

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 801 998**

51 Int. Cl.:

**F16K 5/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2011 PCT/US2011/065663**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2012 WO12094136**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11804892 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2661570**

54 Título: **Válvula de bola de muñón con inserto de asiento intercambiable y reemplazable**

30 Prioridad:

**03.01.2011 US 983800**

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

**15.01.2021**

73 Titular/es:

**CAMERON TECHNOLOGIES LIMITED (100.0%)  
Parkstraat 83  
2514 JG The Hague, NL**

72 Inventor/es:

**BALAN, MIRCEA y  
BURROWS, STEVEN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 801 998 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 muñón con inserto de asiento intercambiable y reemplazable

### 5 ANTECEDENTES

Esta sección tiene como objetivo presentar al lector diversos aspectos de la técnica que se pueden referir a diversos aspectos de la presente invención, que se describen y/o se reivindican a continuación. Se cree que este análisis es útil para proporcionar al lector información sobre los antecedentes para facilitar una mejor comprensión de los diversos aspectos de la presente invención. Por consiguiente, debe entenderse que estas afirmaciones deben interpretarse de este modo y no como admisiones de la técnica anterior.

Las válvulas de bola se pueden emplear para abrir o cerrar para permitir o bloquear un flujo de fluido en una variedad de aplicaciones. Las válvulas de bola típicamente incluyen un cuerpo, un adaptador, una bola giratoria dispuesta dentro del cuerpo y el adaptador, y un vástago acoplado a la bola. Las válvulas de bola tipo muñón a menudo usan asientos con insertos de plástico que hacen contacto físico con la bola de la válvula de bola. Para retener el inserto de plástico en un anillo de asiento metálico, una parte del borde del anillo de asiento metálico a menudo se deforma (es decir, se enrolla) de modo que el borde del anillo de asiento metálico mantenga el inserto de plástico en su lugar. Por lo tanto, cuando se necesita cambiar el inserto de plástico, el procedimiento implica desenrollar el borde del anillo de asiento metálico, lo que a menudo resulta en la pérdida del anillo de asiento.

El documento JP 2007232019 describe una válvula de bola que tiene un conjunto de asiento.

Una válvula de bola con un sello de bola de doble durómetro se describe en el documento US 5.267.722.

### RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención reside en una válvula de bola como se define en las reivindicaciones adjuntas.

### 30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Diversas características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor cuando la siguiente descripción detallada se lea con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales los caracteres similares representan partes similares en todas las figuras, donde:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una válvula de bola configurada para permitir o bloquear un flujo de fluido;
- la figura 2 es una vista lateral en sección transversal de la válvula de bola de la figura 1;
- la figura 3 es una vista lateral en sección transversal parcial de una realización de la bola, el anillo de asiento y el adaptador de la figura 2, según la invención;
- la figura 4 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento de la figura 3;
- la figura 5 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de bloqueo de la figura 3;
- la figura 6 es una vista lateral en sección transversal parcial del inserto de asiento de la figura 3;
- la figura 7 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento de la figura 4, el inserto de asiento de la figura 5, y el anillo de bloqueo de la figura 6 ensamblados entre sí;
- la figura 8 es una vista lateral en sección transversal parcial de la bola, el anillo de asiento y el adaptador de la figura 2, que no son según la invención;
- la figura 9 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento de la figura 8;
- la figura 10 es una vista lateral en sección transversal parcial del inserto de asiento de la figura 8;
- la figura 11 es una vista lateral axial del anillo de bloqueo de la figura 8; y

la figura 12 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento de la figura 9, el inserto de asiento de la figura 10 y el anillo de bloqueo de la figura 11 ensamblados entre sí.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES ESPECÍFICAS

5

A continuación, se describirán una o más realizaciones específicas de la presente invención. Estas realizaciones descritas son solo ejemplares de la presente invención. Además, en un esfuerzo por proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones ejemplares, pueden no describirse todas las características de una implementación real en la memoria descriptiva. Debe apreciarse que, en el desarrollo de cualquiera de estas implementaciones reales, como en cualquier proyecto de ingeniería o diseño, se deben tomar diversas decisiones específicas de la implementación para lograr los objetivos específicos de los creadores, como el cumplimiento de las restricciones relacionadas con el comercio y relacionadas con los sistemas que pueden variar de una implementación a otra. Además, debe apreciarse que un esfuerzo de desarrollo de ese tipo puede ser complejo y demandar mucho tiempo, pero igualmente sería una tarea habitual de diseño, fabricación y elaboración para los expertos en la materia que cuentan con el beneficio de la presente descripción.

Las realizaciones descritas incluyen sistemas y procedimientos para retener un inserto de asiento de plástico de una válvula de bola en su lugar dentro de un anillo de asiento metálico sin enrollar o desenrollar un borde del anillo de asiento metálico. En particular, en determinadas realizaciones, el inserto de asiento es un anillo anular que tiene una sección ahusada en una pared exterior del inserto de asiento. La sección ahusada del inserto de asiento está configurada para acoplarse con un hombro en una superficie externa de una ranura perfilada del anillo de asiento. El inserto de asiento encaja en la ranura perfilada con el hombro evitando el movimiento axial del inserto de asiento con respecto a la ranura perfilada del anillo de asiento. Según la invención, un anillo de bloqueo anular también encaja dentro de la ranura perfilada del anillo de asiento para impedir el movimiento axial y radial del inserto de asiento con respecto a la ranura perfilada del anillo de asiento. Más específicamente, una vez que el inserto de asiento se ha encajado en su lugar dentro de la ranura perfilada del anillo de asiento, el anillo de bloqueo también se inserta en la ranura perfilada del anillo de asiento. Según la invención, el anillo de bloqueo incluye paredes exteriores ahusadas que actúan como dientes contra una pared interior del inserto de asiento, evitando así el movimiento axial del anillo de bloqueo con respecto al inserto de asiento. Como tal, el anillo de bloqueo se mantiene en su lugar dentro de la ranura perfilada del anillo de asiento, evitando así el movimiento axial y radial del inserto de asiento con respecto a la ranura perfilada del anillo de asiento.

Volviendo ahora a las figuras, la figura 1 es una vista en perspectiva de una válvula de bola 10 configurada para permitir o bloquear un flujo de fluido. Como se ilustra, la válvula de bola 10 incluye un cuerpo anular 12 y un adaptador anular 14. El cuerpo 12 y el adaptador 14 de la válvula de bola 10 están configurados para acoplarse entre sí de manera que se crea un sello entre el cuerpo 12 y el adaptador 14. En particular, en determinadas realizaciones, el adaptador 14 está configurado para acoplarse al cuerpo 12 a través de una pluralidad de sujetadores 16. En una realización alternativa, el adaptador 14 puede estar asegurado al cuerpo 12 mediante una conexión soldada. En tal realización, los sujetadores 16 pueden omitirse. El cuerpo 12 y el adaptador 14 también incluyen una brida del cuerpo 18 y una brida del adaptador 20, respectivamente. Las bridas 18, 20 están configuradas para sellar y asegurar la válvula de bola 10 a otros conductos de fluido. Como se apreciará, los sujetadores pueden pasar a través de las aberturas 22, 24 en las bridas 18, 20, respectivamente, y las aberturas correspondientes dentro de los conductos respectivos para asegurar el cuerpo 12 y el adaptador 14 a los conductos.

Como se describe con mayor detalle a continuación, la válvula de bola 10 incluye una bola configurada para girar desde una posición abierta a una posición cerrada. La bola incluye un orificio que facilita el paso de fluido a través de la válvula de bola 10. En la posición abierta, el orificio de la bola está alineado con los orificios del cuerpo 12 y el adaptador 14, de modo que el fluido puede pasar a través de la válvula de bola 10. En la posición cerrada, el orificio se gira perpendicularmente al cuerpo 12 y al adaptador 14, bloqueando así sustancialmente el paso de fluido a través de la válvula de bola 10. Como se apreciará, girar la bola a una orientación entre las posiciones abierta y cerrada puede permitir o bloquear un flujo de fluido a través de la válvula de bola 10 ajustando el área de paso del fluido. Como se describe con mayor detalle a continuación, la bola está acoplada rotacionalmente a un vástago de manera que la rotación del vástago hace que la bola gire. Además, el vástago puede estar acoplado a un accionador 26 configurado para montarse con una variedad de componentes de control de válvula. Por ejemplo, el accionador 26 puede ser un accionador eléctrico o hidráulico configurado para controlar la posición de la bola dentro de la válvula de bola 10. Alternativamente, el vástago se puede acoplar a un mango de tal manera que la válvula de bola 10 se pueda operar manualmente.

La figura 2 es una vista lateral en sección transversal de la válvula de bola 10 de la figura 1. Como se ilustra, la válvula de bola 10 está en la posición abierta, facilitando así un flujo de fluido 28 en una dirección axial 30. Específicamente,

el fluido entra en un orificio 32 del cuerpo 12, fluye a través de un orificio 34 de una bola 36 y sale de un orificio 38 del adaptador 14. Como se ilustra, la bola 36 está configurada para encajar entre el cuerpo 12 y el adaptador 14. Como se describió anteriormente y se ilustra con la flecha 40, la bola 36 puede girar alrededor de un eje radial 42 para permitir o bloquear el flujo de fluido 28 a través de la válvula de bola 10. La rotación de la bola 36 varía el área de flujo entre los orificios 32, 38 del cuerpo 12 y el adaptador 14 y el orificio 34 de la bola 36, ajustando así el caudal del fluido 28. En otras palabras, la rotación de la bola 36 puede permitir o bloquear el flujo del fluido 28 a través del cuerpo 12 y el adaptador 14 de la válvula de bola 10. Para facilitar la rotación de la bola 36, un vástago 44 está acoplado rotacionalmente a la bola 36. En general, el fluido 28 puede entrar a través del cuerpo 12 o del adaptador 14 y salir a través del otro. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el fluido 28 entra a través del cuerpo 12 y sale a través del adaptador 14. Sin embargo, en otras realizaciones, el fluido 28 puede entrar a través del adaptador 14 y salir a través del cuerpo 12.

Como se ilustra en la figura 2, la válvula de bola 10 también incluye dos anillos de asiento anulares 46, con cada anillo de asiento 46 dispuesto a cada lado de la bola 36. Más específicamente, un anillo de asiento 46 está dispuesto entre la bola 36 y el cuerpo 12 y el otro anillo de asiento 46 está dispuesto entre la bola 36 y el adaptador 14. Cada anillo de asiento 46 comprende un cuerpo anular que se ajusta dentro de un orificio respectivo 33, 39 del cuerpo 12 o adaptador 14 y se apoya en la bola 36 cuando el cuerpo 12, los anillos de asiento 46, la bola 36 y el adaptador 14 se ensamblan entre sí. Por ejemplo, el orificio 33 del cuerpo 12 es un orificio axialmente adyacente al orificio 32 del cuerpo 12 descrito anteriormente, y el orificio 39 del adaptador 14 es un orificio axialmente adyacente al orificio 38 del adaptador 14 descrito anteriormente. En general, el orificio 33 del cuerpo 12 tiene un diámetro mayor que el orificio 32 del cuerpo 12, y el orificio 39 del adaptador 14 tiene un diámetro mayor que el orificio 38 del adaptador 14, de modo que los anillos de asiento 46 encajan dentro de los orificios 33, 39 cuando el cuerpo 12, los anillos de asiento 46, la bola 36 y el adaptador 14 se ensamblan entre sí. Además, en determinadas realizaciones, el orificio 32 del cuerpo 12, las paredes interiores anulares 47 de los anillos de los asientos 46, el orificio 34 de la bola 36 y el orificio 38 del adaptador 14 son generalmente concéntricos con diámetros internos sustancialmente similares cuando el cuerpo 12, los anillos de asiento 46, la bola 36 y el adaptador 14 se ensamblan entre sí.

Cuando se ensambla la válvula de bola 10, los anillos de asiento 46 crean un sello entre la bola 36 y el cuerpo 12 y entre la bola 36 y el adaptador 14. Además, en determinadas realizaciones, la válvula de bola 10 incluye una pluralidad de puertos de inyección 48 que están configurados para alinearse y permitir la comunicación fluida con los canales de inyección 50 en los anillos de asiento 46. Los puertos de inyección 48 y los canales de inyección 50 facilitan el suministro de fluidos lubricantes o selladores a las interfaces entre los anillos de asiento 46 y la bola 36. Los fluidos lubricantes contrarrestan las fuerzas de fricción generadas entre la bola 36 y los anillos de asiento 46 cuando la bola 36 gira entre las posiciones abierta y cerrada.

La figura 3 es una vista lateral en sección transversal parcial de una realización ejemplar de la bola 36, el anillo de asiento 46 y el adaptador 14 de la figura 2 según la invención. Aunque la figura 3 ilustra la manera en que la bola 36, el anillo de asiento 46 y el adaptador 14 interactúan, la interacción entre el otro anillo de asiento 46, la bola 36 y el cuerpo 12 son sustancialmente similares en el lado opuesto de la bola 36. Como se ilustra, cada anillo de asiento 46 puede estar asociado con sellos de anillo 52 que se mantienen en posición entre el anillo de asiento 46 y los orificios 33, 39 (por ejemplo, el orificio adaptador 39 como se ilustra en la figura 3) dentro de las ranuras 54 en una pared anular exterior 56 del anillo de asiento 46. Los sellos de anillo 52 proporcionan el sellado del anillo de asiento 46 al cuerpo 12 o al adaptador 14.

Como se ilustra en la figura 3, cada anillo de asiento 46 también está asociado con un dispositivo de activación 58 que proporciona una fuerza de activación  $F_a$  en la dirección axial 30. Más específicamente, la fuerza de activación  $F_a$  desvía el anillo de asiento 46 contra la bola 36 cuando la bola 36, los anillos de asiento 46, el cuerpo 12 y el adaptador 14 se ensamblan entre sí. Como se ilustra, en determinadas realizaciones, el dispositivo de activación 58 puede estar ubicado en el espacio 60 definido entre la pared anular exterior 56 del anillo de asiento 46, el orificio 33, 39 del cuerpo 12 o el adaptador 14 (por ejemplo, el orificio adaptador 39 como se ilustra en la figura 3), y una superficie radial 62 que se extiende desde la pared anular exterior 56 del anillo de asiento 46. En determinadas realizaciones, el dispositivo de activación 58 puede ser un resorte configurado para generar la fuerza de activación  $F_a$  cuando el anillo de asiento 46 se mueve axialmente contra el dispositivo de activación 58. Sin embargo, en otras realizaciones, el dispositivo de activación 58 puede ser cualquier dispositivo adecuado para proporcionar la fuerza de activación  $F_a$ .

Como se describió anteriormente, la fuerza de activación  $F_a$  desvía el anillo de asiento 46 contra la bola 36 cuando la bola 36, los anillos de asiento 46, el cuerpo 12 y el adaptador 14 se ensamblan entre sí. Sin embargo, el cuerpo del anillo de asiento 46 en realidad no hace contacto físico con la bola 36. Más bien, se utiliza un inserto de asiento anular 64 para contactar físicamente con una superficie 66 de la bola 36. Más específicamente, como se describe con mayor detalle a continuación, el inserto de asiento 64 es un anillo anular que se puede encajar en una ranura perfilada anular

68 en el anillo de asiento anular 46. Como se ilustra, la ranura perfilada 68 incluye un perfil contorneado que se extiende alrededor del anillo de asiento anular 46. En determinadas realizaciones, el anillo de asiento 46 generalmente puede estar hecho de un material metálico, mientras que el inserto de asiento 64 puede estar hecho de un material plástico de tal manera que el contacto físico entre la bola 36 y el inserto de asiento 64 comprime ligeramente el inserto de asiento 64. El uso de un inserto de asiento de plástico 64 elimina el contacto metal sobre metal que de otro modo existiría entre la bola 36 y el inserto de asiento 64, y proporciona propiedades de sellado elástico.

Como se describe con mayor detalle a continuación, el inserto de asiento 64 se mantiene en su lugar dentro de la ranura perfilada 68 mediante un anillo de bloqueo anular 70 que también encaja dentro de la ranura perfilada 68. En determinadas realizaciones, el anillo de bloqueo 70 puede estar hecho de un material metálico y, como se describe con mayor detalle a continuación, incluye una pluralidad de superficies ahusadas que ayudan a retener el anillo de bloqueo 70 y el inserto de asiento 64 en la ranura perfilada 68. Cuando el anillo de bloqueo 70 y el inserto de asiento 64 se insertan ambos en la ranura perfilada 68, el anillo de bloqueo 70 impide que el inserto de asiento 64 se mueva sustancialmente en la dirección axial 30 o la dirección radial 42. Sin embargo, cuando se necesita un nuevo inserto de asiento 64 (por ejemplo, cuando el inserto de asiento 64 se desgasta un poco con el tiempo), el inserto de asiento de plástico 64 simplemente puede mecanizarse, el anillo de bloqueo 70 puede extraerse de la ranura perfilada 68, se puede insertar un nuevo inserto de plástico 64 en la ranura perfilada 68, y el anillo de bloqueo 70 se puede volver a insertar en la ranura perfilada 68, manteniendo así el nuevo inserto de plástico 64 en su lugar. En otras palabras, en lugar de reemplazar todo el anillo de asiento 46 debido al desgaste que se produce entre la bola 36 y el anillo de asiento 46, las realizaciones actuales permiten reemplazar solo el inserto de asiento de plástico 64.

La figura 4 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento 46 de la figura 3. Como se ilustra, el anillo de asiento 46 incluye la ranura perfilada 68 que tiene una pluralidad de superficies que ayudan a retener el inserto de asiento 64 y el anillo de bloqueo 70 en su lugar. En particular, la ranura perfilada 68 incluye una primera superficie exterior anular 72 y una segunda superficie exterior anular 74 conectadas por un hombro del inserto anular 76. Más específicamente, la primera superficie exterior 72 tiene un primer diámetro (por ejemplo, medido desde el centro del anillo de asiento anular 46) que es ligeramente más grande que un segundo diámetro de la segunda superficie exterior 74. Como tal, el hombro del inserto 76 está configurado para mantener el inserto de asiento 64 dentro de la ranura perfilada 68 cuando el inserto de asiento 64 y el anillo de bloqueo 70 se instalan dentro de la ranura perfilada 68. Más específicamente, como se describe con mayor detalle a continuación, el hombro del inserto 76 asegura que el inserto de asiento 64 no se mueva sustancialmente en la dirección axial 30. Además, el anillo de asiento 46 incluye una superficie interior anular 78 que tiene un diámetro sustancialmente constante y a lo largo del cual el anillo de bloqueo 70 puede deslizarse dentro de la ranura perfilada 68 cuando se instala en el anillo de asiento 46. La primera superficie exterior 72 y la superficie interior 78 están conectadas a través de una superficie de base de ranura 80 que se extiende radialmente desde la superficie interior 78 a la primera superficie exterior 72. Tanto el inserto de asiento 64 como el anillo de bloqueo 70 se apoyan en la superficie de base de la ranura 80 cuando se instala en la ranura perfilada 68.

La figura 5 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de bloqueo 70 de la figura 3, y la figura 6 es una vista lateral en sección transversal parcial del inserto de asiento 64 de la figura 3. Como se ilustra en la figura 6, el inserto de asiento 64 incluye una primera pared exterior anular 82 y una segunda pared exterior anular 84 conectadas por una sección ahusada anular 86. Más específicamente, la primera pared exterior 82 tiene un primer diámetro (por ejemplo, medido desde un centro 88 del inserto de asiento anular 64) que es ligeramente más grande que un segundo diámetro de la segunda pared exterior 84. Como tal, la sección ahusada 86 está configurada para apoyarse en el hombro del inserto 76 del anillo de asiento 46 cuando el inserto de asiento 64 se encaja en la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 64, como se describió anteriormente con respecto a la figura 4. Más específicamente, la primera pared exterior 82 del inserto de asiento 64 se apoya en la primera superficie exterior 72 de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46 de la figura 4. Además, la primera pared exterior 82 del inserto de asiento 64 se mantiene en su lugar contra la primera superficie exterior 72 de la ranura perfilada 68, al menos en parte debido al hecho de que la sección ahusada 86 del inserto de asiento 64 y el hombro del inserto 76 de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46 impiden el movimiento del inserto de asiento 64 en la dirección axial 30. Por el contrario, la sección ahusada 86 del inserto de asiento 64 y el hombro de inserto 76 del inserto de asiento 64 aseguran que un extremo de tope de ranura 90 del inserto de asiento 64 permanezca en contacto físico con la superficie de base de ranura 80 de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46 cuando el inserto de asiento 64 y el anillo de bloqueo 70 se instalan en la ranura perfilada 68.

Como se ilustra en la figura 6, el inserto de asiento 64 también incluye una pared interior anular 92 que tiene un diámetro sustancialmente constante, que está conectado a un extremo de tope de bola ligeramente curvado 94 que contacta físicamente con la bola 36 cuando se ensambla la válvula de bola 10. Más específicamente, los extremos curvados de tope de bola 94 de los insertos de asiento 64 son los únicos puntos de contacto físico entre los anillos de

asiento 46 y la bola 36 cuando la bola 36 y los anillos de asiento 46 se instalan en la válvula de bola 10. Con el tiempo, los extremos curvados de tope de bola 94 pueden desgastarse ligeramente debido a la fricción entre la bola 36 y el inserto de asiento 64 cuando la bola 36 gira entre las posiciones cerrada y abierta. Sin embargo, como se describió anteriormente, cuando los extremos curvados de tope de bola 94 se desgastan ligeramente, los insertos de asiento 5 64 pueden mecanizarse y reemplazarse sin la necesidad de reemplazar ninguno de los otros componentes de los anillos de asiento 46.

Como se describió anteriormente, el anillo de bloqueo 70 se usa para mantener el inserto de asiento 64 en su lugar dentro de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46. Como se ilustra en la figura 5, en determinadas realizaciones, 10 el anillo de bloqueo 70 incluye una primera pared exterior anular ahusada (por ejemplo, cónica) 96 y una segunda pared exterior anular ahusada (por ejemplo, cónica) 98, terminando cada una en la primera y segunda esquina respectivas 100, 102. Más específicamente, un primer diámetro (por ejemplo, medido desde un centro 104 del anillo de bloqueo anular 70) de la primera pared exterior ahusada 96 aumenta gradualmente desde un extremo de tope de ranura 106 del anillo de bloqueo 70 hasta la primera esquina 100, y un segundo diámetro de la segunda pared exterior 15 ahusada 98 aumenta gradualmente desde la primera esquina 100 hasta la segunda esquina 102. Cabe señalar que, aunque se ilustra que tiene dos paredes exteriores ahusadas 96, 98 con dos esquinas 100, 102, en otras realizaciones, se puede usar cualquier cantidad de esquinas y paredes exteriores ahusadas con el anillo de bloqueo 70. Por ejemplo, en otras realizaciones, el anillo de bloqueo 70 puede incluir 3, 4, 5 o más paredes exteriores ahusadas con esquinas. Además, como se ilustra en la figura 5, el anillo de bloqueo 70 incluye una pared interior anular 108 que tiene un 20 diámetro sustancialmente constante, donde la pared interior 108 generalmente se apoya en la superficie interior de diámetro sustancialmente constante 78 de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46 cuando el anillo de bloqueo 70 se instala en la ranura perfilada 68. Como también se ilustra en la figura 5, en determinadas realizaciones, el anillo de bloqueo 70 puede incluir uno o más cortes 110 (por ejemplo, ranuras axiales) a lo largo de la pared interior 108 que permiten que el aire escape entre el anillo de bloqueo 70 y el anillo de asiento 46 al presionar el anillo de bloqueo 70 25 en la ranura perfilada 68.

Una vez que el inserto de asiento 64 se ha insertado en la ranura perfilada 68, el anillo de bloqueo 70 puede deslizarse dentro de la ranura perfilada 68 con la pared interior 108 del anillo de bloqueo 70 deslizándose a lo largo de la superficie interior 78 de la ranura perfilada 68. El anillo de bloqueo 70 se inserta en la ranura perfilada 68 hasta que el extremo 30 de contacto con la ranura 106 contacta con la superficie de base de la ranura 80. Mientras se inserta el anillo de bloqueo 70 en la ranura perfilada 68, la primera y segunda paredes exteriores ahusadas 96, 98 pueden simplemente deslizarse a lo largo del extremo curvado 94 y la pared interior 92 del inserto de asiento 64 de la figura 6, porque las paredes exteriores ahusadas 96, 98 y, más específicamente, las esquinas primera y segunda 100, 102 están en ángulo de manera que empujan contra el extremo curvado 94 y la pared interior 92. Como resultado, las paredes exteriores 35 82 y 84 del inserto de asiento 64 se presionan contra las superficies exteriores 72 y 74 de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46.

Sin embargo, a la inversa, una vez que el anillo de bloqueo 70 se ha insertado en la ranura perfilada 68, se impide que el anillo de bloqueo 70 se deslice fuera de la ranura perfilada 68, al menos en parte debido al hecho de que las 40 paredes exteriores ahusadas 96, 98 y, más específicamente, las esquinas primera y segunda 100, 102 están en ángulo en la pared interior 92 del inserto de asiento 64. En otras palabras, las esquinas primera y segunda 100, 102 del anillo de bloqueo 70 forman dientes que actúan contra y están ligeramente incrustados en la pared interior 92 del inserto de asiento 64 para impedir el movimiento del anillo de bloqueo 70 en la dirección axial 30 una vez que el anillo de bloqueo 70 y el inserto de asiento 64 se insertan en la ranura perfilada 68. Como tal, el anillo de bloqueo 70 actúa para restringir 45 el inserto de asiento 64 dentro de la ranura perfilada 68 creando fuerzas tanto en la dirección axial 30 como en la dirección radial 42 que hacen que el inserto de asiento 64 permanezca en su lugar dentro de la ranura perfilada 68 durante el funcionamiento de la válvula de bola 10.

La figura 7 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento 46 de la figura 4, el inserto de asiento 50 64 de la figura 5, y el anillo de bloqueo 70 de la figura 6, que ilustra cómo el anillo de asiento 46, el inserto de asiento 64 y el anillo de bloqueo 70 se ensamblan entre sí. Como se ilustra con la flecha 112, el inserto de asiento 64 puede insertarse primero en la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46. En particular, como se describió anteriormente, el inserto de asiento 64 se puede encajar primero en la ranura perfilada 68 de tal manera que el hombro del inserto 76 de la ranura perfilada 68 actúa contra la sección ahusada 86 del inserto de asiento 64, y la superficie de base de ranura 80 de la ranura perfilada 68 actúa contra el extremo de tope de ranura 90 del inserto de asiento 64, para 55 asegurar que el inserto de asiento 64 se vea sustancialmente impedido de salir de la ranura perfilada 68 a lo largo de la dirección axial 30.

Una vez que el inserto de asiento 64 se ha insertado en la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46, el anillo de 60 bloqueo 70 puede insertarse en la ranura perfilada 68, como se ilustra con la flecha 114, para ayudar a mantener el

inserto de asiento 64 en la ranura perfilada 68. Más específicamente, como se describió anteriormente, el anillo de bloqueo 70 puede deslizarse dentro de la ranura perfilada 68 del anillo de asiento 46 entre el inserto de asiento 64 y la superficie interior 78 de la ranura perfilada 68. La inserción del anillo de bloqueo 70 en la ranura perfilada 68 puede verse facilitada al menos en parte por el hecho de que la primera y segunda paredes exteriores ahusadas 96, 98 y las esquinas asociadas 100, 102 están en ángulo lejos del extremo curvado 94 y la pared interior 92 del inserto de asiento 64. Sin embargo, una vez insertado en la ranura perfilada 68, la extracción del anillo de bloqueo 70 de la ranura perfilada 68 puede impedirse sustancialmente por el hecho de que la primera y segunda paredes exteriores ahusadas 96, 98 y las esquinas asociadas 100, 102 están en ángulo dentro de la pared interior 92 del inserto de asiento 64 de modo que las esquinas 100, 102 del anillo de bloqueo 70 cortan la pared interior 92 del inserto de asiento 64.

10 Como tal, el anillo de bloqueo 70 mantiene el inserto de asiento 64 en la ranura perfilada 68, impidiendo así sustancialmente el movimiento del inserto de asiento 64 desde la ranura perfilada 68 en la dirección axial 30 o la dirección radial 42. Si, con el tiempo, el extremo curvado 94 del inserto de asiento 64 se desgasta debido al contacto por fricción entre la bola 36 de la válvula de bola 10, el inserto de asiento de plástico 64 puede mecanizarse fuera de la ranura perfilada 68, el anillo de bloqueo 70 puede extraerse de la ranura perfilada 68, se puede insertar un nuevo inserto de asiento 64 en la ranura perfilada 68, y el anillo de bloqueo 70 se puede volver a insertar en la ranura perfilada 68. Como tal, las realizaciones actuales permiten el reemplazo de solo los insertos de asiento 64 (es decir, los únicos componentes del anillo de asiento 46 que contactan físicamente con la bola 36 de la válvula de bola 10) en lugar del reemplazo de todo el anillo de asiento 46.

20 El anillo de asiento 46, el inserto de asiento 64 y el anillo de bloqueo 70 ilustrados en las figuras 3 a 7 son solo una realización que puede usarse como se describe en esta invención. Se pueden usar otros tipos de anillos de asiento, insertos de asiento y anillos de bloqueo para garantizar que el inserto de asiento permanezca bloqueado en su lugar dentro de una ranura perfilada del anillo de asiento por el anillo de bloqueo. La figura 8 es una vista lateral en sección transversal parcial de un ejemplo de la bola 36, el anillo de asiento 46 y el adaptador 14 de la figura 2, que no forma parte de la presente invención. El ejemplo de la figura 8 es similar a la realización ilustrada en la figura 3 descrita anteriormente. Sin embargo, como se describe en las figuras 9 a 12 a continuación, el ejemplo de la figura 8 es ligeramente diferente. Por ejemplo, la ranura perfilada anular 116 del anillo de asiento 46 de la figura 8 es ligeramente diferente, al igual que el inserto de asiento anular 118 y el anillo de bloqueo anular 120. Como se describió anteriormente, el anillo de asiento 46 generalmente puede estar hecho de un material metálico, mientras que el inserto de asiento 118 puede estar hecho de un material plástico de tal manera que el contacto físico entre la bola 36 y el inserto de asiento 118 comprime ligeramente el inserto de asiento 118. El uso de un inserto de asiento de plástico 118 elimina el contacto metal sobre metal que de otro modo existiría entre la bola 36 y el inserto de asiento 118, y proporciona el efecto de sellado del anillo de asiento 46 y la bola 36.

35 El inserto de asiento 118 se mantiene en su lugar dentro de la ranura perfilada 116 por el anillo de bloqueo 120 que también encaja dentro de la ranura perfilada 116. Como se describe con mayor detalle a continuación, en oposición a las realizaciones descritas anteriormente con respecto a las figuras 3 a 7, el anillo de bloqueo 120 de la figura 8 es un anillo redondo (por ejemplo, una sección transversal circular que se extiende alrededor del anillo) hecho de un material metálico y configurado para encajar en una ranura semicircular en una superficie interior de la ranura perfilada 116. Cuando el anillo de bloqueo 120 y el inserto de asiento 118 se insertan ambos en la ranura perfilada 116, el anillo de bloqueo 120 impide que el inserto de asiento 118 se mueva sustancialmente en la dirección axial 30 o la dirección radial 42. Sin embargo, cuando se necesita un nuevo inserto de asiento 118 (por ejemplo, cuando el inserto de asiento 118 se desgasta un poco con el tiempo), el inserto de asiento de plástico 118 simplemente puede mecanizarse, el anillo de bloqueo 120 puede extraerse de la ranura perfilada 116, se puede insertar un nuevo inserto de plástico 118 en la ranura perfilada 116, y el anillo de bloqueo 120 se puede volver a insertar en la ranura perfilada 116, manteniendo así el nuevo inserto de plástico 118 en su lugar. En otras palabras, en lugar de reemplazar todo el anillo de asiento 46 debido al desgaste que se produce entre la bola 36 y el anillo de asiento 46, las realizaciones actuales permiten reemplazar solo el inserto de asiento de plástico 118.

50 La figura 9 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento 46 de la figura 8. Como se ilustra, el anillo de asiento 46 incluye la ranura perfilada 116 que tiene una pluralidad de superficies que ayudan a retener el inserto de asiento 118 y el anillo de bloqueo 120 en su lugar. En particular, la ranura perfilada 116 incluye una primera superficie exterior anular 122 y una segunda superficie exterior anular 124 conectadas por un hombro del inserto anular 126. Más específicamente, la primera superficie exterior 122 tiene un primer diámetro (por ejemplo, medido desde un centro del anillo de asiento anular 46) que es ligeramente más grande que un segundo diámetro de la segunda superficie exterior 124. Como tal, el hombro del inserto 126 está configurado para mantener el inserto de asiento 118 dentro de la ranura perfilada 116 cuando el inserto de asiento 118 y el anillo de bloqueo 120 se instalan dentro de la ranura perfilada 116. Más específicamente, el hombro del inserto 126 asegura que el inserto de asiento 118 no se mueva sustancialmente en la dirección axial 30. Además, el anillo de asiento 46 incluye una superficie interior anular

128 que tiene una ranura semicircular anular 130 en la que el anillo de bloqueo 120 puede encajarse. La primera superficie exterior 122 y la superficie interior 128 están conectadas a través de una superficie de base de ranura 132 que se extiende radialmente desde la superficie interior 128 a la primera superficie exterior 122. Tanto el inserto de asiento 118 como el anillo de bloqueo 120 se apoyan en la superficie de base de la ranura 132 cuando se instala en la ranura perfilada 116.

La figura 10 es una vista lateral en sección transversal del inserto de asiento 118 de la figura 8 y la figura 11 es una vista lateral axial del anillo de bloqueo 120 de la figura 8. Como se ilustra en la figura 10, el inserto de asiento 118 incluye una primera pared exterior anular 134 y una segunda pared exterior anular 136 conectadas por una sección ahusada anular 138. Más específicamente, la primera pared exterior 134 tiene un primer diámetro (por ejemplo, medido desde un centro del inserto de asiento anular 118) que es ligeramente más grande que un segundo diámetro de la segunda pared exterior 136. Como tal, la sección ahusada 138 está configurada para apoyarse en el hombro del inserto 126 del anillo de asiento 46 cuando el inserto de asiento 118 se instala en la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46, como se describió anteriormente con respecto a la figura 9. Más específicamente, la primera pared exterior 134 del inserto de asiento 118 se apoya en la primera superficie exterior 122 de la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46 de la figura 9. Además, la primera pared exterior 134 del inserto de asiento 118 se mantiene en su lugar contra la primera superficie exterior 122 de la ranura perfilada 116, al menos en parte por el hecho de que la sección ahusada 138 del inserto de asiento 118 y el hombro del inserto 126 de la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46 impiden el movimiento del inserto de asiento 118 en la dirección axial 30. Por el contrario, la sección ahusada 138 del inserto de asiento 118 y el hombro del inserto 126 de la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46 aseguran que un extremo de tope de ranura 140 del inserto de asiento 118 permanezca en contacto físico con la superficie de base de ranura 132 de la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46 cuando el inserto de asiento 118 y el anillo de bloqueo 120 se instalan en la ranura perfilada 116.

Como se ilustra en la figura 10, el inserto de asiento 118 también incluye una primera pared interior anular 142 y una segunda pared interior anular 144, ambas con un diámetro sustancialmente constante. Sin embargo, el inserto de asiento 118 también incluye una sección redondeada anular 146 que conecta la primera y segunda paredes internas 142, 144, y un extremo de tope de bola ligeramente curvado 148 que contacta físicamente con la bola 36 cuando se ensambla la válvula de bola 10. Más específicamente, los extremos curvados de tope de bola 148 de los insertos de asiento 118 son los únicos puntos de contacto físico entre los anillos de asiento 46 y la bola 36 cuando la bola 36 y los anillos de asiento 46 se instalan en la válvula de bola 10. Con el tiempo, los extremos curvados de tope de bola 148 pueden desgastarse ligeramente debido a la fricción entre la bola 36 y el inserto de asiento 118 cuando la bola 36 gira entre las posiciones cerrada y abierta. Sin embargo, como se describió anteriormente, cuando los extremos curvados de tope de bola 148 se desgastan ligeramente, los insertos de asiento 118 pueden mecanizarse y reemplazarse sin la necesidad de reemplazar ninguno de los otros componentes de los anillos de asiento 46.

Como se describió anteriormente, el anillo de bloqueo 120 se usa para mantener el inserto de asiento 118 en su lugar dentro de la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46. Como se ilustra en la figura 11, en determinados ejemplos, el anillo de bloqueo 120 es un anillo anular redondo casi continuo que tiene un corte y un espacio 150 que permite que el anillo de bloqueo 120 se expanda ligeramente (por ejemplo, se deforme circunferencialmente) cuando se encaja en la ranura perfilada 116. Una vez que el inserto de asiento 118 se ha insertado en la ranura perfilada 116, el anillo de bloqueo 120 puede encajarse en el espacio entre la ranura semicircular 130 en la superficie interior 128 de la ranura perfilada 116 y la sección redondeada 146 del inserto de asiento 118. Una vez que el anillo de bloqueo 120 se ha insertado en la ranura perfilada 116, se impide que el anillo de bloqueo 120 se deslice fuera de la ranura semicircular 130 en la superficie interior 128 de la ranura perfilada 116. Como tal, el anillo de bloqueo 120 actúa para restringir el inserto de asiento 118 dentro de la ranura perfilada 116 creando fuerzas tanto en la dirección axial 30 como en la dirección radial 42 que hacen que el inserto de asiento 118 permanezca en su lugar dentro de la ranura perfilada 116 durante el funcionamiento de la válvula de bola 10.

La figura 12 es una vista lateral en sección transversal parcial del anillo de asiento 46 de la figura 9, el inserto de asiento 118 de la figura 10 y el anillo de bloqueo 120 de la figura 11, que ilustra cómo el anillo de asiento 46, el inserto de asiento 118 y el anillo de bloqueo 120 se ensamblan entre sí. Como se ilustra con la flecha 152, el inserto de asiento 118 puede insertarse primero en la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46. En particular, como se describió anteriormente, el inserto de asiento 118 se puede encajar primero en la ranura perfilada 116 de tal manera que el hombro del inserto 126 de la ranura perfilada 116 actúa contra la sección ahusada 138 del inserto de asiento 118, y la superficie de base de ranura 132 de la ranura perfilada 116 se apoya en el extremo de tope de la ranura 140 del inserto de asiento 118, para asegurar que el inserto de asiento 118 se vea sustancialmente impedido de salir de la ranura perfilada 116 a lo largo de la dirección axial 30.

Una vez que el inserto de asiento 118 se ha insertado en la ranura perfilada 116 del anillo de asiento 46, el anillo de

bloqueo 120 se puede encajar en la ranura semicircular 130 en la superficie interior 128 de la ranura perfilada 116, como se ilustra con la flecha 154, para ayudar a mantener el inserto de asiento 118 en la ranura perfilada 116. Más específicamente, el anillo de bloqueo 120 mantiene el inserto de asiento 118 en la ranura perfilada 116, impidiendo así sustancialmente el movimiento del inserto de asiento 118 desde la ranura perfilada 116 en la dirección axial 30 o la dirección radial 42. Si, con el tiempo, el extremo curvado 148 del inserto de asiento 118 se desgasta debido al contacto por fricción entre la bola 36 de la válvula de bola 10, el inserto de asiento de plástico 118 puede mecanizarse fuera de la ranura perfilada 116, el anillo de bloqueo 120 puede extraerse de la ranura perfilada 116, se puede insertar un nuevo inserto de asiento 118 en la ranura perfilada 116, y el anillo de bloqueo 120 se puede volver a insertar en la ranura perfilada 116. Como tal, las realizaciones actuales permiten el reemplazo de solo los insertos de asiento 118 (es decir, los únicos componentes del anillo de asiento 46 que contactan físicamente con la bola 36 de la válvula de bola 10) en lugar del reemplazo de todo el anillo de asiento 46.

Una ventaja de los insertos de asiento 64, 118 es que pueden instalarse en la válvula de bola 10 y mecanizarse fuera de la válvula de bola 10 sin la necesidad de deformar los anillos de asiento 46 (por ejemplo, enrollando un borde de los anillos de asiento 46 en los insertos de asiento 64, 118). Además, las técnicas descritas en esta invención para retener los insertos de asiento 64, 118 en los anillos de asiento 46 minimizan la deformación de los insertos de asiento 64, 118. Más específicamente, los insertos de asiento 64, 118 conservan su forma prevista debido al hecho de que los anillos de bloqueo 70, 120 transmiten fuerzas de compresión sustancialmente más bajas sobre los insertos de asiento 64, 118 en oposición a las técnicas convencionales. Como tal, las realizaciones descritas en esta invención no requieren un mecanizado secundario (por ejemplo, de los insertos de asiento 64, 118) después del ensamblaje. Además, los anillos de asiento metálicos 46 y los anillos de bloqueo metálicos 70, 120 no soportan ninguna deformación plástica durante los procedimientos de montaje y desmontaje. Como tal, los anillos de asiento 46 y los anillos de bloqueo 70, 120 tienen una vida útil sustancialmente más larga en comparación con las técnicas convencionales. Además, como se describió anteriormente, los procedimientos de insertar nuevos insertos de asiento 64, 118 y mecanizar insertos de asiento antiguos 64, 118 cuando se desgastan pueden repetirse según se desee, sin daños sustanciales en los anillos de asiento 46 o los anillos de bloqueo 70, 120.

Otra ventaja es que los anillos de asiento 46, los insertos de asiento 64, 118 y los anillos de bloqueo 70, 120 pueden usarse con las válvulas de bola 10 existentes y sus piezas componentes (por ejemplo, los cuerpos 12, los adaptadores 14, y las bolas 36). En otras palabras, los anillos de asiento 46, los insertos de asiento 64, 118 y los anillos de bloqueo 70, 120 descritos en esta invención pueden usarse como kits de modificación para válvulas de bola existentes 10. Además, los anillos de asiento 46 descritos en esta invención pueden adaptarse para funcionar como asientos de presión de alivio automático o como asientos de efecto de doble pistón, sin cambio sustancial en las ranuras perfiladas 68, 116 de los anillos de asiento 46. En otras palabras, sin cambios sustanciales en las ranuras perfiladas 68, 116 de los anillos de asiento 46, los insertos de asiento 64, 118 y los anillos de bloqueo 70, 120 se pueden diseñar de manera que los anillos de asiento 46 sirvan como asientos de presión de alivio automático o como asientos de efecto de doble pistón.

Si bien la invención puede ser susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se han descrito en detalle en esta invención. Sin embargo, debe entenderse que la invención no pretende limitarse a las formas particulares descritas. Por el contrario, la invención debe incluir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que pertenezcan al alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una válvula de bola (10), que comprende:  
 un cuerpo (12);  
 5 un adaptador (14) acoplado al cuerpo (12);  
 una bola (36) dispuesta entre el cuerpo (12) y el adaptador (14) y configurada para girar alrededor de un eje radial (42) para permitir o bloquear un flujo de fluido (28) a través de un paso del cuerpo y un paso del adaptador; y  
 un primer conjunto de asiento de válvula dispuesto entre el cuerpo (12) y la bola (36), y un segundo conjunto de  
 10 asiento de válvula dispuesto entre el adaptador (12) y la bola (36), comprendiendo ambos conjuntos de asiento de  
 válvula primero y segundo:  
 un anillo de asiento anular (46) que tiene una ranura perfilada anular (68);  
 un inserto de asiento anular (64) dispuesto dentro de la ranura perfilada anular (68) del anillo de asiento anular  
 (46), donde el inserto de asiento anular (64) contacta físicamente con la bola (36); y  
 15 un anillo de bloqueo anular (70) dispuesto dentro de la ranura perfilada anular (68) del anillo de asiento anular  
 (46) entre el inserto de asiento anular (64) y el anillo de asiento anular (46), caracterizada porque el anillo de  
 bloqueo anular (70) comprende paredes exteriores ahusadas anulares (96, 98) que actúan como dientes contra  
 una pared interior anular (92) del inserto de asiento anular (64) para impedir el movimiento axial del anillo de  
 20 bloqueo anular (70) con respecto al inserto de asiento anular (64) y para mantener el anillo de bloqueo anular  
 (70) en su lugar dentro de la ranura perfilada anular (68) impidiendo así el movimiento axial y radial del inserto  
 de asiento anular (64) con respecto al anillo de asiento anular (46).
2. La válvula de bola de la reivindicación 1, donde la ranura perfilada anular (68) del anillo de asiento anular  
 (46) comprende un hombro anular (76) en una superficie exterior anular (72, 74) de la ranura perfilada anular (68).
- 25 3. La válvula de bola de la reivindicación 2, donde el inserto de asiento anular (64) comprende una sección  
 ahusada anular (86) en una pared exterior anular (82, 84) del inserto de asiento anular (64), donde el hombro anular  
 (76) de la ranura perfilada anular (68) del anillo de asiento anular (46) se acopla con la sección ahusada anular (86)  
 del inserto de asiento anular (64), impidiendo así el movimiento axial del inserto de asiento anular (64) con respecto  
 al anillo de asiento anular (46).
- 30 4. La válvula de bola de la reivindicación 1, donde las paredes exteriores ahusadas anulares (96, 98) del  
 anillo de bloqueo anular (70) que actúan como dientes terminan en esquinas afiladas (100, 102), donde las esquinas  
 afiladas (100, 102) del anillo de bloqueo anular (70) están en ángulo en la pared interior anular del inserto de asiento  
 anular.
- 35 5. La válvula de bola de la reivindicación 1, donde el inserto de asiento anular (64) comprende un inserto  
 de asiento de plástico, el anillo de bloqueo anular comprende un anillo de bloqueo metálico (70), y el anillo de asiento  
 anular comprende un anillo de asiento metálico (46).
- 40 6. La válvula de bola de la reivindicación 1, donde el anillo de bloqueo anular (70) comprende un corte  
 (110) a lo largo de una pared interior anular (108) del anillo de bloqueo anular (70) que permite que el aire escape  
 entre el anillo de bloqueo anular (70) y el anillo de asiento anular (46).

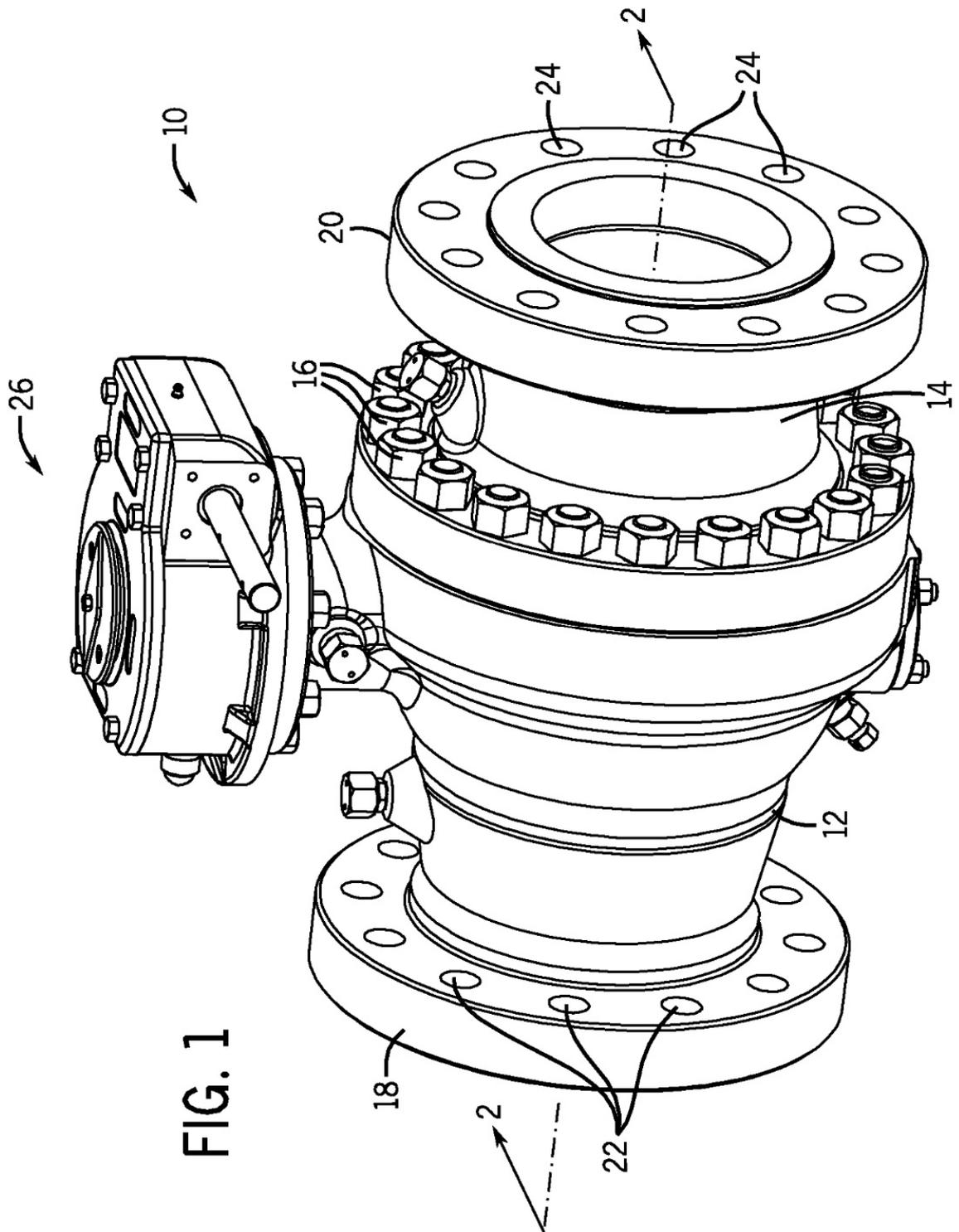


FIG. 1

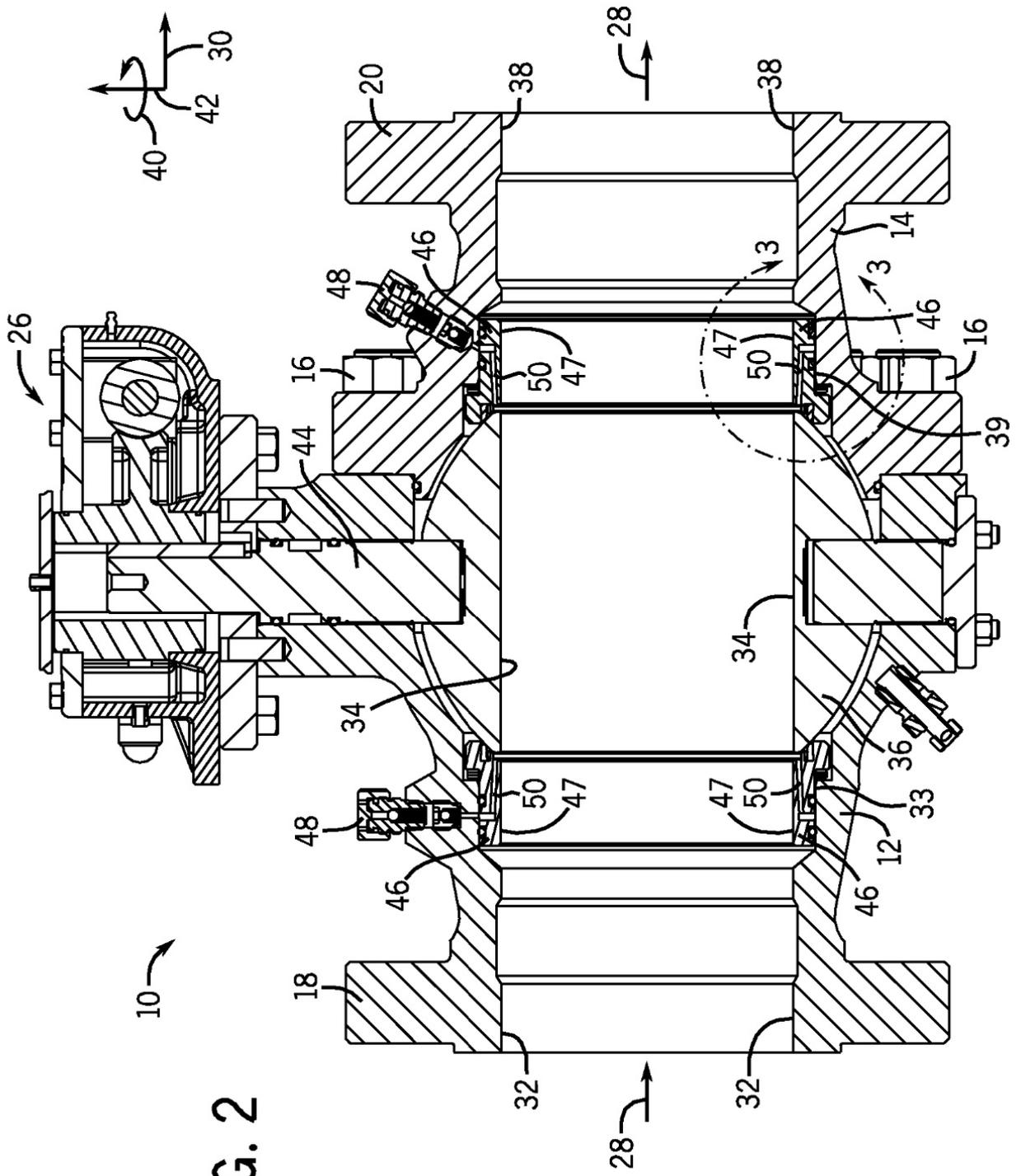


FIG. 2

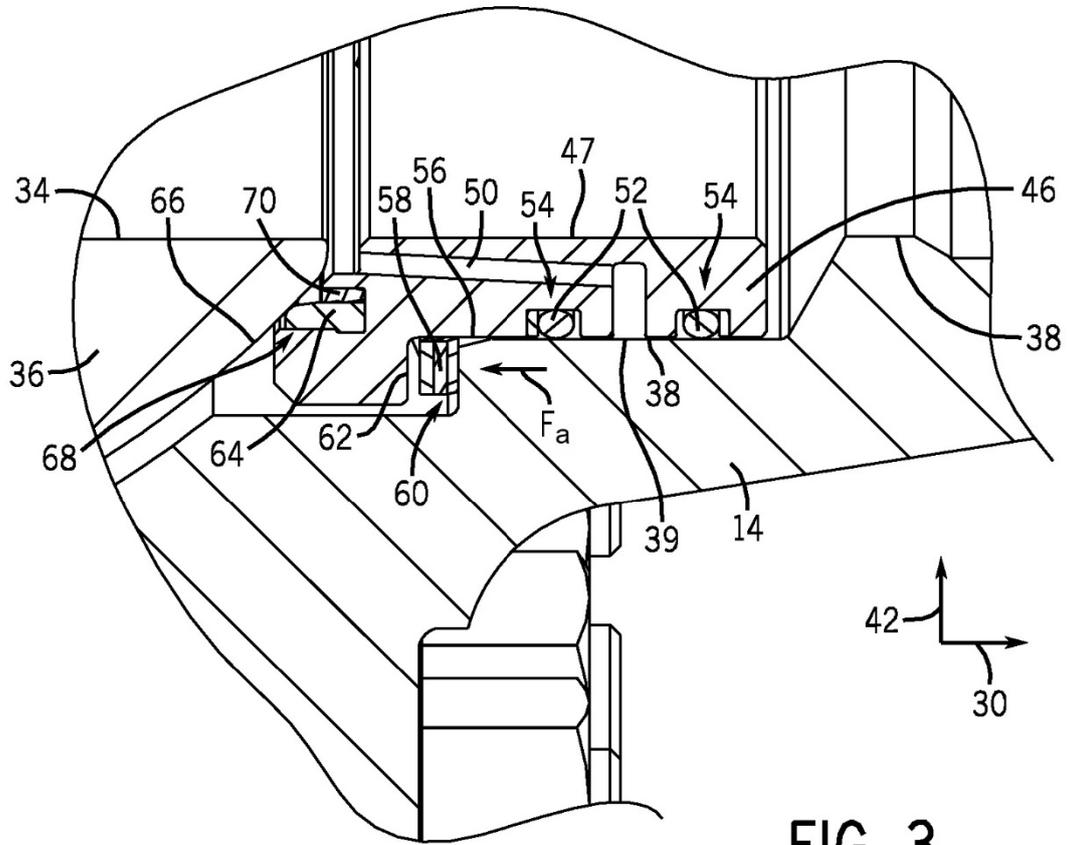


FIG. 3

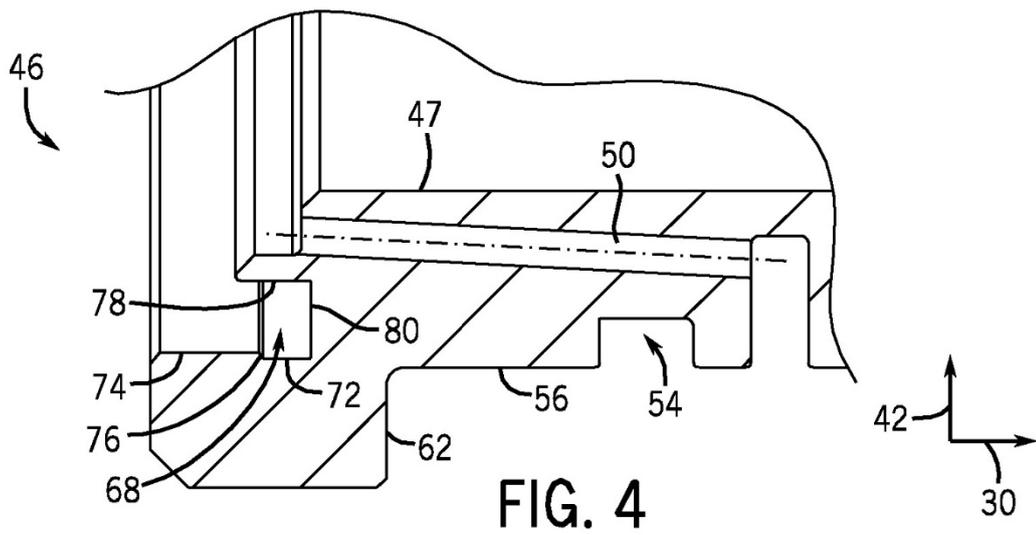


FIG. 4

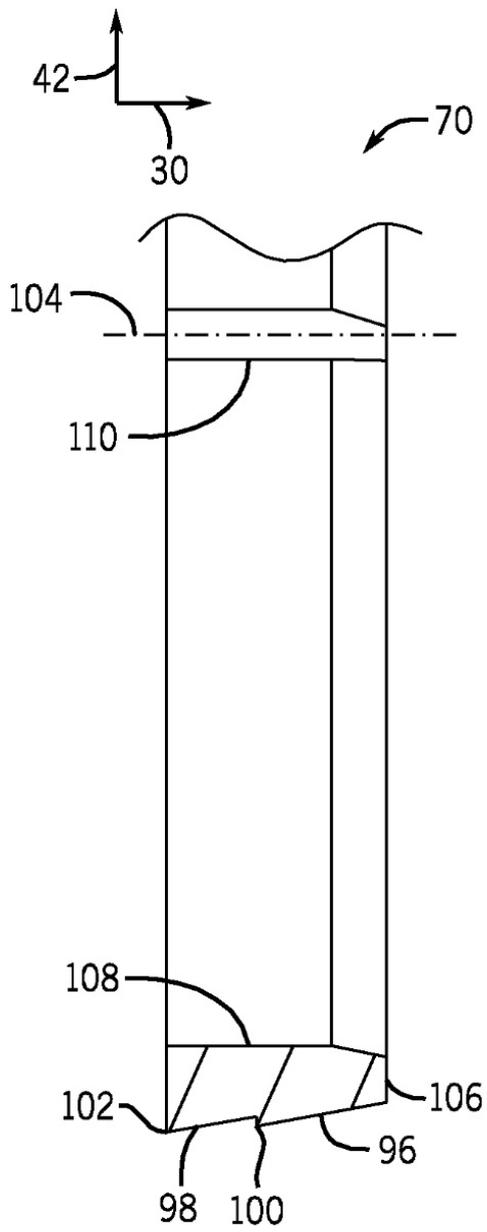


FIG. 5

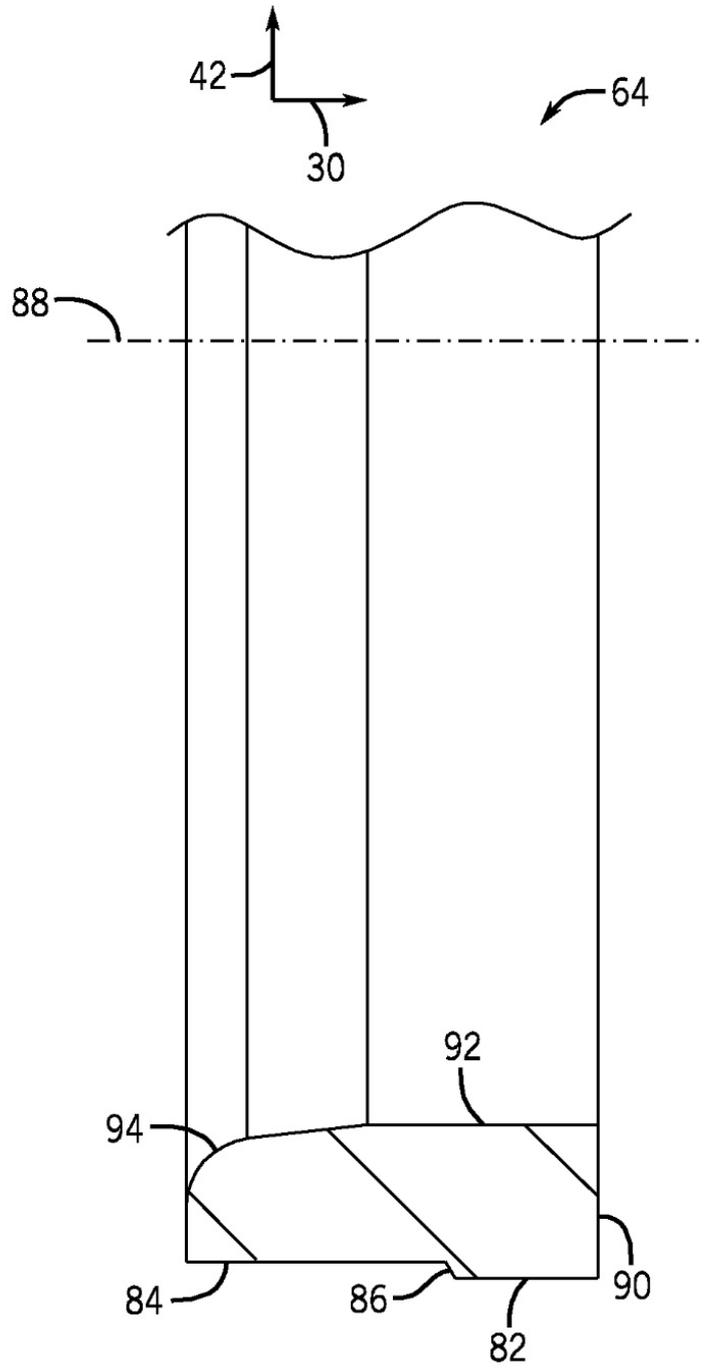


FIG. 6



