundos extremos asegurados de manera similar en las aberturas correspondientes en una placa colectora aguas abajo 224. Entre la placa 222 y una placa adicional 228 hacia el segundo extremo se encuentra una cámara colectora/cámara de distribución 226 aguas arriba. La cámara 226 está en comunicación con la entrada de gas caliente 132. Una

60

cámara impelente de salida/descarga aguas abajo o cámara colectora 230 está entre la placa 224 y la primera placa final 186 y está abierta en la salida de gas frío 134. Por lo tanto, la ruta de flujo de derivación de gas 130 pasa desde la entrada 132 a la cámara 226 y desde allí, a través de los tubos 220 a la cámara 230 y sale por la salida 134. Las placas ejemplares 222 y 224 son semicirculares que se extienden esencialmente solo a lo largo de la cámara de vaporizador 192 en la mitad superior de la carcasa y no el sumidero 194 en la mitad inferior. La placa ejemplar 228 es un círculo completo en una sola pieza o en mitades superior e inferior separadas para facilitar el montaje. Las periferias y los cordones radiales inferiores de las placas semicirculares pueden biselarse para facilitar la soldadura, como puede ser la placa 190. Por ejemplo, los extremos biselados de la placa 190 pueden soldarse a los cordones de las placas 222 y 224.

10

Frente a la placa 228 hay una cámara de salida/colector de salida de vapor 240 (figura 7). Un eliminador de neblina tipo lata 242 se extiende dentro de la cámara 240 y tiene un extremo inferior ejemplar aproximadamente a lo largo del plano central horizontal 502 de la cámara 240 y la carcasa. Un extremo superior del eliminador de niebla 242 se conecta a un conjunto de conducto de salida 250 que se extiende hasta la primera salida de vapor 120. El extremo inferior del eliminador de niebla ejemplar está abierto total o parcialmente (por ejemplo, con una pantalla o una rejilla). El eliminador de neblina se llena con un medio de recolección, como lana de acero para separar el líquido (gotas de aceite) del flujo de vapor de salida.

15

La placa ejemplar 228 está formada esencialmente como un círculo completo con periferia biselada en cada lado y biseles radiales diametrales horizontales. Estos biseles facilitan la soldadura de componentes adyacentes. Una porción superior (mitad) 260 de la placa 228 tiene una abertura en la que está montada una porción extrema de un conducto 262 (figura 3) (por ejemplo, asegurada por laminación y expansión si es de cobre o soldada si es de acero al carbono). El extremo opuesto del conducto 262 está montado de manera similar en una abertura en la placa 222 a lo largo de la cámara 192. El conducto 262 sirve así como conducto de salida de vapor desde la cámara 192 a la cámara 240. El conducto 222 también puede llenarse con un medio de recogida de neblina tal como lana de acero. A lo largo de una porción superior de una porción inferior (mitad) 270 (figura 7) de la placa 228 hay una serie de aberturas 272 que proporcionan comunicación entre la cámara 240 y el sumidero 194. Esto permite la ventilación del vapor del sumidero. Las aberturas 272 pueden estar protegidas (no mostradas), las diversas placas también pueden ser metálicas (por ejemplo, acero al carbono).

30

La figura 3 muestra además un puerto/accesorio 290 a lo largo de una región inferior de la porción superior principal de la carcasa 184-1 y en comunicación con la cámara del vaporizador y un puerto/accesorio 292 a lo largo de una región superior de la porción inferior principal de la carcasa 184-2 y en comunicación con el sumidero 194. Una línea 294 conecta estos dos puertos/accesorios. Varias figuras también muestran una pluralidad de mirillas 300 para ver los niveles de refrigerante o aceite u otras condiciones internas y puertos de sensor 310 (por ejemplo, proporcionar conectores para sensores (no mostrados) para medir diversas presiones o temperaturas, o composiciones de muestreo).

35

En funcionamiento, se toma una muestra de refrigerante relativamente rico en aceite de la coraza del evaporador a través de la línea de desnatado 74 y, controlado por una válvula automática 78, fluye por gravedad a un pequeño intercambiador de calor formado por los tubos 220 y la cámara de vaporizador 192. Aquí, la mezcla de refrigerante y aceite que entra desde la entrada 72 se pone en contacto con la superficie exterior de los tubos del intercambiador de calor 220 para hervir el refrigerante, concentrando el aceite antes de su retorno al depósito de aceite 70 a través de la cámara de sumidero 194. Los tubos del intercambiador de calor 220 se alimentan a través de la cámara 226 con gas caliente desde la parte superior del condensador o aguas arriba del mismo como fuente de calor, con la salida de los tubos orificándose (no se muestra) para que este gas se condense a una presión constante, maximizando el calor disponible para el proceso de ebullición. El refrigerante enfriado (gas) a continuación se devuelve desde la cámara 230 a la coraza del evaporador a través de la línea 140.

45

El refrigerante vaporizado pasa desde la cámara de vaporizador 192 a través del conducto 262 (figura 3) y desde allí a la cámara 240. Desde la cámara 240 sale por la salida 120. Una acumulación inicial de aceite en la cámara de vaporizador 192 puede pasar al sumidero 194 a través de un pasadizo apropiado. Un pasadizo ejemplar es a través de la línea externa 294 a través del puerto/accesorios 290 y 292. La cámara de vaporizador 192 y el sumidero 194 (y el depósito de aceite 70) se ventilan a través de los respectivos puertos 120 y 124 a la línea de succión del compresor y, por lo tanto, a la presión del evaporador.

50

En una implementación en la que la placa 190 es foraminada, el aceite puede pasar a través de los poros (no mostrados). Sin embargo, los poros pueden seleccionarse para que sean lo suficientemente pequeños como para que esta no sea la ruta principal para el aceite desde la cámara de vaporizador 192 al sumidero 194. En cambio, los poros 196 proporcionan un medio para que el vapor refrigerante residual en el sumidero pase a la cámara del vaporizador. La ruta principal para el aceite desde la cámara del vaporizador al sumidero puede ser a través de un pasadizo externo o interno externo o más grande.

60

ES 2 763 962 T3

Al utilizar el vaporizador de aceite, el aceite de alta calidad con una viscosidad satisfactoria se recupera del evaporador con poca pérdida en la eficiencia del enfriador asociada solo con la ebullición del líquido refrigerante del aceite.

5

Se utiliza una pequeña bomba de aceite 104 de engranaje de accionamiento magnético para proporcionar lubricación a presión positiva a los cojinetes del compresor. Esto contrasta con un sistema ejemplar de recuperación de petróleo de la técnica anterior que tiene una pérdida adicional al utilizar la derivación de gas caliente como fuerza impulsora del retorno de aceite. El aceite se alimenta a las ubicaciones requeridas en el compresor. La válvula reguladora de presión de aceite 156 dirige el exceso de aceite de vuelta al sumidero de aceite. Una vez que se realiza la alimentación de aceite de los cojinetes del compresor, el aceite viaja con el gas de descarga del compresor y debe recuperarse del refrigerante. El aceite de cojinete descargado fluye/drena a través de la línea de drenaje 82 de regreso al sumidero 194 y de allí al depósito de aceite 70. El depósito de aceite se mantiene a la presión del evaporador a través del sumidero.

15

La posición aguas arriba del filtro 100 le permite proteger la bomba 104. Aunque se muestra esquemáticamente como una unidad separada, esto puede representarse mediante un filtro de tipo inmersión en la salida 94. La posición aguas abajo del filtro 106 elimina el retorno de cualquier partícula extraña al compresor. Un filtro ejemplar 100 es un filtro de tipo inmersión y se atornilla en el depósito 70. Un filtro ejemplar 106 es un tipo en línea con un accesorio de drenaje (no mostrado; puede usarse para drenaje). Las válvulas de aislamiento 102 y 108 se usan para aislar la bomba 104 para reemplazar o reparar la bomba 104 si fuera necesario.

20

El controlador 400 puede operar el calentador 170 para mantener la integridad (por ejemplo, un contenido de refrigerante suficientemente bajo mientras se mantiene una viscosidad suficientemente alta) de aceite que retorna al compresor en todas las fases de operación. El aceite ejemplar es un grado SW220 que es relativamente viscoso en comparación con otros grados comunes.

25

En un procedimiento de control ejemplar, el controlador puede mantener ambas etapas apagadas cuando el compresor está apagado. Cuando el compresor está encendido (funcionando), el calentador puede controlarse en respuesta a varias temperaturas detectadas.

30

El controlador puede mantener ambas etapas apagadas cuando se cumple cualquiera de varias condiciones. Dos ejemplos de tales condiciones son: (a) la temperatura del refrigerante del condensador es mayor que un umbral (por ejemplo, 82° F (28° C)); y (b) la temperatura del aceite es mayor que un umbral (por ejemplo, 152° F (67° C)).

35

El controlador puede activar una única etapa (por ejemplo, la primera etapa del calentador) cuando se presenta alguna de varias condiciones. Esto puede ser un ejemplo: (a) la temperatura del refrigerante del condensador está por debajo de un segundo umbral (por ejemplo, 80° F (27° C)) y la velocidad del motor también está por debajo de un umbral dado (que dependerá en gran medida del motor y compresor en particular; un umbral ejemplar siendo 800 rpm con apagado del motor a 500 rpm); y (b) la temperatura del aceite está por debajo de al menos uno de un umbral fijo (por ejemplo, 90° F (32° C)) y un umbral dependiente de la temperatura de succión saturada (SST) (por ejemplo, SST más un incremento fijo (por ejemplo, un incremento de 35° F) (19° C), más ampliamente, 20-40° F (11-22° C))). Por lo tanto, sujeto a la anulación por el modo de dos etapas a continuación, si se cumple cualquiera de los disparadores (a) o (b) en este párrafo, se activa la etapa única.

45

El controlador puede activar ambas etapas cuando están presentes ambas condiciones en la segunda activación de la operación de una sola etapa: la temperatura del aceite está por debajo de al menos uno del umbral fijo (por ejemplo, 90° F (32° C)) y la temperatura de succión saturada (SST) umbral dependiente (por ejemplo, SST más el incremento fijo (por ejemplo, un incremento de 35° F) (19° C), más ampliamente, 20-40° F (11-22° C))).

50

La regulación de presión por la válvula 156 mantiene una presión dada (por ejemplo, 28 psid (193 kPad)) entre el sumidero de aceite y la descarga de la bomba de aceite; la válvula de aislamiento 154 puede usarse para un ajuste o aislamiento adicional.

55

Un caudal de aceite ejemplar de la bomba es de aproximadamente 0.23 galones por minuto (gpm) (0.015 litros por segundo) para un enfriador de 500 toneladas (1,760 kW). Esto produce 4.6×10^{-4} gpm/tonelada (8.5×10^{-6} litros/s/kW). En términos más generales, esto puede caracterizarse como 2×10^{-4} - 1×10^{-3} galón por minuto por tonelada (3.5×10^{-6} - 1.7×10^{-5} litros/s/kW) (p. ej., usando el enfriador ejemplar de 500 toneladas (1,760 kW) y rangos ejemplares de caudal de 0.1-0.5 gpm (0.006-0.03 l/s) o menos de 1×10^{-3} galón por minuto por tonelada (1.7×10^{-5} litros/s/kW). Tenga en cuenta los muy pequeños caudales de aceite utilizados en este enfriador: casi dos órdenes de magnitud menos que los que se encuentran normalmente en los enfriadores de compresor de tornillo, un caudal que escaparía a través del separador de aceite normal. El aceite se recupera del refrigerante mediante un sistema de concentración de

60

aceite que funciona a baja presión lateral.

Las implementaciones ejemplares pueden ofrecer combinaciones de facilidad y bajo costo de fabricación, instalación (por ejemplo, tuberías y aislamiento). También pueden proporcionarle al compresor una cantidad adecuada de
5 aceite durante el rango de operación de carga más fría/baja, mientras que una línea de base de tamaño similar que de otro modo no podría suministrar una alimentación continua de aceite.

Se han descrito una o más realizaciones. Sin embargo, se entenderá que se realizan varias modificaciones dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, cuando se implementa a través de una modificación de
10 un evaporador de línea de base o en el contexto de un enfriador de línea de base, los detalles de la línea de base pueden influir en los detalles de cualquier implementación particular. Por consiguiente, otras realizaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un vaporizador que comprende:
- 5 una entrada (72) configurada para recibir una mezcla de refrigerante/aceite;
una salida de aceite (90);
un respiradero (120);
una entrada de gas caliente (132);
una salida de gas enfriado (134);
- 10 una ruta de flujo de gas (130) que se extiende desde la entrada de gas caliente (132) hasta la salida de gas enfriado (134);
una cámara de vaporizador (192) aguas abajo de la entrada (72) a lo largo de una ruta de flujo primario (33);
un conducto de gas (220) a lo largo de la ruta de flujo de gas (130) en relación de intercambio de calor con la ruta
de flujo primario (33) que pasa a través de la cámara del vaporizador (192) y está configurado para hervir el
15 refrigerante;
un sumidero (194) debajo de la cámara del vaporizador (192);
una carcasa (180) que encierra el sumidero (194) y la cámara del vaporizador (192);
un pasadizo (294) desde la cámara de vaporizador (192) al sumidero (194); y
un depósito de aceite (70) montado en el cuerpo principal debajo del sumidero (194),
- 20 donde:
- la carcasa (180) está formada como un cilindro circular generalmente alargado;
la salida de aceite (90) está acoplada a un puerto de entrada de aceite (92) del depósito de aceite (70); y
25 la ventilación (120) está configurada para ventilar la cámara del vaporizador (192).
2. El vaporizador de la reivindicación 1 donde: el pasadizo (294) es un conducto externo.
3. El vaporizador de la reivindicación 1 donde: el sumidero (194) está directamente debajo de la cámara
30 del vaporizador (192).
4. El vaporizador de la reivindicación 3 donde: La carcasa (180) es una carcasa cilíndrica circular única.
5. El vaporizador de la reivindicación 3 donde: el pasadizo (294) comprende un conducto externo que se
35 extiende entre los accesorios (290, 292) a lo largo de la carcasa (180).
6. El vaporizador de la reivindicación 1 donde: una placa (190) forma al menos parcialmente una parte superior del sumidero y un fondo de la cámara del vaporizador (192).
- 40 7. El vaporizador de la reivindicación 1 donde: el pasadizo (294) está formado por un miembro foraminado.

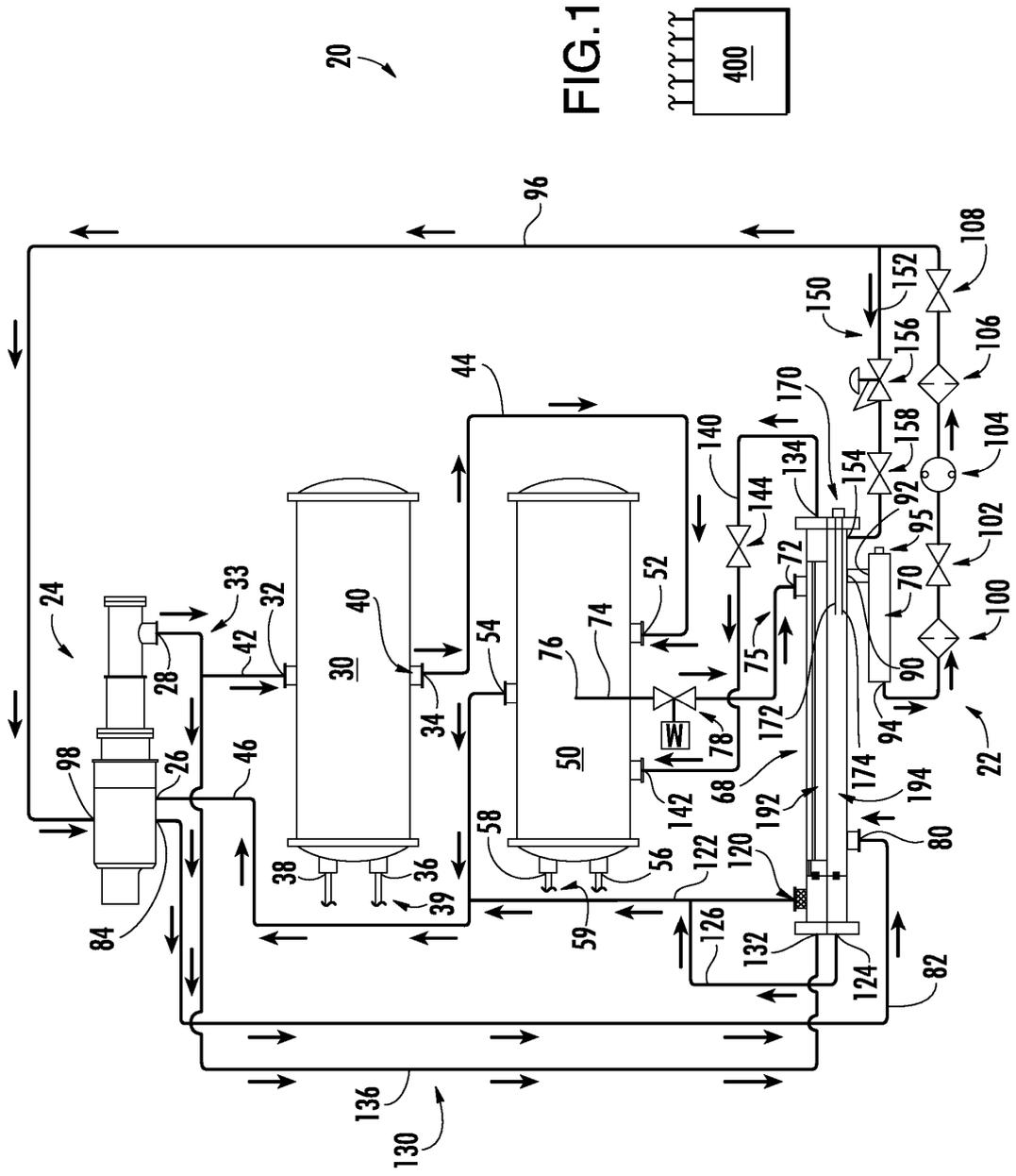


FIG.1

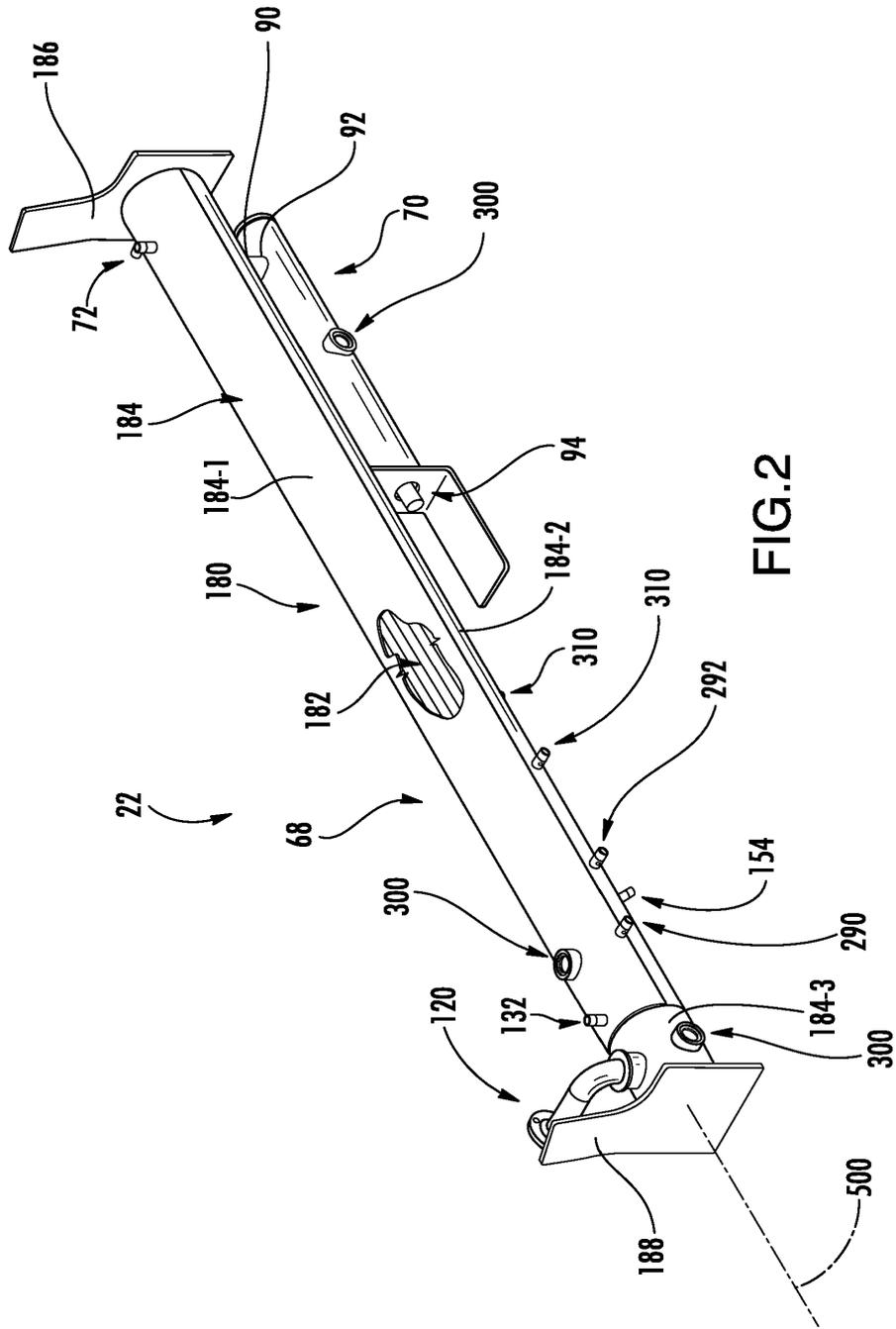


FIG. 2

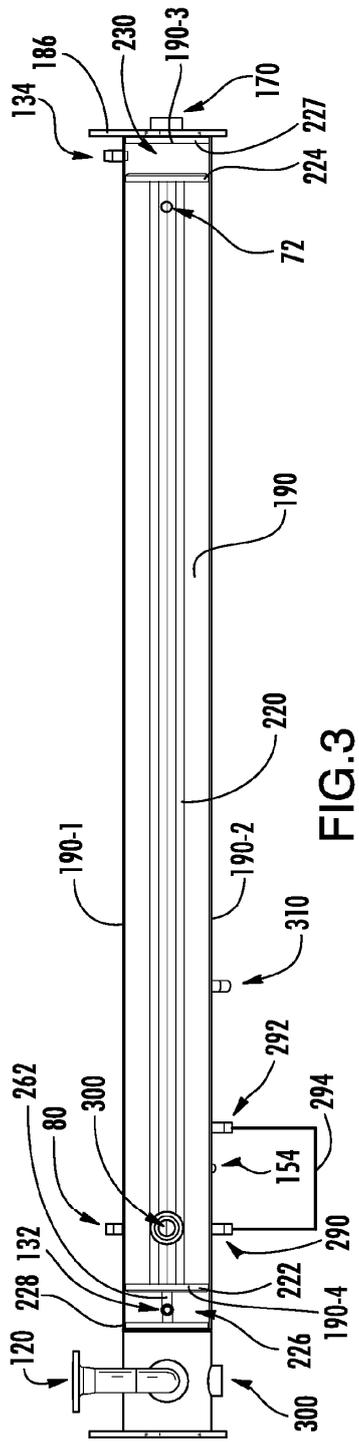


FIG. 3

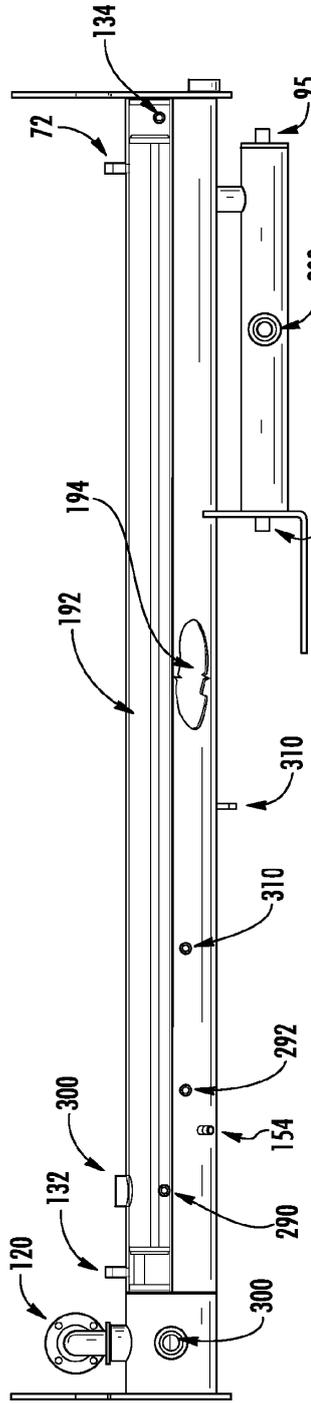


FIG. 4

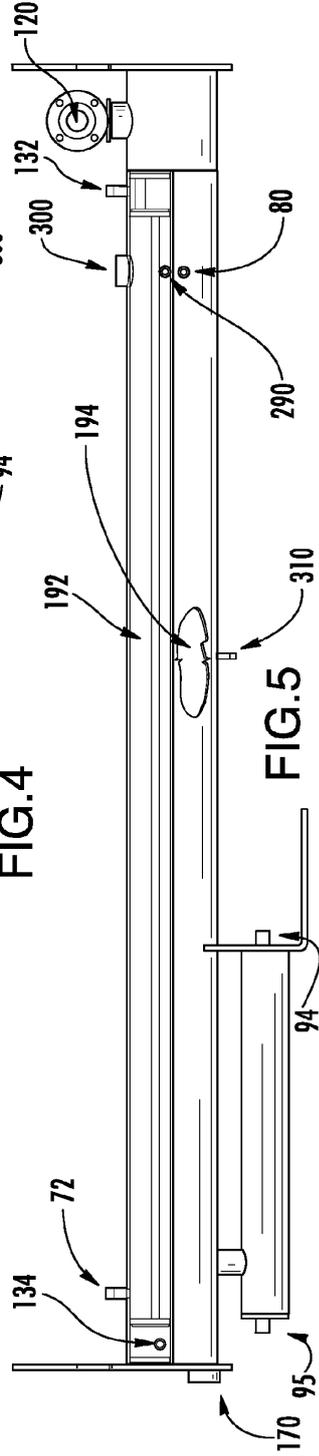


FIG. 5

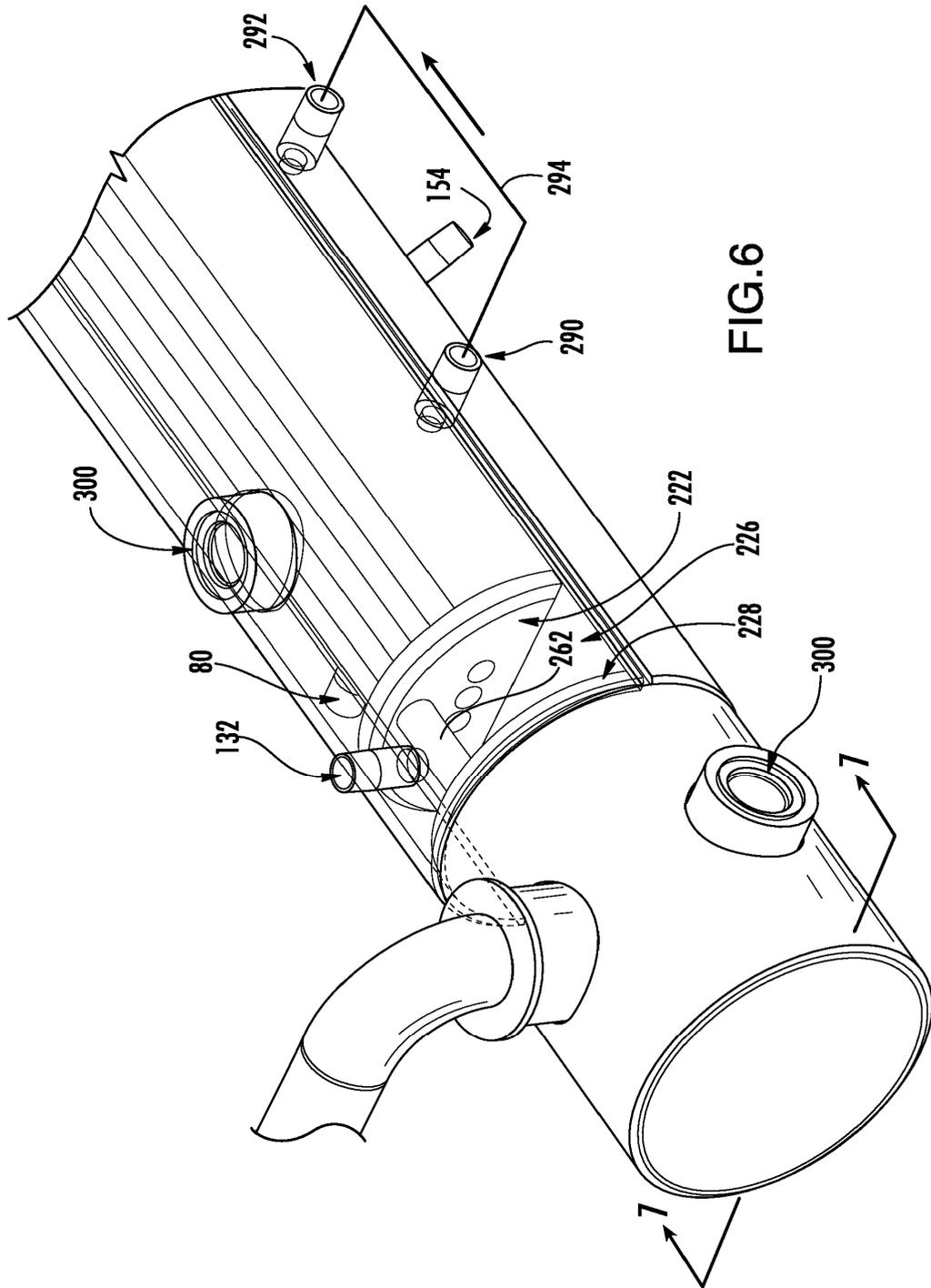
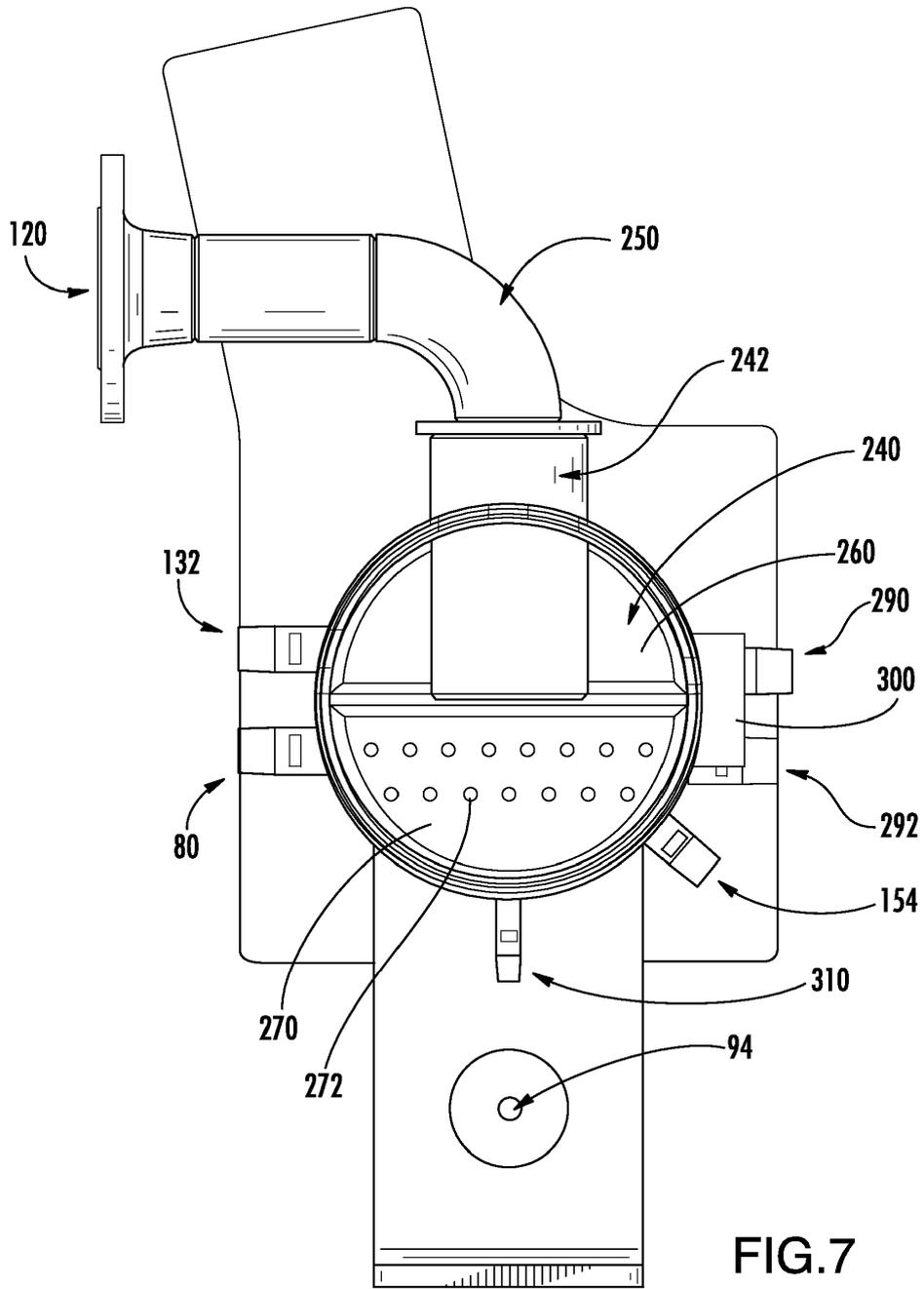


FIG. 6



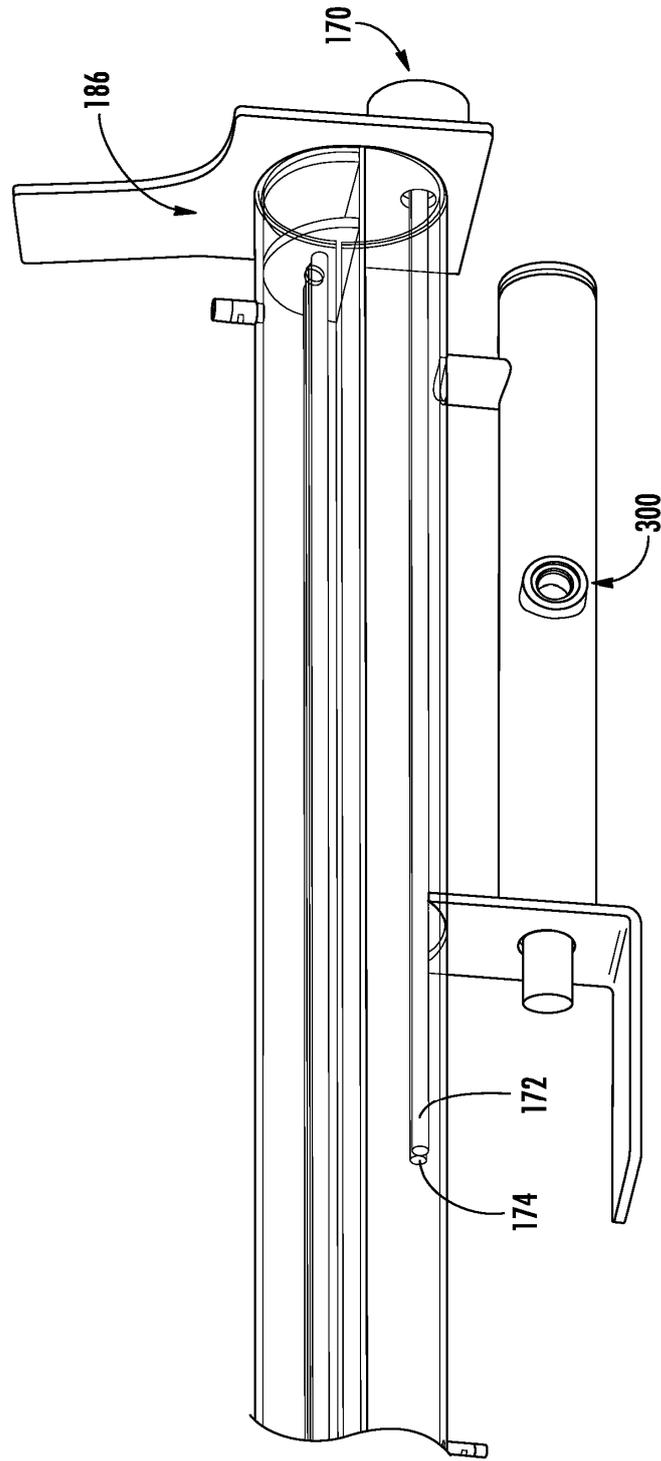


FIG.8