

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 353**

51 Int. Cl.:

F25B 43/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2005 PCT/US2005/022216**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2006 WO06016988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2005 E 05763149 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 1782002**

54 Título: **Separador de aceite para compresor de sistema de compresión de vapor**

30 Prioridad:

13.07.2004 US 889701

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

03.10.2019

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06034-4015, US**

72 Inventor/es:

**NIETER, JEFFREY J.;
SIENEL, TOBIAS y
RIOUX, WILLIAM A.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 726 353 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

Separador de aceite para compresor de sistema de compresión de vapor

5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a una compresión para un sistema de compresión de vapor que incluye un separador de aceite.

10 Los compresores utilizan un motor para accionar un mecanismo de bomba para comprimir fluido y, por tanto, típicamente contienen un lubricante para reducir la fricción entre superficies deslizantes. En compresores herméticos o semi-herméticos, un motor eléctrico acciona el mecanismo de bomba a través de un conjunto de línea de accionamiento. El refrigerante del sistema de compresión de vapor puede fluir sobre y alrededor del motor y porciones de la línea de accionamiento. El lubricante típicamente fluye a través y alrededor de porciones de la línea de
15 accionamiento para lubricar las superficies deslizantes.

Aunque el camino de flujo del lubricante principal está en su mayor parte separado del camino de flujo del refrigerante, todavía algo de lubricante puede mezclarse con el refrigerante. La mezcla de lubricante con el refrigerante puede reducir la eficiencia y fiabilidad del sistema de compresión de vapor. El lubricante transportado junto con el flujo de refrigerante puede inhibir la transferencia de calor y reducir la efectividad de los intercambiadores de calor. Además, el lubricante transportado con el refrigerante puede obstruir pequeños orificios y afectar negativamente al funcionamiento de componentes del sistema tales como expansores. Además, el lubricante transportado con el refrigerante puede acumularse en lugares indeseados o inesperados dentro del sistema de compresión y puede dar como resultado una pérdida del lubricante disponible para reducir la fricción y el desgaste dentro del compresor,
20 reduciendo así la fiabilidad.

Un sistema de compresión de vapor transcrito incluye un refrigerante que sale del compresor en un estado supercrítico. El refrigerante entra en el compresor en un estado de baja presión y comúnmente fluye por el motor eléctrico para ayudar en la refrigeración del motor y en la reducción de su temperatura de operación. El aceite de la línea de accionamiento puede mezclarse con el refrigerante y entrar en una cámara de compresión con el refrigerante. Es común utilizar un dispositivo de separación de aceite para separar el aceite del refrigerante. Típicamente, se utiliza un dispositivo de separación de aceite después de que la cámara de compresión en la porción de alta presión del sistema. En un sistema transcrito, éste está en el estado supercrítico. Los separadores de aceite típicamente incluyen un conducto para drenar el aceite de vuelta a un depósito en la porción subcrítica de baja presión del sistema de compresión de vapor. Este conducto crea una fuga constante dentro del sistema de compresión de vapor que puede reducir la eficiencia del sistema.
30

Los separadores de aceite dispuestos después de la cámara de compresión de vapor deben incluir paredes relativamente más gruesas, y sellados de alta presión para adaptarse a las altas presiones. Además, los refrigerantes en estado supercrítico, particularmente el dióxido de carbono, tienden a ser extremadamente solubles. Esto provoca que el aceite se sature en el refrigerante supercrítico. Resulta muy difícil eliminar de manera eficiente el aceite saturado en el refrigerante supercrítico. Las dificultades provocadas por el uso de un separador de aceite en el lado supercrítico de un sistema de compresión de vapor limitan algunos sistemas de modo que funcionan completamente por debajo de un punto crítico. Esto puede limitar el tipo de refrigerante usado en el sistema.
40

En consecuencia, es deseable desarrollar un separador de aceite del lado de la baja presión para separar aceite de refrigerante.
45

El documento US 4,592,703 muestra un sistema de compresión de vapor según la técnica anterior que tiene los elementos del preámbulo de la reivindicación 1. El documento JP-10103246 muestra un compresor sellado de la técnica anterior.
50

Compendio de la invención

55 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de compresión de vapor de acuerdo con la reivindicación 1.

Esta invención es un compresor que incluye un separador de aceite de baja presión para un sistema de compresión de vapor transcrito que separa aceite de refrigerante después del paso del refrigerante por un motor de accionamiento y después de la entrada en una cámara de compresión.
60

Un sistema de compresión de vapor transcrito que utiliza dióxido de carbono como refrigerante recorre un ciclo entre una presión alta por encima de un punto crítico y una presión baja por debajo del punto crítico. El conjunto de compresor incluye un motor, un conjunto de accionamiento, un separador de aceite, una cámara de compresor y un depósito de aceite. El refrigerante fluye sobre y alrededor del motor de accionamiento para reducir su temperatura de
65

operación. El conjunto de accionamiento incluye partes móviles que están lubricadas con aceite. El aceite en el conjunto de accionamiento en algunos casos se mezcla con el refrigerante.

5 El separador de aceite se dispone después del motor del compresor, pero antes de la cámara de compresión. En esta posición, se extrae el aceite del refrigerante antes de la compresión por encima del punto crítico. El separador de aceite extrae sustancialmente todo el aceite que pueda haberse mezclado con el refrigerante antes de que el refrigerante entre en la cámara de compresión. El aceite extraído con un separador de aceite es transferido a un depósito de aceite que está también en la porción de baja presión o subcrítica del sistema de compresión de vapor transcrito.

10 En consecuencia, el compresor de esta invención incluye un separador de aceite de lado de baja presión para extraer aceite del refrigerante antes de que el refrigerante entre en la cámara de compresión.

Breve descripción de los dibujos

15 Las diferentes características y ventajas de la invención serán evidentes para un experto en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de la realización actualmente preferida. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada pueden describirse brevemente como sigue:

20 La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de compresión de vapor transcrito de acuerdo con esta invención.

La Figura 2 es una vista en sección transversal de un compresor que incluye un separador de aceite de acuerdo con esta invención.

25 La Figura 3 es una vista ampliada en sección transversal del compresor de acuerdo con esta invención.

La Figura 4 es una vista superior de una cámara de succión que incluye un medio de coalescencia de aceite.

30 La Figura 5 es una vista en sección transversal de un compresor que incluye un conducto de aislamiento de aceite de acuerdo con esta invención.

Descripción detallada de la realización preferida

35 Haciendo referencia a la Figura 1, un sistema 10 de compresión de vapor transcrito incluye un compresor 12, un intercambiador 14 de calor, una válvula 16 de expansión, y un evaporador 18. Se dispone un ventilador 20 para impulsar aire a través del evaporador 18. El sistema 10 de compresión de vapor preferiblemente emplea dióxido de carbono como el refrigerante. Sin embargo, esta invención también contempla otros refrigerantes que están entre los conocidos por los trabajadores expertos en este campo.

40 El refrigerante dentro del sistema 10 de compresión de vapor sale de la cámara 28 de compresión del compresor 12 a una temperatura y presión por encima de un punto crítico. El refrigerante fluye a través del intercambiador 14 de calor. El calor del refrigerante es devuelto a otro medio fluido para su uso en el calentamiento de agua o aire. El refrigerante a alta presión y alta temperatura se desplaza entonces desde el intercambiador 14 de calor a una válvula 16 de expansión. La válvula 16 de expansión regula el flujo de refrigerante entre las presiones alta y baja.

45 El refrigerante que sale de la válvula 16 de expansión fluye hacia el evaporador 18. En el evaporador 18, el refrigerante acepta calor del aire exterior. El ventilador 20 sopla aire a través del evaporador 18 para mejorar la eficiencia de este proceso. El refrigerante que sale del evaporador 18 entra en el compresor 12 en una entrada 34. El refrigerante fluye alrededor y sobre un motor 26. El refrigerante que fluye alrededor del motor absorbe una porción del calor generado por el motor 26 para reducir su temperatura de operación.

50 Las partes móviles de un conjunto 25 de línea de accionamiento conectadas al motor 26 dentro del compresor 12 requieren lubricación y por tanto disponen de un lubricante tal como aceite. Este lubricante se mantiene preferiblemente dentro del conjunto 25 de línea de accionamiento fijado al motor 26 de modo que no se emite aceite hacia el flujo de refrigerante. Sin embargo, en algunos casos algo de aceite se mezcla con el refrigerante usado para enfriar el motor 26.

55 El compresor 12 de esta invención incluye un separador 32 de aceite que se dispone entre el motor 26 y la cámara 28 de compresión. El refrigerante que fluye sobre el motor 26 fluye hacia el interior de un separador 32 de aceite. Entonces se extrae sustancialmente entonces el aceite del refrigerante y se dirige hacia un depósito 30 de aceite para su reutilización para lubricar las partes móviles del conjunto 25 de accionamiento fijado al motor 26 dentro del compresor 12. El refrigerante sustancialmente libre de aceite sale del separador 32 de aceite y entra en la cámara 28 de compresión. El separador 32 de aceite puede comprender un medio de coalescencia, conductos en espiral, separadores centrífugos, u otros dispositivos.

65

Haciendo referencia a la Figura 2, se muestra una vista en sección de un compresor 12 de acuerdo con una realización de esta invención e incluye una entrada 34 para la introducción de refrigerante sub-crítico y una salida 36 para la salida del refrigerante supercrítico. El refrigerante fluye a través de un camino 50 de flujo dispuesto alrededor del motor 26. El camino 50 del flujo dirige el flujo de refrigerante alrededor del motor 26 para absorber el calor irradiado por el motor 26. El camino 50 del flujo dirige el flujo de refrigerante desde la entrada 34 sobre el motor 26 y hacia una cámara 42 de succión.

Preferiblemente, el camino 50 del flujo es anular alrededor del motor 26. El motor 26 incluye un rotor 44 soportado en al menos un rodamiento 46. El rodamiento 46 incluye un lubricante par limitar o eliminar la fricción entre superficies deslizantes. El aceite 48 en algunos casos puede salir del rodamiento 46 para crear una porción 51 que contiene aceite dentro del camino 50 del flujo. La porción 51 que contiene aceite está dispuesta sustancialmente junto al rodamiento 46. Si se permite que permanezca dentro del flujo de refrigerante, el aceite dentro del flujo de refrigerante entraría en la cámara 28 de compresión del compresor 12 y fluiría junto con el refrigerante hasta la porción de alta presión de este sistema.

Una placa 38 de válvula está montada a un cárter 39 y una cubierta 37 de cabezal está fijada a la placa 38 de válvula. Unas juntas 40 sellan la interfaz entre el cárter 39, la placa 38 de válvula y la cubierta 37 de cabezal. El separador 32 de aceite está dispuesto dentro de la cámara 42 de succión. La cámara 42 de succión está en comunicación con una pluralidad de conductos 43 definidos dentro de la placa 38 de válvula. Los conductos dentro de la placa 38 de válvula comunican refrigerante desde el camino 50 del flujo hacia la cámara 42 de succión.

Se dispone un material 45 de coalescencia dentro de la cámara 42 de succión. El material 45 de coalescencia preferiblemente es un material altamente poroso que permite el flujo del refrigerante al mismo tiempo que captura partículas de aceite. El material de coalescencia puede ser un metal poroso o un material sintético. El refrigerante que contiene aceite 48 fluye a través de la cámara 42 de succión hacia las cámaras 28 de compresión. El aceite dentro del refrigerante se separa y se acumula dentro del material 45 de coalescencia. El material 45 de coalescencia recoge el aceite y lo drena hacia un depósito. Se dispone una salida 41 de aceite para comunicar el aceite desde la cámara 42 de succión al depósito de aceite. Al ubicar el separador 32 de aceite antes de las cámaras 28 de compresión, en la porción subcrítica del sistema 10 de compresión de vapor transcrítico, puede extraerse el aceite del flujo de refrigerante de una manera más efectiva.

Haciendo referencia a la Figura 3, se muestra una vista en sección transversal ampliada de la cámara 28 de compresión y el cárter 39. La cámara 42 de succión incluye el medio 45 de coalescencia.

Haciendo referencia a la Figura 4, se muestra la cámara 42 de succión donde se recoge el refrigerante antes de la entrada en las cámaras 28 de compresión a través de los conductos 43. El refrigerante entra en la cámara 42 de succión a través de una entrada 47. La cámara 42 de succión se llena con el medio 45 de coalescencia. El refrigerante atraviesa el medio 45 de coalescencia, mientras que el aceite se recoge en la superficie del material 45 de coalescencia. El aceite se drena a través de la salida 41 hacia el depósito 30 de aceite.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de un compresor 12' de acuerdo con otra realización de esta invención. El compresor 12' incluye un conducto 54 que dirige el refrigerante que fluye alrededor del motor 26 hacia la cámara 42 de succión. El conducto 54 se extiende hacia el camino 50 de flujo del refrigerante una distancia desde la porción 51 que contiene aceite, e incluye una entrada 56 separada de la porción 51 que contiene aceite del camino 50 del flujo. Como la entrada 56 del conducto 54 está separada de la porción 51 que contiene aceite del camino 50 de flujo del refrigerante, el refrigerante que entra por la entrada 56 no contiene el aceite que podría haber sido emitido por los conjuntos 46 de rodamiento. El conducto 54 aísla el refrigerante de la porción 51 que contiene aceite del refrigerante dentro del camino 50 de flujo. El aislamiento de la porción 51 que contiene aceite del refrigerante evita sustancialmente que el aceite se mezcle con el refrigerante que fluye hacia el interior de las cámaras 28 de compresión.

Durante el funcionamiento, el refrigerante entra en la entrada 34 en un punto subcrítico y fluye alrededor del motor 26. El refrigerante fluye alrededor del motor 26 según un camino 50 de flujo anular. El refrigerante dentro del camino 50 de flujo anular absorbe calor del motor 26 para reducir su temperatura de operación. La entrada 56 del conducto 54 está separada del rodamiento 46 para dirigir el refrigerante hacia el interior de la cámara 42 de succión antes de mezclarse con el aceite en la porción 51 que contiene aceite. Por tanto, la entrada 56 está separada del rodamiento 46 de modo que sustancialmente no entra aceite en la cámara 28 de compresión.

La ubicación del separador 32 de aceite después del motor 26 y antes de la cámara 28 de compresión en la porción sub-crítica del sistema 10 de compresión de vapor extrae aceite de una manera más efectiva sin las dificultades de extraer el aceite en la porción supercrítica del sistema de compresión de vapor.

La descripción anterior es ejemplar y no una descripción precisa. La invención se ha descrito de una manera ilustrativa, y se debería entender que la terminología empleada está pensada para constituir una descripción y no una limitación. Son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención en vista de las enseñanzas anteriores. Se han descrito las realizaciones preferidas de esta invención, sin embargo, un experto medio en la materia reconocerá

que hay ciertas modificaciones dentro del alcance de esta invención. Se entiende que la invención puede llevarse a la práctica de modos diferentes de lo específicamente descrito dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ese motivo, se deberían estudiar las siguientes reivindicaciones para determinar el alcance y contenido verdaderos de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de compresión de vapor que comprende:
un circuito que contiene refrigerante;
5 un compresor (12) que comprende un motor (26), un conjunto (25) de línea de accionamiento, y una cámara (28) de compresión; y
un separador (32) de aceite, donde
dicho separador de aceite está dispuesto después de dicho motor (26) y antes de dicha cámara (28) de
10 compresión;
caracterizado por que:
dicho compresor (12) comprende una cámara (42) de succión, dicho separador (32) de aceite está dispuesto
dentro de dicha cámara (42) de succión, y el sistema (10) comprende además un medio (45) de coalescencia dispuesto
dentro de la cámara (42) de succión y configurado para recoger aceite y una salida (41) de aceite configurada para
15 drenar el aceite de la cámara (42) de succión hacia un depósito (30) de aceite.
2. El sistema (10) de la reivindicación 1, donde una presión de dicho refrigerante dentro de dicho separador (32) de aceite es menor que una presión del refrigerante que sale de dicha cámara (28) de compresión.
3. El sistema (10) de la reivindicación 1, donde dicho refrigerante comprende dióxido de carbono.
- 20 4. El sistema (10) de la reivindicación 1, donde dicho refrigerante está por encima de un punto crítico al salir de dicha cámara (28) de compresión, y por debajo de dicho punto crítico dentro de dicho separador (32) de aceite.
5. El sistema (10) de la reivindicación 1, donde dicho sistema de compresión de vapor es transcrito.
- 25 6. El sistema (10) de la reivindicación 1, donde dicho separador (32) de aceite comprende una pluralidad de conductos en espiral.
7. El sistema (10) de cualquier reivindicación precedente, donde dicho medio (45) de coalescencia comprende una espuma de acero.
- 30 8. El sistema (10) de la reivindicación 1, donde dicho compresor (12) comprende un camino de flujo de succión a través del cual fluye dicho refrigerante para absorber el calor generador por dicho motor (26).
- 35 9. El sistema (10) de la reivindicación 8, que comprende un conducto que se extiende hacia dicho camino de flujo de succión para dirigir el refrigerante hacia dicha cámara (28) de compresión, incluyendo dicho conducto una entrada separada de las áreas de escape de aceite de dicho conjunto (25) de línea de accionamiento.

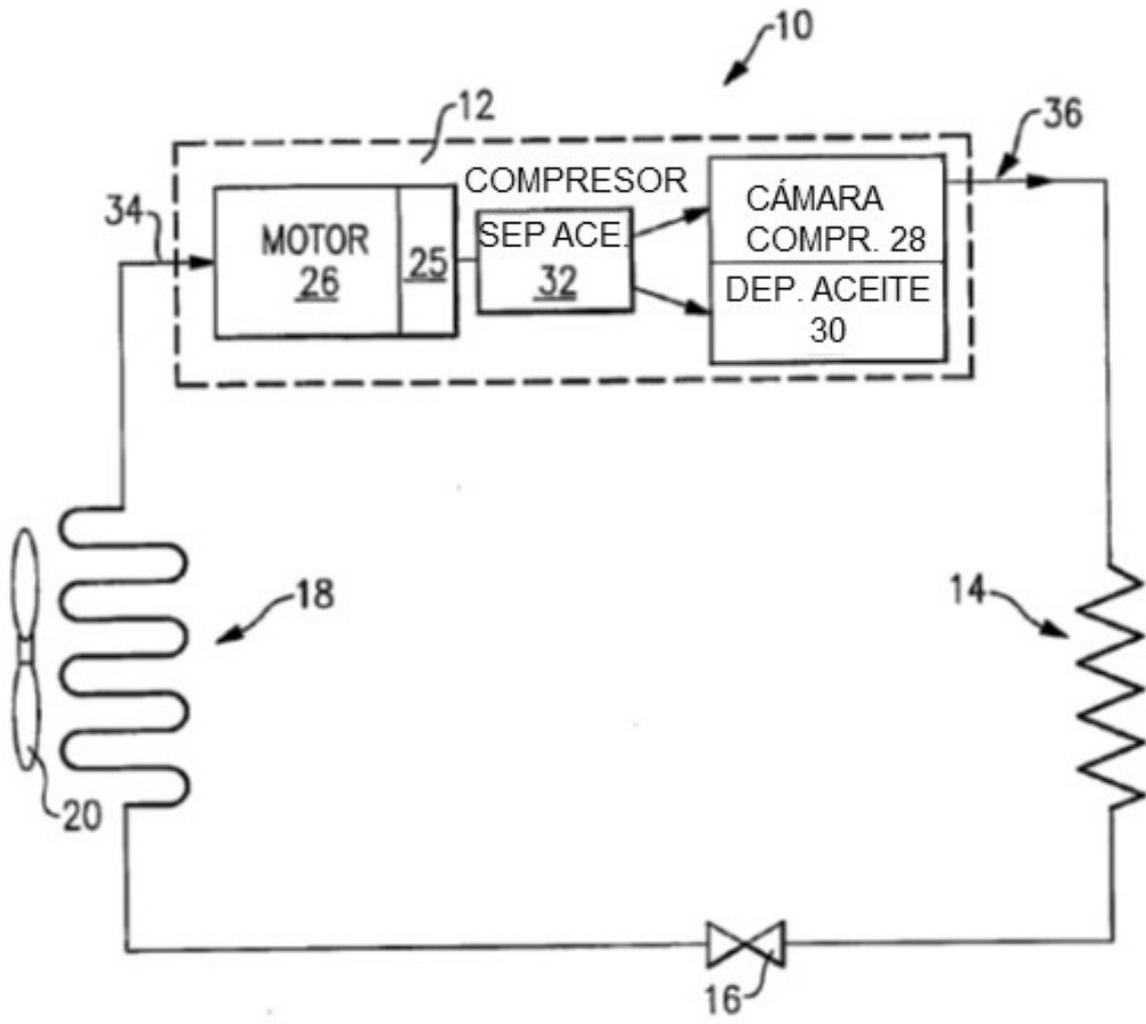
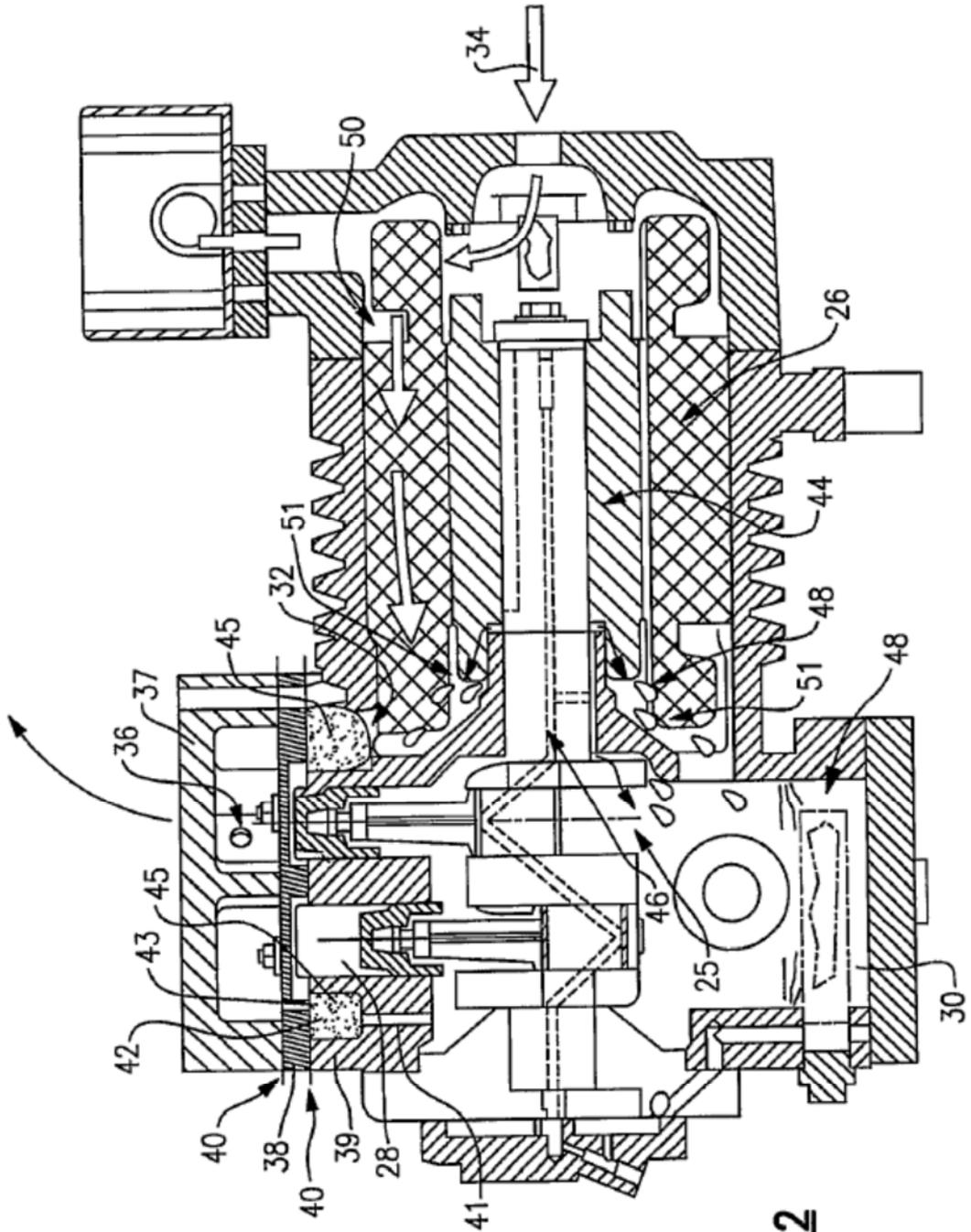


FIG.1



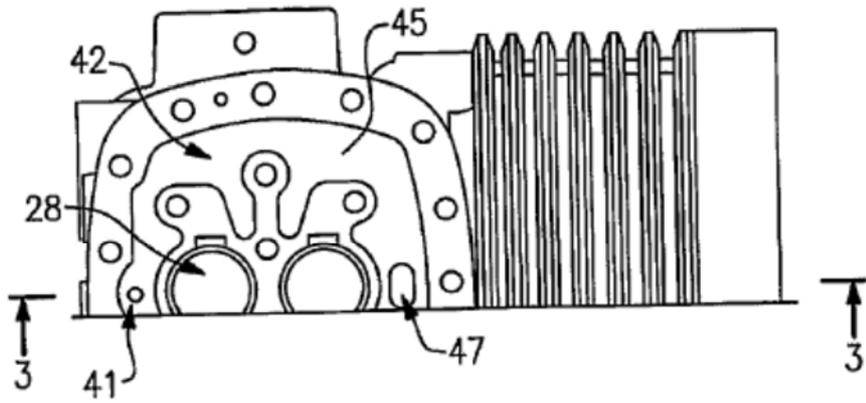


FIG. 4

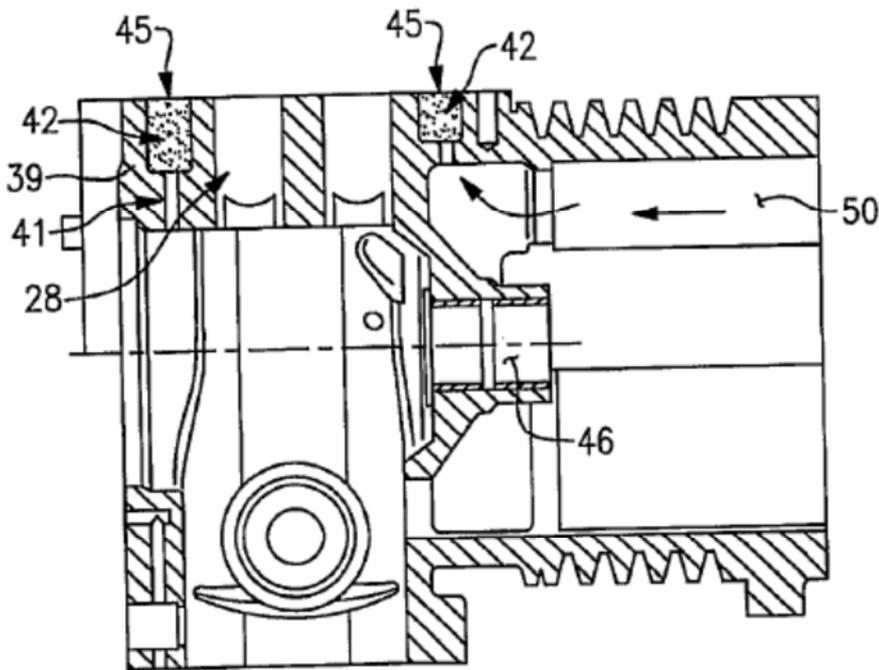


FIG. 3

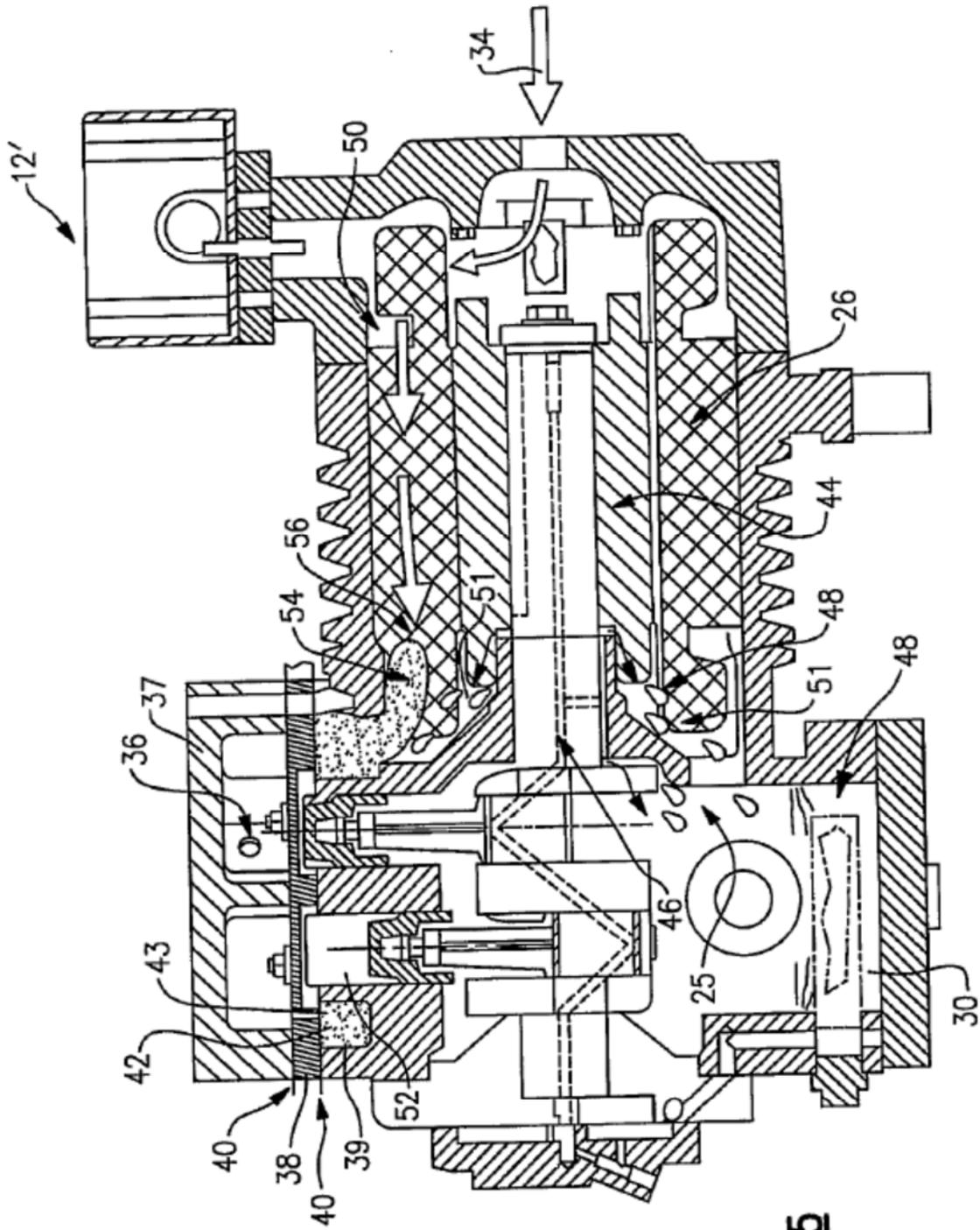


FIG. 5