

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 760**

51 Int. Cl.:

F16K 3/28 (2006.01)

F16K 3/30 (2006.01)

F16D 9/08 (2006.01)

F16K 3/12 (2006.01)

F16K 3/316 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010 E 14000958 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2743550**

54 Título: **Válvula de compuerta de vástago no ascendente**

30 Prioridad:

24.12.2009 CN 200910266355

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

14.05.2015

73 Titular/es:

**TYCO WATER VALVE (SHANGHAI) CO. LTD.
(100.0%)**

**No. 399, Jiuye Road Qingpu Industrial Zone
Shanghai 201700, CN**

72 Inventor/es:

**TUCKER, EALDEN;
ZHANG, YING y
PU, CHANGLIE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 535 760 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 compuerta de vástago no ascendente

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a una válvula de compuerta de vástago no ascendente que se usa en un sistema de tuberías.

10 Técnicas anteriores

La válvula de compuerta se usa ampliamente en sistemas de tuberías para permitir e interrumpir el flujo de un medio en la tubería mediante la actuación sobre el elemento de cierre (cuña) por el vástago, que lo desplaza verticalmente a lo largo del eje central del asiento de la válvula de compuerta. La válvula de compuerta generalmente se aplica a la situación en la que la compuerta permanece totalmente abierta o totalmente cerrada sin que sea necesaria su apertura o cierre frecuentes. Ventajas de la válvula de compuerta: la resistencia al paso de fluido es baja mientras está completamente abierta, es fácil abrirla y cerrarla (sin incluir situaciones especiales en las que en la superficie de sellado está mordida); es aplicable a un flujo bidireccional del medio, sin requisitos de la dirección; no es fácil que se erosione la superficie de sellado cuando la válvula está completamente abierta; la longitud estructural es corta; no solo es adecuada para válvulas pequeñas, sino que también es adecuada para válvulas mayores.

La válvula de compuerta puede clasificarse como sigue de acuerdo con el tipo de sellado: una es la válvula de compuerta con sellado metálico en la que el conjunto de sellado en el asiento son anillos metálicos para sellado. La otra es la válvula de compuerta de cierre elástico en la que la parte exterior de la cuña está cubierta por un elastómero tal como goma. A medida que se desarrolla la tecnología, se están usando más válvulas de compuerta de cierre elástico en la industria actual de las válvulas de compuerta, especialmente en servicios de edificación, sistemas de suministro de agua, y algunos otros sistemas de tuberías de baja presión. Además, la válvula de compuerta puede clasificarse del siguiente modo de acuerdo con la posición de la rosca del vástago. Una son las válvulas de compuerta de vástago no ascendente (NRS) en la que el conjunto de roscas del accionamiento está en la zona inferior del vástago, y el vástago solo puede rotar pero no puede elevarse o descender. La otra es la válvula de compuerta de husillo exterior y yugo (OS y Y) en la que el conjunto de roscas del accionamiento está en la zona superior del vástago, y en la que el vástago solo puede subir o bajar pero no puede rotar.

En la figura 1 más adelante se muestra una válvula tradicional 100 de cierre elástico y se describe la estructura y operación de una válvula de compuerta. Como se muestra en la figura 1, la válvula de compuerta 100 incluye un cuerpo 102, la tapa de la válvula de compuerta 103 que está fijada al cuerpo de la válvula de compuerta 102 por medio de tornillos 110, el vástago 104, la cuña 105 y la cubierta del accionamiento. El vástago de la válvula de compuerta 104 está instalado en la tapa 103 de la válvula de compuerta a través de un cojinete de deslizamiento plano 109 para que sea relativamente girable, de tal manera que el vástago 104 solo puede girar alrededor del eje vertical, en vez de realizar un movimiento vertical. Para conseguir el sellado entre el vástago 104 de la válvula de compuerta y la tapa 103 de la válvula de compuerta, el vástago 104 cuenta con un surco directo en la que se instalará una junta tórica 108. La tuerca de la cuña 107 conecta con la rosca de la cuña en el extremo inferior del vástago 104. La tuerca de la cuña 107 está ajustada a la cuña 105. La forma de la cuña 105 se adapta a la cavidad interior del cuerpo 102 de la válvula para abrir y cerrar la válvula de compuerta 100. La parte exterior de la cuña 105 de la válvula estará generalmente recubierta. Esto es, se proporcionará un recubrimiento de elastómero a la cuña (tal como una capa de goma 111) con un determinado espesor de manera que se produzca el cierre elástico de la cuña de la válvula al medio fluyente.

El documento US 3734458 divulga una válvula de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento US 4629160 divulga una válvula con una cuña que cuenta con guías y una capa de recubrimiento de goma.

Una cubierta del accionamiento (no mostrada) está instalada en el extremo superior 106 del vástago 104 para operar la válvula 100.

55 Durante su funcionamiento, girando la cubierta 106, el vástago 104 gira a su vez, de forma que la tuerca de la cuña 107 junto con la cuña 105 se mueven arriba y abajo a lo largo del vástago 104 realizando la apertura y cierre de la compuerta 100.

60 Esta válvula de compuerta de sellado elástico tradicional muestra problemas como los que se explican a continuación.

65 Como se utilizan cojinetes deslizantes, el coeficiente de rozamiento será alto. Por ejemplo, cuando los conjuntos de movimiento son de acero y bronce, el coeficiente de rozamiento será de 0,1 - 0,15, lo que lleva a pares operacionales y de sellado elevados; las partes afectadas se deforman o deterioran fácilmente, siendo corta la vida frente a la fatiga. Asimismo ocasiona dificultades en el montaje.

Por medio del uso de un casquillo de giro habitual como el descrito anteriormente, el operario puede aplicar demasiado par, de modo que daña por sobrecarga las piezas internas de la válvula.

Los recubrimientos actuales de goma en las cuñas generalmente exigen tomar la medida de rellenar una lámina de goma de un cierto espesor posicionando en su interior cuñas rugosas fundidas. Pero en la goma blanda se producirán grandes desviaciones cuando recibe fuerzas no uniformes, de manera que el espesor del recubrimiento de goma será desigual. Como resultado, el punto en el que el espesor es delgado es fácil de dañar, de forma que los componentes internos de la válvula de compuerta serán expuestos al medio y experimentarán corrosión. Aún más, el par será demasiado elevado dado que el espesor del recubrimiento de goma es desigual.

Sumario de la invención

El fin de la invención es resolver los problemas anteriores proporcionando una válvula de compuerta que tiene un par de operación pequeño, está sellada de forma fiable y es fácil de montar. Puede proteger los componentes internos de la válvula de compuerta de forma efectiva frente a pares operacionales excesivos.

De acuerdo con la invención, se proporciona una válvula de vástago no ascendente, que comprende un cuerpo, una tapa fijada al cuerpo, un vástago, una cuña y un dispositivo de cizalla, en la que el extremo superior de dicho vástago está conectado al dispositivo de cizalla, y el extremo inferior de aquel está conectado a la cuña, en la que la cuña de la válvula incluye una cuña de fundición, guías y una capa de recubrimiento de goma, en la que dichas guías están instaladas en surcos respectivos de la cuña de fundición para posicionar dicha cuña de fundición en el proceso de recubrir la cuña con goma.

De forma preferida, dicho vástago puede girar relativamente y está soportado en dicha tapa por medio de rodamientos; el rodamiento con un coeficiente de rozamiento bajo se usa para reemplazar las estructuras actualmente utilizadas de deslizamiento con rozamiento. Dado que el rozamiento de rodadura es bajo (el intervalo del coeficiente de rozamiento es de 0,002 – 0,004), puede reducir el rozamiento y el par de operación de la válvula de compuerta, prolongar la vida de las partes móviles para prolongar la vida del producto. Al mismo tiempo, el rodamiento tiene la función de posicionamiento axial y soporte.

De forma preferida, el elemento de cizalla anterior incluye un casquillo para recibir el par de operación aplicado por un usuario, un manguito de conexión para conectar con dicho vástago, y un bloque de seguridad para conectar dicho casquillo y dicho manguito de conexión, en el que el bloque de seguridad, cuando recibe un par superior a un par predefinido, realiza una desconexión entre dicho casquillo y dicho manguito de conexión. Además, dicho bloque de seguridad incluye una parte superior que conecta con dicho casquillo, una parte inferior que conecta con dicho manguito de conexión, y una parte central que conecta con la parte superior y con la parte inferior, siendo el área transversal de dicha parte central, menor que las correspondientes de dicha parte superior y dicha parte inferior.

De acuerdo con dicho dispositivo de cizalla de seguridad contra un par excesivo, cuando el par de operación es superior al valor permitido, se fracturará y romperá. Por lo tanto, es posible prevenir la transmisión continua de un par de operación excesivo a las partes internas de las válvulas como forma de proteger las partes internas de las válvulas de forma eficaz. Más aún, el coste de mantenimiento se reduce dado que solo es necesario reponer el bloque de seguridad roto y la válvula de compuerta no necesita ser reemplazada.

La cuña de la invención usa guías para un posicionamiento preciso en el recubrimiento con goma. El recubrimiento es preciso y es posible controlar el espesor del recubrimiento de goma de manera que se satisfagan los requerimientos del diseño, asegurando que el espesor es uniforme para conseguir el par de operación de diseño e incrementar la vida frente a la fatiga.

De forma preferida, la válvula de compuerta descrita incluye además una placa superior instalada por encima de dicha tapa, y se proporciona un sellado que incluye una pluralidad de juntas entre dicha placa superior y dicho vástago. Las piezas de sellado pueden incluir una junta tórica y una junta de PTFE (politetrafluoroetileno).

De acuerdo con la válvula de compuerta de la invención, por medio de la combinación de una junta tórica y una junta de PTFE, se forma una pluralidad de sellos. Además, el material PTFE tiene la función de lubricación, lo que puede reducir la abrasión de la junta tórica y prolongar la vida del conjunto completo de sellado.

De forma preferida, se utilizan tornillos exclusivos de hexágono interior para conectar el cuerpo y la tapa, y para conectar la tapa y la placa superior. De acuerdo con los tornillos de hexágono interior utilizados en esta invención, la superficie cilíndrica de la cabeza de los tornillos de hexágono interior encaja con la de la parte a unir, haciendo de esta manera que la placa y la tapa de la válvula puedan estar mejor centradas de forma automática. Y las partes conectadas pueden estar mejor centradas y de manera más eficaz sin la necesidad de montar y ajustar, reduciendo el tiempo y coste del montaje.

Tal como se ha descrito anteriormente, la válvula de compuerta de esta invención tiene las siguientes ventajas: (1) bajo la condición requerida del funcionamiento del sellado, el par de operación es relativamente menor debido a los

rodamientos. (2) Cuando el par de operación está por encima del par de operación permitido, el dispositivo de seguridad se fracturará y se romperá para proteger de esta forma las partes internas de la válvula. (3) Excelente posicionamiento del recubrimiento de goma de la cuña, espesor uniforme del recubrimiento de goma, sin defectos de exposición de hierro. (4) En las mismas condiciones de presión de trabajo, la duración frente a fatiga es mejor debido a que se prolonga la vida de la válvula por el bajo par de operación y el espesor uniforme de la cuña. (5) Tiene diversos dispositivos de sellado y la función de auto-lubricación. El sellado es más fiable y se puede utilizar durante un tiempo mayor. (6) Para la conexión se utilizan tornillos CSK (embutidos).

La función de centrado es buena, y el montaje es simple.

Breve descripción de los dibujos

La Fig.1 es una vista esquemática en sección de una válvula de compuerta de sellado elástico y vástago no ascendente de la técnica anterior;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de la válvula de esta invención montada;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la válvula de compuerta de esta invención;

La Fig. 4 es una vista en sección de la válvula de compuerta de esta invención;

La Fig. 4A es una vista en sección ampliada de la pieza E de la Fig. 4;

La Fig. 5A es una vista en sección ampliada del rodamiento de la Fig. 4;

La Fig. 5B es una vista en perspectiva en despiece ordenado del rodamiento;

La Fig. 6A es una vista en sección del dispositivo de cizalla por par excesivo de la válvula de compuerta de esta invención montado;

La Fig. 6B es una vista en perspectiva del dispositivo de cizalla por par excesivo montado, en el que el dispositivo de cizalla por par excesivo se ha seccionado por la mitad para mostrar su estructura interior;

La Fig. 6C es una vista en perspectiva en despiece ordenado del dispositivo de cizalla por par excesivo;

La Fig. 6D es la vista en perspectiva del bloque de seguridad en el dispositivo de cizalla por par excesivo;

La Fig. 7 es una vista esquemática de la cuña de la válvula de compuerta de esta invención.

La Fig. 7A es una vista en sección superior de la cuña de la Fig. 7 a lo largo de la línea A-A de la Fig. 7B.

La Fig. 7B es una vista en sección de la cuña a lo largo de la línea B-B de la Fig. 7A.

La Fig. 7C es una vista en perspectiva de las guías de la cuña.

Las Fig. 8A, 8B son vistas esquemáticas que muestran cómo usar un molde para el recubrimiento con goma para recubrir con goma la cuña, mostrando la Fig. 8A el estado antes de poner la cuña de fundición en el molde, mostrando la Fig. 8B el estado después de poner la cuña de fundición en el molde.

La Fig. 9 es una vista en sección ampliada de los elementos de sellado del vástago de la válvula de compuerta de la Fig. 9.

La Fig. 10A es una vista en sección ampliada de los tornillos de conexión de la válvula de compuerta mostrada en la Fig. 4.

La Fig. 10B es una vista parcial en perspectiva de la posición de los tornillos de conexión de la Fig. 10A.

Realizaciones

En combinación con los dibujos adjuntos, los métodos especificados de implementación se especificarán con más detalle en esta invención.

Tal y como muestran las Fig. 2-4, la válvula de compuerta 1 en esta invención incluye el cuerpo 2, la tapa 3 que se fija al cuerpo 2 por medio de tornillos de fijación, la placa superior 8 que se fija a la tapa 3 por medio de tornillos de fijación 10, el vástago 4, la tuerca de la cuña 7, la cuña 5 y el dispositivo de cizalla 6.

El vástago 4 puede estar soportado de forma relativamente girable dentro del orificio de la tapa 3 por medio del rodamiento 14 y el correspondiente manguito 15, de forma que este vástago 4 puede solamente girar alrededor del eje vertical Z en vez de moverse verticalmente. El extremo superior del vástago 4 está equipado con un dispositivo de cizalla 6 para permitir a los operarios rotar el vástago 4 por medio del dispositivo de cizalla 6. La superficie exterior del extremo inferior del vástago 4 tiene una rosca exterior para conectar con la rosca interior de la tuerca 7 de la cuña. Por lo tanto, cuando el vástago 4 está girando, la tuerca 7 de la cuña se puede mover hacia arriba y hacia abajo a lo largo del vástago 4. Como muestra la Fig. 3, el extremo inferior de la tuerca 7 de la cuña tiene una brida, que puede insertarse en el surco 523 de la parte superior de la cuña 5 para integrar la tuerca 7 de la cuña y la cuña 5. De esta forma, cuando la tuerca 7 de la cuña se mueve arriba y abajo a lo largo del vástago 4, la cuña 5 se mueve de manera conjunta con la tuerca 7 de la cuña para abrir o cerrar la válvula de compuerta 1. Cuando la tuerca de la cuña 5 se mueve hacia arriba, la válvula de compuerta 1 se abre para permitir el flujo del medio. Cuando la tuerca de la cuña 5 se mueve hacia abajo, la válvula de compuerta 1 se cierra para impedir el flujo del medio.

El sello 12 está situado entre la tapa 3 y el cuerpo 2 para prevenir fugas del medio. Para poder realizar el sellado entre el vástago 4 y la tapa 3: bajo el manguito 15, el anillo de sellado 17 está situado entre el vástago 4 y la tapa 3; la placa superior 8 que está fabricada de acero inoxidable está instalada por encima de la tapa 3, incluyendo el conjunto de sellado 16 varios anillos de junta y está situado entre la placa superior 8 y el vástago 4. El guardapolvos

18 está instalado en el surco de la parte superior de la placa superior 8 para prevenir la entrada de polvo en la tapa y el cuerpo.

Rodamiento

5 Como se muestra en la Fig. 1, en la válvula de compuerta existente, la estructura plana deslizante del rodamiento se usa frecuentemente para soportar el vástago. El conjunto de movimiento lo forman el vástago (el material habitual es acero al carbono o acero inoxidable) y un cojinete plano (el material común es una aleación de cobre), y el coeficiente de rozamiento al deslizamiento es de 0,1 - 0,15. Como se muestra en las Fig. 5A y 5B, en esta invención, para reducir el coeficiente de rozamiento y el par de operación y para asegurar un determinado coeficiente de seguridad, se usa un rodamiento 14 para soportar la estructura del vástago 4. Específicamente, en la parte superior de la placa superior 3, el rodamiento 14 está instalado entre el manguito superior 15 y el manguito inferior 15. Las bolas de rodadura de alta resistencia del rodamiento 14 están contenidas en los surcos realizados en la superficie del vástago 4. El conjunto de movimiento está formado por el vástago 4 y el rodamiento 14, y de esta forma el coeficiente de rozamiento de rodadura del mismo es comparable al de los rodamientos de bolas de surco profundo, siendo solamente, 0,002 - 0,004.

De manera específica, el contacto entre el rodamiento 14 y el vástago 4 se produce entre el surco en el vástago 4 y las bolas de rodadura de alta resistencia, en una forma de contacto lineal. La acción y reacción entre los conjuntos de movimiento también se transmite en una forma de contacto lineal. Para asegurar la vida del conjunto de movimiento y para cumplir los requisitos de diseño y la normativa de referencia, el surco en los vástagos que se ha mecanizado con exactitud y el diámetro de las bolas de acero de alta resistencia se gestionan emparejándolos y agrupándolos, para controlar la distancia del movimiento entre ellos en un intervalo razonable.

De forma específica, el surco del vástago que se ha mecanizado con exactitud se puede elegir, agrupar y emparejar de acuerdo con el tamaño de R. Por ejemplo, si la medida base del semidiámetro del surco del vástago es R3,000, el diámetro base de la bola de acero es 6,000 (la medida del semidiámetro es R3,000), entonces se eligen y agrupan por la desviación de 0,01 mm. Los vástagos se pueden dividir entre los grupos: vástago A (R2,990 – 3,000), vástago B (R3,000 – 3,010), vástago C (R3,010 – 3,020). Las bolas de rodadura se pueden dividir también en tres grupos: Bola de rodadura A (radio de R2,980 – R2,990), Bola de rodadura B (radio de R2,990 – R3,000), Bola de rodadura C (radio de R3,000 – R3,010). De esta manera los vástagos y las bolas de rodadura se emparejan a y se montan para asegurar la exactitud ajustada del conjunto de movimiento. Se puede decir, que los vástagos A y las bolas de rodadura A, los vástagos B y las bolas de rodadura B y los vástagos C y las bolas de rodadura C, se montan juntos, respectivamente.

Además, de acuerdo con las necesidades distintas de distintos clientes, se eligen los materiales adecuados para el vástago. Para el vástago, se puede usar un excelente acero al carbono SUS431, u otro excelente acero inoxidable. En lo que respecta a las bolas de acero, se puede usar acero de alto contenido en cromo, S440C, bronce, cerámico o carburo. Los materiales pueden procesarse para que cumplan requisitos específicos de dureza y resistencia a la abrasión. Por ejemplo, el vástago puede recocerse y templarse, y se puede cromar y pulir el surco, pulverizar un barniz, etc.

De forma adicional, el dispositivo de cizalla por par excesivo 6 descrito en detalle a continuación (véanse Fig. 6A – 6D) asegura de manera efectiva que el conjunto de movimiento con rodamiento no se verá dañado debido a una carga de operación elevada. El tamaño de la cavidad interna del cuerpo de la válvula y la cuña recubierta con un recubrimiento de goma de espesor uniforme se controlan para asegurar que el par de operación real no sea muy alto debido a dimensiones fuera de tolerancia en el tamaño de ajuste de las piezas de sellado del asiento de la válvula. Durante la producción real, se realizan ensayos del valor real del par de operación, y se han establecido criterios de calidad y aceptación del valor máximo límite para garantizar la vida segura del conjunto de movimiento a rodamiento.

Por la utilización del rodamiento anterior especialmente diseñado, en lugar del cojinete plano de deslizamiento actualmente utilizado, el coeficiente de rozamiento entre el vástago 4 y el rodamiento 14 se reduce de manera efectiva, y de esta forma el par de operación se reduce en gran medida y la vida del vástago 4 y el rodamiento 14 serán prolongadas. Esto se puede apreciar en los siguientes ensayos de comparación.

Para una válvula de compuerta de vástago no ascendente, en un caso en el que otras piezas (cuerpo 2, válvula 5, tapa 3) y las condiciones de ensayo (presión de ensayo, instrumentación del ensayo y personal) son idénticas, solo se ha reemplazado el cojinete plano deslizante por un rodamiento 14 para realizar un ensayo comparativo de par. Los resultados son los siguientes:

Tabla 1: ensayo de comparación de par en una válvula de compuerta de vástago no ascendente

	Rodamiento (N, m)		Cojinete de deslizamiento (N, m)	
	Una dirección	Otra dirección	Una dirección	Otra dirección

presión	20 kPa	1800 kPa						
muestra 1	15	13	13	12	30	19	31	21
muestra 2	17	13	18	12	31	26	27	20
muestra 3	32	34	35	25	50	50	50	49
muestra 4	19	10	13	17	31	24	29	22
muestra 5	30	26	30	18	50	45	50	47
media parcial	22,6	19,2	21,8	16,8	38,4	32,8	37,4	31,8
media	20,1				35,1			
%	57 %							

De acuerdo con la tabla anterior, si se utiliza un rodamiento, se puede reducir el par de operación un 43 %.

Dispositivo de cizalla

5 En referencia a las Figs. 6A - 6D, se describe el dispositivo de cizalla 6 de esta invención. La válvula de compuerta tradicional usa habitualmente una caperuza de cizalla que está instalada en el extremo superior del vástago para operar la válvula de compuerta. Así, cuando está en funcionamiento, las partes internas pueden sufrir daños debido a un sobre-par de operación producido sobre la caperuza de cizalla. Por lo tanto, se deberá sustituir la válvula de compuerta completa. De acuerdo con la válvula de compuerta 1 de esta invención, el dispositivo de cizalla 6 se usa para asegurar que se utiliza un par de operación seguro sobre la válvula de compuerta 1.

10 El dispositivo de cizalla 6 incluye una caperuza de cizalla 62, el bloque de seguridad 64 y el manguito de conexión 65. La caperuza de cizalla 62 y el manguito de conexión 65 están conectados entre sí a través del bloque de seguridad 64. La parte interna del manguito de conexión 65 tiene un orificio interior de sección transversal no circular (por ejemplo rectangular) que encaja con la forma de la sección superior de sección transversal no circular del vástago 4. El bloque de seguridad 64 incluye una pieza superior 641, una pieza inferior 642 y pieza intermedia 643 que conecta las piezas superior e inferior. La pieza superior 641 y la pieza inferior 642 tienen ambas de forma preferida una sección transversal no circular, por ejemplo rectangular. La pieza intermedia 643 puede tener surcos y el área de su sección transversal es menor que la de la pieza superior 641 y la de la pieza inferior 642 para asegurar que la capacidad de carga mínima del área de la sección de la pieza intermedia 643 es menor que el par de seguridad requerido. Así, si el par aplicado sobre el bloque de seguridad 64 excede el par de seguridad, la pieza intermedia 643 se rompería de manera que se asegure que el par excesivo no será transmitido al vástago 4 y los componentes pertinentes por medio del bloque de seguridad 64.

25 Durante el montaje, se equipa la pieza superior 641 del bloque de seguridad 64 con la caperuza de cizalla 62, y se equipa la pieza inferior 642 con el manguito de conexión 65. Por lo tanto, el montaje de los componentes que conectan la caperuza de cizalla 62, el bloque de seguridad 64 y el manguito de conexión 65 se instala como un conjunto completo en el extremo superior del vástago 4. A continuación se introduce el tornillo 63 a través del orificio de la caperuza de cizalla 62, el bloque de seguridad 64 y el manguito de conexión 65 y se atornillará en el orificio del extremo superior del vástago 4. Finalmente, el orificio pasante sobre la caperuza de cizalla 62 se tapona con un tapón de goma de protección 61 para evitar que el polvo entre en el dispositivo de cizalla 6.

30 Cuando el mecanismo de operación (palanca u otro) actúa sobre la caperuza 62, el par de operación se transmite al vástago 4 a través de la caperuza 62, el bloque de seguridad 64, el manguito de conexión 65, haciendo así que el vástago 4 gire. Cuando el par de operación es superior a la capacidad de carga mínima de la sección transversal de la pieza 643 del bloque de seguridad 64, el bloque de seguridad 64 fallará o se romperá, con lo que el par no se transmitirá al vástago de la válvula 4 de forma que la válvula de compuerta 1 completa y sus componentes están protegidos contra daños. Cuando el bloque de seguridad 64 se daña por un par de operación excesivo, solo es necesario reemplazar fácilmente el dispositivo de cizalla 6 en el exterior de la válvula de compuerta 1 sin necesidad de cambiar la válvula de compuerta completa, ahorrando en gran medida tiempo y coste.

Recubrimiento de goma de la cuña

45 En el proceso actual de recubrimiento para cuñas, habitualmente se usa una lámina de goma con un espesor poniendo en su interior la cuña basta fundida. Sin embargo, la goma flexible se desplazará produciendo una desviación mayor cuando recibe una fuerza desigual, lo que resultará en un espesor de recubrimiento de goma desigual, lo que tiene un mal efecto en el sellado y en el par de operación de sellado de la válvula de compuerta.

50 En lo que respecta al par de operación de sellado de la válvula de compuerta, para la misma condición de presión, uno de los determinantes principales es el valor en porcentaje de la cantidad de compresión de goma y su deformación en el área de la cavidad del asiento en el cuerpo y en el área del conjunto de sellado entre cuñas. Por ejemplo, el diseño del espesor de goma en el área de sellado en ambos lados de las cuñas es de 5 mm, la cantidad

de deformación por compresión es 1,5 mm cuando la presión es de 1600 kPa. De acuerdo con el diseño teórico y la comprobación práctica, cuando el espesor de un recubrimiento de goma en ambos lados de la cuña es consistente, el porcentaje de compresión es $1,5/5 = 30\%$. Si se produce una desviación en la posición en 1 mm debido a fuerzas desiguales en el proceso de recubrimiento con goma de las cuñas, el espesor real en el área de sellado en ambos lados de la cuña es de 4 mm y 6 mm. En la misma condición de presión de 1600 kPa, la cantidad de compresión de sellado de la goma debería ser 1,5 mm para satisfacer los requerimientos de sellado. Para el lado de 4 mm, el porcentaje de compresión es $1,5/4 = 37,5\%$. Por lo tanto, es necesaria una mayor fuerza para que el valor teórico de compresión del 30 % alcance la necesidad real de sellado del 37,5 %, lo que incrementa el par de operación.

Con el fin de posicionar la cuña de fundición durante el proceso de recubrimiento con goma de la cuña, la válvula de compuerta de esta invención usa la cuña descrita a continuación y el correspondiente proceso de recubrimiento con goma. Las Figs. 7, 7A y 7B muestran una cuña 5 después del recubrimiento con goma. La cuña 5 incluye la cuña de fundición 52, las guías 53 (Fig. 7C), y la capa de recubrimiento de goma 51. Las figuras solo muestran dos guías 53, pero la cantidad y posición no están limitadas por ello. Pueden ajustarse de acuerdo con los ajustes de la aplicación concreta siempre que se puedan usar para posicionar la cuña de fundición. De forma correspondiente, se disponen surcos 521 en ambas caras de la cuña de fundición 52 para recibir las guías 53. Como muestran las figuras, la guía 53 y el surco 521 pueden tener cualquier otra forma siempre que encajen entre ellas. Las guías 53 pueden estar formadas con materiales cualesquiera adecuados para una cuña de sellado, de forma preferida por moldeo por inyección.

La guía 53 tiene una superficie inferior que encaja con una superficie de encaje en el surco 521 de la cuña de fundición 52, y una superficie de posicionamiento que encaja con un bloque de posicionamiento 503 del molde de recubrimiento 501 (véanse las Figs. 8A, 8B). El espesor de la guía 53 puede determinarse de acuerdo con el espesor de la capa de recubrimiento de goma a realizar.

La superficie de posicionamiento 531 no está más abajo (de forma preferible más arriba) que la superficie exterior 511 de la capa de recubrimiento de goma 51 después del recubrimiento de goma, de manera que la superficie de posicionamiento 531 esté a ras con la superficie exterior 511 de la capa de recubrimiento de goma o ligeramente en proyección. Así, después de montar la cuña 5 con recubrimiento de goma en la válvula de compuerta 1, la superficie de posicionamiento 531 hace contacto con la capa de recubrimiento en el interior del cuerpo 2. Como la guía 53 de forma preferible está formada de plástico por moldeo por inyección, no solo la cuña 5 está sellada, sino que además el coeficiente de rozamiento entre la superficie de posicionamiento 531 de la guía 53 y el recubrimiento interno del cuerpo 2 es menor que el coeficiente de rozamiento entre la superficie exterior 511 de la capa de recubrimiento de goma 51 y el recubrimiento interno del cuerpo 2. Por lo tanto, el par operacional se reduce reduciendo el rozamiento.

Más adelante en referencia a las Figs. 8A y 8B se describe el proceso de recubrimiento con goma de la cuña 5 en esta invención. Como se muestra en la Fig. 8A, antes de recubrir con goma, los bloques de posicionamiento 503 en ambos lados del molde de recubrimiento 501 están separados, y la barra de núcleo 502 está posicionada en la cavidad del molde 504. Entonces, se insertan las guías 53 en los surcos 521 en ambos lados de la cuña de fundición 52. Como se muestra en la Fig. 8B, la cuña de fundición 52 y las guías 53, que han sido fuertemente incrustadas en ambos lados y ajustadas firmemente en la cavidad del molde 504 están directamente posicionadas en la superficie de posicionamiento 531 de dos guías 53. Por lo tanto, la cuña de fundición 52 y la guía 53 no se moverán, asegurando el posicionamiento exacto en el proceso de recubrimiento con goma. Se asegura que el espesor de la capa de recubrimiento de la capa de recubrimiento 51 es homogéneo para satisfacer los requerimientos de espesor del diseño.

Sellado del vástago

Como se muestra en la Fig. 1, las válvulas de compuerta actuales de forma habitual presentan ranuras para instalar juntas tóricas. Como se muestra en la Fig. 9, en la válvula de compuerta de esta invención, los conjuntos de sellado 16 que incluyen diversas juntas de sellado y juntas de PTFE incluyen los componentes juntas tóricas 161 (dos) y juntas de PTFE 162 (dos), y están instaladas en la ranura del hueco interno en la placa superior 8. La placa superior 8 está fabricada de acero inoxidable y la ranura interior se fabrica por mecanizado de precisión para asegurar las dimensiones de la ranura de sellado. Debido a que las juntas tóricas 161 y las juntas de PTFE 162 pueden ajustar la distancia de sellado de forma automática en función de la presión de sellado en la ranura de la placa superior 8, el rendimiento del sellado es más fiable. Como el material PTFE tiene unas características de lubricación excelentes, el conjunto de sellado completo 16 no experimenta daño por corrosión, y así se prolonga la vida del conjunto de sellado 16.

Dispositivo de autoposicionamiento

Como se muestra en las Figs. 10A y 10B, la válvula de compuerta 1 de esta invención usa tornillos con hexágono interior exclusivos como tornillos de conexión 10 para conectar el cuerpo 2 y la tapa 3 y para conectarla tapa 3 y la placa superior 8. Por ejemplo, la parte superior del orificio de conexión en la tapa 3 tiene un cierto avellanado equivalente al de la superficie exterior del tornillo de conexión de hexágono interior 10. Por lo tanto, durante el montaje, pueden ayudar al centrado automático entre la tapa 3 y el cuerpo 2 y entre la tapa 3 y la placa superior 8,

para asegurar la alineación del cuerpo 2 de la válvula de compuerta 1, la tapa 3 y la placa superior 8, asegurando así el encaje preciso entre ellas. Al mismo tiempo, es cómodo de montar, y no es necesario ajuste alguno durante el montaje.

- 5 Esta invención no está limitada por los ejemplos anteriores, y están permitidas diversos cambios y modificaciones sin alejarse del alcance de esta invención, tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una válvula de compuerta de vástago no ascendente, que comprende un cuerpo (2), una tapa (3) conectada al cuerpo (2), un vástago (4), una cuña (5) y un dispositivo de cizalla (6), estando conectado un extremo superior de dicho vástago (4) al dispositivo de cizalla (6) y estando conectado un extremo inferior del mismo a la cuña (5), caracterizado por que dicha cuña (5) incluye una cuña de fundición (52), guías (53) y una capa de recubrimiento de goma (51), dichas guías (53) están dispuestas en ranuras respectivas (54) de la cuña de fundición (52) para posicionar dicha cuña de fundición (52) en el proceso de recubrimiento con goma de la cuña.
- 10 2. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las guías (53) tienen sustancialmente forma de U.
- 15 3. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que dichas guías (53) están realizadas en plástico por moldeo por inyección.
- 20 4. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que dichas guías (53) tienen una superficie inferior que encaja con dicho surcos (54) y una superficie de posicionamiento que encaja con un dispositivo de posicionamiento del molde de recubrimiento con goma durante el recubrimiento con goma.
- 25 5. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que, con respecto a dicha superficie inferior, dicha superficie de posicionamiento no está más abajo que la superficie exterior de dicha capa de recubrimiento con goma (51) cerca de dicha guía (53).
- 30 6. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizada por que dicha válvula de compuerta además incluye una placa superior (8) instalada sobre dicha tapa (3), y se proporciona un sello (16) que incluye una pluralidad de juntas entre dicha placa superior (8) y dicho vástago (4).
- 35 7. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por que dicho sello incluye juntas tóricas (161) y juntas de PTFE (162).
- 40 8. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizada por que dicho cuerpo (2) está conectado con dicha tapa (3) por medio de tornillos de hexágono interior (10), y una parte de los orificios en dicha tapa (3) para recibir dichos tornillos de hexágono interior (10) tiene un avellanado igual al de la superficie exterior de dichos tornillos de hexágono interior.
9. La válvula de compuerta de vástago no ascendente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizada por que dicha válvula de compuerta incluye además una placa superior (8) instalada por encima de dicha tapa (3); dicha tapa (3) está conectada con dicha placa superior (8) por medio de tornillos de hexágono interior (10), y una parte de los orificios en dicha placa superior para recibir dichos tornillos de hexágono interior (10) tiene un avellanado igual al de la superficie exterior de dichos tornillos de hexágono interior (10).

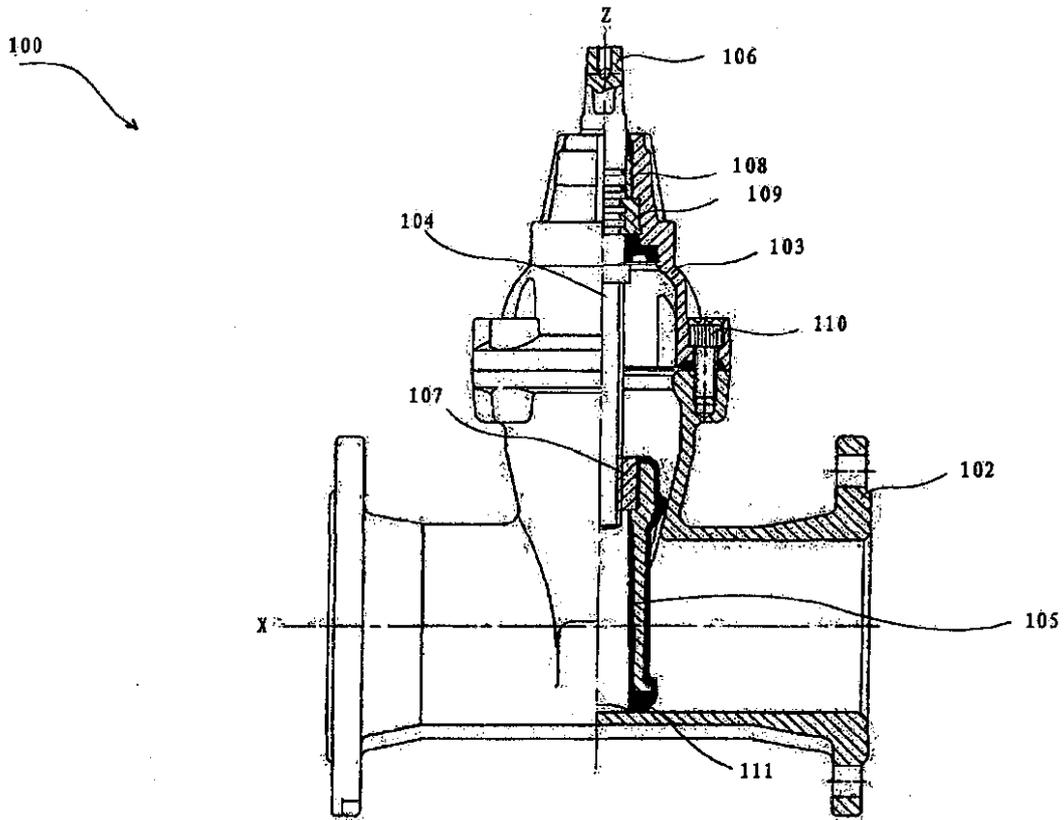


Fig 1

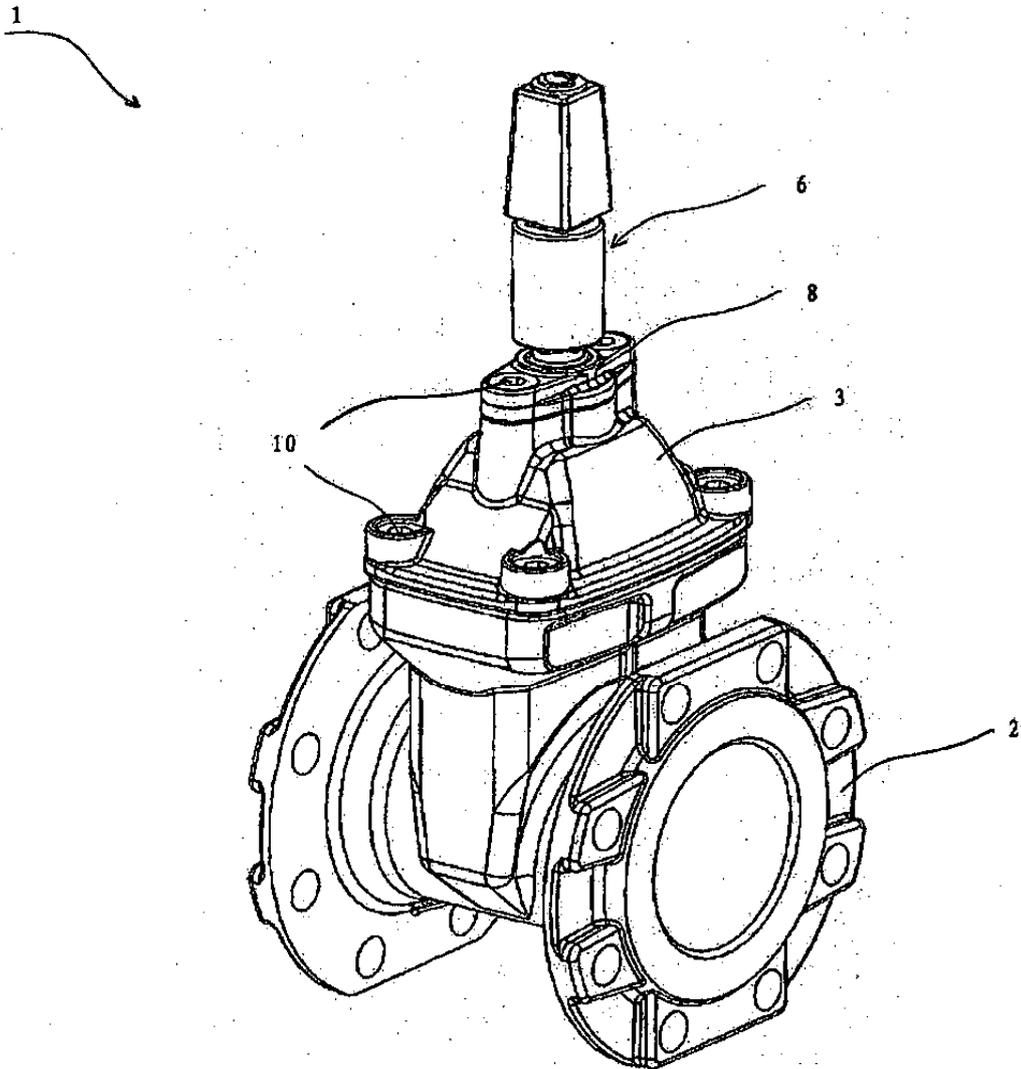


Fig 2

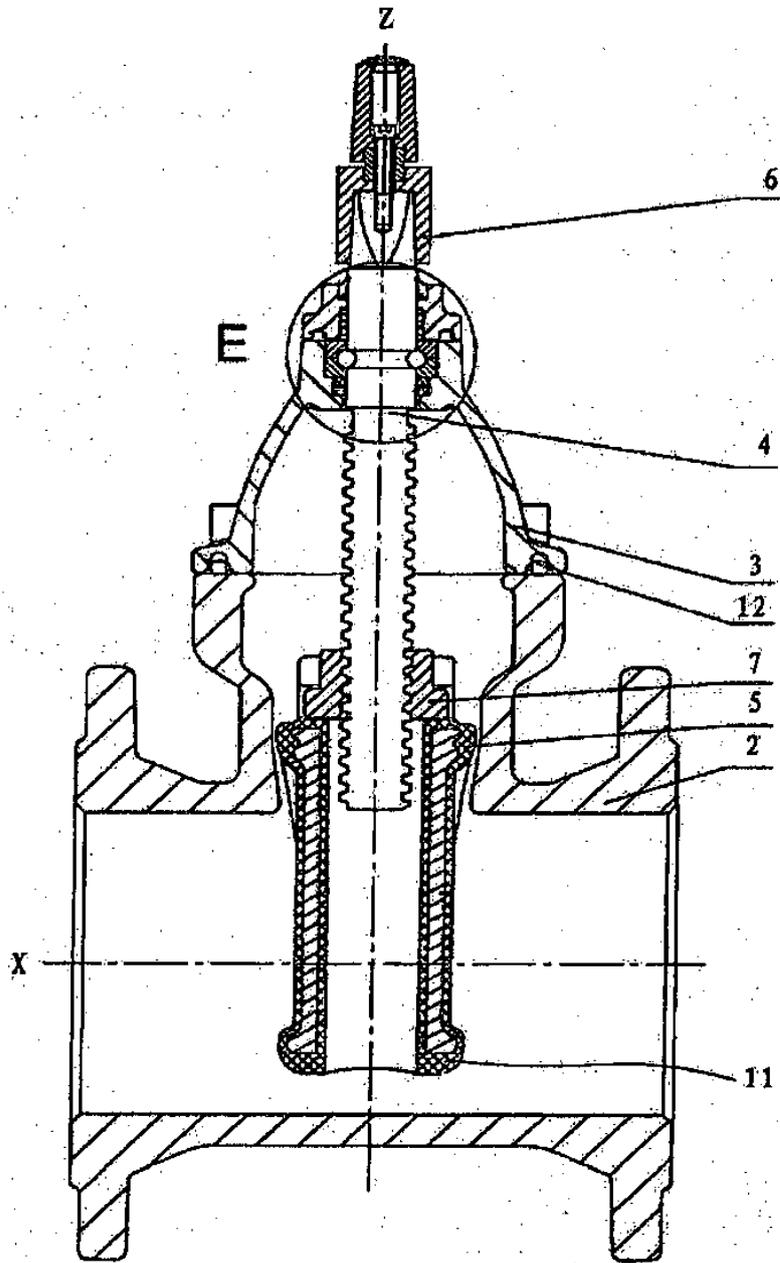


Fig 4

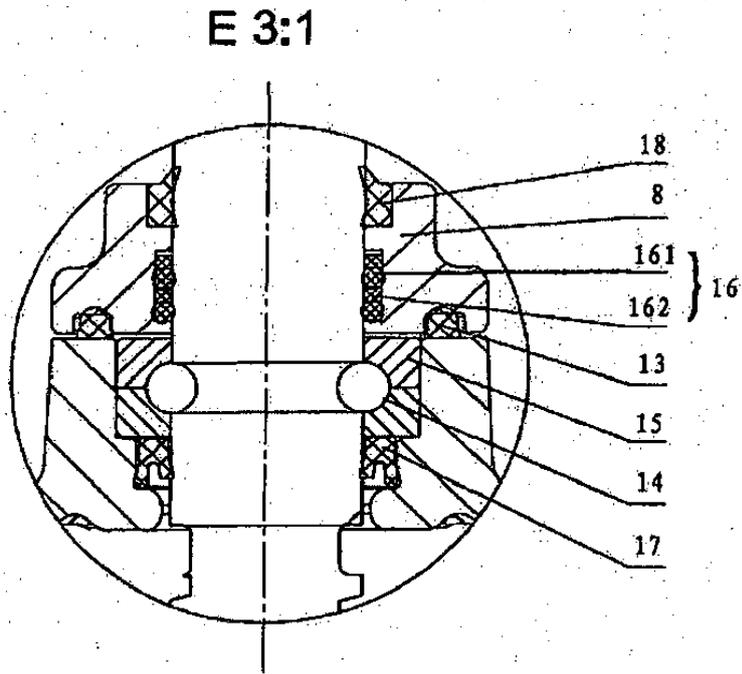
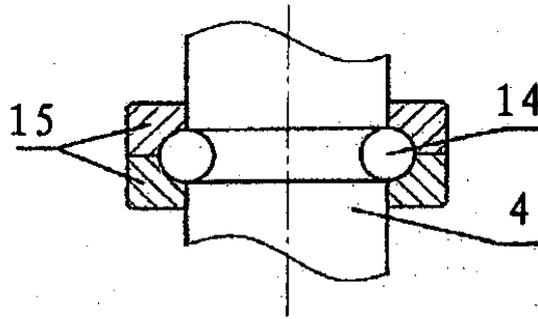


Fig 4A



5A

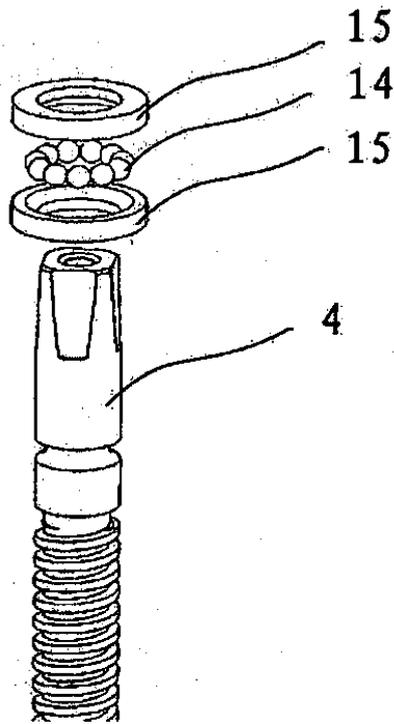


Fig 5B

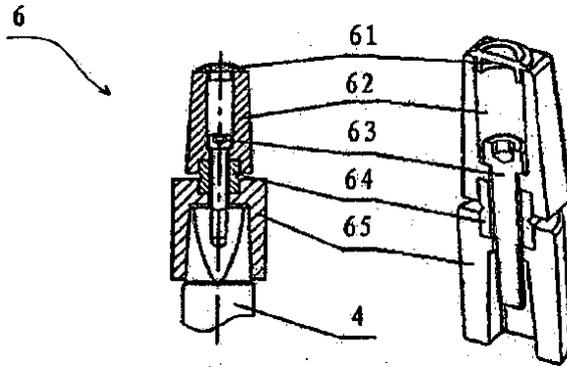


Fig 6A

Fig 6B

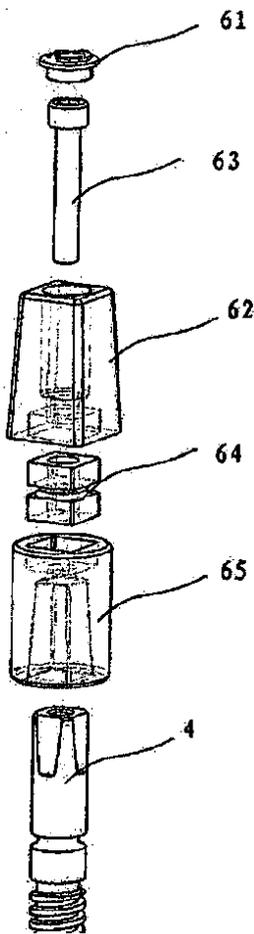


Fig 6C

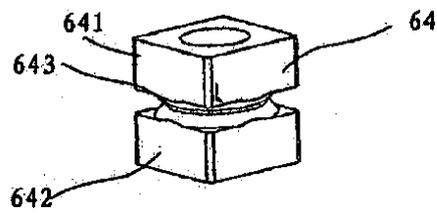


Fig 6D

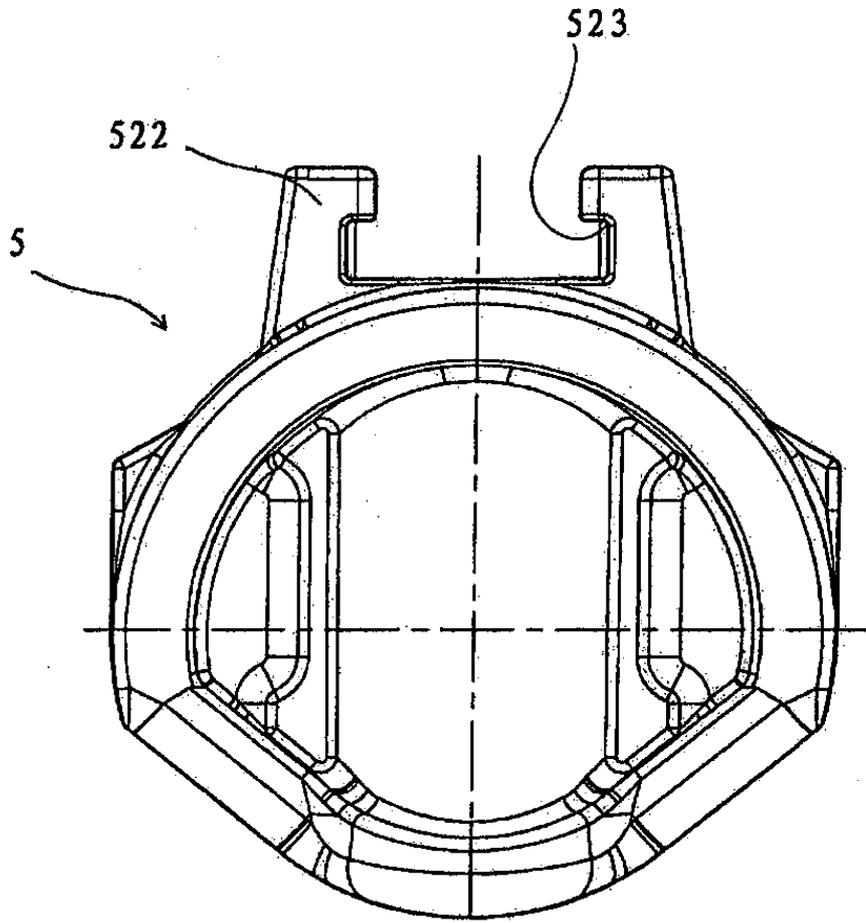


Fig 7

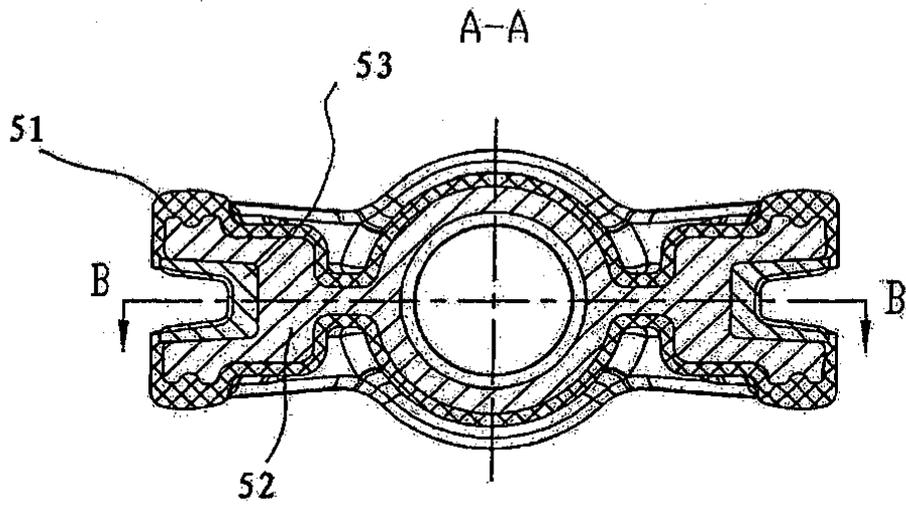


Fig 7A

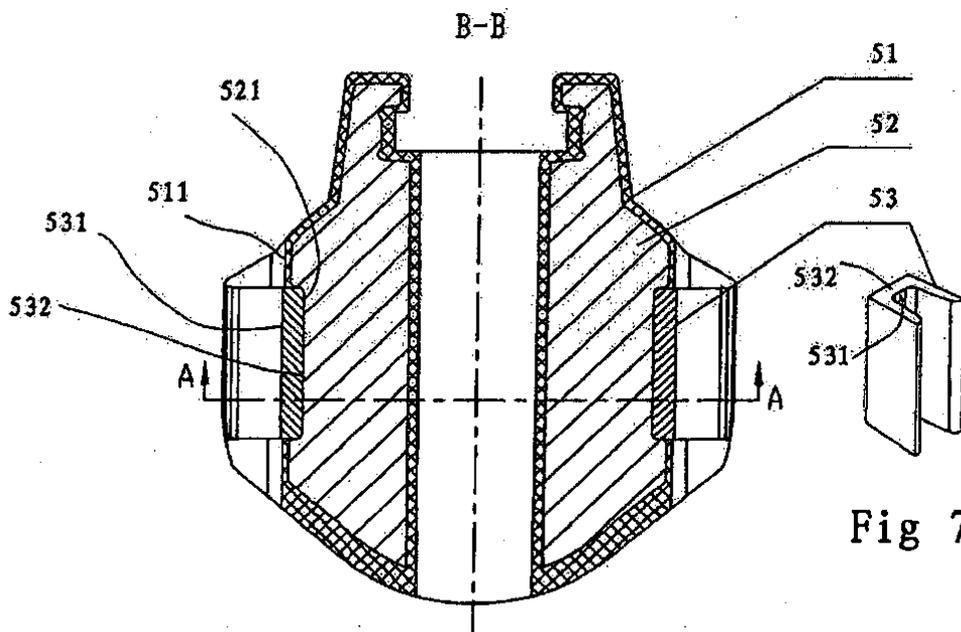


Fig 7B

Fig 7C

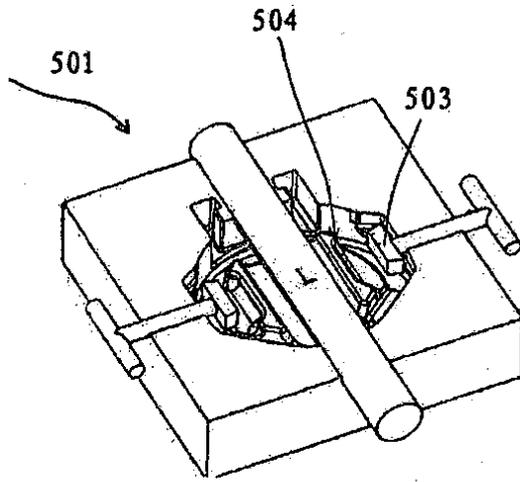


Fig 8A

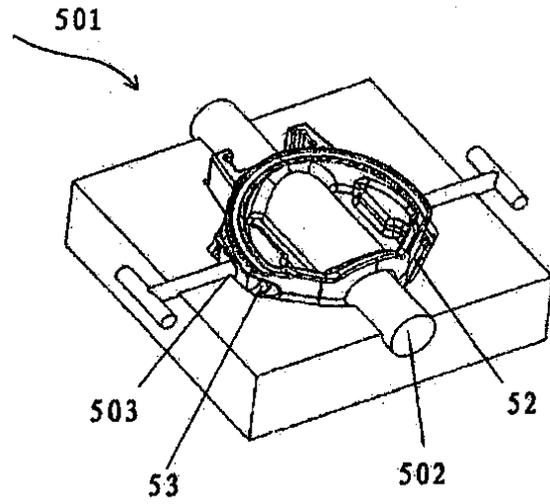


Fig 8B

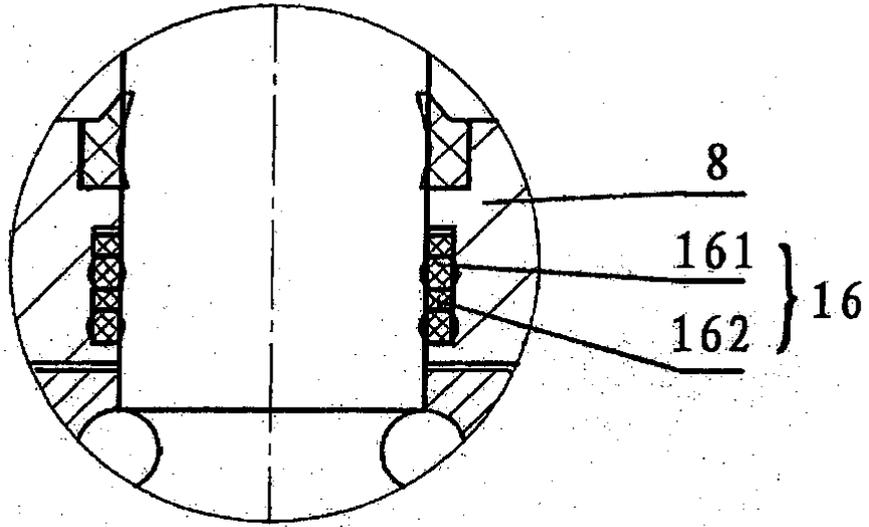


Fig 9

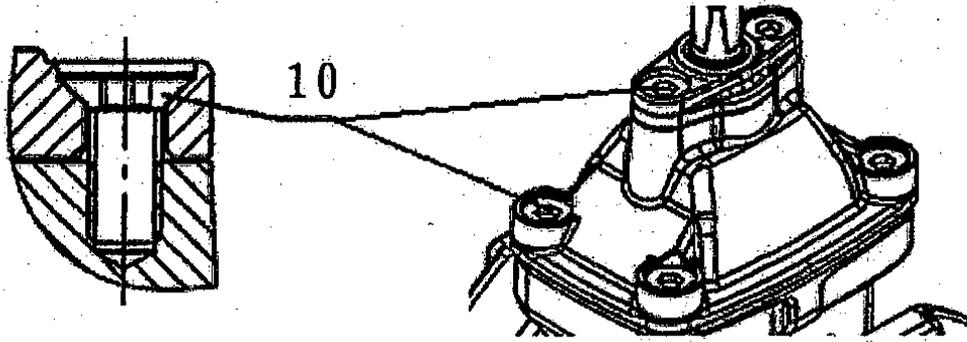


Fig 10A

Fig 10B