



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 699 388

51 Int. Cl.:

F16J 15/56 (2006.01) **F04B 53/16** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 13.11.2007 PCT/US2007/084558

(87) Fecha y número de publicación internacional: 22.05.2008 WO08061093

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 13.11.2007 E 07854622 (3)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 01.08.2018 EP 2089648

(54) Título: Método y aparato para hacer estanco un sistema de fluido a ultra alta presión

(30) Prioridad:

13.11.2006 US 559308

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 11.02.2019

(73) Titular/es:

FLOW INTERNATIONAL CORPORATION (100.0%) 23500 - 64th Avenue South Kent, WA 98032, US

(72) Inventor/es:

HOPKINS, JORDAN J. y HAWES, ADRIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para hacer estanco un sistema de fluido a ultra alta presión

5 REFERENCIA CRUZADA A LA APLICACIÓN RELACIONADA

Esta solicitud es una continuación en parte de la Solicitud de Patente de EEUU Serie Nº 10/423.661 titulada "Método y aparato para sellar un sistema de fluido a ultraalta presión", presentado el 25 de Abril de 2003, cuya solicitud está todavía pendiente y una continuación en parte de la Solicitud de Patente de EEUU Serie Nº 10/038.507, titulada "Componentes, sistemas y métodos para formar una junta estanca sin empaquetaduras entre componentes similares al metal en un sistema de ultraalta presión", presentado el 2 de Enero de 2002, cuya solicitud ha sido aprobada por la Patente de EEUU Número 6.802.541.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 Campo de la invención

10

20

40

45

50

55

60

65

La presente invención se refiere a un conjunto de portador de la junta estanca para sistemas de fluido a ultraalta presión para hacer estancos sistemas de ultraalta presión tales como bombas a ultraalta presión. En particular, la presente invención se ocupa de un conjunto de portador de la junta estanca que tiene las características de la reivindicación independiente 1.

Descripción de la técnica relacionada

La técnica previa relacionada está expuesta en los documentos WO2004/097221A1 y US2003/0197377A1. Las bombas de alta presión y de ultraalta presión aspiran un volumen de fluido en la bomba en una carrera de admisión de un émbolo, y en una carrera de presión del émbolo, ponen a presión el volumen de fluido a una presión deseada, hasta y superior a 6.000 bares (87.000 psi). El fluido a presión fluye a través de un cuerpo de la válvula de retención hasta una válvula de retención de salida. Si la presión del fluido es mayor que la fuerza de derivación proporcionada por el fluido a alta presión en un área de salida que actúa en un extremo de aguas abajo de la válvula de retención de salida, el fluido a alta presión supera la fuerza de derivación y pasa a través de la válvula de retención de salida hacia el área de salida. Típicamente, una bomba tiene varios cilindros y el fluido a presión procedente del área de salida de cada bomba es recogido en un acumulador. El fluido a alta presión recogido de esta manera es después usado selectivamente para realizar una función deseada tal como el corte o limpieza. Tales bombas son fabricadas, por ejemplo, por el cesionario de la presente invención, Flow International Corporation of Kent, Washington.

Los solicitantes creen que sería deseable en muchos casos optimizar además el funcionamiento de tales bombas y la vida útil de sus componentes a presiones más altas. Por ejemplo, cuando diversos componentes de la bomba tales como las juntas estancas dinámicas están sometidas a altas presiones, hasta y superiores a 6.000 bares (87.000 psi), las juntas estancas tienen una vida operativa limitada.

Más particularmente, cuando el émbolo tiene un movimiento de vaivén dentro de un orificio del cilindro de la bomba el émbolo pasa a través de una junta estanca dinámica que impide que el fluido a presión en el cilindro fluya más allá del émbolo en la bomba. Tal junta estanca dinámica se muestra en la Patente de EE. UU. Nº 6.086.070 que está incorporada aquí por referencia en su totalidad, y que está cedida a los cesionarios de la presente solicitud, Flow International Corporation. La junta estanca dinámica en la Patente de EE. UU. Nº 6.086.070 incluye un portador 12 de la junta estanca que funciona como un anillo de respaldo para la junta estanca 18. El portador de la junta estanca incluye además un cojinete de guía anular posicionado en una ranura anular del portador de la junta estanca, estando el cojinete de guía espaciado axialmente de la junta estanca. Un diámetro interior del portador de la junta estanca en la zona entre la junta estanca y el cojinete de guía es mayor que un diámetro interior del cojinete de guía de modo que existe un espacio pequeño entre el portador de la junta estanca y el émbolo. Mientras que tal disposición funciona bien a muy altas presiones, hasta y superiores a 2.758 bares (40.000 psi), la junta estanca tiende a extruirse a través del espacio entre el portador de la junta estanca y el émbolo cuando una junta estanca está expuesta a presiones de y superiores a 6.000 bares (87.000 psi).

En otra junta estanca dinámica, mostrada en la Figura 1, un émbolo 100 tiene un movimiento de vaivén a través de una junta dinámica 103 que tiene una junta estanca plástica 104, un anillo tórico 105, y una junta estanca de aro metálico 106 que están soportados por un anillo de respaldo 109 hecho a partir de un material de cojinete tal como aluminio-bronce. El cilindro 102 está apretado a lo largo de su interfaz plana con el anillo de respaldo 109 apretando las barras de unión como es conocido en la técnica. A muy altas presiones, por ejemplo, hasta y superiores a 6.000 bares (87.000 psi) el espacio entre el anillo de respaldo 109 y el émbolo 100 no está cerrado uniformemente bajo la presión y de nuevo la junta estanca 104 se extruye a través de cualquier espacio disponible provocando el fallo de la junta estanca dinámica 103. Dada la muy corta vida del componente, se requiere una frecuente sustitución del componente, lo que da como resultado un tiempo de inactividad de la máquina, una pérdida de la productividad, y un posible daño a la bomba. No solamente tales fallos son debidos a la extrusión de la junta estanca 104 sino que

2

también el fallo resulta de la rotura de la junta estanca 104 de plástico, y de los fallos prematuros del anillo tórico 105

y la junta estanca de aro metálico 106 causados por el movimiento relativo entre los componentes de alta presión. Por ejemplo, la junta estanca 104 y el anillo tórico 105 pueden moverse con respecto a las piezas metálicas adyacentes que desgastan la junta estanca 104 y el anillo tórico 105.

Por lo tanto, existe una necesidad para un conjunto de estanquidad dinámicamente optimizado que pueda resistir presiones de y superiores a 6.000 bares (87.000 psi) y sustancialmente impedir un movimiento relativo entre sus componentes. El presente invento cumple con esta necesidad.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCIÓN

10

15

De acuerdo con una realización, un conjunto de junta estanca para un sistema de fluido a ultraalta presión, que tiene un émbolo configurado para tener un movimiento de vaivén en él a lo largo de un eje longitudinal, comprende una junta estanca que tiene un taladro a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén, un cojinete posicionado adyacente a la junta estanca y que tiene un taladro a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén, y un portador de la junta estanca que incluye una superficie interior y una superficie exterior, que cautivamente recibe la junta estanca, impidiendo sustancialmente el desplazamiento de la junta estanca en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal, una segunda porción de la superficie interna que rodea circunferencialmente el cojinete.

- 20 De acuerdo con la invención el portador de la junta estanca comprende además un entrante formado a lo largo de una circunferencia de al menos una porción de la superficie exterior del portador de la junta estanca al menos parcialmente posicionada opuesta a la primera porción de la superficie interior a lo largo de un eje lateral perpendicular al eje longitudinal.
- De acuerdo con otra realización de la presente invención, un conjunto portador de la junta estanca para un sistema de fluido de ultraalta presión que tiene un émbolo configurado para tener un movimiento de vaivén en él a lo largo de un eje longitudinal, comprende un cojinete que tiene un taladro a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén y un portador de la junta estanca que tiene una superficie interior y una superficie exterior, una primera porción de la superficie interior está configurada para cautivamente recibir una junta estanca, que sustancialmente impide el desplazamiento de la junta estanca en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal, y una segunda porción de la superficie interior que rodea circunferencialmente el cojinete.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, un portador de la junta estanca para un sistema de fluido a ultraalta presión que tiene un émbolo configurado para tener un movimiento de vaivén en él comprende una superficie interior que tiene una primera porción configurada para recibir cautivamente una junta estanca, que sustancialmente impide el desplazamiento de la junta estanca en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal, y una segunda porción configurada para rodear circunferencialmente un cojinete.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, un sistema de fluido a ultraalta presión comprende un émbolo configurado para tener un movimiento de vaivén en el sistema de fluido a ultraalta presión a lo largo de un eje longitudinal, una junta estanca que tiene un taladro a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén, un cojinete posicionado adyacente a la junta estanca y que tiene un taladro a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén, un portador posicionado adyacente a la junta estanca y que tiene un taladro a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén, y un portador de la junta estanca que incluye una superficie interior y una superficie exterior, una primera porción de la superficie interior que recibe cautivamente la junta estanca, que sustancialmente impide el desplazamiento de la junta estanca en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal, una segunda porción de la superficie interior rodeando circunferencialmente el cojinete.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

50

55

60

35

La Figura 1 es una vista de la sección transversal de una junta estanca dinámica para una bomba de ultraalta presión dispuesta de acuerdo con un sistema de la técnica anterior.

La Figura 2 es una vista en planta de una sección transversal parcial que incorpora una junta estanca dinámica dispuesta de acuerdo con una realización de la presente invención.

- La Figura 3 es una vista en planta de una sección transversal ampliada de la junta estanca dinámica de la Figura 2, mostrada con un émbolo.
 - La Figura 4 es una vista en planta de una sección transversal ampliada de la junta estanca dinámica de la Figura 2, mostrada sin un émbolo.
 - La Figura 5 es una vista en planta de una sección transversal parcial ampliada de una bomba a ultraalta presión, que incorpora una junta estanca dinámica dispuesta de acuerdo con otra realización de la presente invención.
 - La Figura 6 es una vista en planta de un portador de la junta estanca y del cojinete de la bomba a ultraalta presión de la Figura 5.
 - La Figura 7 es una vista de la sección transversal de la junta estanca y del cojinete de la Figura 6, vista a través de la sección 7-7.
- 65 La Figura 8 es una vista de la sección transversal de la junta estanca y del cojinete de la Figura 6, vista a través de la sección 8-8.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

En muchas situaciones sería deseable optimizar un funcionamiento de las bombas de fluido a ultraalta presión a más altas presiones y mejorar la vida útil de sus componentes. Por ejemplo, una bomba intensificadora de ultraalta presión, tal como las fabricadas por Flow International Corporation, pueden ser usadas para una variedad de aplicaciones tales como suministrar un fluido a alta presión a un cabezal de corte por chorro de agua abrasivo, o poniendo a presión un recipiente para pasteurizar productos alimenticios. Mientras que la discusión que sigue usará un intensificador a ultraalta presión como un ejemplo, se comprenderá que la presente invención tiene aplicación en la estanguidad de un émbolo que se mueve axialmente en vaivén de cualquier bomba de alta presión.

Como se ha descrito previamente, un émbolo que tiene un movimiento de vaivén en un intensificador se mueve en vaivén dentro de un taladro del cilindro de la bomba. El fluido es mantenido dentro de una zona a presión deseada del cilindro de la bomba por una junta estanca dinámica que rodea el émbolo. Mientras que una variedad de tales juntas estancas dinámicas ha sido usada previamente, un ejemplo es el mostrado en la Patente de EE. UU. Nº 6.086.070. Se comprenderá a partir de una lectura de dicha patente que existe un espacio entre la junta estanca y el émbolo en una zona adyacente a la junta estanca. Mientras que tal disposición funciona bien a muy altas presiones, hasta y superiores a 2.758 bares (40.000 psi), la junta estanca tiene a extruirse inaceptablemente a través del espacio entre el portador de la junta estanca y el émbolo cuando tal junta estanca dinámica esté expuesta a presiones de y superiores a 6.000 bares (87.000 psi).

En la Figura 1 se muestra otra junta estanca dinámica disponible actualmente empleada para hacer estanco un émbolo que tiene un movimiento de vaivén. Cuando el émbolo 100 se mueve en vaivén dentro del taladro 101 del cilindro 102, el fluido dentro del taladro 101 tiene impedido fluir pasado el émbolo 100 a la bomba por una junta estanca dinámica 103. La junta estanca dinámica 103 incluye una junta estanca plástica 104, un anillo tórico 105 y una junta estanca de aro metálico 106 que están soportados por un anillo de respaldo 109 hecho de un material del cojinete tal como aluminio-bronce. Una superficie extrema del cilindro 102 se asienta al ras contra una cara extrema plana del anillo de respaldo 109 formando una interfaz plana 107. El cilindro 102 está apretado a lo largo de su interfaz plana 107 con el anillo de respaldo 109 apretando las barras de unión, como es conocido en la técnica. Un pequeño espacio 108 existe entre el anillo de respaldo 109 y el émbolo. A muy altas presiones, por ejemplo, superiores a 3.792 bares (55.000 psi), la junta estanca dinámica 103 comienza a fallar a unos intervalos indeseablemente cortos. Tales fallos se cree que son debidos a muchas cosas, incluyendo la extrusión de la junta estanca 104 a través del espacio 108, que rompe la junta estanca 104, y el prematuro fallo del anillo tórico 105 y la junta estanca de aro metálico 106 provocados por el movimiento relativo entre los componentes de alta presión. Estos problemas están exacerbados a incluso unas presiones más altas, por ejemplo, de y superiores a 6.000 bares (87.000 psi). Más particularmente, como se muestra en la Figura 1 una junta estanca dinámica puede durar menos de 40 horas a 6.000 bares (87.000 psi). Éste es un componente de vida inaceptablemente corto, que requiere una frecuente sustitución de componentes, parada de la máquina, pérdida de productividad, y un posible daño a la bomba.

Un intensificador es capaz de funcionar fiablemente a 6.000 bares (87.000 psi) de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la Figura 2, un sistema 10 de fluido a ultaalta presión tal como una bomba intensificadora está provista de un émbolo 12 que puede tener un movimiento de vaivén dentro de un taladro 13 del cilindro 11 de la bomba. Durante el funcionamiento el émbolo 12 aspira un volumen de fluido desde una fuente de fluido 18 al taladro 13 por medio de una válvula de entrada 16 dispuesta en el cuerpo 14 de la válvula de retención en una carrera de admisión del émbolo ilustrado por la flecha de dirección marcada 17. En una carrera de presión 19 el émbolo 12 da presión al volumen de fluido, el fluido a presión fluyendo a través del cuerpo 14 de la válvula de retención a la válvula 37 de retención de salida. Si la presión del fluido a presión es suficientemente alta para superar la fuerza de derivación en la válvula 37 de retención de salida, el fluido a presión pasa a través de la válvula 37 de retención de salida a un área 20 de salida, tras lo cual el fluido a presión es recogido en un acumulador y usado de cualquier manera deseada, como es sabido en la técnica.

Como además se muestra en la Figura 2, y como puede verse mejor en las Figuras 3 y 4, el émbolo 12 tiene un movimiento de vaivén a través de un conjunto de estanquidad 21 dispuesto de acuerdo con una realización de la presente invención. El conjunto de estanquidad 21 incluye una junta estanca 22 de plástico, hecha por ejemplo de polietileno de peso molecular ultraalto. Como mejor se ve en la Figura 4, la junta estanca 22 anular está provista de un taladro 23 a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén. Un cojinete 24 está posicionado adyacente y/o contiguo a la junta estanca 22, y está también provista de un taladro 25 a través del cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén. Por lo tanto, el material del cojinete es elegido para ser un material que pueda con seguridad correr a lo largo del émbolo mientras que el émbolo está en movimiento. Mientras que el cojinete 24 y el émbolo 12 pueden estar hechos de cualesquiera materiales apropiadamente cooperativos, en una realización, el cojinete 24 está hecho de un bronce de alta resistencia, de una aleación de aluminio o cobre, y el émbolo está hecho de un material cerámico, tal como Zirconio parcialmente estabilizado (PSZ).

Un portador 26 de la junta estanca rodea una circunferencia del cojinete 24 y está posicionado adyacente a la junta estanca 22. Aunque el portador 26 de la junta estanca puede estar hecho de una variedad de materiales, en una

ES 2 699 388 T3

realización preferida está hecho de acero inoxidable. De acuerdo con una realización de la presente invención el portador 26 de la junta estanca está sometido a una fuerza de compresión que es suficientemente alta para hacer caer circunferencialmente el portador 26 de la junta estanca uniformemente en una dirección radial contra el cojinete 24. Esta caída uniforme del portador 26 de la junta estanca contra el cojinete 24 hace que una superficie interior del taladro 25 a través del cojinete 24 consiga un contacto circunferencial sustancialmente uniforme con una superficie exterior 28 del émbolo 12 cuando el conjunto es sometido a una presión ultraalta, eliminando de este modo los espacios que se producen en sistemas de la técnica anterior. Por el contrario, mientras que una junta estanca dinámica tal como la ilustrada en la técnica anterior de la Figura 1 puede ser forzada contra el émbolo bajo presión, el cierre del espacio entre el anillo de respaldo 109 y el émbolo 100 no está controlado y no se produce uniformemente alrededor de la circunferencia del émbolo. Como resultado, puede haber un contacto entre el anillo de respaldo 109 y el émbolo 109 y el émbolo 109 y el émbolo 100 en un lado, y un espacio en el otro, lo que permite la extrusión de la junta estanca 104 de respaldo 109 y el émbolo 100 en un lado, y un espacio en el otro, lo que permite la extrusión de la junta estanca

5

10

15

20

25

40

55

60

Con referencia a la Figura 2, la fuerza de compresión sobre el portador 26 de la junta estanca se consigue apretando las barras de unión 29 del sistema que carga el cilindro 11 por medio de una tapa final 38 del asiento del cuerpo 14 de la válvula de retención contra un primer extremo 15 del cilindro 11. El cilindro 11 está asentado contra el portador 26 de la junta estanca de tal manera para formar una junta estanca estática a lo largo de área 32 de estanquidad tangencial, como está descrito en la solicitud de patente con número de serie 10/038.507 (Patente de EE. UU. Nº 6.802.541). Más particularmente, en una realización una carga de compresión radial se consigue a través del contacto comprimido de una boca cónica sustancialmente plana del cilindro contra una zona curva convexa del portador de la junta estanca. En una realización el ángulo de contacto incluido entre el cilindro y el anillo de respaldo es aproximadamente 80-128 grados, con un intervalo preferido de aproximadamente 100-118 grados. Alternativamente, el portador de la junta estanca puede tener un perfil de la sección transversal sustancialmente lineal cónico que forma un ángulo incluido de 80-128 grados, y que se acopla contra un perfil convexo, curvo de la sección transversal del cilindro para formar una junta estanca sustancialmente circular. Un ángulo de contacto entre los componentes contiguos del cilindro y del portador de la junta estanca es tangencial a al menos uno de los componentes, la medida tangencial está entre 40 y 60 grados desde un eje longitudinal del componente.

La fuerza de compresión aplicada por medio de las barras de unión 29 y el cilindro 11 sobre el portador 26 de la junta estanca es suficientemente grande, y se aplica de tal manera dada la geometría del sistema, que incluye el taladro del cojinete, y el ángulo de contacto portador de la junta estanca / cilindro, que el portador 26 de la junta estanca deforma sobre el cojinete 24 en una manera uniforme, controlada para sustancialmente eliminar cualquier espacio que pudiera existir entre el soporte 26 de la junta estanca y el cojinete 24. A su vez, el cojinete 24 se cae sobre el émbolo 12 en un extremo libre del cojinete para sustancialmente eliminar cualquier espacio entre el cojinete 24 y el émbolo 12, particularmente en una zona adyacente a la junta estanca 22.

Eliminando cualquier espacio entre el portador de la junta estanca y el cojinete, y entre el cojinete y el émbolo, cuando el sistema está funcionando a presión la presente invención elimina cualquier vía de acceso a través de la cual la junta estanca podría por el contrario extruirse, particularmente cuando esté sometida a altas presiones de y superiores a 3.792 bares (55.000 psi), y más particularmente cuando esté sometida a presiones de y superiores a 6.000 bares (87.000 psi). Como resultado, un sistema proporcionado de acuerdo con una realización la presente invención puede funcionar varios cientos de horas a 6.000 bares (87.000 psi), en comparación con las menos de 40 horas que lo hacen los conjuntos de estanquidad convencionales.

Adicionalmente, la compresión del cilindro 11 sobre el portador 26 de la junta estanca, a través de las barras de unión 29, crea una junta estanca metal con metal en la interfaz de estos dos componentes, es decir a lo largo del área tangencial 32 de estanquidad. Como un resultado de la formación de esta junta estanca metal con metal, la junta estanca 22 de plástico no es necesaria para hacer estanca ambas hacia afuera, es decir en la dirección de la interfaz cilindro – portador de la junta estanca, así como hacia adentro, es decir en la dirección de la interfaz del cilindro – portador de la junta estanca. Como resultado, se eliminan las fuerzas opuestas a las que la junta estanca de plástico estaría por el contrario expuesta, impidiendo de este modo que la junta estanca 22 sea separada. Además, se elimina la necesidad de una junta estanca de aro metálico usada en sistemas de la técnica anterior, simplificando así el sistema y eliminando problemas asociados con el prematuro fallo del componente de la junta estanca de aro metálico.

Como puede verse mejor en las Figuras 3 y 4, un primer extremo 33 de la junta estanca 22 es soportado a través de su anchura por el cojinete 24 y el portador 26 de la junta estanca. Esta disposición elimina el problemático espacio de extrusión entre el émbolo y el portador de la junta estanca que ocurre en algunos diseños de la técnica anterior en donde la junta estanca es soportada por solamente un portador de la junta estanca de acero inoxidable, de modo que tiene que existir un espacio entre el portador de la junta estanca y el émbolo adyacente a la junta estanca. Además, la distribución dispuesta de acuerdo con la respectiva invención proporciona mayor resistencia que los portadores o anillos de respaldo que soportan la junta estanca a lo largo de su anchura mediante solamente un material de cojinete tal como los ilustrados en la Figura 1.

Como también puede ser visto en la realización ilustrada de las Figuras 3 y 4, el portador 26 de la junta estanca está provisto de una copa 30 que se extiende a lo largo de una superficie exterior 31 de la junta estanca 22, impidiendo

de este modo que la junta estanca 22 toque el cilindro 11. El posicionamiento de la copa elimina el movimiento relativo entre la junta estanca 22 y el cilindro 11 que causaría la corrosión de la junta estanca y un fallo temprano. Además, como se muestra en la Figura 3, el primer extremo 33 de la junta estanca 22 está posicionado aguas abajo de un punto central 35 del área de estanquidad tangencial 32 una distancia 36. ("Aguas abajo" está indicado por la flecha 34 de referencia, y está en la dirección de la carrera de presionización del émbolo). Proporcionando un conjunto de estanquidad 21 de acuerdo con la presente invención, como se muestra en la Figura 3, la fuerza de compresión sobre la copa del portador 26 de la junta estanca es mayor que la fuerza de expansión en la copa del portador 26 de la junta estanca mientras está a presión, facilitando de este modo la posterior caída del portador 26 de la junta estanca sobre el cojinete 24 y el cojinete sobre el émbolo 12 con el fin de eliminar los espacios entre el portador 26 de la junta estanca, el cojinete 24 y el émbolo 12.

10

15

45

60

65

La cantidad de deformación del portador 26 de la junta estanca es una función de los ángulos de las superficies del cilindro 11 y del portador 26 de la junta estanca que forman el área 32 de la junta estanca tangencial, y es también una función de los materiales seleccionados, así como la cantidad de carga del conjunto, por ejemplo, como puede ser conseguido a través del apriete de las barras de unión 29. Mientras que las barras de unión 29 están descritas e ilustradas en la presente aplicación, se comprenderá que la carga en el conjunto puede ser conseguida de cualquier forma disponible.

En una realización el cojinete 24 es colocado a presión en el portador 26 de la junta estanca y se mecaniza un taladro a través de él. Cuanto más blandos sean los materiales, mayor será la deformación que se consigue, y a su vez, se necesitará un taladro mayor para disponer un émbolo seleccionado. Por lo tanto, en una realización preferida se selecciona un material para el portador 26 de la junta estanca que tenga una resistencia deseada, y un diámetro interno del taladro a través del portador 26 de la junta estanca para conseguir una cantidad seleccionada de contacto entre el cojinete 24 y el émbolo 12 para una fuerza de compresión dada. Más particularmente, el portador 26 de la junta estanca está hecho de un material cuya resistencia se corresponde precisamente con la del taladro final mecanizado a través del cojinete 24, de modo que la cantidad de compresión aplicada por las barras de unión 29 se manifiesta en una cantidad controlada de contacto entre el cojinete 24 y el émbolo de alta presión 12.

La Figura 5 ilustra una porción de un sistema de fluido 50 a ultraalta presión de acuerdo con otra realización de la presente invención. El sistema 50 de fluido a ultraalta presión comprende un portador 52 de la junta estanca que tiene una superficie interior 54 próxima al émbolo 12 y una superficie exterior 56 opuesta a la superficie interior 54 a lo largo de un eje lateral sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal 58 a lo largo del cual el émbolo 12 puede tener un movimiento de vaivén. Como está ilustrado en las Figuras 5 y 7, una primera porción 60 de la superficie interior 54 está configurada para rodear circunferencialmente y recibir cautivamente una junta estanca 62. Por ejemplo, una primera depresión 61 formada en la primera porción 60 recibe cautivamente la junta estanca 62. Una segunda porción 64 de la superficie interior 54 está configurada para rodear circunferencialmente un cojinete 66, el cual está posicionado adyacente y/o contiguo a la junta estanca 62. La superficie interior 54 puede también incluir una segunda depresión 68 circunferencial y axialmente rodeando un anillo tórico 70. En algunas realizaciones la segunda depresión 68 está formada en la primera depresión 61, interponiendo lateralmente el anillo tórico 70 entre la junta estanca 62 y el portador 52 de la junta estanca.

En una realización, como está ilustrado en las Figuras 7 y 8, la primera depresión 61 incluye unos rebordes primero y segundo 63, 65 posicionados en los extremos opuestos de la primera depresión 61. Los rebordes primero y segundo 63, 65 y una porción longitudinal de la depresión 61 interpuesta entre ellos cooperan para recibir cautivamente la junta estanca 62 (Figura 5). Similarmente, la segunda depresión 68 incluye unos rebordes primero y segundo 67, 69 y una porción longitudinal entre ellos, que conjuntamente circunferencial y longitudinalmente rodean el anillo tórico 70 (Figura 5), interponiendo lateralmente el anillo tórico entre la porción longitudinal de la segunda depresión 68 y la junta estanca 62.

50 En consecuencia, el portador 52 de la junta estanca del sistema 50 de fluido a ultraalta presión impide sustancialmente cualquier desplazamiento potencial de la junta estanca 62 y del anillo tórico 70. El anillo tórico 70 está lateralmente interpuesto entre la junta estanca 62 y la porción longitudinal de la segunda depresión 68. Por lo tanto, el anillo tórico 70 sustancialmente no se desplazará lateralmente. Además, los rebordes primero y segundo 67, 69 de la primera depresión 61 sustancialmente impedirán cualquier desplazamiento longitudinal de la junta estanca 62. Por lo tanto, cualquier desplazamiento del anillo tórico 70, que de otro modo puede ocurrir debido al desplazamiento de la junta estanca 62, está también sustancialmente impedido. Por lo tanto, cualquier frotamiento que de otro modo pueda existir entre la junta estanca 62 y el portador 52 de la junta estanca o entre el anillo tórico 70 y el portador 52 de la junta estanca está sustancialmente impedido, lo que además amplía la vida útil de la junta estanca 62 y del anillo tórico 70.

El portador 52 de la junta estanca del sistema 50 de fluido a ultraalta presión comprende además un entrante 72 formado a lo largo de una circunferencia de al menos una porción de la superficie exterior 56 del portador 52 de la junta estanca. En ausencia del entrante 72, los esfuerzos inducidos por las fuerzas ejercidas sobre el portador 52 de la junta estanca, tales como las fuerzas de compresión que pueden ser ejercidas por el cilindro 11, tienden a concentrarse en la primera porción 60 de la superficie interior 54 hacia un extremo de ella próximo a la segunda porción 64 y en la segunda porción 64 hacia un extremo de ella próximo a la primera porción 60. El entrante 72

ES 2 699 388 T3

reduce un espesor de la pared del portador 52 de la junta estanca en un área en la que el entrante 72 está formado y promueve una distribución de esfuerzos en una manera menos concentrada a lo largo de al menos una porción de un área de la sección transversal del portador 52 de la junta estanca. Por consiguiente, se reduce una magnitud del esfuerzo máximo inducido en un área de la sección transversal del portador 52 de la junta estanca y se mejora una durabilidad del portador 52 de la junta estanca y por lo tanto el sistema 50 de fluido a ultraalta presión.

Las Figuras 6, 7 y 8 ilustran mejor el portador 52 de la junta estanca que incluye el cojinete 66. El entrante 72 puede adoptar cualquier forma que varíe gradualmente un área de la sección transversal del portador 52 de la junta estanca. Por ejemplo, el entrante 72 puede comprender una sección transversal con una forma sustancialmente de punta de flecha con un vértice curvilíneo que apunta hacia la superficie interior 54, o puede comprender otras porciones lineales y curvilíneas, una forma semicircular o semielíptica, o una forma triangular con un vértice curvo, o cualquier otra forma que tenga unas esquinas o vértices curvos. En algunas realizaciones, un espesor mínimo de la pared del portador 52 de la junta estanca puede estar situado en el vértice del entrante 72 con forma de flecha. Alternativamente, en otras realizaciones, un espesor mínimo de la pared del portador 52 de la junta estanca puede estar situado en la segunda depresión 68. En algunas realizaciones el entrante 72 está formado próximo a un área en el portador 52 de la junta estanca en donde coinciden las porciones primera y segunda 60, 64. Por ejemplo, como está ilustrado en la Figura 7, el entrante 72 puede estar formado a lo largo de la circunferencia de al menos una porción de la superficie exterior 56 del portador 52 de la junta estanca, al menos parcialmente posicionado lateralmente opuesto a la primera porción 60 de la superficie interior 54.

20

25

30

5

10

15

Además, como está ilustrado en las Figuras 6 y 7, en algunas realizaciones el portador 52 de la junta estanca puede además comprender al menos una abertura 74, o dos aberturas opuestas 74. Las aberturas 74 permiten que el agua que pueda potencialmente infiltrarse entre el portador 52 de la junta estanca y la junta estanca 62 se dispersen fuera de esta zona, por ejemplo, al entorno circundante. El entorno circundante puede incluir el taladro 13 en el cual el émbolo puede tener un movimiento de vaivén. Por lo tanto, la o las aberturas 74 están en comunicación fluida con el entorno circundante y al menos una porción de la superficie interior 54 del portador 52 de la junta estanca, que comunica cualquier líquido recogido de la superficie interior 54 al entorno circundante. Las aberturas 74 pueden comprender cualquier característica tan como un entrante, muesca, canalón, copa o cualquier otra característica que tenga una forma de sección transversal que tenga unas porciones lineales y/o curvilíneas, tales como una forma semicircular o semielíptica adaptadas para recibir el anillo tórico en al menos una porción de ellas. Las aberturas 74 también se extienden longitudinalmente para comunicarse fluidamente con zonas adyacentes al portador 52 de la junta estanca favorable para la recogida potencial del agua, como se ha discutido anteriormente.

35

40

de la presente invención permite que el sistema funcione de forma fiable a unas presiones de y superiores a 6.000 bares (87.000 psi), mientras que mantiene una junta estanca alrededor de un émbolo del sistema con un movimiento de vaivén. Mientras que la presente invención permite el funcionamiento fiable a presiones que causan fallos en los sistemas de la técnica anterior, optimizando y haciendo la invención particularmente beneficiosa a estas más altas presiones, se comprenderá que la presente invención tiene también aplicación a presiones más bajas, de y superiores a 2.758 bares (40.000 psi). Por lo tanto, la presente invención proporciona unas ventajas significativas. De lo anterior se apreciará que las realizaciones específicas de la invención han sido aquí descritas con fines ilustrativos.

Como se ha discutido previamente, un sistema de fluido a ultraalta presión dispuesto de acuerdo con una realización

REIVINDICACIONES

- 1. Un conjunto portador de la junta estanca para un sistema (50) fluido a ultraalta presión que tiene un émbolo (12) configurado para tener un movimiento de vaivén en él a lo largo de un eje longitudinal (58), comprendiendo el conjunto del portador de la junta estanca:
- un cojinete (66) que tiene un taladro a través del cual el émbolo (12) puede tener un movimiento de vaivén; y un portador (52) de la junta estanca que tiene una superficie interior (54) y una superficie exterior (56), estando una primera porción (60) de la superficie interior (54) configurada para cautivamente recibir una junta estanca (62), impidiendo sustancialmente el desplazamiento de la junta estanca (62) en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal (58), y una segunda porción (64) de la superficie interior (54) rodeando circunferencialmente el cojinete, y **caracterizado por que** el portador (52) de la junta estanca comprende además un entrante (72) formado a lo largo de una circunferencia de al menos una porción de la superficie exterior (56) del portador (52) de la junta estanca que está al menos posicionado parcialmente opuesto a la primera porción (60) de la superficie interior (54) con respecto a una dirección que es perpendicular al eje longitudinal (58).
- 2. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1, en donde el entrante (72) comprende una sección transversal de forma sustancialmente de punta de flecha que tiene un vértice curvilíneo y que apunta hacia la superficie interior (54) del portador (52) de la junta estanca.
 - 3. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1, en donde el entrante (72) está configurado para favorecer una distribución de esfuerzos inducidos en el portador (52) de la junta estanca a través de al menos una porción de una sección transversal de él.
 - **4.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1, en donde la primera porción (60) de la superficie interior (54) del portador (52) de la junta estanca está configurado para rodear circunferencialmente la junta estanca (62).
- 5. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1, en donde la primera porción (60) de la superficie interior (54) del portador (52) de la junta estanca comprende una primera depresión (61) configurada para cautivamente recibir la junta estanca (62).
- **6.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 5, en donde la primera depresión (61) comprende un primer reborde (63), un segundo reborde (65) y una porción longitudinal interpuesta entre los rebordes primero y segundo (63, 65).
- 7. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 5, en donde la superficie interior (54) del portador (52) de la junta estanca comprende una segunda depresión (68) configurada para rodear circunferencial y longitudinalmente un anillo tórico (70).
 - 8. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1, que además comprende: al menos una abertura (74) configurada para estar en comunicación fluida con un entorno circundante y al menos una porción de la superficie interior (54) del portador (52) de la junta estanca, estando la abertura (74) configurada para comunicar el fluido adyacente a la superficie interior (54) con el entorno circundante.
 - 9. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 2, en donde un espesor mínimo de la pared del portador (52) de la junta estanca está situado en el vértice de la sección transversal en forma de punta de flecha.
 - **10.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1, en donde el entrante (72) comprende al menos uno de una forma parcialmente circular y de una forma parcialmente elíptica.
- **11.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 7, en donde la segunda depresión (68) está formada en la primera depresión (61).
 - **12.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 7, en donde un espesor mínimo de la pared del portador (52) de la junta estanca está situado en la segunda depresión (68).
- 60 13. El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 8 que comprende dos aberturas (74) opuestas lateralmente.
 - **14.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 8 en donde la abertura (74) comprende una geometría curvilínea de la sección transversal.

65

5

25

45

50

ES 2 699 388 T3

- **15.** El conjunto portador de la junta estanca de la reivindicación 1 que además comprende una junta estanca (62) recibida por el portador (52) de la junta estanca.
- **16.** Un sistema de fluido a ultra alta presión que comprende:

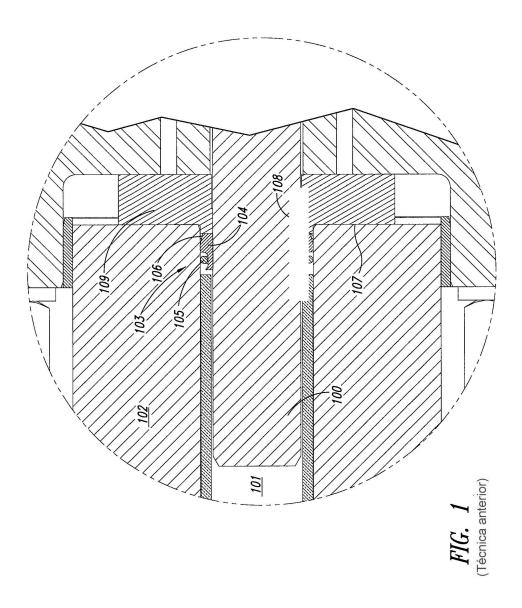
5

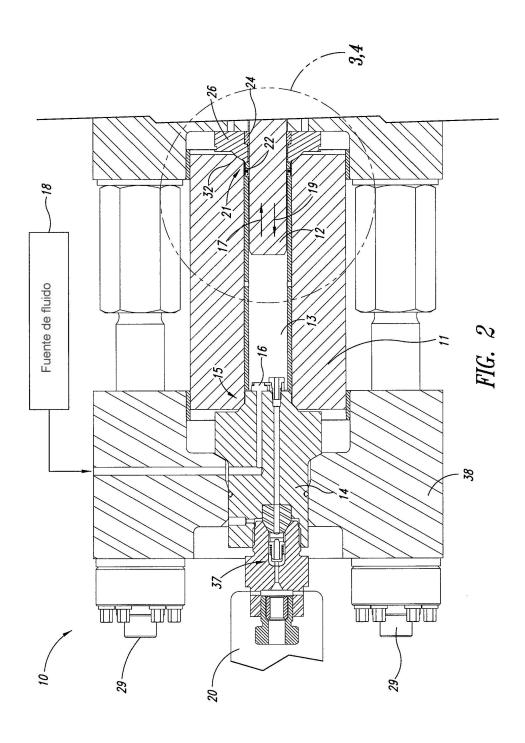
el conjunto del portador de la junta estanca de cualquiera de las reivindicaciones 1-14; un émbolo (12) configurado para tener un movimiento de vaivén en el sistema (50) de fluido a ultraalta presión a lo largo del eje longitudinal (58); y una junta estanca (62) posicionada adyacente al cojinete (66) y que tiene un taladro a través del cual el émbolo (12) puede tener un movimiento de vaivén.

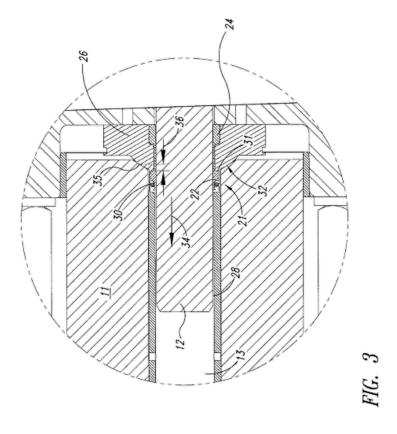
10

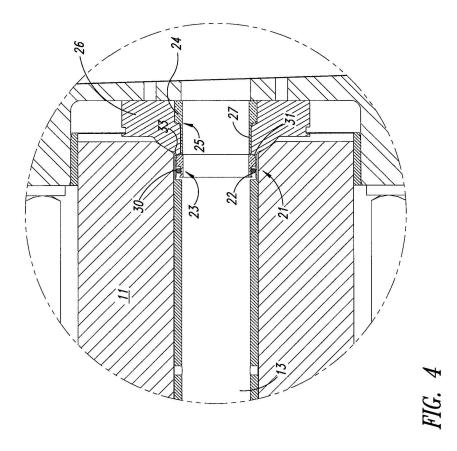
17. El sistema de fluido a ultraalta presión de la reivindicación 16, que además comprende: un anillo tórico (70) interpuesto entre la junta estanca (62) y una porción de la superficie interior (54) del portador (52) de la junta elástica.

15

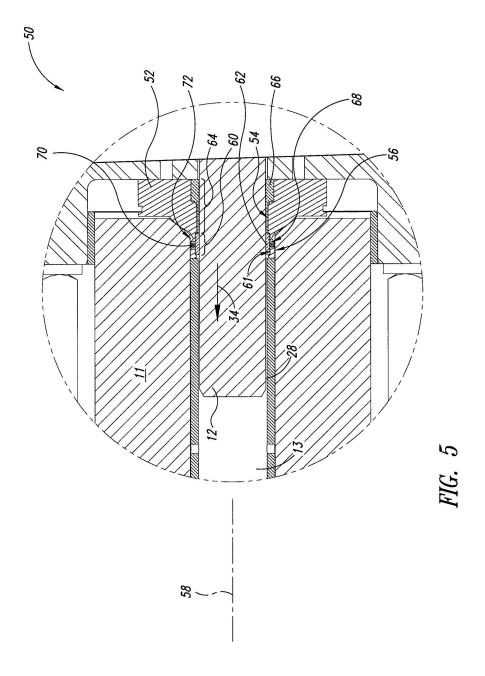








13



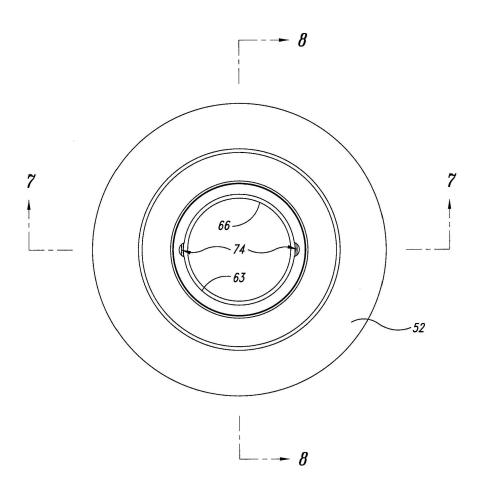
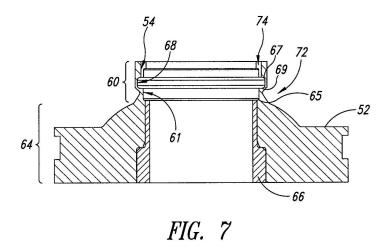


FIG. 6



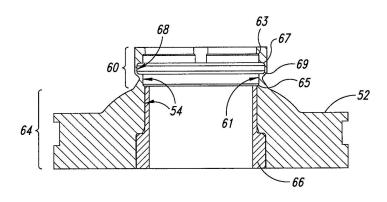


FIG. 8