

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 504**

51 Int. Cl.:

F16K 5/06 (2006.01)

F16K 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2012 E 12250022 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2487392**

54 Título: **Dispositivo de cierre de presión diferencial para válvulas de bola**

30 Prioridad:

11.02.2011 US 201161441796 P

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

12.12.2018

73 Titular/es:

**VAL-MATIC VALVE & MANUFACTURING
CORPORATION (100.0%)
905 Riverside Drive
Elmhurst, IL 60126, US**

72 Inventor/es:

**YEARY, ARTHUR R.;
AZZINARO, JAMES P. y
BAUMANN, HANS D.**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 693 504 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

Dispositivo de cierre de presión diferencial para válvulas de bola

REFERENCIA CRUZADA A LA APLICACIÓN RELACIONADA

5 **[0001]** La presente aplicación está basada y reivindica prioridad en la solicitud de patente provisional estadounidense con n.º de serie 611441,796, presentada el 11 de febrero de 2011.

ANTECEDENTES

10 **[0002]** La presente descripción se refiere, por lo general, a un dispositivo de cierre para su uso con válvulas de bola. Más en concreto, la presente descripción se refiere a un dispositivo de cierre de presión diferencial que utiliza la presión generada por el fluido que atraviesa una red de tuberías que incluye una válvula de bola para presurizar un mecanismo de asiento con el fin de facilitar el funcionamiento de la válvula de bola. A través del documento EP0161056 A2, se conoce un dispositivo de cierre convencional de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

15 **[0003]** Los fluidos sucios incrustantes obstruyen válvulas de todo tipo en muchas aplicaciones industriales, incluyendo la industria química, minera, de refinado, de producción de petróleo y gas, de energía geotérmica y de producción de tuberías. El principal inconveniente de la mayoría de válvulas, y en concreto de las válvulas de bola, radica en que sus diseños de asiento no mantienen las partículas y depósitos calcáreos fuera de las grietas, ranuras y cavidades del anillo de asiento de la válvula. Este es sobre todo el caso de las válvulas de bola de tipo Trunnion, puesto que sus anillos de asiento deben poder moverse axialmente para permitir que la presión de línea empuje el asiento contra la bola. Si el anillo de asiento no se puede desplazar hacia delante y hacia atrás en el compartimento del anillo de asiento del reborde final del cuerpo, el asiento no se puede acoplar de forma adecuada a la superficie de asiento de la bola y la válvula no se puede cerrar; y/o
20 el par de actuación se torna excesivo, hasta el punto de impedir el funcionamiento de la válvula, ocasionando daños en los asientos de la válvula y en la superficie de la bola.

25 **[0004]** Las válvulas de bola de tipo Trunnion, en concreto, no se pueden utilizar de forma segura en muchas operaciones, como con líquidos y vapores que provoquen acumulaciones calcáreas, y fluidos que contengan minerales arrastrados y materiales sólidos, como arena, puesto que dichos materiales se acumulan en los espacios del compartimento del anillo de asiento situados detrás de los anillos de asiento de la válvula y los bloquean.

SUMARIO

30 **[0005]** La presente descripción se refiere, por lo general, a un dispositivo de cierre para su uso con válvulas de bola que emplean la presión generada por el fluido que atraviesa la válvula de bola para presurizar un anillo de estanqueidad de un mecanismo de asiento para facilitar el funcionamiento de la válvula de bola.

35 **[0006]** El sistema de cierre de la presente descripción es especialmente deseable para su uso con válvulas de bola de tipo Trunnion, y proporciona un excelente cierre y facilidad de funcionamiento al mismo tiempo que elimina los problemas operativos provocados por la arena, las acumulaciones calcáreas y los desechos. El sistema de cierre de la presente descripción incluye un cartucho con anillo de asiento metálico de dos partes que incluye una cámara para accionar un anillo de asiento de movimiento axial fabricado con diversos materiales, como RTFE, PEEK, metales y cerámica, con un fluido presurizado limpio que se mantiene con una presión más alta que la presión frente a la que se debe sellar la válvula en la tubería principal. Debido a que la presión detrás del anillo de asiento dinámico es más alta que en la tubería, el mecanismo de asiento impide el acceso de fluido desde la tubería principal hacia la cámara activadora del anillo de asiento, asegurando así el movimiento axial libre del anillo de asiento contra la bola de cierre de la válvula de bola.

45 **[0007]** En una forma de realización de la descripción, la cámara de carga del miembro de asiento se puede presurizar utilizando un dispositivo de pistón diferencial cargado con resorte que comunica la presión de la tubería principal con un fluido limpio, como un sellador de válvulas no comprimible. La fuerza diferencial adicional para presurizar el sellador limpio asegura que el sistema de cierre ejerza siempre una presión más elevada en el interior del anillo de asiento que la presión del fluido de la tubería que se ejerza contra la superficie del anillo de asiento. La presión diferencial a través del anillo de asiento proporciona una ventaja de fuerza que sella la válvula. La presión diferencial funciona también para mantener dentro de la cámara de carga cualquier fluido que
50 la válvula evite que transporte arena, cal o desechos.

[0008] En una configuración alternativa, se inyecta sellador directamente dentro de la cámara de carga del miembro de asiento desde un pequeño depósito de sellador. El sistema mantiene el sellador con una presión constante seleccionada que sea lo suficientemente más alta que la presión de la tubería para proporcionar la fuerza para sellar la válvula y para impedir el acceso de cualquier fluido de proceso que controle la válvula.

55 **[0009]** En todavía otra configuración alternativa, el fluido procedente de la tubería se filtra y se utiliza como fluido para presurizar la cámara de carga del miembro de asiento. La cámara de carga incluye un resorte adicional para generar la presión diferencial a través del anillo de asiento que se precisa para proporcionar estanqueidad y para

impedir el acceso de cualquier fluido o contaminante en el interior de la cámara a través del fluido procesado que controla la válvula.

5 **[0010]** En todavía otra forma de realización alternativa, el sistema utiliza un fluido compatible distinto de un sellador o de los medios que la válvula controla para presurizar el anillo de asiento. A modo de ejemplo, se puede utilizar aire, nitrógeno, agua o vapor para cargar la cámara de carga del miembro de asiento y para accionar el anillo de asiento. En el caso del vapor, será posible calentar de forma más eficaz el anillo de asiento de una válvula para su uso en aplicaciones viscosas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 **[0011]** Los dibujos representan el mejor modo contemplado en el presente documento para llevar a cabo la descripción. En los dibujos:

La figura 1 es una vista isométrica que representa la instalación del sistema de cierre de la presente descripción en una válvula de bola convencional;

La figura 2 es una representación esquemática de una primera forma de realización de un sistema de presurización utilizado para accionar el conjunto de asiento;

15 La figura 3 es una segunda forma de realización del sistema de presurización utilizado para cargar el sistema de cierre de la presente descripción; y

La figura 4 es todavía otra configuración alternativa del sistema de presión utilizado para accionar el conjunto de asiento;

La figura 5 es una vista en sección ampliada de una primera forma de realización del mecanismo de asiento;

20 La figura 6 es una vista en sección ampliada de una segunda forma de realización del mecanismo de asiento; y

La figura 7 es una tercera forma de realización del mecanismo de asiento deslizante.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

25 **[0012]** En primer lugar, en referencia a la figura 1, esta muestra un dispositivo de cierre de presión diferencial 10 montado en una posición operativa con un conjunto de válvula de bola 12. El conjunto de válvula de bola 12 incluye una carcasa exterior 14 que encierra una bola giratoria 16 que está conectada a un vástago giratorio 18. La bola 16 incluye un paso de flujo abierto 20 que permite que un fluido, que puede ser un líquido o gas, atraviese de manera selectiva la válvula de bola conforme la bola 16 gira en la carcasa 14. La bola 16 incluye múltiples superficies de asiento 22. La bola 16 puede girar en la carcasa exterior 14 para restringir de manera selectiva el flujo de fluido a través de una red de tuberías 24.

30 **[0013]** El dispositivo de cierre de presión diferencial 10 incluye un mecanismo de asiento deslizante 26 que está montado dentro de una cavidad o ranura interna 28 formada en un cuerpo principal metálico 30. El cuerpo principal 30 incluye un reborde final 32 y un reborde interior 34. El reborde exterior 32 incluye múltiples orificios de fijación 33 que permiten que el dispositivo de cierre se conecte a una tubería de una red de tuberías. El reborde interior 34 permite que el dispositivo de cierre de presión 10 esté sujeto de forma segura a la carcasa exterior 14 de la válvula de bola 12 por medio de una serie de conectores 36 y tuercas de fijación 38. Por consiguiente, como se puede observar en la figura 1, se puede acoplar el dispositivo de cierre de presión completo 10 a una válvula de bola 12 para mejorar la capacidad de estanqueidad de la red de tuberías.

40 **[0014]** La figura 2 representa la instalación del dispositivo de cierre de presión 10 en una red de tuberías 24. Conforme a lo descrito anteriormente, el dispositivo de cierre de presión 10 incluye el mecanismo de asiento deslizante 26 que crea un sellado con una superficie de asiento 22 formada sobre la bola 16 de una válvula de bola convencional. El dispositivo de cierre de presión 10 forma parte de una primera forma de realización de un sistema de cierre 40 representado en la figura 1. El sistema de cierre 40 incluye un sistema de presurización 42 que suministra un fluido presurizado, como un sellador de válvulas no comprimible, para accionar el mecanismo de asiento deslizante 26. En la forma de realización que se muestra en la figura 2, el sistema de presurización 42 incluye un puerto de entrada 44 y un puerto de salida 46. El puerto de entrada 44 se encuentra en comunicación a presión con un puerto de detección de presión 48 que se extiende a través de una pared exterior 49 de la red de tuberías 24. El puerto de detección de presión 48 permite que el puerto de entrada 44 atraiga una parte del fluido que fluye a través del espacio interior abierto 50 de la red de tuberías 24 hacia el puerto de entrada 44 a través de la línea de entrada 64. El fluido que fluye en la red de tuberías 24 fluye con una primera presión. El fluido atraído desde la red de tuberías 24 y contenido en el puerto de entrada 44 entra en contacto con una pared de presión móvil 52 que se encuentra en contacto directo con un resorte de carga comprimido 54. El resorte de carga 54 se comprime previamente mediante clavijas fijas 51. El extremo opuesto del resorte de carga 54 está en contacto con un pistón móvil 56 que presenta un extremo opuesto en comunicación fluida con un suministro de fluido presurizado, tal como un sellador no comprimible, que se muestra en el depósito 58. El resorte de carga 54 ejerce una fuerza oblicua sobre el pistón 56 para cargar y presurizar previamente el volumen del fluido presurizado contenido en el interior del depósito 58. En la forma de realización representada, el fluido

presurizado contenido dentro del depósito 58 es un sellador de válvula a base de lubricante, aunque podría ser cualquier otro tipo de fluido, ya sea gas o líquido, que pueda comunicar una presión desde una zona hacia otra. Una línea de salida de presión 60 se extiende desde el puerto de salida 46 hacia un puerto de entrada 62 formado en el reborde interior 34 del dispositivo de cierre de presión 10.

5 **[0015]** Según se representa en la figura 2, la presión del fluido dentro de la línea de salida 60 se crea mediante una combinación de la presión del fluido en la línea de entrada 64, que corresponde a la presión del fluido dentro del espacio interior abierto 50, y la fuerza oblicua generada por el resorte de carga 54. De esta forma, el sistema de presurización 42 de la presente descripción asegura que la presión del fluido contenido en la línea de salida presurizada 60 es mayor que la presión del fluido en el espacio interior abierto 50 de la red de tuberías 24 y, por lo tanto, en la línea de entrada 64. En la forma de realización representada en la figura 2, se coloca una válvula 66 para permitir la descarga de aire desde el depósito 58. Además, la válvula 66 funciona también como una válvula de llenado que permite rellenar y reponer el fluido contenido en el depósito 58 cuando sea necesario.

10 **[0016]** La figura 3 representa una segunda forma de realización del sistema de presurización 42 que se utiliza para generar la presión de fluido necesaria en la línea de entrada presurizada 60. En la forma de realización que se muestra en la figura 3, el dispositivo de presurización incluye una bomba de balancín 68 que incluye una manivela 70. La manivela 70 se puede mover manualmente para generar presión sobre el fluido hidráulico o sellador contenido en el depósito abierto 72. La bomba de balancín 68 incluye un manómetro 74 que permite que un operario determine la cantidad de presión generada en el interior del depósito abierto 72. La forma de realización alternativa del sistema de presurización representado en la figura 3 genera la cantidad deseada de presión de fluido en la línea de salida presurizada 60, lo cual deriva, a su vez, en que se forme el puerto de entrada 62 como parte del dispositivo de cierre de presión 10.

15 **[0017]** El sistema de presurización 42 que se muestra en la figura 3 se puede modificar para incluir un amortiguador de pulsaciones en la línea de salida 60 entre la bomba de balancín y el puerto de entrada 62. Los amortiguadores de pulsaciones son componentes conocidos que incluyen una cámara cargada previamente con un suministro de gas, como el nitrógeno. El amortiguador de pulsaciones puede estar instalado en el lado de descarga de la bomba de balancín para reducir el ruido y las vibraciones y para generar una presión más constante sobre el anillo de estanqueidad.

20 **[0018]** La figura 4 representa todavía otra forma de realización alternativa del sistema de presurización 42. En la forma de realización que se muestra en la figura 4, el sistema de presurización 42 incluye una línea de entrada 64 que recibe el fluido que fluye en el espacio interior abierto 50 de la red de tuberías 24. El fluido fluye a través del puerto de detección de presión 48 hacia una combinación de filtro y secador 76. El filtro y secador limpia y seca el fluido que fluye a través de la red de tuberías 24 de tal forma que, tras ser filtrado, el fluido fluye desde la red de tuberías hacia una línea de salida presurizada 60. Debido a que el sistema de presurización 42 atrae una parte del fluido desde el espacio interior abierto 50 y utiliza la presión del fluido para accionar el mecanismo de asiento deslizante 26, el mecanismo de asiento deslizante 26 está diseñado para incluir un resorte ondulado o un resorte helicoidal con el fin de aumentar la presión que actúa sobre el mecanismo de asiento deslizante 26 por encima de la presión del fluido contenido en la red de tuberías 24. El uso de un resorte ondulado o de un resorte helicoidal para incrementar la presión sobre el anillo de asiento se describirá más detalladamente a continuación en referencia a la figura 6.

25 **[0019]** La figura 5 representa la configuración detallada de una forma de realización del mecanismo de asiento deslizante 26 construido de acuerdo con la presente descripción. El mecanismo de asiento deslizante 26 forma parte del dispositivo de cierre de presión 10 y genera un cierre contra la superficie de asiento 22 de la bola 16. Conforme a lo descrito anteriormente, el reborde interior 34 incluye un puerto de entrada 62 que conduce hacia un paso de fluido 78. El paso de fluido 78 se extiende a través del cuerpo sólido 30 del reborde interior 34 y se extiende en comunicación fluida con una cámara de carga del miembro de asiento anular 80. De esta forma, la cámara de carga anular 80 recibe el suministro de fluido presurizado desde el sistema de presurización representado en una de las formas de realización de las figuras 2-4.

30 **[0020]** El mecanismo de asiento deslizante 26 incluye un anillo interior fijo 82, un anillo de estanqueidad central dinámico 84 y un anillo exterior fijo 86. En la forma de realización representada, el anillo de estanqueidad central 84 es móvil en relación con el anillo interior fijo 82 y al anillo exterior fijo 86. El anillo de estanqueidad central 84 incluye una superficie de estanqueidad exterior 88 que se pone en contacto con la superficie de asiento 22 de la bola 16. En la forma de realización representada en la figura 5, se comprime una junta tórica resistente 90 entre un soporte 91 formado en el anillo interior 82 y una superficie posterior 104 del anillo de estanqueidad central 84, de tal forma que las propiedades de resistencia de la junta tórica 90 generan una fuerza oblicua que pone en contacto la superficie de sellado 88 del anillo de estanqueidad central con la superficie de asiento 22 de la bola 16.

35 **[0021]** Cuando la cámara de carga anular 80 recibe un suministro de fluido presurizado, el suministro de fluido presurizado se comunica con una cavidad abierta 92 que incluye la junta tórica 90 a través de un puerto de presión 94 formado en el anillo exterior 86. La presión del fluido que fluye hacia el interior de la cavidad abierta 92 genera una fuerza de cierre que se combina con la fuerza oblicua para desplazar el anillo de estanqueidad central 84 hacia fuera y hacia la superficie de asiento 22 de la bola 16.

5 [0022] Se coloca un miembro de estanqueidad 96, tal como una junta tórica, en el interior de una cavidad abierta 98 para crear un cierre hermético que impida que el sellador salga de la cámara de carga anular 80. Un segundo miembro de estanqueidad 106 impide que el flujo del fluido en la cámara de carga 80 fluya más allá del anillo interior 82. Se coloca una junta de estanqueidad 100 entre una superficie posterior 102 del anillo interior 82 para impedir que el flujo del fluido contenido en el espacio interior abierto 50 de la red de tuberías alcance la cámara de carga anular 80. Como se podrá comprender a través de la figura 5, el fluido presurizado que recibe el puerto de entrada 62 ejerce una fuerza sobre la superficie posterior 104 del anillo central 84 para aumentar la presión entre la superficie de sellado 88 y la superficie de asiento 22 de la bola 16. La presión del sellador genera una fuerza adicional sobre el anillo de estanqueidad central 84 además de la fuerza oblicua generada por la junta tórica 90.

10 [0023] En una forma de realización alternativa contemplada que se representa en la figura 6, la junta tórica 90 se puede sustituir por un resorte ondulado o un resorte helicoidal 93. El empleo de un resorte ondulado o un resorte helicoidal 93 proporciona otro mecanismo para generar una fuerza oblicua contra la superficie posterior 104. Como se podrá comprender a raíz de las figuras 5 y 6, la fuerza que pone en contacto el anillo de estanqueidad central 84 con la bola 16 se genera mediante una combinación de la fuerza de cierre generada por el fluido presurizado que se introduce a través del puerto de entrada 62 y la fuerza oblicua generada por el miembro de regulación, tal como la junta tórica 90 o el resorte regulador 93. La combinación de ambas fuerzas se ejerce contra la superficie posterior 104.

15 [0024] En las formas de realización que se muestran en las figuras 5 y 6, la junta 100 y el miembro de estanqueidad 106 se utilizan para impedir que el flujo tanto del fluido presurizado recibido en el puerto de entrada 62 como del líquido presurizado en la red de tuberías fluya más allá del anillo interior 82. En una forma de realización contemplada, el anillo interior completo 82 puede estar soldado al cuerpo principal 30, eliminando así la necesidad de presentar el miembro de estanqueidad 106 y la junta 100.

20 [0025] La figura 7 representa una forma de realización alternativa del mecanismo de asiento deslizante 26. En la forma de realización que se muestra en la figura 7, el mecanismo de asiento deslizante 26 incluye el anillo de estanqueidad central móvil 108 que presenta la superficie de sellado 88. No obstante, en la forma de realización que se muestra en la figura 7, se suprime el anillo interior y, en su lugar, se coloca un reborde inferior 110 que forma parte del cuerpo principal 30 por debajo del anillo central móvil 108. El reborde inferior 110 incluye un miembro de estanqueidad 112. El anillo exterior 114 incluye una junta tórica de estanqueidad 116 y un puerto de presión trasero 118 que permite que el fluido fluya desde el paso de fluido 78 hasta entrar en contacto con la superficie posterior 120 del anillo central 108. A pesar de que no se representa, se podría colocar una junta tórica o un resorte en contacto con la superficie posterior 120 para aumentar la fuerza oblicua generada entre la superficie de sellado 88 del anillo central 108 y la superficie de sellado 22 de la bola.

25 [0026] Esta descripción por escrito hace uso de ejemplos para dar a conocer la invención, incluyendo el mejor modo, y para permitir además que cualquier experto en la materia pueda realizar y utilizar la invención. El alcance patentable de la invención se determina mediante las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurra a los expertos en la materia. Se pretende que tales otros ejemplos se encuadren en el alcance de las reivindicaciones en caso de que presenten elementos estructurales que no difieran del lenguaje literal de las reivindicaciones.

40

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de cierre de presión diferencial (10) para su uso con una válvula de bola (12) situada en una red de tuberías que contiene un flujo de líquido con una primera presión y presentando una bola móvil (16) con al menos una superficie de asiento (22), **caracterizado** el dispositivo de cierre **por** comprender:

5 un mecanismo de asiento (26) incluyendo un anillo de estanqueidad móvil (84) situado entre un anillo interior fijo (82) y un anillo exterior fijo (86), presentando el anillo de estanqueidad móvil una superficie de estanqueidad (88) que interactúa con la superficie de asiento de la bola; y
10 un sistema de presurización (42) presentando un depósito incluyendo un fluido presurizado y un puerto de salida, donde el puerto de salida está configurado para comunicar el fluido presurizado a través del anillo exterior fijo para ejercer una fuerza de cierre sobre el anillo de estanqueidad móvil para poner en contacto la superficie de estanqueidad (88) del mecanismo de asiento con la superficie de asiento de la bola móvil, donde el dispositivo de cierre comprende además un miembro de regulación situado entre el anillo interior fijo y el anillo de estanqueidad móvil para ejercer una fuerza oblicua sobre una superficie posterior (104) del anillo de estanqueidad opuesta a la superficie de estanqueidad (88), donde el miembro de regulación es un resorte (93) comprimido entre la superficie posterior y un soporte fijo (91) formado sobre el anillo interior fijo, donde la fuerza oblicua se combina con la fuerza de cierre generada por el fluido presurizado.

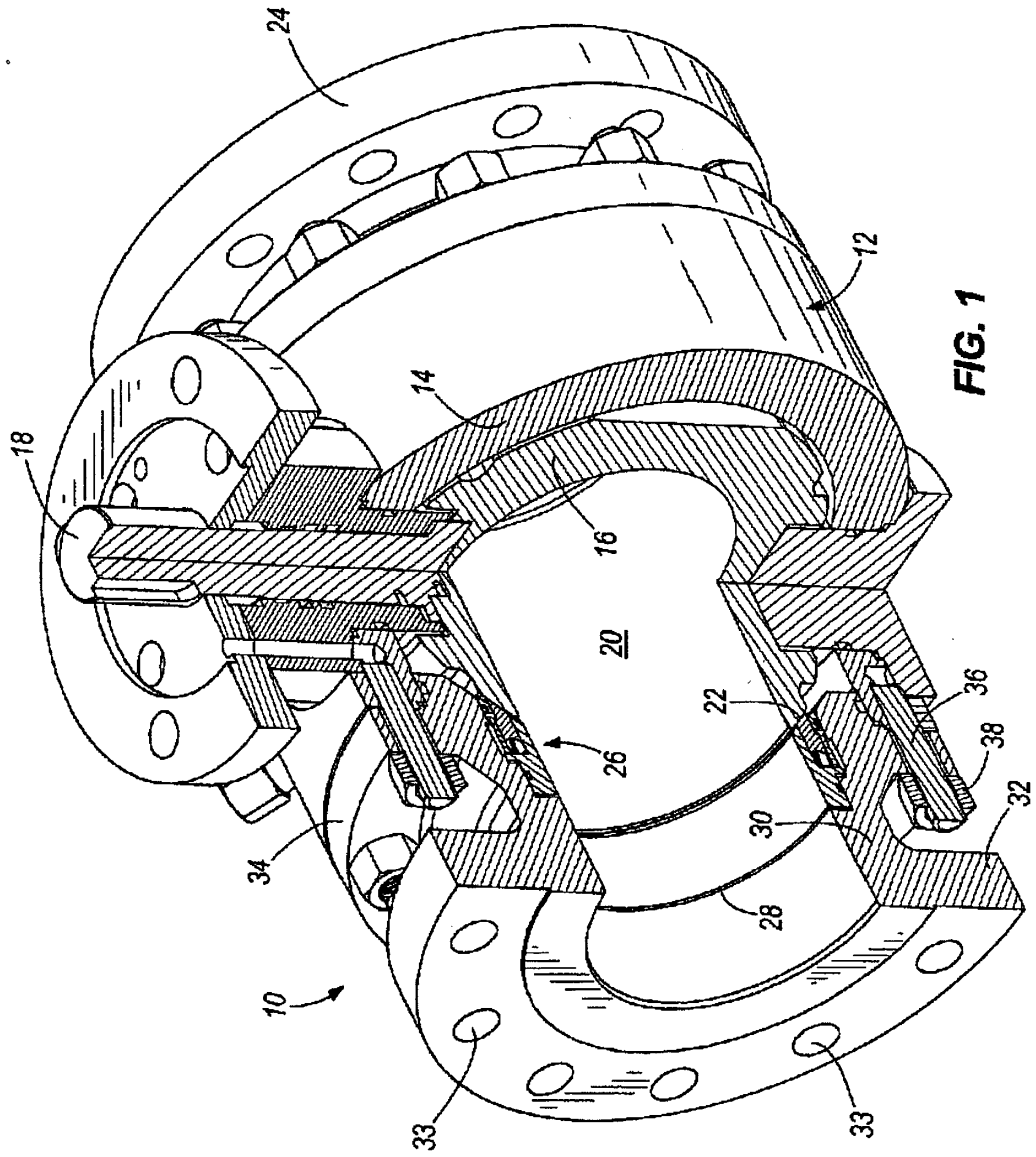
2. Dispositivo de cierre según la reivindicación 1, donde el fluido presurizado es un sellador de válvulas no comprimible.

3. Dispositivo de cierre según la reivindicación 1, donde el sistema de presurización comprende:

20 un depósito incluyendo un suministro de fluido;
un puerto de salida en comunicación fluida entre el depósito y el mecanismo de asiento; y
un dispositivo para comprimir el fluido en el depósito.

4. Dispositivo de cierre según la reivindicación 3, donde el dispositivo para comprimir el fluido es una bomba.

25 5. Dispositivo de cierre según la reivindicación 3, donde el dispositivo para comprimir el fluido incluye un pistón móvil y un resorte de carga.



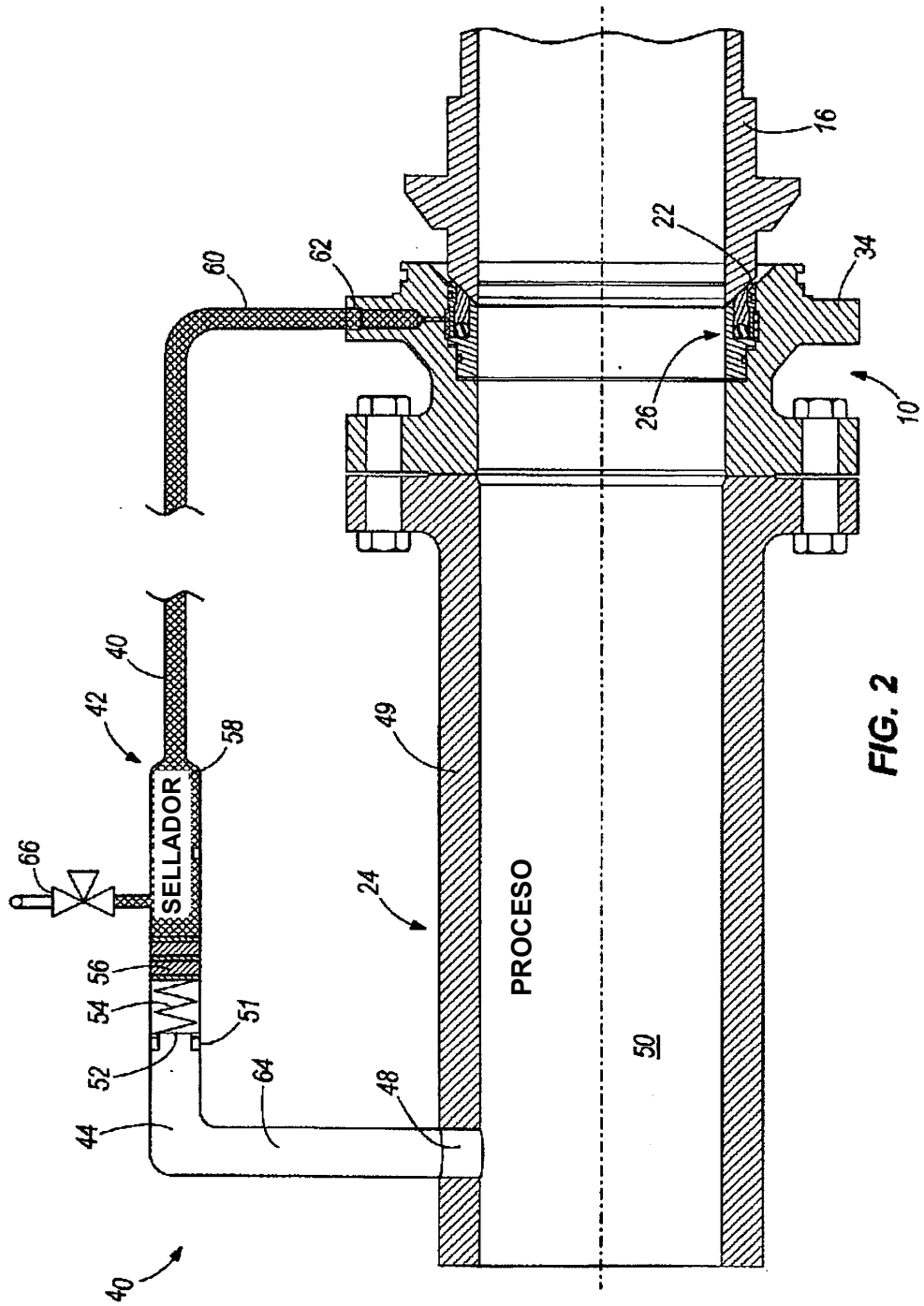


FIG. 2

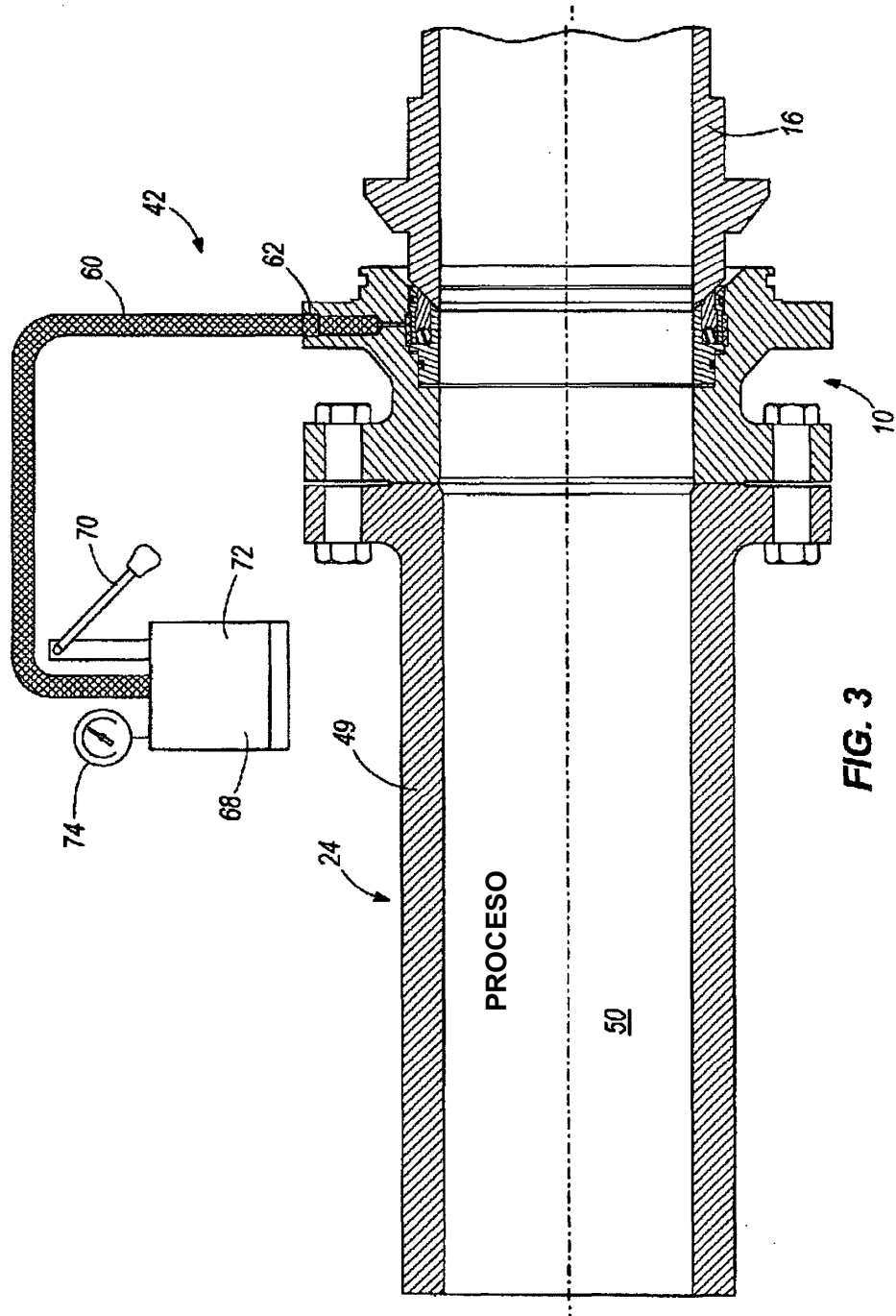
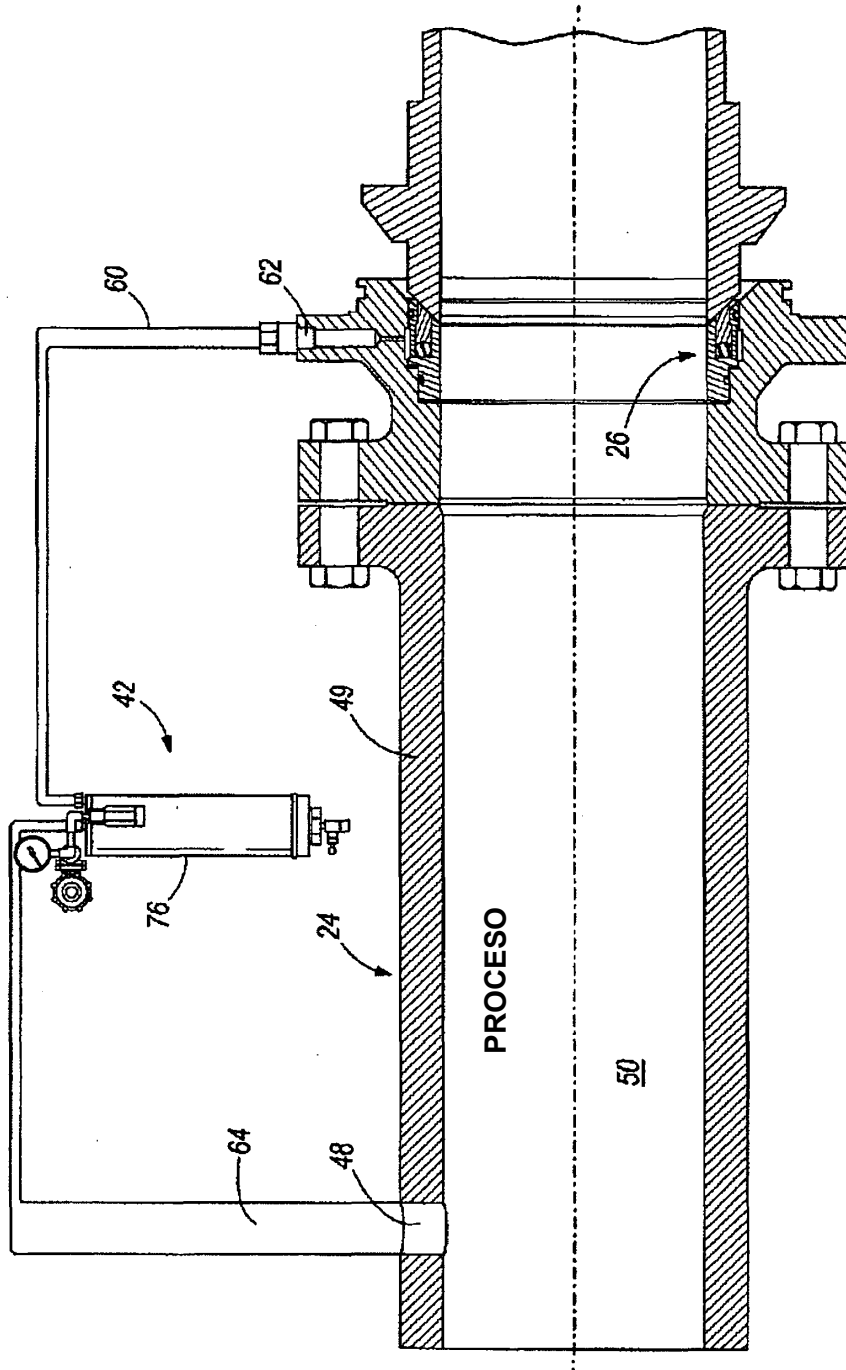


FIG. 3



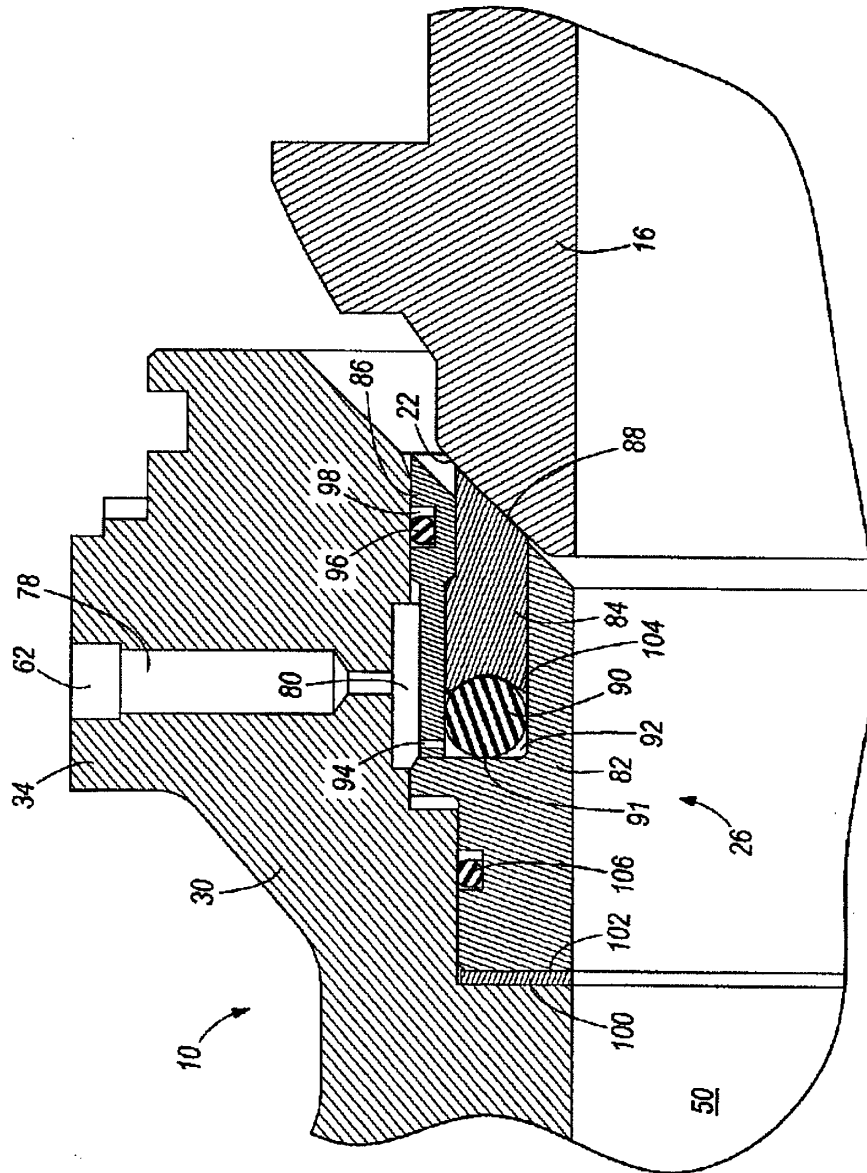


FIG. 5

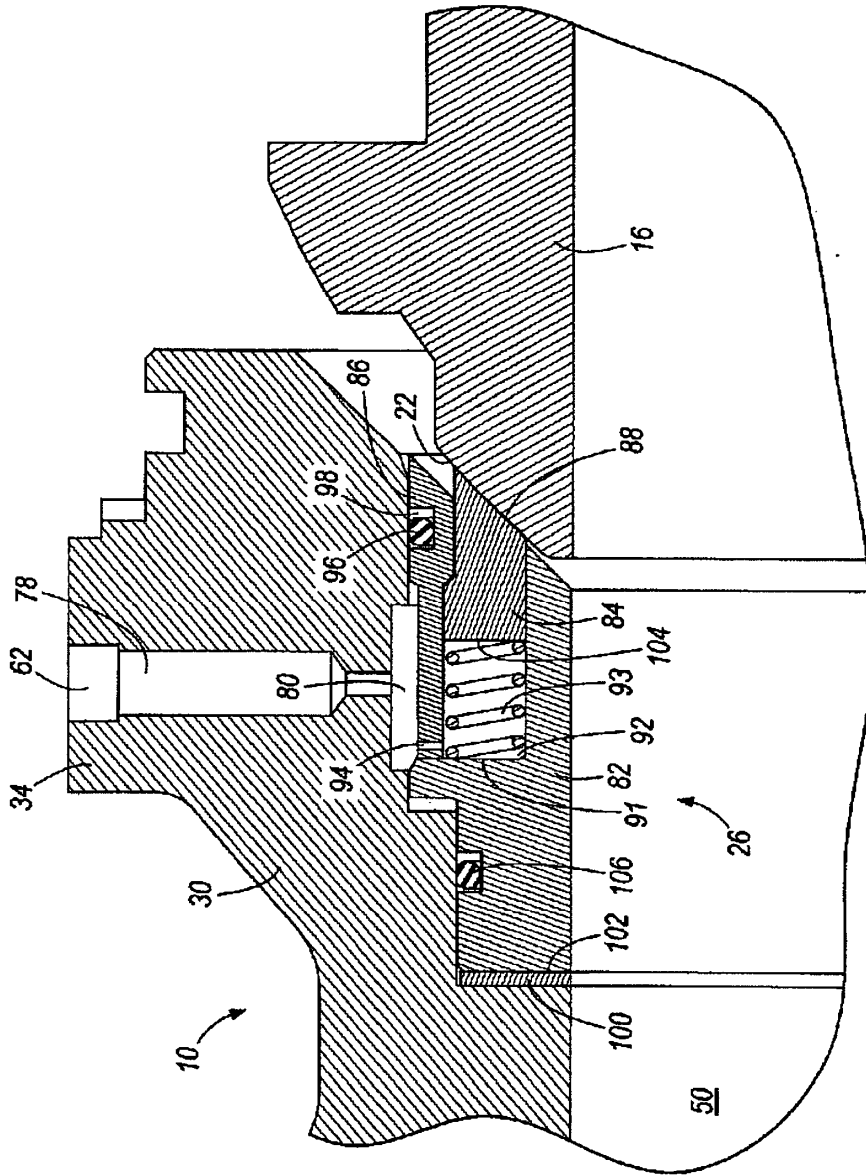


FIG. 6

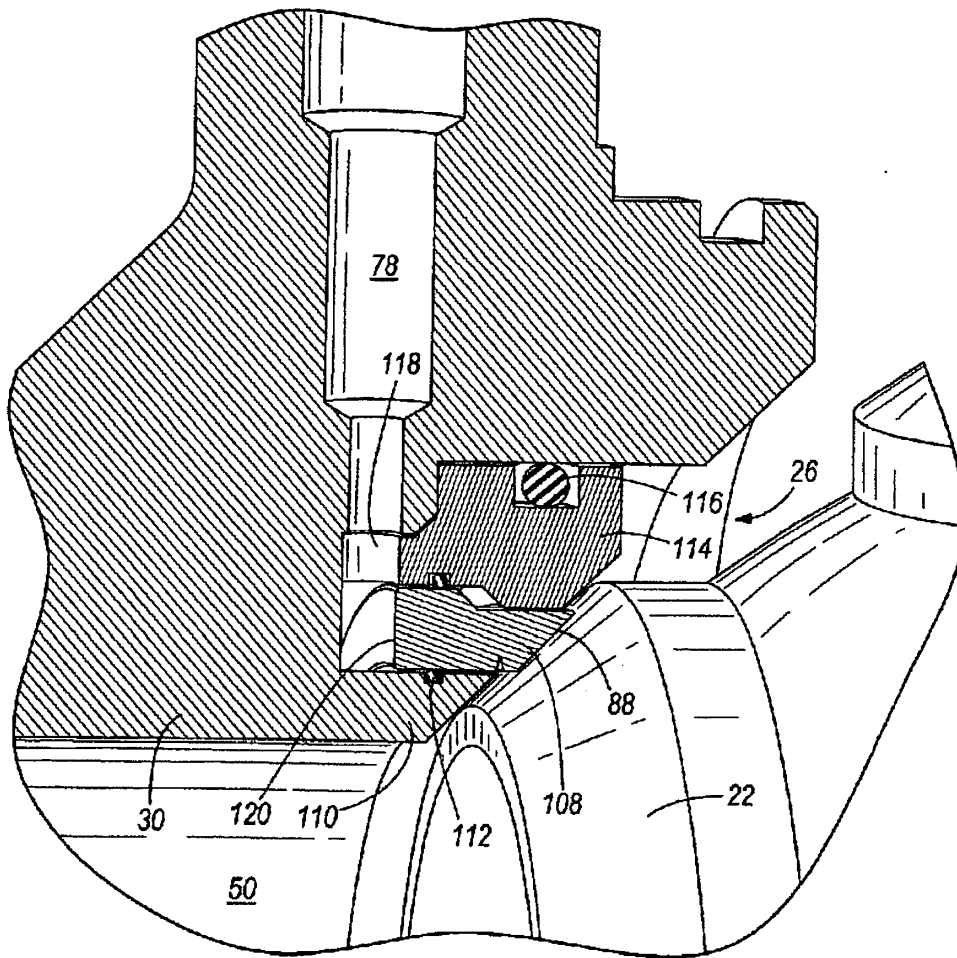


FIG. 7