

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 922**

51 Int. Cl.:

F16K 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2014 PCT/SE2014/051346**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15072915**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2014 E 14802961 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3069061**

54 Título: **Elemento de bola para un conjunto de válvula, conjunto de válvula de bola que comprende un elemento de bola y procedimiento de regulación de la temperatura de un elemento de bola**

30 Prioridad:

12.11.2013 SE 1351330

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

05.07.2019

73 Titular/es:

AB SOMAS VENTILER (100.0%)

P.O. Box 107

661 23 Säffle, SE

72 Inventor/es:

MORICHETTO, PETER

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro María

ES 2 718 922 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

Elemento de bola para un conjunto de válvula, conjunto de válvula de bola que comprende un elemento de bola y procedimiento de regulación de la temperatura de un elemento de bola

5 CAMPO TÉCNICO

10 La presente invención se refiere a un conjunto de válvula de bola que incluye un elemento de bola y un alojamiento de válvula, en el que el elemento de bola está dispuesto de manera giratoria con relación al alojamiento de válvula alrededor de un eje de rotación y está provisto de un orificio pasante que forma un paso para fluidos, comprendiendo el elemento de bola una pared exterior enfrentada al alojamiento de la válvula y una pared interior enfrentada al orificio pasante dispuesto de tal manera que se forma un espacio hueco entre las paredes, un primer eje de acople que se extiende entre las paredes interior y exterior a lo largo de dicho eje de rotación, y un segundo eje de acople que se extiende entre las paredes interior y exterior a lo largo de dicho eje de rotación en un lado opuesto del orificio pasante. La invención también se refiere a un conjunto de válvula de bola que comprende un elemento de bola y a un procedimiento de regulación de la temperatura de un elemento de bola.

ESTADO DE LA TÉCNICA

20 Una válvula de bola se instala normalmente en una tubería y puede operarse mediante un vástago de válvula acoplado a un elemento de bola que tiene un orificio pasante. Al girar la bola dentro de la válvula, se puede realizar la apertura o el cierre de la válvula para controlar el flujo a través de la tubería: cuando el paso a través de la bola está alineado con la tubería, el líquido puede fluir fácilmente a través de ella, y cuando el paso se dispone perpendicularmente a los extremos de la válvula, el flujo de líquido se impide mediante el cierre de la válvula. De esta manera, muchas industrias diferentes hacen uso de válvulas de bola para controlar el fluido. Algunas de estas industrias son los fabricantes de petróleo y gas, químicos y petroquímicos, papel, fabricantes textiles, plantas de energía, fabricantes de acero, procesamiento de productos farmacéuticos, así como plantas de agua y alcantarillado. Dos ejemplos de válvulas de bola se describen en los documentos WO 2011/015705 y WO 03/046423, respectivamente.

30 En el documento GB 1.022.012 se divulga una válvula en la que el cuerpo de válvula incluye un elemento tubular que tiene puertos diametralmente opuestos que se comunican con las tuberías de entrega y suministro de fluido, un par de placas de sujeción, una en cada extremo de dicho elemento tubular y medios para empujar las placas de sujeción que se enganchan con los extremos del elemento tubular y en el que el elemento de válvula incluye una esfera que tiene orificios de entrada y salida diametralmente opuestos conectados por un pasaje pasante que pueden llevarse dentro o fuera de registro con los puertos en el elemento tubular y un vástago de válvula que se extiende radialmente desde la esfera y pasa a través de una abertura en una de las placas de sujeción, estando los medios de sellado para el acoplamiento con el elemento de válvula asociados con al menos uno de los puertos en el elemento tubular.

40 En el documento JPS 55-137773 se divulga un elemento de bola comprendido en un conjunto de válvula de bola. Dicho elemento de bola está dispuesto de manera giratoria con relación a un alojamiento de válvula alrededor de un eje de rotación y está provisto de un orificio pasante que forma un paso para fluidos, teniendo el elemento de bola una pared exterior orientada hacia el alojamiento de la válvula y una pared interior orientada hacia el orificio pasante dispuesto de tal manera que un espacio hueco (40) se forma entre las paredes.

50 El documento US 6 050 289 divulga una válvula para alimentar material abrasivo en partículas y eliminar el material en partículas de un recipiente presurizado, adaptado para funcionar a temperaturas por encima de 500 °C, que comprende una estructura de válvula en la que un solo elemento de cierre generalmente de forma esférica realiza ambas funciones de cierre del material en partículas y sellado hermético a los gases por medio de un elemento de sellado circular inflable elástico que se acopla al lado convexo de dicho elemento de cierre. Dicho elemento de sellado se infla y se enfría por una corriente de agua líquida regulada por presión y que fluye continuamente. El elemento de sellado está protegido contra daños por altas temperaturas al estar en contacto con el elemento de cierre enfriado cuando la válvula está cerrada y con una extensión circular enfriada del elemento de cierre cuando la válvula está abierta.

OBJETOS DE LA INVENCION

60 Es un objeto de la presente invención proporcionar un conjunto de válvula de bola mejorado. También es un objeto de la invención proporcionar un elemento de bola para una válvula de bola con peso reducido pero que, aun así, tenga suficiente resistencia de material, y que sea menos costoso en comparación con los elementos de bola del estado de la técnica. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un procedimiento de regulación de la temperatura de un elemento de bola en un conjunto de válvula de bola según la invención. Otros objetos quedarán claros a partir de la siguiente descripción.

SUMARIO DE LA INVENCION

5 Los objetos de la invención se consiguen por medio de un elemento de bola, un conjunto de válvula de bola y un procedimiento de regulación de la temperatura de un elemento de bola de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

10 Otros aspectos del elemento de bola, el conjunto de válvula de bola y el procedimiento de regulación de la temperatura y la fabricación del elemento de bola resultan evidentes a partir de las reivindicaciones de patente adjuntas y de la siguiente descripción de realizaciones preferidas de dichos dispositivos. Se entenderá que términos como arriba, superior, abajo, inferior, superficie superior y superficie inferior, respectivamente, etc., se refieren a un elemento de bola y un conjunto de válvula correspondiente instalado en una tubería horizontal, con el conjunto del vástago dirigido verticalmente hacia arriba y el eje de rotación del elemento de bola dispuesto en una alineación vertical. Los términos se han elegido simplemente para facilitar la comprensión de la descripción y no excluyen de ninguna manera, por ejemplo, tuberías verticales, etc. Además, se entenderá que los términos como interno, interior, etc. se refieren a una dirección hacia el centro de la bola y los términos como externo, exterior, etc. se refieren a una dirección hacia el exterior del elemento de bola. Además, la expresión esfera truncada se refiere a una esfera que se ha truncado cortando dicha esfera con un par de planos paralelos.

20 Según un aspecto, la invención proporciona un elemento de bola para una válvula de bola que incluye un alojamiento de válvula, en el que el elemento de bola está dispuesto de manera giratoria con respecto al alojamiento de válvula alrededor de un eje de rotación y está provisto de un orificio pasante que forma un paso para fluidos, teniendo el elemento de bola una pared exterior orientada hacia el alojamiento de la válvula y una pared interior orientada hacia el orificio pasante dispuesto de modo que se forme un espacio entre las paredes, estando provisto además el elemento de bola de un primer eje de acople que se extiende entre las paredes interior y exterior a lo largo de dicho eje de rotación, y un segundo eje de acople que se extiende entre las paredes interior y exterior a lo largo de dicho eje de rotación en un lado opuesto del orificio pasante.

30 De este modo, el elemento de bola se puede fabricar con una mayor eficiencia de material, es decir, más ligero y más económico, mientras que al mismo tiempo mantiene una resistencia suficiente de material para operar de una manera deseada.

Un elemento de bola que tiene un espacio hueco proporciona las ventajas de tener un peso reducido y consumir menos material en comparación con los miembros de bola sólidos, lo que supone costes de material reducidos.

35 En una realización preferida, el elemento de bola está hecho de acero, una aleación a base de níquel o una aleación de titanio y se fabrica por medio de fundición como una unidad esencialmente integrada. Por lo tanto, el elemento de bola hueco tendrá suficiente resistencia del material y resistirá altas presiones y será lo suficientemente resistente para circunstancias difíciles y altas presiones.

40 Según un aspecto de la invención, el elemento de bola está dispuesto con medios de control de temperatura, que comprenden al menos una entrada y una salida (por ejemplo, boquillas dispuestas en un husillo de una manera conocida per se) para inyectar y eliminar un medio con una temperatura predeterminada en el espacio hueco entre la pared interior y exterior. El medio inmediatamente después de ser inyectado se extenderá y llenará completamente el espacio hueco, afectando así a la temperatura de las paredes internas y externas, antes de ser eliminado a través de la salida. Por lo tanto, el exterior del elemento de bola, así como el orificio pasante, es decir, el paso a través del elemento de bola, se verán afectados por la temperatura del medio. La inyección del medio con una temperatura predeterminada en el espacio hueco supone una manera muy eficaz y fácil de controlar la temperatura del elemento de bola y, por lo tanto, también de la válvula per se. De este modo, la válvula puede mantener la temperatura de una sustancia que fluye a través del paso y también puede evitar que dicha sustancia se enfríe y, por lo tanto, fragüe. Esto es especialmente beneficioso cuando la válvula está en un estado cerrado, de modo que una cantidad de la sustancia se mantiene dentro del orificio pasante durante un período de tiempo más largo y para evitar que el asiento de la válvula se vea afectado por la sustancia refrigerante. En algunas realizaciones, por ejemplo, cuando un medio a alta temperatura alta pasa a través del paso, también puede ser beneficioso inyectar un medio de regulación de temperatura con una temperatura baja, para evitar que el elemento de bola o el elemento de bola de la válvula se sobrecalienten.

60 Ciertos medios tales como licor negro, betún, etc. pueden estar asociados con un problema de obstrucción. Proporcionar calor puede resultar ventajoso para eliminar/reducir el riesgo de que el medio que pasa a través de la válvula se obstruya, por ejemplo, en el asiento de la válvula, y aplicando calor a las superficies del elemento de bola y a los componentes adyacentes donde el medio podría causar problemas al enfriar, como impedir la rotación del elemento de bola o causar fugas en la posición cerrada, se puede mejorar el funcionamiento del conjunto de válvula.

De acuerdo con otra realización de la invención, una parte de dicho primer eje de acople sobresale afuera de la pared exterior y está diseñada para conectar de manera giratoria el elemento de bola a la carcasa de la válvula, y

5
10
está diseñada para recibir un conjunto de vástago para hacer girar el cuerpo esférico, y una parte del segundo eje de acople sobresale afuera de la pared exterior y está diseñada para conectar de manera giratoria el elemento de bola a la carcasa de la válvula. Un pivote superior que comprende el primer eje de acople y un pivote inferior que comprende el segundo eje de acople, respectivamente, comprenden superficies esencialmente planas y están dispuestos para conectarse a pedestales de cojinetes superiores e inferiores. Esto significa que el elemento de bola tiene forma de una esfera truncada, con superficies superiores e inferiores esencialmente planas. De este modo, los pivotes pueden montarse más cerca del centro del elemento de bola, lo que lleva a un rendimiento mejorado del rodamiento para maniobrar (por ejemplo, girar) la bola dentro de la válvula. Es muy ventajoso tener los pivotes más cerca del centro del elemento de bola, ya que la deformación de los pivotes durante la maniobra se puede mantener al mínimo y se mejora el funcionamiento de los cojinetes.

Preferiblemente, el agujero pasante a través del elemento de bola es cilíndrico. De este modo, se minimiza la turbulencia del fluido que pasa a través de la válvula.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación, la invención se describirá con más detalle con referencia a las realizaciones preferidas y los dibujos adjuntos.

- 20 La Figura 1a: es una vista lateral de una realización preferida de una válvula de pivote según la presente invención.
- La Figura 1b: es una vista lateral en sección transversal de la válvula según la Figura 1a en un estado cerrado.
- 25 La Figura 1c: es una vista lateral en sección transversal de la válvula según la Figura 1a en un estado abierto,
- 30 La Figura 2: es una vista en perspectiva explosionada de la válvula de las Figuras 1a y 1b,
- La Figura 3: es una vista en sección transversal de un elemento de bola según la invención,
- La Figura 4a: es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el principio de inyección de flujo a través del elemento de bola,
- 35 La Figura 4b: es una vista en perspectiva del elemento de bola de la Figura 4a que ilustra el flujo de un medio de regulación de temperatura a través del espacio hueco,
- La Figura 4c: es una vista de primer plano según IV en la Figura 1c,
- 40 Las Figuras 5a-c: muestran vistas detalladas de la válvula según la invención,

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 45 Las Figuras 1a, 1b y 1c muestran una realización preferida de un conjunto de válvula de bola 1 de acuerdo con la presente invención. El conjunto de válvula de bola mostrado 1 se ve en una vista lateral e incluye un alojamiento de válvula 20 instalado en una tubería 15 para un medio fluido que fluye a través de la misma a lo largo de un eje central A de la tubería 15.
- 50 El conjunto de válvula de bola 1 comprende así un alojamiento 20 con una primera parte de alojamiento 21 y una segunda parte de alojamiento 22 unidas entre sí en una brida de conexión 26A, 26B y cada una conectada al tubo 15 de tal manera que la primera y la segunda las partes de alojamiento 21, 22 se conectan al tubo 15 y en esta realización están unidas por bridas, aunque las roscas o la soldadura también serían adecuadas para montar el conjunto de válvula de bola en la tubería. La válvula también puede ser de diseño tipo oblea, es decir, montada en la tubería sujetándola entre las bridas de la tubería. Dentro del alojamiento 20, un elemento de bola de válvula 4 está montado en una cámara 3 y a este elemento de bola de válvula 4 está unido un conjunto de vástago 5, preferiblemente en forma de un vástago de válvula 5 para la rotación del elemento de bola de válvula 4 alrededor de un eje de rotación B que se extiende a lo largo de un centro de dicho vástago de válvula 5. Además, el elemento de bola de válvula 4 comprende un espacio hueco 40 que se extiende entre una pared interior 43 y una pared exterior 42, definiendo dicha pared interior 43 un orificio pasante 41 en forma de un paso 41 para un medio con sustancialmente la misma dimensión que la tubería 15. El orificio pasante 41 comprende una primera abertura 44 en un extremo del orificio pasante y una segunda abertura 45 en el otro extremo del orificio pasante 41 a través del elemento de bola de válvula 4. Dicho orificio pasante 41 es esencialmente cilíndrico y gracias a la similitud en tamaño con el paso a través de la tubería 15, se puede minimizar la turbulencia en la tubería y el orificio pasante 41.

Haciendo girar el elemento de bola de válvula 4 alrededor del eje de rotación B, el elemento de bola de válvula 4 del conjunto de válvula 1 puede moverse desde un estado abierto, en el que el orificio pasante 41 está alineado con el eje central A del tubo 15 de modo que un medio pueda fluir a través del conjunto de válvula 1 desde el tubo 15 adyacente a la primera parte del alojamiento 21 al tubo 15 adyacente a la segunda parte del alojamiento 22, o viceversa, a un estado cerrado, en el cual el orificio pasante 41 es transversal al eje central A del tubo 15, impidiendo un flujo a través del conjunto de válvula 1. La Figura 1b muestra el conjunto de válvula 1 en un estado cerrado, mientras que la Figura 1c muestra el conjunto de válvula 1 en un estado abierto.

En la Figura 2, el elemento de la válvula de bola 4 se puede ver, con una primera abertura 44 que define un extremo del orificio pasante 41. Al montar el conjunto de la válvula de bola 1, un vástago de la válvula 5 se monta, en una primera etapa, a través de una abertura en un reborde 23 del vástago de la válvula en la segunda parte de la carcasa 22 y, en una segunda etapa, un pedestal de cojinete superior 13A se monta en un pivote 6 superior y un pedestal de cojinete inferior 13B se monta en un pivote inferior 7, estando los pivotes 6, 7 en forma de ejes de acople 10, 11 integrados con la pared interior 43, véase la Figura 1c, del elemento de bola de válvula 4. En una tercera etapa, un segundo asiento de válvula 93 junto con un resorte 92 y un segundo anillo de distancia 91 se colocan en la segunda parte de alojamiento 22, y el elemento de bola de válvula 4 junto con el pedestal de cojinete superior 13A y el pedestal de cojinete inferior 13B se insertan en la segunda parte del alojamiento 22 para ser conectados por medio de los tornillos 120, 130 a la parte del alojamiento 22 y por una disposición de empuñadura 51, al vástago de la válvula 5, ver las fig. 4b, 5a. Como se muestra en las Figuras 5a y b, los pedestales de cojinete 13A, 13B tienen la forma de un anillo central 130' con dos brazos de sujeción 131, 132 dispuestos con orificios para tornillos. Los brazos 131, 132 pueden fijarse excéntricamente al anillo 130', por lo que una superficie de unión 133 de los brazos 131, 132 se posicionará adyacente a la línea central C del anillo 130'. Varias posiciones de los brazos 131, 132 son factibles. Las superficies de unión 133 de los brazos 131, 132 están unidas a las superficies de soporte 25 dentro del segundo alojamiento 22. Entre las superficies de soporte 25 hay un espacio dispuesto 220 que permite que el anillo 130' y los ejes de acople 10, 11 encajen dentro del segundo alojamiento 22. En una cuarta etapa, un primer asiento de válvula 83 junto con un resorte 82 y un primer anillo de distancia 81 se montan en el elemento de bola de válvula 4 y son cubiertos por la primera parte del alojamiento 21 de tal manera que la primera y la segunda parte de alojamiento 21, 22 se pueden conectar mediante una serie de tornillos 14 en la brida de conexión 26. En una quinta etapa, los anillos de sellado (no mostrados) y un casquillo 24 se montan para lograr un sello hermético entre el alojamiento y el vástago.

Gracias a los conjuntos de asiento de válvula 8, 9 que comprenden el primer asiento de válvula 83, el resorte 82 y el primer anillo de distancia 81, y el segundo asiento de válvula 93, el resorte 92 y el segundo anillo de distancia 91, respectivamente, el elemento de bola de válvula 4 puede ser girado con baja fricción dentro del alojamiento 21, 22, mientras que al mismo tiempo proporciona un sello hermético entre la pared exterior 42 del elemento de bola de la válvula 4 y la primera y segunda parte del alojamiento 21, 22 respectivamente.

Desde el elemento de bola 4, un primer eje de acople 10 se extiende hacia arriba a lo largo del eje de rotación B para cooperar con el pedestal de cojinete 13A y para recibir el vástago de válvula 5 y un segundo eje de acople 11 se extiende hacia abajo a lo largo del eje de rotación B para cooperar con el pedestal de cojinete 13B y permitir que el elemento de bola 4 gire por medio de los pivotes superior e inferior 6, 7 en cooperación con el pedestal de cojinete superior e inferior 13A, 13B. Los ejes de acople 10, 11 son medios integrados de la pared interior 43. La pared interior 43 y la pared exterior 42 están así integradas solo en la zona de los orificios del orificio pasante 41 y en esos casos cuando la pared exterior 42 y la pared interior 43 tiene una conexión entre sí en el área de los primeros y/o segundos ejes de acople 10, 11, preferiblemente en forma de una pared integral 71.

El elemento de bola 4 tiene aberturas anulares superior e inferior 401A, 401B que se deben sellar por medio de tapas superiores e inferiores 46, 47. Como se mencionó, los ejes de acople 10, 11 son preferiblemente partes integradas que se extienden hacia fuera desde la pared interior 43.

La Figura 3 muestra una primera realización del elemento de bola de válvula 4 con la pared exterior 42 y la pared interior 43 que definen el orificio pasante 41. Entre la pared exterior 42 y la pared interior 43, se forma un espacio hueco 40, extendiéndose desde una tapa superior 46 en el pivote superior 6 hasta una tapa inferior 47 en el pivote inferior 7. Para permitir un mejor cierre seguro y sellable de las aberturas anulares 401A, 401B entre los ejes de acople 10, 11 y la pared exterior 42 el borde de las respectivas tapas 46, 47 se ajusta contra un borde 403A que se extiende alrededor de los ejes de acople 10, 11 y otro borde 403B que se extiende alrededor de un borde superior e inferior de la pared exterior 42, respectivamente. Al permitir que un medio de una temperatura dada se inserte en este espacio hueco 40 y circule, la temperatura del elemento de bola de la válvula 4 se puede alterar y/o regular, como se describirá con más detalle más adelante. Calentando o enfriando así la pared exterior 42, los asientos de válvula primero y segundo 81, 91 también pueden verse afectados. Las superficies superior e inferior planas 4A, 4B del elemento de bola están dispuestas preferiblemente cerca del exterior de la pared interior.

La Figura 4a muestra el elemento de bola de la válvula 4 en el alojamiento 20 cuando el conjunto de válvula 1 está cerrado, es decir, cuando el elemento de bola de la válvula 4 se ha girado por medio del vástago de la válvula 5 de

5 forma que la pared exterior 42 se apoya en el asiento de la válvula 83, 93, mientras que la primera abertura 44 y la
 10 segunda abertura 45 en el otro extremo del orificio pasante 41 a través del elemento de bola de la válvula 4 están
 15 orientadas hacia el interior del alojamiento 20. En esta posición, se evita el flujo a través del elemento de bola de
 20 válvula 4. El elemento de bola de la válvula 4 está dispuesto para girar fácilmente girando el pivote superior 6 y el
 25 muñón inferior 7 cuando se ponen en funcionamiento girando el vástago de la válvula 5. En la Figura 4a, la inyección
 30 y eyección de un medio mediador de temperatura de una temperatura predeterminada se muestra más claramente,
 35 con los medios de inyección 48A en forma de una entrada 480 en el pivote inferior 7 para inyectar el medio en el
 40 espacio hueco 40, permitiéndole circular por el mismo y evacuar el espacio hueco 40 a través de una salida 483 en
 45 el medio de eyección 48B como lo muestran las flechas. Como se muestra en la Figura 4b, la abertura de entrada
 480 está situada en la superficie exterior 11A del eje de acople 11 y un orificio 481 forma un canal, con la boca 481'
 50 abriéndose dentro del espacio hueco 40. Un canal similar 482 está dispuesto para proporcionar también una salida
 55 483 en la superficie exterior 11A del eje de acople 11. Los medios de control de la temperatura 48A, 48B incluyen
 60 así una entrada 480 y una salida 483 para un medio de regulación de temperatura y están preferiblemente ubicados
 en el pivote inferior 7, pero también pueden ubicarse en el eje de acople del pivote superior 6 o en ambos pivotes
 superior e inferior 6, 7. Los medios de inyección y eyección, preferiblemente en forma de tubos o mangueras que
 transportan el medio, se pueden conectar a los medios de control de temperatura 48A, 48B y al cable hacia y desde
 un suministro de este medio.

20 La Figura 4b es una vista en perspectiva del elemento de bola de válvula 4 con un corte semicircular a lo largo de la
 25 línea I-I que se muestra en la Figura 1c. En la Figura 4b se muestra el flujo dentro del espacio hueco 40, revelando
 30 que el medio de regulación de temperatura se deja fluir alrededor del primer eje de acople 10 como se indica
 35 mediante flechas de puntos. El medio mediador de temperatura entra en el espacio hueco 40 desde una salida 481'
 40 de un canal de entrada 481, fluye hacia arriba en el espacio hueco 40 del lado de entrada, hasta la parte superior y a
 45 través de la segunda mitad donde fluye hacia abajo hacia una entrada 482' de un canal de salida 482. El espacio
 hueco 40 se extiende además alrededor de la circunferencia del primer eje de acople 10.

30 Las superficies superior e inferior planas 4A, 4B (véase la Figura 3) del elemento de bola se dispondrán
 35 preferiblemente cerca del exterior de la pared interior 43, pero preferiblemente no tan cerca para que un espacio G
 40 se disponga entre las tapas superior e inferior. 46, 47 y el exterior de la pared interior 43. El espacio G se describirá
 45 con más detalle en la Figura 4c. Las superficies superior e inferior planas 4A, 4B de la esfera truncada están, por lo
 tanto, cerca de la pared exterior 43 sin hacer contacto entre ellas.

35 El medio de regulación de temperatura entra en el espacio hueco 40 en una mitad simétrica del elemento de bola 4,
 40 fluye hacia y alrededor del primer eje de acople 10 mientras pasa a través del espacio estrecho G y continúa hacia el
 45 espacio hueco 40 ubicado en la otra mitad simétrica del elemento de bola 4. En la realización descrita en relación
 con la fig. 5c el espacio estrecho G en el extremo inferior del elemento de bola 4 se cierra por las paredes internas
 71, de modo que el medio de regulación de temperatura entra por una mitad simétrica del elemento de bola 4 y sale
 a través de la otra mitad. También es posible con la disposición inversa, es decir, el medio de regulación de
 temperatura entra en el elemento de bola 4 a través de los medios de control de temperatura 48 en el pivote 6
 superior y fluye alrededor del segundo eje de acople 11 de la parte inferior por un espacio estrecho y el primer eje de
 acople 10 comprende las paredes internas 71 que evitan que el medio de regulación de temperatura tome un atajo y
 fluya directamente desde la entrada a la salida de los medios de inyección 48. El experto también entiende que es
 posible que la temperatura sea regulada entre las dos mitades simétricas del elemento de bola en la parte superior
 del elemento de bola 4 y salga en la parte inversa inferior del elemento de bola 4, o viceversa. En este caso, las
 superficies planas superior e inferior de la esfera truncada pueden apoyarse en la salida de la pared interior 43.

50 En la Figura 4c, se muestra un primer plano del elemento de bola de válvula 4 en posición abierta según el detalle IV
 en la Figura 1c, con el primer asiento de válvula 83 en contacto con la pared exterior 42 del elemento de bola de
 55 válvula 4 y el anillo de sellado 81 colocado entre el asiento de la válvula 83 y la primera parte del alojamiento 21
 para evitar la fuga del medio desde la tubería 15 hacia el exterior del asiento de la válvula 83. Entre el primer asiento
 de la válvula 83 y el anillo de sellado 81, se proporciona un resorte 82 para actuar como un resorte y mantener un
 sello hermético. Aunque no se describe aquí, debe entenderse que la disposición de un segundo asiento de válvula
 93, un segundo resorte 92 y el segundo anillo de sellado 91 entre la pared exterior 42 del elemento de bola de
 60 válvula 4 y la segunda parte del alojamiento 22 está configurada de la misma manera. Se entenderá además que, en
 la realización preferida, la disposición de la tapa inferior 47 en las superficies esencialmente planas inferiores 4B es
 la misma que la disposición de la tapa superior 46 en las superficies esencialmente planas 4A superiores descritas
 en esta figura.

60 La abertura anular 401A entre el pivote 6 y la pared exterior 42 está cubierta por la tapa 46. Los bordes de las tapas
 46, 47 están ajustados contra los bordes 403A, 403B que se extienden alrededor del pivote 6 y se fijan a los mismos,
 preferiblemente por medio de soldadura. La tapa 46 cierra la abertura anular superior 401A del espacio hueco 40
 proporcionando un pequeño espacio G entre la superficie exterior 43A de la pared interior 43 y la superficie interior
 46A de la tapa 46. El espacio G proporciona un paso para el medio de regulación de temperatura entre las dos

partes del espacio hueco 40 ubicadas en lados opuestos del elemento de bola de la válvula 4. El espacio estrecho G puede tener un tamaño diferente dependiendo del medio que fluya a través del espacio hueco 40.

5 Al menos en lo que se refiere a la realización preferida, cuando se permite que el medio de regulación de temperatura circule por todo el espacio hueco 40, se cree que lo siguiente es verdadero. Dentro del concepto de la invención, es un objeto cortar la mayor parte posible de la pared exterior en el área superior e inferior del elemento de bola 4. Las tapas 46, 47 se colocarán preferiblemente lo más cerca posible del exterior de la pared interior 43 sin apoyarse en ella. Sin embargo, para permitir que el medio pase por el espacio G sin una pérdida de presión excesiva, la profundidad del espacio no debe ser demasiado superficial. En cambio, la profundidad del espacio debe adaptarse a la anchura del espacio, de modo que se pueda lograr un flujo suficiente del medio. El espacio G puede tener una profundidad en el rango de 2 -20 mm. Por ejemplo, un elemento de bola de válvula que tiene una dimensión de DN500, es decir, el diámetro interno del orificio pasante es de 500 mm, puede tener un espacio G con las dimensiones 5 x 50 mm (profundidad x ancho) si el medio de regulación de temperatura a utilizar es gas, por ejemplo, vapor. Si, en cambio, se utiliza un medio líquido, las dimensiones aumentan.

10 En el caso de que el medio permanezca en el asiento de la válvula, por ejemplo, cuando la válvula de bola está en un estado cerrado (ver fig. 4a), un enfriamiento del medio podría provocar una obstrucción del asiento de la válvula 83. La posibilidad, sin embargo, del calentamiento de la pared exterior 42 del elemento de bola de válvula 4 sirve para evitar dicha obstrucción y mantener el asiento de válvula 83 y el medio lo más cercano posible a una temperatura adecuada. Gracias a esta aplicación del medio de regulación de temperatura, el elemento de bola 4 y los componentes adyacentes se calientan para evitar un enfriamiento y la posible obstrucción del medio que fluye en la tubería 15. El medio en la tubería 15 también se calienta indirectamente mediante este proceso, por lo que los movimientos del elemento de bola 4 se facilitan aún más y el flujo a través del conjunto de válvula 1 mejora.

15 Las Figuras 5a y 5b muestran la segunda parte de alojamiento 22 que comprende la abertura en la pestaña de un vástago de válvula 23 a través de la cual se extiende el vástago de válvula 5. El pivote superior 6 del primer eje de acople 10 comprende una protuberancia 61 dispuesta para encajar en una ranura 51 del extremo inferior del vástago de la válvula 5 y asegurando el pedestal de cojinete superior 13A a un asiento del pivote 25 de la segunda parte del alojamiento 22, preferiblemente por medio de tornillos 130, el elemento de bola de válvula 4 puede hacerse girar junto con el vástago de válvula 5 de una manera simple y eficiente. La tapa superior 46 comprende una superficie esencialmente plana 4A para facilitar el montaje del conjunto de válvula 1 y el giro del elemento de bola de válvula 4. El pedestal de cojinete inferior 13B y el pivote inferior 7 están dispuestos de manera similar en un asiento de cojinete inferior en el segundo alojamiento 22.

20 La Figura 5c muestra una realización alternativa de la parte inferior del elemento de bola 4 con el segundo eje de acople 11 y el pivote inferior 7 antes de la unión de la tapa inferior 47. Una pared interna 71 está dispuesta en el segundo eje de acople 11 que se puede ver en esta figura. La pared interna 71 evita que el medio de regulación de temperatura fluya desde el canal de entrada 481 directamente al canal de salida 482 sin pasar a través de la totalidad del espacio hueco 40, es decir, evita que fluya alrededor del segundo eje de acople 11. La pared interna 71 se extiende a ambos lados del segundo eje de acople 11 en el pivote inferior 7 y corre en paralelo al paso 41. El flujo del medio de regulación de temperatura está así limitado por la pared interna 71 que se extiende paralela al paso 41 a ambos lados del segundo eje de acople 11 en el pivote inferior 7 y, de ese modo, divide el elemento de bola 4 en mitades simétricas. La pared interna está preferiblemente, pero no necesariamente, dispuesta en la parte más estrecha entre la superficie interior de la tapa 47 y la superficie exterior de la pared interior 43. Después de que la tapa inferior 47 haya sido montada, la pared interna 71 se apoya en la superficie interior de dicha tapa inferior 47 para que se logre un cierre hermético.

El funcionamiento del conjunto de válvula 1 de acuerdo con la invención se describirá ahora con más detalle.

25 Después de montar el conjunto de válvula 1 junto con una tubería 15, como se ha descrito anteriormente, el flujo en la tubería 15 se puede controlar alternando entre un estado abierto, permitiendo un flujo a través del elemento de bola de la válvula 4, y un estado cerrado donde no puede producirse ningún flujo. El conjunto de válvula 1 también se puede utilizar como una válvula de control para regular el flujo, permitiendo que el elemento de bola 4 se coloque en un ángulo desde una posición abierta o cerrada para regular el flujo en el tubo 15.

30 La operación de un estado abierto a uno cerrado, y viceversa, se realiza girando el vástago de la válvula 5 alrededor del eje de rotación B, que es perpendicular al eje longitudinal A. Gracias a la cooperación de la ranura 51 y la protuberancia 61, la rotación del vástago de válvula 5 también crea una rotación del elemento de bola de válvula 4, para permitir que dicho elemento de bola de válvula 4 gire con respecto al alojamiento de válvula 20 para bloquear la tubería 15 presentando la pared exterior 42 o permitir que un flujo pase a través del orificio pasante 41 presentando las aberturas primera y segunda 44, 45.

En algunas realizaciones, es ventajoso gestionar o mantener la temperatura de un medio en contacto con los componentes internos de la válvula. Gracias a la invención, esto se logra insertando un medio con una temperatura dada a través de los medios de inyección 48 en el espacio hueco 40. Dichos medios de inyección 48 pueden ser en

forma de una entrada a la que se puede unir un conducto de suministro de manera que el medio de regulación de temperatura puede suministrarse y extraerse a través de una salida desde el espacio hueco 40. Dicha salida puede montarse adyacente a la entrada de manera que el medio pueda fluir hacia el espacio hueco 40 y propagarse desde el área del segundo eje de acople 11 en el pivote inferior 7 hacia el primer eje de acople 10 en el pivote superior 6 y nuevamente hacia el pivote inferior 7 en un movimiento circular alrededor de la circunferencia de la pared interior 43 y salir del espacio hueco 40 en el pivote inferior 7, como se describe en la Figura 4a y más arriba. Esta realización permite la conexión en el pivote inferior 7 de los conductos de suministro y salida para el medio, lo que ofrece ventajas en cuanto a la simplicidad de la construcción y el montaje de los medios de control de temperatura en la tubería 15 y el conjunto de válvula 1.

En otra realización, la entrada se puede disponer para permitir que el medio entre en el espacio hueco 40 en el pivote inferior 7 y se propague a lo largo de la pared interior 43 hacia una salida en el pivote superior 6, o viceversa. En esta realización, el medio realiza un movimiento semicircular en el sentido de las agujas del reloj en un lado del orificio pasante 41 y un movimiento semicircular en una dirección contraria a las agujas del reloj en el otro lado del orificio pasante 41. Esta realización puede permitir un control más eficaz de la temperatura dentro del orificio pasante 41, ya que un medio caliente o frío que ingresa por la entrada en el pivote inferior 7 puede actuar de forma simétrica en ambos lados de la pared interior 43 y evitar una situación en la que el medio que actúa sobre un lado es de una temperatura más alta o más baja que el medio que actúa en el otro lado. Por supuesto, es posible inyectar el medio de regulación de temperatura a través de una entrada en el pivote superior 6 y evacuar a través de una salida en el pivote inferior 7.

El medio de regulación de temperatura puede ser preferiblemente vapor caliente u otro gas de alta temperatura para aumentar la temperatura de las paredes interior y exterior 42, 43 y las tapas superior e inferior 46, 47, lo que proporciona un calentamiento indirecto de los medios de proceso en contacto con estas superficies, lo que facilita la maniobra del elemento de bola de la válvula 4. Para bajar la temperatura, un líquido tal como agua, nitrógeno líquido u oxígeno líquido podría ser adecuado.

Es ventajoso que el espacio hueco 40 se extienda de manera ininterrumpida desde toda la pared interior 43 a toda la pared exterior 42 con limitaciones solo en el primer y segundo ejes de acople 10, 11 en los pivotes superior e inferior 6, 7, respectivamente. De este modo, el medio de regulación de temperatura puede fluir libremente dentro del espacio hueco 40 desde la unión 49 (ver fig. 4b) entre las paredes interior y exterior 43, 42 en la primera abertura 44 hasta la unión 49 en la segunda abertura 45 y desde la zona del pivote inferior 7 hacia y alrededor del pivote superior 6 y más adelante hacia el pivote inferior 7 nuevamente permitiendo un excelente control de la temperatura de las superficies en contacto con los medios de proceso, así como la simplicidad de la construcción del elemento de bola de la válvula 4 y la minimización del material requerido para la fabricación del elemento de bola de válvula 4. Gracias al procedimiento de fabricación que se describe a continuación, el elemento de bola de válvula 4 tiene suficiente resistencia del material para evitar el riesgo de daños, grietas o roturas durante la operación.

La fabricación de un elemento de bola de válvula 4 para el conjunto de válvula 1 de la invención se realiza preferiblemente a través de moldeo, llenando con arena el espacio hueco 40 para evitar que el material utilizado para el elemento de bola de válvula 4 entre en el espacio hueco 40. Una vez que el material se ha asentado, se retira la arena y se montan las tapas superior e inferior 46, 47 mediante cualquier procedimiento adecuado, por ejemplo, mediante soldadura, en los extremos superior e inferior del elemento de bola 4. El material utilizado para el elemento de bola 4 es preferiblemente acero, aleación de titanio o aleación de base de níquel.

Gracias a que el elemento de bola 4 tiene la forma de una esfera truncada debido a sus superficies planas superior e inferior 4A, 4B, en lugar de tener la forma de una esfera completa, se logran ahorros de material del elemento de bola que conducen a un elemento de bola más ligero y más barato de producir debido a los menores costos de materiales que los elementos de bola del estado de la técnica. Además, gracias al uso de un elemento de bola con la forma de una esfera truncada, los ejes de acople se ubican más cerca del eje central de la tubería y, como resultado, la distancia desde los ejes de acople a las fuerzas del medio que fluye dentro de la tubería se reduce, lo que conlleva a una menor deformación de los ejes de acople y del elemento de bola. Además, también se pueden hacer ahorros de material del alojamiento, ya que la forma del alojamiento puede adaptarse a la forma de la esfera truncada.

Además, como los ejes de acople son medios integrales de la pared interior, dichos ejes de acople están ubicados incluso más cerca del eje central de la tubería que en el caso de los conjuntos de válvulas del estado de la técnica que tienen los ejes de acople ubicados en la pared exterior del elemento de bola.

La invención no debe verse limitada por las realizaciones preferidas descritas anteriormente, sino que puede variarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debe observarse que la construcción específica del conjunto de válvula 1 y los medios para asegurar las partes del conjunto entre sí pueden variar. Como alternativa a los tornillos como agentes de sujeción, se pueden usar pernos o similares, u otros métodos, como la soldadura, también se pueden emplear. Otra alternativa podría ser que el (los) anillo (s) de distancia puedan ser una

parte integrada del alojamiento. El espacio G entre las tapas y la pared interior en la superficie planas superior e inferior del elemento de bola puede disponerse de otras maneras a las que se describen en este documento, por ejemplo., se pueden disponer canales o rebajes en la superficie interna de las tapas.

- 5 En la siguiente tabla, se enumeran algunos de los beneficios asociados con diversas características técnicas. Una realización del elemento de bola o conjunto de válvula de bola puede comprender una o varias de las características y/o beneficios enumerados. No todas las funciones enumeradas y los beneficios que proporcionan son necesarios para las diversas realizaciones descritas en esta solicitud. En cambio, para algunas realizaciones, solo alguna o algunas de las características pueden ser necesarias para cumplir con ciertos objetos dentro del concepto inventivo.
- 10 Esta tabla no debe interpretarse como limitante; una realización puede incluir características no enumeradas en esta tabla. Una realización puede proporcionar beneficios que no figuran en esta tabla.

Característica técnica	Beneficio
Bola compacta: el elemento de bola que tiene la forma de una esfera truncada con superficies superiores e inferiores esencialmente planas	El conjunto de la válvula de bola será más liviano y más barato. Permite la colocación de los rodamientos lo más cerca posible de las fuerzas ejercidas sobre el elemento de bola por los medios que fluyen. Esto da como resultado pequeñas deformaciones (la flexión mínima de los ejes y el desplazamiento del elemento de bola, ya que el eje tiene una longitud mínima) que proporcionan una buena función de rodamiento. Menos riesgo de desalineación de los rodamientos que dan como resultado una buena maniobrabilidad. Las pequeñas deformaciones de los ejes y la bola también son de gran beneficio para el sellado sobre el asiento de la válvula. Las superficies superior e inferior esencialmente planas de la bola permiten que el alojamiento de la válvula se ajuste en consecuencia, haciendo que el alojamiento de la válvula sea más ligero y más barato.
El elemento de bola proporciona un flujo de medio de regulación de temperatura alrededor de la pared interior 43	En el elemento de bola, los canales de entrada y salida para el medio de regulación de temperatura están ubicados en la parte inferior y / o la parte superior del elemento de bola y están separados por una pared divisoria que asegura se proporciona un flujo de medios de regulación de temperatura alrededor de la pared interior 43 en el espacio hueco 41. Se proporciona un revenido eficiente de las paredes que encierran el espacio hueco, se obtiene un efecto de calentamiento/refrigeración más uniforme de las paredes, mezcla de medios recientemente inyectados con medios que tienen ya cumplido su propósito de templado en el espacio hueco 41 se minimiza o elimina, se obtienen mejoras en la economía de calentamiento/refrigeración.
Un solo paso para los medios de refrigeración/calentamiento.	Construcción simplificada del elemento de bola + beneficios analizados anteriormente
Dos asientos de válvula	Dos asientos de válvula, uno en cada extremo, sellado hermético seguro y el mejor rendimiento independientemente de la dirección del flujo.
Vástago de válvula masivo	Un vástago de válvula masivo tiene menos diámetro que un eje hueco y permite el uso de actuadores de tamaño normal. El ensamblaje de la válvula se facilita y la válvula es menos costosa.
Cojinete estable montado dentro de la casa	El uso de un pedestal de cojinete que es un componente fiable de la máquina proporciona una función de rodamiento estable y seguro, que proporciona la mejor maniobrabilidad.
Fijación del eje de transmisión de potencia directamente en el tubo interior de la bola	El par de operación giratorio del actuador actúa directamente sobre la pared interna en el elemento de bola. La unión del eje de transmisión de potencia directamente en la pared interna de la bola proporciona una transferencia de potencia estable que actúa sobre el elemento de bola tan cerca del medio que fluye como sea posible. También permite la colocación de los cojinetes lo más cerca posible de las fuerzas de los medios que fluyen en el elemento de bola.
Rodamiento del elemento de bola en lugar del vástago	Los rodamientos se colocan más cerca del elemento de bola en comparación con el rodamiento convencional del vástago. El vástago no necesita estar fijo en el elemento de bola, puede funcionar más como un seguidor, lo que hace que el vástago y la unión de la bola sean más simples y más baratos. También significa que no hay necesidad de un vástago pasante a través de la pared en la parte inferior de la válvula. Esto elimina la necesidad de una abertura en el muro que conduce a un aumento de los precios y al riesgo de fugas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de válvula de bola que comprende

- 5 - un elemento de bola rotativa (4),
 - un alojamiento (20) que define una cámara interior (3) para recibir dicho elemento de bola (4);
 - un pedestal de cojinete superior (13A) para permitir el movimiento de rotación del elemento de bola;
 - un vástago de válvula (5) para girar el elemento de bola (4) alrededor de un eje de rotación (B),
- 10 - un pedestal de cojinete inferior (13B), opuesto al pedestal de cojinete superior (13A), para permitir el movimiento de rotación del elemento de bola (4); y
- un primer (83) y segundo (93) asiento de válvula posicionados en lados diametralmente opuestos del elemento de bola (4),

15 en donde el elemento de bola (4) está dispuesto de manera giratoria con relación al alojamiento de la válvula (20) alrededor del eje de rotación (B)) y está provisto de un orificio pasante (41) que forma un paso para fluidos, teniendo el elemento de bola (4) una pared exterior (42) que mira hacia el alojamiento de la válvula (20) y una pared interior (43) que mira hacia el orificio pasante (41) dispuestas de manera que se forme un espacio hueco (40) entre las paredes (42, 43), comprendiendo además el elemento de bola (4) una disposición de control de temperatura para inyectar un medio de regulación de temperatura en el espacio hueco (40) de manera que una temperatura de la pared interior y/o la pared exterior pueden ser controladas, y un primer eje de acople (10) y un segundo eje acople (11),

20 **caracterizado por que** dicho primer eje de acople (10) se extiende desde la pared interior (43) a lo largo de dicho eje de rotación (B), y dicho segundo eje de acople (11) se extiende desde la pared interior (43) a lo largo de dicho eje de rotación (B) en un lado opuesto del orificio pasante (41), y además **por que** dicho primer (13A) y dicho segundo (13B) pedestales de cojinete están dispuestos para conectarse al primero (10) y segundo (11) ejes de acople respectivamente, estando dispuestos dichos pedestales de cojinete (13A, 13B) para permitir el movimiento de rotación del elemento de bola (4) alrededor del eje de rotación (B).

25 2. Conjunto de válvula de bola según la reivindicación 1, en el que los pedestales de cojinete (13A, 13B) tienen la forma de un elemento central (130 ') que tiene al menos una parte de unión (131, 132) fijada al mismo dispuesta para su montaje dentro de dicho alojamiento (20).

30 3. Conjunto de válvula de bola según la reivindicación 2, en el que dos brazos de unión (131, 132) están fijados al elemento central (130 ') dispuestos para proporcionar una superficie de unión (133), preferiblemente posicionada adyacente a una línea central (C) de dicho elemento central (13').

35 4. Conjunto de válvula de bola según la reivindicación 2 o 3, en el que al menos una superficie de unión (133) está unida a al menos una superficie de soporte (25) dentro del alojamiento de la válvula (20).

40 5. Conjunto de válvula de bola según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la pared interior (43) y la pared exterior (42) tienen una conexión (71) entre sí al menos en la zona del primer y / o segundo ejes de acople (10, 11), separando dicha conexión (71) el espacio hueco (40) a ambos lados del primer eje de acople (10) y / o el segundo eje de acople (11).

45 6. Conjunto de válvula de bola según la reivindicación 5, en el que la conexión (71) es preferiblemente una pared integral (71) que conecta la pared interior (43) y la pared exterior (42).

50 7. Conjunto de válvula de bola según la reivindicación 5 o 6, en el que dicha conexión (71) se extiende esencialmente paralela al orificio pasante (41).

55 8. Conjunto de válvula de bola según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que el espacio hueco (40) se extiende alrededor de una circunferencia del primer eje de acople (10) entre la pared exterior (42) y la pared interior (43).

60 9. Conjunto de válvula de bola de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que una parte de dicho primer eje de acople (10) sobresale afuera de la pared exterior (42) y está diseñada para recibir un vástago de válvula (5) para girar el elemento de bola (4) y conecta de manera giratoria el elemento de bola (4) al alojamiento de la válvula (20), y una parte del segundo eje de acople (11) sobresale afuera de la pared exterior (42) y está diseñada para conectar de manera giratoria el elemento de bola (4) al alojamiento de la válvula (20).

10. Conjunto de válvula de bola de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el primer eje de acople (10) forma un pivote superior (6) y el segundo eje de acople (11) forma un pivote inferior (7) con superficies extremas posicionadas en el interior de dicho alojamiento de la válvula (20).
- 5 11. Conjunto de válvula de bola según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que el elemento de bola tiene la forma de una esfera truncada, con superficies superior e inferior esencialmente planas (4A, 4B).
12. Conjunto de válvula de bola de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que el elemento de bola comprende material fundido.
- 10 13. Procedimiento de regulación de la temperatura de un elemento de bola (4) en un conjunto de válvula (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
- 15 - proporcionar un conjunto de válvula de bola (1) como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-12, y
- inyectar un medio de regulación de temperatura que tiene una temperatura predeterminada en el espacio hueco (40) del elemento de bola (4), de modo que el elemento de regulación de temperatura llena el espacio hueco (40) y regula la temperatura de la pared interior (43) y la pared exterior (42).

20

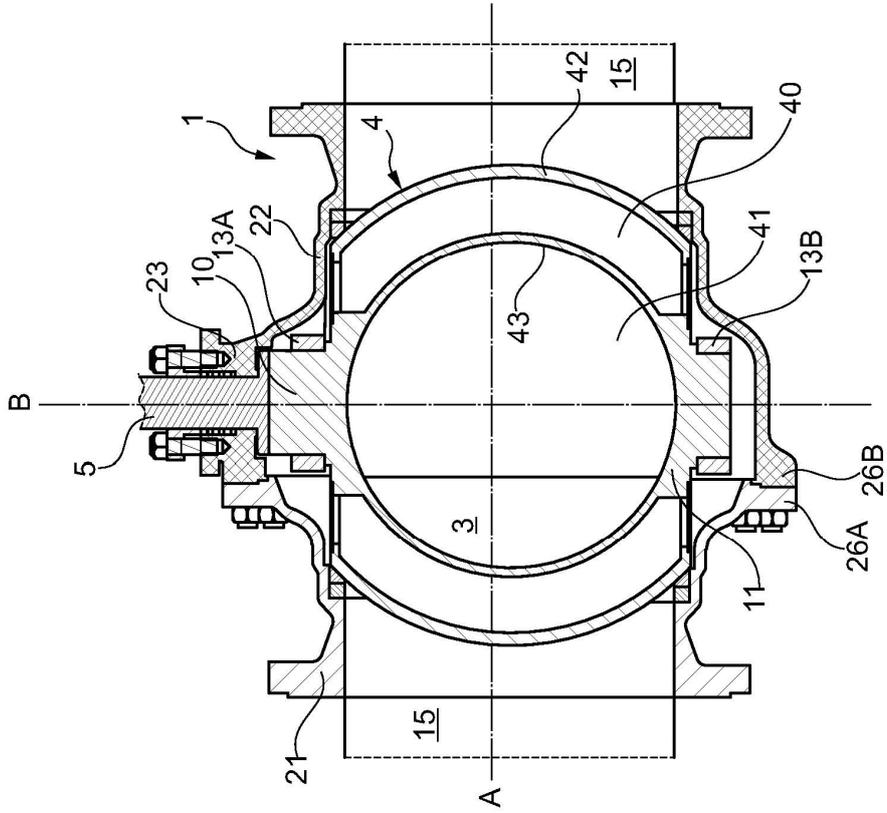


Fig. 1b

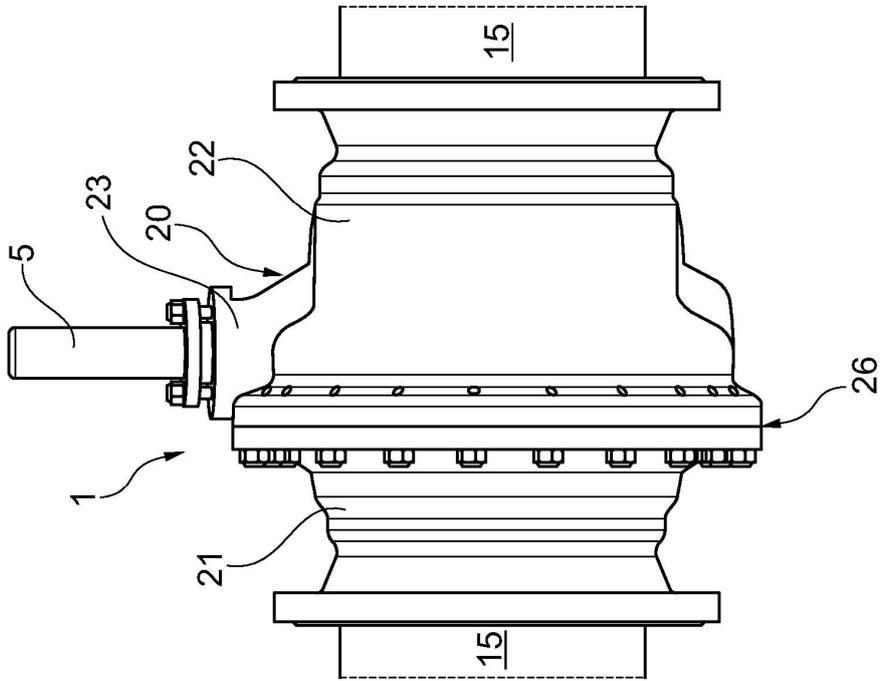


Fig. 1a

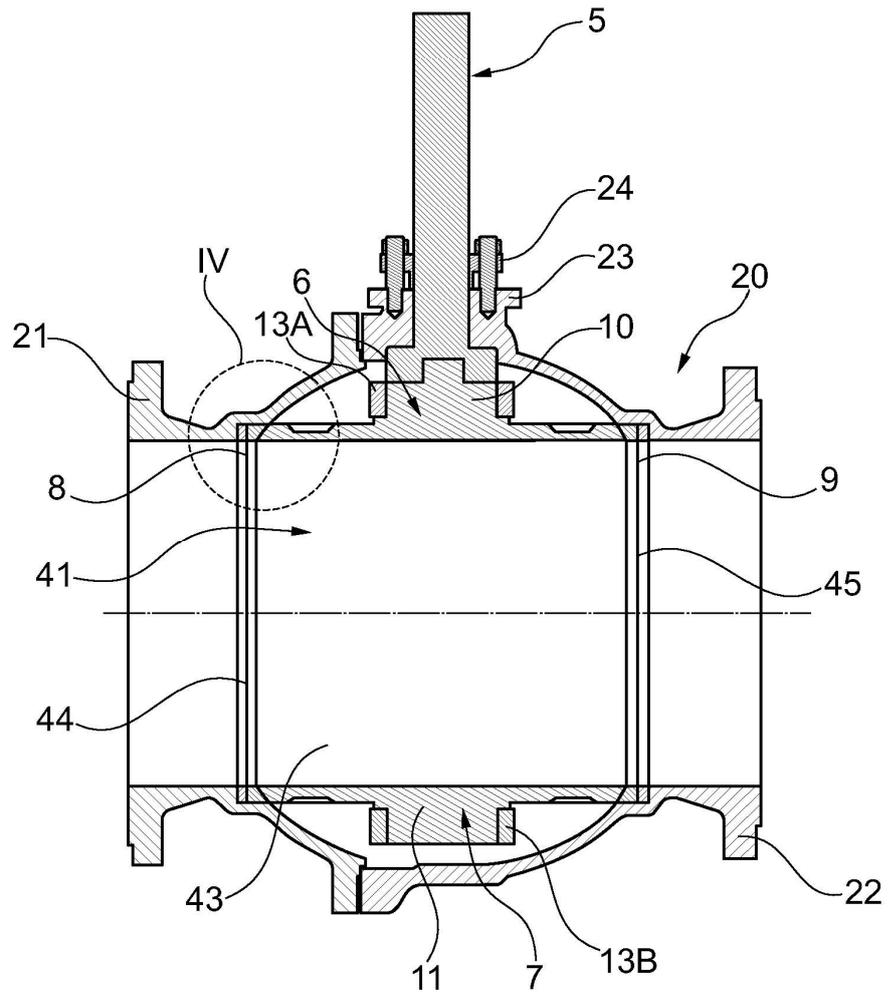


Fig. 1c

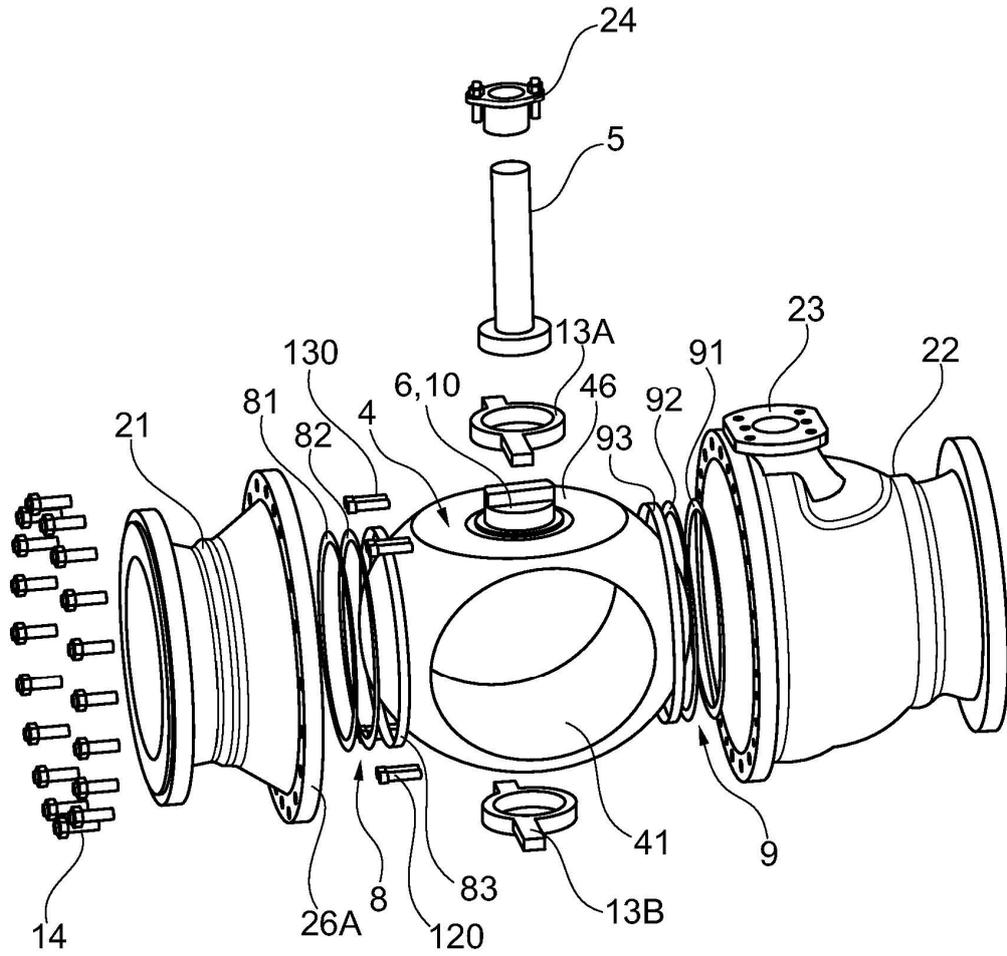


Fig. 2

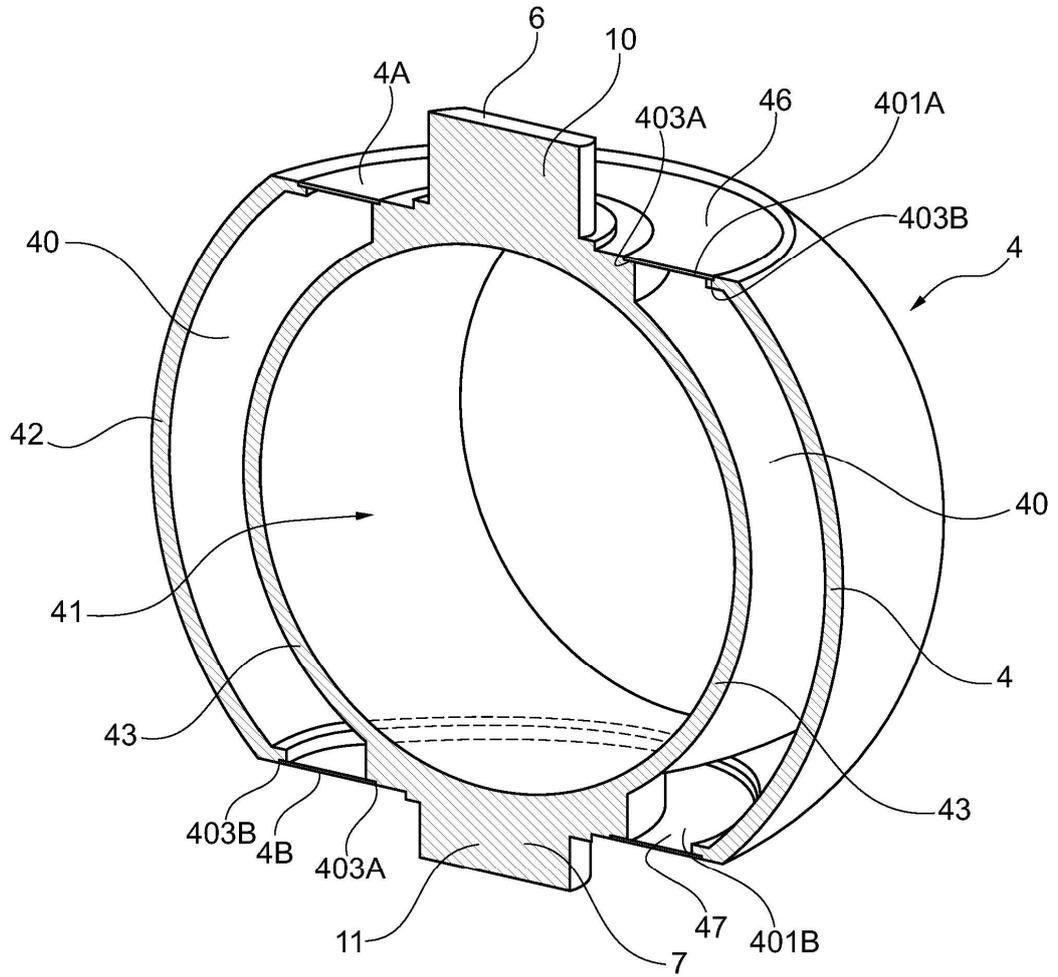


Fig. 3

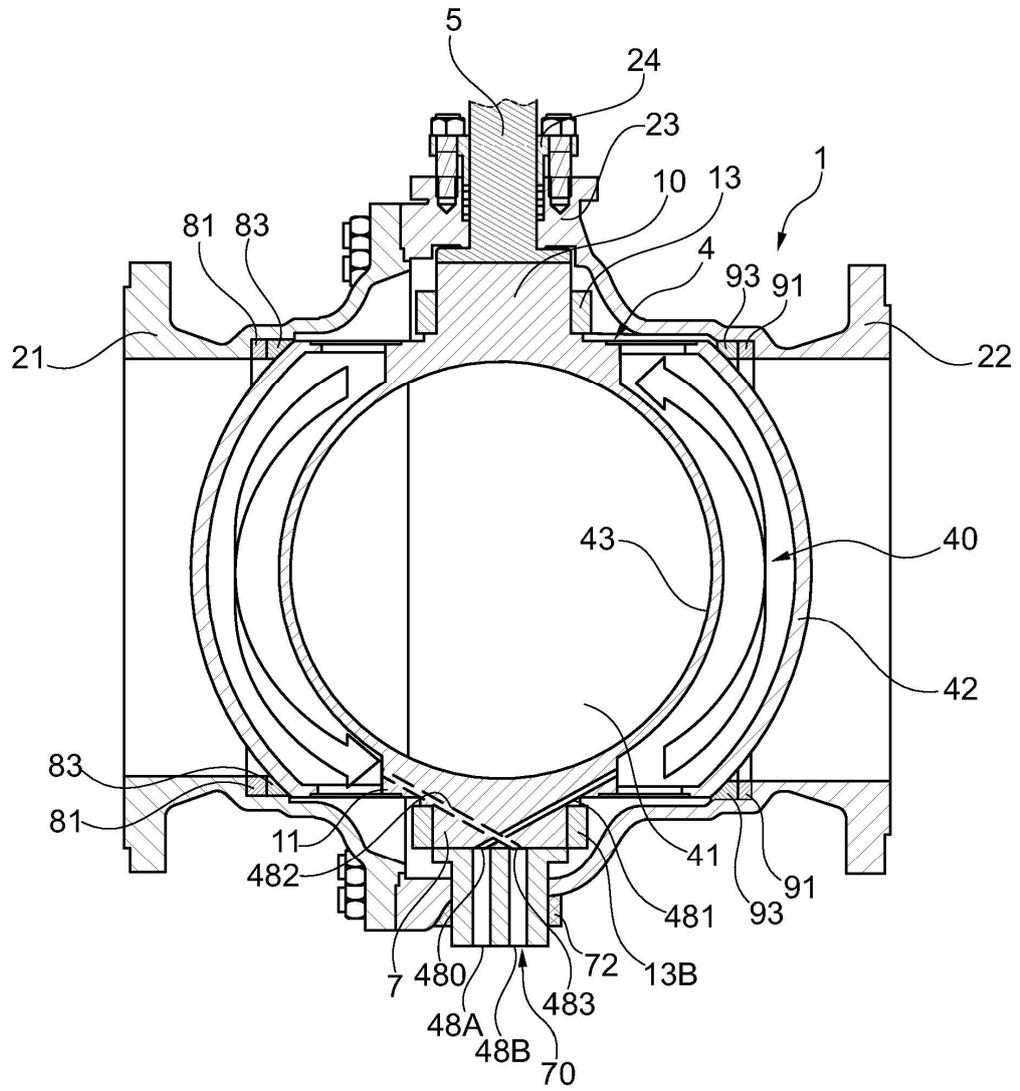


Fig. 4a

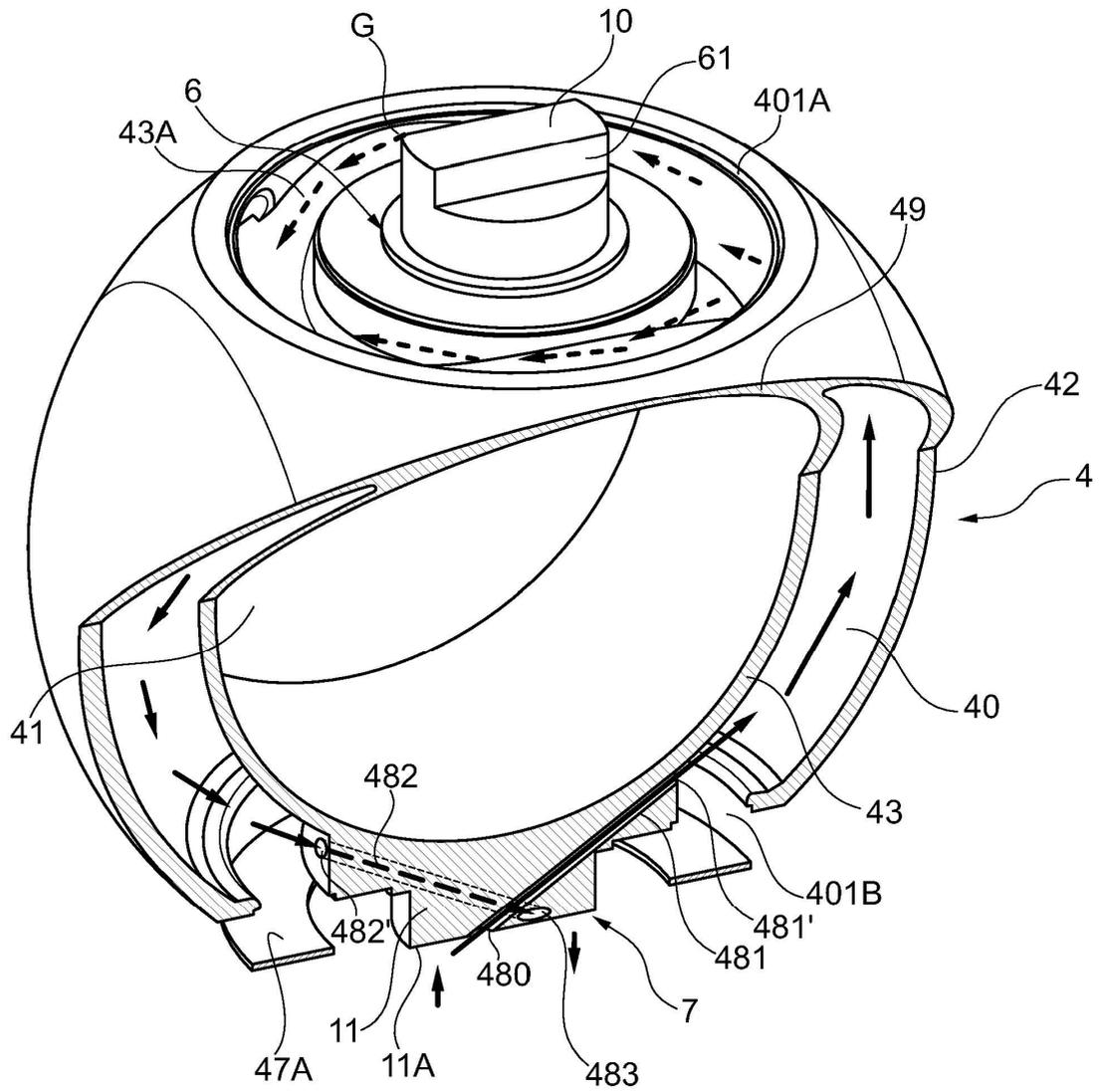


Fig. 4b

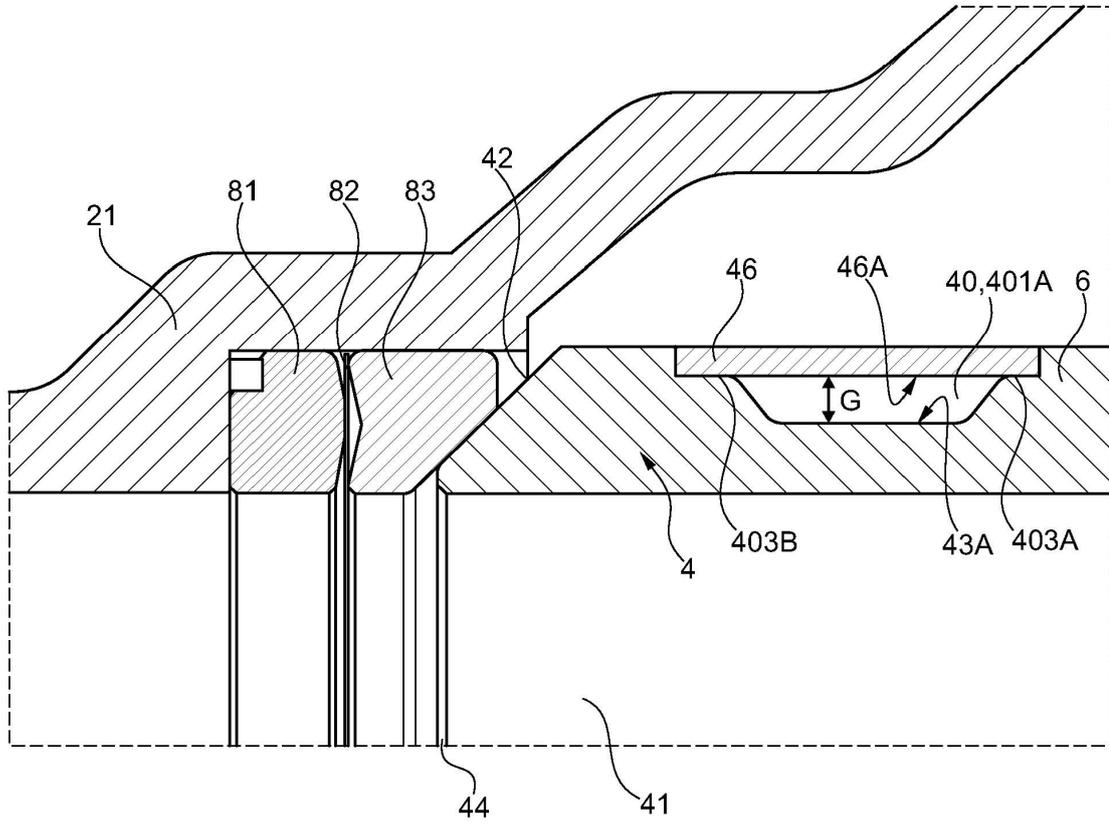


Fig. 4c

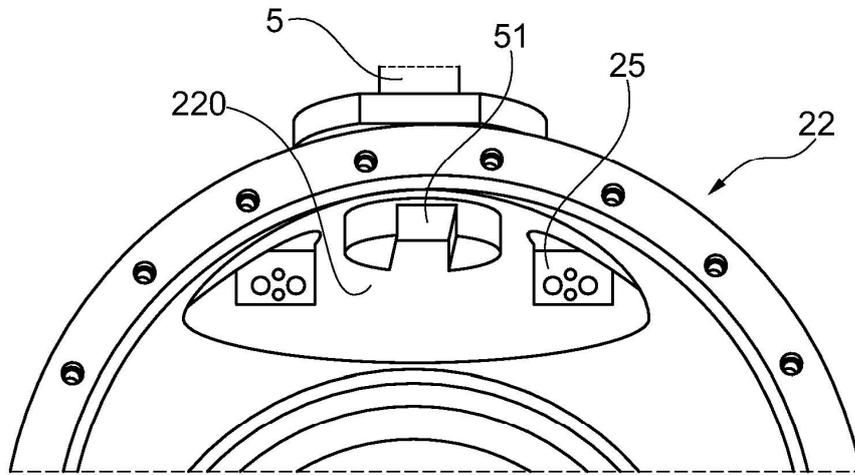


Fig. 5a

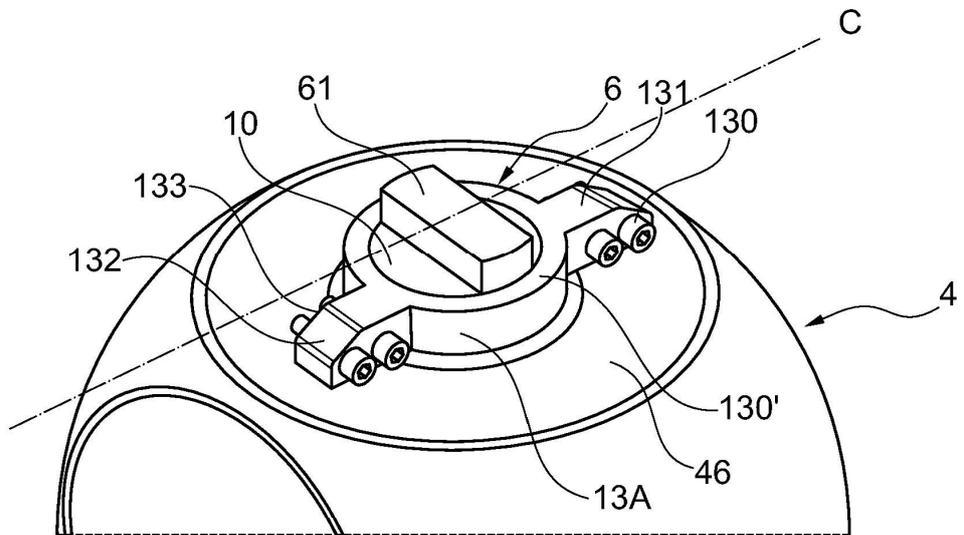


Fig. 5b

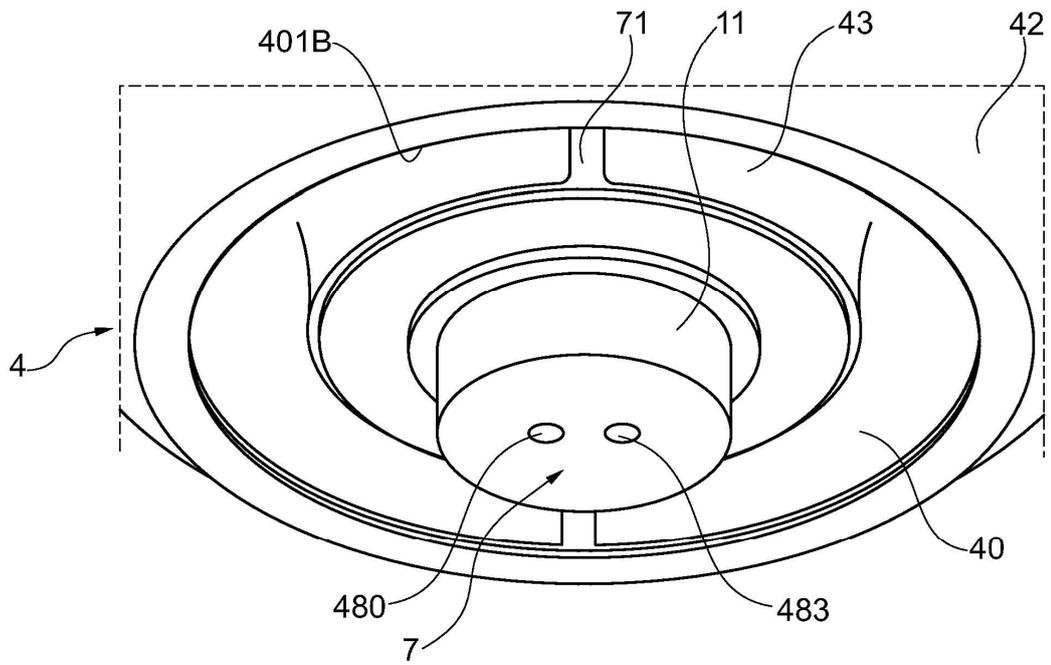


Fig. 5c