

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 716**

51 Int. Cl.:

F16L 21/04 (2006.01)

H02G 15/04 (2006.01)

H02G 15/013 (2006.01)

F16J 15/32 (2006.01)

F16J 15/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2007 E 07840097 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2097662**

54 Título: **Conjunto de sello radial**

30 Prioridad:

27.11.2006 US 604518

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

07.08.2014

73 Titular/es:

**A.W. CHESTERTON COMPANY (100.0%)
500 UNICORN PARK DRIVE
WOBURN MA 01801, US**

72 Inventor/es:

GRIMANIS, MICHAEL P.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 483 716 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

Conjunto de sello radial

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un conjunto de sello para sellar un eje respecto a un componente de alojamiento estacionario. En particular, la invención se refiere a un conjunto de sello radial para sellar un fluido bajo condiciones de presión tanto positiva como negativa.

Antecedentes de la invención

10 Los conjuntos de sellado convencionales se emplean en una amplia variedad de entornos y escenarios, tales como por ejemplo, en aparatos mecánicos, para proporcionar un sello estanco a fluidos. Los conjuntos de sellado se colocan normalmente alrededor de un eje o biela de rotación que está montado en y sobresale de un alojamiento mecánico estacionario.

15 Los sistemas de sellado convencionales pueden emplear un número de elementos de sellado elastoméricos anulares o dispositivos de sellado mecánico dispuestos dentro de un surco formado en un prensaestopas en el alojamiento o montado externamente al alojamiento del aparato. Los elementos de sellado anular se dimensionan para proporcionar interferencia entre los elementos de sellado y la superficie exterior de la biela. El grado de interferencia proporcionado preferiblemente permite un movimiento axial suave de la biela a través de los elementos de sellado mientras que se proporciona de forma concomitante un sellado de fluido entre la biela y el prensaestopas.

20 Tales sistemas de sellado convencionales sufren de una serie de deficiencias. Los elementos de sellado anular no conservan la interferencia adecuada para mantener la integridad del sellado. También, dependiendo de las características del fluido, estos elementos pueden deformarse debido a la adhesión creada a partir de la alta viscosidad del fluido y/o la reacción y posterior solidificación del fluido. En el caso de dispositivos de sellado mecánico axial, que típicamente utilizan cerámica, carbón y otros materiales de cara dura, estas caras se pueden destruir debido a los efectos de la adhesión entre las caras estacionaria y dinámica. La adhesión ocurre durante el periodo de inactividad del equipo. Las características de operación en fluidos de alta viscosidad también tienen efectos perjudiciales en la operación de tales dispositivos. La WO 01/79729 A1 describe un conjunto de sello radial según el preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio de la invención

30 De esta manera es un objeto de la invención proporcionar un conjunto de sello que tiene elementos de sello que mantienen un contacto sellado con la biela en toda una amplia gama de condiciones de operación incluyendo condiciones de presión inversa.

Es otro objeto de la invención proporcionar un conjunto de sello que tenga elementos de sello que mantienen un enganche sellado con la biela sin necesitar monitorización, sustitución, o ajuste frecuente del conjunto de sello.

Es otro objeto de la invención proporcionar un conjunto de sello que tiene componentes divididos que facilitan la monitorización, instalación y sustitución del conjunto de sello.

35 La presente invención proporciona un conjunto de sello radial mejorado para sellado entre un eje y equipo estacionario. El conjunto de sello radial incluye un prensaestopas que forma un alojamiento para montar el conjunto de sello al equipo estacionario, un manguito montado a y móvil con un eje que se extiende desde el equipo estacionario, y un componente de sellado alojado entre el prensaestopas y el manguito para sellar entre los mismos. El componente de sellado incluye al menos una superficie de sello que se extiende hacia delante axialmente y al menos una superficie de sello que se extiende hacia atrás axialmente para proporcionar sellado bajo condiciones de presión tanto normal como inversa. El manguito puede incluir una punta interior cónica axialmente que tiene un ángulo de introducción doble para facilitar el montaje mientras que minimiza la longitud del conjunto de sello.

45 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de sello radial para proporcionar un sello alrededor de un eje que se extiende desde un equipo estacionario. El conjunto de sello radial comprende un manguito dispuesto alrededor del eje, un prensaestopas, conectado al equipo estacionario que rodea al menos una parte del manguito y que define una cámara en una superficie interior radialmente del mismo, y un componente de sellado dispuesto en la cámara. El componente de sellado comprende una pluralidad de elementos de sello que se extienden desde una superficie interior radialmente para sellar contra una superficie exterior radialmente del manguito. La pluralidad de elementos de sello incluye un primer elemento de sello que comprende una parte que se extiende radialmente proyectándose desde la superficie interior radialmente y una primera superficie de sello que se extiende en una dirección hacia atrás axialmente desde un extremo de la parte que se extiende radialmente del primer elemento de sello.

Según otro aspecto a la invención, un conjunto de sello radial incluye un manguito dispuesto alrededor del eje, incluyendo un cuerpo de manguito cilíndrico que tiene una superficie exterior anular que es sustancialmente paralela

- a un eje longitudinal del manguito y que forma una punta cónica en un extremo interior axialmente, y un reborde en un extremo exterior axialmente. La punta cónica incluye una primera etapa que se extiende desde la superficie exterior hacia el extremo interior axialmente del conjunto de sello en un primer ángulo de introducción respecto a la superficie exterior y una segunda etapa que se extiende desde la primera etapa en un segundo ángulo respecto a la superficie exterior y que termina en un extremo interior axialmente del manguito. El primer ángulo de introducción y el segundo ángulo de introducción son diferentes. El conjunto de sello radial además comprende un prensaestopas conectado al equipo estacionario que rodea al menos una parte del manguito y que define una cámara en una superficie interior radialmente del mismo y un componente de sellado dispuesto en la cámara que incluye al menos una superficie de sellado para sellar contra la superficie exterior del manguito.
- Según otro aspecto de la invención, un componente de sellado para un conjunto de sello radial comprende un cuerpo anular, una primera superficie de sellado que se extiende en la primera dirección axial desde una parte que se extiende radialmente proyectándose desde una superficie interior radialmente del cuerpo anular y una segunda superficie de sellado que se extiende desde una proyección que se extiende radialmente proyectándose desde la superficie interior radialmente. La segunda superficie de sellado se extiende en una segunda dirección axial opuesta a la primera dirección axial.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros rasgos y ventajas de la presente invención se entenderán más plenamente en referencia a la siguiente descripción detallada en conjunto con los dibujos adjuntos en los que números de referencia iguales se refieren a elementos iguales a través de las diferentes vistas. Los dibujos ilustran los principios de la invención y, aunque no a escala, muestran dimensiones relativas.

La Figura 1 es una vista lateral de sección transversal de un conjunto de sello radial de una realización ilustrativa de la invención montado en un sistema está estacionario.

La Figura 2 es una vista frontal de sección transversal del conjunto de sello radial de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista de sección transversal del conjunto de sello radial a través de la sección B-B de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista de corte en perspectiva del conjunto de sello radial de la Figura 1 a lo largo de la sección A-A de la Figura 2.

La Figura 5 es una vista de despiece del conjunto de sello radial de la Figura 1.

La Figura 6 es una vista detallada de una sección del conjunto de sello radial de la Figura 1.

La Figura 7 es una vista de sección transversal del componente de sellado del conjunto de sello radial de las Figuras 1-6.

La Figura 8 ilustra el manguito del conjunto de sello radial según una realización ilustrativa de la invención.

La Figura 9 ilustra una realización alternativa de un componente de sellado usado en un conjunto de sello radial según una realización alternativa de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención proporciona un conjunto de sello radial para proporcionar sellado entre un alojamiento estacionario y un eje de rotación, u otro dispositivo adecuado. La invención se describirá más adelante respecto a las realizaciones ilustradas. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que la presente invención se puede implementar en un número de diferentes aplicaciones y realizaciones y no está limitada específicamente en su aplicación a la realización particular representada en la presente memoria.

Los términos "conjunto de sello" y "conjunto de sellado" como se usan en la presente memoria se pretende que incluyan diversos tipos de conjuntos de sellado, incluyendo sellos únicos, sellos divididos, sellos concéntricos, sellos en espiral, y otros tipos y configuraciones de sellos y conjuntos de sellado conocidos.

El término "eje" se pretende que se refiera a cualquier dispositivo en una mecánica, en la que se puede montar un sello e incluye ejes, bielvas y otros dispositivos conocidos.

Los términos "axial" y "axialmente" usados en la presente memoria se refieren a una dirección generalmente paralela al eje de un eje. Los términos "radial" y "radialmente" usados en la presente memoria se refieren a una dirección generalmente perpendicular al eje de un eje. Los términos "fluido" y "fluidos" se refieren a líquidos, gases, y combinaciones de los mismos.

El término "interno axialmente" como se usa en la presente memoria se refiere a la parte de equipo estacionario y un conjunto de sello próximo al sistema mecánico que emplea el conjunto de sello. A la inversa, el término "exterior axialmente" como se usa en la presente memoria se refiere a la parte de equipo estacionario y un conjunto de sello

distal del sistema mecánico.

El término “interno radialmente” como se usa en la presente memoria se refiere a la parte del conjunto de sello próximo a un eje. A la inversa, el término “exterior radialmente” como se usa en la presente memoria se refiere a la parte del conjunto de sello distal de un eje.

- 5 Los términos “equipo estacionario”, “superficie estática” y “prensaestopas” como se usan en la presente memoria se pretende que incluyan cualquier estructura estacionaria adecuada que aloja un eje o biela en la que se asegura un sello.

10 Una realización ejemplar de un conjunto de sello 10 según las enseñanzas de la presente invención se ilustra en las FIGURAS 1-6. Como se muestra en las Figuras 1-3, el conjunto de sello 10 se dispone preferiblemente concéntricamente alrededor de un eje 18 o una biela de rotación o de movimiento alternativo que se extiende desde un sistema 2. El eje 18 se extiende a lo largo de un eje 300, y está montado parcialmente dentro del alojamiento del sistema 2. Durante la operación del sistema mecánico 2 que emplea el conjunto de sello 10 ilustrado, el eje 18 gira alrededor o se mueve alternativamente a lo largo del eje 300 respecto al equipo estacionario del sistema 2.

15 Con referencia a las Figuras 1 hasta 7, el conjunto de sello radial ilustrado 10 incluye un conjunto de prensaestopas de sello 30 montado en el equipo estacionario 2, un manguito 40 montado en y móvil con el eje 18, y un componente de sellado 20 para sellar entre el conjunto de prensaestopas 20 y el manguito 40. Se proporcionan componentes adicionales para montar el conjunto de prensaestopas de sello 30, manguito 40 y/o componente de sellado 20 a los componentes del sistema y/o entre sí.

20 El conjunto de prensaestopas de sello 30 comprende un cuerpo anular 32 dispuesto concéntricamente alrededor del eje 18 y colocado adyacente al alojamiento 2 para conexión al mismo. Como se muestra, el cuerpo de prensaestopas anular 32 incluye un surco que forma una cámara interior 38 en un lado interior radialmente del mismo para alojamiento del componente de sellado 20, descrito en detalle más adelante. Con referencia a la Figura 6, la cámara interior 38 se define por una superficie que se extiende axialmente 382 que se extiende desde una superficie interior que se extiende radialmente 381 en el extremo interior axialmente del cuerpo de prensaestopas anular 32 hacia el extremo exterior axialmente del cuerpo de prensaestopas anular 32. Una pared que se extiende radialmente 39 en el extremo interior axialmente del cuerpo de prensaestopas 32 define una pared delantera 381 de la cámara 38. La pared 39 incluye una superficie interior que se extiende axialmente 391 de diámetro reducido respecto a la superficie 382.

30 La superficie que se extiende axialmente 382 puede incluir los escalones 384 en un extremo exterior axialmente de la misma para acomodar los elementos de montaje 501, 502 para el componente de sellado 20. Los elementos de montaje ilustrativos 501, 502 comprenden un anillo de presión 501 y una arandela de retención 502 que reciben un extremo exterior axialmente del componente de sellado 20 para mantener el componente de sellado 20 en una posición axial seleccionada respecto al conjunto de prensaestopas 30, aunque un experto en la técnica reconocerá que se puede usar cualquier medio adecuado para montar el componente de sellado en la cámara 38.

35 El cuerpo de prensaestopas anular 32 además puede incluir en una o más perforaciones que se extienden axialmente 328, cada una dimensionada y configurada para recibir un perno de alineamiento 329 para proporcionar alineamiento radial e impedir la rotación del componente de sellado 20 respecto al prensaestopas 30. Cada perforación 328 se alinea con una perforación que se extiende radialmente 228 correspondiente en el componente de sellado 20 alojado en la cámara 38. El perno de alineamiento 329 se extiende a través de las perforaciones alineadas para mantener el componente de sellado 20 en una posición seleccionada respecto al cuerpo de prensaestopas 32. Como se muestra, cada perforación 328 del cuerpo de prensaestopas tiene una parte superior que tiene un diámetro mayor para recibir la cabeza 329a del perno y una parte inferior que tiene un diámetro menor para recibir el vástago 329b del perno, que se extiende en la perforación 228 del componente de sellado. El paso 328a entre la parte superior y la parte inferior forma un asiento para la cabeza del perno 329a para impedir al perno 329 viajar demasiado lejos en el componente de sellado 20.

40 Los pernos 329 preferiblemente impiden un movimiento de rotación del componente de sellado 20 mientras que permite el seguimiento radial del componente de sellado 20 respecto al prensaestopas 30. En particular, los pernos 329 que impiden una rotación pueden facilitar el funcionamiento del conjunto de sello cuando hay una fricción aumentada entre el eje en movimiento y el componente de sellado, por ejemplo cuando están presentes fluidos de alta viscosidad, haciendo que la tensión de cizallamiento en el componente de sellado 20 y la interfaz de eje llegue a ser mayor que las fuerzas de fricción en el diámetro exterior del componente de sellado 20.

45 Un experto en la técnica reconocerá que se puede usar cualquier medio adecuado para montar y proporcionar alineamiento y/o impedir la rotación del componente de sellado dentro de la cámara 38 del prensaestopas 30 y que la invención no está limitada a la realización ilustrativa.

55 El prensaestopas 30 también se puede configurar para permitir que un fluido de barrera sea usado con el conjunto de sello 10. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 1-7, la superficie que se extiende axialmente 382 del cuerpo del prensaestopas 32 puede definir un surco 385 en una parte central para acoplarse con un surco 250 en el

componente de sellado 20 para definir una región de fluido de barrera, como se describe más adelante. Se puede acceder a la región de fluido de barrera mediante uno o más agujeros de fluido de barrera 386 que se extienden radialmente a través del cuerpo de prensaestopas 32 para formar un puerto de fluido de barrera para proporcionar fluido de barrera a la región de fluido de barrera formada mediante el acoplamiento de los surcos 385, 250. Un tapón de barrera 387 se puede insertar en el agujero de fluido de barrera 386 para sellar el agujero cuando el fluido de barrera no se emplea por el conjunto de sello 10.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, el conjunto de sello 10 ilustrado además puede incluir lengüetas de perno 34 montadas en el cuerpo anular 32 del prensaestopas 30, que pueden servir para montar el conjunto de prensaestopas 30 al equipo estacionario que se sella. Las lengüetas de perno 34 ayudan a asegurar el conjunto de prensaestopas al alojamiento del equipo asentando los pernos de montaje (no mostrados) entre los adyacentes de las lengüetas. En uso, se inserta un perno de montaje entre un par de lengüetas de perno adyacentes. Cada lengüeta de perno 34 incluye un saliente de gancho en un extremo enfrentado hacia el exterior axialmente para enganchar sobre el borde exterior axialmente del cuerpo anular 32. Las lengüetas de perno 34 pueden ser móviles alrededor del perímetro del cuerpo anular 32 para facilitar la flexibilidad al montar el prensaestopas al equipo. Las lengüetas de perno 34 se describen en detalle adicional en la Patente de EE.UU. N° 5.209.496, asignada al beneficiario del presente documento, que se incorpora en la presente memoria por referencia.

Como se muestra en las Figuras 1, 3 y 6, una o más juntas 36 en un extremo interior axialmente del prensaestopas 30 sellan la interfaz entre el alojamiento estacionario 2 y el cuerpo anular 32 y aseguran un sello estanco a fluidos entre el conjunto de sello 10 y el alojamiento estacionario 2.

Como se ilustra en las Figuras 1-3 y 6, el manguito 40 se dispone alrededor del eje 18 en una posición interior radialmente respecto al conjunto de prensaestopas 30. Como se muestra en la Figura 8, el manguito 40 incluye un cuerpo de manguito cilíndrico, que se extiende axialmente 410 que forma un reborde 43 en un extremo exterior axialmente del mismo. El cuerpo de manguito cilíndrico 410 tiene un extremo interior axialmente 412 y un extremo exterior axialmente 413, así como una superficie exterior radialmente 414 y una superficie interior radialmente 418. La superficie exterior 415 del reborde 43 está escalonada radialmente hacia el exterior de la superficie exterior 414 del manguito 410 para definir el reborde 43, mientras que la superficie interior 418 del manguito 410 se extiende al extremo del reborde 43. Una superficie enfrentada hacia el interior axialmente, que se extiende radialmente 438 se extiende entre la superficie exterior 414 del cuerpo 410 y la superficie exterior 415 del reborde 43. En una realización preferida, el diámetro exterior de la superficie exterior de manguito 414 es menor que el diámetro de la superficie radial interior 391 de la pared 39 del cuerpo de prensaestopas 32. Esta holgura permite al manguito 40 asentarse dentro del conjunto de prensaestopas 30 para un movimiento de rotación no obstruido dentro del mismo. Como se describe en detalle más adelante, las superficies de sellado del componente de sellado 20 alojado en la cámara interior 38 del prensaestopas contactan la superficie exterior 414 del manguito 40 para proporcionar sellado entre el prensaestopas 30 y el manguito 40.

El diámetro de la superficie interior 418 del manguito 40 es preferiblemente igual a o ligeramente mayor que el diámetro del eje 18, al que el manguito 40 va a ser unido, como se ilustra en la Figura 1. La superficie interior 418 tiene formado en el mismo un surco anular 422 en un extremo interior axialmente para montar un primer sello, ilustrado como una junta tórica 432. Se puede formar un segundo surco anular 424 en la superficie interior 418 en una posición exterior axialmente respecto al primer surco anular 422 para alojar un segundo sello, ilustrado como la junta tórica 434. El segundo surco anular 424 se puede formar en la parte de reborde 43 del manguito, como se muestra en las Figuras 1-6 o en la parte de cuerpo de manguito 410 del manguito en la superficie interior 418, como se muestra en la Figura 8. Cuando se monta en el surco, las juntas tóricas 432, 434 se acoplan herméticamente con el eje 18, proporcionando un sello estanco a fluidos a lo largo del manguito y la interfaz del eje, como se muestra en las Figuras 1, 3 y 6.

El manguito 40 se puede montar en el eje 18 a través de cualquier medio adecuado para permitir al manguito 40 moverse con el eje 18. Como se muestra en las Figuras 3 y 5, el reborde 43 del manguito 40 puede incluir al menos un agujero que se extiende radialmente 431, cada uno que recibe un tornillo de ajuste 430 para montar el manguito 40 al eje 18. Los tornillos de ajuste 430 operan para asegurar radialmente y axialmente el manguito al eje 18, de manera que el manguito 40 se mueva con el eje 18. Un experto en la técnica reconocerá que se puede usar cualquier medio de montaje adecuado según las enseñanzas de la invención.

Además, como se muestra en las Figuras 1, 2, 4 y 5, se pueden insertar una o más clavijas de centrado 433 en los correspondientes agujeros que se extienden axialmente 434 en la superficie que se extiende radialmente, enfrentada hacia el interior axialmente 438 del reborde 43 para proporcionar separación axial y/o radial de los componentes de sello. Las clavijas de centrado 433 ilustrativas proporcionan separación axial y/o radial respecto al anillo de presión 501 que monta el componente de sellado 20 en la cámara interior 38 del prensaestopas. El espacio axial o la profundidad del alojamiento 30 proporcionan un espacio adecuado para el elemento de sello 30. La separación radial proporciona suficiente espacio para permitir al elemento de sello 30 moverse según cualquier descentramiento del manguito 40. Esto minimiza el desgaste de las superficies de sello hacia el interior radialmente de sellado. El diámetro exterior del elemento de sello 38 es menor que el diámetro interior del alojamiento 30. Las juntas tóricas 247 y 249 proporcionan sellado estático del elemento de sello 30. El elemento de sello se mueve al unísono con el descentrado del eje. Una fuerza periférica se aplica alrededor del eje a través de las superficies de sellado hacia el

interior radialmente. Ésta permite al elemento de sellado moverse con el eje.

El manguito 40 se configura para facilitar el montaje del componente de sellado 20 en el mismo mientras que proporciona una estructura compacta. Por ejemplo, con referencia a la Figura 8, el extremo interior axialmente 412 del manguito es preferiblemente cónico y puede incluir al menos dos ángulos de introducción. El manguito 40 ilustrativo incluye una punta de ángulo doble en el extremo exterior axial 412 para proporcionar la desviación de las superficies de sellado del componente de sellado 20 durante la instalación. La primera etapa 412a, que termina en el borde interior axialmente del manguito, forma una superficie exterior que se extiende en un primer ángulo θ respecto a la superficie 414, que se extiende en paralelo con el eje C-C del manguito. La primera etapa 412a se funde con una segunda etapa 412b que se extiende en un ángulo más pequeño θ' respecto a la superficie 414. La segunda etapa se extiende a y cruza la superficie exterior 414. El uso de un ángulo mayor en la primera etapa de la punta 412 reduce la cantidad de fuerza axial para instalar el sello debido a su diámetro menor que corresponde al diámetro mínimo del componente de sellado 20 anterior a la instalación. La segunda etapa de la introducción tiene un ángulo disminuido para emparejar el diámetro interior de sello mayor formado en la primera etapa de la introducción.

El uso de una punta cónica con dos ángulos de introducción reduce la longitud total del manguito y proporciona una estructura total más compacta. Además, la punta cónica también facilita el montaje de un componente de sellado con un elemento de sello inverso, como se describe más adelante. La punta cónica doble 412 además reduce la fuerza uniforme usada para instalar un elemento de sellado sobre el manguito 40.

Los ángulos particulares de la primera etapa y la segunda etapa respecto al eje perpendicular dependen de varios parámetros, incluyendo la separación, diámetro del componente de sellado, longitud del manguito, fuerza requerida para montar el sello y otros parámetros. En la realización ilustrativa, el primer ángulo θ está entre alrededor de 15 y alrededor de 25 grados y preferiblemente alrededor de 20 grados respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente 414, el segundo ángulo θ' está entre alrededor de 5 y alrededor de 15 grados y preferiblemente alrededor de 10 grados, respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente 414, aunque un experto en la técnica reconocerá que la invención no está limitada a estos ángulos.

Un experto en la técnica reconocerá que la punta cónica 412 no está limitada a dos ángulos de introducción y que la punta cónica puede incluir alternativamente tres o más ángulos de introducción en la superficie exterior para facilitar el montaje de un componente de sellado mientras que proporciona una estructura compacta que tiene una longitud reducida.

El manguito 40 y el conjunto de prensaestopas 30 pueden estar formados de cualquier material adecuadamente rígido, tal como, por ejemplo, acero inoxidable u otras aleaciones de metal.

El componente de sellado 20 está configurado para proporcionar sellado de fluidos y recorrido a prueba de fugas entre el equipo estacionario 2 y el eje 18, impidiendo por ello al fluido fugarse del sistema 2. Como se muestra en las Figuras 1, 3, 4 y 6, el componente de sellado 20 está dispuesto en la cámara interior 38 formada entre el prensaestopas 40 y el manguito 30.

El conjunto de sello 10 puede incluir un componente de sello de reborde 202 en la interfaz interior axialmente entre el componente de sellado 20 y el prensaestopas 30 para asegurar una conexión estanca a fluidos.

Con referencia a la Figura 7, el componente de sellado 20 incluye un cuerpo anular 22 y una pluralidad de elementos de sellado 24 que forman superficies de sellado que se extienden desde una superficie interior radialmente, que se extiende axialmente 224 del cuerpo anular 22. Los elementos de sellado 24 contactan y sellan contra la superficie exterior 414 del manguito 40 para impedir al fluido pasar entre los mismos. Preferiblemente, los elementos de sellado 24 incluyen al menos una superficie de sello que se extiende hacia el interior axialmente, tal como los elementos 241, 242, o 243, para sellar bajo condiciones de presión positiva y al menos un elemento de sello que se extiende hacia el exterior axialmente 244 para sellar bajo condiciones de presión negativa, como se describe en detalle más adelante.

El componente de sellado 20 acomoda tanto los diferenciales de presión positivos como negativos durante la operación. En particular, el uso de al menos un elemento de sello enfrentado hacia delante y un elemento de sellado enfrentado hacia atrás permite la acomodación de diversas situaciones de fluido durante la operación del conjunto de sello.

El componente de sellado 20 ilustrativo incluye una segunda superficie interior que se extiende axialmente 222 que se extiende axialmente desde un extremo exterior axialmente del componente de sellado hacia la superficie que se extiende axialmente 224. La superficie que se extiende axialmente 224 está escalonada radialmente hacia el exterior del segundo elemento que se extiende axialmente 222 para acomodar los elementos de sellado 24, que se extienden desde la primera superficie que se extiende axialmente 224 y contactar el manguito 40. El diámetro interior de la primera superficie 224 del componente de sellado es preferiblemente mayor o igual que el diámetro del segundo elemento interior 222, que es preferiblemente mayor o igual que el diámetro del elemento exterior del

manguito 40 para permitir el montaje del componente de sellado 20 sobre el manguito. Una pared de conexión que se extiende radialmente 226 conecta la primera superficie 224 con el segundo elemento 222 que forma un escalón en el componente de sello 20.

5 Como se muestra, los elementos de sellado 24 ilustrativos que se proyectan desde la pared 224 incluyen dos elementos de sello enfrentados hacia delante 241, 242 en un extremo interior axialmente del componente de sellado 20. Los dos elementos de sello enfrentados hacia delante 241, 242 proporcionan un sellado doble, redundante en el extremo interior axialmente, que asegura el sellado incluso a presiones más altas. Alternativamente, se puede proporcionar un único elemento de sello enfrentado hacia delante en el extremo interior axialmente del componente de sellado 20.

10 Un tercer elemento de sello enfrentado hacia delante 242 está formado cerca de la pared 226. El tercer elemento de sello enfrentado hacia delante 242 está separado de la pared 226 por un hueco 227.

Los elementos de sellado 24 además incluyen un elemento de sello enfrentado hacia atrás axialmente 244 formado en un área intermedia de la superficie 224 para proporcionar sellado bajo condiciones de presión inversa.

15 El elemento de sello enfrentado hacia delante, hacia atrás axialmente 243 y el elemento de sello inverso 244 forman una cámara anular interior 260, que también se define por el manguito 40 y la primera superficie 224 cuando el conjunto de sello está ensamblado. La cámara anular interior 260 comunica con los agujeros de fluido de barrera 253 que se extienden desde el surco 250 en la superficie exterior del componente de sellado. Cuando se usa el fluido de barrera en el conjunto de sello, el fluido de barrera rellena la cámara 260 y se sella dentro de la misma por los elementos de sello 243, 244. El fluido de barrera se puede usar para eliminar efluente, refrigerar y/o lubricar los
20 elementos de sellado. El conjunto de sello 10 puede operar alternativamente sin el uso de un fluido de barrera.

En la realización ilustrativa, cada elemento de sello 241, 242, 243, 244 comprende una parte sustancialmente recta, que se extiende radialmente 241a, 242a, 243a, 244a, respectivamente, que se extiende desde la superficie 224. Una parte sustancialmente recta, que se extiende axialmente 241b, 242b, 243b, 244b para sellar contra el manguito 40 se extiende desde el extremo de cada parte que se extiende radialmente 241a, 242a, 243a, 244a, respectivamente,
25 de manera que cada elemento de sello 241, 242, 243, 244 tiene una sección transversal sustancialmente en forma de J. Las superficies de sellado definidas por las partes 241b, 242b, 243b y 244b se pueden formar doblando la punta de las partes que se extienden radialmente 241a, 242a, 243a, 244a para formar los elementos de sello sustancialmente en forma de J. Los elementos de sello enfrentados hacia delante 241, 242, 243 tienen puntas que se extienden hacia el extremo de presión del equipo 2 (es decir, el extremo interior axialmente del conjunto de sello)
30 y proporcionan sellado bajo condiciones de presión normal. La punta del elemento de sello enfrentado hacia atrás 244 se extiende hacia el extremo exterior axialmente del conjunto de sello y proporciona sellado bajo condiciones de presión inversa, es decir, cuando la presión dentro del equipo es menor que el ambiente y/o el fluido de barrera, si se usa. La configuración en forma de J permite un aumento en la cantidad de fuerza de sellado proporcionada a la presión del fluido aplicada al elemento de sello respectivo según aumenta la presión del proceso. Un experto en la
35 técnica reconocerá que los elementos de sello 241, 242, 243, 244 pueden tener cualquier tamaño, forma y configuración adecuados para proporcionar sellado entre el prensaestopas 30 y el manguito 40.

El uso de múltiples elementos de sellado en una única pieza 20 permite un fácil manejo e instalación de los elementos de sello con el conjunto de sello. El componente de sellado 20 que incluye los múltiples elementos de sellado se puede deslizar fácilmente dentro del equipo como una única unidad.

40 Además, la sección estrecha de las superficies de sello formadas por los elementos de sello 241-244 proporciona una fuerza de sellado para sellar entre el equipo y el eje, mientras que la elongación periférica del material proporciona suficiente fuerza de sellado en situaciones de presión de proceso baja.

Un elemento de respaldo 248 para estabilizar los sellos se extiende entre el elemento de sello enfrentado hacia delante 242 y el elemento de sello enfrentado hacia atrás 244. En las realizaciones de las Figuras 1-7, el elemento
45 de respaldo 248 es un componente separado de ambos elementos de sello 242, 244 y forma los huecos 249a, 249b entre los elementos de sello 242, 244, respectivamente. Los huecos permiten un movimiento seleccionado de las puntas de sellado 241b, 242b, 243b y 244b de los elementos de sellado, permitiendo al elemento doblarse en un radio adecuado para proporcionar una cantidad seleccionada de tensión alrededor del eje 18. Según aumenta la presión en el sistema 2, cada elemento de sellado puede deformarse (es decir, disminuir el radio del elemento de
50 sello alrededor del eje) mientras que mantiene su integridad con el soporte dado por el elemento de respaldo 248. El elemento de respaldo 248 también puede ayudar a impedir que los elementos de sellado revienten bajo condiciones de presión extremadamente alta.

Según una realización alternativa de la invención, mostrada en la Figura 9, el elemento de respaldo 248' se puede formar íntegramente con uno o ambos de los elementos de sello 242', 244' para formar un saliente en forma de T
55 que tiene una punta que se extiende hacia delante axialmente y una punta que se extiende hacia atrás axialmente.

Con referencia de nuevo a la Figura 7, el componente de sellado 20 además incluye una superficie exterior radialmente que se extiende axialmente 242. El diámetro de la superficie exterior 242 es preferiblemente menor que

5 el diámetro de la superficie superior 382 de la cámara interior 38 del prensaestopas 30 de manera que el componente de sellado 20 se puede instalar en la cámara 38. Según una realización ilustrativa, el componente de sellado 20 se puede separar de la superficie interior que se extiende axialmente 382 de la cámara 38 cuando el conjunto de sello 10 está ensamblado para permitir la flotación del componente de sellado 20 respecto al prensaestopas 30 en una dirección radial. El hueco entre la superficie exterior del componente de sellado 242 y la superficie interior del prensaestopas 382 facilita la compensación del descentrado dinámico en el equipo permitiendo al componente de sellado 20 entero moverse en lugar de flexionar las puntas de sellado de los elementos de sello. La superficie exterior radialmente 242 incluye recibir en uno o más surcos separados radialmente 246, 254 las juntas tóricas 247, 249 (mostradas en las Figuras 1 y 3-6) para sellar contra la superficie interior 382 del prensaestopas 30. Las juntas tóricas 247 y 249 además proporcionan un efecto resorte para permitir una flotación selectiva, controlada del componente de sellado 20 respecto al prensaestopas 30 mientras que se mantiene en un sello estático contra el equipo.

15 El componente de sellado 20 ilustrativo además incluye un surco central 250 en la superficie exterior 242, que se acopla con el surco 385 correspondiente en la superficie interior de la cámara 38 para proporcionar el acceso del fluido de barrera. Los surcos ilustrativos 250, 385 tienen las superficies laterales inclinadas para formar una región que tiene una forma casi hexagonal en sección transversal. No obstante, la región de fluido de barrera formada acoplando los surcos 250 y 385 puede tener cualquier tamaño y forma adecuado. Los agujeros de fluido de barrera que se extienden radialmente 253 (mostrados en la Figura 2) se pueden formar en el componente de sellado 20 en comunicación con el surco de fluido de barrera 250 para proporcionar un recorrido de fluido para el fluido de barrera para permitir al fluido de barrera pasar dentro de la cámara interior 260 y acceder al manguito. El fluido de barrera se puede introducir desde un suministro de fluido de barrera a la región de fluido de barrera a través del agujero de barrera 386 en el prensaestopas y entonces pasar a través de la región de fluido de barrera, a través de los agujeros de fluido de barrera 253 en el componente de sellado dentro de la cámara 260 entre los elementos de sello 243, 244 y el manguito 40.

25 Un experto en la técnica reconocerá que los taladros de fluido de barrera no están limitados al número o forma descritos e ilustrados en la presente memoria. Por ejemplo, se puede proporcionar un único taladro de fluido de barrera. De igual modo, la posición y disposición de los taladros de fluido de barrera no están limitadas a aquéllas descritas específicamente en la presente memoria, ya que son posibles posiciones y disposiciones alternativas para lograr los mismos resultados.

30 La superficie exterior radialmente 242 del componente de sellado además puede incluir agujeros de centrado que se extienden radialmente 251 formados en la parte hacia el exterior axialmente del elemento de sello. Cada agujero de centrado 251 está configurado para recibir un elemento de centrado elastomérico 252, para centrar el componente de sellado 20 en el manguito 40, como se muestra en las Figuras 4 y 5. Según la realización ilustrativa, cada elemento de centrado elastomérico 252 se extiende a través del componente de sellado 20 y contacta el manguito 40 durante el montaje y anterior a la operación del conjunto de sello para facilitar la instalación y alineamiento de los componentes de sello. El elemento de centrado elastomérico 252 está formado preferiblemente de un material que hace que el elemento de centrado 252 se extirpe ligeramente a partir del calor generado debido a la fricción de las superficies que giran después de la puesta en marcha inicial del conjunto de sello. El material puede ser una sustancia basada en polímero. Se pueden seleccionar los materiales adecuados por las propiedades de degradación térmica del polímero. La temperatura a la que se inicia la degradación térmica debería estar a un nivel que se pueda generar por el calor de fricción producido por los componentes que giran. Durante la operación del conjunto de sello, según se mueve el manguito 40 con el eje 18, el mecanismo de centrado elastomérico 252 se funde o de otro modo se erosiona para impedir la interferencia con la operación del sello y el movimiento relativo entre el manguito y el componente de sellado.

45 El conjunto de sello ilustrado en la Figuras 1-9 proporciona ventajas significativas sobre los conjuntos de sello radial anteriores. Por ejemplo, el uso de elementos de sello enfrentados tanto inversos como hacia delante permite sellar bajo una variedad de condiciones de presión, incluyendo condiciones de presión inversa. El conjunto de sello proporciona una pluralidad de superficies de sellado formadas sobre un único componente de sellado para facilitar el montaje y operación del conjunto de sello. La sección transversal en forma de J particular de los elementos de sellado permite proporcionar un aumento en la fuerza de sellado según se aplica presión de fluido al elemento de sellado, mientras que el uso de un elemento de respaldo permite una deformación controlada del elemento de sellado para asegurar la retención del componente de sellado en el manguito o el eje. El conjunto de sello además puede permitir el movimiento controlado de un componente de sellado en una dirección radial (es decir, seguimiento radial) para compensar ciertas dinámicas en el sistema estacionario que se sella, mientras que impide la rotación del componente de sellado usando pernos u otro dispositivo anti rotación adecuado. El conjunto de sello además asegura un alineamiento preciso de los componentes de sello durante el montaje usando material de alineación que funde o de otro modo se retrae durante la operación para impedir la interferencia durante la operación del conjunto de sello. Además, el uso de una punta cónica doble en el manguito del eje facilita el montaje del componente de sellado sobre el mismo mientras que proporciona una estructura compacta total.

60 De esta manera se verá que la invención alcanza eficientemente los objetivos expuestos anteriormente, entre aquéllos puestos de manifiesto a partir de la descripción precedente. Dado que se pueden hacer ciertos cambios en

las construcciones anteriores sin apartarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en los dibujos anexos sea interpretada como ilustrativa y no en un sentido limitante.

5 También se tiene que entender que las reivindicaciones siguientes van a cubrir todos los rasgos genéricos y específicos de la invención descrita en la presente memoria, y todas las exposiciones del alcance de la invención, que, en cuestión de lenguaje, podría decirse que caen entre la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de sello radial (10) para proporcionar un sello alrededor de un eje (18), el eje que se extienda lo largo de un eje longitudinal (300), el conjunto de sello radial que comprende:
 - 5 un manguito (40) dispuesto alrededor del eje, que incluye un cuerpo de manguito cilíndrico (410) que tiene una superficie exterior anular (414) que es sustancialmente paralela a un eje longitudinal del manguito y que forma una punta cónica en un extremo interior axialmente (412), y un reborde (43) en un extremo exterior axialmente (413),
 - un prensaestopas (30) conectado al equipo estacionario (2) que rodea al menos una parte del manguito y que define una cámara (38) en una superficie interior radialmente del mismo; y
 - 10 un componente de sellado (20) dispuesto en la cámara que incluye al menos una superficie de sellado para sellar contra la superficie exterior del manguito, caracterizado porque la punta cónica incluye una primera etapa (412a) que se extiende desde la superficie exterior hacia el extremo interior axialmente del conjunto de sello en un primer ángulo de introducción respecto a la superficie exterior y una segunda etapa (412b) que se extiende desde la primera etapa en un segundo ángulo respecto a la superficie exterior y que termina en un extremo interior axialmente del manguito, y porque el primer ángulo de introducción y el segundo ángulo de introducción son diferentes.
2. El conjunto de sello radial de la reivindicación 1, en donde el primer ángulo de introducción es menor que el segundo ángulo de introducción.
3. El conjunto de sello radial de la reivindicación 2, en donde el primer ángulo de introducción está entre alrededor de 15 y alrededor de 25 grados respecto a la superficie exterior y el segundo ángulo de introducción está entre alrededor de 5 y alrededor de 15 grados respecto a la superficie exterior.
4. El conjunto de sello radial de la reivindicación 1, en donde el componente de sellado comprende una pluralidad de elementos de sello (24) que se extienden desde una superficie interior radialmente (224) para sellar contra una superficie exterior radialmente del manguito, la pluralidad de elementos de sello que incluyen un primer elemento de sello que comprende una parte que se extiende radialmente proyectándose desde la superficie interior radialmente y una primera superficie de sello que se extiende en una dirección hacia atrás axialmente desde un extremo de la parte que se extiende radialmente del primer elemento de sello.
5. Un componente de sellado (20) para un conjunto de sello radial, que comprende:
 - un cuerpo anular (22);
 - 30 una primera superficie de sellado (241, 242, 243, 242') que se extiende en una primera dirección axial desde una parte que se extiende radialmente proyectándose desde una superficie interior radialmente (224) del cuerpo anular; y
 - una segunda superficie de sellado (244, 244') que se extiende desde una proyección que se extiende radialmente proyectándose desde la superficie interior radialmente, la segunda superficie de sellado que se extiende en una segunda dirección axial opuesta a la primera dirección axial.
6. El componente de sellado de la reivindicación 5, en donde la primera y segunda superficies de sellado se extienden lejos una de otra, y que además comprende un elemento de respaldo (248, 248') que se extiende entre la primera superficie de sellado (242, 242') y la segunda superficie de sellado (244, 244') para estabilizar las superficies de sellado.
7. El componente de sellado de la reivindicación 6, en donde el elemento de respaldo (248) está separado de la primera superficie de sellado (242) por un primer hueco (249a) y está separado de la segunda superficie de sellado (244) por un segundo hueco (249b).
8. El componente de sellado de la reivindicación 5, en donde la primera superficie de sellado (243) y la segunda superficie de sellado (244) se extienden una hacia la otra para formar una cámara anular (260) en una superficie interior del cuerpo anular.
9. El componente de sellado de la reivindicación 8, que además comprende un surco anular (250) en una superficie exterior del cuerpo anular para recibir el fluido de barrera y al menos un agujero que se extiende radialmente (253) que conecta el surco anular con la cámara anular.
10. El componente de sellado de la reivindicación 5, en donde la superficie interior radialmente del cuerpo anular incluye una primera superficie interior (224) que se extiende desde un extremo exterior axialmente del componente de sellado, una segunda superficie interior (222) que se extiende a un extremo interior radialmente del componente de sellado y escalonada radialmente hacia fuera desde la primera superficie interior y una pared que se extiende radialmente (226) que conecta la primera superficie interior y la segunda superficie interior.

11. El componente de sellado de la reivindicación 10, en donde la parte que se extiende radialmente de la primera superficie de sellado está separada de la pared que se extiende radialmente por un hueco (227).
12. El componente de sellado de la reivindicación 5, en donde la primera superficie de sellado y la segunda superficie de sellado se proyectan desde la misma parte que se extiende radialmente.
- 5 13. El componente de sellado de la reivindicación 5, en donde el componente de sellado incluye una pluralidad de elementos de sellado que se extienden desde la superficie interior radialmente, un primer elemento de sellado que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de J formada por una primera parte que se extiende radialmente (241b, 242b, 243b) y la primera superficie de sellado que se extiende desde una punta de la primera parte que se extiende radialmente (241a, 242a, 243a) y un segundo elemento de sellado que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de J formada por una segunda parte que se extiende radialmente (244b) y la primera superficie de sellado que se extiende desde una punta de la segunda parte que se extiende radialmente (244a).
- 10 14. El componente de sellado de la reivindicación 5, que además comprende unos surcos de sellado separados axialmente (246, 248) en una superficie exterior (242) del cuerpo anular para recibir juntas tóricas (247, 249).
- 15 15. El componente de sellado de la reivindicación 5, que además comprende una tercera superficie de sellado que se extiende en la primera dirección axial desde una parte que se extiende radialmente que se proyecta desde una superficie interior radialmente del cuerpo anular; y una cuarta superficie de sellado que se extiende en la primera dirección axial desde una proyección que se extiende radialmente proyectándose desde la superficie interior radialmente.
- 20 16. El componente de sellado de la reivindicación 15, en donde la tercera y cuarta superficies de sellado (241, 242) están dispuestas en una ubicación interior axialmente del componente de sellado, la segunda superficie de sellado (244) está dispuesta en una parte intermedia del prensaestopas y la primera superficie de sellado (243) está hacia atrás axialmente de la segunda superficie de sellado.

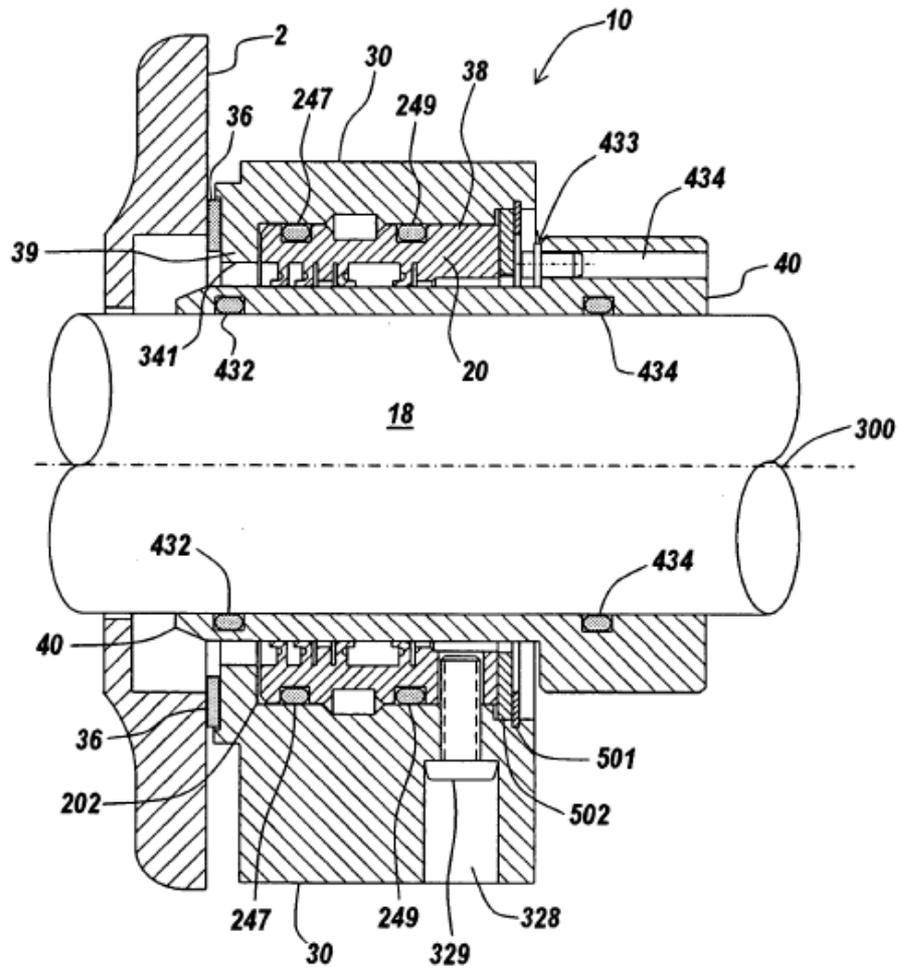


Fig. 1

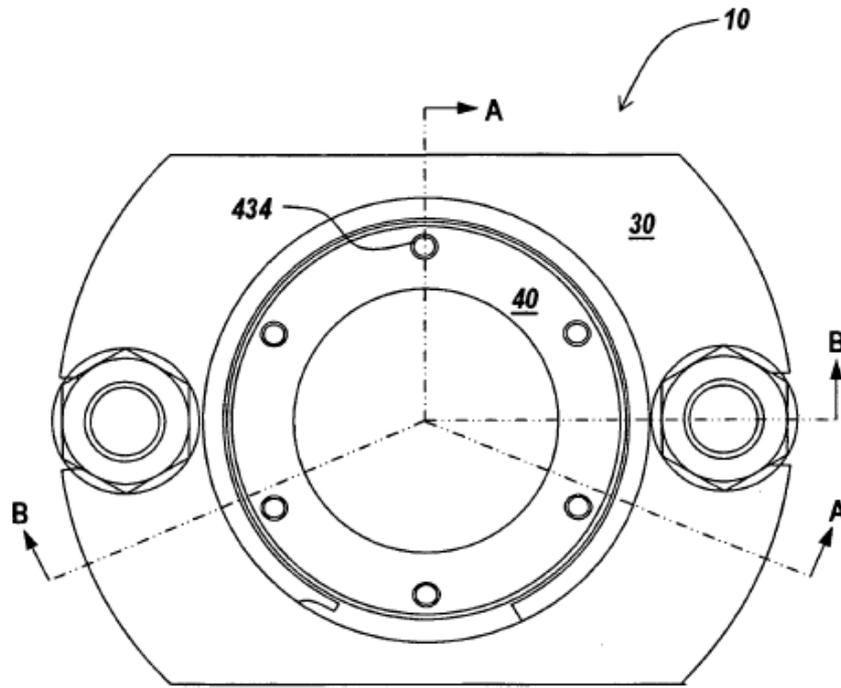


Fig. 2

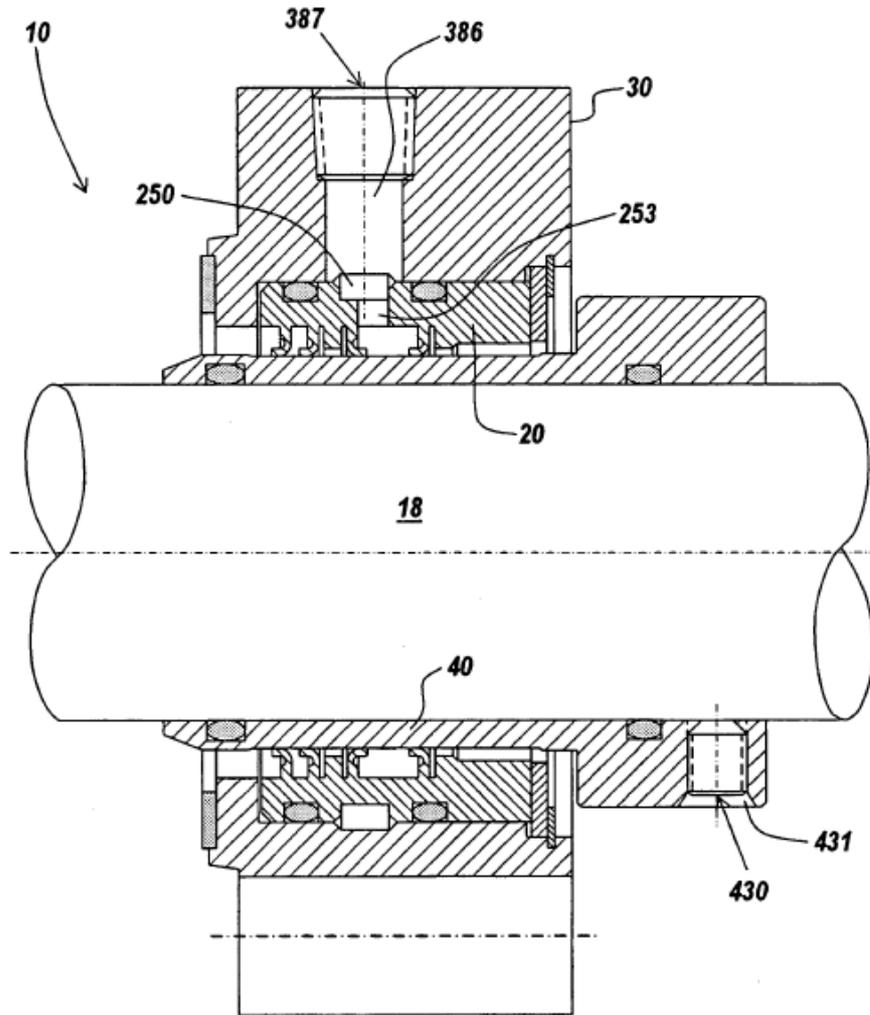


Fig. 3

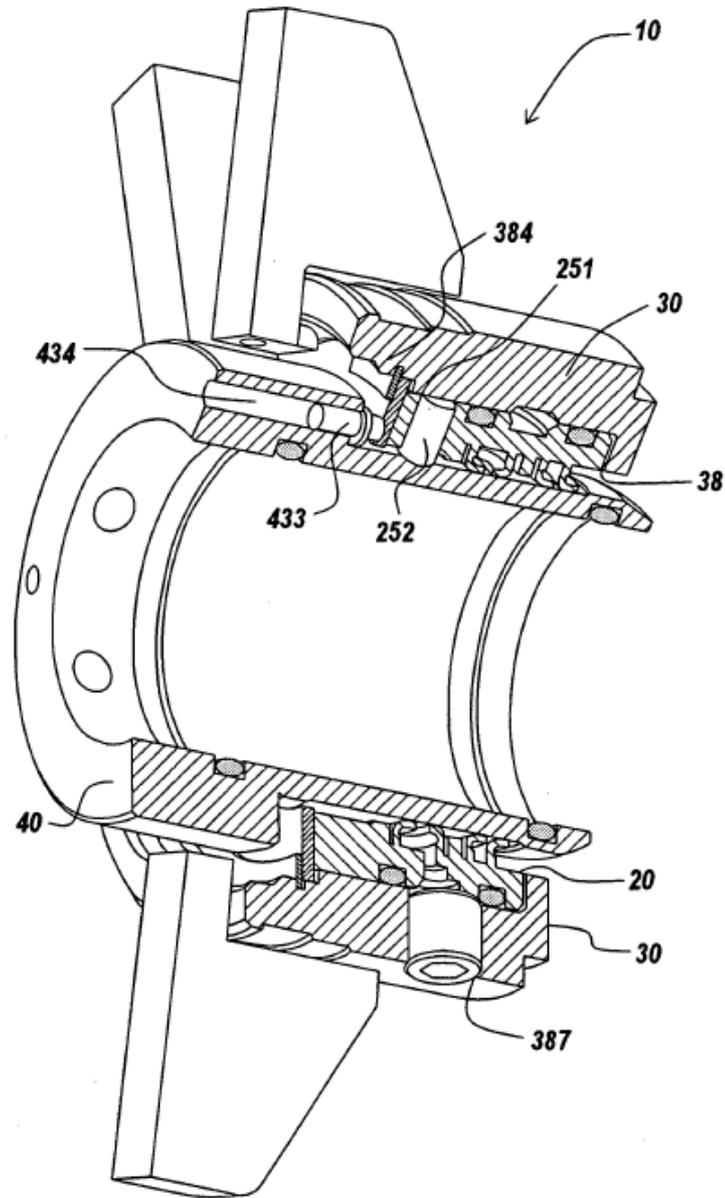


Fig. 4

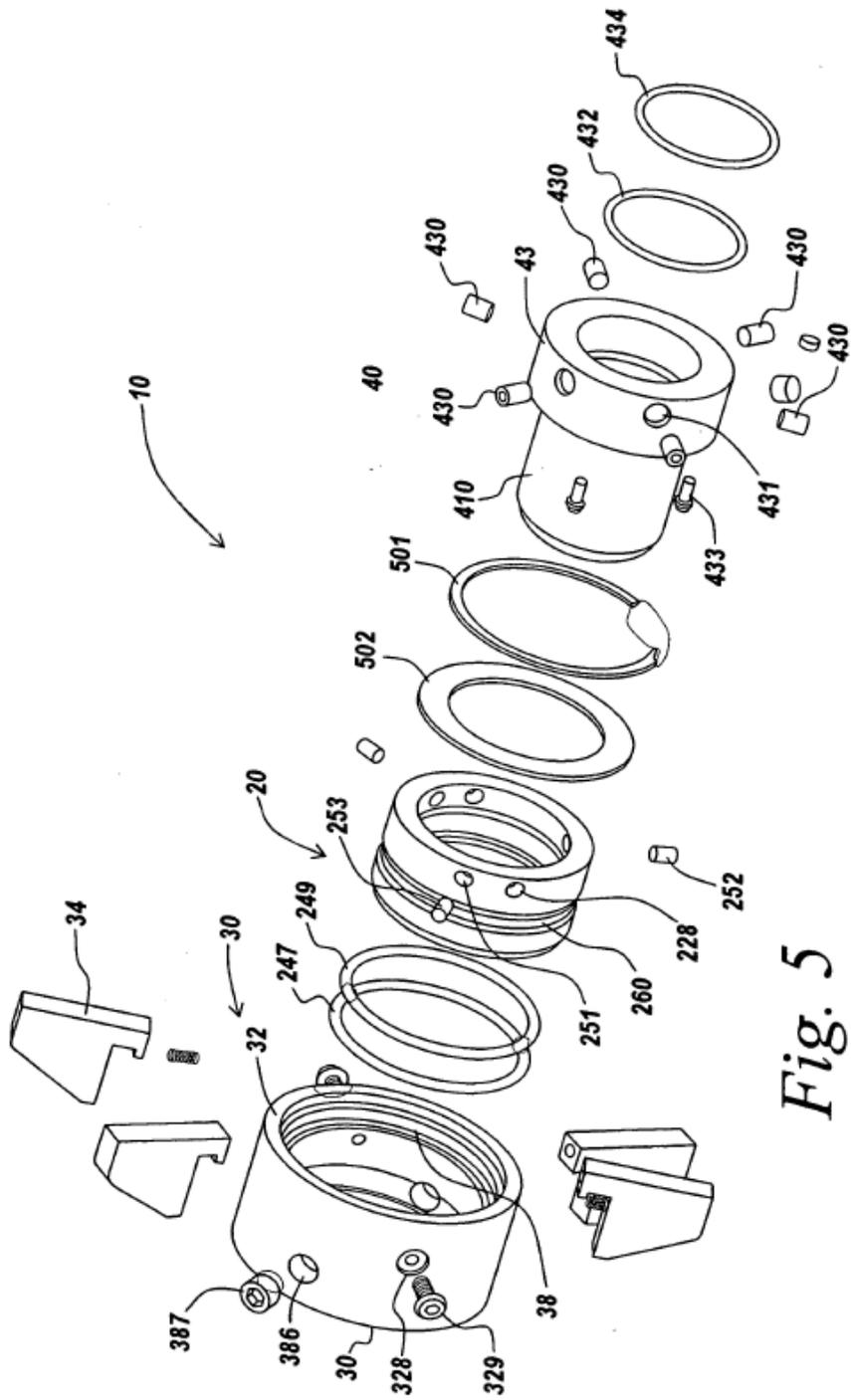


Fig. 5

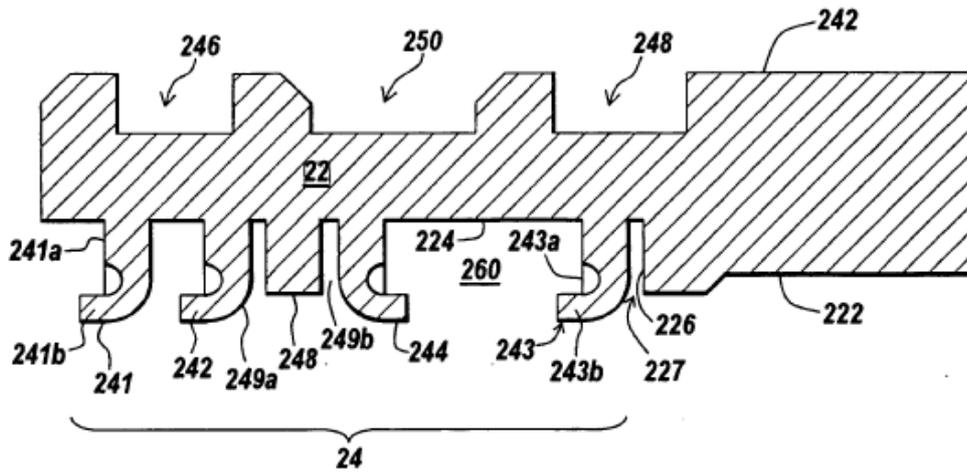


Fig. 7

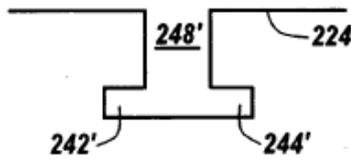


Fig. 9

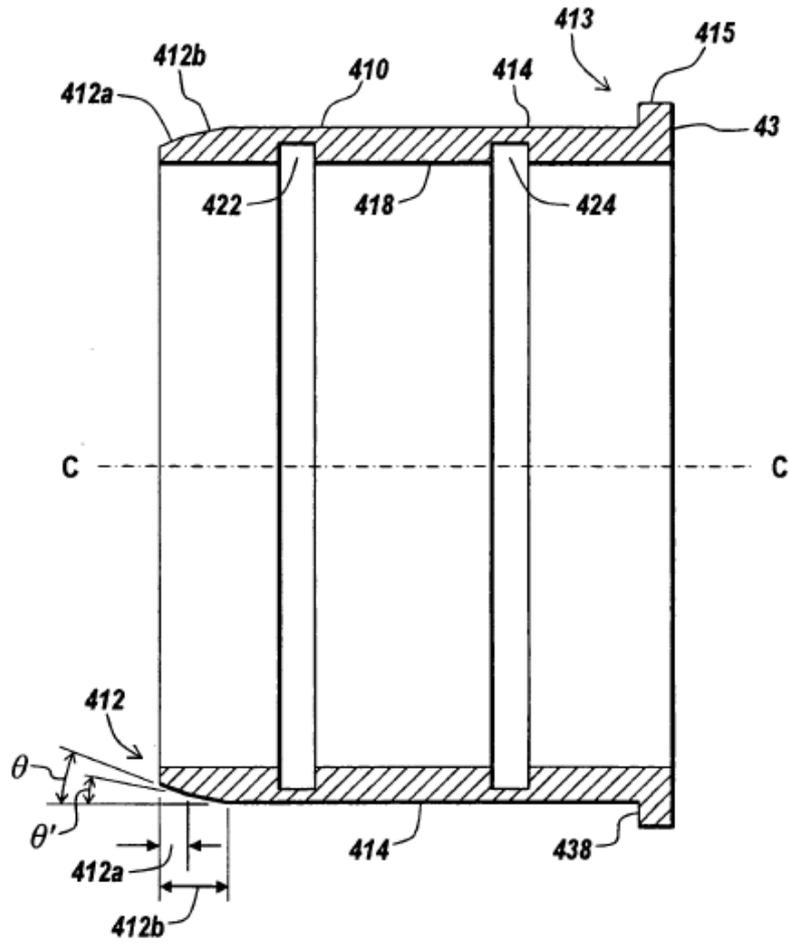


Fig. 8