



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 494**

51 Int. Cl.:
F16J 15/18 (2006.01)
F16J 15/32 (2006.01)
F16J 15/48 (2006.01)
F16K 41/02 (2006.01)
F16K 41/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06425184 .6**
96 Fecha de presentación : **17.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1835206**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.09.2007**

54

Título: **Un dispositivo funcional, tal como una válvula de apertura y cierre, dotada de medios de estanquidad.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.09.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.09.2011

73

Titular/es: **CARRARA S.p.A.**
Via Provinciale, 1/E
25030 Adro, BS, IT

72

Inventor/es: **Carrara, Sergio**

74

Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 364 494 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

Un dispositivo funcional, tal como una válvula de apertura y cierre, dotada de medios de estanquidad

5 La presente invención se refiere a un dispositivo funcional, tal como una válvula, un sistema de pistón - cilindro, o un eje giratorio, dotado de medios de estanquidad entre un vástago del dispositivo, por ejemplo un vástago giratorio o móvil, y una pared de la cámara bajo presión del dispositivo, desde la que sobresale el vástago.

10 Más en particular, la presente invención se refiere a una válvula que tiene un vástago de control, por ejemplo conectado a un mango para la apertura/ el cierre manual de la válvula, dotada de medios de estanquidad entre el vástago y la pared de la cámara bajo presión desde la que sobresale el vástago.

15 Por lo general, una válvula que puede ser accionada manualmente para su apertura o cierre presenta una cámara bajo presión en la que se aloja el dispositivo de apertura/ cierre de la válvula.

El dispositivo de apertura/ cierre está conectado a un vástago que sobresale desde la cámara para ser conectado a un mango accionable manualmente.

20 Se deben proporcionar medios de estanquidad entre el vástago y la pared de la abertura a través de la cual sobresale el vástago, para evitar la ventilación o el escape del fluido bajo presión desde la cámara.

En general, los medios de estanquidad consisten en un conjunto de anillos de estanquidad apilados, ajustados sobre el vástago y alojados en el espacio existente entre el vástago y la pared de la abertura.

25 Por el lado que se enfrenta a la cámara, los anillos de estanquidad apoyan contra una proyección de la pared, mientras que por el otro lado, es decir, por fuera de la cámara, éstos son presionados por un dispositivo de compresión que en el argot se conoce como "prensaestopas".

30 Los anillos están normalmente fabricados con grafito expandido, que tiene la propiedad de una considerable deformación elástica. La compresión axial ejercida por el prensaestopas provoca una expansión radial de los anillos hacia el vástago.

La acción elástica de los anillos sobre el vástago asegura la estanquidad contra la ventilación o la fuga de fluido.

35 Las mediciones experimentales y las consideraciones teóricas muestran que los anillos de la parte superior, es decir, los que cierran el prensaestopas, están en una condición de fuerte compresión y considerable expansión radial, mientras que los anillos de la parte inferior, es decir, los que son cercanos a la proyección de pared, están en una condición de pobre compresión y pobre expansión radial.

40 Tal distribución no uniforme de la compresión es la causa de varias desventajas.

Con el fin de obtener una acción de estanquidad útil también mediante los anillos de la parte inferior, es necesario proporcionar altas cargas de apriete de los tornillos del prensaestopas, mientras se sobrecargan los anillos de la parte superior.

45 Se ha encontrado que, con el tiempo, la respuesta elástica de los anillos de grafito expandido tiende a disminuir debido a un tipo de "hábito" del material. En otras palabras, el estado de compresión prolongado al que se someten los anillos, genera una re-disposición de la estructura laminar del material, de modo que éste se relaja y pierde las características elásticas del mismo, anulando así la acción de estanquidad sobre el vástago.

50 Esta relación es más rápida cuanto más alto es el estado de compresión al que se encuentre sometido el material, y por lo tanto, la condición de alta compresión de los anillos, y en particular de los anillos de la parte superior, resulta altamente indeseada.

55 Además, la acción de estanquidad demasiado alta de los anillos superiores sobre el vástago provoca un par torsor resistente a la rotación del vástago, lo que provoca una difícil acción de control del propio vástago.

60 Tales desventajas han sido tratadas con anillos de grafito de baja densidad para ser instalados con apriete controlado de los tornillos del prensaestopas, o utilizando anillos de sección trapezoidal o utilizando arandelas Belleville sobre los tornillos del prensaestopas.

65 Sin embargo, ninguna de las soluciones propuestas resuelve en absoluto los problemas mencionados en lo que antecede, especialmente debido al hecho de que éstas tratan de oponerse a los efectos de la relajación del material, lo que ocurre en cualquier caso, sin evitar la ocurrencia del propio fenómeno.

Soluciones conocidas han sido divulgadas, por ejemplo, en los documentos DE 3400314 y DE 3937956, refiriéndose

el último a una válvula parcialmente subterránea con un vástago de control previsto para ser girado, que está montado herméticamente con un conjunto habitual de anillos de estanquidad con prensaestopas, equipado con un sistema para utilizar tales anillos de estanquidad en la citada válvula parcialmente subterránea.

5 Una solución adicional ha sido divulgada, por ejemplo, en el documento US 5.398.944, el cual se refiere al campo de las bombas de aceite, en las que un vástago está en movimiento y está sellado estancamente mediante anillos de estanquidad dispuestos de una manera convencional.

10 Otra solución adicional ha sido divulgada en el documento US 2003/0052457, relacionado con un sistema de estanquidad para turbinas de vapor, particularmente eficiente solo cuando existe una alta presión que tiene influencia sobre el anillo.

15 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo funcional con medios de estanquidad tales como para asegurar una mejor distribución del estado de deformación de los anillos de estanquidad, en todas las condiciones operativas del dispositivo.

Este objeto se ha alcanzado mediante un dispositivo conforme a la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes describen variantes de realización.

20 Las características y ventajas del dispositivo funcional conforme a la presente invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción que sigue, realizada a título de ejemplo indicativo y no limitativo, con referencia a las figuras anexas, en las que:

25 - la figura 1 muestra una vista parcialmente en sección de una válvula de apertura - cierre, que comprende medios de estanquidad de acuerdo con la presente invención, en concordancia con una variante de realización;

30 - las figuras 2b, 2c, 2e y 2h muestran realizaciones posibles de medios de estanquidad de acuerdo con la presente invención, mientras que las figuras 2a, 2d, 2f y 2g muestran un esquema de realizaciones adicionales de medios de estanquidad que no forman parte de la invención;

- la figura 3a muestra un gráfico que representa un esquema de distribución de la deformación por compresión en medios de estanquidad convencionales; y

35 - la figura 3b muestra un gráfico que representa un ejemplo de esquema de distribución de la deformación por compresión en medios de estanquidad conforme a la presente invención.

Con referencia a las figuras anexas, la referencia numérica 1 indica un vástago de un dispositivo funcional.

40 Dicho dispositivo funcional es, por ejemplo, una válvula o un sistema de cilindro - pistón, o dicho vástago es un eje giratorio de dicho dispositivo funcional.

El vástago 1 presenta un eje de vástago X-X, a lo largo del cual presenta dicho vástago su extensión predominante.

45 En la descripción que sigue, con referencia a la dirección de dicho eje de vástago X-X, se hará referencia a una dirección "axial", que significa una dirección paralela a dicho eje de vástago X-X, y a una dirección "radial", que significa una dirección que se extiende en un plano perpendicular a dicho eje de vástago X-X.

50 Además, por motivos de claridad de la descripción, en lo que sigue se hace referencia explícita a una válvula de apertura - cierre a título de ejemplo.

La válvula presenta una cámara 2 en la que existe un fluido bajo presión, de acuerdo con el uso de la válvula. En el caso de una válvula de apertura - cierre de un sistema de extracción, dicho fluido es una mezcla de hidrocarburo, o en el caso de una válvula de apertura - cierre de un sistema de presión de aceite, es aceite.

55 La cámara 2 de la válvula está al menos parcialmente delimitada por una pared 4 que tiene una abertura 6 hacia el exterior de la cámara 2.

60 La válvula es asociable a un conducto corriente arriba y a un conducto corriente abajo, y comprende un dispositivo de apertura/ cierre adecuado para permitir/ impedir el flujo de fluido desde dicho conducto corriente arriba hasta dicho conducto corriente abajo.

El dispositivo de apertura/ cierre está asentado en la cámara 2, y está conectado operativamente al vástago 1 para su actuación manual.

65 El vástago 1 está, por lo tanto, al menos parcialmente asentado en la cámara 2, y sobresale hacia fuera de la misma a través de la pared 4, por la abertura 6.

Con preferencia, la válvula comprende un botón accionador, accesible desde el exterior por un operador, por ejemplo un anillo pequeño, conectado operativamente al vástago 1 para accionar el dispositivo de apertura/ cierre.

5 En particular, el vástago 1 comprende una porción 8 de estanquidad dispuesta a través de la citada abertura 6, que define un espacio de separación con la pared que delimita la abertura 6.

La válvula comprende además medios de estanquidad adecuados para proporcionar un cierre hermético para dicho fluido bajo presión entre el citado vástago 1 y la citada pared 4 de la cámara 2.

10 Los medios de estanquidad comprenden al menos un anillo 12 de estanquidad ajustado sobre el vástago 1.

Dicho anillo de estanquidad presenta una superficie 12a radial interna, que se enfrenta axialmente al vástago 1, y una superficie 12b radial externa, separada radialmente de, y generalmente concéntrica con, la superficie 12a radial interna.

A este fin, se define un plano longitudinal como contenedor del eje X-X del vástago, y se define la "sección longitudinal" del anillo de estanquidad sobre dicho plano longitudinal. Dicha sección longitudinal es rectangular en general.

20 La sección longitudinal del anillo está determinada radialmente por los trazos sobre dicho plano longitudinal de la superficie 12a radial interna y de la superficie 12b radial externa de dicho anillo. Además, la línea central de la sección longitudinal del anillo se define como línea imaginaria media entre los trazos sobre el citado plano longitudinal de la superficie 12a radial interna y de la superficie 12b radial externa de dicho anillo.

25 Con preferencia, los medios de estanquidad comprenden una pluralidad de anillos de estanquidad 12, axialmente apilados y conectados operativamente entre sí.

30 Con referencia a la posición axial adoptada por los anillos de estanquidad 12, los anillos 12 que cierran la cámara 6 se mencionan como anillos "inferiores", y los anillos que cierran el ambiente externo se indican como anillos "superiores".

35 Con preferencia, los anillos de estanquidad están dispuestos en el espacio de separación entre la porción de estanquidad 8 del vástago 1 y la pared que delimita la abertura 6.

Los anillos de estanquidad 12 están fabricados con un material de estanquidad, tal como grafito, que tiene propiedades de alta deformación elástica.

40 De acuerdo con una realización preferida, dichos anillos 12 comprenden anillos fabricados con trencillas de grafito sinterizado y de grafito anular.

Además, los medios de estanquidad comprenden una pared de tope 14 adecuada para formar un tope para los citados anillos de estanquidad 12.

45 Por ejemplo, dicha válvula comprende una pestaña 16 acoplada a una pared 4 por fuera de la cámara 2, por ejemplo mediante pernos con tuercas. La pestaña 16 comprende una porción 18 activa insertada en la abertura 6. Dicha porción 18 activa forma la citada pared de tope 14 para los anillos 12.

50 En otras palabras, dicha pestaña 16 y dichos pernos con tuercas forman un dispositivo prensaestopas.

En una realización preferida, el anillo 12 fabricado a modo de trencilla anular, es un límite indirecto con la citada pared de tope 14.

55 Los citados medios de estanquidad comprenden además, al menos, un anillo 20, dispuesto de modo que se ve directamente influenciado por la acción de la presión de fluido hacia la citada cámara 2. Dicho anillo 20 presenta al menos una cámara de expansión 22 en la que la presión de fluido provoca una acción de empuje de dicho anillo 20 hacia el citado anillo de estanquidad 12.

60 De acuerdo con una realización preferida, el anillo 20 presenta una superficie superior 24 en contacto con el anillo de estanquidad 12, y una superficie inferior 26, axialmente opuesta a la superficie superior 24, en la que abre la cavidad de expansión 22.

Cuando dichos medios de estanquidad comprenden una pluralidad de anillos de estanquidad, el anillo de estanquidad que está en contacto con dicho anillo 20 se denomina "primer anillo de estanquidad".

65 Además, la cavidad de expansión 22 es anular y no está interrumpida anularmente.

- 5 El anillo 20 es estructuralmente adecuado para provocar una acción de empuje hacia el anillo de estanquidad 12. En otras palabras, el anillo 20 está formado de modo que no absorbe, por ejemplo mediante la deformación del mismo, la acción total de la presión de fluido sino que, oponiéndose a tal deformación, transmite al menos parte de esta acción al anillo de estanquidad 12.
- 10 En particular, el anillo 20 presenta una deformación por compresión que es menor que la deformación por compresión del anillo de estanquidad 12, a igualdad de condiciones de deformación, debido por ejemplo al material con el que se haya fabricado.
- 15 Por ejemplo, el anillo está fabricado con acero, mientras que el elemento de estanquidad está fabricado con grafito. En otras palabras, el material del anillo presenta una deformación por compresión que es menor que la deformación por compresión del material con el que se ha fabricado el anillo de estanquidad, a igualdad de condiciones de deformación.
- 20 Dichos medios de estanquidad comprenden además una pared inferior 30, una cámara 2 interna, al menos en parte radialmente sobresaliente desde la pared 4 que delimita la abertura 6.
- La pared inferior 30 presenta una superficie extrema 32 que la delimita radialmente y que se enfrenta radialmente al vástago 1.
- El anillo de estanquidad 12 y el anillo 20 están dispuestos entre la pared de tope 14 y la pared inferior 30 y, en particular, el anillo 20 apoya directamente sobre la pared inferior 30.
- 25 La cavidad de expansión 22 del anillo 20 está dispuesta radialmente, al menos en parte, entre la superficie extrema 32 de la pared inferior 30 y la pared 4 que delimita la abertura 6.
- En otras palabras, la cavidad de expansión 22 es concéntrica y está dispuesta externamente con relación a la superficie extrema 32 de la pared inferior 30.
- 30 La pared inferior 30 presenta un conducto de expansión 34 adecuado para poner la cámara 2 en comunicación de fluido con la cavidad de expansión 22 del anillo 20.
- En particular, el conducto de expansión 34 abre desde la superficie extrema 32 hacia la cavidad de expansión 22.
- 35 Con preferencia, además, la cavidad de expansión 22 presenta una sección que se extiende radialmente, al menos de forma mayoritaria, más allá de la línea central de la sección longitudinal del anillo de estanquidad 12.
- 40 De acuerdo con una realización preferida, el anillo 20 presenta además, al menos, un asiento anular obtenido en la citada superficie superior 25, y dichos medios de estanquidad comprenden además al menos un anillo de estanquidad 13 secundario, fabricado con grafito, dispuesto en el citado asiento anular del anillo 20.
- 45 Con preferencia, el citado anillo de estanquidad 13 secundario presenta una superficie lateral interna que se enfrenta axialmente al vástago 1, más cerca de la superficie externa del vástago en comparación con la superficie lateral interna del anillo 20. En otras palabras, la superficie lateral interna del anillo 20 es diametralmente externa en relación con la superficie lateral interna del anillo de estanquidad 13 secundario.
- 50 De acuerdo con una realización adicional, el anillo de estanquidad 13 secundario está dispuesto entre el anillo 20 y el vástago 1, a modo de una vaina interna (figura 2h).
- 55 Durante el uso normal de la válvula, los anillos de estanquidad 12, apilados e insertados en el espacio de separación entre el vástago y la pared de la abertura 6, están en estado de compresión entre la pared de tope 14 del dispositivo de prensaestopas y la pared inferior 30.
- 60 Por razones de claridad de la descripción, supóngase que el anillo es de metal de acero, es decir, virtualmente indeformable por la acción de la presión de fluido, mientras que los anillos de estanquidad están hechos de grafito expandido y por lo tanto son fuertemente comprimibles en dirección axial y radialmente expansibles.
- El fluido presente en la cámara 2 de la válvula, presenta una presión debido a las condiciones operativas del sistema en el que se encuentra instalada la válvula.
- 65 El fluido, por ejemplo a través del conducto de expansión 34, llena la cavidad de expansión 22 del anillo 20 y actúa sobre dicho anillo con una acción de empuje, con independencia de la forma de la cavidad de expansión 22.
- Según se ha dicho, el anillo transmite una acción de empuje al anillo de estanquidad 12 en relación de tope con el propio anillo.

- 5 La acción de empuje resultante fomenta una fuerte compresión de los anillos de estanquidad inferiores. Al mismo tiempo, puesto que la cavidad de expansión 22 presenta una sección predominante que se extiende más allá de la línea central de la sección del anillo de estanquidad, el anillo 20 deforma el primer anillo de estanquidad 12 en las proximidades de la superficie 12b radial externa, poniendo de relieve la compresión del anillo contra la pared 4 que delimita la abertura 6, e incrementando la compresión hacia el vástago.
- 10 De forma innovadora, el dispositivo conforme a la presente invención se ha dotado de tales medios de estanquidad con el fin de asegurar una mejor distribución del estado de deformación de los anillos de estanquidad.
- 15 Ventajosamente, además, los medios de estanquidad proporcionados permiten alcanzar una alta compresión de los anillos inferiores también, normalmente poco deformados. Tal distribución de las deformaciones corresponde a un mejor uso de los anillos de estanquidad y en consecuencia, a la posibilidad de reducir las cargas de apriete sobre el dispositivo de prensaestopas (figuras 3a y 3b).
- 20 Las mediciones experimentales realizadas por la solicitante han demostrado que se puede obtener la estanquidad utilizando una pre-carga por medio de pernos con tuerca que por término medio es un 50% menor que en los sistemas convencionales.
- 25 De acuerdo con otro aspecto ventajoso, el mejor uso de los anillos de estanquidad permite la extensión de los tiempos de relajación del material del anillo, asegurando así una vida útil larga.
- Tales mediciones han demostrado que la reducción del par torsor resistente a la rotación del vástago después de un gran número de maniobras, que es una indicación de la relajación del material, ha sido medida como un valor menor de solamente un 20% del par torsor resistente medido al comienzo de la prueba.
- 30 De acuerdo incluso con un aspecto más ventajoso, la distribución más uniforme de la deformación de los anillos provoca una acción resistente más baja sobre la movilidad del vástago. Por ejemplo, se ha medido un par torsor más bajo que el operador debe ejercer sobre el anillo pequeño de una válvula para abrirla o cerrarla, o una resistencia más baja al movimiento de pistón de un cilindro - pistón, o un par torsor resistente más bajo a la rotación de un eje.
- Tales mediciones han demostrado que el par torsor resistente a la rotación del vástago es, por término medio, entre un 30% y un 50% menor que el par torsor resistente que puede ser medido en un sistema convencional.
- 35 Ventajosamente, además, la acción de empuje del anillo sobre el anillo de estanquidad es proporcional a la presión, y por lo tanto se obtiene un efecto de auto-ajuste, en base al cual corresponden presiones más grandes a una deformación de anillo más alta, con independencia de la pre-carga asignada inicialmente por el dispositivo de prensaestopas.
- 40 De hecho, las mediciones experimentales han confirmado que las ventajas anteriores son incluso más considerables cuando las dimensiones de la válvula son más grandes y cuando la presión de fluido es más alta.
- 45 De acuerdo con un aspecto ventajoso adicional, el anillo de estanquidad secundario, fabricado con grafito, cuando se dispone entre el anillo y el vástago, permite evitar la ocurrencia de arañazos sobre el vástago.
- Un experto en la materia puede realizar cambios y ajustes en el dispositivo que se ha descrito en lo que antecede, con el fin de cumplir con necesidades específicas y ocasionales.
- 50 Por ejemplo, de acuerdo con una variante de realización, dicha pared 4 de confinamiento inferior presenta un conducto de expansión 34 adecuado para la puesta de dicha cámara 6 en comunicación de fluido con la citada cavidad de expansión 22 del anillo 20.
- El alcance de protección comprende las realizaciones según se definen mediante las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo funcional, que comprende:

5 - una pared (4) de confinamiento adecuada para definir una cámara (2) para contener un fluido bajo presión, en el que la pared (4) de confinamiento citada posee al menos una abertura (6) para la conexión con el ambiente exterior a dicha cámara;

10 - un vástago (1), al menos parcialmente alojado en la citada cámara (2), que tiene un eje de vástago (X-X), en el que dicho vástago comprende una porción de estanquidad (8) dispuesta a través de la citada abertura (6);

- medios de estanquidad adecuados para proporcionar un cierre hermético a dicho fluido bajo presión, entre el citado vástago y la citada pared de la cámara;

15 en el que dichos medios de estanquidad comprenden:

- al menos un anillo de estanquidad (12) insertado sobre el citado vástago (1), estando el citado anillo de estanquidad (12), en una configuración operativa del dispositivo, radialmente comprimido contra dicho vástago (1) para formar el cierre hermético;

20 - una pared de tope (14) adecuada para formar un tope axial para el citado anillo de estanquidad (12);

en el que dichos medios de estanquidad comprenden, además, al menos un anillo (20) dispuesto de modo que se ve influenciado directamente por la acción de la presión de fluido hacia dicha cámara, en el que dicho anillo posee al menos una cavidad de expansión (22) en la que la presión de fluido provoca una acción de empuje de dicho anillo (20) hacia el citado anillo de estanquidad (12);

30 y en el que dichos medios de estanquidad comprenden además una pared inferior (30), en el interior de la citada cámara (2), que sobresale radialmente, al menos de forma parcial, desde la pared (4) de confinamiento que delimita la citada abertura (6), estando dicho anillo de estanquidad (12) y el citado anillo (20) dispuestos entre la citada pared de tope (14) y la citada pared inferior (30);

y en el que dicho anillo (20) apoya sobre la citada pared inferior (30);

35 y en el que dicha pared inferior (30) posee una superficie extrema (32) que delimita radialmente la citada pared inferior (30), enfrentándose la citada superficie extrema axialmente al citado vástago (1);

y en el que dicha pared inferior (30) posee un conducto de expansión (34) adecuado para la puesta de dicha cámara (2) en comunicación de fluido con la citada cavidad de expansión (22) del anillo (20);

40 estando dicho dispositivo caracterizado porque:

45 la cavidad de expansión (22) es anular y no está interrumpida anularmente, y se extiende radialmente desde la superficie del vástago (1) y está radialmente separada de la pared (4) de confinamiento por la pared lateral externa del anillo (20), estando formado el anillo (20) únicamente por la citada pared lateral externa y por una pared radial.

50 2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho anillo (20) posee una superficie superior (24) en contacto con el citado anillo de estanquidad (12), y una superficie inferior (26), axialmente opuesta a dicha superficie superior (24), en la que abre la citada cavidad de expansión (22).

3.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pared (4) de confinamiento posee un conducto de expansión (34).

55 4.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho conducto de expansión (34) abre desde la citada superficie extrema (32) hacia la citada cavidad de expansión (22).

60 5.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha cavidad de expansión (22) tiene una sección longitudinal que se extiende, al menos mayoritariamente, más allá de la línea central de la sección longitudinal de dicho anillo de estanquidad (12).

6.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho anillo (20) es adecuado para obtener una deformación por compresión que es menor que la deformación por compresión de dicho anillo de estanquidad (12), en igualdad de condiciones de deformación.

65 7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho anillo de estanquidad (12) está hecho de grafito.

- 8.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, en el que dicho anillo (20) está hecho de acero.
- 5 9.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de estanquidad (12) comprenden una pluralidad de anillos de estanquidad (12) apilados, dispuestos en el espacio de separación entre el citado vástago (1) y la pared que delimita la citada abertura.
- 10 10.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en el que al menos uno de los citados anillos de estanquidad (12) está configurado a modo de trencilla.
- 11.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho anillo (20) posee además, al menos, un asiento anular realizado en la citada superficie superior (24).
- 15 12.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichos medios de estanquidad comprenden además al menos un anillo de estanquidad (13) secundario, dispuesto en el citado asiento anular.
- 13.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho anillo de estanquidad (13) secundario está hecho de grafito.
- 20 14.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo es una válvula de apertura – cierre para fluido, en la que dicho vástago (1) es el vástago de control de la válvula para la apertura/ el cierre de dicha válvula.
- 25 15.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicho dispositivo es un sistema de cilindro - pistón, siendo dicho vástago (1) el vástago del pistón.
- 16.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que dicho vástago (1) es un eje giratorio.

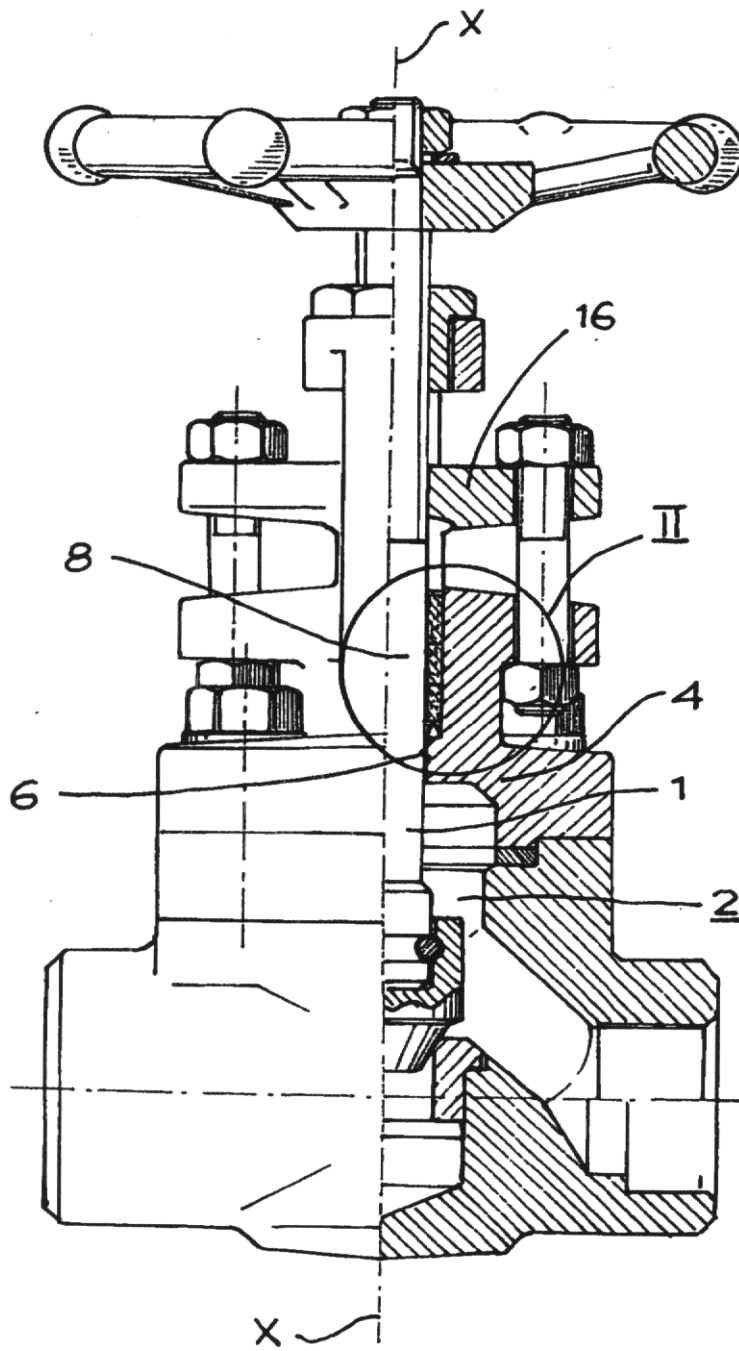


Fig. 1

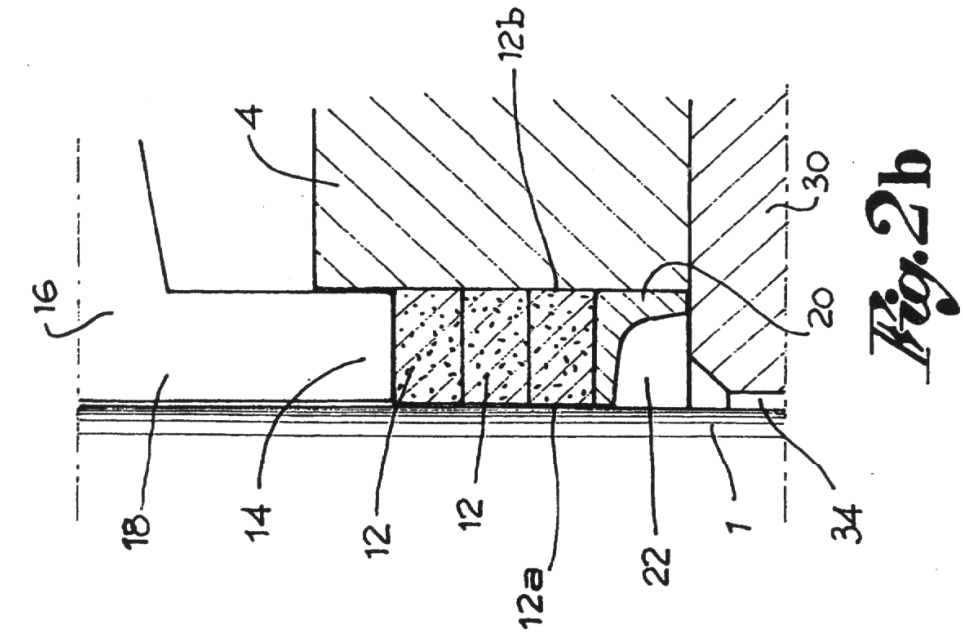


Fig. 2a

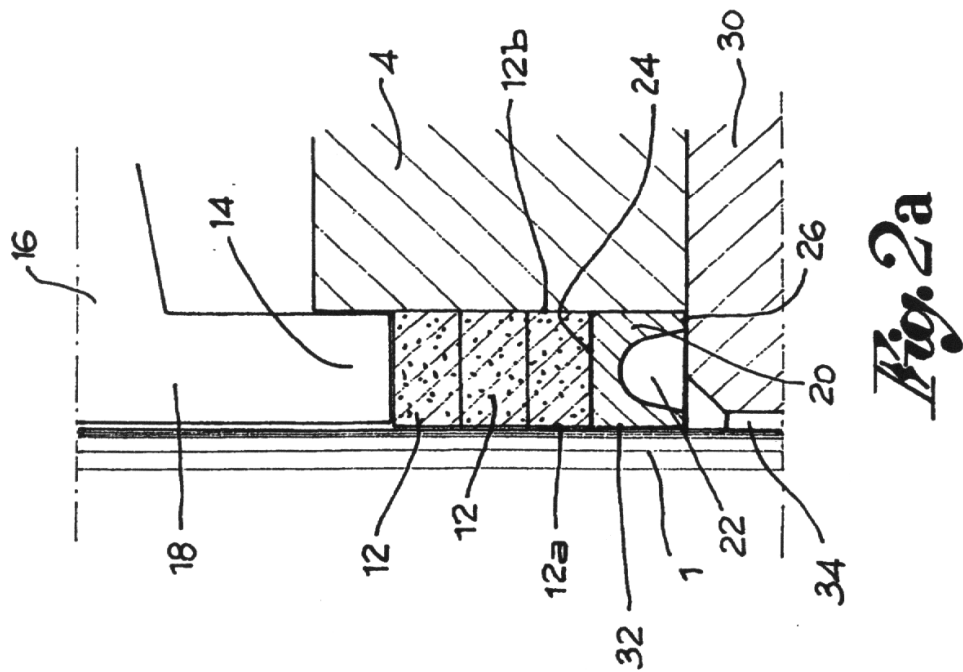
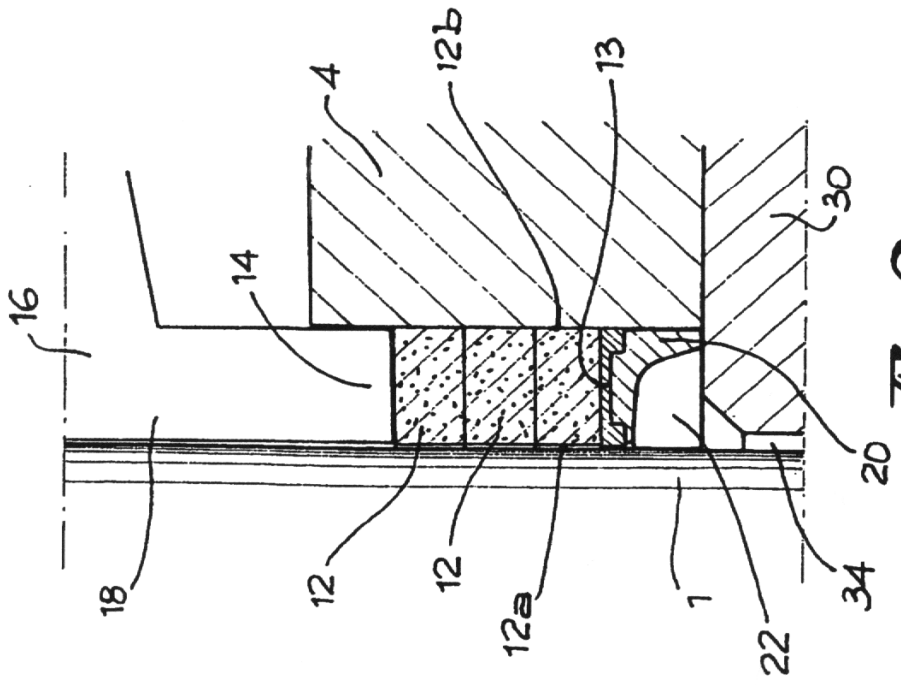
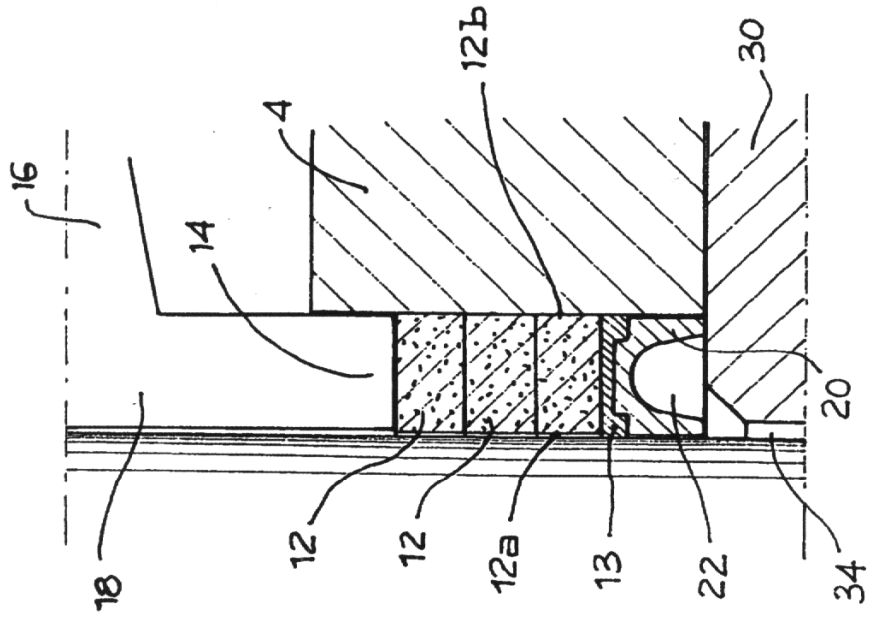
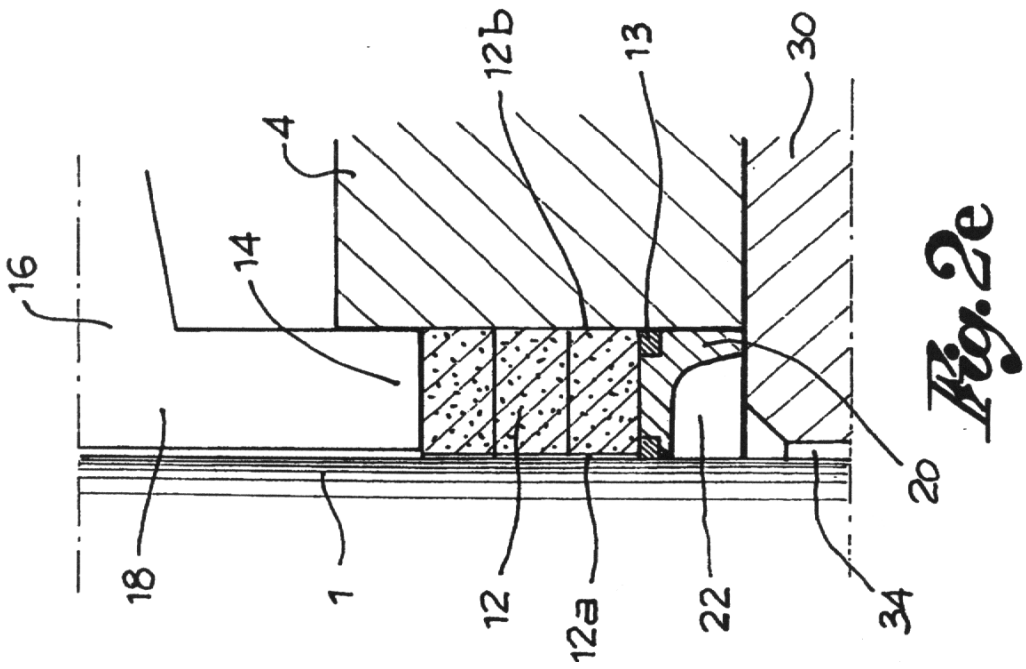
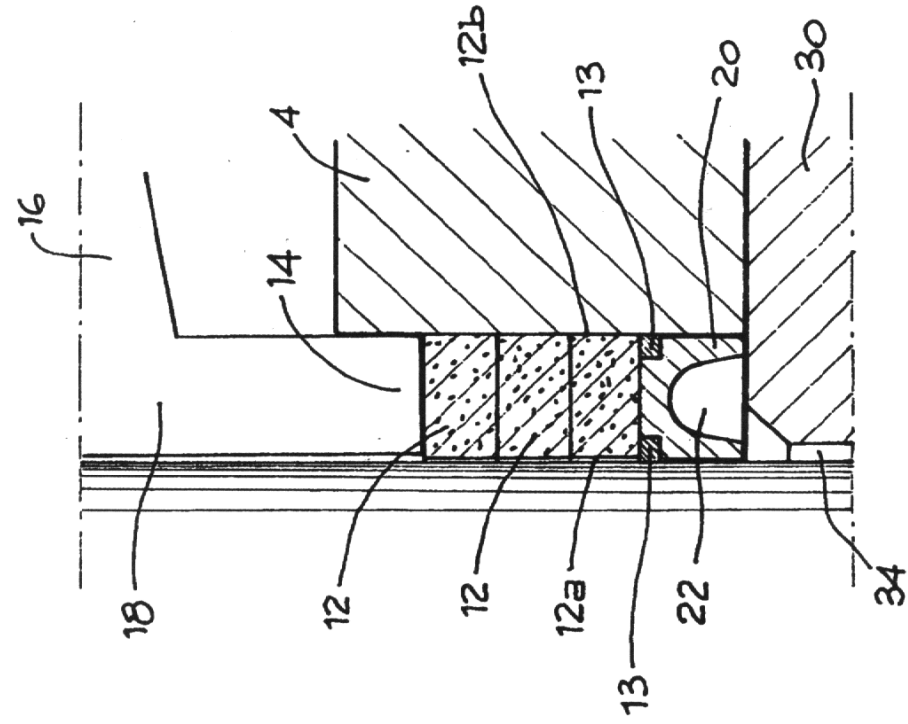


Fig. 2b





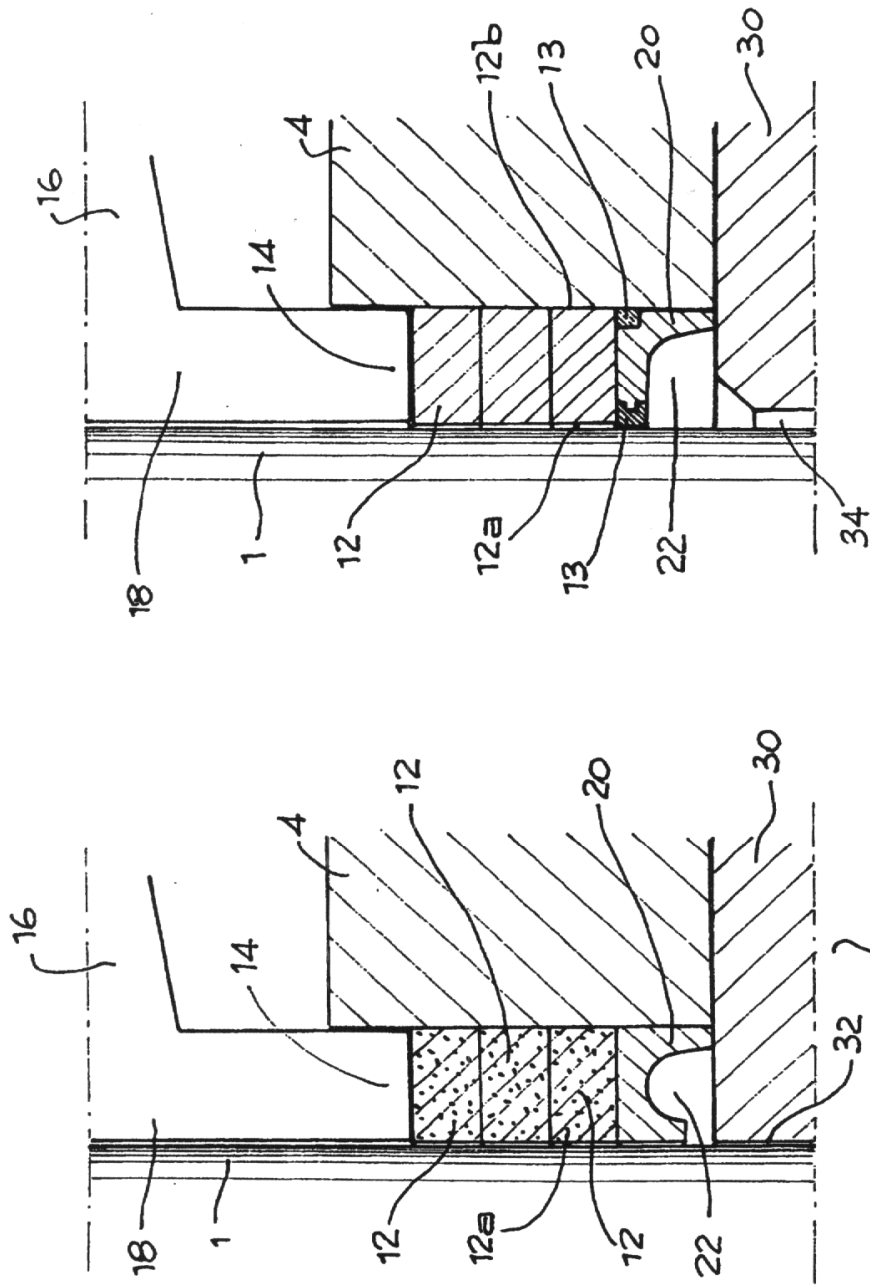


Fig. 2h

Fig. 2g

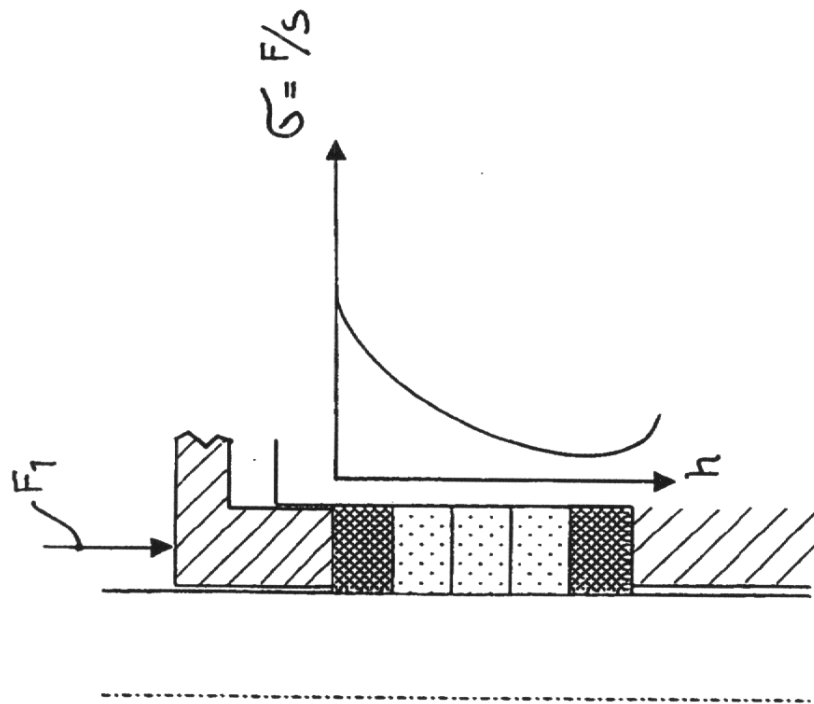


Fig. 3a

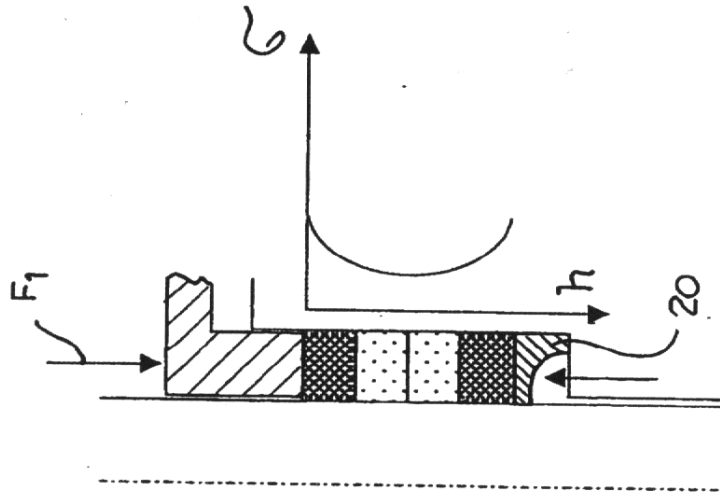


Fig. 3b