

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 512**

51 Int. Cl.:

F16J 15/16 (2006.01)

F16J 15/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2009** **E 16179974 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3144567**

54 Título: **Sellado dinámico**

30 Prioridad:

28.02.2008 US 39208

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

22.04.2020

73 Titular/es:

A.W. CHESTERTON COMPANY (100.0%)
860 Salem Street
Groveland MA 08163, US

72 Inventor/es:

AZIBERT, HENRI y
BERNOTH, STEVEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 755 512 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

Sellado dinámico

Campo técnico

Esta invención se refiere a retenes, particularmente a retenes dobles.

Antecedentes

5 Los retenes se emplean en una amplia variedad de aparatos mecánicos para proporcionar un sellado estanco a la presión y a los líquidos. El retén se coloca a menudo alrededor de un eje de rotación que se extiende desde una carcasa estacionaria. El retén se puede atornillar a la carcasa en la salida del eje, para restringir la pérdida de líquido presurizado de la carcasa. En otras situaciones, el retén se puede diseñar o ajustar para permitir un flujo controlado de líquido.

10 El documento US 6.457.720 describe un eje que se extiende desde una carcasa que se sella con capacidad de rotar con la carcasa utilizando un conjunto de sellado partido. El documento US 6 457 720 describe además un retén configurado para extenderse circunferencialmente alrededor de un eje (15), comprendiendo el retén: una carcasa (12) que define una cavidad interior (30 en la Figura 2) abierta hacia un eje central del retén; un elemento de sellado (30a) configurado para desplazarse radialmente dentro de la cavidad interior de manera que se mantenga el contacto de sellado, dispuesto el elemento de sellado dentro de la cavidad interior de la carcasa; dispuesto una primera junta entre el elemento de sellado y la carcasa, manteniendo el primera junta el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre el elemento de sellado y la carcasa; configurado un primer elemento (25, 45) para desplazarse axialmente dentro de la cavidad interior de manera que mantenga el contacto de sellado; dispuesto el primer elemento dentro de la cavidad interior de la carcasa; dispuesto una segunda junta (36) entre el primer elemento y el elemento de sellado, manteniendo la segunda junta el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre el elemento de sellado y el primer elemento durante el desplazamiento radial del elemento de sellado con respecto al primer elemento; dispuesto un elemento de forzado (46) en contacto con el primer elemento, configurado el elemento de forzado para forzar al primer elemento hacia el contacto de sellado con el elemento de sellado de tal forma que el primer elemento y la segunda junta mantengan el contacto de sellado durante el desplazamiento axial de la cara final del elemento de sellado; y una tercera junta (50) que mantiene el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre la carcasa y el primer elemento.

15 Durante la instalación del conjunto, un pasador de alineación en una mitad del conjunto se acopla a un hueco oblongo con lados planos en la otra mitad del conjunto para permitir el desplazamiento radial de las dos mitades una hacia la otra, evitando al mismo tiempo el desplazamiento axial relativo entre las dos mitades. El desplazamiento radial permitido facilita el montaje del retén en el eje, mientras que la limitación del desplazamiento axial relativo mantiene las posiciones correctas de las dos mitades. El desplazamiento radial permitido permite que las dos mitades asuman el acoplamiento circular completo con el eje para optimizar el sellado y el acoplamiento mecánico con el eje.

20 El documento EP 0472929(A2) describe una disposición de sellado para las partes giratorias y desplazables axialmente de un refinador de molienda que pasan a través de las paredes, especialmente de un refinador de laboratorio que es adecuado para la molienda de prueba de fibras. Una parte de la disposición consta de un retén radial puro y otra contiene partes de sellado que se pueden desplazar axialmente unas respecto a otras y no ejecutan ningún desplazamiento circunferencial relativo unas respecto a otras.

Resumen

25 Un retén doble según se describe en la presente memoria adapta el desplazamiento radial y axial, y adapta los diferenciales de presión positivos y negativos, cuando se se encuentra en acoplamiento de sellado alrededor de un eje de rotación.

30 En algunas formas de realización, los retenes dobles según se ilustran en la presente memoria incluyen un elemento de sellado, un elemento de compensación y un adaptador dispuestos dentro de una cavidad interior de un prensaestopas. El prensaestopas puede proporcionar un retén bidireccional entre una región interior de un recipiente y una cavidad de líquido de barrera. El elemento de sellado puede compensar el desplazamiento lateral del eje, y/o las variaciones en el radio del eje, desplazándose radialmente con respecto a un eje del retén. Los efectos térmicos pueden provocar una dilatación o contracción axial del elemento de sellado con respecto al prensaestopas, por ejemplo, cuando el elemento de sellado y el prensaestopas se fabrican de materiales con diferentes coeficientes de dilatación térmica. El elemento de compensación se puede desplazar axialmente para compensar dicha dilatación o contracción térmica del elemento de sellado. El retén se puede configurar de tal manera que el desplazamiento axial del elemento de compensación mantenga el contacto de sellado entre el elemento de compensación y el elemento de sellado, por ejemplo, al mismo tiempo que continúa permitiendo el desplazamiento radial del elemento de sellado, a medida que el elemento de sellado se dilata y se contrae.

35 De acuerdo con la invención el retén se configura para extenderse circunferencialmente alrededor un eje e incluye: una carcasa que define una cavidad interior abierta hacia un eje central del retén; un elemento de sellado

configurado para desplazarse radialmente dentro de la cavidad interior de manera que se mantenga el contacto de sellado, dispuesto el elemento de sellado dentro de la cavidad interior de la carcasa; dispuesto una primera junta entre el elemento de sellado y la carcasa; manteniendo la primera junta el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre el elemento de sellado y la carcasa; configurado un primer elemento para desplazarse axialmente dentro de la cavidad interior de manera que se mantenga el contacto de sellado, dispuesto el primer elemento dentro de la cavidad interior de la carcasa; dispuesto una segunda junta entre el primer elemento y el elemento de sellado, manteniendo la segunda junta el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre el elemento de sellado y el primer elemento durante el desplazamiento radial del elemento de sellado con respecto al primer elemento; dispuesto un elemento de forzado en contacto con el primer elemento, configurado el elemento de forzado para forzar al primer elemento hacia el contacto de sellado con el elemento de sellado de tal manera que el primer elemento y la segunda junta mantengan el contacto de sellado durante el desplazamiento axial de una cara final de un elemento de sellado y dispuesto una tercera junta entre el primer elemento y la carcasa, manteniendo la tercera junta el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre la carcasa y el primer elemento.

De acuerdo con la invención el retén también incluye un segundo elemento dispuesto entre el primer elemento y la carcasa y la tercera junta se dispone en una tercera cavidad de junta mutuamente definida por el primer elemento y el segundo elemento. La tercera junta se dispone para limitar el flujo de líquido entre una primera parte de la cavidad en comunicación fluida con un primer depósito de líquido a una primera presión y una segunda parte de la cavidad en comunicación fluida con un segundo depósito de líquido a una segunda presión.

En algunos casos, un diferencial de presión entre la primera presión y la segunda presión, tomado a través de la tercera junta, fuerza el primer elemento hacia el elemento de sellado cuando la primera presión es relativamente mayor (es decir, cuando la primera presión es mayor que la segunda presión) y también fuerza el primer elemento hacia el elemento de sellado cuando la segunda presión es relativamente mayor (es decir, cuando la segunda presión es mayor que la primera presión). La tercera junta se puede operar para que se desplace axialmente en la tercera cavidad de junta en respuesta a un diferencial de presión entre la primera y la segunda presión. Por ejemplo, la tercera junta se puede operar para que se desplace axialmente en la tercera cavidad de junta en respuesta al diferencial de presión con la tercera junta que se empuja hacia una primera posición cuando la primera presión es relativamente mayor y hacia una segunda posición cuando la primera presión es relativamente menor.

En algunas formas de realización, la tercera junta comprende una junta tórica.

En algunas formas de realización, el elemento de sellado incluye: un cuerpo del elemento de sellado; varios primeros salientes de aterrizaje conformados integralmente con y a partir del cuerpo del elemento de sellado; y varios segundos salientes labiales conformados integralmente con y a partir del cuerpo del elemento de sellado. Los segundos salientes labiales se pueden forzar hacia una posición en la que los segundos salientes labiales se extienden relativamente más lejos del cuerpo que los primeros salientes de aterrizaje. En algunos casos, cada segundo saliente define una cresta elástica colocada para el desvío por contacto con un elemento anular insertado en el elemento de sellado. En algunos casos, los segundos salientes labiales se disponen en parejas con una primera pareja de los segundos salientes labiales que tiene puntas desviadas hacia una segunda pareja de los segundos salientes labiales, teniendo la segunda pareja de salientes puntas desviadas hacia la primera pareja de los segundos salientes labiales, y teniendo una tercera pareja de los segundos salientes labiales puntas desviadas alejándose de la primera pareja y la segunda pareja de los segundos salientes labiales.

En algunos casos, un primer extremo del elemento anular define una primera superficie biselada dispuesta entre una superficie final que se extiende radialmente del elemento anular y una segunda superficie biselada, dispuesta la segunda superficie biselada entre la primera superficie biselada y una superficie exterior que se extiende axialmente del elemento anular. La primera superficie biselada se puede extender con un ángulo entre 155 y 165 grados con respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente del elemento anular y la segunda superficie biselada se puede extender con un ángulo entre 165 y 175 grados con respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente del elemento anular.

En algunos casos, los primeros salientes de aterrizaje son relativamente menos flexibles que los segundos salientes labiales.

En algunas formas de realización, los retenes también incluyen un pasador que se extiende desde la carcasa hacia un taladro definido en el elemento de sellado para limitar la rotación del elemento de sellado con respecto a la carcasa permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento radial del elemento de sellado dentro de la carcasa.

En algunas formas de realización, el retén puede comprender un retén partido.

En otro aspecto, los retenes configurados para extenderse circunferencialmente alrededor de un eje incluyen: un carcasa anular que define una cavidad abierta hacia un eje central del retén; y un elemento de sellado dispuesto al menos parcialmente dentro de la cavidad, pudiéndose desplazar el elemento de sellado radialmente dentro de la cavidad; en donde el elemento de sellado comprende: un cuerpo del elemento de sellado; varios primeros salientes de aterrizaje conformados integralmente con y a partir del cuerpo del elemento de sellado; y varios segundos salientes labiales conformados integralmente con y a partir del cuerpo del elemento de sellado, siendo forzados los segundos salientes labiales hacia una posición para extenderse relativamente más lejos del cuerpo del elemento de

sellado que los primeros salientes de aterrizaje. Las formas de realización pueden incluir una o más de las siguientes características.

5 En algunas formas de realización, cada uno de los segundos salientes labiales define una cresta elástica, colocada para el desvío por contacto con un elemento anular insertado en el elemento de sellado. En algunos casos, cada segundo saliente define una cresta elástica colocada para el desvío por contacto con un elemento anular insertado en el elemento de sellado. En algunos casos, los segundos salientes labiales se disponen en parejas con una primera pareja de los segundos salientes labiales que tiene puntas desviadas hacia una segunda pareja de los segundos salientes labiales, teniendo la segunda pareja de salientes puntas desviadas hacia la primera pareja de los segundos salientes labiales, y teniendo una tercera pareja de los segundos salientes labiales puntas desviadas alejándose de la primera pareja y la segunda pareja de los segundos salientes labiales.

10 En algunas formas de realización, los retenes también incluyen un pasador que se extiende desde la carcasa hacia un taladro definido en el elemento de sellado para limitar la rotación del elemento de sellado con respecto a la carcasa permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento radial del elemento de sellado dentro de la carcasa.

15 En otro aspecto, los métodos de sellado alrededor de un eje de rotación incluyen: colocar una carcasa de sellado alrededor del eje; disponer un elemento de sellado circunferencial en una cavidad de la carcasa de sellado abierta hacia el eje, con el elemento de sellado montado para mantener el contacto de sellado durante el desplazamiento radial del elemento de sellado dentro de la cavidad, al tiempo que se limita el flujo de líquido a lo largo de una superficie exterior del eje; y disponer un primer elemento circunferencial en la cavidad de la carcasa de sellado, con el primer elemento montado para mantener el contacto de sellado durante el desplazamiento axial del primer elemento dentro de la cavidad, al tiempo que se limita el flujo de líquido a lo largo de la superficie exterior del eje. Las formas de realización pueden incluir una o más de las siguientes características.

20 En algunas formas de realización, los métodos también incluyen forzar el primer elemento hacia el contacto de sellado con el elemento de sellado utilizando un elemento de forzado.

25 En algunas formas de realización, los métodos también incluyen: proporcionar una primera pareja de retenes labiales y una segunda pareja de retenes labiales conformados integralmente con y a partir de una base del elemento de sellado; y aplicar un líquido presurizado entre la primera y la segunda pareja de retenes labiales.

30 En algunas formas de realización, los métodos también incluyen: proporcionar el elemento de sellado con un cuerpo anular y múltiples retenes labiales conformados integralmente y radialmente hacia adentro a partir del cuerpo. En algunos casos, los métodos también incluyen: acoplar uno de los retenes labiales con una primera superficie biselada de un elemento anular dispuesto alrededor del eje; y doblar el uno de los retenes labiales hacia una dirección desde la cual se inserta el eje a través del elemento de sellado.

Los detalles de una o más formas de realización de la invención se describen en los dibujos adjuntos y la descripción a continuación. Otras características, objetivos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Descripción de los dibujos

35 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un retén doble.

La FIG. 2A y 2B son una vista transversal del retén de la FIG. 1 montado alrededor de un eje con presión del líquido de barrera mayor que la presión de proceso y una vista ampliada de una parte del retén mostrada en la FIG. 2A, respectivamente.

40 La FIG. 2C es una vista en sección transversal del retén de FIG. 1 montado alrededor de un eje con presión del líquido de barrera menor que la presión de proceso, respectivamente.

Las FIG. 3A y 3B son vistas en sección transversal del retén de la FIG. 1 que ilustran la compensación del retén del desplazamiento radial del eje.

Las FIG. 4A y 4B son vistas en sección transversal del retén de la FIG. 1 que ilustran la compensación del retén de los efectos térmicos en los componentes del retén.

45 Los mismos símbolos de referencia en los distintos dibujos indican los mismos elementos.

Descripción detallada

50 En la FIG. 1, un retén 10 se configura para ser colocado alrededor de un eje de rotación (no mostrado). El retén 10 incluye una brida de carcasa 14 y un prensaestopas 18 que, juntos forman un montaje anular para colocar y soportar otros componentes del retén 10. La brida de carcasa 14 se puede utilizar para unir el retén 10 a una superficie (por ejemplo, la pared de un recipiente de proceso) a través de la cual se extiende el eje. La brida de carcasa 14 se acopla y mantiene en su posición al prensaestopas 18. El prensaestopas 18 define una cavidad interior 20 abierta hacia un eje central 24 del retén 10. (Según se utiliza en la presente memoria, el término "axialmente" indica una dirección generalmente a lo largo del eje 24 del retén 10 y el término "radialmente" indica una dirección

generalmente perpendicular al eje 24 del retén 10. Del mismo modo, "hacia adentro" e "interior" se utilizan para indicar hacia el eje o generalmente más cerca del eje, y "hacia el exterior" y "exterior" se utilizan para indicar lejos o generalmente más lejos del eje).

5 El retén 10 también incluye un elemento de sellado, un elemento de compensación y un adaptador dispuestos dentro de la cavidad interior 20, según se describe a continuación. Un anillo de retención 22 se configura para mantener un manguito de sellado 26 en su posición alrededor del eje con el manguito de sellado 26 extendiéndose hacia una cavidad interior 20 definida por la brida de carcasa 14 y el prensaestopas 18. El manguito de sellado 26 y un anillo de retención 22 se montan y giran con el eje.

10 En las FIG. 2A, 2B y 2C, el retén 10 se monta en una pared 30 de un recipiente de proceso para limitar el flujo de líquido a lo largo del eje 34 que se extiende a través de la pared 30 del recipiente de proceso. El elemento de sellado 38, el elemento de compensación 42 y el adaptador 46 se disponen en la cavidad interior 20 definida por el prensaestopas 18. El prensaestopas 18 puede proporcionar un retén bidireccional entre una región interior 54 del recipiente de proceso y una cavidad de líquido de barrera 50. La cavidad de líquido de barrera 50 se define por el prensaestopas 18, el elemento de sellado 38, el elemento de compensación 42 y el adaptador 46. El elemento de sellado 38 puede compensar el desplazamiento lateral del eje 34, y/o las variaciones en el radio del eje, desplazándose radialmente con respecto al eje 24 del retén 10. Los efectos térmicos pueden provocar una dilatación o contracción axial del elemento de sellado 38 con respecto al prensaestopas 18, por ejemplo, cuando el elemento de sellado 38 y el prensaestopas 18 se fabrican de materiales con diferentes coeficientes de dilatación térmica. El elemento de compensación 42 se puede desplazar axialmente para compensar dicha dilatación o contracción térmica del elemento de sellado 38. El retén 10 se puede configurar de tal forma que el desplazamiento axial del elemento de compensación 42 mantenga el contacto de sellado entre el elemento de compensación 42 y el elemento de sellado 38, por ejemplo, al mismo tiempo que continúa permitiendo el desplazamiento radial del elemento de sellado 38, a medida que el elemento de sellado 38 se dilata y se contrae.

25 Según se utiliza en la presente memoria, contacto de sellado se utiliza para indicar la proximidad entre dos objetos que limitan el flujo de un líquido entre los objetos. Por ejemplo, dos objetos pueden estar en contacto de sellado sin tocarse entre sí (por ejemplo, los dos objetos pueden estar separados por una capa de lubricante o del líquido cuyo flujo está siendo limitado). En otro ejemplo, el líquido puede fluir a una velocidad deseada o filtrarse entre dos objetos en contacto de sellado.

30 Según se mencionó anteriormente, el retén 10 se monta en la pared 30 del recipiente de proceso mediante la brida de carcasa 30. Los pernos 58 insertados a través de los taladros 62 en la brida de carcasa se roscan en los taladros de montaje 66 mecanizados en la pared 30 del recipiente de proceso. Una región de contrataladro 70 mecanizada en la pared 30 del recipiente de proceso recibe un primer extremo 78 de la brida de carcasa 14. El acoplamiento entre la región de contrataladro 70 y la brida de carcasa 14 puede ayudar a proporcionar estabilidad estructural y puede ayudar a establecer la posición del retén 10 con respecto a una abertura 74 en la pared 30 a través de la cual se extiende el eje 34. Un segundo extremo 82 de la brida de carcasa 14 incluye un saliente 86 que se extiende radialmente hacia el interior. La brida de carcasa 14 se puede conformar (por ejemplo, mecanizada) con materiales duraderos y estructuralmente estables, tales como aceros inoxidable y otros metales y aleaciones.

35 El prensaestopas 18 incluye una primera parte 114 adyacente a la pared 30 del recipiente de proceso, una segunda parte 118 separada del recipiente de proceso, y una parte intermedia 122 entre la primera parte 114 y la segunda parte 118. La circunferencia de la superficie interior de la primera parte 114 del prensaestopas 18 es mayor que la circunferencia de la superficie interior de la parte intermedia 122 del prensaestopas 18. La circunferencia de la superficie interior de la parte intermedia 122 del prensaestopas 18 es mayor que la circunferencia de la superficie interior de la segunda parte 118 del prensaestopas 18. En efecto, el prensaestopas 18 y la pared 30 del recipiente de proceso definen un hueco adyacente a la pared 30 del recipiente de proceso y el prensaestopas 18 incluye un saliente que se extiende hacia el interior formado por la segunda parte 118 del prensaestopas 18. Un hueco de cola de milano 124 se forma en la esquina del prensaestopas 18 entre la superficie interior del prensaestopas 18 y la superficie final del prensaestopas 18 que se extiende radialmente.

40 El prensaestopas 18 define un orificio o canal 92 que se extiende desde un puerto 96 en la superficie exterior del prensaestopas 18 hasta una abertura 100. El canal 92 y el puerto 96 proporcionan comunicación fluida de la superficie exterior del prensaestopas con la cavidad interior 20 definida por el prensaestopas 18. El canal 92 y el puerto 96 se marcan utilizando líneas discontinuas porque están desplazados del plano de la sección transversal. En esta forma de realización, el canal 92 y el puerto 96 se definen por la segunda parte 118 del prensaestopas 18. El canal 92 se extiende axialmente desde el puerto 96 hasta una superficie que se extiende radialmente 126 del prensaestopas 18. El prensaestopas 18 se puede conformar (por ejemplo, mecanizado) con materiales duraderos y estables estructuralmente, tales como aceros inoxidable y otros metales y aleaciones. El prensaestopas 18 también define un hueco 128 en la superficie que se extiende radialmente 126 del prensaestopas 18. Un retén (por ejemplo, una junta tórica 146) dispuesta en el hueco 128 acopla el prensaestopas 18 y el elemento de sellado 38. La junta tórica 146 proporciona un contacto de sellado para limitar (por ejemplo, impedir) el flujo de líquido de barrera de la cavidad de líquido de barrera a la atmósfera.

60 Una ranura 90 mecanizada en la superficie exterior del prensaestopas 18 recibe el saliente 86 de la brida de carcasa 14. El acoplamiento entre la ranura 90 del prensaestopas 18 y el saliente 86 de la brida de carcasa 14 ajusta la

posición del prensaestopas 18. La brida de carcasa 14 comprime el prensaestopas 18 contra la pared 30 del recipiente de proceso de tal manera que el desplazamiento del prensaestopas 18 se limita (por ejemplo, se impide) en condiciones de funcionamiento normales. En esta forma de realización, la ranura 90 se define por la parte intermedia 122 del prensaestopas 18.

5 Se conforma un taladro roscado 102 y un contrataladro 106 que se extienden desde la superficie exterior hasta la superficie interior del prensaestopas 18. Un pasador 110 roscado en el taladro pasante 102 se extiende hacia la cavidad interior 20 del prensaestopas 18. En esta forma de realización, el taladro 102 y el contrataladro 106 se definen por la parte intermedia 122 del prensaestopas 18. El adaptador 46 incluye una primera parte 130 adyacente a la pared 30 del recipiente de proceso y una segunda parte 134 separada de la pared 30 del recipiente de proceso.
 10 La circunferencia de la superficie interior de la primera parte 130 del adaptador 46 es menor que la circunferencia de la superficie interior de la segunda parte 134 del adaptador 46. En efecto, la primera parte 130 del adaptador 46 se extiende radialmente hacia adentro con respecto a la segunda parte 134 del adaptador 46. La circunferencia de la superficie exterior de la primera parte 130 del adaptador 46 es ligeramente menor que la circunferencia de la superficie interior de la primera parte 114 del prensaestopas 18, la circunferencia de la superficie exterior de la segunda parte 134 del adaptador 46 es ligeramente menor que la circunferencia de la superficie interior de la parte intermedia 122 del prensaestopas 18, y la extensión axial de la primera parte 130 del adaptador 46 coincide con la extensión axial de la primera parte 114 del prensaestopas 18 de tal manera que el adaptador 46 se anida dentro del prensaestopas 18. El adaptador 46 se puede conformar (por ejemplo, moldeado o mecanizado) de un material no corrosivo tal como, por ejemplo, un fluoropolímero (por ejemplo, Teflon™) o un termoplástico. Una ranura 138 definida en la superficie exterior de la primera parte 130 del adaptador 46 se dimensiona para recibir un retén (por ejemplo, una junta tórica 146). El hueco 138 se sitúa frente al hueco de cola de milano 124 en el prensaestopas 18 y se abre tanto hacia el exterior hacia el prensaestopas 18 como lateralmente hacia la pared 30 del recipiente de proceso. Una junta tórica 146 dispuesta en el hueco 138 se acopla tanto en la pared 30 como en la superficie interior del prensaestopas 18, así como en el adaptador 46. Algunas formas de realización se pueden implementar con retenes diferentes a juntas tóricas (por ejemplo, juntas o compuestos moldeables inyectados).

Una ranura circunferencial 142 también se define en la superficie exterior del adaptador 46. La ranura 142 se alinea con parejas de orificios (no mostrados) que se extienden a través del prensaestopas 18 (por ejemplo, dispuestos paralelamente a una línea tangente a la superficie exterior del prensaestopas 18 y que se extienden a través de un pequeño arco (5-10 grados) de la circunferencia de la superficie exterior del adaptador 46). Los pasadores 148 insertados a través de los orificios (no mostrados) en el prensaestopas se acoplan en la ranura 142 para mantener la posición del adaptador 46 con respecto al prensaestopas 18.

Otro hueco 150 dimensionado para recibir un retén se define en la superficie exterior de la segunda parte 134 del adaptador 46. Otra junta tórica 146 dispuesta en el hueco 150 se acopla en la superficie interior del prensaestopas 18 y del adaptador 46. El hueco 150 está en comunicación fluida con la cavidad de líquido de barrera 50 (por ejemplo, a través de los espacios entre la superficie interior del prensaestopas 18 y las superficies exteriores del adaptador 46 y del elemento de compensación 42). Por lo tanto, la presión del líquido de barrera se aplica al lado derecho o "barrera" de la junta tórica 146 en el hueco 150. [Según se utiliza en la presente memoria, "derecha" e "izquierda" indican direcciones con respecto al dibujo que se está describiendo y se utilizan para facilitar la descripción más bien que para sugerir una orientación absoluta].

40 El elemento de compensación 42 incluye una primera parte 154, una segunda parte 158 y una parte intermedia 162. Las circunferencias de las superficies exteriores de primera parte 154, la segunda parte 158 y la parte intermedia 162 del elemento de compensación 42 son, respectivamente, ligeramente menores que las circunferencias de las superficies interiores de la primera parte 130 del adaptador 46, la parte intermedia 122 del prensaestopas 18 y la segunda parte 134 del adaptador 46 de tal manera que el elemento de compensación 42 se puede anidar dentro del adaptador 46 y el prensaestopas 18. El elemento de compensación 42 se puede desplazar axialmente con respecto al adaptador 46 y el prensaestopas 18. El elemento de compensación 42 se puede conformar (por ejemplo, moldeado o mecanizado) de un material no corrosivo tal como, por ejemplo, un fluoropolímero.

Un elemento o elementos de forzado (por ejemplo, muelles helicoidales elásticos 174) se coloca/n entre el adaptador 46 y el elemento de compensación 42. Los muelles helicoidales 174 se reciben dentro de los taladros 178 definidos que se extiendan axialmente dentro de la segunda parte 158 del elemento de compensación 42. El muelle helicoidal 172 se acopla en una superficie final plana del adaptador 46 que se extiende radialmente. Los muelles helicoidales 174 se dimensionan y configuran de tal forma que, cuando se monta el retén 10, los muelles helicoidales 174 se comprimen y fuerzan al adaptador 46 y al elemento de compensación 42 a separarse entre sí. Debido a que el adaptador 46 está fijado en su posición, los muelles helicoidales 174 fuerzan al elemento de compensación 42 hacia el elemento de sellado 38. Según se describe con más detalle a continuación, la combinación de adaptador-muelle-elemento de compensación compensa la dilatación térmica diferencial del elemento de sellado 38 con respecto al prensaestopas 18 y puede mantener el acoplamiento entre los componentes del retén a un nivel suficiente para proporcionar un contacto de sellado, permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento radial del elemento de sellado 38. Algunas formas de realización del retén se pueden implementar utilizando elementos elásticos o de forzado en lugar de muelles helicoidales.

La superficie exterior del elemento de compensación 42 se extiende radialmente hacia el exterior entre las partes 154 y 162, así como entre las partes 162 y 158, del elemento de compensación 42. El acoplamiento entre la

superficie final del adaptador 46 que se extiende radialmente y la superficie exterior del elemento de compensación 42 que se extiende radialmente entre la segunda parte 158 y la parte intermedia 162 del elemento de compensación 42 limita el desplazamiento axial del elemento de compensación 42 hacia la pared 30 del recipiente de proceso. La extensión axial de la primera parte 154 del elemento de compensación 42 y la extensión axial de la segunda parte 134 del adaptador 46 son ambas mayores que la extensión axial de la parte intermedia 162 del elemento de compensación 42. Por lo tanto, la superficie exterior del elemento de compensación 42 y la superficie interior del adaptador 46 definen una cavidad de sellado 166.

Un retén (por ejemplo, una junta tórica 146) colocada en la cavidad de junta 166 se acopla en la superficie exterior del elemento de compensación 42 y en la superficie interior del adaptador 46. La cavidad de junta 166 está en comunicación fluida con la cavidad de líquido de barrera 50 y la región interior 54 del recipiente de proceso. Por lo tanto, la presión del líquido de barrera se aplica al lado derecho o de barrera de la junta tórica 146 y la presión del líquido de reacción se aplica al lado izquierdo o de proceso de la junta tórica 146.

En la superficie final de la segunda parte 158 del elemento de compensación 42 se define un hueco 170. El hueco 170 se coloca ligeramente más alejado hacia el exterior que la circunferencia exterior de la primera parte 154 del elemento de compensación 42. Un retén (por ejemplo, una junta tórica 146) dispuesta en el hueco 170 se acopla al elemento de compensación 42 y el elemento de sellado 38. El hueco 170 puede estar en comunicación fluida con la cavidad de líquido de barrera 50 y la región interior 54 del recipiente de proceso. Algunas formas de realización del retén se implementan con otros retenes (por ejemplo, retenes labiales opuestos que se extienden desde el elemento de compensación 42) más bien que de la combinación hueco/junta tórica.

La superficie final de la segunda parte 158 del elemento de compensación 42 se curva/inclina de tal manera que la extensión axial de la segunda parte 158 adyacente a la ranura 170 es mayor que la extensión axial de la segunda parte 158 en las superficies interiores y exteriores del elemento de compensación 42. Esta configuración puede reducir el área de contacto, y por lo tanto la fricción, entre el elemento de compensación 42 y el elemento de sellado 38, así como permitir cierto grado de desplazamiento angular del elemento de sellado 38.

Del mismo modo, la superficie interior del elemento de compensación 42 incluye una cara inclinada (en lugar de extenderse radialmente) en la transición entre la primera parte 154 y la parte intermedia 162 del elemento de compensación 42. La cara inclinada proporciona un espacio libre para el manguito de sellado 26 con respecto a la primera parte 154 del elemento de compensación 42, cuyo espesor proporciona estabilidad estructural.

El elemento de sellado 38 incluye un cuerpo 182 que se extiende axialmente que soporta los retenes labiales 186 y los salientes de soportación 190 que se extienden hacia el interior del cuerpo 182. Los retenes labiales circunferenciales 186 y los salientes de soportación 190 se conforman integralmente con el cuerpo 182. (Según se utiliza en la presente memoria, "formado integralmente con" se utiliza para indicar que los componentes son partes de un todo unitario, a diferencia de los componentes que están unidos entre sí (por ejemplo, por medio de adhesivo, uniones mecánicas, soldadura)). Los elementos de sellado con retenes labiales integrados pueden proporcionar una mayor facilidad de fabricación y montaje, una mayor fiabilidad, un tamaño más pequeño y menores costes debido a un menor número de partes con respecto a los elementos de sellado con retenes labiales distintos unidos a un cuerpo diferente.

El elemento de sellado 38 se puede conformar (por ejemplo, moldeado o mecanizado) de un material elástico no corrosivo con buenas características de sellado (por ejemplo, un fluoropolímero o caucho) con retenes labiales circunferenciales 186 que se extienden hacia el interior del cuerpo 182 más allá de los salientes de soportación 190 que se extienden hacia el interior. Cuando se monta el retén 10, el acoplamiento con el manguito de sellado 26 inclina los retenes labiales 186 hacia el cuerpo 182 del elemento de sellado 38. Los retenes labiales 186 se conforman de un material elástico y el forzado de los retenes labiales 186 hacia sus orientaciones originales actúa para mantener el acoplamiento entre los retenes labiales 186 y el manguito de sellado 26. Cuando el elemento de sellado 182 no se desplaza (por ejemplo, cuando el eje 34 está centrado), los salientes de soportación 190 se separan ligeramente del manguito de sellado 26.

La pareja de retenes labiales 186a más cercana al adaptador 42 se soporta por una pareja de salientes de soportación 190 que define un hueco 194 en comunicación fluida con la región interior 54 del recipiente de proceso. Los retenes labiales 186 de la pareja de retenes labiales 186a, con los extremos orientados hacia el elemento de compensación 42, se activan por la presencia de un líquido de presurización en el lado alejado de las otras parejas de retenes labiales 186b y 186c, es decir, en el lado de proceso. Otras dos parejas de retenes labiales 186b y 186c se soportan mediante una pareja de salientes de soportación 190 que definen un hueco 198. Los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186b se disponen con sus extremos orientados hacia la pareja de retenes labiales 186c, es decir, opuesta, y los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186c se disponen con sus extremos orientados hacia la pareja de retenes labiales 186b, es decir opuesta. Los retenes labiales de las parejas de retenes labiales 186b y 186c se activan por la presencia de un líquido de presurización aplicado entre ellos. Un canal (no mostrado) que se extiende desde la superficie exterior hasta la superficie interior del elemento de sellado 38 proporciona comunicación fluida entre la cavidad de líquido de barrera 50 y el hueco 198 y se abre hacia el hueco 198 entre la pareja de retenes labiales 186b y la pareja de retenes labiales 186c. Las múltiples parejas de retenes labiales 186a, 186b y 186c pueden proporcionar un sellado bidireccional, según se describe con más detalle a continuación.

Un pasador 110 se enrosca en y a través del prensaestopas 18 en un taladro 200 definido en la superficie exterior del elemento de sellado 38. El pasador 110 impide la rotación del elemento de sellado 38 con respecto al prensaestopas 18. Sin embargo, el taladro 200 tiene una extensión radial suficiente para permitir el desplazamiento radial del elemento de sellado 38 con respecto al prensaestopas 18.

5 Según se describió anteriormente, el manguito de sellado 26 se mantiene en su sitio en el eje 34 mediante el anillo de retención 22. El manguito de sellado 26 incluye un saliente 202 que se extiende radialmente hacia el exterior para acoplarse a un hueco coincidente 206 en el anillo de retención 22. Dos huecos 210 definidos en la superficie interior del manguito de sellado 26 reciben retenes (por ejemplo, juntas tóricas 146). Los huecos 210 se colocan de tal manera que las juntas tóricas se acoplan la superficie del eje 34 en dos salientes hacia el exterior para proporcionar un retén entre el eje 34 y el retén 10. El extremo del manguito de sellado 26 opuesto al saliente 202 se conforma (por ejemplo, moldeado o mecanizado) para tener una superficie biselada de dos etapas. La superficie biselada de dos etapas incluye una primera superficie biselada 212 dispuesta entre la superficie final que se extiende radialmente 214 del manguito de sellado 26 y una segunda superficie biselada 216. La segunda superficie biselada 216 se dispone entre la primera superficie biselada 212 y una superficie exterior que se extiende axialmente 218 del manguito de sellado 26. La primera superficie biselada 212 se extiende con un ángulo α_1 entre 155 y 165 grados con respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente 218 del manguito de sellado 26 y la segunda superficie biselada 216 se extiende en ángulo α_2 entre 165 y 175 grados con respecto a la extensión axial de la superficie exterior 218 del manguito de sellado 26. El manguito de sellado 26 se puede conformar (por ejemplo, moldeado, mecanizado) de un material duradero tal como, por ejemplo, una cerámica o un metal con un recubrimiento de óxido, por ejemplo, cromo u otro material adecuado.

Durante el montaje, el prensaestopas 18 se puede orientar con la segunda parte 118 del prensaestopas 18 en la parte inferior, de tal manera que la gravedad ayude a mantener los diversos componentes en su sitio. Las juntas tóricas 146 se pueden instalar a medida que se montan los diversos componentes.

El retén 10 se puede montar insertando el elemento de sellado 38 en la cavidad interior 20 definida por el prensaestopas 18. El taladro 200 en el elemento de sellado se puede alinear a continuación con el taladro 102 del prensaestopas y el pasador 110 se rosca en el taladro 102 para extenderlo hasta el taladro 200. A continuación, el elemento de compensación se puede insertar en la cavidad 20 para que descansa sobre el elemento de sellado 38. Los muelles 174 se pueden colocar a continuación en los taladros 178 del elemento de compensación 42. El adaptador 46 se puede colocar en la cavidad 20 para apoyarse en los muelles 174 y/o en el elemento de compensación 42. A continuación, el adaptador 46 se presiona hacia el elemento de sellado 38 (comprimiendo los muelles 174) hasta que se puedan insertar los pasadores 148 a través de los orificios (no mostrados) en el prensaestopas para acoplarse en la ranura 142 y mantener la posición del adaptador 46 con respecto al prensaestopas 18. A continuación, las dos mitades de la brida de carcasa 14 se colocan en acoplamiento con el prensaestopas 18 y los componentes montados se atornillan a la pared 30 del recipiente de proceso. Los pernos 58 se aprietan de tal manera que la brida de carcasa 14 comprima el prensaestopas 18 contra la pared 30 del recipiente de proceso. El manguito de sellado 26 se puede colocar en posición en el eje 34 antes de que se atornillen juntas las dos mitades del anillo de retención 22 para mantener el manguito de sellado 26 en su posición.

El conjunto de anillo de retención-manguito de sellado-eje se puede insertar en el acoplamiento con el elemento de sellado 38 antes o después de que los demás componentes se unan a la pared 30 del recipiente de proceso. La orientación de las parejas de retenes labiales 186a y 186c ayuda a la inserción del conjunto anillo de retención-manguito de sellado-eje porque se desea que estas parejas de retenes labiales 186a y 186c se doblen en la dirección hacia la que se aplica la fuerza asociada con el proceso de inserción. Sin embargo, se debe tener especial cuidado al insertar el extremo biselado del manguito de sellado 26 por encima de los retenes labiales 186b, ya que se desea que los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186b se doblen en la dirección contra la que se aplica la fuerza asociada con el proceso de inserción. Los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186b se forman extendiéndose hacia el interior con una curva discreta hacia los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186c. A medida que se inserta conjunto anillo de retención-manguito de sellado-eje, una primera superficie biselada 212 de la superficie biselada de dos etapas se acopla en los extremos de los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186b y comienza a doblarlos desde su posición de reposo hacia la dirección desde la cual se está insertando el manguito de sellado 26 (es decir, el lado de barrera). A medida que el acoplamiento entre los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186b y la superficie biselada de dos etapas se desplaza hacia la segunda superficie biselada 216, los retenes labiales se colocan en sus posiciones "desviadas".

Las FIG. 2A y 2B en conjunto ilustran el sellado bidireccional proporcionado por el retén 10. Durante la utilización, el puerto 96 del prensaestopas 18 se conecta con una fuente de un líquido de barrera presurizado. El líquido de barrera llena la cavidad de líquido de barrera 50 y fluye hacia la cavidad de junta 166 (entre el elemento de compensación 42 y el adaptador 46), así como hacia el hueco 198 en el elemento de sellado 38. El líquido de barrera aplica una fuerza hacia el interior (o hacia el lado de barrera) al elemento de sellado 38 que ayuda a mantener el contacto de sellado entre el elemento de sellado 38 y el manguito de sellado 26.

Cuando la presión del líquido de barrera es mayor que la presión de proceso, existe un diferencial de presión positiva, y la junta tórica 146 en la cavidad de junta 166 se empuja hacia el lado de proceso (hacia la izquierda en el dibujo) según se muestra en la FIG. 2A. El líquido de barrera y el líquido de proceso están ambos presentes en ambos extremos del elemento de compensación 42. Sin embargo, según se describió anteriormente, el hueco 170

se coloca a una distancia ligeramente más grande del eje que la circunferencia exterior de la primera parte 154 del elemento de compensación 42. Por lo tanto, la presión del líquido de barrera se aplica a un área en el lado de proceso (a la izquierda) del elemento de compensación 42 que es más grande que el área en el lado de barrera (a la derecha) del elemento de compensación 42, y este diferencial de presión positiva a través del elemento de compensación 42 de la presión del líquido de barrera que es relativamente mayor que la presión del líquido de proceso empuja al elemento de compensación 42 hacia el elemento 38 de sellado.

Cuando la presión de proceso es relativamente mayor que la presión del líquido de barrera (es decir, un diferencial de presión negativo), la junta tórica 146 en la cavidad de sellado 166 se empuja hacia el lado de barrera (hacia la derecha en el dibujo) para que entre en contacto de sellado con el elemento de compensación 42 según se muestra en la FIG. 2C. Por lo tanto, la presión del líquido de proceso se aplica a un área en el lado de proceso (a la izquierda) del elemento de compensación 42 que es relativamente mayor que el área en el lado de barrera (a la derecha) del elemento de compensación 42. El diferencial de presión negativo a través del elemento de compensación 42 de la presión del líquido de barrera que es relativamente menor que la presión del líquido de proceso todavía empuja al elemento de compensación 42 hacia el elemento de sellado 38.

Por lo tanto, la fuerza axial en el elemento de compensación 42 se debe principalmente a los muelles 174, que se han configurado para mantener el acoplamiento de los retenes entre el elemento de sellado 38 y el elemento de compensación 42 y el prensaestopas 18 a un nivel suficiente para proporcionar contacto de sellado, permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento radial del elemento de sellado 38.

El líquido de barrera presente entre la pareja de retenes labiales 186b y la pareja de retenes labiales 186c activa estos retenes. Si el líquido de barrera estuviera en contacto con la pareja de retenes labiales 186a cuando la presión del líquido de barrera es mayor que la presión de proceso (es decir, un diferencial de presión positivo), los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186a estarían inoperantes. Sin embargo, la pareja de retenes labiales 186b separa la pareja de retenes labiales 186a del líquido de barrera. Cuando la presión de proceso es mayor que la presión del líquido de barrera (es decir, un diferencial de presión negativo), el retén principal entre el elemento de sellado 38 en el manguito de sellado 26 lo proporciona los retenes labiales de la pareja de retenes labiales 186a que se activan por la presión del líquido de proceso.

Las FIG. 3A y 3B en conjunto ilustran el funcionamiento del retén 10 para compensar el desplazamiento radial del eje 34. La FIG. 3A muestra la posición del elemento de sellado 38 cuando el eje 34 está descentrado con respecto al retén 10 (hacia abajo con respecto a la parte del retén mostrada). Antes del desplazamiento radial del eje 34, los retenes labiales 186 hacen contacto efectivo con el manguito de sellado 26, pero los salientes de soportación están separados del manguito de sellado 22. A medida que el eje 34 y el manguito de sellado 26 se desplazan radialmente, los retenes labiales 186 se doblan, y el manguito de sellado 26 hace contacto con los salientes de soportación 190. La fuerza aplicada por el manguito de sellado 26 a los salientes de soportación 190 hace que el elemento de sellado 38 siga el desplazamiento radial con el elemento de sellado desplazándose hacia el exterior según se muestra en la FIG. 3B. Sin los salientes 190, los retenes labiales 186 se desviarían aún más para compensar el desplazamiento radial del eje 34. Los salientes 190 pueden limitar la cantidad que los retenes labiales 186 se doblan de tal manera que los retenes labiales 186 permanezcan dentro de su rango elástico de deformación.

Las FIG. 4A y 4B en conjunto ilustran el funcionamiento del retén 10 para compensar los efectos térmicos en el elemento de sellado 38. La compensación del desplazamiento radial del eje 34 descrita anteriormente con referencia a las FIG. 3A y 3B se consigue en parte mediante el mantenimiento de un grado específico de acoplamiento entre los componentes del retén, de tal manera que el acoplamiento sea suficiente para proporcionar el sellado entre el elemento de sellado 38 y los componentes adyacentes, y sin embargo menor que la cantidad de acoplamiento que fijaría el elemento de sellado 38 en su posición y restringiría el desplazamiento radial. Es deseable conformar el elemento de sellado 38 con retenes labiales 186 integrales de un material elástico no corrosivo (por ejemplo, un fluoropolímero o caucho). Es deseable conformar la carcasa de sellado (por ejemplo, la brida de carcasa 14 y el prensaestopas 18) con materiales duraderos y estructuralmente estables (por ejemplo, acero inoxidable). Sin embargo, los elementos de sellado 38 conformados de material adecuado para realizar retenes labiales 186 integrales pueden presentar una dilatación térmica diferencial del elemento de sellado 38 con respecto al prensaestopas 18. Debido a la configuración alargada y estrecha del elemento de sellado 38, dicho efecto térmico diferencial se presenta principalmente como dilatación y contracción axial relativa. Por ejemplo, el elemento de sellado 38 puede tener una longitud inicial de L_1 cuando el eje 34 comienza a girar (ver FIG. 4A). El calor provocado por el funcionamiento del recipiente de proceso y la rotación del eje puede provocar que el elemento de sellado se dilate axialmente para tener una longitud L_2 relativamente mayor (ver FIG. 4B). A medida que se produce este alargamiento, el elemento de compensación 42 se desplaza axialmente en la dirección de proceso (hacia la izquierda en los dibujos) para compensar. El desplazamiento axial del elemento de compensación 42 puede mantener un acoplamiento suficiente para proporcionar un contacto de sellado entre el elemento de sellado 38 y los componentes adyacentes, permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento radial del elemento de sellado 38 para compensar el desplazamiento radial del eje 34.

Se han descrito varias formas de realización de la invención. No obstante, se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el adaptador 46 se conforma integralmente como parte del prensaestopas 18 más bien que ser un elemento diferente del retén 10. En otro ejemplo, los retenes según se muestran se pueden utilizar en otras aplicaciones incluyendo, por

ES 2 755 512 T3

ejemplo, para sellar recipientes de reacción, recipientes de mezcla, bombas, etc. En otro ejemplo, en algunas formas de realización, se pueden utilizar otros elementos elásticos (por ejemplo, arandelas belleville, arandelas onduladas, etc.) en lugar de la combinación de muelles 174/taladros 178 para forzar al elemento de compensación 42 hacia elemento de sellado 38.

- 5 Por consiguiente, otras formas de realización están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un retén (10) configurado para extenderse circunferencialmente alrededor de un eje (34), comprendiendo el retén:
una carcasa (18) que define una cavidad interior (20) abierta hacia un eje central (24) del retén (10);
un elemento de sellado (38) configurado para desplazarse radialmente dentro de la cavidad interior (20) de manera que se mantenga el contacto de sellado, dispuesto el elemento de sellado (38) dentro de la cavidad interior (20) de la carcasa;
una primera junta (146a) dispuesta entre el elemento de sellado (38) y la carcasa (18), manteniendo la primera junta el contacto de sellado para limitar el flujo de líquido entre el elemento de sellado y la carcasa;
un primer elemento (42) configurado para desplazarse axialmente dentro de la cavidad interior (20) de manera que se mantenga el contacto de sellado, dispuesto el primer elemento (42) dentro de la cavidad interior (20) de la carcasa (18);
un segundo elemento (46) dispuesto entre el primer elemento (42) y la carcasa (18);
una segunda junta (146b) dispuesta entre el primer elemento (42) y el elemento de sellado (38), manteniendo el contacto de sellado la segunda junta para limitar el flujo de líquido entre el elemento de sellado y el primer elemento (42) durante el desplazamiento radial del elemento de sellado con respecto al primer elemento (42);
un elemento de forzado (174) dispuesto en contacto con el primer elemento (42), configurado el elemento de forzado (174) para forzar al primer elemento hacia el contacto de sellado con el elemento de sellado de tal manera que el primer elemento y la segunda junta mantengan el contacto de sellado durante el desplazamiento axial de una cara final del elemento de sellado (38); y
una tercera junta (146c) dispuesta en una tercera cavidad de junta (166) definida mutuamente por el primer elemento (42) y el segundo elemento (46), manteniendo el contacto de sellado la tercera junta para limitar el flujo de líquido entre la carcasa (18) y el primer elemento (42);
en donde la tercera junta (146c) se dispone para limitar flujo de líquido entre una primera parte de la cavidad (20) en comunicación fluida con un primer depósito de líquido a una primera presión y una segunda parte de la cavidad (20) en comunicación fluida con un segundo depósito de líquido a una segunda presión.
2. El retén de la reivindicación 1, en donde un diferencial de presión entre la primera presión y la segunda presión, tomado a través de la tercera junta (146c), fuerza al primer elemento hacia el elemento de sellado cuando la primera presión es relativamente mayor y fuerza al primer elemento hacia el elemento de sellado cuando la segunda presión es relativamente mayor.
3. El retén de la reivindicación 1, en donde la tercera junta (146c) se puede operar para desplazarse axialmente en la tercera cavidad de junta (166) en respuesta a un diferencial de presión entre la primera presión y la segunda presión.
4. El retén de la reivindicación 3, en donde la tercera junta (146c) se puede operar para desplazarse axialmente en la tercera cavidad de junta (166) en respuesta a la presión diferencial, siendo impulsada la tercera junta (146c) hacia una primera posición cuando la primera presión es relativamente mayor y hacia una segunda posición cuando la primera presión es relativamente menor.
5. El retén de la reivindicación 1, en donde el elemento de sellado (38) comprende:
un cuerpo del elemento de sellado (182);
varios primeros salientes de aterrizaje (190) conformados integralmente con y a partir del cuerpo del elemento de sellado (182); y
varios segundos salientes labiales (186) conformados integralmente con y a partir del cuerpo del elemento de sellado (182);
en donde los segundos salientes labiales (186) se fuerzan hacia una posición en la que los segundos salientes labiales (186) se extienden relativamente más lejos del cuerpo que los primeros salientes de aterrizaje.
6. El retén de la reivindicación 5, en donde cada segundo saliente define una cresta elástica colocada para la desviación por contacto con un elemento anular (26) insertado en el elemento de sellado.
7. El retén de la reivindicación 6, en donde los segundos salientes labiales se disponen en parejas con una primera pareja de los segundos salientes labiales que tienen puntas desviadas hacia una segunda pareja de los segundos salientes labiales, teniendo la segunda pareja de salientes puntas desviadas hacia la primera pareja de los segundos salientes labiales, y teniendo una tercera pareja de los segundos salientes labiales puntas desviadas alejándose de la primera pareja y la segunda pareja de segundos salientes labiales.

8. El retén de la reivindicación 6, en donde un primer extremo del elemento anular (26) define una primera superficie biselada (212) dispuesta entre una superficie final que se extiende radialmente (214) del elemento anular (26) y una segunda superficie biselada (216), dispuesta la segunda superficie biselada entre la primera superficie biselada (212) y una superficie exterior que se extiende axialmente (218) del elemento anular (26).
- 5 9. El retén de la reivindicación 8, en donde la primera superficie biselada (212) se extiende con un ángulo entre 155 y 165 grados con respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente del elemento anular (26) y la segunda superficie biselada (216) se extiende con un ángulo entre 165 y 175 grados con respecto a la superficie exterior que se extiende axialmente del elemento anular (26).
- 10 10. El retén de la reivindicación 5, en donde los primeros salientes de aterrizaje son relativamente menos flexibles que los segundos salientes labiales.
11. Un método de sellado alrededor de un eje de rotación (34) que utiliza un retén de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, comprendiendo el método:
- colocar una carcasa de sellado (18) alrededor del eje (34);
- 15 disponer un elemento de sellado circunferencial (38) en una cavidad de la carcasa de sellado (20) abierta hacia el eje (34), con el elemento de sellado (38) montado para mantener el contacto de sellado durante el desplazamiento radial del elemento de sellado (38) dentro de la cavidad (20), limitando al mismo tiempo el flujo de líquido a lo largo de una superficie exterior del eje (34); y
- 20 disponer un primer elemento circunferencial (38) en la cavidad de la carcasa de sellado, con el primer elemento (38) montado para mantener el contacto de sellado durante el desplazamiento axial del primer elemento dentro de la cavidad (20), limitando al mismo tiempo el flujo de líquido a lo largo de una superficie exterior del eje (34).
12. El método de la reivindicación 11, que comprende además forzar el primer elemento hacia el contacto de sellado con el elemento de sellado utilizando un elemento de forzado.
13. El método de la reivindicación 11, que además comprende:
- 25 proporcionar una primera pareja de retenes labiales (186b) y una segunda pareja de retenes labiales (186c) conformados integralmente con y a partir de una base (182) del elemento de sellado; y
- aplicar un líquido presurizado entre la primera y la segunda pareja de retenes labiales (186b, 186c).
14. El método de la reivindicación 11, que además comprende:
- dotar al elemento de sellado con un cuerpo anular y con múltiples retenes labiales conformados integralmente con y radialmente hacia el interior a partir del cuerpo.
- 30 15. El método de la reivindicación 14, que además comprende:
- acoplar uno de los retenes labiales con una primera superficie biselada (212) de un elemento anular dispuesto alrededor del eje; y
- doblar el uno de los retenes labiales hacia una dirección desde la que se inserta el eje a través del elemento de sellado.

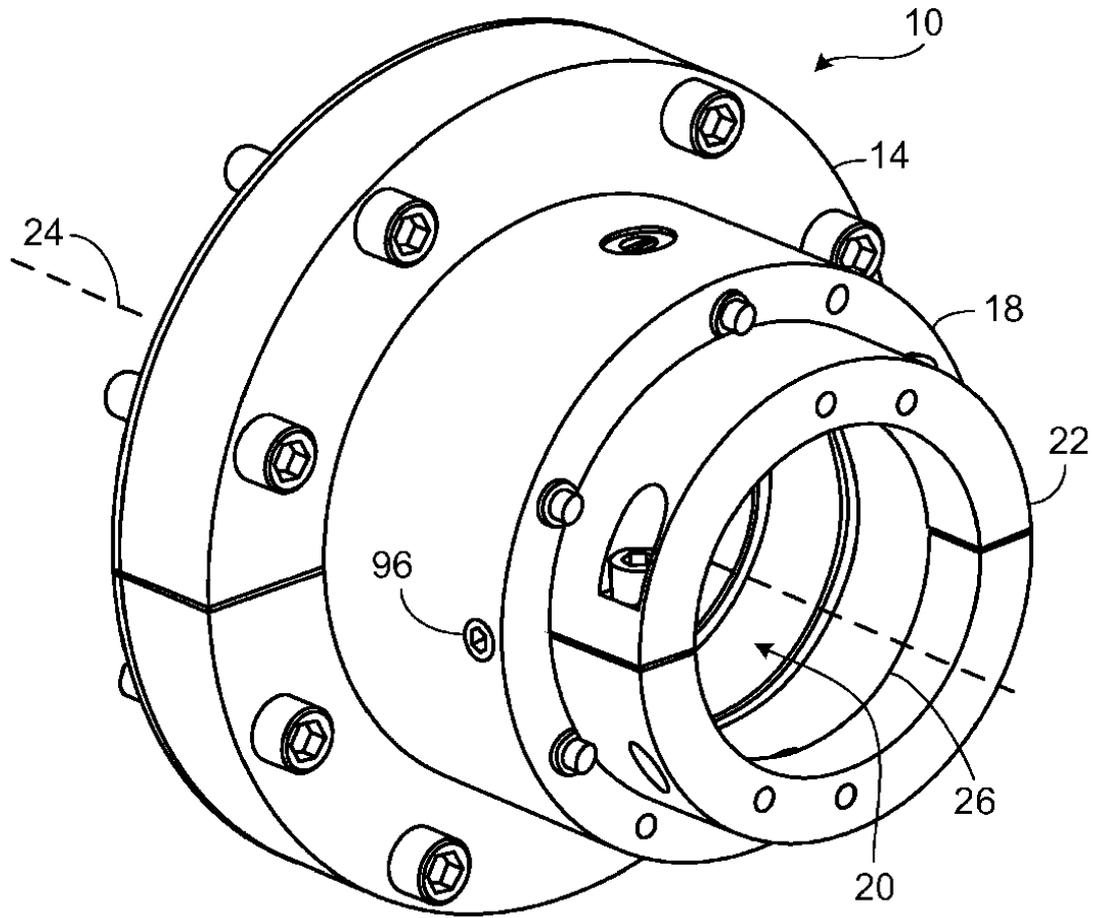


FIG. 1

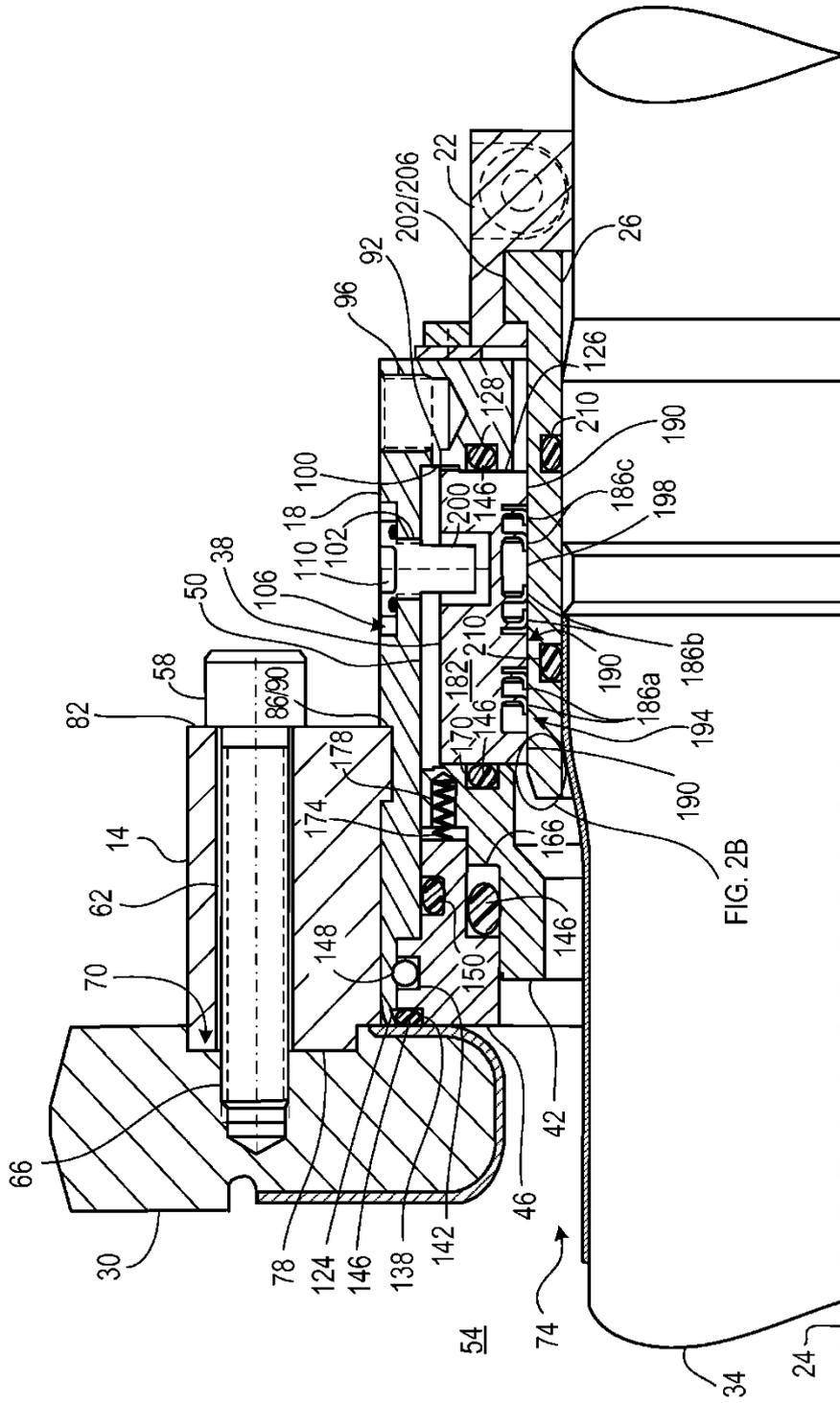


FIG. 2A

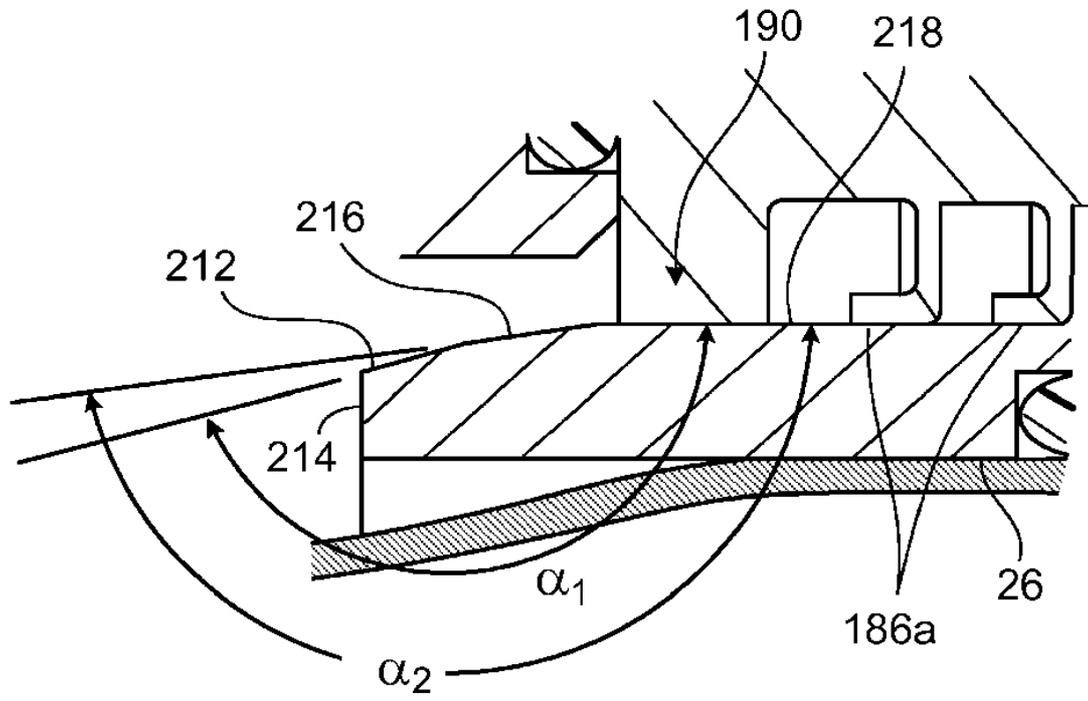


FIG. 2B

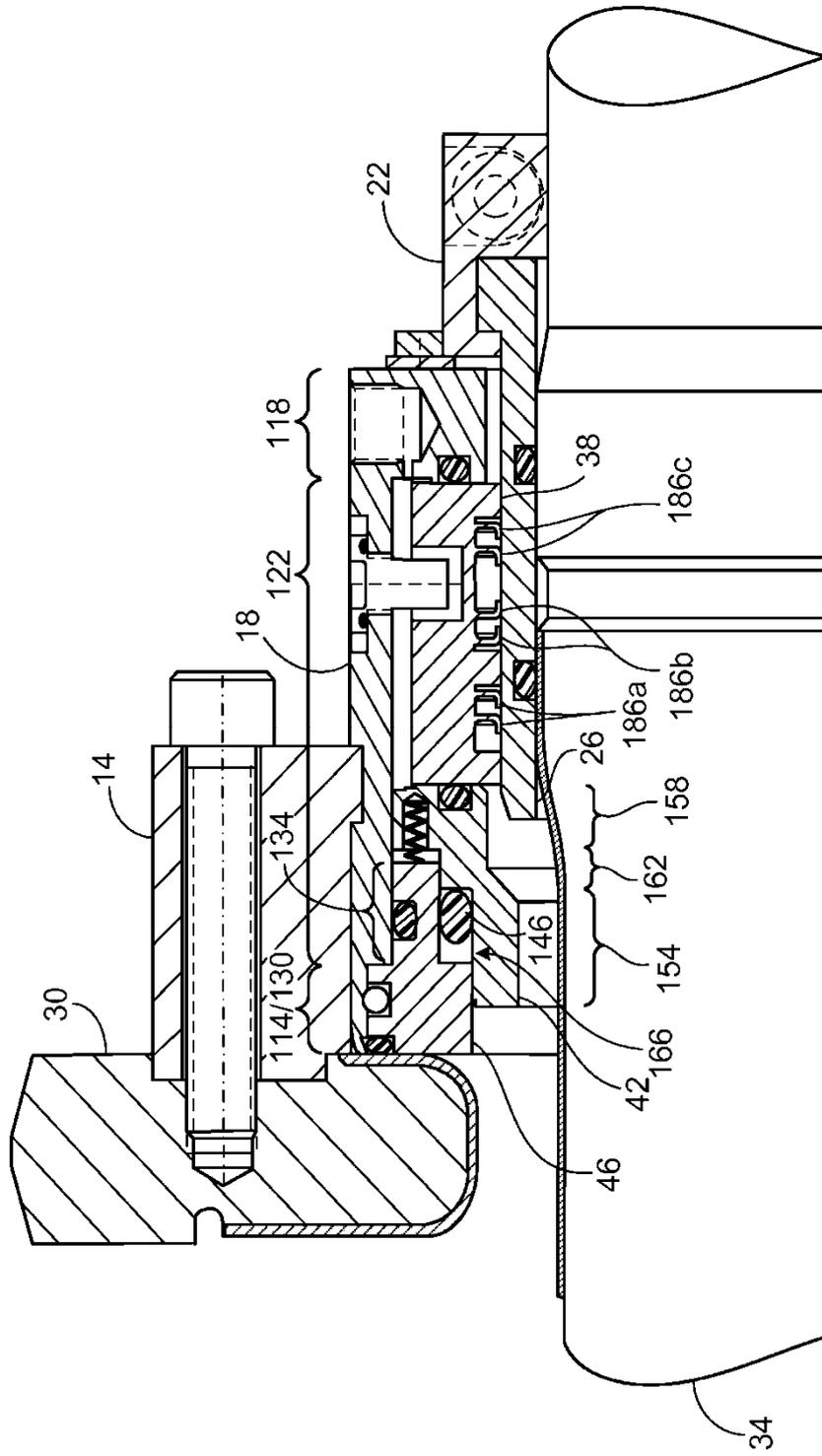


FIG. 2C

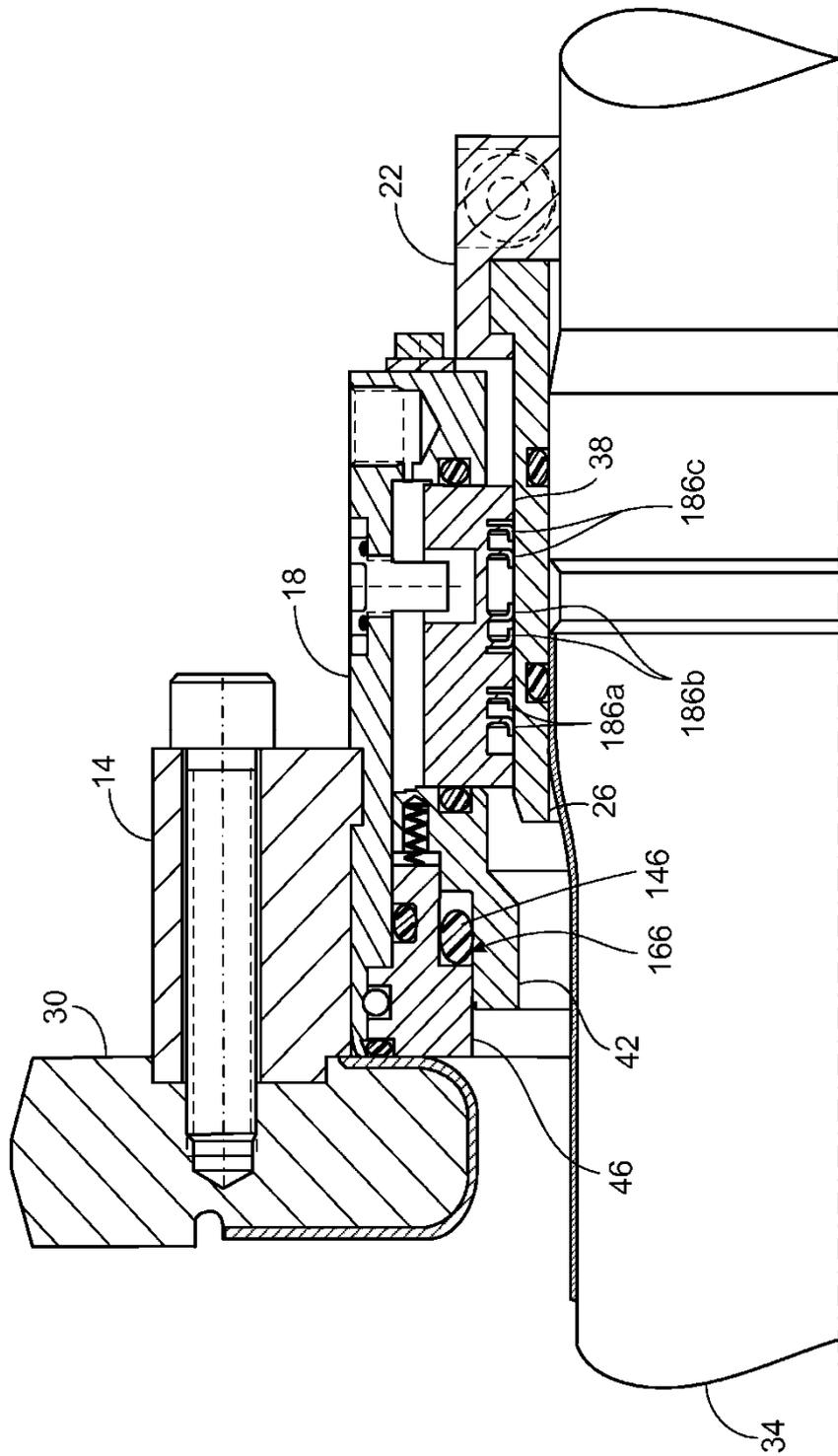
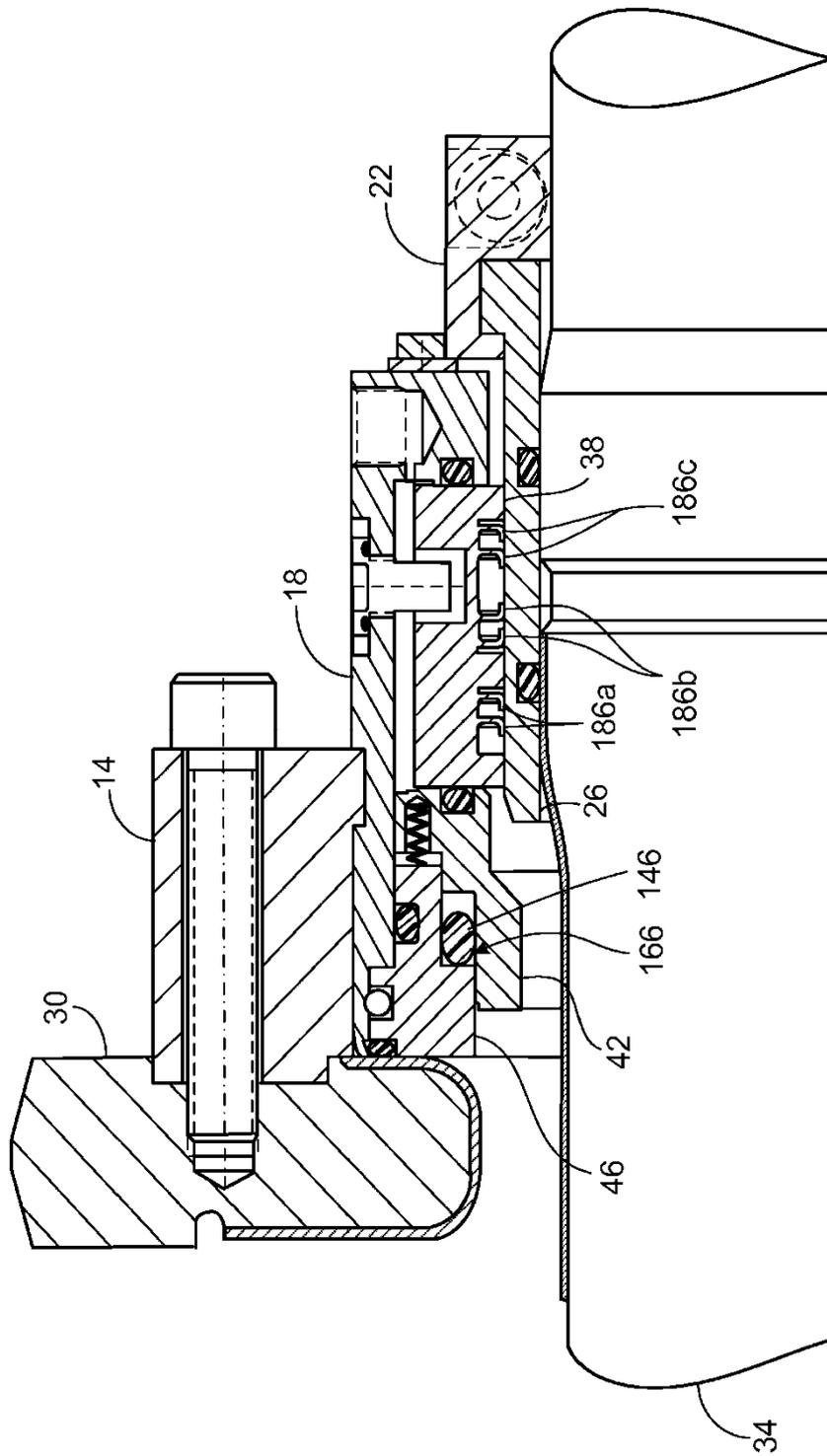


FIG. 3A



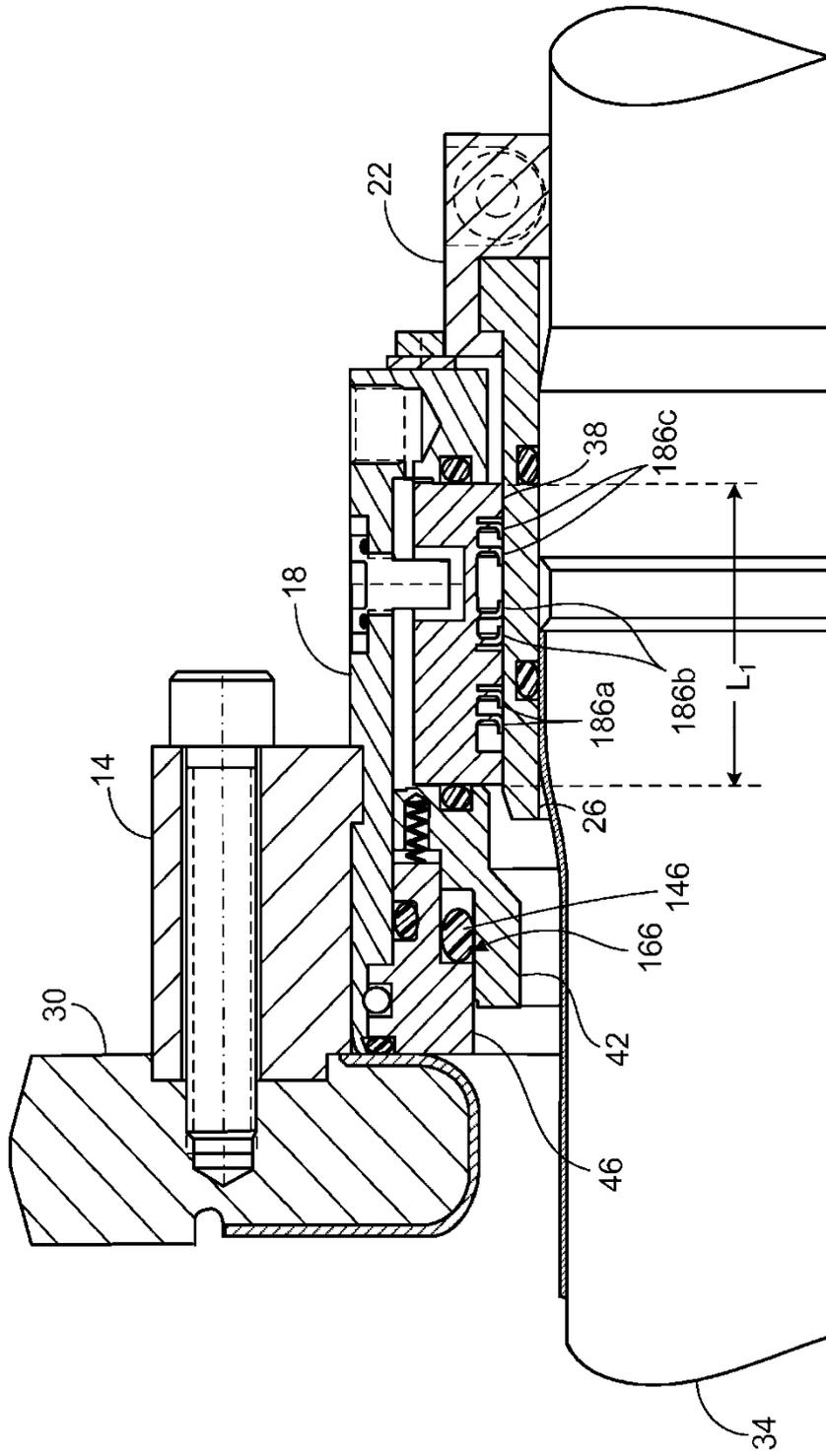


FIG. 4A

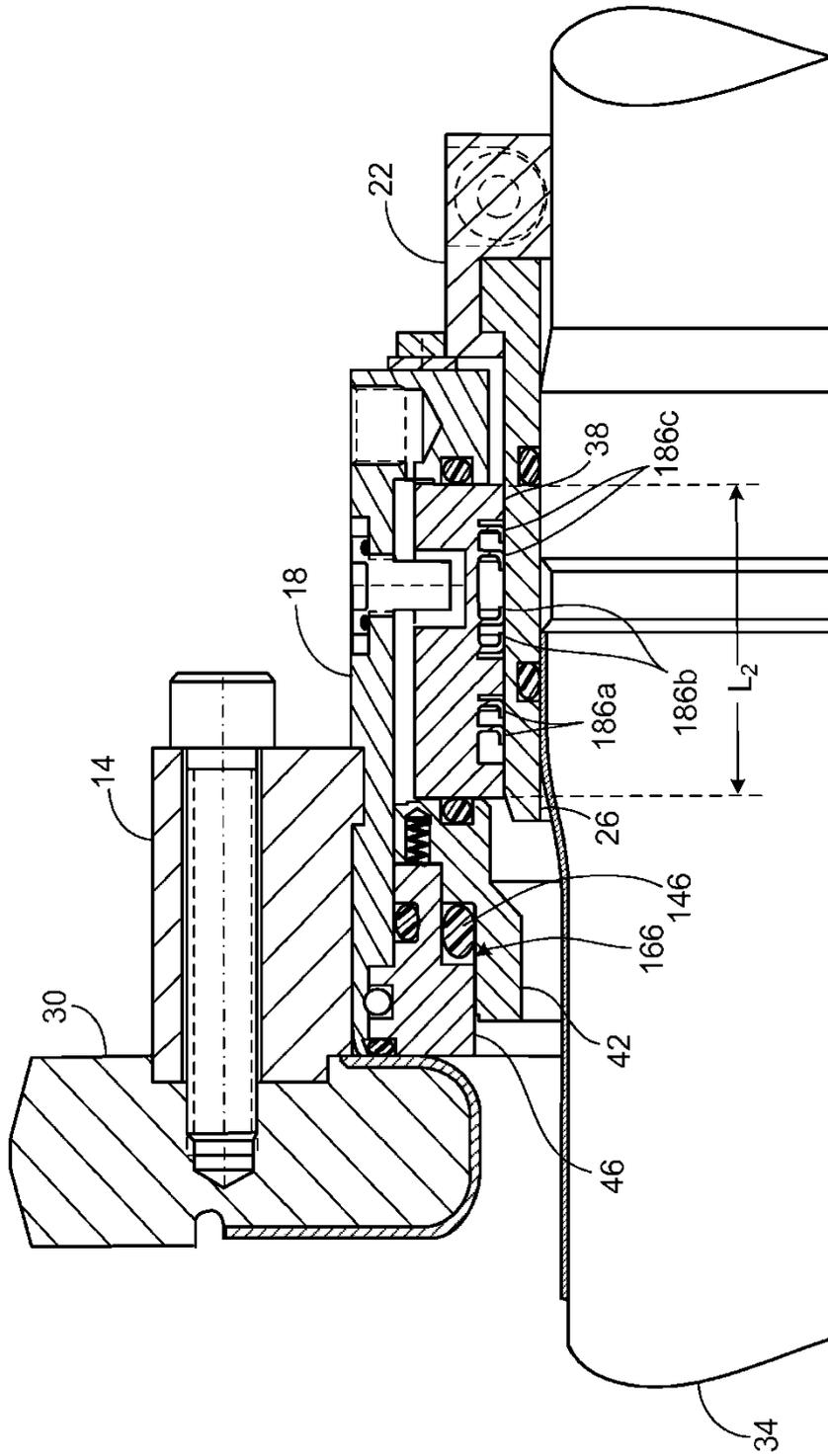


FIG. 4B