



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 346 321**

⑤1 Int. Cl.:
F04C 29/02 (2006.01)
F04B 39/16 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05257628 .7**
⑨6 Fecha de presentación : **13.12.2005**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1669607**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **14.06.2006**

⑤4 Título: **Sistema de lubricación de compresor que incluye filtración de ácido.**

③0 Prioridad: **13.12.2004 US 635504**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.10.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.10.2010

⑦3 Titular/es: **INGERSOLL-RAND COMPANY**
155 Chestnut Ridge Road
Montvale, New Jersey 07645, US

⑦2 Inventor/es: **Vincent, Thomas E. y**
Lombardozzi, Paul A.

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Sistema de lubricación de compresor que incluye filtración de ácido.

Solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio a tenor de 35 U.S.C. § 119 de la solicitud provisional U.S. n° 60/635.504, titulada COMPRESSOR LUBRICANT SYSTEM, presentada el 13 de diciembre de 2004.

Antecedentes

La presente invención versa acerca de un sistema para extender la vida útil de lubricantes de compresores. Más en particular, la presente invención versa acerca de un sistema de lubricación con una filtración de ácido para un compresor.

La mayoría de compresores están bien enfriados por contacto o bien libres de aceite. Los compresores enfriados por contacto están definidos generalmente como compresores que inyectan un lubricante dentro de la cámara de compresión para lubricar, eliminar el calor de la compresión, y sellar los espacios libres entre los componentes en movimiento, tal como rotores de compresor, o similares. Los compresores libres de aceite están definidos generalmente como compresores que separan los sistemas de aire y de aceite, si se requiere, para evitar la contaminación del aire comprimido. En ambos casos, se deben enfriar el aire y el lubricante para eliminar el calor de la compresión y el calor de la fricción.

En los sistemas convencionales de compresores de aire que utilizan un compresor enfriado por contacto, el aire se comprime en una cámara de compresión o unidad de compresión (por medio de un conjunto de tornillos giratorios, por ejemplo). Se inyecta un lubricante, tal como aceite, dentro de la cámara de compresión y se mezcla con el aire comprimido. El lubricante se inyecta generalmente dentro de la cámara de compresión por un número de razones, incluyendo el enfriamiento del sistema de compresor de aire, la lubricación de los cojinetes, el equilibrio de fuerzas axiales y el sellado de las piezas en movimiento. Después de la compresión, se debe eliminar el lubricante de la corriente de aire comprimido antes de que se pueda utilizar el aire comprimido corriente abajo para herramientas neumáticas y/u otros equipos o aplicaciones.

Aunque se han explorado muchas variaciones acerca de los procedimientos de separación, en la actualidad muchas unidades de compresor utilizan un procedimiento de separación de dos etapas. La mezcla muy saturada de aire/lubricante descargada de la unidad de compresión entra en un depósito separador y es separada de forma mecánica por medio de un procedimiento de choque centrífugo contra la pared interior del depósito separador y por medio de gravedad.

De forma alternativa, se puede utilizar un sistema de deflectores para girar el flujo una o más veces para forzar al lubricante a separarse por medio del choque contra los deflectores y/o la pared del separador.

Se deposita el lubricante separado (extraído de la mezcla de aire/lubricante) en el colector de lubricante del depósito separador antes de ser conducido de nuevo a través de un refrigerante líquido principal y de ser reinyectado finalmente de nuevo dentro de la unidad de compresión. Entonces, se pasa el aire parcialmente separado que contiene el lubricante restante

a través de un filtro separador secundario en el que se "limpia" el aire. El aire limpio pasa a través de una válvula de retención de presión mínima o similar y se propaga corriente abajo hasta los componentes deseados corriente abajo. El lubricante eliminado del aire dentro del filtro separador se escurre hasta la parte inferior del filtro separador en donde es recogido y devuelto a la unidad de compresión.

Según la presente invención se proporciona un sistema compresor que comprende: una unidad de compresión del compresor de fluido que tiene una entrada y una descarga, siendo operable la unidad de compresión del compresor de fluido para descargar una mezcla de fluido operante y de lubricante a una mayor presión de la descarga; un filtro de material particulado; un filtro de ácido; caracterizado por: un área primaria de separación en comunicación de fluido con la descarga, configurada el área primaria de separación para separar una primera cantidad de lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante, fluyendo la primera cantidad de lubricante a lo largo de una primera vía de flujo; un área secundaria de separación en comunicación de fluido con el área primaria de separación y configurada para separar una segunda cantidad de lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante, fluyendo la segunda cantidad de lubricante a lo largo de una segunda vía de flujo; estando colocado el filtro de material particulado a lo largo de la primera vía de flujo y siendo operable para filtrar la primera cantidad de lubricante; y estando colocado el filtro de ácido a lo largo de la segunda vía de flujo y estando configurado para filtrar la segunda cantidad de lubricante, incluyendo el filtro de ácido un alojamiento del filtro que contiene un medio de resina de absorción de ácido.

En algunas realizaciones, hay un separador en comunicación de fluido con la descarga y está configurado para separar el lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante. Se puede hacer funcionar un divisor de flujo para dirigir una porción del lubricante a lo largo de una primera vía de flujo y el resto del lubricante a lo largo de una segunda vía de flujo. Se puede colocar un filtro de ácido a lo largo de la segunda vía de flujo. El filtro de ácido puede incluir un alojamiento del filtro que contiene un medio de resina de absorción de ácido.

En algunas realizaciones, la invención proporciona un sistema compresor que incluye una unidad de compresión del compresor de fluido que tiene una entrada y una descarga. La unidad de compresión del compresor está configurada para recibir un lubricante y un fluido operante a una primera presión adyacente a la entrada y para descargar una mezcla de fluido operante y de lubricante a una segunda presión de la descarga. La segunda presión es mayor que la primera presión. Un separador se encuentra en comunicación de fluido con la descarga. El separador está configurado para separar el lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante. Un filtro de combinación se encuentra en comunicación de fluido con el separador e incluye un filtro de material particulado y un filtro de ácido. El filtro de ácido incluye un medio de resina de absorción de ácido configurado para reducir el número total de ácido del lubricante que discurre a través del mismo.

En algunas realizaciones, la invención proporciona un sistema compresor que incluye una unidad de compresión de un compresor que tiene una entrada y

una salida y es operable para descargar un flujo mixto de fluido, incluyendo un fluido operante y un lubricante. Un sistema de limpieza de aceite recibe el flujo mixto de fluido y está dispuesto para descargar un flujo primario de lubricante, un flujo secundario de lubricante, y un flujo de fluido operante comprimido. Un filtro de ácido incluye una entrada de fluido colocada para recibir el flujo secundario de lubricante.

El documento WO 2004/094831, que se considera que representa la técnica anterior más afín, describe un sistema para purificar el lubricante del compresor en el que el fluido lubricante pasa a través de un filtro de material particulado y una posición pasa a través de un filtro de ácido.

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema compresor que incorpora un filtro de ácido;

la Fig. 2 es una vista esquemática del separador del sistema compresor de la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista en corte transversal del filtro de ácido del sistema compresor de la Fig. 1; y

la Fig. 4 es una vista esquemática de un filtro de combinación.

Antes de que se explique en detalle cualquiera de las realizaciones de la invención, se debe comprender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción ni a la disposición de los componentes expuesta en la siguiente descripción o ilustrada en las siguientes figuras. La invención es susceptible de otras realizaciones y de ser puesta en práctica o de ser llevada a cabo de diversas formas. Además, se debe comprender que la fraseología y la terminología utilizadas en el presente documento son para el fin de la descripción y no deberían ser consideradas como limitantes. Se pretende que el uso de “incluyendo”, “comprendiendo” o “teniendo” y variaciones de los mismos en el presente documento abarque los artículos enumerados en lo sucesivo y equivalentes de los mismos, al igual que a artículos adicionales. A no ser que se especifique lo contrario o se limiten de otra forma, los términos “montado”, “conectado”, “soportado” y “acoplado” y variaciones de los mismos son utilizados en términos generales y abarcan monturas, conexiones, soportes y acoplamientos directos e indirectos. Además, “conectado” y “acoplado” no están limitados a conexiones o acoplamientos físicos o mecánicos.

Los solicitantes han descubierto que el rendimiento del lubricante/refrigerante en compresores de aire enfriados por contacto se reduce de forma significativa mediante el contacto continuo con el aire de temperatura elevada durante el procedimiento de compresión. A estas temperaturas elevadas, el lubricante puede sufrir una descomposición oxidativa. Además, la acidez, la mayor viscosidad, y la acumulación de goma y de barniz en las piezas internas del compresor pueden ser resultado de la descomposición oxidativa. La descomposición del lubricante también reduce la vida útil del lubricante. Este es un problema particular en lubricantes de compresores de tornillos rotatorios utilizados para aplicaciones especiales tal como las industrias de preparación de alimentos/servicios. Los lubricantes para estas aplicaciones reciben la designación de lubricantes de calidad H-1 por la USDA, y están registrados ahora por NSF International para aplicaciones en las que los lubricantes pueden tener el potencial de un contacto fortuito con alimentos. Dichos lubricantes H-1 pueden tener una vida útil muy corta, normalmente de 1.000-3.000 horas en compa-

ración con las 6.000-8.000 horas con lubricantes sintéticos tradicionales de compresores. La vida corta es atribuible al menos en parte a las restricciones acerca de los tipos de aditivos que pueden introducirse en el lubricante.

En la Fig. 1 se muestra un sistema compresor 2 que incorpora un filtro 50 de ácido de lubricante según una realización de la presente invención. El sistema compresor 2 incluye una unidad 14 de compresión del compresor. Según se describe en el presente documento, la unidad 14 de compresión incluye un compresor de tornillos rotatorios. Sin embargo, también se pueden utilizar otros tipos de unidades de compresión del compresor bajo el alcance de la presente invención. En algunas realizaciones, el fluido operante es aire, que se propaga a través de un filtro 10 de aire y de la válvula 12 de control de entrada al interior de la admisión de la unidad 14 de compresión del compresor. Se inyecta un lubricante, tal como aceite, en la unidad 14 de compresión adyacente a un extremo (entrada) de baja presión de la misma utilizando las vías 37 y 51 de lubricante. Se comprime la mezcla de aire/lubricante en la unidad 14 de compresión y sale a una temperatura y una presión elevadas a través del extremo (salida) de alta presión de la unidad de compresión. Se puede proporcionar un interruptor 22 de temperatura elevada del aire a lo largo de la vía justo corriente abajo de la salida de la unidad de compresión.

Se proporciona un sistema de limpieza de aceite corriente abajo de la unidad 14 de compresión y recibe la mezcla de aire comprimido/lubricante. El sistema de limpieza de aceite puede incluir un separador para proporcionar una separación del lubricante y del fluido operante, y/o puede incluir un filtro de material particulado de lubricante, un filtro químico o ácido de lubricante, y similar.

La mezcla de aire/lubricante entra en un depósito separador 16 (a lo largo de las flechas A mostradas en la Fig. 2) y se separa de forma mecánica por medio de un procedimiento de choque centrífugo en la pared interior del depósito separador 16. El choque tiene lugar en el área primaria 17 de separación del depósito separador 16. El lubricante separado se escurre dentro de un colector 18 de lubricante del depósito separador 16. En algunas realizaciones, se elimina una mayoría del lubricante retenido en la mezcla de aire/lubricante por medio de este procedimiento principal de separación, dejando un segundo flujo mezclado que tiene un contenido reducido de lubricante. Entonces la mezcla parcialmente separada de aire/lubricante, el segundo flujo mezclado, fluye en la dirección mostrada por el par de flechas C hasta un área secundaria de separación que incluye un filtro separador 20. El filtro separador 20 separa la mayoría del lubricante retenido restante del aire, de forma que el aire que sale del filtro separador 20 es sustancialmente “limpio”. En algunas realizaciones, el filtro separador 20 incluye un elemento 21 de fibra no tejida de coalescencia de papel plisado. En algunas realizaciones, se puede emplear otro medio de separación en el área secundaria de separación.

El lubricante separado del segundo flujo mixto durante el procedimiento secundario de separación se escurre por medio de la gravedad a un colector 23 de lubricante colocado debajo del filtro separador 20. Entonces, se envía el lubricante a la línea 40 de barrido (en la dirección de la flecha D de la Fig. 1) utili-

zando un tubo 41 de caída. El fluido operante comprimido, que es aire "limpio" en algunas realizaciones, pasa a través del filtro separador 20, sale del depósito separador 16 (según se muestra por medio de la flecha E), y discurre hasta componentes corriente abajo, tal como distribuidores y/u otros puntos de uso, por medio del conducto 24.

Volviendo brevemente a la Fig. 1, se extiende un circuito 26 de verificación de la presión desde el depósito separador 16 hasta una válvula 27 de descarga. La válvula 27 de descarga efectúa la descarga de la unidad 14 de compresión cuando la presión en el depósito separador 16 es mayor que un valor predeterminado. Esto impide de forma efectiva que el compresor proporcione aire adicional al depósito separador 16. También puede haber acoplado una válvula 28 de extracción de fondo al depósito separador 16 para proporcionar una vía de escape para el aire cuando la presión del depósito supera un valor predeterminado.

Con referencia de nuevo a la Fig. 2, el lubricante en el colector 18 de lubricante (separado durante el procedimiento principal de separación) discurre al interior de un circuito principal 30 de lubricante como se muestra por medio de la flecha F de la Fig. 1. El circuito principal 30 de lubricante incluye un refrigerador 32 de lubricante. Como se muestra en la Fig. 1, el lubricante refrigerado del refrigerador 32 de lubricante discurre a través de una válvula 34 de control termostático y un filtro 36 de material particulado antes de ser reinyectado dentro de la unidad 14 de compresión a lo largo de la vía 37 de fluido. En algunas realizaciones, el filtro 36 de materia particulado es un filtro estándar, por ejemplo, un filtro de carbón vegetal, configurado para eliminar suciedad u otros contaminantes del lubricante antes de su reinyección en la unidad 14 de compresión. El lubricante separado del segundo flujo mixto por medio del procedimiento secundario de separación discurre a través de la línea 40 de barrido, pasa a través de la válvula 42 de retención, entra entonces en el filtro 50 de ácido.

La Fig. 3 ilustra que el filtro 50 de ácido incluye una cabeza 52 del filtro fijada a un alojamiento 58. Una entrada 54 de la cabeza del filtro recibe lubricante de la línea 40 de barrido y dirige el lubricante hasta dentro del alojamiento 58. La flecha 59 indica el flujo hacia dentro de lubricante a través de la cabeza 52 del filtro y dentro del alojamiento 58. Se proporciona un medio 60 de resina de absorción de ácido en el alojamiento 58. El medio de resina de absorción de ácido está contenido dentro de los elementos de filtro, tal como mangas porosas 62 para filtrar que pueden estar conectadas a la cabeza 52 del filtro o al alojamiento 58. Después de pasar a través del medio 60 de resina de absorción de ácido, el lubricante sale fuera de la salida 56 y hasta la unidad 14 de compresión por medio de la vía 51 de lubricante (Fig. 1). De la cabeza 52 del filtro sale un flujo de lubricante filtrado por ácido, como se muestra por medio de la flecha 63. De la salida 56, el flujo de lubricante filtrado por ácido discurre a través de la vía 51 de lubricante al lado (entrada) de presión reducida de la unidad 14 de compresión.

En la realización ilustrada, la cabeza 52 del filtro incluye una vía anular 64 de flujo. La vía anular de flujo define una abertura anular continua hacia las mangas 62 para filtrar, que también pueden estar dispuestos de forma anular. En otras realizaciones, la vía anular 64 de flujo puede desviarse al interior de los conductos separados, suministrando cada conduc-

to lubricante al interior de un elemento individual de filtro. En aún otras realizaciones, la cabeza 52 del filtro no incluye ninguna vía anular de flujo ni elementos anulares de filtro.

El medio 60 de resina de absorción de ácido reduce el número total de ácido (TAN) del lubricante al absorber o adsorber una porción de los componentes ácidos contenidos en el lubricante. El TAN es una medida de la concentración de componentes ácidos encontrados en el lubricante. Los solicitantes han descubierto que el TAN es un indicador de la vida útil restante del lubricante y que al eliminar los componentes ácidos, se puede extender la vida útil del lubricante. Un medio adecuado 60 de resina de absorción de ácido es una resina macroporosa de intercambio de iones compuesta de un copolímero de estireno y benceno divinílico fabricado por Dow Chemical Company. También se pueden utilizar otros medios de absorción de ácido si se desea. Además, la invención puede operar de forma eficaz introduciéndose aditivos reductores de ácidos al lubricante del sistema en el filtro 50 de ácido.

Volviendo a la realización de la Fig. 1, la línea 40 de barrido está configurada con el depósito separador 16, de forma que pasa un porcentaje relativamente pequeño (únicamente el lubricante separado en el área secundaria de separación) del lubricante del sistema a través de la línea 40 de barrido y del filtro 50 de ácido durante el funcionamiento del sistema compresor 2. En algunas realizaciones, entre aproximadamente el 3 por ciento y aproximadamente el 10 por ciento del lubricante que entra en el depósito separador 16 fluye a través del procedimiento secundario de separación hasta el filtro 50 de ácido por medio de la línea 40 de barrido. El resto del lubricante (entre aproximadamente el 90 por ciento y aproximadamente el 97 por ciento, en algunas realizaciones) fluye fuera del depósito separador 16 por medio del circuito principal 30 de lubricante. Por lo tanto, las dos áreas de separación actúan como un divisor del flujo de lubricante, dividiendo el lubricante en flujos mayoritarios y minoritarios (es decir, flujos primario y secundario). Suponiendo un funcionamiento normal de un compresor de tornillos rotatorios de 75 kW, el volumen total de lubricante (aproximadamente 114 litros) en el sistema compresor 2 pasa a través del filtro 50 de ácido después de aproximadamente 6-8 horas de funcionamiento. La porción de lubricante del sistema que pasa a través del filtro 50 de ácido sale del filtro 50 de ácido con un TAN menor, que, cuando se mezcla con el lubricante restante en el sistema compresor 2, reduce de forma efectiva el TAN global del lubricante total en el sistema. Dado que el TAN del lubricante aumenta de forma relativamente lenta con el tiempo, se puede mantener el TAN global del lubricante a un valor reducido en comparación con un sistema sin el filtro 50 de ácido, simplemente por medio de la filtración de ácido de la pequeña cantidad de lubricante que pasa a través del filtro 50 de ácido.

Al limitar la cantidad de lubricante del sistema que fluye a través del filtro 50 de ácido y al proporcionar una vía alternativa por el que puede fluir el lubricante desde el depósito separador 16 hasta la unidad 14 de compresión del compresor (por medio del circuito principal 30 de lubricante), la caída de presión en la vía desde la salida de la unidad 14 de compresión del compresor hasta la entrada sigue siendo razonable. En algunas realizaciones, esto evita una carga ex-

cesiva sobre la unidad 14 de compresión, y permite que el compresor funcione con una eficacia aceptable, mientras que mantiene bajo control de forma simultánea el nivel de TAN. De hecho, el circuito principal 30 de lubricante sostiene la unidad 14 de compresión del compresor para un funcionamiento normal al proporcionar un caudal volumétrico elevado de lubricante a la unidad 14 de compresión. La línea 40 de barrido y el filtro 50 de ácido presentan una mayor restricción de flujo que el circuito principal 30 de lubricante. Sin embargo, en algunas realizaciones, solo una pequeña porción del lubricante del sistema entre el depósito separador 16 y la unidad 14 de compresión del compresor discurre a través de la línea 40 de barrido. En algunas realizaciones, la división del flujo de lubricante en flujos mayoritarios y minoritarios se proporciona por medio de un divisor dedicado de flujo y funciona de forma independiente a la disposición de la separación de aire/lubricante.

En otra realización, mostrada de forma esquemática en la Fig. 4, se dirige sustancialmente todo el lubricante separado de la mezcla de aire/lubricante a un alojamiento 111 de filtro de combinación por medio de la entrada 154 de fluido. Como en las realizaciones descritas anteriormente, una pequeña porción del lubricante del depósito separador 16 pasa a través de un filtro 150 de ácido en un ciclo dado de lubricante. En algunas realizaciones, entre aproximadamente el 3 por ciento y aproximadamente el 10 por ciento del lubricante del depósito separador 16 pasa a través del filtro 150 de ácido. La mayoría del lubricante (en algunas realizaciones, entre aproximadamente el 90 por ciento y aproximadamente el 97 por ciento) del sistema fluye desde el depósito separador 16 hasta la unidad 14 de compresión sin pasar a través del filtro 150 de ácido. La porción de lubricante que pasa a través del filtro 150 de ácido fluye fuera de la salida 156 de fluido, y se mezcla con la mayoría del lubricante antes de ser reinyectada en la unidad de compresión.

El porcentaje de lubricante dirigido a través del filtro 150 de ácido está limitado por un divisor de flujo en forma de una placa 113 con orificio, que divide el flujo de entrada en un flujo minoritario (por medio de un conducto de gran resistencia al flujo, tal como el orificio 117) y un flujo mayoritario (por medio de una salida 119 de derivación, que presenta menos resistencia al flujo que el orificio 117). Todo el lubricante del

depósito separador 16 pasa a través de un filtro 136 de material particulado en el alojamiento 111 del filtro de combinación. En algunas realizaciones, el filtro 136 de material particulado contiene carbón vegetal u otra sustancia adecuada y filtra el material particulado antes de que el lubricante fluya dentro de una cámara intermedia 115 del alojamiento 111 de filtro de combinación.

Desde la cámara intermedia 115, el lubricante fluye bien a través del orificio 117 en la placa 113 de orificio o bien a través de la salida 119 de derivación, menos restrictiva, al interior de una línea de derivación de lubricante que vuelve a la unidad 14 de compresión. En la realización ilustrada, el área de corte transversal de la tubería se utiliza para variar la resistencia al flujo. Las personas con un nivel normal de dominio de la técnica apreciarán que también son eficaces muchos otros procedimientos para proporcionar una resistencia variable de flujo. En algunas realizaciones, se proporciona un filtro auxiliar y/o un refrigerador de lubricante a lo largo de la línea de derivación de lubricante, de forma similar a lo mostrado en la Fig. 1. El lubricante, que fluye a través del orificio 117 en la placa 113 con orificio atraviesa el filtro 150 de ácido para reducir el TAN del lubricante. En algunas realizaciones, el filtro 150 de ácido está construido sustancialmente como se ha descrito anteriormente con referencia a la Fig. 3. El medio 160 de resina de absorción de ácido dispuesto dentro del filtro 150 de ácido absorbe los compuestos acídicos que se transportan con el lubricante. Por supuesto, se pueden emplear procedimientos alternativos para reducir el TAN, si se desea. En la realización ilustrada, el filtro 150 de ácido está contenido dentro del alojamiento 111 del filtro de combinación. En otras realizaciones, el filtro 150 de ácido, el filtro 136 de material particulado y el divisor de flujo no están alojados habitualmente en el alojamiento 111 del filtro de combinación, sino que están ubicados en alojamientos separados o ubicados parcialmente en alojamientos separados. Será evidente para las personas con un nivel normal de dominio de la técnica que un divisor de flujo puede comprender casi cualquier medio para dividir el flujo de lubricante en flujos mayoritario y minoritario. Por tanto, la invención no debería estar limitada a los pocos ejemplos expuestos en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema compresor (2) que comprende:

una unidad (14) de compresión de un compresor de fluido que tiene una entrada y una descarga, siendo operable la unidad de compresión del compresor de fluido para descargar una mezcla de fluido operante y de lubricante a una presión mayor de la descarga;

un filtro (36; 136) de material particulado;

un filtro (50) de ácido; **caracterizado** por:

un área primaria (17) de separación en comunicación de fluido con la descarga, configurada el área primaria de separación para separar una primera cantidad de lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante, fluyendo la primera cantidad de lubricante a lo largo de una primera vía de flujo;

un área secundaria de separación en comunicación de fluido con el área primaria (17) de separación y configurada para separar una segunda cantidad de lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante, fluyendo la segunda cantidad de lubricante a lo largo de una segunda vía de flujo;

estando colocado el filtro (36) de material particulado a lo largo de la primera vía de flujo y siendo operable para filtrar la primera cantidad de lubricante; y

estando colocado el filtro (50) de ácido a lo largo de la segunda vía de flujo y configurado para filtrar la segunda cantidad de lubricante, incluyendo el filtro de ácido un alojamiento (58) del filtro que contiene un medio (60) de resina de absorción de ácido.

2. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que menos de aproximadamente el 10 por ciento del lubricante sigue la segunda vía de flujo.

3. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el área primaria (17) de separación y el área secundaria de separación cooperan para definir un divisor de flujo.

4. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el área secundaria de separación incluye un filtro separador (20) de lubricante, que se encuentra en comunicación de fluido con la segunda vía de flujo.

5. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el área primaria (17) de separación incluye un colector (23) de lubricante que sirve como un área de recogida alimentada por gravedad para el lubricante separado de la mezcla de fluido operante y de lubricante en el área primaria de separación.

6. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el área primaria (17) de separación está configurada para separar una mayoría del lubricante de la mezcla de fluido operante y de lubricante, de forma que una mayoría del lubricante del sistema pasa a través de la primera vía (30) de flujo.

7. El sistema compresor de la reivindicación 6, en el que la cantidad de lubricante que pasa a través de la primera vía (30) de flujo es de entre aproximadamente el 90 por ciento y aproximadamente el 97 por ciento del lubricante que fluye entre el área primaria de separación y la entrada de la unidad de compresión del compresor.

8. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el alojamiento (58) del filtro es sustancialmente cilíndrico e incluye una cabeza (52) del filtro sustancialmente cilíndrica con una entrada de fluido conectada a una vía anular de flujo que dirige lubricante al medio de resina de absorción de ácido.

9. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el medio de resina de absorción de ácido consiste en una resina macroporosa de intercambio de iones compuesta de un copolímero de estireno y benceno divinílico.

10. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el medio de resina de absorción de ácido está contenido en una pluralidad de mangas porosas (62) para filtrar.

11. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que la primera vía (30) de flujo incluye un refrigerador (32) de lubricante.

12. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el flujo secundario de lubricante es el único lubricante que fluye a través del filtro de ácido.

13. El sistema compresor de la reivindicación 1, en el que el flujo secundario de lubricante incluye entre aproximadamente el 3 por ciento y aproximadamente el 10 por ciento del lubricante en el flujo mixto de fluido.

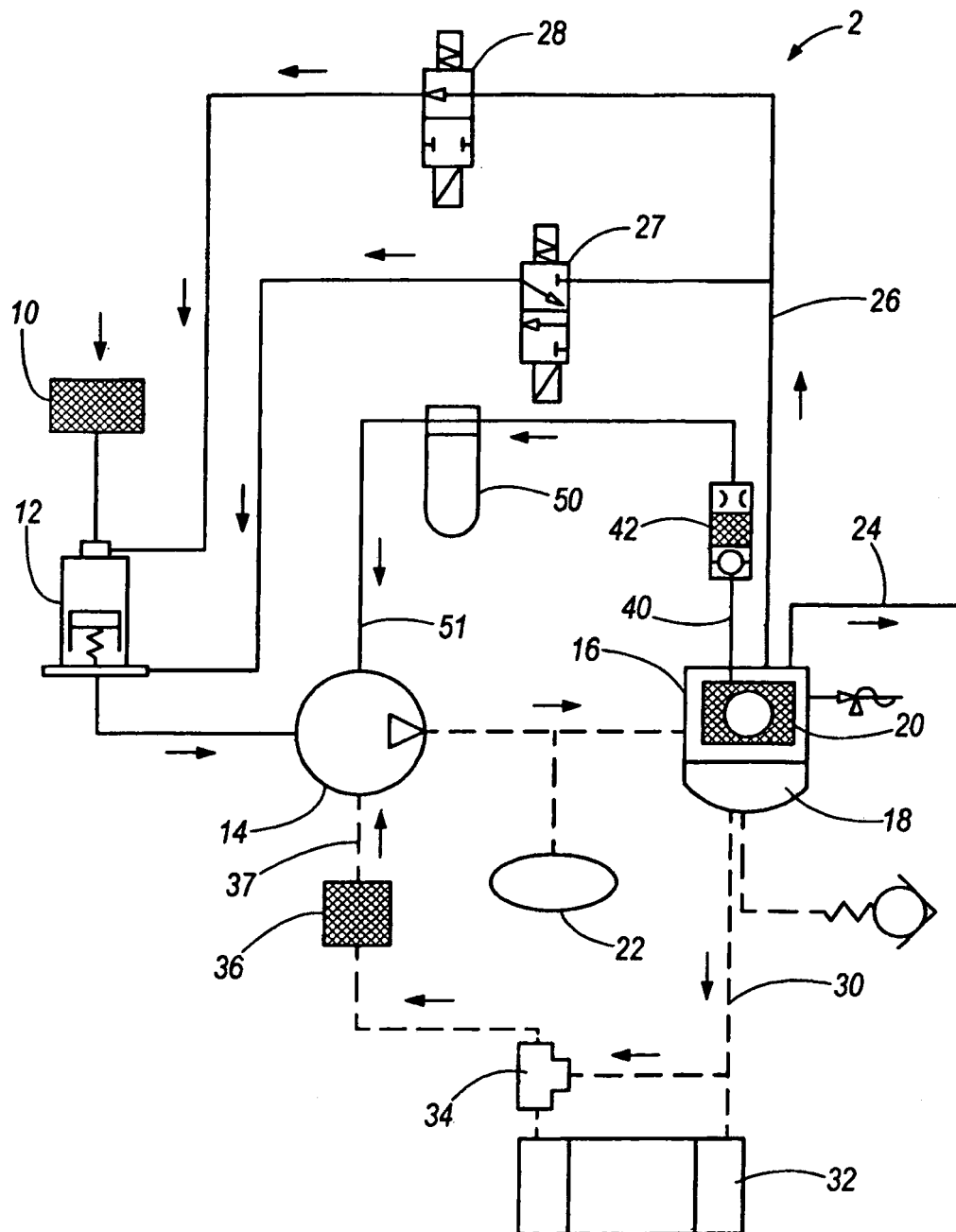


FIG. 1

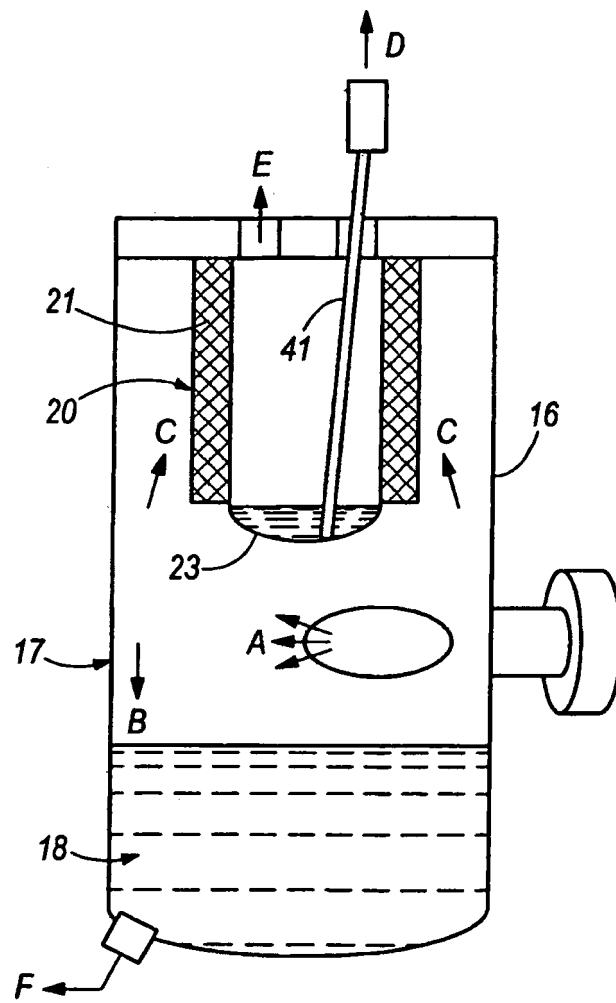


FIG. 2

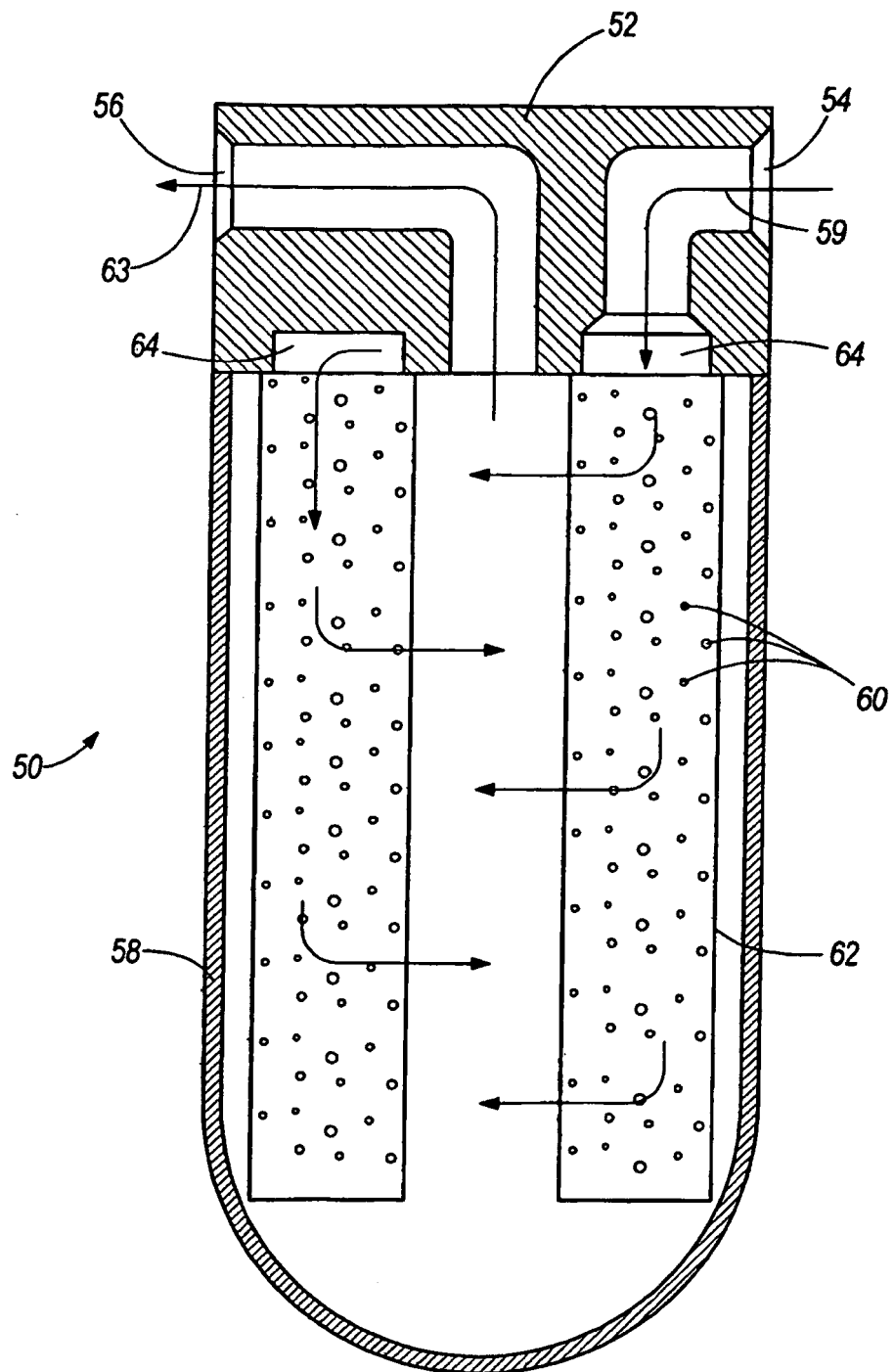


FIG. 3

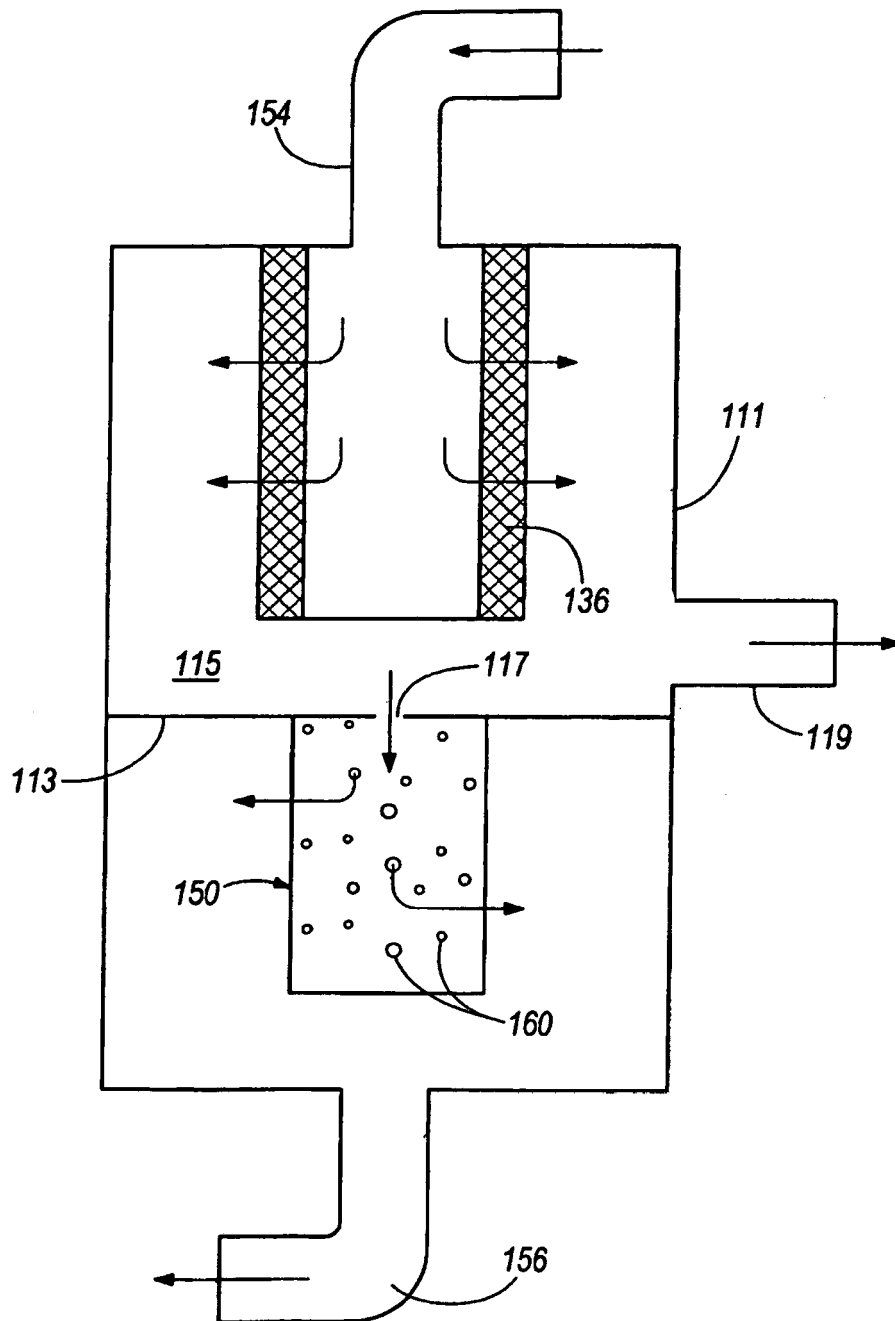


FIG. 4