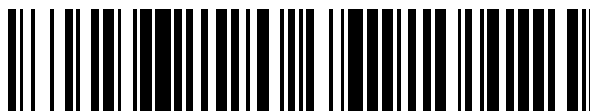


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 708**

51 Int. Cl.:

F16J 15/447 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2015 PCT/US2015/013438**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15116772**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2015 E 15744045 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3099963**

54 Título: **Conjunto de junta de laberinto sin contacto**

30 Prioridad:

29.01.2014 US 201414167244

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

27.04.2020

73 Titular/es:

**A.W. CHESTERTON COMPANY (100.0%)
860 Salem Street
Groveland MA 01834, US**

72 Inventor/es:

**GRIMANIS, MICHAEL, P. y
RICHARD, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 756 708 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 junta de laberinto sin contacto

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto de junta para sellar un árbol o una varilla con respecto a un componente estacionario de carcasa. Esta invención se refiere en general a juntas de árbol giratorias. De manera más particular, la presente invención se refiere a una junta de laberinto para sellar un fluido dentro de la carcasa y para ayudar a evitar que entren contaminantes en la misma.

Antecedentes de la invención

15 Los conjuntos de juntas mecánicas convencionales se emplean en una amplia variedad de entornos y escenarios, como, por ejemplo, en aparatos mecánicos, para proporcionar una junta estanca a los fluidos. Los conjuntos de sellado generalmente se colocan alrededor de un árbol o varilla giratoria que está montada en y sobresale de una carcasa mecánica estacionaria. La junta giratoria generalmente está construida y diseñada para intentar evitar que entren partículas no deseadas en la carcasa de la máquina y contaminen un fluido contenido en la misma, pero la junta también debe retener un fluido, tal como aceite, un fluido de proceso o un fluido barrera, típicamente situado en un depósito de fluido dentro de la carcasa. Por consiguiente, la necesidad de minimizar las fugas a la vez que se prolonga la vida útil de la máquina es importante, dado que sigue aumentando la demanda de fiabilidad y las sanciones por fallos.

25 Las personas con conocimientos medios en la materia reconocerán fácilmente que normalmente es difícil mantener el equipo giratorio debido a los ciclos de trabajo extremos del equipo, la disminución de los factores de servicio, el diseño particular de la junta y la falta de equipos giratorios de repuesto en muchas plantas de procesamiento. En la técnica, se han utilizado varias formas de dispositivos de sellado de árbol convencionales para tratar de proteger la integridad del entorno de la junta, incluyendo juntas de labio, juntas de laberinto, juntas magnéticas y similares.

30 Las juntas de labio convencionales incluyen un elemento de sellado con un labio que ayuda a evitar fugas de fluido de la carcasa al entrar en contacto con el árbol giratorio. Un inconveniente de las juntas de labio convencionales es que pueden desgastarse rápidamente y fallar con el tiempo, y también se sabe que permiten que cantidades excesivas de humedad y otros contaminantes migren al depósito de fluido de la carcasa.

35 Una junta de laberinto es típicamente una junta sin fricción y sin contacto que no incluye fricción, dado que no hay contacto de sellado entre el componente estacionario y el componente giratorio durante su uso. La junta de laberinto es capaz de crear un sello y evitar que los contaminantes lleguen al fluido de dentro de la carcasa creando una ruta complicada (es decir, un laberinto) para que pasen los líquidos, lo que dificulta que los líquidos crucen la barrera creada por la junta porque tienen dificultades en abrirse camino a través del laberinto. Estos tipos de juntas se usan en una variedad de configuraciones, y se pueden usar en objetos que giran y se mueven de otra forma. En efecto, un movimiento como el giro de un árbol a menudo puede hacer que la junta de laberinto sea aún más efectiva, dependiendo del diseño, al crear una fuerza centrífuga que además sirve para atrapar contaminantes y fluidos dentro de la junta. Si bien una junta de laberinto normalmente no está diseñada para manejar diferenciales de presión, se puede utilizar en muchos otros tipos de entornos importantes.

45 El documento US5259628 divulga un conjunto de junta para una carcasa de cojinete con una abertura en la misma para recibir un árbol en el que un manguito que tiene un orificio axial para recibir el árbol está dispuesto dentro de la abertura de la carcasa. El manguito tiene una pluralidad de nervaduras anulares que se extienden hacia fuera que se acoplan a las ranuras anulares en la circunferencia interna de la abertura de la carcasa para proporcionar una sección de junta de laberinto.

50 Un inconveniente de las juntas de laberinto convencionales es que son caras y normalmente tienen diseños complejos que requieren tolerancias estrictas. Cualquier movimiento de las partes de la junta desde sus posiciones por defecto cuando está en funcionamiento, da como resultado una mayor fuga de fluido y una reducción de la capacidad de la junta para evitar que entren contaminantes en la carcasa mecánica.

Sumario de la invención

60 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una junta de tipo laberinto que emplee componentes de anillo de junta giratorios y estacionarios que se puedan colocar fácilmente uno con respecto al otro para un mejor sellado de fluidos y contención de desechos.

65 También es un objetivo de la presente invención proporcionar una junta de tipo laberinto que emplea un elemento de válvula como parte del conjunto de junta que se puede mover selectivamente entre las posiciones sin contacto y de contacto de la junta.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un conjunto de junta de laberinto que forma una junta entre un árbol y una carcasa. El conjunto de junta de laberinto incluye un elemento estacionario, un elemento giratorio y un elemento de válvula. El elemento estacionario tiene una forma anular y está configurado para acoplarse a la carcasa para definir un espacio a través del cual se extiende el árbol. El elemento giratorio está dispuesto dentro del espacio y está acoplado al árbol para girar con el mismo. El elemento giratorio tiene una superficie externa que se extiende en una dirección axial y tiene una ranura formada en el mismo. Cuando se ensambla, el elemento giratorio se dispone entre el elemento estacionario y el árbol. El elemento de válvula está montado dentro de la ranura y está dispuesto entre el elemento estacionario y el elemento giratorio cuando están ensamblados. El elemento de válvula está calculado y dimensionado de manera que una porción del elemento de válvula se extienda radialmente hacia afuera desde la ranura cuando está montado en la misma. El elemento estacionario tiene una superficie externa y una superficie interna, que tiene una primera superficie interna, radialmente más interior, que se extiende axialmente, y una primera superficie escalonada que se extiende radialmente acoplada a la misma. El elemento de válvula es móvil entre una posición de contacto y una posición sin contacto en respuesta al giro del árbol. Concretamente, el elemento de válvula está adaptado para entrar en contacto con la primera superficie escalonada que se extiende radialmente cuando se dispone en la posición de contacto para formar la junta. La superficie interna del elemento estacionario incluye una segunda superficie interna intermedia, que se extiende axialmente, separada radialmente hacia fuera de la primera superficie interna, radialmente más interior, que se extiende axialmente, y una tercera superficie interna, radialmente más exterior, que se extiende axialmente, dispuesta radialmente hacia fuera desde la segunda superficie interna intermedia, que se extiende axialmente, en donde la segunda y tercera superficies internas que se extienden axialmente están conectadas por una segunda superficie escalonada que se extiende radialmente.

Según una práctica, el elemento de válvula se dispone en la posición sin contacto cuando el árbol gira y se dispone en la posición de contacto cuando el árbol deja de girar. Preferentemente, el elemento de válvula está formado a partir de un material elastomérico. De manera más específica, el elemento de válvula está formado a partir de un material de poliuretano, un material de caucho, un material a base de silicio o un material a base de fluorocarbono.

En el conjunto de junta de laberinto de la presente invención, bien uno o ambos del elemento estacionario y el elemento giratorio pueden estar formados a partir de un metal o un material plástico, tal como poliuretano, nailon, PTFE, acetal o cualquier otro tipo adecuado de plástico de ingeniería.

Con respecto a la construcción y diseño del elemento estacionario y del elemento giratorio, la primera superficie interna, radialmente más interior, que se extiende axialmente del elemento estacionario tiene una o más ranuras formadas en la misma y una o más nervaduras formadas en la misma.

El elemento giratorio incluye una superficie interna que se extiende en una dirección axial, donde la superficie interna tiene una pluralidad de nervaduras formadas en la misma. La superficie externa del elemento giratorio comprende una primera superficie externa que se extiende axialmente, una segunda superficie externa, que se extiende axialmente, separada radialmente hacia dentro de la primera superficie externa que se extiende axialmente, y una superficie escalonada, que se extiende radialmente, dispuesta entre la primera y segunda superficies externas, donde se forma la ranura en la segunda superficie externa que se extiende axialmente. El elemento de válvula comprende un cuerpo principal que tiene una porción intermedia, una primera brida dispuesta a lo largo de una porción circunferencial interna del elemento de válvula y una segunda brida dispuesta a lo largo de una porción circunferencial externa del elemento de válvula. La primera brida tiene una forma que es diferente a la forma de la segunda brida.

Además, la superficie interna del elemento estacionario también comprende una segunda superficie interna intermedia, que se extiende axialmente, separada radialmente hacia fuera de la primera superficie interna, radialmente más interior, que se extiende axialmente y una tercera superficie interna, radialmente más exterior, que se extiende axialmente, dispuesta radialmente hacia fuera desde la segunda superficie interna intermedia que se extiende axialmente, en donde la segunda y tercera superficies internas que se extienden axialmente están conectadas por una segunda superficie escalonada que se extiende radialmente. La superficie externa del elemento giratorio comprende una primera superficie externa que se extiende axialmente, una segunda superficie externa, que se extiende axialmente, separada radialmente hacia dentro de la primera superficie externa que se extiende axialmente, y una superficie escalonada, que se extiende radialmente, dispuesta entre la primera y segunda superficies externas, donde se forma la ranura en la segunda superficie externa que se extiende axialmente. La segunda superficie interna intermedia que se extiende axialmente y la primera superficie escalonada que se extiende radialmente del elemento estacionario, y la segunda superficie externa que se extiende axialmente y la superficie escalonada que se extiende radialmente del elemento giratorio definen un espacio donde el elemento de válvula está dispuesto cuando está montado dentro de la ranura.

De acuerdo con otra característica de la presente invención, se proporciona un método para formar una junta entre un árbol y una carcasa. Se proporciona un conjunto de junta de laberinto que tiene un elemento estacionario, un elemento giratorio y un elemento de válvula, donde el elemento de válvula está dispuesto en una ranura formada en el elemento giratorio y cuando se ensamblan se coloca entre el elemento estacionario y el elemento giratorio. El elemento de válvula se mueve entre una posición de contacto y una posición sin contacto en función del giro del árbol, y el elemento de válvula está calculado y dimensionado de manera que una porción del elemento de válvula se extienda radialmente hacia fuera desde la ranura cuando está montado en la misma. El elemento de válvula está adaptado para entrar en

contacto con el elemento estacionario cuando está dispuesto en la posición de contacto para formar la junta.

El elemento estacionario tiene una superficie externa y una superficie interna, donde la superficie interna incluye una primera superficie interna, radialmente más interior, que se extiende axialmente y una primera superficie escalonada, que se extiende radialmente, acoplada a la misma, y el elemento de válvula está adaptado para entrar en contacto con la primera superficie escalonada que se extiende axialmente cuando se dispone en la posición de contacto.

En el presente documento se describe un conjunto de junta de laberinto provista para formar una junta entre un árbol y una carcasa. El conjunto de junta incluye un elemento estacionario configurado para acoplarse a la carcasa y que tiene una forma anular que define un espacio a través del cual se extiende el árbol; un elemento giratorio dispuesto dentro del espacio y acoplado al árbol para girar con el mismo, teniendo el elemento giratorio una superficie externa que se extiende en una dirección axial y que tiene una ranura formada en el mismo, estando el elemento giratorio dispuesto entre el elemento estacionario y el árbol; y un elemento de válvula montado dentro de la ranura y dispuesto entre el elemento estacionario y el elemento giratorio cuando se ensamblan para formar la junta. El elemento de válvula está formado a partir de un material elastomérico.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se entenderán mucho mejor con referencia a la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos en los que los números de referencia similares se refieren a elementos similares a lo largo de las diferentes vistas. Los dibujos ilustran los principios de la invención y, aunque no son a escala, muestran las dimensiones relativas.

La figura 1 es una vista en perspectiva en sección transversal de un conjunto de junta de laberinto montado alrededor de un árbol y dispuesto en una carcasa de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La figura 2A es una vista pictórica superior del elemento de válvula de la figura 1 de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La figura 2B es una vista pictórica inferior del elemento de válvula de la figura 1 de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La figura 3A es una vista parcial fragmentaria en sección transversal del lado izquierdo del conjunto de junta de laberinto de la figura 1, que muestra el elemento de válvula dispuesto en una posición de contacto de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La figura 3B es una vista parcial fragmentaria en sección transversal del lado izquierdo del conjunto de junta de laberinto de la figura 1, que muestra el elemento de válvula dispuesto en una posición sin contacto de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La figura 4A es una vista de perfil en alzado del elemento de válvula de la figura 1, que muestra el elemento de válvula dispuesto en una posición de contacto según las enseñanzas de la presente invención;

La figura 4B es una vista de perfil en alzado del elemento de válvula de la figura 1, que muestra el elemento de válvula dispuesto en una posición sin contacto según las enseñanzas de la presente invención;

La figura 5 es una vista pictórica en sección transversal del elemento de válvula de la figura 1 de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

La figura 6 es una vista esquemática representativa del elemento de válvula de la figura 1, que muestra los vectores de fuerza que actúan sobre el mismo durante el giro del árbol; y

La figura 7 es una vista despiezada en sección transversal del conjunto de junta de laberinto de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

Descripción detallada

La presente invención proporciona un conjunto de junta de tipo laberinto para proporcionar un sellado en un árbol giratorio u otro dispositivo adecuado. El conjunto de junta también ayuda a reducir la cantidad de partículas que entran en la carcasa mecánica. La presente invención se describirá a continuación con respecto a la(s) realización(es) ilustrada(s). Los expertos en la materia apreciarán fácilmente que la presente invención puede implementarse en diversas aplicaciones y realizaciones diferentes y que no está específicamente limitada en su aplicación a la realización particular representada en el presente documento.

Las expresiones "conjunto de junta" y "conjunto de sellado" tal como se usan en el presente documento pretenden incluir varios tipos de conjuntos de sellado de tipo mecánico, incluyendo juntas de laberinto, juntas individuales, juntas

divididas, juntas concéntricas y otros tipos y configuraciones conocidos de juntas y conjuntos de sellado. Las expresiones "conjunto de junta de tipo laberinto" "conjunto de junta de laberinto" y "junta de laberinto" se usan indistintamente para referirse a la junta de laberinto ilustrada en las figuras adjuntas.

5 El término "árbol" tiene por objeto referirse a cualquier dispositivo giratorio adecuado en un sistema mecánico en el que se puede montar una junta e incluye árboles, varillas y otros dispositivos conocidos.

Las expresiones "axial" y "axialmente", como se usan en el presente documento, se refieren a una dirección generalmente paralela al eje de un árbol. Las expresiones "radial" y "radialmente", como se usan en el presente documento, se refieren a una dirección generalmente perpendicular al eje de un árbol. Las expresiones "fluido" y "fluidos" se refieren a líquidos, gases y combinaciones de los mismos.

10 La expresión "axialmente interior", como se usa en el presente documento, se refiere a esa porción del equipo estacionario y a un conjunto de junta dispuestos próximos del sistema mecánico que emplea el conjunto de junta. Por el contrario, la expresión "axialmente exterior", como se usa en el presente documento, se refiere a la porción del equipo estacionario y a un conjunto de junta distales del sistema mecánico.

15 La expresión "radialmente interior", como se usa en el presente documento, se refiere a la porción del conjunto de junta próxima a un árbol. Por el contrario, la expresión "radialmente exterior", como se usa en el presente documento, se refiere a la porción del conjunto de junta distal del árbol.

Las expresiones "carcasa mecánica" "equipo estacionario" y/o "superficie estática", como se usan en el presente documento, pretenden incluir cualquier estructura mecánica estacionaria adecuada que aloje un árbol o varilla al que se fija o se acopla un conjunto de junta.

25 El conjunto de junta de tipo laberinto de una realización ilustrativa de la presente invención puede emplear un elemento estacionario, un elemento giratorio y un elemento de válvula que está acoplado al elemento estacionario.

Las juntas de laberinto normalmente se construyen en múltiples piezas. Una pieza, conocida como el estátor o elemento estacionario, está sujeta a la carcasa de la máquina y permanece estacionaria. La otra pieza, denominada rotor o elemento giratorio, está unida al árbol y gira con el mismo. Las dos piezas normalmente se engranan de un modo sin fricción y sin contacto para formar eficazmente una junta estanca para la mayoría de los contaminantes mientras se retiene dentro el lubricante o el fluido de proceso. Las juntas de laberinto son sin contacto, lo que significa que las dos caras opuestas, axial y radial, no se tocan entre sí cuando están en uso. También se consideran sin fricción, ya que el elemento giratorio y el elemento estacionario están separados por una pequeña holgura. Todos los contaminantes que intentan entrar en la carcasa del cojinete generalmente deben atravesar el laberinto o dédalo de giros y ángulos formado por el elemento estacionario y el elemento giratorio cuando están ensamblados para alcanzar las regiones axiales internas del conjunto de junta y la carcasa mecánica. Por el camino a través de todos esos giros, las partículas están constantemente sometidas a fuerzas centrífugas debido al movimiento giratorio del árbol, y solo un número muy pequeño de contaminantes logran atravesar la junta en toda su longitud. Esta es la función principal de sellado de un conjunto de junta de laberinto.

30 El conjunto de junta de laberinto 10 de la presente invención se ilustra en las figuras 1-8B. Con referencia a las figuras 1, 3A, 3B y 7, el conjunto de junta de laberinto 10 incluye un elemento giratorio 20 que está acoplado a un árbol giratorio 12 a través de cualquier mecanismo de conexión adecuado. El conjunto de junta de laberinto 10 también incluye un elemento estacionario 30 que está acoplado a una carcasa mecánica 14, y un elemento de válvula 40 que está acoplado al elemento giratorio 20 y cuando se ensambla, está colocado entre el elemento giratorio 20 y el elemento estacionario 30.

35 El elemento giratorio 20 tiene un cuerpo principal que tiene una superficie interna 22 que generalmente se extiende axialmente, que incluye una pluralidad de nervaduras 62 que están calculadas y dimensionadas para asentarse dentro de las muescas o ranuras anulares 72 correspondientes formadas en el árbol 12. La relación de ensambladura por machihembrado entre las nervaduras y las ranuras ayuda a acoplar giratoriamente el elemento giratorio 20 al árbol. El elemento estacionario 30 también incluye una superficie superior 24 y una superficie externa 26 que se extiende axialmente. La superficie externa 26 incluye una primera superficie externa 82, radialmente más exterior, que se extiende axialmente y una segunda superficie 86, radialmente más interior, que se extiende axialmente, sustancialmente paralela. Las superficies externas 82, 86 están acopladas entre sí por una superficie escalonada 84 que se extiende radialmente. La segunda superficie externa 86 incluye una ranura 28 formada en la misma y una pluralidad de nervaduras 88 (características de superficie) sobresalen hacia fuera desde la segunda superficie 86. Las personas con conocimientos medios en la materia reconocerán fácilmente que la segunda superficie externa 86 puede incluir cualquier número seleccionado de nervaduras o características de superficie, y las nervaduras o características de superficie CTH-648PC pueden tener cualquier forma o tamaño seleccionado. Es más, la superficie externa 26 puede tener cualquier forma o diseño adecuado y puede incluir, por ejemplo, múltiples superficies escalonadas.

65 El elemento estacionario 30 también tiene un cuerpo principal que tiene una superficie interna 32 que generalmente

se extiende axialmente y una superficie externa 34 opuesta que generalmente se extiende axialmente. La superficie externa 34 incluye una primera superficie externa 92, radialmente más exterior, que se extiende axialmente y una segunda superficie 96, radialmente más interior, que se extiende axialmente, sustancialmente paralela. Las superficies externas 92, 96 están acopladas entre sí por una superficie escalonada 94 que se extiende radialmente. La segunda superficie externa 96 tiene una pluralidad de nervaduras 98 formadas en la misma para acoplar el elemento estacionario a la carcasa 14. Concretamente, las nervaduras están calculadas y dimensionadas para asentarse dentro de las ranuras correspondientes formadas dentro de una pared interna de la carcasa. Las personas con conocimientos medios en la materia reconocerán fácilmente que la segunda superficie externa 96 puede incluir cualquier número seleccionado de nervaduras o características de superficie, y las nervaduras o características de superficie pueden tener cualquier forma o tamaño seleccionado. Es más, la superficie externa 34 puede tener cualquier forma o diseño adecuado y puede incluir, por ejemplo, múltiples superficies escalonadas.

La superficie interna 32 del elemento estacionario 30 puede incluir, por ejemplo, múltiples superficies escalonadas. Concretamente, de acuerdo con una realización, la superficie interna incluye una tercera superficie interna 102, radialmente más exterior, que se extiende axialmente y una segunda superficie 106, que se extiende axialmente, que está colocada radialmente hacia dentro desde la tercera superficie interna 102 que se extiende axialmente. Las superficies 102 y 106 están acopladas entre sí por una segunda superficie escalonada 104 que se extiende radialmente entre la primera y segunda superficies internas. La superficie interna 32 también incluye una primera superficie 110, radialmente más interna, que se extiende axialmente, que está acoplada a la segunda superficie interna 106 por una primera superficie escalonada 108 que se extiende radialmente. La superficie escalonada 108 también funciona en algunos aspectos como un asiento de válvula para el elemento de válvula 40 (es decir, válvula o elemento de cierre). La primera superficie interna 110 puede incluir cualquier número o tipo seleccionado de características de superficie, incluyendo, por ejemplo, una pluralidad de nervaduras 114 que se extienden radialmente hacia dentro, hacia el árbol 12. La primera superficie interna 110 también puede incluir una o más ranuras 118 formadas en la misma para acomodar las nervaduras 88 que se forman en la segunda superficie externa 86 del elemento giratorio 20. Una persona con conocimientos medios en la materia reconocerá fácilmente que la superficie interna 32 del elemento estacionario 30 puede tener cualquier forma y diseño adecuados, y puede tener cualquier número y tipo de características de superficie seleccionadas. Es más, la forma y el diseño ilustrados de las nervaduras 88, 98 sirven para concentrar una fuerza de sellado localizada contra las superficies del equipo para producir un sellado estático. Además, las nervaduras ayudan a asegurar los componentes del estátor y del rotor en su lugar con respecto al orificio y al árbol del equipo, respectivamente.

Las personas con conocimientos medios en la materia reconocerán fácilmente que el elemento estacionario 30 y el elemento giratorio 20 pueden formarse a partir del mismo material o a partir de materiales diferentes. Los ejemplos del tipo de material del que se pueden formar el elemento estacionario 30 y el elemento giratorio 20 incluyen metales y plásticos, entre cuyos ejemplos se incluyen poliuretano, nailon, politetrafluoroetileno (PTFE), acetil y similares. Una persona con conocimientos medios en la materia podrá determinar fácilmente el material adecuado que se utilizará en función del tamaño de la junta, del entorno de la junta y de otros factores conocidos.

El conjunto de junta mecánica de tipo laberinto 10 de la presente invención también incluye un elemento de válvula 40 que, cuando se ensambla, se asienta dentro de la ranura 28. El elemento 40 de válvula, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 2A a 5, tiene una forma anular y tiene un cuerpo principal 42 que tiene una porción intermedia o central 48 y un par de bridas que se extienden desde la misma. Concretamente, el elemento de válvula tiene una primera brida 44 que se forma a lo largo de una porción circunferencial interna del cuerpo principal y que se extiende axialmente alejándose de la porción intermedia 48. El elemento de válvula también tiene una segunda brida 46 que se forma a lo largo de una porción circunferencial externa del cuerpo principal y que se extiende axialmente alejándose de la porción intermedia. Las bridas primera y segunda pueden tener cualquier forma y diseño adecuados. Como se muestra, la primera brida tiene una forma generalmente rectangular o cuadrada (p. ej., una forma de tipo caja) y la segunda brida externa 46 está ahusada en las regiones más exteriores, tal y como se muestra. El elemento de válvula, cuando está en uso, funciona como un mecanismo de sellado secundario o complementario que además ayuda a evitar que entren contaminantes en la carcasa.

El elemento de válvula se puede formar a partir de cualquier material adecuado y preferentemente se forma a partir de un material elastomérico, tal como caucho, poliuretano, fluorocarbono y similares.

En funcionamiento, el conjunto de junta de laberinto 10 está montado dentro de la carcasa mecánica. Con ese fin, el elemento estacionario 30 está montado dentro de la carcasa 14. El elemento de válvula 40 está montado y colocado dentro de la ranura 28 que se forma en el elemento giratorio 20. El elemento giratorio se monta luego sobre el árbol 12 y se coloca con respecto al elemento estacionario 30 para formar una holgura seleccionada entre los elementos estacionarios y giratorios. Cuando se colocan como tal, los elementos forman una disposición de sellado sin contacto y, por lo tanto, sin fricción. Los elementos estacionarios y giratorios funcionan como un mecanismo de sellado primario y crean, cuando están ensamblados entre sí, una trayectoria de arrollamiento (es decir, un laberinto) que se extiende entre el entorno ambiental y los espacios internos de la carcasa mecánica (como uno o más depósitos de fluido). La trayectoria de arrollamiento ayuda a atrapar partículas en la misma para minimizar el número de ellas que llega a los espacios internos. Asimismo, el conjunto de junta de laberinto 10 ayuda a retener un fluido, como un fluido de proceso, dentro de la carcasa 14.

El elemento de válvula 40 está montado y colocado dentro de la ranura 28 de manera que una porción del elemento de válvula se extienda radialmente hacia fuera desde la ranura. Concretamente, la ranura está calculada y dimensionada para que solo se asiente la brida interna o primera 44 del elemento de válvula, aunque también se pueden retener porciones adicionales del elemento de válvula en la misma. El elemento de válvula, cuando está montado como tal, está colocado en un espacio 52 formado por la segunda superficie interna 106 y la segunda superficie escalonada del elemento estacionario 30 y la superficie escalonada 84 y la segunda superficie externa 86 del elemento giratorio. El elemento de válvula 40 es móvil entre una posición de contacto donde la segunda porción de brida 46 del elemento de válvula entra en contacto con el elemento estacionario (superficie 108), figura 3A, y una posición sin contacto donde el elemento de válvula 40 no entra en contacto (está colocado alejado de) con el elemento estacionario, figura 3B. El elemento de válvula puede moverse entre estas dos posiciones por el giro del árbol 12.

Antes de la operación de arranque del dispositivo mecánico y, por lo tanto, antes de que el árbol gire, el elemento de válvula 40 se dispone en la posición de contacto (es decir, la posición de cierre) donde el elemento de válvula está en contacto con el elemento estacionario 30. Concretamente, el elemento de válvula se dispone dentro del espacio 52 y la segunda brida ahusada externa 46 está herméticamente en contacto con la primera superficie escalonada 108 de la superficie interna 32 del elemento estacionario 30. La primera superficie escalonada funciona así esencialmente como un asiento de válvula o superficie de sellado. El elemento de válvula, por lo tanto, ayuda a formar una junta secundaria entre el elemento estacionario y el elemento giratorio y ayuda a evitar que entren contaminantes en la carcasa de la máquina (como en cualquier depósito de aceite/lubricante contenido en la misma) del entorno ambiental, mientras que al mismo tiempo ayuda a retener los líquidos en la misma. El elemento estacionario y el elemento giratorio del conjunto de junta de laberinto forman un mecanismo de sellado primario que ayuda a evitar que entren contaminantes en la carcasa y que haya escapes de fluido por el laberinto (es decir, dédalo) que está formado por los elementos de sellado. El elemento de válvula cuando se emplea como se ha descrito anteriormente funciona de manera muy similar a un mecanismo de sellado secundario o suplementario al evitar además que las fugas de fluido y los contaminantes entren en la carcasa cuando el árbol está estacionario, en función del acoplamiento de sellado entre el elemento de válvula y el elemento estacionario.

Cuando el árbol empieza a girar, el elemento de válvula pasa de la posición de contacto a la posición sin contacto y, por lo tanto, se aleja de la superficie de acoplamiento/sellado para reducir la fricción y evitar la generación de calor no deseada. Tal y como se ha descrito anteriormente, el elemento de válvula 40 tiene un diseño asimétrico, en donde la brida interna o primera 44 tiene una forma y configuración que es diferente a la forma de la brida externa o segunda 46. De acuerdo con una realización preferente, la segunda brida 46 tiene una forma ahusada que es diferente a la forma de tipo caja de la primera brida 44. Cuando el árbol está girando, la fuerza centrífuga generada por el árbol aplica un momento de fuerza sobre el centro de gravedad de la válvula, de manera que la segunda brida 46 se levanta de la segunda superficie escalonada 108 del elemento estacionario. Los principios de esta fuerza se ilustran de manera general en la figura 6, donde los elementos del conjunto de junta de laberinto 10 se han generalizado a efectos de una mayor simplicidad y claridad. El momento de un vector de fuerza 56 que es un componente de la fuerza centrífuga representa el momento de la fuerza a la que está sometida la brida 46 durante el giro del árbol. Esta fuerza 46 sirve para levantar la brida de la superficie de sellado/acoplamiento 108. La fuerza giratoria a la que está sometido el elemento de válvula está representada por el vector de fuerza de giro 58. Cuando el elemento de válvula 40 está dispuesto en la posición sin contacto, el conjunto de junta de laberinto 10 sigue evitando que entren contaminantes en la carcasa debido al laberinto o dédalo de pasos que se forman entre los componentes de la junta. Es más, la acción giratoria del árbol sirve además de atrapar contaminantes, para ayudar a retener el fluido dentro de la carcasa, porque las fuerzas centrífugas se imparten sobre el fluido que entra en contacto con el elemento giratorio 20. El fluido es empujado entonces radialmente hacia fuera hacia los canales (trayectorias) formados en el elemento estacionario 30. Durante el funcionamiento del dispositivo, el fluido en general se drena hacia abajo hacia el fondo y luego eventualmente se drena de vuelta al interior de la carcasa.

Por lo tanto, se verá que la invención cumple eficientemente los objetivos expuestos anteriormente, entre aquellos que se han puesto de manifiesto en la descripción anterior. Dado que se pueden hacer ciertos cambios en las construcciones anteriores sin desviarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior o que se muestra en los dibujos adjuntos se interprete en un sentido ilustrativo y no limitante.

También se debe entender que las siguientes reivindicaciones abarcan todas las características genéricas y específicas de la invención descritas en el presente documento, y todas las declaraciones sobre el alcance de la invención que, por cuestiones lingüísticas, se podría decir que están englobadas en las mismas, estando el alcance de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

Habiendo descrito la invención, lo que se reivindica como novedoso y se desea que quede protegido por el Certificado de patente es:

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de junta de laberinto para formar una junta entre un árbol (12) y una carcasa (14), que comprende un elemento estacionario (30) configurado para acoplarse a la carcasa y que tiene una forma anular que define un espacio a través del cual se extiende el árbol, un elemento giratorio (20) dispuesto dentro del espacio y en uso está acoplado al árbol para girar con el mismo, teniendo el elemento giratorio una superficie externa (26) que se extiende en una dirección axial y que tiene una ranura (28) formada en el mismo, estando el elemento giratorio en uso dispuesto entre el elemento estacionario (30) y el árbol (12), y un elemento de válvula (40) montado dentro de la ranura (28) y dispuesto entre el elemento estacionario (30) y el elemento giratorio (20) cuando están ensamblados, en donde el elemento de válvula está calculado y dimensionado de manera que una porción del elemento de válvula se extienda radialmente hacia afuera desde la ranura (28) cuando está montado en la misma, en donde el elemento estacionario (30) tiene una superficie externa (34) y una superficie interna (32), en donde la superficie interna (32) incluye una primera superficie interna (110), radialmente más interior, que se extiende axialmente y una primera superficie escalonada (108), que se extiende radialmente acoplada, a la misma, caracterizado por que:
- en donde el elemento de válvula (40) es móvil entre una posición de contacto y una posición sin contacto en respuesta al giro del árbol (12), y en donde el elemento de válvula (40) está adaptado para entrar en contacto con la primera superficie escalonada (108), que se extiende radialmente, cuando se dispone en la posición de contacto para formar la junta, y en donde la superficie interna (32) del elemento estacionario (30) además incluye una segunda superficie interna intermedia (106), que se extiende axialmente, separada radialmente hacia fuera de la primera superficie interna (110), radialmente más interior, que se extiende axialmente y una tercera superficie interna (102), radialmente más exterior, que se extiende axialmente, dispuesta radialmente hacia fuera desde la segunda superficie interna intermedia (106) que se extiende axialmente, en donde la segunda y tercera superficies internas (106, 102) que se extienden axialmente están conectadas por una segunda superficie escalonada (104) que se extiende radialmente.
2. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde el elemento de válvula está dispuesto en la posición sin contacto cuando el árbol gira
3. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde el elemento de válvula está dispuesto en la posición de contacto cuando el árbol deja de girar.
4. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde el elemento de válvula está formado a partir de un material elastomérico, opcionalmente en donde el material elastomérico incluye un material de poliuretano, un material de caucho, un material a base de silicio o un material a base de fluorocarbono.
5. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde uno del elemento estacionario y del elemento giratorio está formado a partir de un metal.
6. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde uno del elemento estacionario y del elemento giratorio está formado a partir de un material plástico, opcionalmente en donde el material plástico comprende poliuretano, nailon, PTFE o acetal.
7. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde la primera superficie interna, radialmente más interior, que se extiende axialmente del elemento estacionario tiene una o más ranuras formadas en la misma y una o más nervaduras formadas en la misma, en donde las ranuras y las nervaduras están axialmente separadas entre sí.
8. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde el elemento giratorio además comprende una superficie interna que se extiende en una dirección axial, en donde la superficie interna tiene una pluralidad de nervaduras formadas en la misma, opcionalmente en donde la superficie externa del elemento giratorio comprende una primera superficie externa que se extiende axialmente, una segunda superficie externa, que se extiende axialmente, separada radialmente hacia dentro de la primera superficie externa que se extiende axialmente, y una superficie escalonada, que se extiende radialmente, dispuesta entre la primera y la segunda superficies externas, en donde la ranura se forma en la segunda superficie externa que se extiende axialmente.
9. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde el elemento de válvula comprende un cuerpo principal que tiene una porción intermedia, una primera brida dispuesta a lo largo de una porción circunferencial interna del elemento de válvula, y una segunda brida dispuesta a lo largo de una porción circunferencial externa del elemento de válvula, en donde, opcionalmente, la primera brida tiene una forma que es diferente a la forma de la segunda brida.
10. La junta de laberinto de la reivindicación 1, en donde la superficie externa del elemento giratorio comprende una primera superficie externa que se extiende axialmente, una segunda superficie externa, que se extiende axialmente,

separada radialmente hacia dentro de la primera superficie externa que se extiende axialmente, y una superficie escalonada, que se extiende radialmente, dispuesta entre la primera y segunda superficies externas, en donde la ranura se forma en la segunda superficie externa que se extiende axialmente, y la segunda superficie interna intermedia que se extiende axialmente y la primera superficie escalonada que se extiende radialmente del elemento estacionario, y la segunda superficie externa que se extiende axialmente y la superficie escalonada que se extiende radialmente del elemento giratorio definen un espacio donde el elemento de válvula está dispuesto cuando está montado dentro de la ranura.

5
10
15
20
25
30

11. Un método para formar una junta entre un árbol y una carcasa, que comprende proporcionar un conjunto de junta de laberinto que tiene un elemento estacionario (30), un elemento giratorio (20) y un elemento de válvula (40), donde el elemento de válvula (40) está dispuesto en una ranura (28) formada en el elemento giratorio y colocado, cuando se ensambla, entre el elemento estacionario y el elemento giratorio, y mover el elemento de válvula (40) entre una posición de contacto y una posición sin contacto basada en el giro del árbol, en donde el elemento de válvula (40) está calculado y dimensionado de manera que una porción del elemento de válvula se extienda radialmente hacia fuera desde la ranura (28) cuando está montado en la misma, y en donde el elemento de válvula está adaptado para entrar en contacto con el elemento estacionario cuando está dispuesto en la posición de contacto para formar la junta, en donde el elemento estacionario (30) tiene una superficie externa (34) y una superficie interna (32), y en donde la superficie interna (32) del elemento estacionario (30) incluye una primera superficie interna (110), radialmente más interior, que se extiende axialmente y una primera superficie escalonada (108), que se extiende radialmente, acoplada a la misma, una segunda superficie interna intermedia (106), que se extiende axialmente, separada radialmente hacia fuera de la primera superficie interna (110), radialmente más interior, que se extiende axialmente y una tercera superficie interna (102), radialmente más exterior, que se extiende axialmente, dispuesta radialmente hacia fuera desde la segunda superficie interna intermedia (106) que se extiende axialmente, en donde la segunda y tercera superficies internas (106, 102) que se extienden axialmente están conectadas por una segunda superficie escalonada (104) que se extiende radialmente y en donde la primera y segunda superficies internas (110, 106) que se extienden axialmente están conectadas por una primera superficie escalonada (108) que se extiende radialmente, y en donde el elemento de válvula (40) está adaptado para entrar en contacto con la primera superficie escalonada (108) que se extiende radialmente cuando se dispone en la posición de contacto para formar la junta.

35

12. El método de la reivindicación 11, que además comprende disponer el elemento de válvula en la posición sin contacto cuando el árbol gira y disponer el elemento de válvula en la posición de contacto cuando el árbol deja de girar.

13. El método de la reivindicación 11, en donde el elemento de válvula está formado a partir de un material elastomérico.

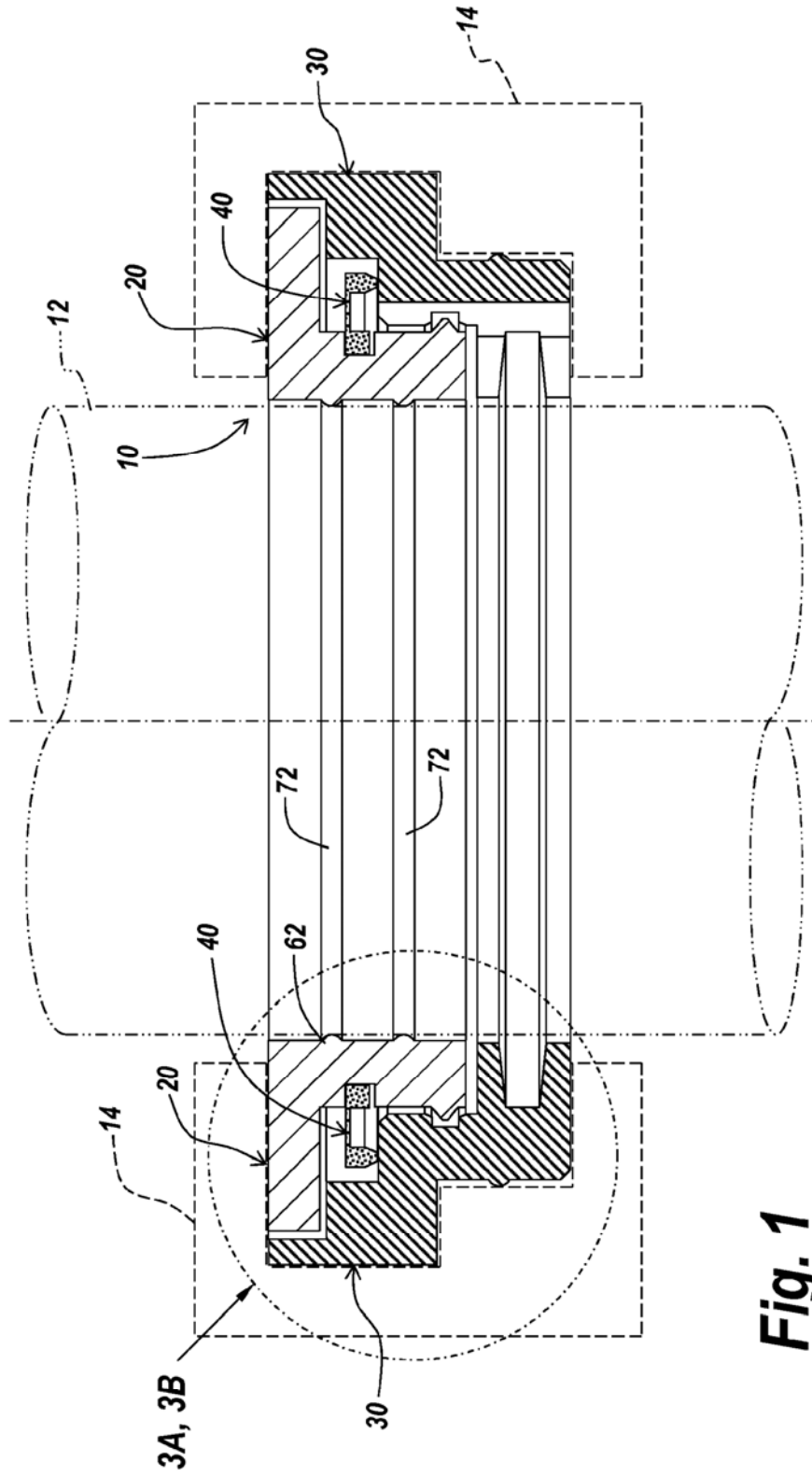


Fig. 1

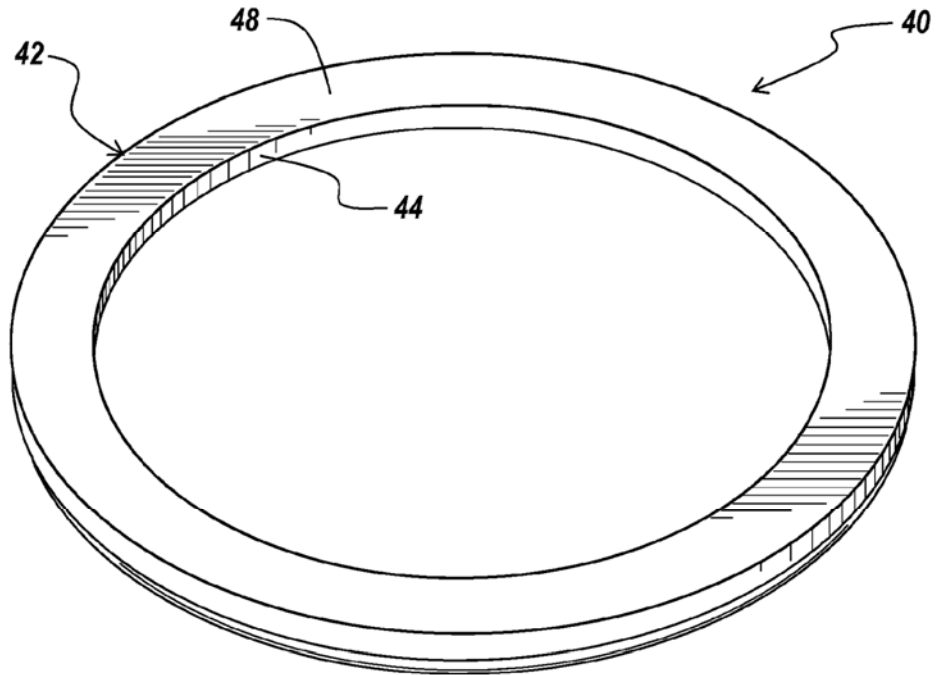


Fig. 2A

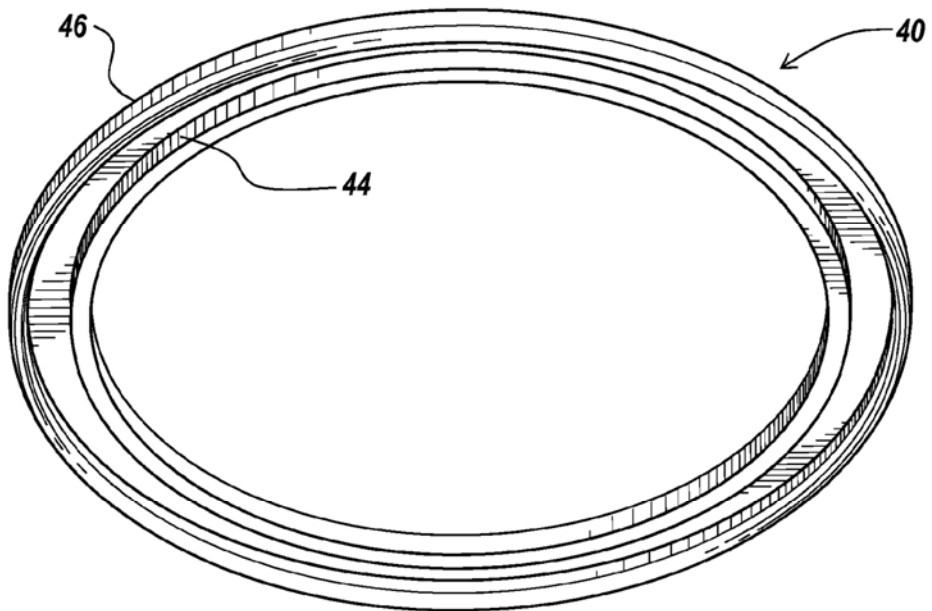


Fig. 2B

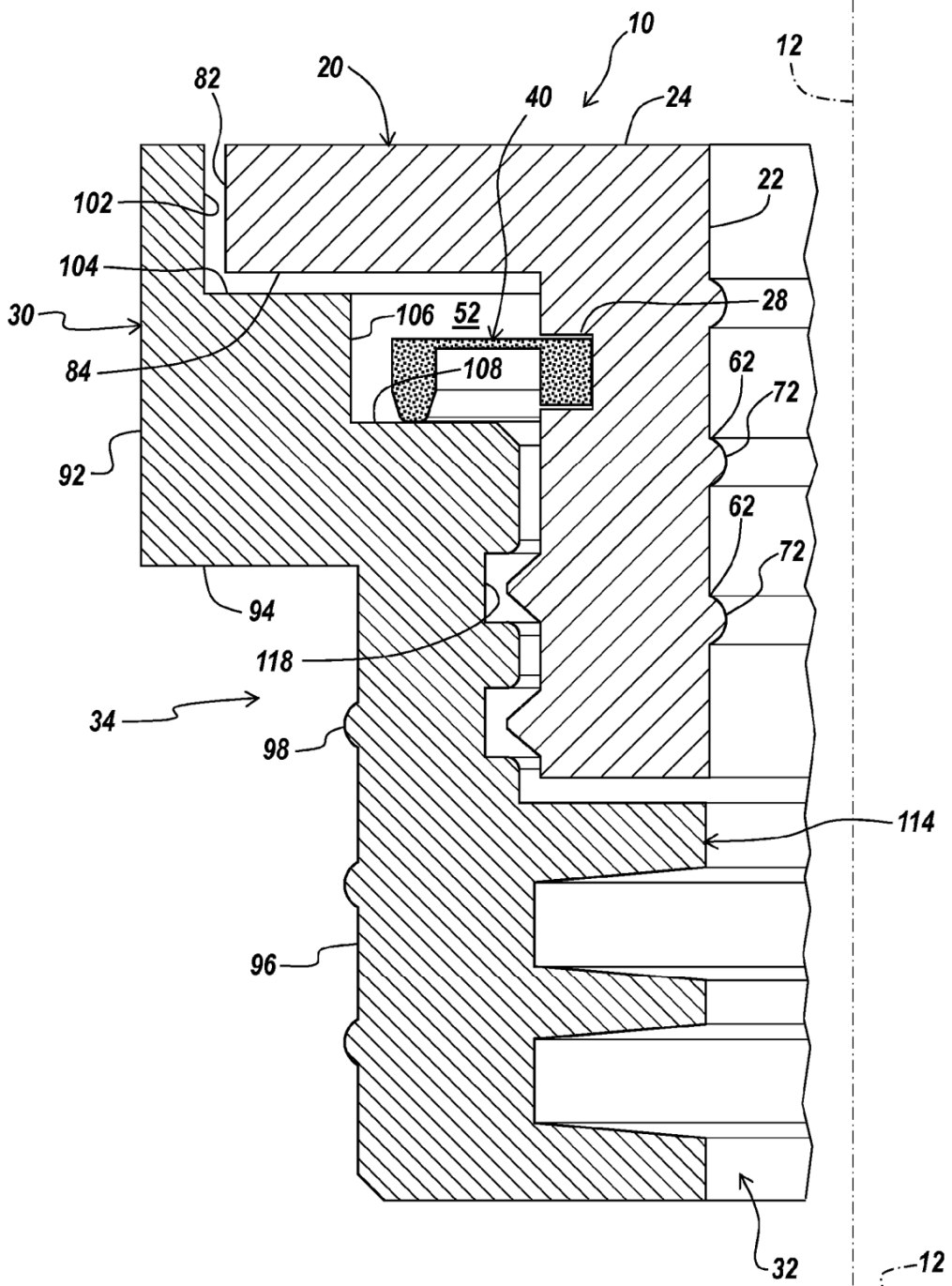


Fig. 3A

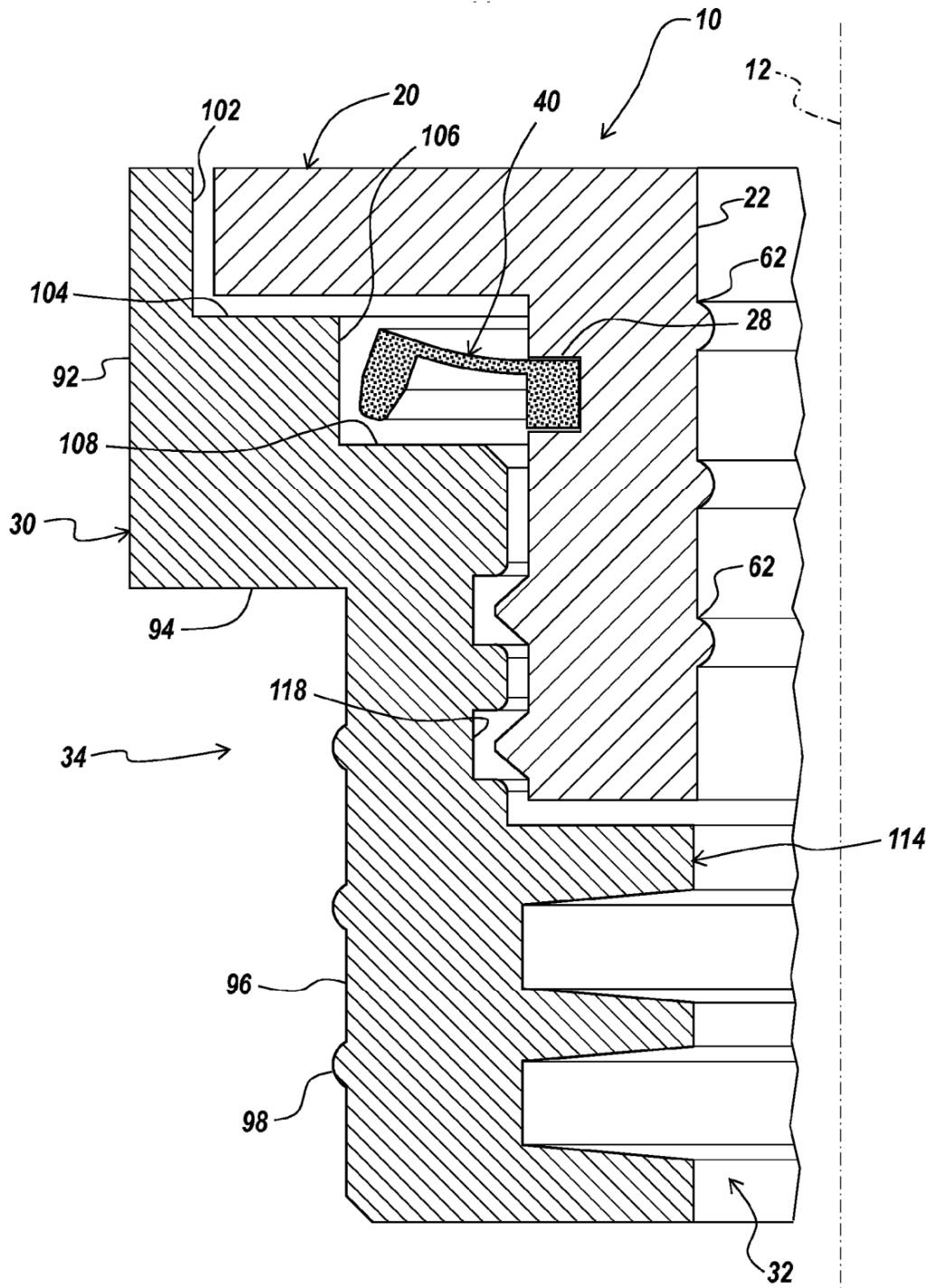


Fig. 3B



Fig. 4A

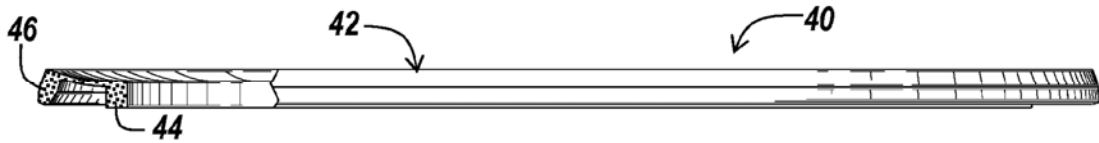


Fig. 4B

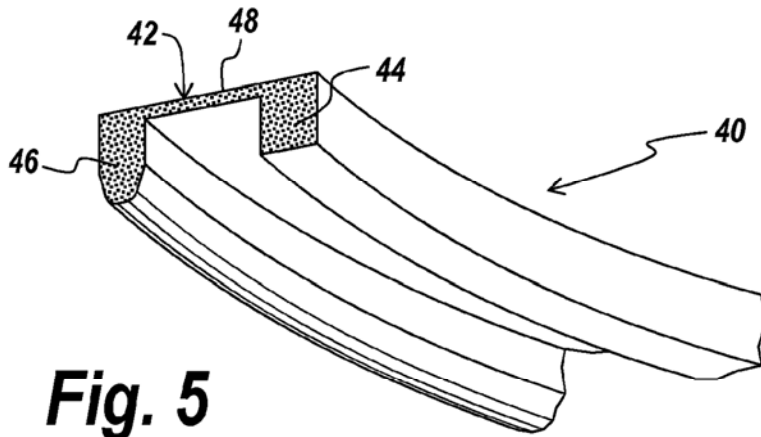


Fig. 5

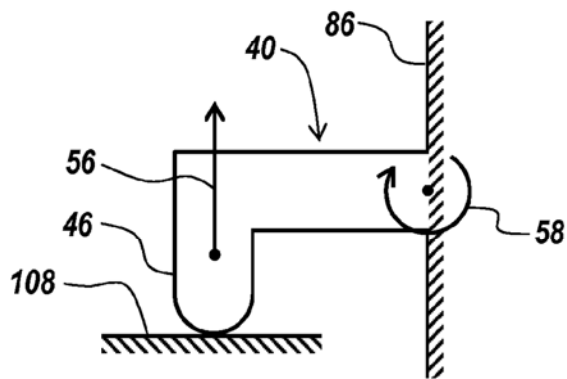


Fig. 6

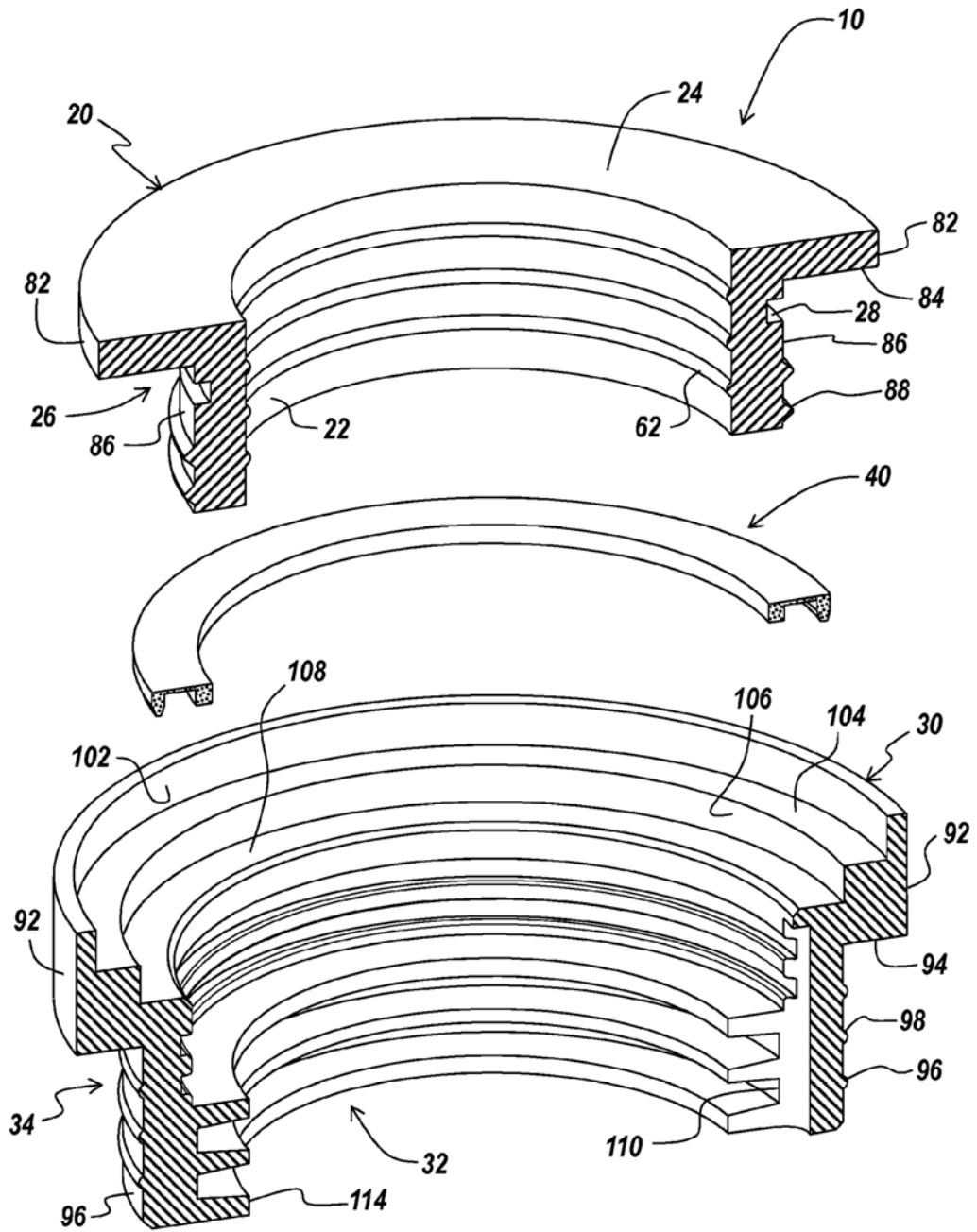


Fig. 7