CONJUNTO DEL FILTRO DE ACEITE DE DOS PIEZAS PARA BOMBAS

ANTECEDENTES

A menos que se indique de otra forma en la presente descripción, los materiales descritos en esta sección no son de la técnica anterior respecto a las reivindicaciones en esta solicitud y no se admite que sean de la técnica anterior por inclusión en esta sección.

Los conjuntos de bombas incluyen una carcasa del cojinete que contiene un conjunto del cojinete con un eje girado por un motor para girar un impulsor de una bomba. Durante la vida operativa de una bomba, una carcasa del cojinete puede acumular contaminantes, lo que puede provocar un fallo prematuro del cojinete. Los contaminantes pueden atraparse en la carcasa del cojinete y circular a través de los cojinetes. Los contaminantes también pueden incluir restos resultantes del desgaste del cojinete con el tiempo, así como también agua que puede filtrarse en el cojinete, la carcasa del cojinete a partir de la condensación, etc.

SUMARIO

La presente descripción describe generalmente el conjunto del filtro de aceite de dos piezas para bombas y los métodos asociados con este.

De acuerdo con algunos ejemplos, se describe un aparato. El aparato puede incluir una carcasa para un conjunto de la bomba centrífuga que incluye una primera porción de la pared de la carcasa que define una cámara formada en ella, donde la cámara se configura para recibir una combinación de un conjunto del cojinete y un eje que va a girarse; una segunda porción de la pared de la carcasa que define un sumidero formado en ella y acoplado fluídicamente a la cámara, donde el sumidero se configura para recibir el aceite filtrado de un canal; una tercera porción de la pared de la carcasa que define el canal formado en ella y acoplado fluídicamente al sumidero, donde el canal se configura para recibir el aceite filtrado de una cavidad del filtro y dispensarlo al sumidero; y una cuarta porción de la pared de la carcasa que define la cavidad del filtro formada en ella, distinta del sumidero y el canal, y acoplada fluídicamente al canal, donde la cavidad del filtro se configura para recibir el aceite contaminado de una trayectoria del aceite y dispersar el aceite filtrado al canal. El aparato también puede incluir un conjunto del filtro desmontable que incluye una porción del filtro configurada para filtrar el aceite contaminado recibido de la trayectoria del aceite y dispersar el aceite filtrado al canal efectivo para lubricar el conjunto del cojinete en la cámara cuando se gira el eje, donde la porción del filtro es reemplazable; y una porción del tapón acoplada

fluídicamente a la porción del filtro y configurada para pasar el aceite contaminado desde la trayectoria del aceite a la porción del filtro, donde la porción del tapón es reutilizable.

De acuerdo con otros ejemplos, el aparato puede incluir además una quinta porción de la pared de la carcasa que define otra cavidad del filtro formada en ella acoplada fluídicamente entre la cámara y el sumidero, donde la otra cavidad del filtro se configura para dispersar el aceite filtrado del filtro y proporcionarlo al sumidero. El conjunto del filtro puede configurarse para colocarse en la cavidad del filtro o en la otra cavidad del filtro en base a una dirección de giro del eje. El conjunto del filtro puede incluir además un conjunto de roscas en una primera porción de una superficie exterior de la porción del tapón y puede configurarse para asegurarse a la cavidad del filtro a través de otro conjunto de roscas complementarias en una superficie interior de la cavidad del filtro. Una segunda porción de una superficie exterior de la porción del tapón puede estriarse para la colocación y extracción manual del conjunto del filtro. La porción del tapón puede incluir una porción de adaptador que define un agujero del tapón configurado para pasar el aceite contaminado desde la trayectoria del aceite dentro de la carcasa hasta la porción del filtro. El conjunto del filtro puede incluir además una pluralidad de perlas que absorben la humedad dentro de la porción del filtro para extraer la humedad del aceite. El conjunto del cojinete puede ser un conjunto de cojinete de bolas o un conjunto de cojinete de manguito y bolas.

De acuerdo con ejemplos adicionales, se describe un conjunto de la bomba centrífuga. El conjunto de la bomba puede incluir una bomba; y una carcasa del cojinete acoplada de forma mecánica a la bomba. La carcasa del cojinete puede incluir una primera porción de la pared de la carcasa que define una cámara formada en ella, donde la cámara se configura para recibir una combinación de un conjunto del cojinete y un eje que va a girarse; una segunda porción de la pared de la carcasa que define un sumidero formado en ella y acoplado fluídicamente a la cámara, donde el sumidero se configura para recibir el aceite filtrado de un canal; una tercera porción de la pared de la carcasa que define una primera cavidad del filtro formada en ella, distinta del sumidero, y acoplada fluídicamente al sumidero a través del canal para dispersar el aceite filtrado; y una cuarta porción de la pared de la carcasa que define una segunda cavidad del filtro formada en ella, distinta del sumidero, y acoplada fluídicamente al sumidero a través del canal para dispersar el aceite filtrado. El conjunto de la bomba también puede incluir un conjunto del filtro desmontable configurada para colocarse en la primera cavidad del filtro o la segunda cavidad del filtro en base a una dirección de giro del eje. El conjunto del filtro puede incluir una porción del filtro configurada para filtrar el aceite contaminado recibido de la cámara a través de una trayectoria del aceite y dispersar el aceite

filtrado al canal efectivo para lubricar el conjunto del cojinete en la cámara cuando se gira el eje, donde la porción del filtro es reemplazable; y una porción del tapón acoplada fluídicamente a la porción de filtro y configurada para pasar el aceite contaminado desde la trayectoria del aceite a la porción del filtro, donde la porción del tapón es reutilizable.

De acuerdo con algunos ejemplos, el aceite contaminado y el aceite filtrado pueden circular a través del conjunto del filtro mediante alimentación por gravedad o mediante la presión del aceite provocada por el conjunto del cojinete y el eje giratorio. La segunda cavidad del filtro puede cerrarse con un tapón pasivo cuando el conjunto del filtro se coloca en la primera cavidad del filtro. La porción del filtro puede incluir un material de recubrimiento sustancialmente cilíndrico y un medio filtrante plisado que envuelve el material de recubrimiento, el material de recubrimiento que tiene una pluralidad de agujeros para que el aceite filtrado se filtre fuera de la porción del filtro. La porción del tapón puede incluir una porción de adaptador que define un agujero del tapón configurado para pasar el aceite contaminado desde la trayectoria del aceite dentro de la carcasa hasta la porción del filtro. El conjunto del filtro puede incluir además una pluralidad de cristales o perlas que absorben la humedad dentro de la porción del filtro para extraer la humedad del aceite. La porción del tapón puede incluir una porción de tapa estriada; y una porción de la carcasa del tapón roscado. El conjunto de la bomba también puede incluir un anillo de aceite dentro de la cámara, el anillo de aceite configurado para girar junto con el eje y arrojar el aceite contaminado en la trayectoria del aceite.

De acuerdo con otros ejemplos, se describe un método para fabricar un sistema de cojinetes para bombas centrífugas. El método puede incluir formar una cámara dentro de una primera porción de la pared de la carcasa de una carcasa del cojinete para recibir una combinación de un conjunto del cojinete y un eje que va a girarse; formar un sumidero dentro de una segunda porción de la pared de la carcasa de la carcasa del cojinete en comunicación fluídica con la cámara para proporcionar el aceite filtrado a la cámara; formar una primera cavidad del filtro dentro de una tercera porción de la pared de la carcasa de la carcasa del cojinete para recibir el aceite contaminado de la cámara a través de una trayectoria del aceite y dispersar el aceite filtrado al sumidero a través de un canal de aceite; formar una segunda cavidad del filtro dentro de una cuarta porción de la pared de la carcasa de la carcasa del cojinete para recibir el aceite contaminado de la cámara a través de otra trayectoria del aceite y dispersar el aceite filtrado al sumidero a través de otro canal de aceite; construir un conjunto del filtro al acoplar fluídicamente una porción del filtro reemplazable a un adaptador de una porción del tapón reutilizable, la porción del tapón configurada para asegurar el

conjunto del filtro en la primera o la segunda cavidad del filtro y dirigir el aceite contaminado recibido al conjunto del filtro, y la porción del filtro configurada para filtrar el aceite contaminado y dispersar el aceite filtrado en el sumidero efectivo para lubricar el conjunto del cojinete cuando se gira el eje; y colocar de manera desmontable el conjunto del filtro en la primera cavidad del filtro o la segunda cavidad del filtro en base a una dirección de giro del eje.

De acuerdo con ejemplos adicionales, el método también puede incluir el acoplamiento de forma mecánica de la carcasa del cojinete a una bomba de manera que un giro del eje sea efectivo para girar un impulsor; disponer una pluralidad de cristales o perlas que absorben la humedad dentro de la porción del filtro para extraer la humedad del aceite; formar el conjunto del cojinete como un conjunto de cojinete de bolas o un conjunto de cojinete de manguito y bolas.

El compendio anterior es solo ilustrativo y no pretende ser limitante de ninguna manera. Además de los aspectos ilustrativos, modalidades, y características descritas anteriormente, aspectos, modalidades, y características adicionales serán evidentes mediante referencia a las figuras y la siguiente descripción detallada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Lo anterior y otras características de esta descripción serán más evidentes a partir de la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas, tomadas junto con las figuras adjuntas. Debe entenderse que estas figuras representan solo varias modalidades de acuerdo con la descripción y, por lo tanto, no se consideran limitantes de su alcance, la descripción se describirá con especificidad y detalles adicionales a través del uso de las figuras adjuntas, en las cuales:

La Figura 1A y 1B ilustran vistas en sección transversal y en perspectiva en corte transversal de la carcasa del cojinete de un conjunto de la bomba con cojinete de bolas de ejemplo con un conjunto del filtro de dos piezas;

La Figura 2A y 2B ilustran vistas en sección transversal y en perspectiva en corte transversal de la carcasa del cojinete de un conjunto de la bomba con cojinete de manguito y bolas de ejemplo con un conjunto del filtro de dos piezas;

La Figura 3A ilustra una vista lateral externa de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo;

La Figura 3B ilustra una vista lateral en sección transversal de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo;

La Figura 3C ilustra una vista de conjunto de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo;

La Figura 4A ilustra una vista lateral de un tapón que forma parte de un conjunto del filtro de dos

piezas de ejemplo;

La Figura 4B ilustra una vista lateral de un tapón para una cavidad del filtro vacía de una carcasa del cojinete;

La Figura 5 ilustra el conjunto dependiente de giro del eje de una carcasa del cojinete con un conjunto del filtro de dos piezas, todo lo que se dispone de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a las figuras adjuntas, que forman parte de la presente. En las figuras, símbolos similares típicamente identifican componentes similares, a menos que el contexto lo indique de cualquier otra manera. Las modalidades ilustrativas descritas en la descripción detallada, figuras, y reivindicaciones no pretenden ser limitantes. Pueden usarse otras modalidades, y pueden hacerse otros cambios, sin apartarse del espíritu o alcance de la materia presentada en la presente descripción. Los aspectos de la presente descripción, como se describen generalmente en la presente descripción, e ilustrados en las Figuras, pueden disponerse, sustituirse, combinarse, separarse, y diseñarse en una amplia variedad de configuraciones diferentes, todas las cuales se contemplan explícitamente en la presente descripción.

Esta descripción se estira generalmente, entre otras cosas, a métodos, aparatos, sistemas y/o dispositivos asociados con los conjuntos del filtro de dos piezas para las bombas con cojinete de bolas o cojinete de manguito.

En pocas palabras, las tecnologías generalmente se describen para un conjunto del filtro de dos piezas para los conjuntos de bombas centrífugas. Una porción del filtro opcionalmente hecha de material reciclable puede recibir aceite sucio de un sumidero de aceite del conjunto de la bomba, filtrar, y proporcionar el aceite filtrado a través de una porción del tapón del conjunto del filtro a una trayectoria de recirculación de la carcasa del cojinete para lubricar los cojinetes. La porción del filtro puede desmontarse de la porción del tapón y la porción del tapón puede volver a colocarse en el conjunto de la bomba con una nueva porción del filtro. Las perlas que absorben la humedad se colocan dentro de la porción del filtro para extraer la humedad del aceite filtrado.

La Figura 1A y 1B ilustran vistas en sección transversal y en perspectiva de la carcasa del cojinete de un conjunto de la bomba con cojinete de bolas de ejemplo con un conjunto del filtro de dos piezas, dispuesto de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

El conjunto de la bomba con cojinete de bolas 100A en la Figura 1A incluye una carcasa del cojinete 102, la primera cavidad del filtro 104, el primer tapón 106, el sumidero 108, la segunda cavidad del filtro 109, el conjunto del filtro de dos piezas 110, el segundo tapón 112 del conjunto del filtro de dos piezas 110, el canal de aceite 114, la trayectoria del aceite 116, los cojinetes de bolas 118, el eje 120, y la dirección de giro del eje 122.

El conjunto de la bomba 100A es un ejemplo de una bomba de doble giro, donde el eje puede configurarse para girar en el sentido de las manecillas del reloj o en el sentido contrario a las manecillas del reloj. La carcasa del cojinete 102 incluye dos cavidades del filtro (104, 109) para el conjunto del filtro de dos piezas 110 que va a colocarse en dependencia de una dirección de giro 122 del eje 120. En la configuración de ejemplo ilustrada, el eje 120 se muestra como que gira en el sentido de las manecillas del reloj y el conjunto del filtro de dos piezas 110 se coloca en la cavidad del filtro 109. El primer tapón 106 se usa para el recubrimiento de la primera cavidad del filtro vacía 104. El eje 120 se rodea por los cojinetes de bolas 118. A medida que el eje 120 gira, el aceite usado para lubricar los cojinetes de bolas 118 se recolecta por el anillo de aceite 128 (se muestra en la Figura 1B) y se arroja a medida que gira hacia la trayectoria del aceite 116, luego se desplaza hacia el espacio anular del adaptador del filtro 107 y hacia abajo a través del conjunto del filtro 110, y hacia el interior del sumidero 108. El aceite filtrado se proporciona a los cojinetes de bolas 118 por el anillo de aceite 128 que recolecta el aceite del sumidero 108. La primera cavidad del filtro 104, el sumidero 108, la segunda cavidad del filtro 109, el canal de aceite 114, y la trayectoria del aceite 116 se definen por las porciones de la pared de la carcasa dentro de la carcasa del cojinete 102.

Los cojinetes reducen la fricción de las partes que son móviles o giratorias y permiten que las partes se muevan o giren suavemente. En un conjunto de la bomba, el eje se acopla a un impulsor y mueve los fluidos a través del conjunto de la bomba al girar el impulsor. Los cojinetes de bolas 118 permiten que al eje 120 girar libremente. Un cojinete de bolas es una categoría de cojinetes que utiliza bolas esféricas. Un cojinete de bolas puede estar hecho de un anillo interno y externo, con una serie de bolas entre ellas, y una jaula para mantener las bolas en su lugar. Varias partes de un cojinete de bolas pueden estar hechas de acero endurecido y acabadas con precisión.

Al generar menos calor debido al área de contacto inferior, los cojinetes de bolas pueden operar con una lubricación simple y económica, tal como un baño de aceite, una neblina de aceite o anillos de aceite. Su ancho estrecho puede permitir que los cojinetes de bolas encajen en las carcasas compactas, lo que hace que la envergadura de la combinación del eje y el cojinete sea más

corta, lo que resulta en deflexiones inferiores del eje.

Durante la operación, un eje giratorio puede encontrar dos tipos de fuerzas o cargas de empuje. Estas son las cargas de empuje axial que actúan a lo largo del eje del eje y las cargas de empuje radial que actúan perpendiculares al eje del eje. Por ejemplo, un empuje importante en un eje que opera una bomba centrífuga puede ser predominantemente radial. La gravedad también puede desempeñar un papel en dependencia de si el eje se orienta verticalmente u horizontalmente. Una orientación vertical puede dar como resultado un mayor empuje axial, mientras que un eje horizontal puede encontrar un empuje radial más alto. Como los cojinetes de bolas pueden soportar tanto cargas axiales como radiales, pueden ser adecuados para su uso en los contactos angulares.

Las porciones que se muestran del conjunto de la bomba con cojinete de bolas 100B en la Figura 1B incluye la carcasa del cojinete 102, el segundo tapón 112 del conjunto del filtro de dos piezas (no se muestra en esta figura), el eje 120, los cojinetes de bolas 118 alrededor del eje 120, la trayectoria del aceite 116, y un anillo de aceite 128.

En una operación, el aceite de lubricación se arroja (132) por el anillo de aceite 128 a la trayectoria del aceite 116, que se desplaza hacia abajo por la trayectoria del aceite (134) para entrar en el conjunto del filtro (136). En algunos ejemplos, el aceite puede desplazarse hacia abajo por la trayectoria del aceite 116 a través de una alimentación por gravedad, o alternativamente por la presión del aceite provocada por la combinación del conjunto del cojinete y el eje giratorio 120. El conjunto del filtro de dos piezas puede asegurarse en la cavidad del filtro a través de roscas en una superficie exterior del segundo tapón 112 u otro mecanismo de aseguramiento.

La Figura 2A y 2B ilustran vistas en sección transversal y en perspectiva de la carcasa del cojinete de un conjunto de la bomba con cojinete con manguito de ejemplo con un conjunto del filtro de dos piezas, dispuesto de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

El conjunto de la bomba con cojinete con manguito de bolas 200A en la Figura 2A incluye una carcasa del cojinete 202, la primera cavidad del filtro 204, el primer tapón 206, el sumidero 208, la segunda cavidad del filtro 209, el conjunto del filtro de dos piezas 210, el segundo tapón 212 del conjunto del filtro de dos piezas 210, el canal de aceite 214, la trayectoria del aceite 216, los cojinetes de manguito 218, el eje 220, y la dirección del giro del eje 222 y el anillo de aceite 228.

Como en la Figura 1A, el eje 220 puede configurarse para girar en el sentido de las manecillas del reloj o en el sentido contrario a las manecillas del reloj, y el conjunto del filtro de dos piezas 210 puede colocarse en una de las dos cavidades del filtro (204, 209) en dependencia de la dirección de

giro 222 del eje 220 tal como la cavidad del filtro 209 en la configuración de ejemplo ilustrada. El primer tapón 206 se usa para el recubrimiento de la primera cavidad del filtro vacía 204. El eje 220 se rodea por los cojinetes de manguito 218. A medida que el eje 220 gira, el aceite usado para lubricar los cojinetes de manguito 218 se recolecta del anillo de aceite 228 y se arroja a la trayectoria del aceite 216, que atrapa el aceite y se llena. Luego, el aceite se alimenta por gravedad al espacio anular del adaptador del filtro 207, en algunos ejemplos. Luego, el aceite se desplaza hacia abajo a través del filtro de dos piezas 210 y sale a través del canal de aceite 214 hacia el sumidero 208. En otros ejemplos, la carcasa del cojinete puede incluir múltiples canales, trayectorias y/o puertos de recirculación.

Un cojinete de manguito (también denominado como cojinete liso) es una categoría de cojinetes que utilizan manguitos sustancialmente cilíndricos. Los cojinetes de manguito, como su nombre lo indica, tienen la forma de un manguito en el eje. Existe una pequeña holgura entre el cojinete y el eje, con un lubricante que llena la separación. Los cojinetes de manguito pueden estar hechos de metal poroso en polvo mediante el uso de un proceso de sinterización, en algunos ejemplos. En comparación con los cojinetes de bolas relativamente compactos, el cojinete de manguito puede ser más largo en dirección axial. Si bien los cojinetes de bolas pueden soportar tanto cargas de empuje radial como axial, los cojinetes de manguito se destinan específicamente para soportar cargas de empuje radiales, ya que no tienen la capacidad para soportar cargas de empuje axial. Los cojinetes de manguito pueden tener una capacidad de empuje radial prácticamente ilimitada. Sin embargo, son más adecuados para su uso en aplicaciones de velocidad moderada a alta. Los cojinetes de manguito pueden ofrecer una mejor rigidez que los cojinetes de bolas, y como tienen mitades divididas, son más fáciles de inspeccionar o reemplazar.

Se muestran porciones del conjunto de la bomba con cojinete de manguito y bola 200B en la Figura 2B incluye la carcasa del cojinete 202, el segundo tapón 212 del conjunto del filtro de dos piezas (no se muestra en esta figura), el cojinete de manguito 218 (se muestra vacío sin el eje 220), la trayectoria del aceite 216, y un anillo de aceite 228. En una operación, el aceite de lubricación se recolecta por el anillo de aceite 228 y se arroja a la trayectoria del aceite 216 (232), que atrapa el aceite y lo llena. El aceite se alimenta por gravedad (234) al espacio anular del adaptador del filtro 207 (236). Luego, el aceite se desplaza hacia abajo a través del filtro de dos piezas 210 y sale a través del canal de aceite 214 y hacia el sumidero 208.

La Figura 3A ilustra una vista lateral externa de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo, dispuesto de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

El diagrama 300A en la Figura 3A muestra un conjunto del filtro de dos piezas 301. El conjunto del filtro de dos piezas 301 incluye una porción del tapón 303 y una porción del filtro 302. La porción del filtro 302 tiene un medio filtrante 304, el adaptador 305, el anillo O 306, el espacio anular del adaptador del filtro 308, y el anillo superior 310. La porción del tapón 303 puede acoplarse a la porción del filtro 302. La porción del tapón 303 puede incluir un tapón 312, con un agujero del anillo superior del adaptador 309, y un anillo O 311.

La porción del tapón 303 puede colocarse sobre el anillo superior 310 en algunos ejemplos. Un segmento superior de la porción del tapón 303 puede estriarse para la extracción manual o la colocación del conjunto del filtro de dos piezas. Como se describió anteriormente, el conjunto del filtro de dos piezas 301 puede colocarse en una cavidad del filtro definida por una porción de la pared de la carcasa del cojinete y acoplarse fluídicamente entre el sumidero de aceite y la trayectoria del aceite. El conjunto del filtro de dos piezas 301 puede configurarse para recibir el aceite contaminado arrojado por el anillo de aceite a la trayectoria del aceite, pasa a través del filtro y proporciona el aceite filtrado al sumidero.

El medio filtrante 304 de la porción del filtro 302 puede estar hecho a partir de un medio filtrante poroso tal como fibras de celulosa microscópicas junto con fibras sintéticas (por ejemplo, vidrio o poliéster). En algunos ejemplos, el medio puede saturarse con resina para resistencia y rigidez. Un cuerpo del medio filtrante 304 puede formarse a través del plegado (por ejemplo, pliegues) para aumentar un área superficial total, y de esta manera, una eficiencia del filtro. En una operación, el aceite contaminado que fluye desde la trayectoria del aceite 116 a través del espacio anular del adaptador del filtro 308 hacia dentro de la separación dentro del medio filtrante 304 puede pasar a través del medio filtrante 304 hacia dentro de un espacio entre la porción del filtro 302 y la cavidad del filtro circundante (por ejemplo, la cavidad del filtro 109), que se filtra en el proceso. La gravedad puede pasar el aceite limpio (filtrado) en el espacio a través del canal de aceite y dentro del sumidero de la carcasa del cojinete. La porción del tapón 303 y la porción del filtro 302 pueden acoplarse entre sí a través de dos conjuntos de roscas coincidentes, un mecanismo de tipo de clic, un mecanismo basado en presión, o similares.

Un conjunto del filtro de dos piezas de acuerdo con ejemplos puede permitir el reemplazo de la porción del filtro sin desechar la porción del tapón. La porción del tapón 303 y el adaptador 305 pueden estar hechos de partes de metal y no metal. Para proporcionar una porción del tapón duradera, pueden diseñarse detalles complejos en las partes. Por lo tanto, la porción del tapón puede ser un componente relativamente costoso. Comparativamente, la porción del filtro puede

estar hecha a partir de materiales reemplazables de costo relativamente bajo. Por lo tanto, la eficiencia puede lograrse al reemplazar solo la porción del filtro en lugar de todo el conjunto del filtro. Además, las cuestiones ambientales pueden abordarse evitando el desecho frecuente de la porción del tapón junto con el conjunto del filtro. Por ejemplo, la porción del filtro puede estar hecho de papel y ser fácilmente reciclable en comparación con la porción del tapón principalmente de metal.

La Figura 3B ilustra una vista lateral en sección transversal de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo, dispuesto de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

En la vista en sección transversal del diagrama 300B, el conjunto del filtro de dos piezas 301 se muestra con la porción del filtro 302, el medio filtrante 304, una separación para la recolección 318 dentro de la porción del filtro 302, el agujero del espacio anular del adaptador 308, el anillo O 306, el vástago 314 del adaptador 305, y la ubicación del mecanismo de aseguramiento 316. El diagrama 300B también muestra cristales o perlas que absorben la humedad 315 en la parte inferior de la porción del filtro 302. La porción del tapón 303 incluye un tapón 312, con un agujero del anillo superior del adaptador 309, y un anillo O 311.

En algunos ejemplos, una superficie interior 317 de la porción del filtro, que puede tener una sección transversal cilíndrica u alargada, puede revestirse con un metal o material duro similar para proporcionar resistencia y durabilidad a la porción del filtro. El material de revestimiento puede incluir aberturas (por ejemplo, agujero de diferentes tamaños y formas) para permitir que el aceite filtrado se filtre fuera de la separación para la recolección 318. El espacio anular del adaptador del filtro 308 proporciona una trayectoria para que el aceite fluya hacia el conjunto del filtro y salga por el sumidero, como se describió anteriormente. La ubicación del mecanismo de aseguramiento 316 puede mantener juntos el adaptador 305 y la porción del filtro. La configuración de ejemplo ilustrada puede representar dos o más tornillos que pueden mantener juntos los dos componentes del conjunto del filtro de dos piezas 301. En otros ejemplos, dos conjuntos de roscas complementarias pueden asegurar los dos componentes.

Durante la vida operativa de un conjunto de la bomba, pueden acumularse contaminantes provenientes de los líquidos bombeados, así como virutas de los cojinetes (u otros componentes de la bomba) en el aceite de lubricación, que pueden filtrarse mediante el conjunto del filtro. El agua de la condensación o la fuga también pueden acumularse en el aceite de lubricación y no necesariamente pueden filtrarse por la porción del filtro 302. Las perlas que absorben la humedad

315 o un material deshumidificador similar (por ejemplo, cristales) pueden colocarse en la parte inferior de la porción del filtro 302 para extraer la humedad (agua) del aceite filtrado y aumentar aún más la confiabilidad y la expectativa de la vida operativa del conjunto de la bomba.

La Figura 3C ilustra una vista de conjunto de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo, dispuesta de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

La vista de conjunto que se muestra en el diagrama 300C incluye un conjunto del filtro de dos piezas 301 con la porción del tapón 303 y la porción del filtro 302. La porción del tapón 303 incluye el anillo O 311, el tapón 312 y el adaptador del anillo superior 313. La porción del filtro 302 incluye el anillo superior 310, el agujero del espacio anular del adaptador 308, el vástago 314, el anillo O 306, el adaptador 305, y el medio filtrante 304 junto con la separación para la recolección 318 dentro del medio filtrante 304.

Una circunferencia externa del vástago del tapón 314 y una circunferencia interna de la abertura de la separación para la recolección 318 puede seleccionarse de manera que el vástago del tapón 314 se configure para encajar perfectamente dentro de la abertura de la separación para la recolección 318 y para mantener las perlas que absorben la humedad 315 en la porción del filtro 302. El anillo O 306 puede proporcionar un sello entre el adaptador 305 y la cavidad para dirigir el aceite contaminado a través del filtro. Como se describió anteriormente, la porción del tapón 303 puede estar hecho de metal, aleación de metal, cerámica, o materiales similares, mientras que la porción del filtro 302 (específicamente, el medio filtrante 304) puede estar hecho de materiales reciclables de inferior costo tales como varias formas de papel, tela, etc.

La Figura 4A ilustra una vista lateral de un tapón que forma una parte de un conjunto del filtro de dos piezas de ejemplo, dispuesta de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

El diagrama 400A muestra una porción del tapón del conjunto del filtro de dos piezas con una porción de la tapa 402, la porción inferior de la carcasa del tapón 404 con roscas 408 en la porción inferior de la carcasa del tapón 404, el anillo O 410, y el agujero del anillo superior 406.

La porción de la tapa 402 puede estriarse para su colocación y extracción manual. Las roscas 408 en la porción inferior de la carcasa del tapón 404 pueden permitir al conjunto del filtro asegurarse en la cavidad del filtro al acoplarse con un conjunto complementario de roscas en una superficie interior de la cavidad del filtro y permitir al conjunto instalarse de forma apretada a mano.

La Figura 4B ilustra una vista lateral de un tapón para una cavidad del filtro vacía de una carcasa del cojinete, dispuesta de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente

descripción.

El tapón 400B incluye una porción de la tapa 422, una porción inferior de la carcasa del tapón 424, el anillo O 420, y las roscas 428 en la porción inferior de la carcasa del tapón 424. La porción de la tapa 422 puede incluir estriaciones para permitir la colocación y extracción manual del tapón. Las roscas 428 en una superficie exterior de la porción inferior de la carcasa del tapón 424 pueden usarse con un conjunto complementario de roscas en una superficie interior de una porción superior de la cavidad del filtro vacía para asegurar el tapón a la cavidad del filtro. En algunos ejemplos, puede usarse un mecanismo de aseguramiento de clic en su lugar de las roscas. En otros ejemplos, también pueden usarse uno o más tornillos o mecanismos similares. El tapón 400B puede usarse como tapón pasivo en la cavidad del filtro vacía.

La Figura 5 ilustra el conjunto dependiente del giro del eje de una carcasa del cojinete con un conjunto del filtro de dos piezas, dispuesto de acuerdo con al menos algunas modalidades descritas en la presente descripción.

En el diagrama 500A de la Figura 5, se muestra una vista en sección transversal de una carcasa del cojinete de una bomba con giro del eje en el sentido de las manecillas del reloj. La carcasa del cojinete 502 incluye el sumidero 506, el eje 504, la primera cavidad del filtro 508, la segunda cavidad del filtro 509, el conjunto del filtro de dos piezas 510, y el tapón 512. Debido al giro en el sentido de las manecillas del reloj del eje 504, el conjunto del filtro de dos piezas 510 se coloca en la primera cavidad del filtro 508. La segunda cavidad del filtro vacía 509 se recubre por el tapón 512. Como se muestra en el diagrama, el conjunto del filtro 510 puede asegurarse en la primera cavidad del filtro 508 a través de dos conjuntos de roscas coincidentes en el conjunto del filtro y en una superficie interior de la cavidad del filtro. En otros ejemplos, el conjunto del filtro de dos piezas también puede asegurarse a través de un mecanismo de tipo de clic o de tornillo.

En el diagrama 500B de la Figura 5, se muestra una vista en sección transversal de una carcasa del cojinete de una bomba con giro del eje en el sentido contrario a las manecillas del reloj. La carcasa del cojinete 502 incluye el sumidero 506, el eje 504, la primera cavidad del filtro 508, la segunda cavidad del filtro 509, el conjunto del filtro de dos piezas 510, y el tapón 512. Debido al giro en el sentido contrario a las manecillas del reloj del eje 504, el conjunto del filtro de dos piezas 510 se coloca en la segunda cavidad del filtro 509. La primera cavidad del filtro vacía 508 se recubre con el tapón 512. En algunos ejemplos, la dirección del giro del eje de una bomba puede invertirse una o más veces durante una vida operativa de la bomba. Dado que el conjunto del filtro de dos piezas 510 se configura para extraerse y reemplazarse (porción del filtro) fácilmente, la ubicación del

conjunto del filtro también puede cambiarse en caso de inversión de la dirección de giro del eje.

Los beneficios del conjunto del filtro descritos en la presente son numerosos. Por ejemplo, la porción del filtro de inferior costo puede reemplazarse con facilidad (por ejemplo, manualmente) a una frecuencia más alta en comparación con los reemplazos de filtro completos de superior costo, y de esta manera permite mejorar la confiabilidad y la expectativa de vida del conjunto de la bomba. Además, las cuestiones ambientales pueden abordarse evitando el desecho frecuente de la porción del tapón junto con el conjunto del filtro. Por ejemplo, la porción del filtro puede estar hecha de papel o material reciclable similar y el reemplazo frecuente puede no desencadenar problemas ambientales en comparación con las partes de metal de la porción del tapón.

La presente descripción no debe limitarse en términos de las modalidades particulares descritas en esta solicitud, que pretenden ser ilustraciones de varios aspectos. Pueden realizarse muchas modificaciones y variaciones sin apartarse de su espíritu y alcance. Los métodos y aparatos funcionalmente equivalentes dentro del alcance de la descripción, además de los enumerados en la presente descripción, son posibles a partir de las descripciones anteriores. Tales modificaciones y variaciones pretenden estar dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. La presente descripción debe limitarse solo por los términos de las reivindicaciones adjuntas, junto con el alcance completo de los equivalentes a los que tales reivindicaciones tienen derecho. La terminología usada en la presente descripción tiene el propósito de describir modalidades particulares solamente y no pretende ser limitante.

La materia descrita en la presente descripción a veces ilustra diferentes componentes contenidos dentro de otros componentes diferentes o conectados con estos. Estas arquitecturas representadas son meramente ejemplos y, de hecho, se pueden implementar muchas otras arquitecturas que logren la misma funcionalidad. En un sentido conceptual, cualquier disposición de componentes para lograr la misma funcionalidad se "asocia" efectivamente de manera que se logra la funcionalidad deseada. Por lo tanto, dos componentes cualquiera de la presente descripción combinados para lograr una funcionalidad particular pueden verse como "asociados entre sí" de manera que se logra la funcionalidad deseada, independientemente de las arquitecturas o los componentes intermedios. Igualmente, dos componentes cualesquiera así asociados también pueden verse como "conectados operativamente", o "acoplados operativamente", entre sí para lograr la funcionalidad deseada, y dos componentes cualquiera capaces de ser asociados de tal manera también pueden verse como "acoplables operativamente", entre sí para lograr la funcionalidad deseada. Los ejemplos específicos de acoplables operativamente incluyen, pero no

se limitan a componentes físicamente conectables y/o físicamente interactuantes y/o componentes inalámbricamente interactivos y/o componentes inalámbricamente interactuantes y/o componentes lógicamente interactuantes y/o lógicamente interactivos.

Con respecto al uso de sustancialmente cualquier término plural y/o singular en la presente descripción, los expertos en la técnica pueden traducirse del plural al singular y/o del singular al plural según sea apropiado para el contexto y/o la aplicación. Las varias permutaciones de singulares/plurales pueden exponerse expresamente en la presente descripción para mayor claridad.

En general, los términos usados en la presente descripción, y especialmente en las reivindicaciones adjuntas (por ejemplo, cuerpos de las reivindicaciones adjuntas) generalmente pretenden ser términos “abiertos” (por ejemplo, el término “que incluye” debe interpretarse como “que incluye, pero no se limita a”, el término “que tiene” debe interpretarse como “que tiene al menos”, el término “incluye” debe interpretarse como “incluye, pero no se limita a”, etc.). Se entenderá además por los expertos en la técnica que, si se pretende un número específico de una mención de reivindicación introducida, tal intención se mencionará explícitamente en la reivindicación, y en ausencia de tal mención, tal intención no está presente. Por ejemplo, como una ayuda para la comprensión, las siguientes reivindicaciones adjuntas pueden contener el uso de las frases introductorias "al menos una" y "uno o más" para introducir las menciones de las reivindicaciones. Sin embargo, el uso de dichas frases no debe interpretarse como que implica que la introducción de una mención de la reivindicación por los artículos indefinidos "un" o "una" limita cualquier reivindicación particular que contenga dicha mención de la reivindicación introducida a modalidades que contienen solo una de dicha mención, incluso cuando la misma reivindicación incluye las frases introductorias "uno o más" o "al menos uno" y artículos indefinidos tales como "un" o "una" (por ejemplo, “un” y/o “una” deben interpretarse como “al menos uno” o “uno o más”); lo mismo se aplica para el uso de artículos definidos usados para introducir las menciones de las reivindicaciones. Además, incluso si un número específico de una mención de reivindicación introducida se menciona explícitamente, los expertos en la técnica reconocerán que dicha mención debería interpretarse como al menos el número mencionado (por ejemplo, la mera mención de "dos menciones", sin otros modificadores, significa al menos dos menciones, o dos o más menciones).

Además, en aquellos casos donde una convención análoga a “al menos una de A, B, y C, etc.” se usa, en general, tal interpretación da en el sentido que un experto en la técnica comprendería la convención (por ejemplo, “un sistema que tiene al menos uno de A, B, y C” incluiría, pero no se limita a los sistemas que tienen A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos,

y/o A, B, y C juntos, etc.). Se entenderá además por aquellos dentro de la técnica que prácticamente cualquier palabra y/o frase disyuntiva que presente dos o más términos alternativos, ya sea en la descripción, reivindicaciones, o figuras, debería entenderse para contemplar las posibilidades de incluir uno de los términos, cualquiera de los términos, o ambos términos. Por ejemplo, se entenderá que la frase “A o B” incluye las posibilidades de “A” o “B” o “A y B”.

A todos y cada uno de los fines, tales como en términos de proporcionar una descripción escrita, todos los intervalos descritos en la presente descripción también abarcan todos y cada uno de los posibles subintervalos y combinaciones de subintervalos de estos. Cualquier intervalo enumerado puede reconocerse fácilmente como una descripción suficiente y que permite que el mismo intervalo se divida en al menos mitades iguales, tercios, cuartos, quintos, décimos, etc. A modo de ejemplo no limitante, cada intervalo descrito en la presente descripción puede dividirse fácilmente en un tercio inferior, un tercio medio y un tercio superior, etc. Como también lo entenderá un experto en la técnica, todo el lenguaje tal como “hasta”, “al menos”, “mayor que”, “menos que”, y similares incluyen el número mencionado y se refieren a intervalos que pueden dividirse subsecuentemente en subintervalos como se describió anteriormente. Por último, un intervalo incluye a cada miembro individual. Por lo tanto, por ejemplo, un grupo que tiene 1-3 células se refiere a grupos que tienen 1, 2, o 3 células. De manera similar, un grupo que tiene 1-5 células se refiere a grupos que tienen 1, 2, 3, 4, o 5 células, etcétera.

Si bien se han descrito varios aspectos y modalidades en la presente descripción, son posibles otros aspectos y modalidades. Los varios aspectos y modalidades descritos en la presente descripción son para fines ilustrativos y no pretenden ser limitantes, con el verdadero alcance y espíritu indicado por las siguientes reivindicaciones.