

CONDUCTOR DE MANGA AHUSADA PARA COJINETE DE EMPUJE

Campo de la invención

[001] La presente invención se relaciona en general con el campo de los sistemas de bombeo, y de modo más particular, con un aparato y método para conectar una corredera de empuje a un eje.

Antecedentes

[002] Los sistemas de bombeo horizontal se usan en varias industrias para una amplia gama de propósitos. Por ejemplo, en la industria del petróleo y el gas los sistemas de bombeo horizontal se usan para bombear fluidos, como agua separada del petróleo, hacia una destinación remota, como un tanque o pozo de desecho. Por lo regular estos sistemas de bombeo horizontal incluyen una bomba, un motor, y una carcasa de succión situada entre la bomba y el motor. También se incluye una cámara de empuje entre el motor y la carcasa de succión.

[003] Durante la operación, la bomba ejerce un empuje que es trasladado a lo largo del eje a la cámara de empuje. La cámara de empuje se opone al empuje generado por la bomba y limita el desplazamiento axial del eje. La cámara de empuje incluye una corredera de empuje conectada al eje giratorio y un cojinete de empuje estacionario. La corredera de empuje giratoria presiona contra el cojinete de empuje para descargar el empuje axial generado por la bomba.

[004] En el pasado, la corredera de empuje había sido conectada al eje usando un mecanismo de llave y ranura como conexión giratoria en conjunto con algún tipo de anillo sobre el eje como conexión axial. Si bien es ampliamente utilizado, el uso de un mecanismo de llave, ranura y anillo puede resultar indeseable porque permite un grado de movimiento radial entre el eje y la corredera de empuje así como un desequilibrio. A velocidades de giro elevadas, la corredera de empuje puede descentrarse radialmente sumándose así al desequilibrio. Esto puede dar lugar a un aumento del desgaste sobre la corredera de empuje y vibración excesiva en el eje, lo cual a su vez puede causar el desgaste de los componentes de conexión que dará lugar a una falla de la conexión. Existe, por consiguiente, la necesidad de un mecanismo mejorado para asegurar la corredera de empuje al eje.

Resumen de la invención

[005] En una modalidad preferida, la presente invención incluye un ensamblaje de cojinete de empuje configurado para reducir el desplazamiento axial de un eje. El ensamblaje de cojinete de empuje incluye un cojinete de empuje estacionario, una corredera de empuje adyacente al cojinete de empuje y un conductor de manga ahusada. La corredera de empuje incluye un pasaje central. El conductor de manga ahusada incluye una superficie interna en

contacto con el eje y una superficie externa en contacto con el pasaje central de la corredera de empuje. El conductor de manga ahusada tiene una superficie externa ahusada que aplica una fuerza de sujeción dirigida radialmente contra la corredera de empuje a medida que el conductor de manga ahusada se asegura dentro del pasaje central.

[006] En otro aspecto, las modalidades preferidas incluyen un sistema de bombeo horizontal que tiene un motor, una bomba impulsada por el motor y una cámara de empuje conectada entre el motor y la bomba. La cámara de empuje de preferencia incluye una carcasa, un eje de la cámara de empuje que se extiende a través de la carcasa, y un ensamblaje de cojinete de empuje. El ensamblaje de cojinete de empuje incluye una corredera de empuje que tiene un pasaje central y un conductor de manga ahusada que tiene una superficie interna en contacto con el eje de la cámara de empuje y una superficie externa en contacto con el pasaje central.

[007] Todavía en otro aspecto, las modalidades preferidas incluyen una cámara de empuje para usar en un sistema de bombeo horizontal. La cámara de empuje incluye una carcasa, un eje de la cámara de empuje que se extiende a través de la carcasa y un ensamblaje de cojinete de empuje. El ensamblaje de cojinete de empuje incluye un conductor de manga ahusada que tiene una superficie interna en contacto con el eje de la cámara de empuje y una superficie externa. El ensamblaje de cojinete de empuje además incluye una corredera de empuje que incluye un pasaje central que se encuentra en contacto con la superficie externa del conductor de manga ahusada.

Breve descripción de los dibujos

[008] La FIG. 1 es una vista lateral de un sistema de bombeo horizontal construido de acuerdo con una modalidad aquí preferida.

[009] La FIG. 2 es una vista lateral en perspectiva de la cámara de empuje del sistema de bombeo horizontal de la FIG. 1.

[010] La FIG. 3 es una vista lateral en corte transversal de la cámara de empuje de la FIG. 2.

[011] La FIG. 4 es una vista parcial en corte transversal del ensamblaje de cojinete de empuje y eje de la cámara de empuje de la FIG. 2.

[012] La FIG. 5 es una vista explotada del ensamblaje de cojinete de empuje, eje y balineras.

[013] La FIG. 6 es una vista en perspectiva del conductor de manga ahusada del ensamblaje de cojinete de empuje de la FIG. 5.

[014] La FIG. 7 es una vista en corte transversal de la corredera de empuje del ensamblaje de cojinete de empuje de la FIG. 5.

Descripción detallada de la modalidad preferida

[015] De acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención, la FIG. 1 muestra una vista lateral de un sistema de bombeo horizontal 100. El sistema de bombeo horizontal

100 incluye un motor 102, una carcasa de succión 104, una bomba 106 y una cámara de empuje 108. La carcasa de succión 104 está conectada entre la bomba 106 y la cámara de empuje 108. La cámara de empuje 108 está conectada entre la carcasa de succión 104 y el motor 102. En general, el motor 102 impulsa la bomba 106 a través de una serie de ejes (que no es visible en la FIG. 1) que se extiende a través de la cámara de empuje 108 y la carcasa de succión 104. Los fluidos bombeados se le proporcionan a la carcasa de succión 104 y son presurizados por la bomba 106. En una modalidad preferida, la bomba 106 es una bomba centrífuga. En una modalidad particularmente preferida, la bomba 106 es una bomba centrífuga de etapas múltiples.

[016] Volviendo a la FIG. 2, se puede apreciar una vista en perspectiva de la cámara de empuje 108. La cámara de empuje 108 incluye una primera carcasa 110, una segunda carcasa 112 y un eje de la cámara de empuje 114. El eje de la cámara de empuje 114 está configurado para transferir torque del motor 102 a un eje de mangueta (que no se muestra) que se extiende dentro de la carcasa de succión 104. La primera carcasa 110 y la segunda carcasa 112 están configuradas para asegurarlas entre sí con sujetadores de carcasa 116. La primera y la segunda carcassas 110, 112 contienen de forma cooperativa los componentes internos de la cámara de empuje 108.

[017] Volviendo a la FIG. 3, se puede apreciar una vista en corte transversal de la cámara de empuje 108. La cámara de empuje 108 incluye un ensamblaje de cojinete de empuje 118 y un par de cojinetes radiales 120a, 120b. Los cojinetes radiales 120a, 120b de preferencia están situados sobre lados opuestos del ensamblaje de cojinete de empuje 118 y proporcionan soporte radial al eje de la cámara de empuje 114. En una modalidad particularmente preferida, los cojinetes radiales 120a, 120b son balineras que incluyen una pista de rodadura externa asegurada en el interior bien sea de la primera carcasa 110 o de la segunda carcasa 112 y una pista de rodadura interna asegurada al eje de la cámara de empuje 114. Como se puede observar en la FIG. 3, el eje de la cámara de empuje 114 incluye un hombro del eje 115 que se empalma con el ensamblaje de cojinete de empuje 118.

[018] Como se ilustra más claramente en las FIGS. 4 y 5, el ensamblaje de cojinete de empuje 118 incluye una corredera de empuje 122, un conductor de manga ahusada 124, una arandela de entrabe 126, un anillo de entrabe con rosca interna 128 y un cojinete de empuje 130. El cojinete de empuje 130 de preferencia incluye zapatas de empuje 132 y se encuentra asegurado de forma estacionaria en el interior de la primera carcasa 110. Cuando está completamente ensamblada, la corredera de empuje 122 se pone en estrecha proximidad con las zapatas de empuje 132 sobre el cojinete de empuje 130. En las modalidades aquí preferidas, el ensamblaje de cojinete de empuje 118 funciona como un cojinete hidrodinámico que óptimamente incluye una cantidad de fluido entre el cojinete de empuje 130 y la corredera de empuje 122. El cojinete hidrodinámico proporciona una interfaz estable de baja fricción entre la corredera de empuje 122 y el cojinete de empuje 130.

[019] A diferencia de los cojinetes de empuje del estado de la técnica, la corredera de empuje 122 de las modalidades preferidas está asegurada al eje de la cámara de empuje

114 con el conductor de manga ahusada 124. Como se ilustra mejor en la FIG. 6, el conductor de manga ahusada 124 incluye un cuerpo cónico 134 que incluye un primer extremo 136 y un segundo extremo 138. El cuerpo cónico 134 tiene una superficie interna 140 con un diámetro sustancialmente constante y una superficie externa 142 que se ahusa en su espesor del primer extremo 136 al segundo extremo 138. El conductor de manga ahusada 124 de preferencia incluye un reborde 144 que se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie externa 142 adyacente al primer extremo 136. El conductor de manga ahusada 124 opcionalmente incluye un canal 146 que se extiende longitudinalmente a través del reborde 144 y el cuerpo cónico 134 que le proporciona al conductor de manga ahusada 124 la libertad de encogerse en su diámetro a medida que es forzado en el interior de corredera de empuje 122.

[020] Volviendo a la FIG. 7, se puede apreciar una vista en corte transversal de la corredera de empuje 122. La corredera de empuje 122 en general es toroide e incluye un pasaje central 150 que está configurado para conformarse con el conductor de manga ahusada 124. En modalidades preferidas, el pasaje central 150 tiene un perfil escalonado que está formado por dos o más diámetros internos diferentes. En la modalidad particularmente preferida ilustrada en la FIG. 7, la corredera de empuje 122 incluye una primera porción de pasaje 150a con un primer diámetro 152a, una segunda porción de pasaje 150b con un segundo diámetro 152b y una tercera porción de pasaje 150c con un tercer diámetro 152c.

[021] El tercer diámetro 152c es más pequeño que el primer diámetro 152a, y el primer diámetro 152a es más pequeño que el segundo diámetro 152b. El primer diámetro 152a es nominalmente del mismo tamaño del diámetro de la superficie externa 142 en el primer extremo 136 del conductor de manga ahusada 124. El tercer diámetro 152c es nominalmente del mismo tamaño del diámetro de la superficie externa 142 en el segundo extremo 138 del conductor de manga ahusada 124. El perfil del pasaje central 150 de la corredera de empuje 122 asegura un encaje estrecho entre el conductor de manga ahusada 124 y la corredera de empuje 122. Adicionalmente, el "relieve" creado por la segunda porción de pasaje 150b permite que el contacto entre la corredera de empuje 122 y el conductor de manga ahusada 124 se enfoque sobre la primera y la tercera porciones de pasaje 150a, 150c. Dirigir el contacto entre el conductor de manga ahusada 124 y la corredera de empuje 122 hacia los bordes externos reduce la probabilidad de un desequilibrio axial o cabeceo que de otra suerte pudiese presentarse.

[022] Haciendo referencia ahora a las FIGS. 3-7, durante el ensamble del ensamblaje de cojinete de empuje 118, la corredera de empuje se pone encima del eje de la cámara de empuje 114. El conductor de manga ahusada 124 entonces se pone encima del extremo del eje de la cámara de empuje 114. A medida que el conductor de manga ahusada 124 se aproxima y engancha dentro de la corredera de empuje 122, el cuerpo cónico 134 ejerce una fuerza hacia fuera contra la corredera de empuje 122, centrando así radialmente la corredera de empuje 122 sobre el eje de la cámara de empuje 114. De esta forma, el conductor de manga ahusada 124 proporciona una fuerza de sujeción sustancialmente uniforme para entablar la corredera de empuje 122 en enganche con el eje de la cámara de empuje 114. El

conductor de manga ahusada 124 también ejerce una fuerza axial sobre la corredera de empuje 122 presionando contra el hombro del eje 115. Este contacto permite que el hombro del eje 115 transmita la carga de empuje generada por la bomba 106 a la corredera de empuje 122.

[023] A continuación, la arandela de entrabe 126 y el anillo de entrabe 128 se ponen encima del extremo del eje de la cámara de empuje 114. El anillo de entrabe 128 está configurado para ser roscado sobre una porción del eje de la cámara de empuje 114 adyacente a la corredera de empuje 122. El anillo de entrabe 128 ejerce una fuerza axial contra el conductor de manga ahusada 124 que hace que el conductor de manga ahusada 124 se asiente dentro de la corredera de empuje 122. El encaje del ahusamiento limita la extensión del enganche entre el conductor de manga ahusada 124 y la corredera de empuje 122. La arandela de entrabe 126 impide que el anillo de entrabe 128 se desenrosque durante la operación. Una vez que la corredera de empuje 122 ha sido centrada y prensada en posición sobre el eje de la cámara de empuje 114, el eje de la cámara de empuje 114 y la corredera de empuje 122 ensamblados se pueden poner dentro de la primera carcasa para traer la corredera de empuje 122 en posición adyacente al cojinete de empuje 130. Los cojinetes radiales 120 y los componentes restantes se pueden instalar a continuación dentro de la cámara de empuje 108.

[024] Así las cosas, el conductor de manga ahusada 124 y la corredera de empuje correspondiente 122 proporcionan un mecanismo confiable y facilitado para centrar y asegurar la corredera de empuje 122 al eje de la cámara de empuje 114. El ensamblaje de cojinete de empuje 118 de las modalidades preferidas es menos susceptible al desplazamiento radial y axial no intencional que las correderas de empuje aseguradas usando mecanismos de llave y ranura-anillo del estado de la técnica. De acuerdo con lo anterior, el uso del conductor de manga ahusada 124 y la corredera de empuje correspondiente 122 presenta una significativa mejora sobre el estado de la técnica.

[025] Debe entenderse que aunque en la descripción que antecede se han estipulado numerosas características y ventajas de varias modalidades de la presente invención, junto con detalles de la estructura y las funciones de varias modalidades de la invención, esta revelación tiene propósitos puramente ilustrativos, y se le pueden hacer cambios de detalle, especialmente en aspectos de estructura y disposición de las piezas dentro de los principios de la presente invención hasta el grado máximo indicado por el significado amplio general de los términos en los cuales se expresan las reivindicaciones que se anexan. Resultará evidente para la persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente que las enseñanzas de la presente invención se pueden aplicar a otros sistemas sin apartarse del alcance y el espíritu de la presente invención.