



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 536**

51 Int. Cl.:
F16K 5/20 (2006.01)
E21B 34/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05818081 .1**
96 Fecha de presentación : **12.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1825176**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2007**

54 Título: **Válvula de bola de accionamiento axial.**

30 Prioridad: **15.12.2004 GB 0427400**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2009

73 Titular/es: **Enovate Systems Limited**
Unit A, Howemoss Drive
Kirkhill Industrial Estate
Dyce, Aberdeen AB21 0GL, GB

72 Inventor/es: **Cowie, Gavin David y**
Edwards, Jeffrey Charles

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 321 536 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

Válvula de bola de accionamiento axial.

5 La presente invención versa acerca de válvulas de bola y en particular acerca de válvulas metálicas de bola de estanqueidad.

10 Las válvulas de bola perforadas son perfectamente conocidas para controlar el flujo de un fluido a través de un taladro, en particular en las industrias del aceite y de procesos químicos. Las válvulas de bola son compactas, baratas y relativamente sencillas de operar.

15 En una válvula de bola perforada, la operación de la válvula puede ser desglosada en dos etapas separadas; en primer lugar, la bola se mueve entre una posición abierta y una cerrada mediante un giro de 90° de forma que la abertura de la bola se mueve desde una orientación coaxial con la dirección de flujo, o sea, cuando se abre la válvula, hasta una posición a través de la que la abertura de la bola es perpendicular a la dirección del flujo. En segundo lugar, la válvula se cierra de manera estanca en la posición cerrada para evitar el flujo a través del taladro a través de la válvula de bola.

20 Las válvulas convencionales de bola incorporan normalmente un cierre estanco fabricado a partir de un material más blando tal como polieterecetona (PEEK) o politetrafluoroetileno (PTFE). Sin embargo, estos materiales son vulnerables a la degradación a lo largo del tiempo, y, por consiguiente, la válvula se vuelve poco fiable.

25 En situaciones que requieren que se mantenga la máxima integridad de estanqueidad, se utilizan normalmente válvulas metálicas de estanqueidad como las válvulas de compuerta. Estas válvulas son normalmente mayores y más caras que una válvula de bola del tamaño equivalente de taladro y de presión nominal. En ciertas situaciones, como en aplicaciones de cabezal de pozo y de tubería vertical interna, puede ser imposible incorporar una válvula de compuerta para proporcionar un cierre estanco metálico debido al abanico de restricciones. En estas situaciones es habitual utilizar un dispositivo de tipo tapón que incorpora un cierre estanco de metal con metal sobre el que se despliega una línea de conductores o un conducto enrollado. Este procedimiento de despliegue es engorroso, caro y lleva mucho tiempo.

30 Inconvenientes adicionales asociados a las válvulas de bola incluyen problemas de distorsión de la bola bajo una presión elevada debido a la presencia de un taladro a través de la bola. Esta distorsión puede evitar que se forme un cierre estanco de gran intensidad entre el elemento de bola y el alojamiento de válvula.

35 Los documentos US 5.265.845, US 4.693.451 y US 3.124.333 desvelan válvulas que tienen un par de dispositivos de cierre que se mueven hacia sus respectivos asientos de válvula en una posición cerrada de la válvula mediante el uso de distintos miembros de leva. El documento FR 2567232 describe una válvula de bola que tiene superficies de estanqueidad de radio creciente desde un centro de la bola de forma que según se gira la bola el acoplamiento de cada superficie de estanqueidad con su respectivo asiento del cierre se vuelve más estanco según se aproxima la posición cerrada del taladro pasante.

Es un objeto de la presente invención obviar o mitigar al menos una de las desventajas mencionadas anteriormente.

45 Conforme a un primer aspecto de la presente invención se proporciona una válvula de bola para cerrar de manera estanca un conducto que comprende:

un alojamiento que tiene un taladro pasante y un asiento de válvula;

50 un elemento perforado de bola montado dentro del alojamiento, siendo susceptible de ser girado el elemento perforado de bola en torno a un eje de rotación entre una posición abierta del taladro pasante y una cerrada del taladro pasante, teniendo el elemento perforado de bola una primera porción y una segunda porción acopladas juntas, siendo susceptibles de ser giradas y amovibles dichas porciones primera y segunda entre sí, teniendo dicha primera porción una superficie de estanqueidad para acoplarse con dicho asiento de la válvula;

55 por lo cual, durante su uso, en la posición cerrada del taladro pasante, la segunda porción es amovible con respecto a dicha primera porción para desplazar axialmente la primera porción del eje de rotación hacia el asiento de la válvula, de forma que dicha superficie de estanqueidad en la primera porción de la bola perforada forma un cierre estanco con el asiento de la válvula.

60 De esta manera, la válvula de bola de la presente invención tiene un elemento de bola de dos porciones que es susceptible de ser girado a la posición cerrada del taladro pasante y la estructura es tal que una fuerza rotacional continua provoca que la segunda porción continúe girando con respecto a la primera porción y convierta la fuerza rotacional en una fuerza axial que es aplicada por la segunda porción a la primera porción para hacer el cierre estanco entre la superficie de estanqueidad de la primera porción y el asiento de la válvula. Esto reduce la degradación tanto de la superficie de estanqueidad de la primera porción de la bola perforada y del asiento de la válvula.

ES 2 321 536 T3

Además, utilizar un elemento de bola de dos piezas significa que la rigidez de la porción que hace el cierre estanco, o sea la primera porción, se ve mejorada, dando como resultado una menor distorsión de la superficie de estanqueidad en situaciones de presión elevada.

- 5 Preferiblemente, la segunda porción está adaptada para desplazar axialmente la primera porción del eje de rotación mediante una rotación adicional de la segunda porción con respecto a la primera porción.

Preferiblemente, el asiento de la válvula y la superficie de estanqueidad en la primera porción de la bola perforada es un metal. De manera alternativa, al menos uno del asiento de la válvula y de la superficie de estanqueidad en la
10 primera porción de la bola perforada es un material polimérico o elastomérico. En una alternativa adicional, se podría utilizar un no elastómero como el PTFE. Tener tanto el asiento de la válvula como la superficie de estanqueidad fabricados a partir un metal, significa que la válvula de bola puede formar un cierre estanco de metal a metal de gran integridad.

- 15 La superficie de estanqueidad puede ser una combinación de materiales. En una implementación la superficie de estanqueidad en la primera porción de la bola perforada comprende tanto un metal como un no metal. Múltiples procedimientos de estanqueidad pueden proporcionar una fiabilidad superior de la válvula.

La superficie de estanqueidad de la primera porción de la bola perforada puede ser no esférica. Preferiblemente, la
20 superficie de estanqueidad de la primera porción de bola perforada es sustancialmente cónica.

Que la primera porción de la bola perforada forme un cierre estanco con el asiento de la válvula mediante una traslación axial de la primera porción sobre el asiento de la válvula permite que la superficie de estanqueidad de la primera porción tenga un acabado no esférico. Se prefiere una superficie no esférica, en particular una superficie
25 cónica, porque es considerablemente más fácil de mecanizar una superficie de la suficiente calidad como para formar un cierre estanco de gran integridad cuando la superficie es no esférica.

Preferiblemente, la superficie de estanqueidad de la primera porción de la bola perforada está proporcionada en un elemento montado sobre la primera porción de bola perforada. Este elemento de la superficie de estanqueidad puede
30 ser un disco.

Un elemento aparte de la superficie de estanqueidad montado en la primera porción de la bola permite que la superficie de estanqueidad esté fabricada por separado de la bola.

35 El asiento de la válvula también puede tener una superficie no esférica. La superficie del asiento de la válvula es sustancialmente complementaria a la superficie de estanqueidad de la primera porción de bola. Más preferiblemente, la superficie del asiento de la válvula es sustancialmente cónica. El asiento de la válvula puede estar formado integralmente con el alojamiento. De manera alternativa, el asiento de la válvula puede estar conectado al alojamiento de forma que se pueda soltar.

40 Preferiblemente, el elemento de la superficie de estanqueidad está montado de forma que se pueda soltar en la primera porción del elemento de bola perforada.

Tener el elemento de la superficie de estanqueidad montado en la bola de forma que se pueda soltar, permite que
45 el elemento flote hasta su acoplamiento con el asiento de la válvula. Esta característica es útil en el caso de que la bola distorsionase, ya que esta distorsión podría no afectar al rendimiento de la estanqueidad de la válvula.

Cada una de la primera porción y de la segunda porción puede comprender una pluralidad de piezas.

50 Preferiblemente, las porciones primera y segunda están conectadas por un medio de conexión. Más preferiblemente, el medio de conexión es un resorte en C.

Un resorte en C que conecta las porciones primera y segunda garantiza que las dos porciones giren juntas cuando se permite.
55

Las porciones primera y segunda pueden estar conectadas de forma que se puedan soltar.

Preferiblemente, la válvula de bola incluye un medio de empuje para empujar la primera porción hacia la segunda porción.
60

El uso del medio de empuje permite que la primera porción se mueva hacia la segunda porción en una dirección axial cuando se elimina la fuerza aplicada por la segunda porción. Tal movimiento axial permite que la bola gire hasta la posición abierta del taladro pasante.

65 El medio de empuje puede ser un resorte en C.

Preferiblemente, el resorte en C de conexión es también el resorte en C de empuje.

ES 2 321 536 T3

Preferiblemente, la válvula de bola incluye adicionalmente medios de rotación para girar la bola perforada entre la posición abierta del taladro pasante y la posición cerrada del taladro pasante.

Los medios de rotación únicamente pueden estar asociados con la segunda porción de la bola perforada.

Preferiblemente, la segunda porción está adaptada para desplazar axialmente a la primera porción por medio de una superficie de la leva en una de las porciones primera o segunda que se acopla a una superficie seguidora en la otra de las porciones primera o segunda.

Preferiblemente, la superficie de la leva está en la segunda porción y la superficie seguidora está en la primera porción.

De manera alternativa, la segunda porción está adaptada para desplazar axialmente a la primera porción por medio de una placa de levas aparte, teniendo la placa de levas aparte un primer pasador y un segundo pasador que se extienden desde el mismo, acoplándose el primer pasador en una ranura anular en la superficie de la primera porción de bola perforada, y acoplándose el segundo pasador en una ranura anular en la superficie de la segunda porción de la bola perforada. En esta implementación, las ranuras están seleccionadas para provocar la respuesta rotacional y axial en las porciones primera y segunda de la bola perforada.

Conforme a un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento de cerrar de manera estanca un taladro pasante a través de un alojamiento mediante una válvula de bola perforada, comprendiendo el procedimiento los pasos de:

girar un elemento de bola perforada desde una posición abierta del taladro pasante hasta una posición cerrada del taladro pasante;

girar una segunda porción del elemento de bola perforada con respecto a una primera porción del elemento de bola perforada cuando se encuentra en dicha posición cerrada del taladro pasante y desplazar axialmente dicha primera porción sobre un asiento de la válvula

por lo cual dicha primera porción del elemento de bola perforada es empujada en un acoplamiento estanco con un asiento de la válvula.

Conforme a un tercer aspecto de la presente invención se proporciona una válvula de bola para cerrar de manera estanca un conducto con un cierre estanco de metal a metal, comprendiendo dicha válvula de bola:

un alojamiento que tiene un taladro pasante y un asiento de la válvula;

un elemento de bola perforada montado de manera giratoria dentro de dicho alojamiento entre una posición abierta del taladro pasante y una posición cerrada del taladro pasante, teniendo dicho elemento de bola perforada porciones primera y segunda del elemento de bola, siendo amovibles dichas porciones entre sí cuando dicha válvula de bola perforada se encuentra en dicha posición cerrada del taladro pasante;

un cierre estanco metálico adaptado para estar dispuesto entre dicha primera porción del elemento de bola y dicho asiento de la válvula cuando dicho elemento de bola perforada se encuentra en dicha posición cerrada del taladro pasante;

siendo tal la disposición que, cuando está en uso, cuando dicha válvula de bola perforada se encuentra en dicha posición cerrada del taladro pasante, un giro adicional de dicha segunda porción del elemento de bola se acopla con dicha primera porción del elemento de bola y desplaza axialmente a dicha primera porción del elemento de bola para accionar dicho cierre estanco metálico contra dicho asiento de la válvula para proporcionar una válvula de bola con un cierre estanco accionado de metal a metal.

En virtud de la presente invención se puede cerrar de manera estanca un conducto por medio de una válvula de bola que incorpora un cierre estanco de metal a metal.

Se describirá ahora la presente invención, a modo de ejemplo, haciendo referencia a las figuras adjuntas en las que:

La Figura 1 es una vista lateral cortada parcialmente de una válvula de bola en una configuración cerrada conforme a la realización preferida de la presente invención;

la Figura 2 es una vista ampliada en perspectiva de la primera porción de la bola perforada de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista ampliada en perspectiva de la segunda porción de la bola perforada de la Figura 1;

la Figura 4, que comprende las Figuras 4a a 4d, es una serie de vistas laterales de corte transversal de la válvula de bola de la Figura 1, dibujadas a escala reducida, que muestran el movimiento de la bola perforada desde una posición abierta del taladro pasante hasta una posición cerrada del taladro pasante;

ES 2 321 536 T3

la Figura 5 es una vista lateral ampliada cortada de parte de la válvula de bola de la Figura 1;

la Figura 6, que comprende las Figuras 6a y 6b, es una vista lateral cortada del actuador giratorio para girar la bola perforada de la Figura 1;

la Figura 7 es una vista en perspectiva de parte de una válvula de bola conforme a una realización alternativa de la presente invención;

la Figura 8 es una vista en perspectiva de la bola de la válvula de bola de la Figura 7; y

la Figura 9 es una vista en perspectiva de la placa de levas de la válvula de bola de la Figura 7.

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1, se muestra una vista lateral cortada parcialmente de una válvula de bola, indicada en su conjunto mediante el número 10 de referencia, en una configuración cerrada conforme a la realización preferida de la presente invención.

La válvula 10 de bola comprende un alojamiento 12 que define un taladro pasante 14 y que tiene un asiento 16 de la válvula. Montada dentro del alojamiento 12 hay una bola perforada 18. La bola perforada 18 está constituida por una primera porción 20 y una segunda porción 22.

La primera porción 20 incluye un elemento 24 de estanqueidad con una superficie de estanqueidad cónica anular 26, estando montado el elemento 24 de estanqueidad en la primera porción 20 y que está mecanizado a partir de Inconel 625, una aleación resistente a la corrosión. El asiento 16 de la válvula también tiene una forma cónica y es sustancialmente complementario a la superficie cónica 26 del elemento 24 de estanqueidad.

La segunda porción 22 de la bola perforada 18 incorpora una porción 28 de eje mediante la que se gira la bola perforada 18 en torno a un eje de rotación 38 mediante un actuador giratorio (no mostrado), como se plantea a continuación, en conexión con la Figura 6. El eje 28 pasa a través de un conducto 34 en el alojamiento y está cerrado de manera estanca al alojamiento por medio de guarniciones estancas 36. La segunda porción 22 también incluye una proyección 30 que se acopla a un receptáculo 32 en el alojamiento 12. La ubicación de la proyección 30, el receptáculo 32, el eje 28 y el conducto 34 sirven para ubicar de manera posicional la segunda porción 22 de la bola con respecto al alojamiento 22. El giro del eje 28 en torno al eje de rotación 38 provoca que la segunda porción 22 de la bola gire hasta la posición abierta del taladro pasante. La primera porción 20 de la bola está conectada a la segunda porción 22 de la bola por medio del resorte en C 40. El resorte en C 40 está empujado para comprimir juntas la primera porción 21 y la segunda porción 22 de forma que se comporten sustancialmente como un único elemento de bola. La operación de la válvula 10 de bola será explicada con mayor detalle en conexión con la Figura 4 y la Figura 5.

También visible en la Figura 1 hay un tope 52 que se acopla a la primera porción 20 de la bola perforada para evitar el giro de la primera porción 20 más allá de la posición cerrada del taladro pasante. Esta operación también será explicada con mayor detalle en conexión con la Figura 4 y la Figura 5.

La segunda porción 22 de la bola incluye un par de superficies 42 de la leva, y la primera porción 20 de la bola incluye un par de superficies seguidoras 44. Las superficies seguidoras 44 pueden verse más claramente en la Figura 2, una vista en perspectiva de la primera porción 20 de la bola perforada 18. También visible en la Figura 2 hay un saliente 46 para recibir el resorte en C 40 (mostrado en la Figura 1). La primera porción 20 de la bola también incluye una superficie 48 de tope que se acopla al tope 52 (Figura 1), como será explicado en conexión con las Figuras 4 y 5.

Las superficies 42 de las levas pueden verse en la Figura 3, una vista en perspectiva de la segunda porción 22 de la bola perforada 18. La segunda porción 22 también incluye un saliente 50 para recibir el resorte en C 40.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, que comprende las Figuras 4a a 4d, se muestra una serie de vistas laterales de corte transversal de la válvula 10 de bola que muestran el movimiento de la bola perforada 18 desde una posición abierta del taladro pasante hasta una posición cerrada del taladro pasante.

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 4a, la bola perforada 18 se muestra en la porción abierta del taladro pasante 14. Para iniciar la estanqueidad del taladro pasante 14, se gira el eje 38 (no visible en la Figura 4) en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del eje de rotación 38, provocando que gire la segunda porción 22 de la bola. La fuerza del resorte en C 40 (Figura 1) es suficiente para girar la primera porción 20 de la bola con la segunda porción 22 de la bola.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4b, la bola perforada ha girado alrededor del eje de rotación 38 y el taladro pasante 14 está cerrado pero no cerrado de manera estanca. En este punto el tope 52 se acopla con la superficie 48 de tope, esto se puede ver más claramente en la Figura 5, una vista lateral cortada de parte de válvula 10 de bola. Este acoplamiento evita un giro adicional de la primera porción 20 de la bola en torno al eje de rotación 38.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4c, un giro continuado de la segunda porción 22 de la bola en torno al eje de rotación 38, de suficiente magnitud como para vencer el efecto de compresión del resorte en C 40 (Figura 1), provoca que el borde anterior 54 de la superficie 42 de la leva supera un elemento 56 en la superficie seguidora 44. Esta acción

ES 2 321 536 T3

desplaza axialmente a la primera porción 20 de la bola perforada 18 del eje de rotación y forma un cierre estanco entre la superficie 26 de estanqueidad del elemento 24 de estanqueidad y el asiento 16 de la válvula.

La segunda porción 22 continúa girando hasta que una segunda superficie 58 de la porción se acopla a una primera superficie 60 de la porción que evita que la segunda porción 22 siga girando. El giro completo del segundo elemento de bola abarca 120°.

La interacción de la superficie 42 de la leva y la sección 62 de la superficie seguidora 44 mantiene el cierre estanco entre la superficie 26 de estanqueidad del elemento 24 de estanqueidad y el asiento 16 de la válvula, y evita que la primera porción 20 se mueva axialmente hacia la segunda porción 22 de la bola bajo la acción del resorte en C 40.

Haciendo referencia a la Figura 6, que comprende las Figuras 6a y 6b, se muestra una vista lateral cortada de un actuador giratorio, indicado en conjunto mediante el número 70 de referencia, para girar la bola perforada 18 de la Figura 1.

El actuador giratorio 70 comprende un pistón hidráulico 72 de doble acción dispuesto en el alojamiento 12 de la válvula. Conectado al extremo inferior 74 del pistón 72 hay un brazo articulado 76 mediante una conexión 78 por junta con pasador. El brazo articulado 76 está conectado de manera excéntrica mediante una junta 80 con pasador a un buje 82 de mayor diámetro. El buje 82 está conectado de manera concéntrica al extremo de la porción 28 del eje (no mostrado en la Figura 6).

El actuador giratorio 70 incluye una cámara superior 84 de fluido hidráulico y una cámara inferior 86 de fluido hidráulico. La cámara superior 84 de fluido hidráulico está definida por el pistón 72 y el alojamiento 12, y está cerrada de manera estanca mediante un cierre anular superior 90 y un cierre anular 92 del pistón. La cámara inferior 84 de fluido hidráulico está definida por el pistón 72 y el alojamiento 12, y está cerrada de manera estanca mediante un cierre anular inferior 94 y el cierre anular 92 del pistón.

Haciendo referencia a la Figura 6a, para girar la bola perforada 18 desde una posición abierta del taladro pasante hasta una posición cerrada del taladro pasante, se ventila la cámara inferior 86 del pistón y se bombea fluido hidráulico dentro de la cámara superior 84 del pistón, permitiendo que el pistón 72 se mueva hasta la posición mostrada en la Figura 6b.

Durante el movimiento del pistón 72 hasta la posición mostrada en la Figura 6b, el brazo articulado 76 mantiene una distancia constante entre el extremo 74 del pistón y la junta 80 con pasador, que conecta el brazo articulado 76 con el buje 82, forzando al buje 82 a girar hasta la posición mostrada en la Figura 6b. Entre las Figuras 6a y 6b, el buje 82, y la segunda porción 22 de la bola perforada, han girado 120°; el grado de rotación requerido para acoplar el elemento 24 de estanqueidad con el asiento 16 de la válvula.

Se pueden llevar a cabo diversas modificaciones a la realización descrita anteriormente en el presente documento sin alejarse del alcance de la invención. Por ejemplo, se comprenderá que aunque el asiento 16 de la válvula se muestra mecanizado en la superficie del alojamiento 12, podría estar formado igualmente en un asiento del cierre aparte que estuviese insertado en la superficie del alojamiento 12. De manera similar, la superficie 26 de estanqueidad que está definida por el elemento 24 de estanqueidad podría estar definida igualmente mediante la superficie externa de la primera porción 20 de la bola. Además, aunque se muestra a la superficie de la leva asociada con la segunda porción 22 de la bola y se muestra a la superficie seguidora 44 asociada con la primera porción 20 de la bola, esta relación se podría invertir.

La Figura 8 muestra una vista en perspectiva de parte de una válvula de bola, indicada en conjunto mediante el número 110 de referencia, conforme a una realización alternativa de la presente invención.

La válvula 110 de bola comprende una bola perforada 118 ubicada dentro de un alojamiento 12 (mostrado mediante un contorno discontinuo). La bola perforada 118 comprende una primera porción 120 y una segunda porción 122, estando los elementos 120, 122 de bola primero y segundo fijados entre sí mediante resortes en C (no mostrados).

La primera porción 120 incluye un elemento 124 de estanqueidad con una superficie de estanqueidad cónica anular 126, estando mecanizado el elemento 124 de estanqueidad a partir de Inconel 625, una aleación resistente a la corrosión y estando montado en la primera porción 120. El elemento 124 de estanqueidad está adaptado para acoplarse a un asiento 116 de la válvula ubicado en el alojamiento 112.

Hay una placa 181 de levas ubicada en un primer lado 177 de la bola perforada 118.

La placa 181 de levas, vista mejor en la Figura 9, incluye un saliente 183 y un par de resaltes 185, 187 que se extienden desde una superficie 199 de la placa 181 de levas.

La primera porción 120 de la bola perforada 118 incluye una primera ranura 189 y la segunda porción 122 de la bola perforada 118 incluye una segunda ranura 191. Cada una de las ranuras 189, 191 está dimensionada para recibir uno de los resaltes 185, 187. El saliente 183 está recibido en una abertura 193 definida mediante las porciones primera

ES 2 321 536 T3

y segunda 120, 122. La primera ranura 189 está dispuesta para no ser concéntrica con la abertura 193, mientras que la segunda ranura 191 está dispuesta para ser concéntrica con la abertura 193.

Para activar la válvula 110 desde la posición abierta del taladro pasante hasta la posición cerrada del taladro pasante, se aplica una fuerza giratoria mediante un actuador (no mostrado) a un segundo lado 179 de la bola perforada 118. Una vez se encuentra la bola 118 en la posición cerrada del taladro pasante se desplaza axialmente el elemento 124 de estanqueidad para acoplarse al asiento 116 de la válvula mediante la aplicación de una fuerza giratoria en sentido de las agujas del reloj (en la dirección de la flecha “z” en la Figura 7) sobre la placa 181 de levas.

Esta fuerza giratoria hace que giren la placa 181 de levas y los resaltes 185, 187 se mueven por las ranuras 189, 191 desde un primer extremo 195a, 195b hasta un segundo extremo 197a, 197b.

Dado que la segunda ranura 191 es concéntrica con la abertura 193, el giro de la placa 181 de levas no tiene ningún efecto sobre la segunda porción 122. Sin embargo, dado que la primera ranura 189 no es concéntrica con la abertura 193, el giro de la placa 181 de levas y el movimiento del resalte 187 desde el primer extremo 195b hasta el segundo extremo 197b de la ranura 189 provoca que la primera porción 120 se mueva hacia el asiento 116 de la válvula, es decir, en la dirección de la flecha “M” en la Figura 7. La fuerza axial generada provoca que el elemento 124 de estanqueidad se acople al asiento 116 de la válvula como en la primera realización.

Los expertos en la técnica también reconocerán que la realización descrita anteriormente de la invención proporciona una válvula de bola de estanqueidad de metal a metal que puede cerrar de manera estanca un conducto con un mínimo impacto sobre el taladro del conducto en la configuración abierta. La válvula de bola también proporciona un desplazamiento angular conocido de 120° entre las posiciones del taladro pasante completamente abierto y el taladro pasante cerrado de manera estanca permitiendo un alto nivel de control de la válvula.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (10) de bola para cerrar de manera estanca un conducto que comprende:

un alojamiento (12) que tiene un taladro pasante (14) y un asiento (16) de la válvula;

un elemento (18) de bola perforada montado dentro del alojamiento, siendo giratorio el elemento de bola perforada en torno a un eje de rotación entre una posición abierta del taladro pasante y una posición cerrada del taladro pasante, teniendo el elemento de bola perforada una primera porción (20) y una segunda porción (22) acopladas entre sí, siendo giratorias y amovibles las porciones primera y segunda entre sí, teniendo dicha primera porción una superficie (26) de estanqueidad para acoplarse con dicho asiento de la válvula;

por lo cual, durante su uso, en la posición cerrada del taladro pasante, la segunda porción es amovible con respecto a dicha primera porción para acoplarse con la primera porción y desplazarla axialmente del eje de rotación hacia el asiento de la válvula, de forma que dicha superficie de estanqueidad en la primera porción de la bola perforada forme un cierre estanco con el asiento de la válvula.

2. La válvula (10) de bola de la reivindicación 1 en la que la segunda porción (22) está adaptada para desplazar axialmente la primera porción (20) del eje de rotación mediante un giro adicional de la segunda porción con respecto a la primera porción.

3. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en la que el asiento (16) de la válvula y la superficie (26) de estanqueidad en la primera porción (20) de la bola perforada (18) es un metal.

4. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en la que al menos uno de entre el asiento (16) de la válvula y la superficie (26) de estanqueidad en la primera porción (20) de la bola perforada (18) es un material polimérico o elastomérico.

5. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en la que la superficie (26) de estanqueidad es una combinación de materiales.

6. La válvula (10) de bola de la reivindicación 5 en la que la superficie de estanqueidad en la primera porción (20) de la bola perforada (18) comprende tanto un metal como un no metal.

7. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que la superficie (26) de estanqueidad de la primera porción (20) de la bola perforada (18) es no esférica.

8. La válvula (10) de bola de la reivindicación 7 en la que la superficie (26) de estanqueidad de la primera porción (20) de la bola perforada es sustancialmente cónica.

9. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que la superficie (26) de estanqueidad de la primera porción (20) de la bola perforada (18) está proporcionada en un elemento montado en la primera porción de la bola perforada.

10. La válvula (10) de bola de la reivindicación 9 en la que el elemento de la superficie de estanqueidad es un disco.

11. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que el asiento (16) de la válvula tiene una superficie no esférica.

12. La válvula (10) de bola de la reivindicación 11 en la que la superficie del asiento de la válvula es sustancialmente cónica.

13. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que el asiento (16) de la válvula está formado integralmente con el alojamiento (12).

14. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en la que el asiento (16) de la válvula está conectado al alojamiento (12) de forma que se pueda soltar.

15. La válvula (10) de bola de la reivindicación 9 en la que el elemento de la superficie de estanqueidad está montado de forma que se pueda soltar en la primera porción (20) del elemento (18) de bola perforada.

16. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que cada una de la primera porción (20) y la segunda porción (22) puede comprender una pluralidad de piezas.

17. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que las porciones primera y segunda (20, 22) están conectadas por un medio (40) de conexión.

ES 2 321 536 T3

18. La válvula (10) de bola de la reivindicación 17 en la que el medio (40) de conexión es un resorte en C (40).

19. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones 17 o 18 en la que las porciones primera y segunda (20, 22) están conectadas de forma que se puedan soltar.

20. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que la válvula de bola está constituida por un medio (40) de empuje para empujar la primera porción (20) hacia la segunda porción (22).

21. La válvula (10) de bola de la reivindicación 20 en la que el medio (40) de empuje es un resorte en C (40).

22. La válvula (10) de bola de la reivindicación 21, cuando depende de la reivindicación 18, en la que el resorte en C (40) de conexión es también el resorte en C (40) de empuje.

23. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que la válvula de bola incluye adicionalmente medios de giro (70, 76) para girar la bola perforada (18) entre la posición abierta del taladro pasante y la posición cerrada del taladro pasante.

24. La válvula (10) de bola de la reivindicación 23 en la que los medios (70, 76) de giro están asociados únicamente con la segunda porción (22) de la bola perforada (18).

25. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que la segunda porción (22) está adaptada para desplazar axialmente a la primera porción (20) por medio de una superficie (42) de la leva en una de las porciones primera o segunda que se acoplan a una superficie seguidora (44) en la otra de las porciones primera o segunda.

26. La válvula (10) de bola de la reivindicación 25 en la que la superficie (42) de la leva está en la segunda porción (22) y la superficie seguidora (44) está en la primera porción (20).

27. La válvula (10) de bola de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24 en la que la segunda porción (22) está adaptada para desplazar axialmente a la primera porción (20) por medio de una placa (181) de levas aparte, teniendo la placa de levas aparte pasadores primero y segundo (185, 187) que se extienden desde la misma, acoplándose el primer pasador a una ranura anular (189) en la superficie de la primera porción de bola perforada, y acoplándose el segundo pasador a una ranura anular (191) en la superficie de la segunda porción de bola perforada.

28. Un procedimiento para cerrar de manera estanca un taladro pasante (14) por medio de un alojamiento (12) mediante una válvula (10) de bola perforada, comprendiendo el procedimiento los pasos de:

girar un elemento (18) de bola perforada desde una posición abierta del taladro pasante hasta una posición cerrada del taladro pasante;

girar una segunda porción (22) del elemento de bola perforada con respecto a una primera porción (20) del elemento de bola perforada y en acoplamiento con dicha primera porción del elemento de bola cuando se encuentra en dicha posición cerrada del taladro pasante y desplazar axialmente dicha primera porción sobre un asiento (16) de la válvula

por lo cual dicha primera porción del elemento de bola perforada es empujada en un acoplamiento de estanqueidad con el asiento de la válvula.

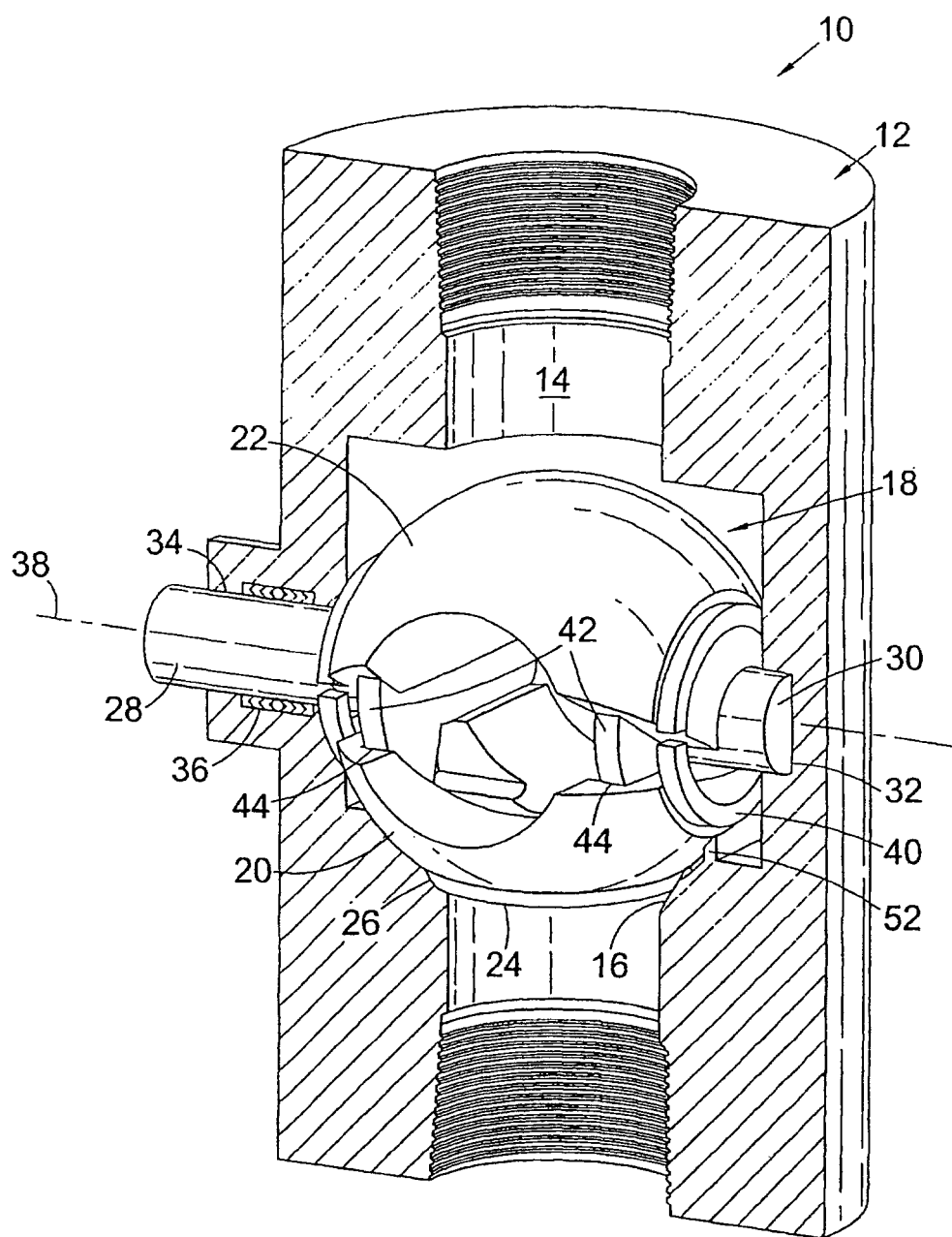


Fig. 1

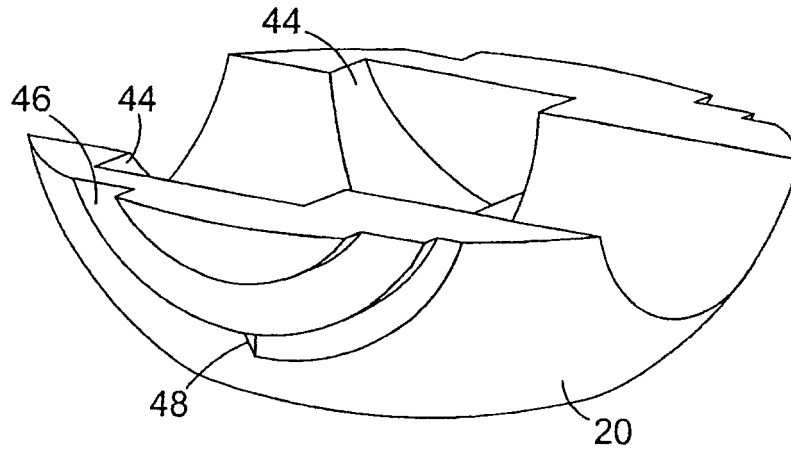


Fig. 2

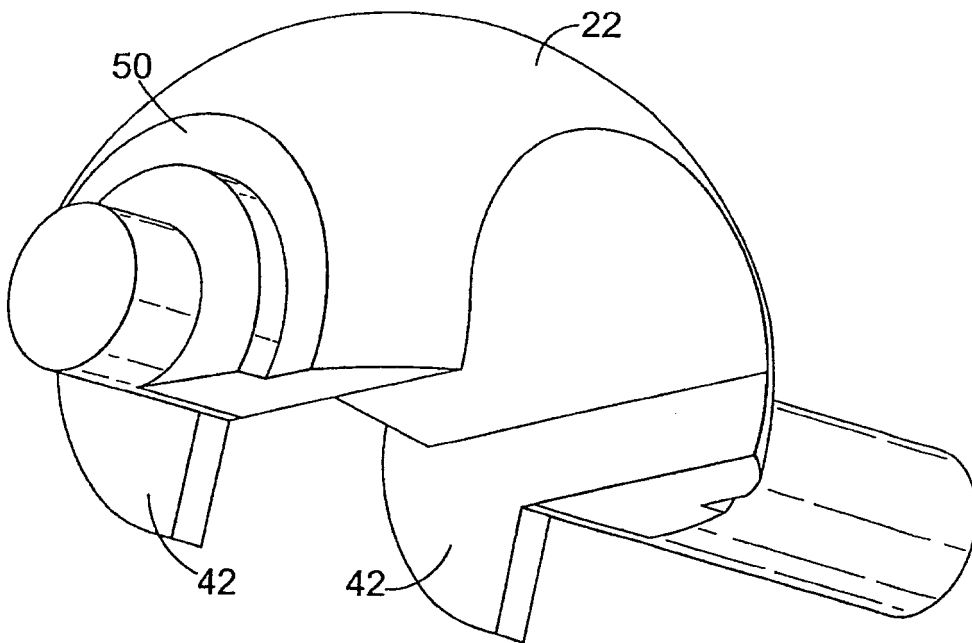


Fig. 3

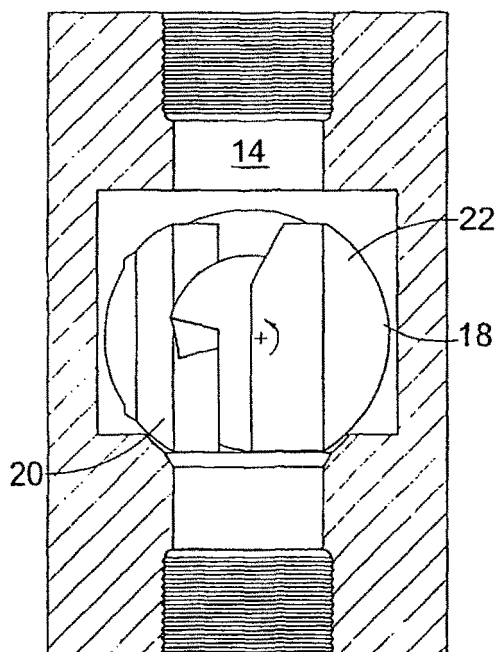


Fig. 4(a)

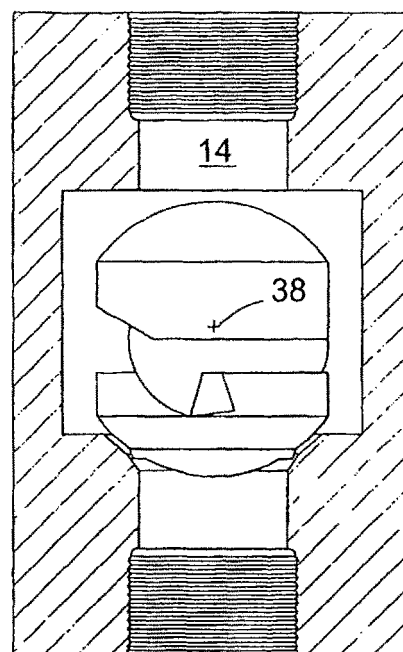


Fig. 4(b)

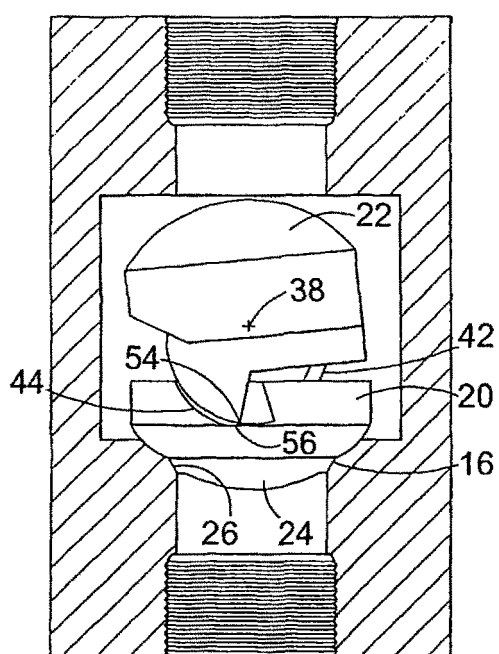


Fig. 4(c)

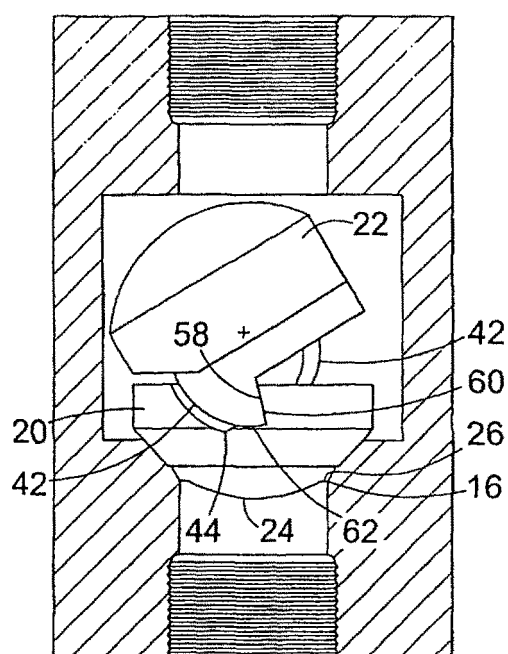


Fig. 4(d)

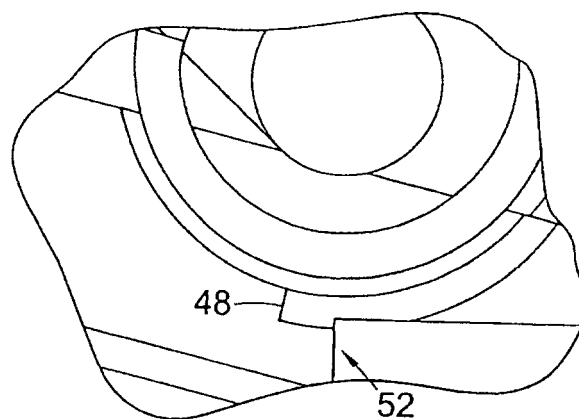


Fig. 5

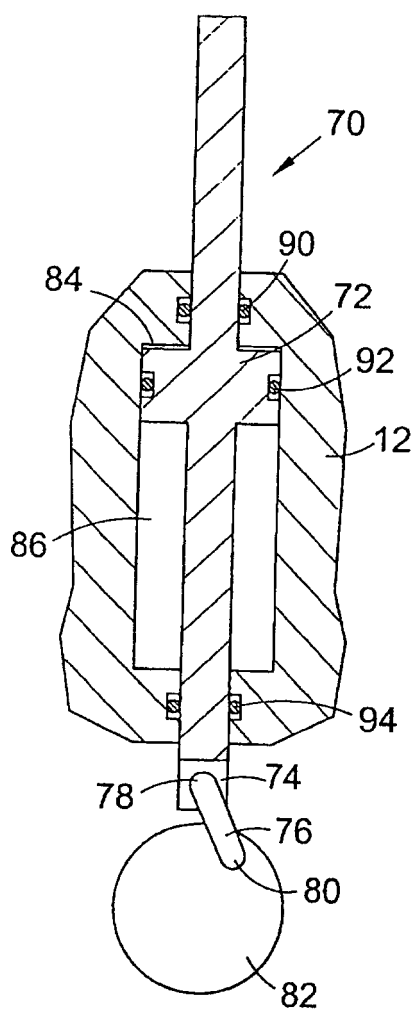


Fig. 6a

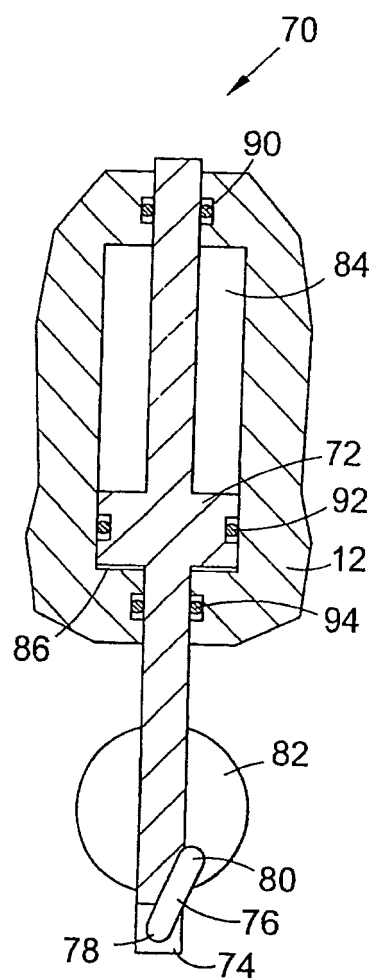


Fig. 6b

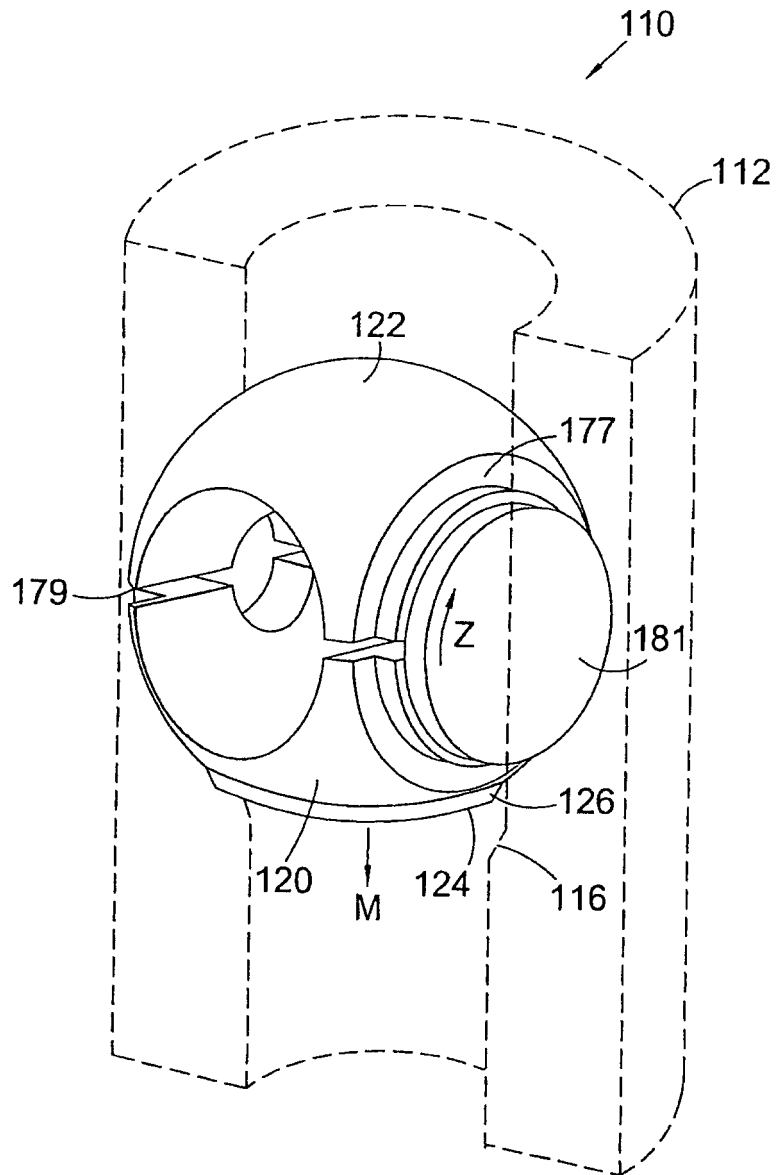


Fig. 7

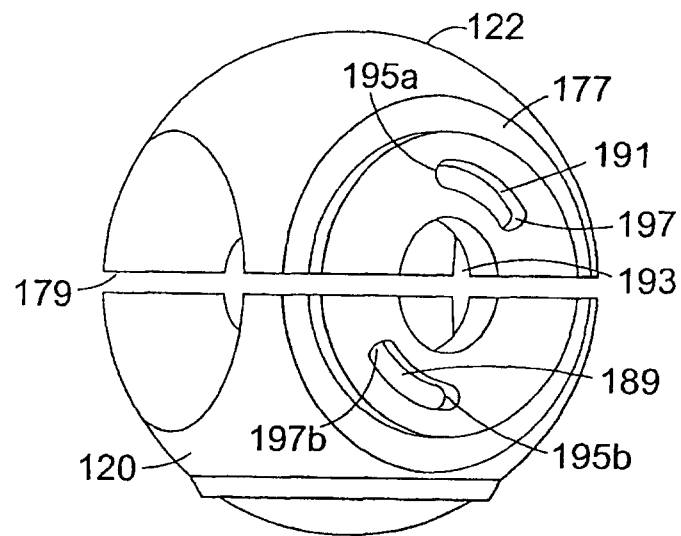


Fig. 8

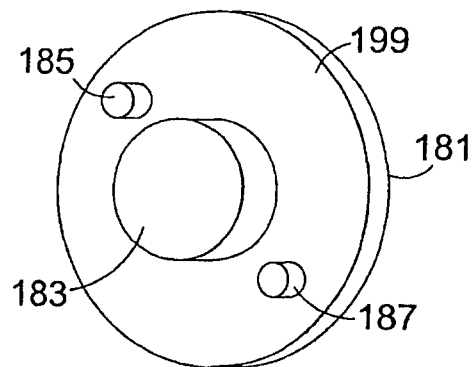


Fig. 9