

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 523**

51 Int. Cl.:

**F16K 1/226** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2021 PCT/EP2021/068089**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2022 WO22003065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2021 E 21742749 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023 EP 4025812**

54 Título: **Sello de metal para una válvula antirretorno**

30 Prioridad:

**30.06.2020 WO PCT/EP2020/068397**

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

**08.07.2024**

73 Titular/es:

**ADAMS GMBH (100.0%)  
Baukauer Strasse 55  
44653 Herne, DE**

72 Inventor/es:

**ADAMS, MARTIN;  
KAPPE, RUDOLF AUGUST;  
LENO, EUGEN;  
KRELL, JULIAN y  
SATTELBERGER, FABIAN**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 975 523 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

Sello de metal para una válvula antirretorno

5 La invención se refiere a una válvula antirretorno, que tiene una carcasa de válvula con un canal de flujo, en la sección transversal de flujo de la cual se dispone un disco de válvula de tal manera que se puede girar alrededor de un eje giratorio entre una posición abierta y una posición de cierre, en donde los elementos de sellado, que se pueden presionar uno contra el otro, se disponen en la circunferencia exterior del disco de la válvula y en la circunferencia interior del canal de flujo, y tienen al menos un labio de sellado metálico anular, que está fabricado de forma aditiva a partir de material metálico y que en posición de cierre se apoya con precarga elástica sobre una superficie de obturación metálica también anular situada en oposición, donde

10 - o bien el labio de sellado metálico está dispuesto en la circunferencia exterior del disco de la válvula y la cara de sellado de contacto está dispuesta en la circunferencia interior del canal de flujo,

15 - o la cara de sellado de contacto está dispuesta en la circunferencia exterior del disco de la válvula y el labio de sellado metálico está dispuesto en la circunferencia interior del canal de flujo.

20 En primer lugar, las válvulas antirretorno con labios de sellado metálico tienen la ventaja en principio sobre válvulas antirretorno con labios de sellado de plástico (polímero) porque son extremadamente duraderas y resistentes al calor, es decir, tienen propiedades que son simplemente no alcanzables con labios de sellado de plástico (polímero).

25 Las válvulas antirretorno con tales sellos metálicos se conocen hace algún tiempo. A este respecto, se hace referencia, por ejemplo, al documento WO 2019/067 725. Los labios de sellado metálico utilizados en este tipo de sellos metálicos tienen la ventaja de que el efecto de sellado definido inicialmente solo por la fuerza de recuperación elástica se refuerza cuando la sección transversal del labio de sellado se extiende de forma curvada o inclinada en contra de la dirección del gradiente de presión.

30 Para poder usar este efecto de refuerzo en ambas direcciones de flujo, también se sabe que se proporciona, en lugar de solo un labio de sellado metálico, dos labios de sellado metálico, que están dispuestos a una distancia entre sí en la dirección de flujo de la válvula antirretorno. A este respecto, se hace referencia, por ejemplo, al sello de metal que se origina en el documento EP 0 663 549 B1, en el que las áreas de sección transversal de los dos labios de sellado metálico se extienden hacia fuera de manera inclinada o doblada con respecto al espacio hueco que queda entre ellas en la posición de sellado. Esta realización del sello metálico tiene la ventaja de que el efecto de refuerzo explicado anteriormente se logra en ambas direcciones de flujo posibles y específicamente en, respectivamente, el labio de sellado metálico situado en el lado de alta presión.

35 Se obtiene un efecto de sellado aún mejor y, en particular, más preciso, cuando, en el caso de uso de dos labios de sellado metálicos dispuestos a una distancia entre sí en la dirección del flujo, las áreas de sección transversal de los dos labios de sellado metálico se extienden de manera inclinada y/o doblada (véase el documento US 4 396 199 A) en la dirección del interior del espacio hueco anular situado entre ellos. El efecto de refuerzo explicado anteriormente se puede lograr en ambas direcciones de flujo en este caso también, pero siempre solo en el segundo labio de sellado metálico situado hacia atrás en dirección de flujo, mientras que el primer labio de sellado metálico, situado hacia adelante en la dirección de flujo, ya permite el flujo en el efecto de sellado definido por su precarga elástica. Esta característica especial abre una multiplicidad de posibilidades para controlar y/o influir en el efecto de sellado de dicha válvula antirretorno equipada con dos labios de sellado metálico, por ejemplo, presurizando o despresurizando el espacio hueco situado entre los dos labios de sellado metálico o en la situación de emergencia, llenando este espacio hueco con un medio de cierre de unión. Sin embargo, debido a la difícil coincidencia del efecto de sellado de los dos labios de sellado metálico dispuestos uno después del otro, esta forma especial del sello metálico aún no se ha podido usar ampliamente en la práctica.

40 Un problema cada vez recurrente en los sellos metálicos del tipo mencionado en la introducción consiste en el hecho de que las condiciones de sellado y las tensiones mecánicas son muy diferentes sobre la circunferencia del disco de la válvula o la circunferencia de la carcasa de la válvula, y de hecho, especialmente con respecto a la distancia que tiene la respectiva región circunferencial desde el eje giratorio de la válvula antirretorno. Las causas de esto son, en primer lugar, los movimientos relativos que difieren dependiendo de la distancia al eje giratorio - entre el labio de sellado metálico, por un lado, y la cara de sellado coincidente que coopera con esto por otro lado. Especialmente la posición del eje giratorio con respecto al disco de la válvula tiene una influencia importante en estas trayectorias de movimiento. Se hace una distinción aquí entre diferentes construcciones, por ejemplo

45 - la construcción central, en la que el eje giratorio del disco de la válvula se extiende a través del centro de una disposición de sello circular,

50 - la construcción excéntrica individual, en la que el eje giratorio del disco de la válvula se desplaza axialmente en la dirección del flujo a lo largo del eje del canal de flujo,

60

- la construcción doblemente excéntrica, en la que, además de la construcción excéntrica individual, el eje giratorio del disco de la válvula se desplaza perpendicular al eje del canal de flujo,
- 5 - la construcción excéntrica de tres capas, en la que, además de la construcción doblemente excéntrica, el plano de la disposición de sellado ya no está dispuesto perpendicular al eje del canal de flujo,
- la construcción excéntrica cuádruple, en la que, además de la construcción excéntrica de tres capas, la disposición de sellado se forma no en forma circular sino en forma ovalada,
- 10 - y la construcción excéntrica quintuple, en la que, además de la construcción excéntrica cuádruple, el plano del cono de sellado está dispuesto fuera del eje del canal de flujo.

La presente invención se refiere a válvulas antirretorno de todas las construcciones conocidas.

15 Prácticamente solo es en la construcción central que la disposición de sellado tiene una forma exactamente circular. Por el contrario, en todas las construcciones excéntricas, la forma de la disposición de sellado se desvía más o menos de la forma circular, lo que conduce a movimientos relativos complicados entre el labio de sellado metálico, por un lado, y la cara de sellado de contacto por otro lado.

20 Los pares giratorios necesarios en particular para cerrar y abrir el disco de la válvula, por encima de todo el par de ruptura necesario para abrir las válvulas antirretorno, son de gran importancia para la configuración del sello metálico. Estos pares de cierre y ruptura dependen naturalmente de qué fuerzas de fricción por deslizamiento o fuerzas de fricción estáticas deben superarse y a qué distancia del eje de giro al abrir y cerrar el disco de la válvula.

25 Otros problemas difíciles también surgen frecuentemente debido al hecho de que, en esas regiones circunferenciales de los labios de sellado metálicos en los que comienza el proceso de apertura, las vibraciones de resonancia violenta, que conducen relativamente rápidamente al daño a las regiones circunferenciales correspondientes de los labios de sellado metálico y de la cara de sellado de contacto, son generadas por el denominado efecto Bernoulli. Se han realizado intentos de contrarrestar estos fenómenos haciendo coincidir la distribución de masa y las fuerzas de restauración elástica en los  
30 labios de sellado metálico entre sí de tal manera que esas vibraciones se supriman así como sea posible.

Los problemas mencionados anteriormente apenas se pueden resolver en los sellos metálicos conocidos, porque los labios de sellado metálico consisten normalmente, por motivos de tecnología de fabricación, del mismo material en toda la circunferencia y, en consecuencia, tienen las mismas propiedades físicas alrededor. En vista de las  
35 características especiales discutidas anteriormente, existen objetivos en conflicto prácticamente insolubles para la fabricación de labios de sellado metálico para sellos metálicos del tipo mencionado en la introducción, con la consecuencia de que dichos sistemas de sellado metálico pueden utilizarse generalmente solo en un grado limitado.

40 Por lo tanto, la tarea de la invención es desarrollar adicionalmente el sello de metal del tipo mencionado en la introducción en términos de sus propiedades físicas al efecto de que se mejore el efecto de sellado, se facilite el accionamiento del disco de la válvula durante la apertura y el cierre de la válvula antirretorno y se impida el daño causado por vibraciones de resonancia en la medida de lo posible.

45 En el contexto de esta descripción, las propiedades físicas se entenderán principalmente como las propiedades mecánicas, es decir, las propiedades que están asociadas con los efectos de las fuerzas externas (resistencia, rigidez, punto de fluencia, grado de amortiguación, etc.). En dependencia de la situación de la aplicación, sin embargo, también han sido importantes otras propiedades físicas del material, por ejemplo, conductividad térmica, coeficiente de expansión térmica, permeabilidad, etc.

50 Para lograr la tarea establecida, la invención propone, partiendo de un sello metálico del tipo mencionado en la introducción, que el labio de sellado metálico se produzca en un método aditivo a partir de materiales metálicos que tengan una forma, geometría de sección transversal y/o aleación adaptados a las diferentes regiones circunferenciales del labio de sellado metálico.

55 Mediante la producción del labio de sellado metálico en un método aditivo, es posible que por primera vez se proporcione a las diversas regiones circunferenciales del labio de sellado metálico propiedades que se adapten de manera óptima a los diferentes requisitos en términos del efecto de sellado, la fricción estática y de deslizamiento, el movimiento relativo entre el labio de sellado metálico y la cara de sellado de acoplamiento, y el comportamiento vibratorio.

60 Preferiblemente, el labio de sellado metálico tiene porciones circunferenciales en las que la resistencia a la flexión es diferente en función de la distancia de estas porciones circunferenciales con respecto al eje giratorio del disco de la válvula. En particular, se ha descubierto que la distancia entre el eje giratorio del disco de la válvula y la región circunferencial respectiva del labio de sellado metálico es el criterio esencial para su configuración adaptada, por encima de todo debido a que esta distancia tiene una influencia bastante sustancial sobre el movimiento relativo  
65 entre el labio de sellado metálico, por un lado y la cara de sellado girada hacia el mismo, por otro lado.

En este sentido, se proporciona, por ejemplo, que las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico dispuestos con la distancia más grande al eje giratorio del disco de la válvula tengan una mayor resistencia a la flexión que las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico dispuestos con la distancia más pequeña a este eje giratorio.

5 Para lograr esta distribución especial de las resistencias a la flexión del labio de sellado metálico, la invención propone que las áreas de sección transversal de las porciones circunferenciales con mayor distancia al eje giratorio del disco de la válvula tengan momentos de inercia de área más alta que las áreas de sección transversal de las porciones circunferenciales con la distancia más pequeña al eje giratorio del disco de la válvula.

10 Esta adaptación de los momentos de inercia del área de las secciones transversales de los labios de sellado metálico en las diversas porciones circunferenciales no solo tiene influencia sobre la resistencia a la flexión en las porciones circunferenciales en cuestión, sino adicionalmente también tiene influencia sobre la distribución de masa, por lo que el comportamiento vibratorio, a su vez, puede verse influenciado. Según la enseñanza de la invención, es posible hacer coincidir todas estas propiedades físicas entre sí de manera que las vibraciones de resonancia  
15 dañinas causadas por el efecto Bernoulli se supriman tanto como sea posible y, de hecho, debido a que las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico dispuestas a la mayor distancia al eje giratorio del disco de la válvula tienen un mayor grado de amortiguación que las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico con una distancia más pequeña a ese eje giratorio.

20 Las diferencias deseadas en la resistencia a la flexión también pueden crearse y verse influenciadas mediante el uso de diferentes materiales de producción en las regiones circunferenciales en cuestión del labio de sellado metálico, como es directamente posible en una fabricación aditiva. En este sentido, la invención propone que las porciones circunferenciales con mayor distancia al eje giratorio del disco de la válvula consistan en una aleación metálica que tiene rigidez más alta que la rigidez de la aleación metálica a partir de la cual se producen las porciones  
25 circunferenciales con la distancia más pequeña al eje oscilante del disco de la válvula. En este caso, para la fabricación del labio de sellado metálico se pueden utilizar aleaciones de hierro inoxidable apropiadas (aleaciones a base de Fe, Ni y Co), por ejemplo, con un límite elástico suficientemente alto y coeficientes de endurecimiento elevados. Durante la fabricación aditiva, también se pueden producir gradientes de material adecuados en el volumen de los labios de sellado metálico y, específicamente, en la dirección transversal y en la dirección circunferencial. Finalmente, también  
30 es posible, en el caso de la fabricación aditiva, que lleve un tratamiento térmico intrínseco en regiones de volumen específicas durante la fabricación, para crear diferentes propiedades dentro del volumen del labio de sellado metálico.

Finalmente, también es importante que, según las enseñanzas de la invención, las secciones circunferenciales del labio de sellado metálico, formadas de manera diferente, se unan gradualmente entre sí en la dirección circunferencial del labio de sellado metálico. De este modo, se logra que pueda garantizarse un apoyo uniforme del labio de sellado metálico en la cara  
35 de sellado de contacto alrededor de todo a pesar de la diferente configuración de las diversas regiones circunferenciales.

Para mejorar el efecto de sellado, en última instancia también puede estar previsto que las regiones superficiales del labio de sellado metálico que entran en contacto con la cara de sellado de contacto estén recubiertas con una  
40 capa metálica de sellado suave. Como ejemplo se toman en consideración aquí los revestimientos de plata o níquel.

Una realización particularmente preferida de la invención proporciona que un segundo labio de sellado metálico está asociado con el labio de sellado metálico y, en la dirección de flujo de la válvula antirretorno, tiene una distancia al primer labio de sellado metálico de manera que los dos labios de sellado metálico juntos encierran un espacio hueco  
45 anular en la posición de cierre de la válvula antirretorno mientras se apoya en la cara de sellado de contacto, y de manera que las áreas de sección transversal de los dos labios de sellado metálico se extienden de manera inclinada y/o doblada en la dirección del interior de este espacio hueco anular, en donde los dos labios de sellado metálico se producen en un método aditivo de materiales metálicos y con forma, elasticidad y dureza adaptados a los requisitos locales y tienen diferentes propiedades físicas distribuidas sobre la circunferencia. Debido al uso de labios de sellado  
50 metálicos del tipo explicado en lo anterior, es decir, de labios de sellado metálico que se producen en un método aditivo, es posible que, por primera vez, se satisfagan los requisitos muy especiales aplicables a los dos labios de sellado metálico cooperantes exactamente entre sí sobre la circunferencia completa, por lo que este sistema de sellado metálico, que es ventajoso en principio, se ha hecho de manera sinérgica en la práctica por primera vez.

55 Una realización ejemplar de la invención se explicará con más detalle a continuación en base al dibujo, en donde

Figura 1: se muestra esquemáticamente la vista frontal de una válvula antirretorno mirando en la dirección de flujo;

60 Figura 2: se muestra una sección a lo largo de la línea A-A en la Figura 1;

Figura 3: se muestra una ampliación de los detalles B y C de la Figura 2, es decir, el sello metálico según la invención en las regiones circunferenciales con la distancia más grande al eje giratorio;

65 Figura 4: se muestra una sección a lo largo de la línea D-D de la Figura 1;

Figura 5: se muestra una ampliación de los detalles D y E de la Figura 4, es decir, el sello metálico según la invención en las regiones circunferenciales con la distancia más pequeña al eje giratorio;

5 Figuras 6, 7, 8 y 9: se muestran varias secciones transversales posibles del labio de sellado metálico en diferentes regiones circunferenciales del sello metálico;

Figura 10: se muestra la sección transversal a través de un labio de sellado metálico para un sello metálico con solo un labio de sellado metálico individual.

10 En el dibujo, la válvula antirretorno se indica en su totalidad con el número de referencia 1. La válvula antirretorno 1, que puede estar incorporada en una tubería, por ejemplo, tiene una carcasa de válvula 2, que está equipada con un canal de flujo circular 3, en la dirección de flujo de la cual se dispone un disco de válvula 4 que puede girar en el canal de flujo 3 alrededor de un eje giratorio 5. Una unidad giratoria 6 sujeta externamente sobre la carcasa de la válvula 2 se utiliza para el movimiento del disco de válvula 4 alrededor del eje giratorio 5. En el dibujo, el disco de la válvula 4 está situado en la posición de cierre, en la que cierra completamente el canal de flujo 3 de la carcasa de la válvula 2.

15 Dos labios de sellado metálicos anulares 7a y 7b, que están dispuestos a una distancia corta entre sí en la dirección de flujo del canal de flujo 3 y dejan un espacio hueco anular 8 entre ellos, están sujetos a la circunferencia interior del canal de flujo 3. Las secciones transversales de estos dos labios de sellado metálico 7a y 7b se extienden en la dirección del interior de este espacio hueco 8 de manera inclinada o doblada.

20 El disco de válvula 4 de la válvula antirretorno 1 está equipado en su circunferencia exterior con una cara de sellado de acoplamiento anular 9, que en la posición de cierre ilustrada del disco de válvula 4 se apoya sobre los labios de sellado metálico anulares 7a y 7b. En la posición de cierre ilustrada, estos dos labios de sellado metálico 7a y 7b están sujetos a una precarga elástica y, por lo tanto, forman, junto con la cara de sellado de acoplamiento 9 del disco de la válvula 4, un sello de metal más seguro.

25 A diferencia de la realización ilustrativa mostrada, también es posible disponer los labios de sellado metálico en la circunferencia exterior del disco de válvula 4 y la cara de sellado correspondiente sobre la circunferencia interior del canal de flujo 3 de la carcasa de válvula 2. Además, también es posible proporcionar solo un único labio de sellado metálico en lugar de dos labios de sellado metálico 7a y 7b. Como se explica en la introducción, sin embargo, un sello de metal de este tipo con solo un labio de sellado metálico actúa entonces de manera autoobligatoria solamente en una dirección de flujo.

30 Según la enseñanza de la invención, los labios de sellado metálico 7a y 7b se producen en un método aditivo a partir de materiales metálicos con forma, elasticidad y dureza adaptados a los requisitos locales y tienen diversas resistencias a la flexión distribuidas sobre su circunferencia.

35 Esta característica especial se explicará a continuación sobre la base de una comparación de las Figuras 3 y 5. La Figura 3 muestra secciones transversales ampliadas a través de los labios de sellado metálico 7a y 7b en las regiones circunferenciales con la distancia más grande desde el eje giratorio 5, es decir, los detalles B y C de la Figura 2. Una comparación de estos detalles B y C muestra que los labios de sellado metálico 7a y 7b difieren claramente entre sí tanto en la forma geométrica como en el área de sección transversal en estas dos regiones circunferenciales. Las diferencias en la forma geométrica sirven primero para una mejor adaptación a los diferentes movimientos relativos que se producen durante el proceso de apertura y cierre entre los labios de sellado metálico 7a y 7b, por un lado, y la cara de sellado de contacto 9 por otro lado. Las diferentes áreas de sección transversal de los labios de sellado metálico 7a y 7b coinciden con su resistencia a la flexión y masa a los requisitos especiales en estas regiones circunferenciales. La elasticidad y distribución de masas correctamente apareadas en estas regiones circunferenciales es de gran importancia aquí para contrarrestar las vibraciones de resonancia particularmente intensivas causadas por el efecto Bernoulli en estas regiones circunferenciales durante el proceso de apertura y cierre.

40 Por el contrario, las condiciones de sellado en las regiones circunferenciales con la distancia más pequeña al eje giratorio 5 son mucho más simples, como se ilustra en las Figuras 4 y 5 sobre la base de los detalles E y F. En estas regiones circunferenciales, los labios de sellado metálicos 7a y 7b pueden construirse entonces como iguales entre sí en forma y sección transversal, así como ventajosamente delgados, porque los movimientos relativos con respecto a la cara de sellado de acoplamiento 9 permiten que este fenómeno de resonancia sea menor. Una ventaja adicional consiste en el hecho de que se necesitan pares de cierre y ruptura más pequeños debido a la menor fricción entre los labios de sellado metálicos 7a y 7b y la cara de sellado de acoplamiento 9.

45 Finalmente, es más importante para la capacidad funcional del nuevo sello metálico que las porciones circunferenciales construidas de manera diferente (comparar los detalles B y C explicados anteriormente por un lado y E y F por otro lado) tengan una transición continua entre sí en dirección circunferencial, lo que es posible sin problemas en una fabricación aditiva. Solo es una transición gradual tal que se puede asegurar que los labios de sellado metálico 7a y 7b se soporten uniformemente alrededor de la cara de sellado de contacto 9.

50 Las Figuras 6, 7 y 8 muestran varias realizaciones ejemplares de posibles formas transversales de los labios de sellado metálico 7a y 7b producidos en el método de producción aditiva y que pueden usarse en las diferentes

## ES 2 975 523 T3

regiones circunferenciales. La Figura 9 muestra los labios de sellado metálico 7a y 7b en sección transversal, en los que las regiones de superficie que entran en contacto con la cara de sellado de contacto 9 se recubren con una capa 10 de metal de sellado blando.

- 5 Finalmente, la Figura 10 muestra la configuración en sección transversal de un labio de sellado metálico 7 para usarse solo para un sello de metal, que está equipado con solo un único labio de sellado metálico.

REIVINDICACIONES

1. Válvula antirretorno (1), que tiene una carcasa de válvula (2) con un canal de flujo (3), en cuya sección transversal de flujo está dispuesto un disco de válvula (4) que puede girar alrededor de un eje de giro (5) entre una posición abierta y una posición de cierre, estando dispuestos elementos de obturación (7, 7a, 7b, 9), que se pueden presionar entre sí, en el perímetro exterior del disco de la válvula (4) y en el perímetro interior del canal de flujo (3), y tienen al menos un labio de sellado metálico anular (7, 7a, 7b), que está fabricado de forma aditiva a partir de material metálico y que en posición de cierre se apoya con precarga elástica sobre una superficie de obturación metálica (9) situada en oposición, también anular, en donde
- 5
- 10
- el labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) está dispuesto en la circunferencia exterior del disco de la válvula (4) y la cara de sellado coincidente (9) está dispuesta en la circunferencia interior del canal de flujo (3)
- o la cara de sellado coincidente (9) está dispuesta en la circunferencia exterior del disco de la válvula (4) y el labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) está dispuesto en la circunferencia interior del canal de flujo (3)
- 15
- caracterizado porque el labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) tiene porciones circunferenciales cuya resistencia a la flexión es diferente en forma, geometría de sección transversal y/o aleación del material de fabricación metálica usado en función de la distancia de estas porciones circunferenciales con respecto al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4).
- 20
2. Válvula antirretorno (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque
- 25
- las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) dispuestas con distancia más grande al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4) tienen una mayor resistencia a la flexión que las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) dispuestas con distancia más pequeña a este eje giratorio (5).
3. Válvula antirretorno (1) según la reivindicación 2, caracterizada porque
- 30
- las áreas de sección transversal del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) en las porciones circunferenciales con mayor distancia al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4) tienen momentos de inercia de área más alta que las áreas de sección transversal del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) en porciones circunferenciales con la distancia más pequeña al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4).
- 35
4. Válvula antirretorno (1) según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque
- 40
- las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) la distancia más grande al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4) tienen un mayor grado de amortiguación que las porciones circunferenciales con la distancia más pequeña al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4).
5. Válvula antirretorno (1) según una de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque
- 45
- las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) con mayor distancia al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4) consisten en una aleación metálica que tiene rigidez mayor que la rigidez de la aleación metálica de la que las porciones circunferenciales del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) consisten en que tienen la distancia más pequeña al eje giratorio (5) del disco de la válvula (4).
6. Válvula antirretorno (1) según una de las reivindicaciones 1-5, caracterizada porque
- 50
- las porciones circunferenciales formadas de manera diferente del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) se van fusionando gradualmente entre sí en la dirección circunferencial del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b).
7. Válvula antirretorno (1) según una de las reivindicaciones 1-6, caracterizada porque
- 55
- las regiones superficiales del labio de sellado metálico (7, 7a, 7b) que entran en contacto con la cara de sellado de contacto (9) están recubiertas con una capa metálica de sellado blando (10).
8. Válvula antirretorno (1) según una de las reivindicaciones 1-7, caracterizada porque
- 60
- un segundo labio de sellado metálico (7b) está asociado con el labio de sellado metálico (7a) y, en la dirección de flujo de la válvula antirretorno (1), tiene una distancia al primer labio de sellado metálico (7a) de manera que los dos labios de sellado metálico (7a, 7b) juntos encierran un espacio hueco anular (8) en la posición de cierre de la válvula antirretorno (1) mientras se apoya en la cara de sellado de acoplamiento (9), y de manera que las áreas de sección transversal de los dos labios de sellado metálico (7a, 7b) se extienden de manera inclinada y/o doblada en la dirección del interior de este espacio hueco anular (8).
- 65

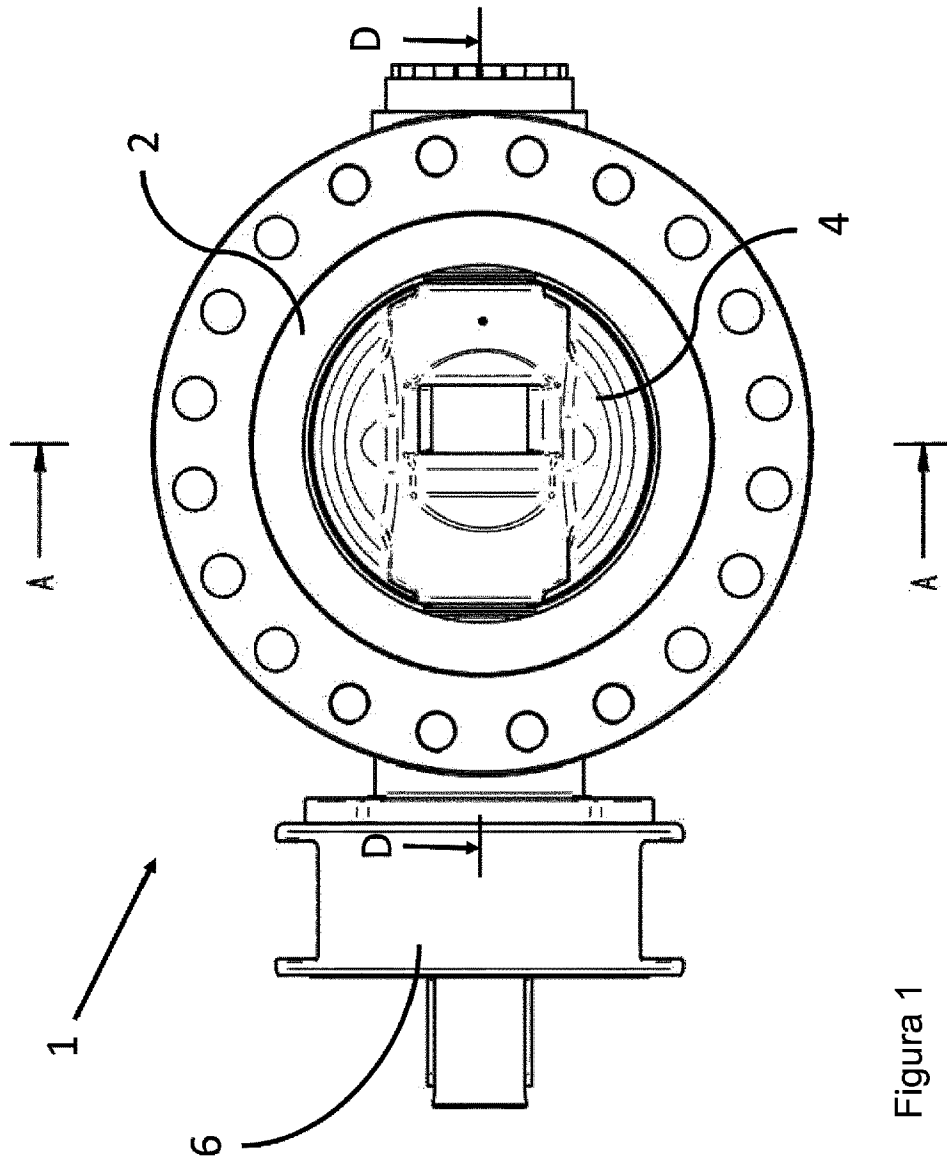


Figura 1

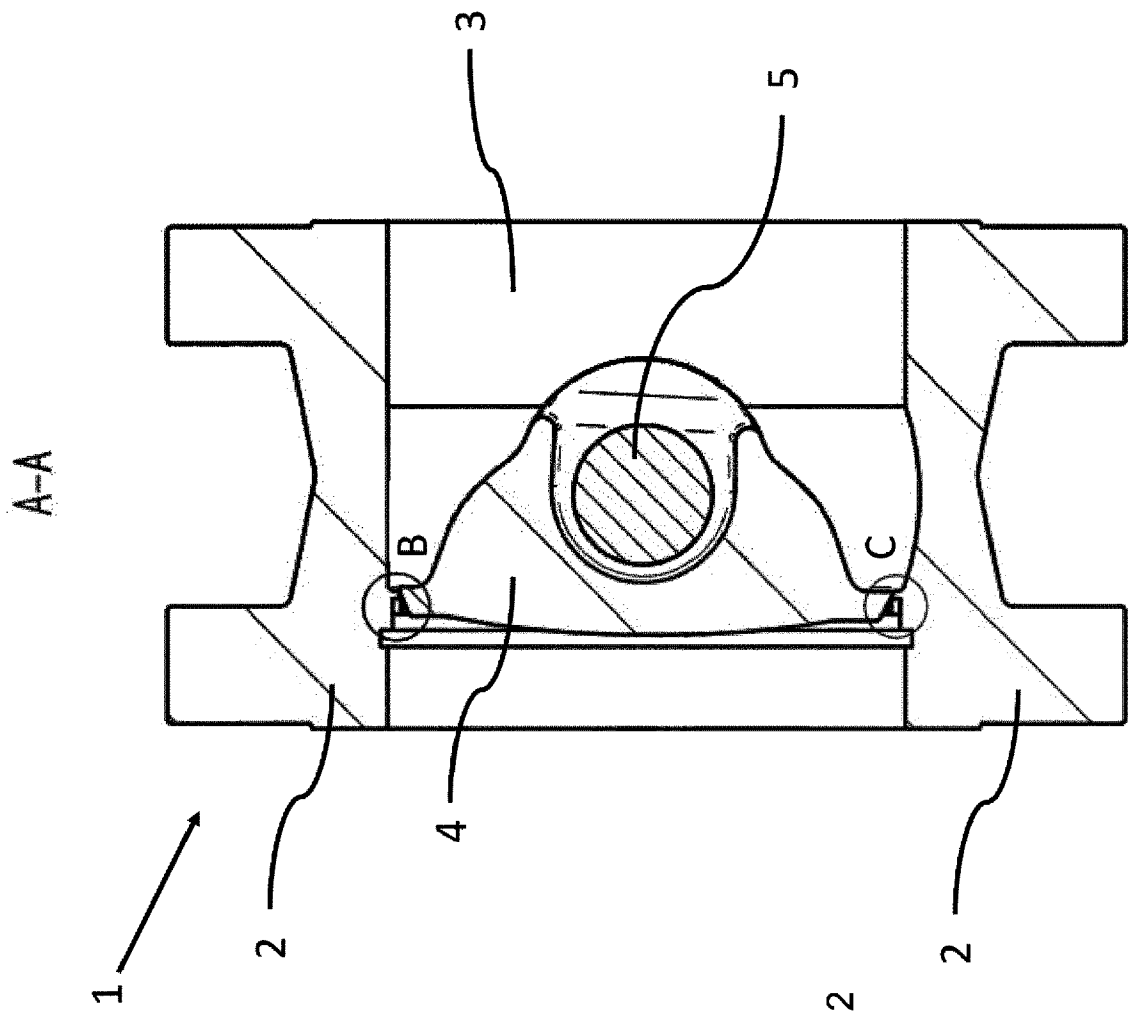


Figura 2

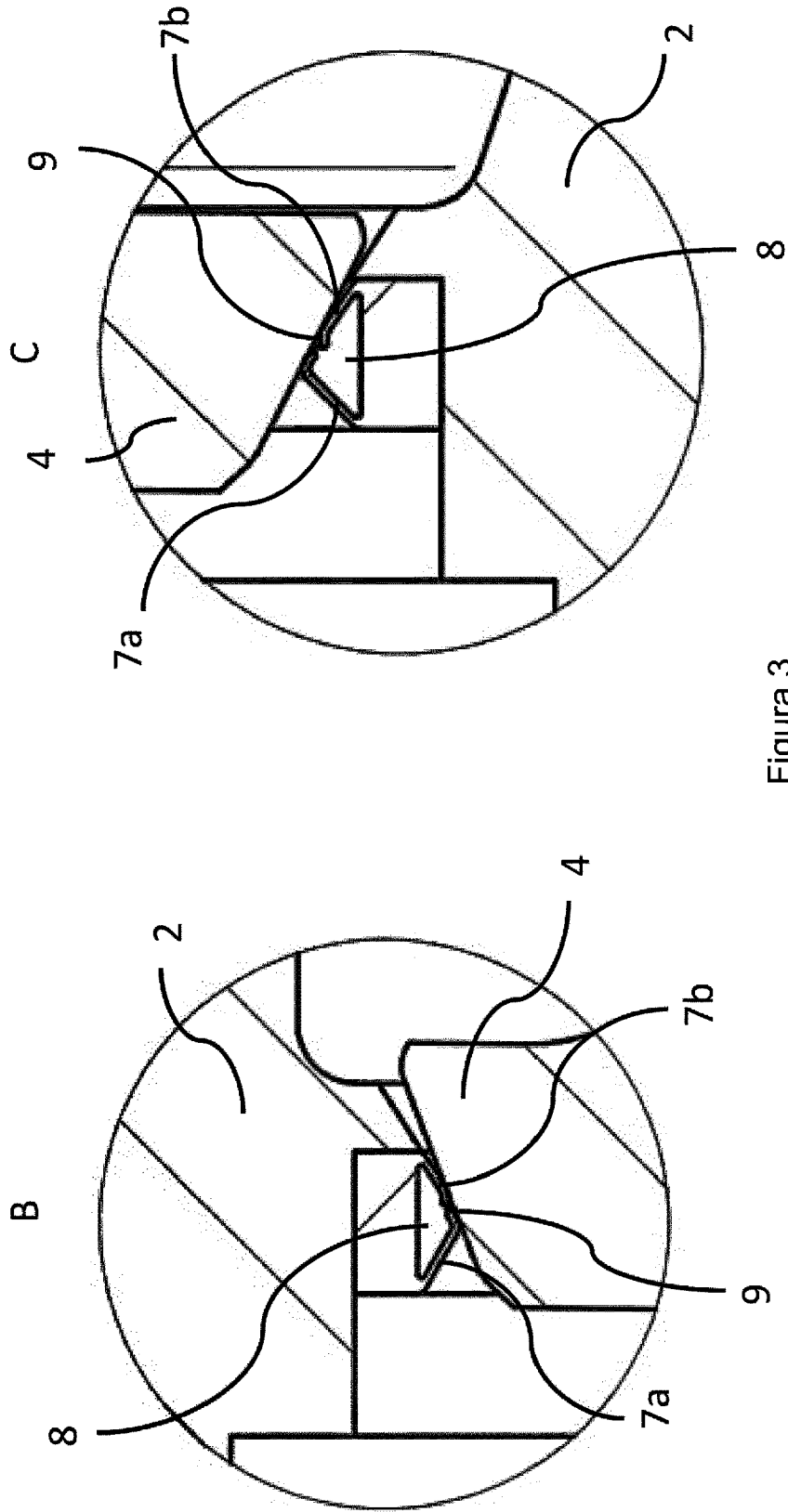


Figura 3

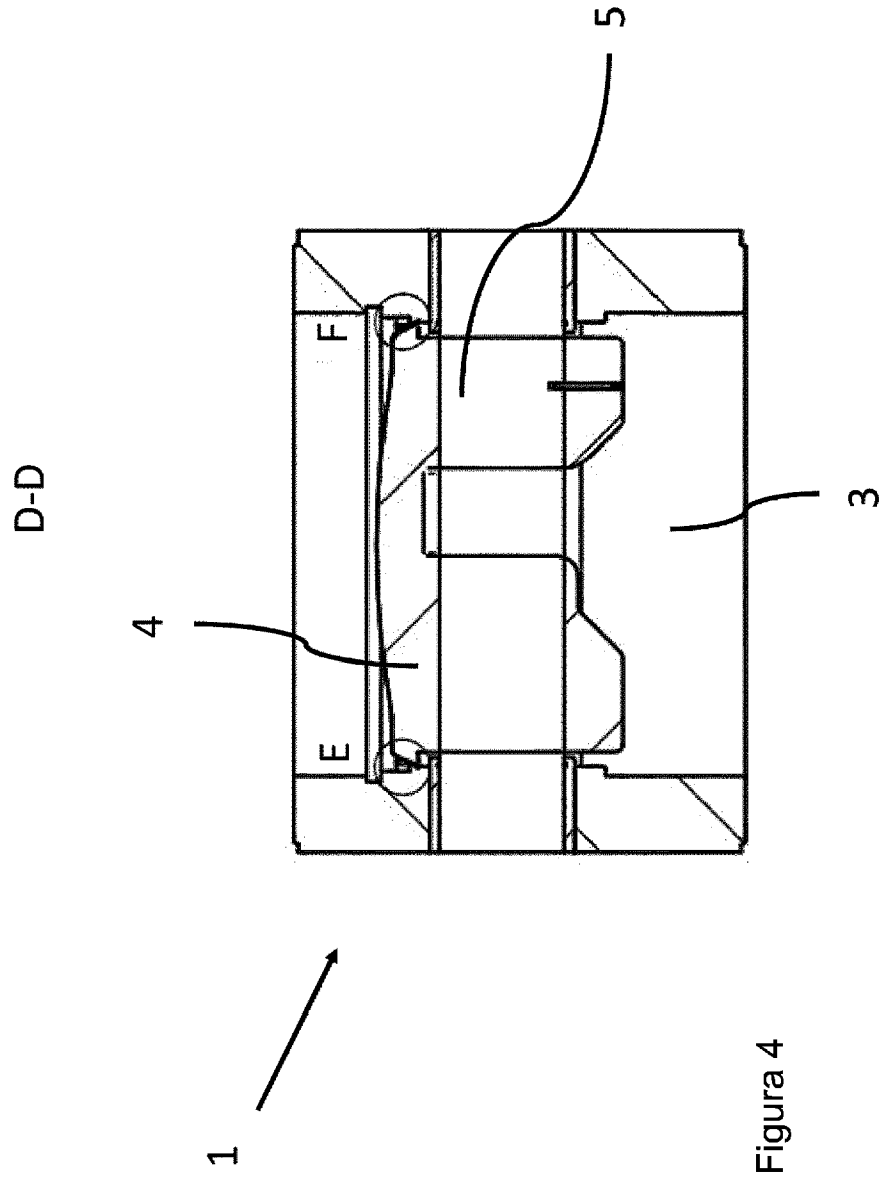


Figura 4

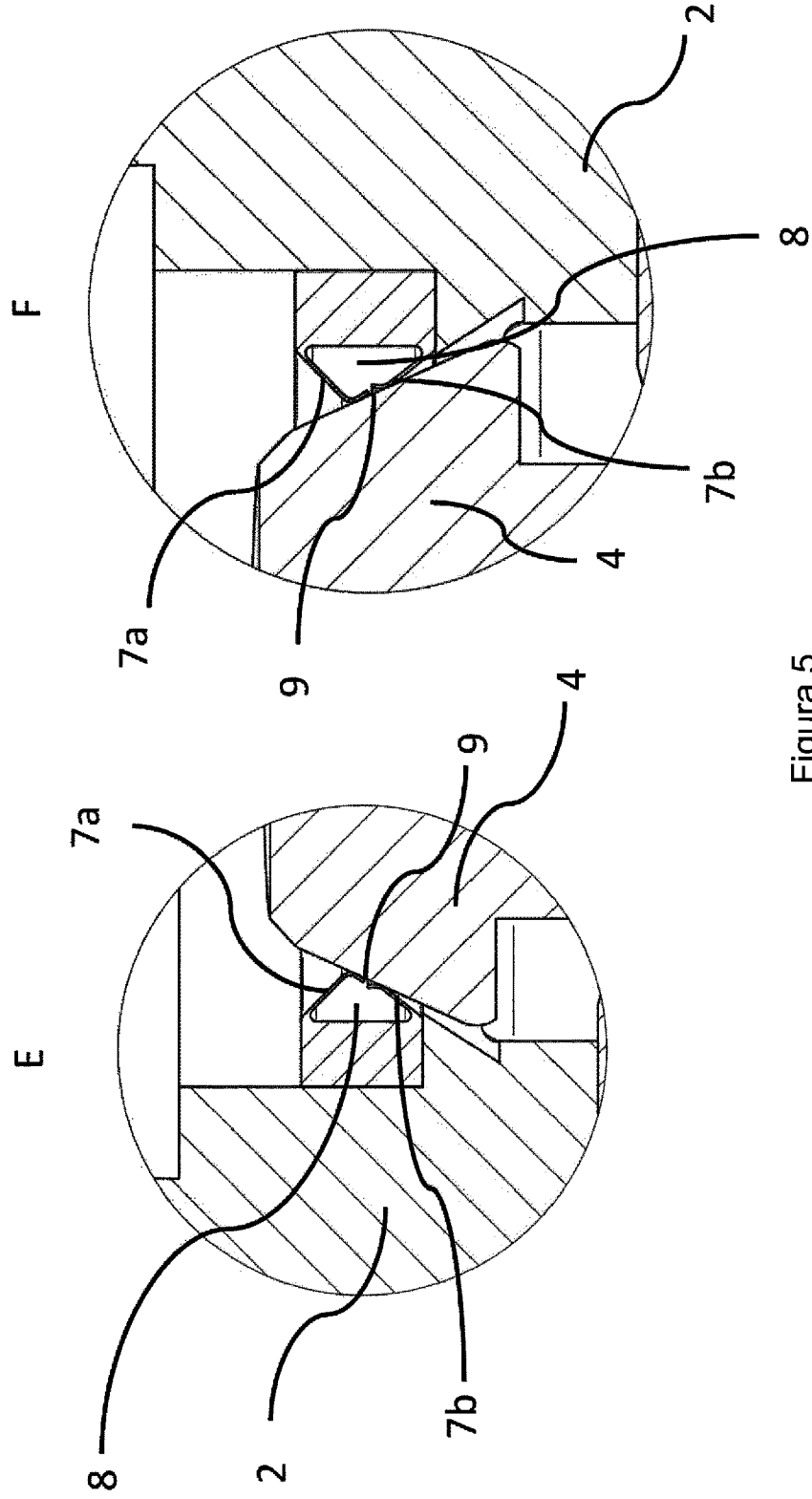


Figura 5

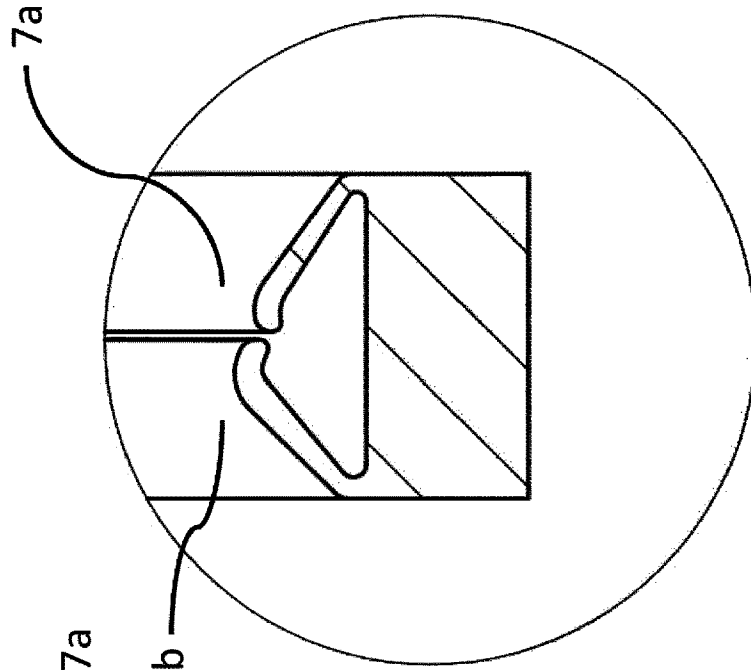


Figura 7

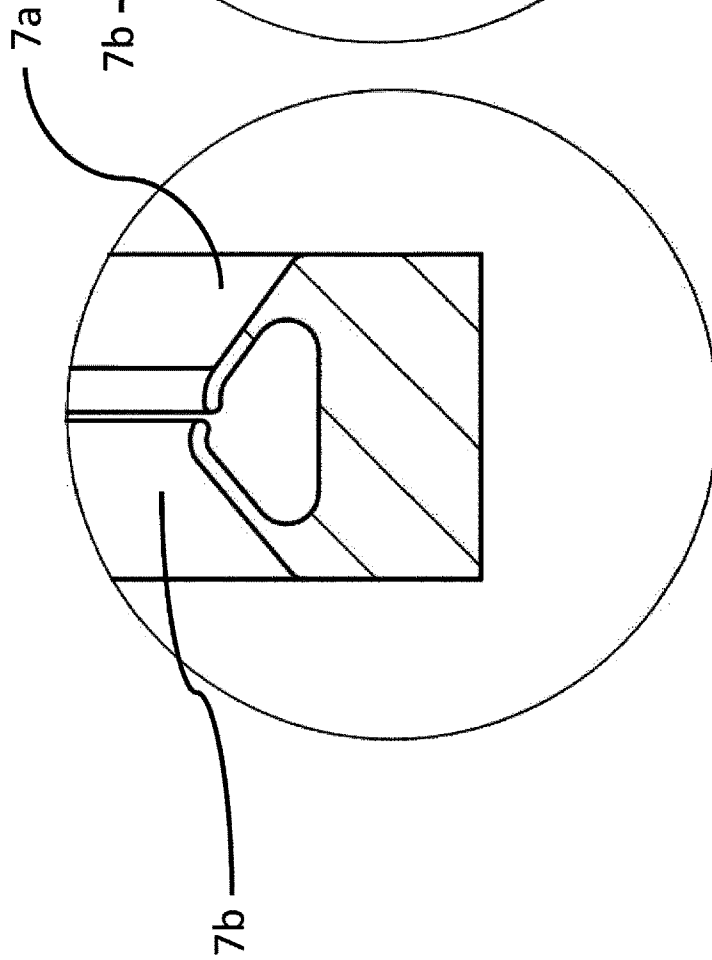


Figura 6

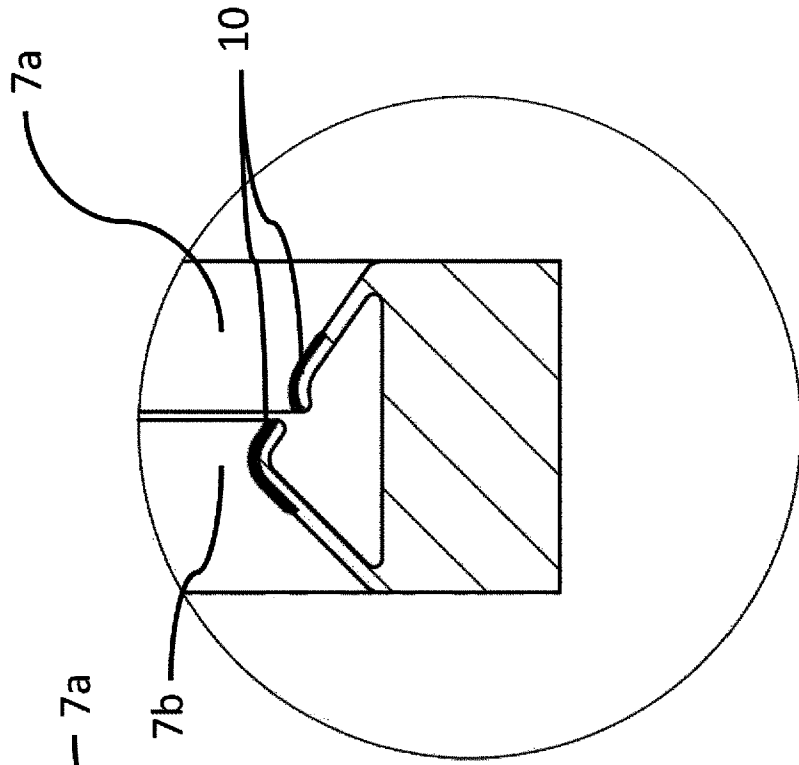


Figura 9

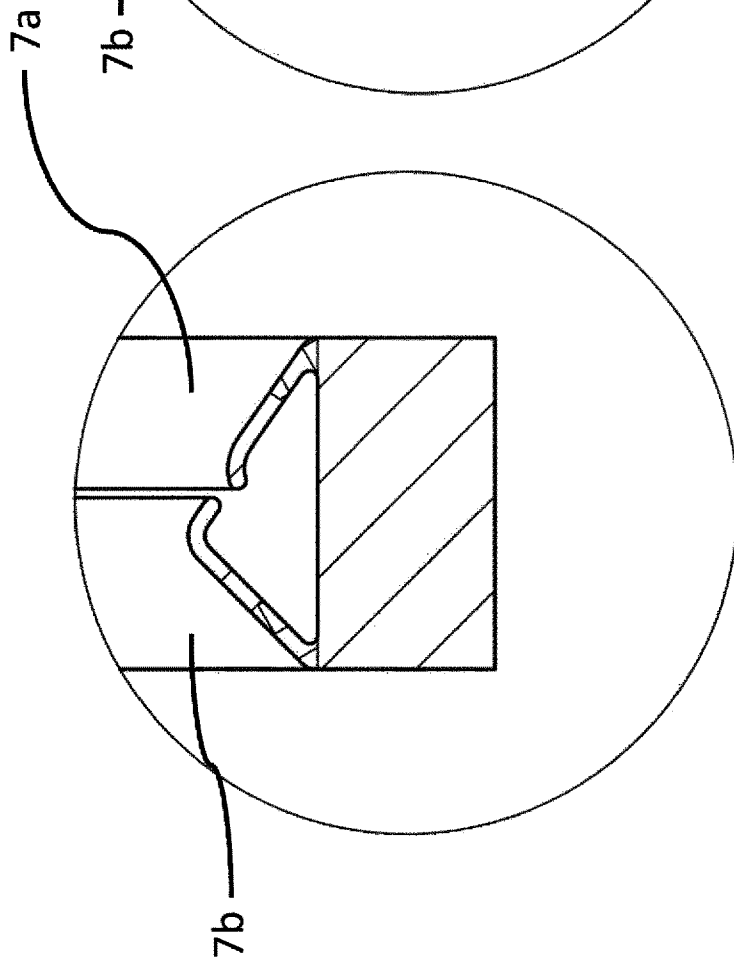


Figura 8

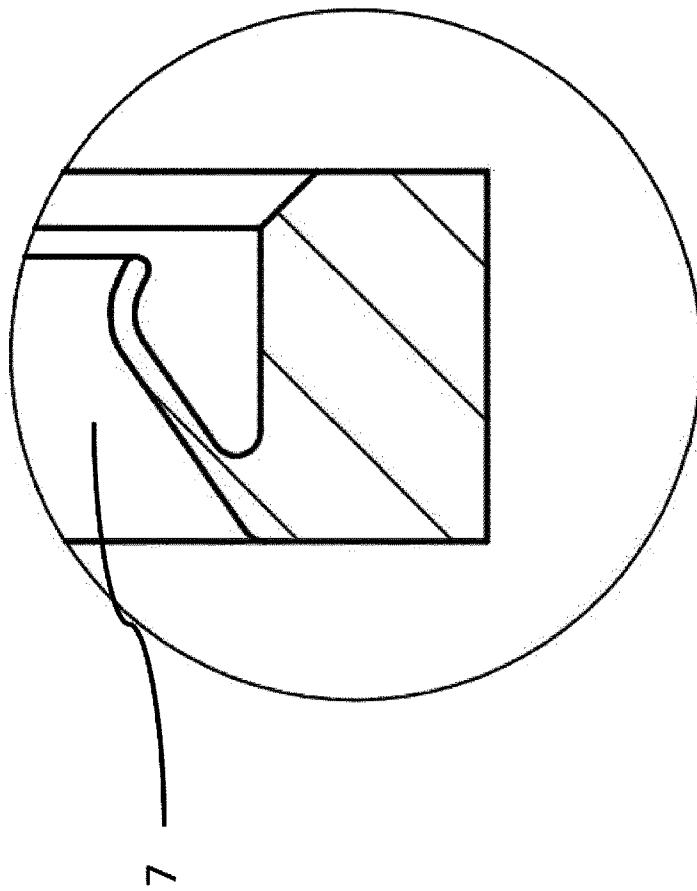


Figura 10