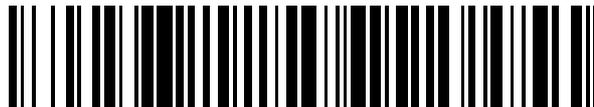


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 880**

51 Int. Cl.:

**F04B 53/16** (2006.01)

**F16L 21/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2004 E 04760337 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2013 EP 1620648**

54 Título: **Método y aparato para sellar un sistema de fluido de presión ultraalta**

30 Prioridad:

**25.04.2003 US 423661**

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

**27.08.2013**

73 Titular/es:

**FLOW INTERNATIONAL CORPORATION (100.0%)  
23500 64TH AVENUE SOUTH  
KENT, WASHINGTON 98032, US**

72 Inventor/es:

**HOPKINS, JORDAN J.;  
HAWES, ADRIAN y  
OLD, WILLIAM L.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 420 880 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**

Método y aparato para sellar un sistema de fluido de presión ultraalta

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a sistemas de fluido de presión ultraalta y, en particular, a métodos y conjuntos para sellar sistemas de presión ultraalta, tales como bombas de presión ultraalta.

**Descripción de la técnica relacionada**

10 Las bombas de alta presión aspiran un volumen de fluido hasta la bomba durante una carrera de admisión de un pistón, y durante una carrera de presión del pistón presurizan el volumen de fluido hasta una presión deseada, hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi). El fluido presurizado fluye a través de un cuerpo de válvula de retención hasta una válvula de retención de salida. Si la presión del fluido es mayor que una fuerza de sollicitación proporcionada por un fluido de alta presión en un área de salida que actúa sobre un extremo aguas abajo de la válvula de retención de salida, el fluido de alta presión supera la fuerza de sollicitación y atraviesa la válvula de retención de salida hacia el área de salida. Típicamente, una bomba tiene múltiples cilindros y el fluido presurizado del área de salida de cada bomba es recogido en un acumulador. El fluido de alta presión recogido de esta manera se usa después selectivamente para realizar una función deseada, tal como cortar o limpiar. Tales bombas son fabricadas, por ejemplo, por la cesionaria de la presente invención, Flow International Corporation of Kent, Washington.

15 La solicitante cree que sería deseable en muchas situaciones operar tales bombas a presiones mayores que las que puedan lograrse fiablemente en el momento actual. Por ejemplo, cuando diversos componentes de la bomba, tales como juntas dinámicas, son sometidos a altas presiones, de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi), las juntas tienen una vida de fatiga relativamente corta, fallando a intervalos indeseablemente cortos y provocando paradas de la máquina y productividad perdida.

Más particularmente, cuando el pistón se mueve en vaivén dentro de un ánima del diámetro de la bomba, el pistón atraviesa una junta dinámica que impide que el fluido presurizado del cilindro fluya más allá del pistón hacia el interior de la bomba.

25 Una de tales juntas dinámicas se muestra en la patente norteamericana número 6.086.070, que ha sido cedida a la cesionaria de la presente solicitud, Flow International Corporation. La junta dinámica de la patente norteamericana número 6.086.070 incluye un portajuntas 12 de que funciona como un anillo de respaldo de la junta 18. El portajuntas incluye además un cojinete de guiado anular posicionado en una acanaladura anular del portajuntas, estando el cojinete de guiado axialmente separado de la junta. Un diámetro interior del portajuntas en la región entre la junta y el cojinete de guiado es mayor que un diámetro interior del cojinete de guiado, de tal manera que existe un pequeño hueco entre el portajuntas y el pistón. Aunque tal disposición funciona bien a presiones muy altas, de hasta y más allá de 275,8 MPa (40.000 psi), la junta tiende a extruirse a través del hueco entre el portajuntas y el pistón cuando se expone tal junta dinámica a presiones de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi).

30 En aún otra junta dinámica actualmente existente, mostrada en la figura 1, un pistón se mueve en vaivén a través de una junta dinámica que tiene una junta de plástico, un anillo tórico y una junta de anilla metálica que están soportados por un anillo de respaldo fabricado de un material de cojinete, tal como aluminio-bronce. El cilindro se aprieta a lo largo de su superficie plana con el anillo de respaldo al apretar unos tirantes, tal como se conoce en la técnica. A presiones muy altas, por ejemplo de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi), el hueco entre el anillo de respaldo y el pistón no se cierra uniformemente bajo presión y, de nuevo, la junta se extruye a través de cualquier hueco disponible provocando el fallo de la junta dinámica. Dada la muy corta vida de los componentes, se requiere un reemplazo frecuente de componentes, dando como resultado paradas de la máquina, productividad pérdida y posibles daños a la bomba. No solo se deben tales fallos a la extrusión de la junta, sino que también el fallo puede ser el resultado del hendidido de la junta de plástico y del fallo prematuro del anillo tórico y la anilla de junta causado por el movimiento relativo entre los componentes de alta presión.

45 Por tanto, existe una necesidad de una junta dinámica mejorada que pueda soportar presiones por encima de 275,8 MPa (40.000 psi) y, más particularmente, presiones de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi). La presente invención satisface esta necesidad.

**Breve resumen de la invención**

50 La presente invención proporciona una junta dinámica mejorada para uso en un sistema de fluido de presión ultraalta, tal como una bomba de fluido de presión ultraalta, por ejemplo los fabricados por Flow International Corporation. La junta dinámica mejorada proporcionada según la presente invención puede soportar presiones por encima de 275,8 MPa (40.000 psi) y, más preferiblemente, presiones de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi). Por tanto, la presente invención permite que las bombas funcionen fiablemente a presiones que anteriormente eran inalcanzables, dando como resultado una productividad y eficiencia aumentadas.

55 En una primera realización, un sistema de fluido de presión ultraalta proporcionado según la presente invención

tiene una junta dinámica a través de la cual se mueve en vaivén un pistón, impidiendo la junta dinámica que el fluido presurizado fluya más allá del pistón. El conjunto de sellado dinámico incluye una junta de plástico que tiene un ánima a través de la cual el pistón se mueve en vaivén, y un cojinete posicionado al lado de la junta, que también tiene un ánima a través del cual el pistón se mueve en vaivén. Un portajuntas rodea la circunferencia del cojinete y está sometido a una fuerza compresiva que es lo suficientemente alta como para aplastar circunferencialmente el portajuntas en una dirección radial contra el cojinete. Este aplastamiento del portajuntas contra el cojinete hace que una superficie interior del ánima a través del cojinete logre un contacto circunferencial sustancialmente uniforme con una superficie exterior del pistón cuando el conjunto es sometido a cargas durante el ensamblaje, eliminando así los huecos que aparecen en sistemas de la técnica anterior. Eliminando cualquier hueco entre el portajuntas y el cojinete, y entre el cojinete y el pistón, la presente invención elimina cualquier ruta a través de la cual la junta podría extruirse en caso contrario, particularmente cuando se la somete a presiones altas de hasta y más allá de 275,8 MPa (40.000 psi) y, más particularmente, de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi).

La fuerza compresiva sobre el portajuntas se logra apretando tirantes del sistema que cargan un cilindro posicionado al lado de la junta y el portajuntas, asentándose el cilindro contra el portajuntas de tal manera que forme una junta estática a lo largo de un área de sellado tangencial. En una realización preferida, esta fuerza compresiva es suficientemente grande y se aplica de tal manera, dada la geometría del sistema, que el portajuntas se deforma uniformemente para eliminar sustancialmente cualquier hueco que pudiera existir entre el portajuntas y el cojinete y, a su vez, aplasta con precisión el cojinete sobre el pistón para eliminar sustancialmente cualquier hueco entre el cojinete y el pistón, particularmente en una región al lado de la junta. Dependiendo de la resistencia del material usado, esta deformación puede ser de naturaleza elástica o plástica.

#### Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal de una junta dinámica para una bomba de presión ultraalta proporcionada según un sistema de la técnica anterior.

La figura 2 es una vista en planta y en sección transversal parcial de una bomba de presión ultraalta, que incorpora una junta dinámica proporcionada según la presente invención.

La figura 3 es una vista en planta y en sección transversal agrandada de la junta dinámica de la figura 2, mostrada con un pistón.

La figura 4 es una vista en planta y en sección transversal agrandada de la junta dinámica de la figura 2, mostrada sin un pistón.

#### Descripción detallada de la invención

En muchas situaciones, sería deseable operar bombas de fluido de presión ultraalta a presiones mayores que las que pueden lograrse fiablemente en el momento actual. Por ejemplo, una bomba multiplicadora de presión ultraalta, tal como las fabricadas por Flow International Corporation, puede usarse para una variedad de aplicaciones, tales como suministrar fluido de alta presión a un cabezal de corte de chorro de agua abrasivo, o presurizar una vasija de presión para pasteurizar productos alimenticios. Aunque la discusión siguiente usará un multiplicador de presión ultraalta como ejemplo, se comprenderá que la presente invención tiene aplicación para sellar un pistón que se mueve axialmente en vaivén de cualquier bomba de alta presión.

Como se describió anteriormente, un pistón que se mueve en vaivén es un multiplicador que se mueve en vaivén dentro de un ánima del cilindro de la bomba. El fluido se mantiene dentro de una región de presurización deseada del cilindro de la bomba por una junta dinámica que rodea el pistón. Aunque se han usado anteriormente una variedad de tales juntas dinámicas, un ejemplo es el que se muestra en la patente norteamericana número 6.086.070. Se comprenderá por la lectura de esa patente que existe un hueco entre el portajuntas y el pistón, en una región al lado de la junta. Aunque tal disposición funciona bien a presiones muy altas, hasta y más allá de 275,8 MPa (40.000 psi), la junta tiende a extruirse inaceptablemente a través del hueco entre el portajuntas y el pistón cuando tal junta dinámica se expone a presiones de hasta y más allá de 599,8 MPa [87.000 psi (aproximadamente 6.000 bares)].

Se muestra en la figura 1 otra junta dinámica actualmente disponible empleada para sellar un pistón que se mueve en vaivén. Cuando un pistón 100 se mueve en vaivén se mueve en vaivén dentro de un ánima 101 de un cilindro 102, se impide por una junta dinámica 103 que el fluido de dentro del ánima 101 fluya más allá del pistón hacia el interior de la bomba. La junta dinámica 103 incluye una junta de plástico 104, un anillo tórico 105 y una anilla 106 de junta de acero inoxidable que están soportadas por un anillo de respaldo 109 fabricado de un material de cojinete, tal como aluminio-bronce. Una superficie extrema del cilindro 102 se asienta nivelada contra una cara extrema plana del anillo de respaldo 109, formando una interfaz plana 107. El cilindro 102 se aprieta a lo largo de su interfaz plana 107 con el anillo de respaldo 109, apretando unos tirantes, como se conoce en la técnica. Un hueco pequeño 108 existe entre el anillo de respaldo y el pistón. A presiones muy altas, por ejemplo por encima de 379,2 MPa (55.000 psi), la junta dinámica 103 comienza a fallar a intervalos indeseablemente cortos.

Se cree que tales fallos son debidos a muchas cosas, incluyendo la extrusión de la junta 104 a través del hueco 108,

el hendido de la junta 104 y el fallo prematuro del anillo tórico 105 y de la anilla 106 de junta provocado por el movimiento relativo entre los componentes de alta presión. Estos problemas se exacerban con presiones aún mayores, por ejemplo de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi). Más particularmente, una junta dinámica como la mostrada en la figura 1 puede durar menos de 40 horas a 599,8 MPa (87.000 psi).

- 5 Esta es una vida de componente inaceptablemente corta que requiere un reemplazo frecuente de componentes, parada de la máquina, productividad perdida y posibles daños a la bomba.

Un multiplicador es capaz de funcionar fiablemente a 599,8 MPa (87.000 psi) según la presente invención. Como se muestra en la figura 2, un sistema de fluido de presión ultraalta 10, tal como una bomba multiplicadora, está provista de un pistón 12 que se mueve en vaivén dentro de un ánima 13 de un cilindro 11 de bomba. El pistón 12 aspira un volumen de fluido desde una fuente de fluido 18 dentro del ánima 13 a través de una válvula de entrada 16 dispuesta en el cuerpo 14 de válvula de retención durante una carrera de admisión del pistón ilustrada por la flecha de dirección marcada con 17. Durante la carrera 19 de presión, el pistón 12 presuriza el volumen de fluido, fluyendo el fluido presurizado a través del cuerpo 14 de válvula de retención hacia la válvula de retención 37 de salida. Si la presión del fluido presurizado es suficientemente alta para superar la fuerza de sollicitación de la válvula de retención 37 de salida, el fluido presurizado atravesará la válvula de retención 37 de salida hacia un área 20 de salida, después de lo cual el fluido presurizado se recoge en un acumulador y se usa de cualquier manera deseada, como se conoce en la técnica.

Según se muestra adicionalmente en la figura 2, y como puede verse mejor en las figuras 3 y 4, el pistón 12 se mueve en vaivén a través de un conjunto de sellado 21 dispuesto según la presente invención. El conjunto de sellado 21 incluye una junta de plástico 22 fabricada, por ejemplo, de un polietileno de peso molecular ultra alto.

Según puede verse mejor en la figura 4, la junta anular 22 está provista de un ánima 23 a través de la cual el pistón se mueve en vaivén. Un cojinete 24 está posicionado al lado de la junta 22 y también está provisto de un ánima 25 a través de la cual el pistón 12 se mueve en vaivén. Por tanto, el material del cojinete se selecciona para que sea un material que pueda rodar seguramente a lo largo del pistón mientras éste está en movimiento. Aunque el cojinete 24 y el pistón 12 pueden fabricarse de cualesquiera materiales adecuadamente cooperativos, en una realización el cojinete 24 está fabricado de bronce de alta resistencia, o de una aleación de aluminio o cobre, y el pistón se fabrica de un material cerámico, tal como Zirconia parcialmente estabilizada (PSZ).

Un portajuntas 26 rodea una circunferencia del cojinete 24 y está posicionado al lado de la junta 22, aunque el portajuntas 26 puede fabricarse de una variedad de materiales, en una realización preferida, está fabricado de acero inoxidable.

Según la presente invención, el portajuntas 26 está sujeto a una fuerza compresiva que es suficientemente alta para aplastar circunferencialmente el portajuntas 26 uniformemente en una dirección radial contra el cojinete 24. Este aplastamiento uniforme del portajuntas 26 contra el cojinete 24 hace que una superficie interior del ánima 25 a través del cojinete 24 alcance un contacto circunferencial sustancialmente uniforme con una superficie exterior 28 del pistón 12 cuando el conjunto es sometido a presión ultraalta, eliminando así huecos que aparecen en sistemas de la técnica anterior. Por el contrario, aunque una junta dinámica, como la ilustrada en la técnica anterior de la figura 1, puede ser forzada contra el pistón bajo presión, no se controla el cierre del hueco entre el anillo de respaldo y el pistón, y no sucede uniformemente alrededor de la circunferencia del pistón. Como resultado, puede haber contacto entre el anillo de respaldo y el pistón en un lado, y un hueco en el otro, permitiendo que la junta se extruya.

La fuerza compresiva sobre el portajuntas 26 se logra apretando unos tirantes 29 del sistema que cargan el cilindro 11 mediante una tapa extrema 38 que se asienta en el cuerpo 14 de la válvula de retención contra un primer extremo 15 del cilindro 11. El cilindro 11 está asentado contra el portajuntas 26 de tal manera que forme una junta estática a lo largo de un área de sellado tangencial 32, como se describe en la solicitud de patente US 2003/0122376A1. Más particularmente, en una realización, se logra una carga compresiva radial mediante el contacto comprimido de una boca estrechada sustancialmente plana del cilindro contra una región convexamente curvada del portajuntas. En una realización, el ángulo de contacto incluido entre el cilindro y el anillo de respaldo es de aproximadamente 80-128 grados, con un rango preferido de aproximadamente 100-118 grados. Alternativamente, el portajuntas puede tener un perfil en sección transversal cónico, sustancialmente lineal, que forma un ángulo incluido de 80-128 grados, y que se empareja contra un perfil en sección transversal convexo curvado del cilindro para formar una junta sustancialmente circular. Un ángulo de contacto entre los componentes anexos del cilindro y el portajuntas es tangencial a al menos uno de los componentes, midiendo la tangente entre 40 y 60 grados respecto de un eje longitudinal del componente.

La fuerza compresiva aplicada a través de los tirantes y del cilindro 11 sobre el portajuntas 26 es suficientemente grande, y se aplica de tal manera dada la geometría del sistema, incluyendo el ánima de cojinete, y el ángulo de contacto portajuntas/cilindro, que el portajuntas 26 se deforma sobre el cojinete 24 de una manera controlada uniforme para eliminar sustancialmente cualquier hueco que pudiera existir entre el portajuntas 26 y el cojinete 24. A su vez, el cojinete 24 se aplasta sobre el pistón 12 en un extremo libre del cojinete para eliminar sustancialmente cualquier hueco entre el cojinete 24 y el pistón 12, particularmente en una región al lado de la junta 22.

Eliminando cualquier hueco entre el portajuntas y el cojinete, y entre el cojinete y el pistón, cuando el sistema está funcionando con presión, la presente invención elimina cualquier tramo a través del cual la junta pudiera extruirse de cualquier otra manera, particularmente cuando está sometida a altas presiones de hasta y más allá de 379,2 MPa (55.000 psi) y, más particularmente, cuando está sometida a presiones de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi). Como resultado, un sistema proporcionado según la presente invención puede funcionar varios cientos de horas a 599,8 MPa (87.000 psi), en comparación con menos de 40 horas usando conjuntos de sellado convencionales.

Adicionalmente, la compresión del cilindro 11 sobre el portajuntas 26, mediante la carga de los tirantes 29, crea una junta metal con metal en la interfaz de estos dos componentes, es decir, a lo largo del área de sellado tangencial 32. Como resultado de la formación de esta junta estática de metal con metal, no se requiere que la junta de plástico 22 se selle tanto hacia fuera, es decir, en la dirección de la interfaz del cilindro-portajuntas, así como hacia dentro, es decir, en la dirección de la interfaz pistón-portajuntas. Como resultado, el movimiento relativo al cual están expuestas las superficies de la junta de plástico se reduce sustancialmente, impidiendo así que la junta 22 sea arrancada. Además, se elimina la necesidad de una anilla de junta, según se usa en sistemas de la técnica anterior, simplificando así el sistema y aliviando problemas asociados con un fallo prematuro del componente de anilla de junta.

Según puede verse mejor en las figuras 3 y 4, un primer extremo 33 de la junta 22 está soportado a través de su anchura tanto por el cojinete 24 como por el portajuntas 26.

Esta disposición elimina el hueco de extrusión problemático entre el pistón y el portajuntas que aparece en algunos diseños de la técnica anterior en donde la junta está soportada únicamente por un portajuntas de acero inoxidable, de tal manera que deba existir un hueco entre el portajuntas y el pistón al lado de la junta. Además, la disposición proporcionada según la presente invención proporciona una mayor resistencia que las juntas dinámicas actualmente disponibles que soportan la junta a través de su anchura mediante sólo un material de cojinete, como las ilustradas en la figura 1.

Como también puede verse en las figuras 3 y 4, el portajuntas 26 está provisto de un vaso 30 que se extiende a lo largo de una superficie exterior 31 de la junta 22, impidiendo así que la junta 22 toque el cilindro 11. El posicionamiento del vaso elimina el movimiento relativo entre la junta 22 y el cilindro 11 que podría provocar desgaste de la junta y un fallo temprano. Además, según se muestra en la figura 3, el primer extremo 33 de la junta 23 está posicionado aguas abajo de un punto central 35 del área de sellado tangencial 32, por una distancia 36 ("Aguas abajo" es indicado por la flecha de referencia 34, y está en la dirección de la carrera de presurización del pistón). Al proporcionar un conjunto de sellado 21 según la presente invención como se muestra en la figura 3, la fuerza de compresión sobre el vaso 30 del portajuntas es mayor que la fuerza de expansión sobre el vaso del portajuntas mientras está bajo presión, facilitando así el aplastamiento adicional del portajuntas sobre el cojinete y del cojinete sobre el pistón para eliminar los huecos entre el portajuntas, cojinete y pistón.

La cantidad de deformación del portajuntas 26 es función tanto de los ángulos de las superficies del cilindro 11 como del portajuntas 26 que forman el área de sellado tangencial 32, y también es función de los materiales seleccionados, así como de la cantidad de carga del conjunto, por ejemplo, que pueda lograrse mediante el apriete de los tirantes. Aunque los tirantes se describen e ilustran en la presente solicitud, se comprenderá que la carga en el conjunto puede lograrse de cualquier manera disponible.

En una realización, el cojinete se presiona por encaje dentro del portajuntas y se mecaniza un ánima a su través. Cuanto más blandos los materiales, mayor será la deformación lograda y, a su vez, se necesitará un ánima más grande para acomodar un pistón seleccionado. Por tanto, en una realización preferida, se selecciona un material para el portajuntas que tenga una resistencia deseada, y se selecciona un diámetro interior del ánima a través del portajuntas, para lograr una cantidad seleccionada de contacto entre el cojinete y el pistón para una fuerza de compresión dada. Más particularmente, el portajuntas está fabricado de un material cuya resistencia se empareja con precisión con el ánima final mecanizada a través del cojinete, de tal manera que la cantidad de compresión aplicada por los tirantes se traslade a una cantidad controlada de contacto entre el cojinete y el pistón de alta presión.

Como se describió anteriormente, un sistema de fluido de presión ultraalta proporcionado según la presente invención permite que el sistema opere fiablemente a presiones de hasta y más allá de 599,8 MPa (87.000 psi), manteniendo al mismo tiempo una junta alrededor de un pistón que se mueve en vaivén del sistema. Aunque la presente invención permite una operación fiable a presiones que causan fallos en sistemas de la técnica anterior, haciendo la invención particularmente beneficiosa a estas presiones más altas, se comprenderá que la presente invención también tiene aplicación a presiones inferiores, de hasta y más allá de 275,8 MPa (40.000 psi). Por tanto, la presente invención proporciona ventajas significativas sobre sistemas actualmente disponibles. A partir de lo anterior, se apreciará que, aunque se han descrito en el presente documento realizaciones específicas de la invención con fines ilustrativos, pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. En consecuencia, la invención no está limitada excepto por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de sellado para un sistema de fluido de presión ultraalta (10), que comprende:

una junta (22) que tiene un ánima (23) a través de la cual se mueve en vaivén un pistón (12);

un cojinete (24) que tiene un ánima (25) a través del cual se mueve en vaivén el pistón (12);

5 un portajuntas (26) que rodea circunferencialmente el cojinete (24),

**caracterizado** porque

el cojinete está posicionado al lado de la junta (22), y el portajuntas (26) está sometido a una fuerza compresiva, siendo suficientemente alta la fuerza compresiva para aplastar circunferencialmente el portajuntas en una dirección radial contra el cojinete (24).

10 2. El conjunto de sellado según la reivindicación 1, en el que una superficie interior del ánima (25) del cojinete (24) está en contacto circunferencial sustancialmente uniforme con una superficie exterior (28) del pistón (12) cuando el conjunto se somete a carga durante el ensamblaje.

3. El conjunto de sellado según la reivindicación 1, que además comprende una pluralidad de tirantes (29) que son apretados para aplicar la fuerza compresiva sobre el portajuntas (26).

15 4. El conjunto según la reivindicación 1, en el que el portajuntas (26) está al lado de la junta (22), de tal manera que la junta está soportada a través de su anchura tanto por el portajuntas (26) como por el cojinete (24).

5. El conjunto según la reivindicación 1, en el que el portajuntas (26) incluye un vaso (30) que se extiende a lo largo de una superficie exterior (31) de la junta (22).

20 6. El conjunto según la reivindicación 5, en el que la junta (22) y el vaso (30) del portajuntas están configurados para garantizar que una fuerza de compresión sobre el vaso (30) sea mayor que una fuerza de expansión sobre el vaso (30) cuando el conjunto sea sometido a presión ultraalta.

25 7. El conjunto según la reivindicación 1, que además comprende un cilindro (11) posicionado al lado de la junta (22) y el portajuntas (26), asentándose el cilindro (11) contra el portajuntas (26) para formar una junta estática a lo largo de un área de sellado tangencial (32), y en el que un primer extremo (33) de la junta al lado del cojinete (34) está aguas abajo de un punto central (35) del área de sellado tangencial (32).

8. El conjunto según la reivindicación 1, en el que el portajuntas (26) está fabricado de un primer material y el cojinete (24) está fabricado de un segundo material.

9. Una bomba de presión ultraalta, **caracterizada** por comprender:

un pistón (12) y el conjunto de sellado de la reivindicación 1.

30 10. La bomba según la reivindicación 9, que además comprende un cilindro (11) posicionado al lado del portajuntas (26), asentándose el cilindro (11) contra el portajuntas (26) para formar una junta estática a lo largo del área de sellado tangencial (32), y en donde la bomba comprende además unos tirantes (29) que son acoplados al cilindro (11) y apretados para aplicar la fuerza compresiva sobre el portajuntas (26) a través del cilindro (11).

35 11. La bomba según la reivindicación 9, en la que el portajuntas (26) incluye un vaso (30) que se extiende a lo largo de una superficie exterior de la junta (22), estando configurados la junta (22) y el vaso (30) del portajuntas (26) una con relación a otro y con relación al cilindro (11) para garantizar que una fuerza de compresión sobre el vaso (30) sea mayor que una fuerza de expansión sobre el vaso (30).

12. La bomba según la reivindicación 9, que además comprende:

40 un cuerpo (14) de válvula de retención acoplado con un primer extremo del cilindro (11), estando el cuerpo (14) de válvula de retención provisto de una pluralidad de válvulas (16; 37) que permiten selectivamente una comunicación de fluido entre el ánima (13) del cilindro (11) y una fuente de fluido (18) y un área (20) de salida, en la que

la junta (22) está posicionada dentro del ánima (13) del cilindro (11); y

45 el portajuntas (26) está posicionado al lado del cilindro (11) y la junta (22), estando prevista una superficie de cojinete alrededor de un ánima (25) del portajuntas (26), a través de la cual se mueve en vaivén el pistón (12), siendo forzada la superficie de cojinete contra una superficie exterior del pistón (12) de una manera sustancialmente uniforme por la fuerza compresiva ejercida contra el portajuntas (26) por el cilindro (11).

13. La bomba según la reivindicación 12, en la que la fuerza compresiva sobre el portajuntas (26) es suficientemente alta para deformar sustancialmente de manera uniforme el portajuntas (26), eliminado así sustancialmente cualquier

hueco que pudiera existir entre la superficie de cojinete y el pistón (12).

14. Un método para instalar un conjunto de sellado en un sistema de fluido de presión ultraalta (10), que comprende:

proporcionar un portajuntas (26) que tiene un ánima dentro de la cual se encaja por presión un cojinete (24);

posicionar una junta (22) al lado del portajuntas (26) y del cojinete (24);

5 proporcionar un pistón (12) a través de ánimas del cojinete (24) y la junta (22);

aplicar una fuerza compresiva sobre el portajuntas (26) para aplastar el portajuntas (26) en una dirección radial contra el cojinete (24) y forzar el cojinete (24) de manera sustancialmente uniforme alrededor de la circunferencia del pistón (12).

15. El método según la reivindicación 14, que además comprende:

10 posicionar un cilindro (11) al lado del portajuntas (26), y aplicar la fuerza compresiva sobre el portajuntas (26) a través del cilindro (11).

16. El método según la reivindicación 15, que además comprende apretar una pluralidad de tirantes (29) acoplados con el cilindro (11) para aplicar la fuerza compresiva sobre el portajuntas (26) a través del cilindro (11).

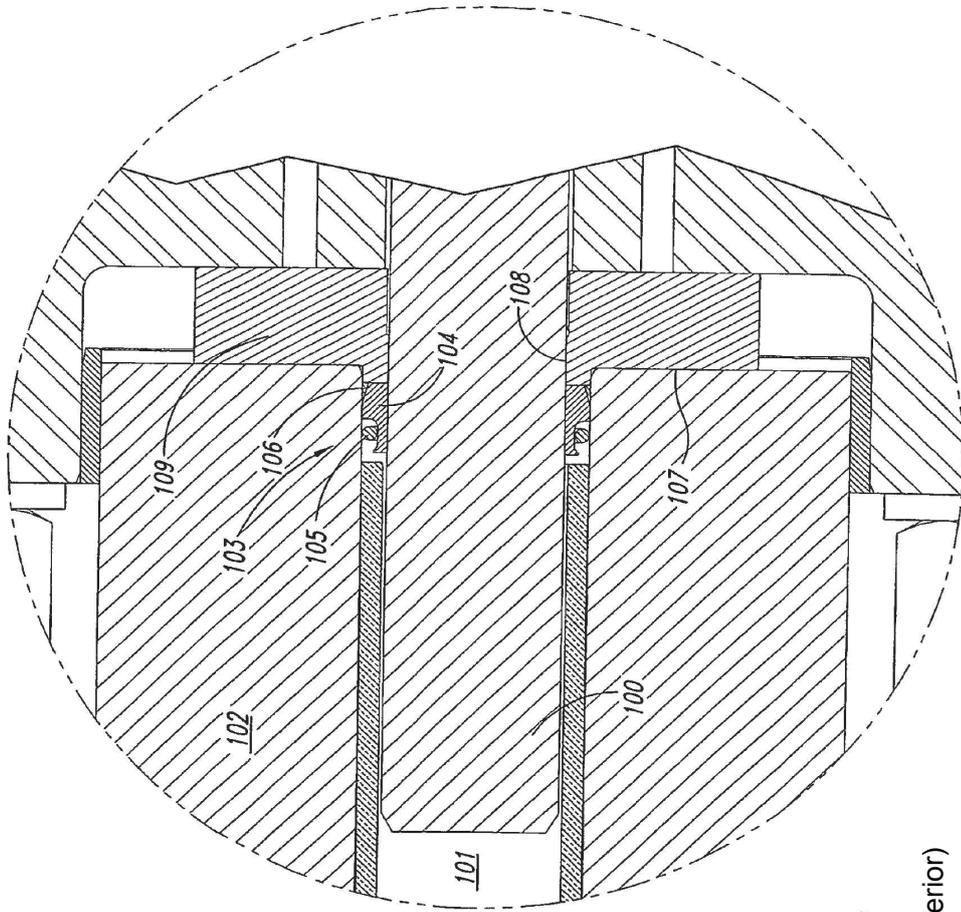
15 17. El método según la reivindicación 14, en el que la fuerza compresiva es suficientemente grande para deformar sustancialmente de manera uniforme el portajuntas (26) con el fin de eliminar cualquier hueco que pudiera existir entre el portajuntas (26) y el cojinete (24).

18. El método según la reivindicación 14, que además comprende:

eliminar sustancialmente cualquier hueco entre el portajuntas (26) y el cojinete (24); y eliminar sustancialmente cualquier hueco entre el cojinete (24) y el pistón (12) al lado de la junta (22).

20 19. El método según la reivindicación 14, que además comprende.

seleccionar un material para el portajuntas (26) que tenga una resistencia conocida y seleccionar un diámetro interior del ánima a través del portajuntas (26) para lograr una cantidad seleccionada de contacto entre el cojinete (24) y el pistón (12) para una fuerza compresiva dada.



**FIG. 1**  
(Técnica Anterior)



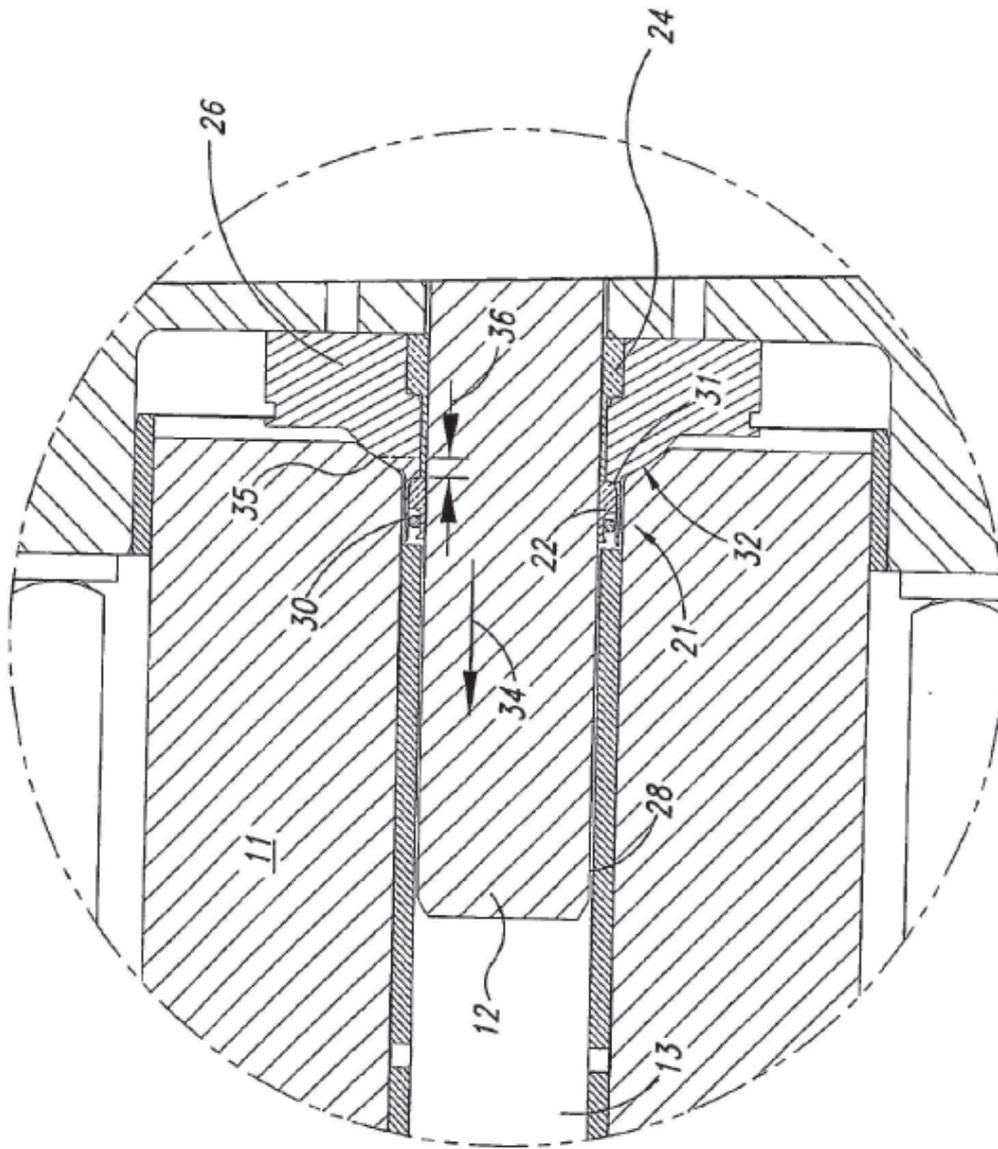


FIG. 3

