

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 485**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2017 E 17382105 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3236102**

54 Título: **Cilindro de gas**

30 Prioridad:

**18.04.2016 ES 201630489**

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

**22.05.2019**

73 Titular/es:

**NITROGAS GROUP, S.L. (100.0%)  
C/ Albert Einstein 9, Parque Tecnológico de Álava  
01510 Miñano, Araba/Álava, ES**

72 Inventor/es:

**DEL TESO DÍEZ, LUIS y  
CANALES RODRIGUEZ, BEATRIZ**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

**ES 2 713 485 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).

**DESCRIPCION**

5 Cilindro de gas

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

10 La presente invención se relaciona con cilindros de gas a presión, y más concretamente con aquellos cilindros de gas a presión que comprenden seguridades para evitar la explosión y los accidentes que puedan provocar los cilindros de gas ante el caso de sobrepasar las condiciones de trabajo para la cual están diseñados.

**ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA**

15 Los cilindros de gas son ampliamente empleados en la industria, y comprenden una camisa o cuerpo principal hueco y cerrado por un extremo, y un pistón que se desplaza linealmente con respecto al cuerpo principal actuado por un elemento de actuación (por un troquel por ejemplo). El cuerpo principal, junto con el pistón, define una cámara de gas que alberga un gas presurizado.

20 El cilindro de gas está tarado para que el pistón acompañe a un troquel de la prensa en un recorrido programado y realice un desplazamiento máximo (una carrera nominal). Si el pistón es provocado para realizar un desplazamiento mayor que el desplazamiento para el cual está diseñado (fenómeno conocido como sobrecarrera), o encuentra un obstáculo (tornillo, herramienta, etc.) durante su recorrido, se corre el riesgo de provocar una explosión del cilindro de gas debido a la rotura del cuerpo principal por el impacto del troquel de la prensa.

25 Existen diferentes soluciones para evitar este problema, o al menos para minimizar el riesgo, y la mayoría de ellos consiste en provocar la fuga de gas de la cámara de gas cuando el pistón sobrepasa su carrera nominal.

30 En los documentos de patente WO2010102994A1 y EP2177783A2 por ejemplo, se describe un cilindro de gas con una solución de este tipo. Los cilindros de gas divulgados en estos documentos comprenden un cuerpo anular (o casquillo) dispuesto entre el cuerpo principal y el pistón, que sólo se desplaza actuado directamente por el elemento de actuación. El cuerpo anular comprende una elevación de seguridad que sobresale del cuerpo principal, de tal manera que el elemento de actuación contacta con dicha elevación de seguridad antes de contactar con el cuerpo principal. Entre el cuerpo principal y el cuerpo anular se dispone una junta tórica para proporcionar una estanqueidad entre ambos y evitar la fuga de gas entre ambos. El cuerpo principal comprende un receso en una superficie interior, y cuando el elemento de actuación contacta con la elevación de seguridad, provocando el desplazamiento del cuerpo anular empujado por el elemento de actuación, la junta tórica también se desplaza y llega a la altura de dicho receso. Al llegar a esa altura se pierde la estanqueidad entre el cuerpo principal y el cuerpo anular, y el gas presente en la cámara de gas se evacúa de dicha cámara de gas entre ambos cuerpos.

**EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

45 El objeto de la invención es el de proporcionar un cilindro de gas, tal y como se define en las reivindicaciones.

50 El cilindro de gas comprende un cuerpo principal cilíndrico que comprende una abertura superior y una ranura anular en una superficie exterior que se extiende a lo largo de todo el contorno circular de dicha superficie exterior y que sirve para montar el cilindro de gas en su posición operativa, y un pistón desplazable lineal y longitudinalmente en el interior del cuerpo principal, que define una cámara de gas con gas presurizado en su interior en el interior del cuerpo principal, junto con dicho cuerpo cilíndrico, y que sobresale del cuerpo principal a través de la abertura superior.

55 El cilindro de gas comprende además un casquillo dispuesto entre el pistón y el cuerpo principal, un anillo dispuesto entre el casquillo y el cuerpo principal para acoplar dicho casquillo a dicho cuerpo principal, y una elevación de seguridad formada a modo de extensión vertical del casquillo y que sobresale de una superficie superior del cuerpo principal. Así, si el pistón es obligado, mediante la actuación de una prensa (en particular un troquel de una prensa), a desplazarse más allá de un desplazamiento máximo predeterminado (carrera nominal), fenómeno conocido como sobrecarrera, el troquel contacta con dicha elevación de seguridad antes de contactar con el cuerpo principal, y este hecho puede ser empleado para evitar una explosión de dicho cuerpo principal (o para disminuir el riesgo de que exista una explosión).

60 La distancia entre el anillo y una superficie inferior del cuerpo principal, opuesta a la superficie superior de dicho cuerpo principal, es menor que la distancia entre la ranura anular del cuerpo principal y dicha superficie inferior de dicho cuerpo principal. De esta manera, para una misma longitud del cilindro de gas, que suele ser impuesta por las normativas referentes a los cilindros de gas (por ejemplo VDI 3003 e ISO1191) y el cliente, se puede disminuir la altura la longitud del cuerpo principal del cilindro, puesto que se puede reducir ampliamente la parte del cuerpo

principal requerida sobre la ranura anular. Este hecho permite aumentar la distancia entre una superficie superior de la elevación de seguridad y la superficie superior del cuerpo principal, necesitándose una mayor sobrecarrera para que el troquel que empuja el pistón contacte con el cuerpo principal. Como consecuencia, se disminuye el riesgo de provocar una explosión del cuerpo principal debido a un contacto directo entre el troquel y dicho cuerpo principal.

5 Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

## 10 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una realización preferente del cilindro de gas de la invención, con el pistón en su posición extendida.

15 La figura 2 muestra el cilindro de gas de la figura 1, con el pistón desplazado la carrera nominal.

La figura 3 muestra el cilindro de gas de la figura 1, en una posición de sobrecarrera en la que se ha roto la zona deformable del casquillo.

20 La figura 4 muestra el cilindro de gas de la figura 1, cuando la velocidad de subida del pistón es elevada.

La figura 5 muestra el detalle A de la figura 1.

La figura 6a muestra otra realización del cilindro de gas de la invención, con el pistón en su posición extendida.

25 La figura 6b muestra el cilindro de gas de la figura 6a, en una posición de sobrecarrera en la que una ranura anular del cuerpo principal y una ranura anular del casquillo están enfrentadas.

La figura 7a muestra otra realización del cilindro de gas de la invención, con el pistón en su posición extendida.

30 La figura 7b muestra el cilindro de gas de la figura 7a, en una posición de sobrecarrera en la que se ha roto la zona deformable del casquillo.

## 35 EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En las figuras 1 a 4 se muestra una realización preferente del cilindro de gas 100 de la invención. El cilindro de gas 100 comprende un cuerpo principal 1 anular y un pistón 2 alojado parcialmente en el interior del cuerpo principal 1, concéntrico a dicho cuerpo principal 1, y que se puede desplazar lineal y longitudinalmente con respecto al cuerpo principal 1, en una dirección axial 9 (en ambos sentidos). El cuerpo principal 1 comprende una base 19 y una abertura superior en el extremo opuesto a la base 19, permitiendo la abertura superior el desplazamiento del pistón 2, y sobresaliendo dicho pistón 2 del cuerpo principal 1 a través de dicha abertura superior. El cuerpo principal 1 define además una cámara de gas 10 en su interior, junto con el pistón 2, donde se dispone gas a presión, que está delimitada por el interior del cuerpo principal 1 y por el pistón 2.

45 El cuerpo principal 1 comprende además una ranura anular 12 en una superficie exterior 13, que se extiende a lo largo de todo el contorno circular de dicha superficie exterior 13 y que está adaptada para ser empleada en el montaje del cilindro de gas 100 en su posición operativa, empleándose además para mantenerlo en posición. Un útil de montaje no representado en las figuras se acopla a este tipo de ranuras anulares 12, para mantener el cilindro de gas 100 en dicha posición.

50 El cilindro de gas 100 comprende además un casquillo 3 dispuesto entre el pistón 2 y el cuerpo principal 1, un anillo 4, preferentemente metálico, dispuesto entre el casquillo 3 y el cuerpo principal 1, para acoplar, y mantener acoplado, dicho casquillo 3 a dicho cuerpo principal 1, y una elevación de seguridad 30 formada a modo de extensión vertical del casquillo 3. La elevación de seguridad 30 sobresale axialmente de una superficie superior 14 del cuerpo principal 1, de tal manera que el casquillo 3 (en concreto la elevación de seguridad 30), es contactada antes que el cuerpo principal 1 por un elemento de actuación que causa el desplazamiento del pistón 2 (preferentemente un troquel de una prensa), cuando el pistón 2 excede una carrera nominal establecida previamente (por diseño). El fenómeno de sobrepasar dicha carrera nominal es conocido como sobrecarrera del cilindro de gas 100 (o sobrecarrera del pistón 2).

65 El poder contactar con la elevación de seguridad 30 permite proporcionar una seguridad ante sobrecarreras, para evitar, o intentar evitar, una explosión del cilindro de gas 100 debido al gas presurizado dispuesto en la cámara de gas 10 definida por el cuerpo principal 1. El contacto con la elevación de seguridad 30 puede provocar, por ejemplo, un desplazamiento de dicha elevación de seguridad 30, que provoca de una manera determinada la generación de una vía de escape para el gas presurizado de la cámara de gas 10, lo que disminuye el riesgo de una explosión del

cilindro de gas 100 debido a la rotura del cuerpo principal 1 (recipiente) por un desplazamiento excesivo del pistón 2.

Los cilindros de gas disponen de una distancia de seguridad marcada por las normativas o por el usuario. Cuando el pistón del cilindro de gas recorre su carrera nominal, existe una distancia de seguridad entre el cuerpo y el eje que habitualmente es de 3 mm. En el estado de la técnica la elevación de seguridad invade esos 3 mm (o la distancia de seguridad correspondiente), de tal manera que, además de mantener la distancia de seguridad correspondiente entre el cuerpo principal 1 del cilindro de gas 100 y la carrera nominal del pistón 2, cuando se supera la carrera nominal se provoque el desplazamiento del casquillo gracias a que el troquel lo empuja al chocar contra la elevación de seguridad, liberándose al menos parte del gas presente en la cámara de gas correspondiente.

En el cilindro de gas 100 de la invención la elevación de seguridad 30 no invade la distancia de seguridad, que se mantiene entre la carrera nominal del pistón 2 y la propia elevación de seguridad 30. Esto provoca que, a diferencia de lo que ocurre en el estado de la técnica, la actuación sobre la elevación de seguridad 30 no se realice nada más sobrepasarse la carrera nominal, lo que aumenta la distancia que ha de recorrer el troquel de la prensa más allá de la carrera nominal del pistón 2 para actuar sobre el cuerpo principal 1 del cilindro de gas 100, aumentándose la seguridad ante el deterioro y/o la explosión de dicho cuerpo principal 1 frente a las soluciones del estado de la técnica. Para ello, en el cilindro de gas 100 el anillo 4 está dispuesto de tal manera que la distancia D1 entre dicho anillo 4 y una superficie inferior 15 del cuerpo principal 1, opuesta a la superficie superior 14 de dicho cuerpo principal 1, es menor que la distancia D2 entre la ranura anular 12 del cuerpo principal 1 y dicha superficie inferior 15 de dicho cuerpo principal 1. De esta manera, gracias a la disposición entre el anillo 4 y la ranura anular 12 se puede reducir la longitud L1 del cuerpo principal 1, reduciendo la distancia D3 entre la superficie superior 14 del cuerpo principal 1 y la ranura anular 12, sin que varíe la longitud máxima L100 del cilindro de gas 100 (longitud del cilindro de gas 100 con el pistón extendido, tal y como se muestra en la figura 1), lo que permite mantener (o incluso aumentar) la distancia de seguridad entre una superficie superior 30a de la elevación de seguridad 30 y la carrera nominal del pistón 2, y aumentar la distancia entre una superficie superior 30a de la elevación de seguridad 30 y la superficie superior 14 del cuerpo principal 1. Cuanto mayor sea esta distancia mayor será la seguridad del cilindro de gas 100, puesto que se aumenta el recorrido necesario del troquel de la prensa para contactar con el cuerpo principal 1 (recipiente del gas).

Este aumento en la distancia entre la superficie superior 30a de la elevación de seguridad 30 y la superficie superior 14 del cuerpo principal 1 no es posible con los diseños de los cilindros de gas 100 convencionales, puesto que este hecho sólo se podría generar actuando sobre la elevación de seguridad correspondiente (alargándola), y esto implicaría reducir la carrera nominal del pistón 2 si se quiere mantener la longitud máxima L100 del cilindro de gas 100, o aumentar dicha longitud máxima L100 si se quiere mantener la carrera máxima del pistón 2, aspectos que vienen de por sí limitados por las normativas (o por las normativas y el usuario) y que normalmente no es posible cambiar.

En la realización preferente de la invención, el cilindro de gas 100 comprende además un elemento de seguridad 5 anular dispuesto sobre la superficie superior 14 del cuerpo principal 1, rodeando la elevación de seguridad 30 del casquillo 3. En la realización preferente la superficie superior 30a de la elevación superior 30 y una superficie superior 50 del elemento de seguridad 5 están al mismo nivel, tal y como se muestra por ejemplo en la figura 5, es decir, las distancias entre la base 19 del cuerpo principal 1 y el punto de dichas superficies 30a y 50 más alejado de dicha base 19 son iguales. Así, si el pistón 2 sobrepasa su carrera nominal y se provoca además el desplazamiento del casquillo 3 debido a un empuje proporcionado por el elemento de actuación correspondiente, dicho elemento de actuación choca también contra el elemento de seguridad 5 antes de contactar con el cuerpo principal 1. El elemento de seguridad 5 se desplaza solidario con el casquillo 3, pero está formado por un material deformable (sin memoria) o rompible ante golpes, como puede ser un material plástico por ejemplo, de tal manera que cuando el elemento de actuación choca contra el elemento de seguridad 5, dicho elemento de seguridad 5 se deforma o rompe. Podría darse el caso de que el pistón 2 sobrepase su carrera nominal pero el elemento de actuación no llegase a contactar con el cuerpo principal 1, pero un usuario podría no percatarse de este hecho y no actuaría en consecuencia (para corregir este hecho o incluso para sustituir el cilindro de gas). Sin embargo, gracias al elemento de seguridad 5, en dicho caso, en el cilindro de gas 100 de la invención el elemento de seguridad 5 quedaría dañado (deformado o roto) y un usuario podría detectarlo a simple vista, detectando así que el pistón 2 ha sobrepasado su carrera nominal y pudiendo actuar en consecuencia, independientemente de que el elemento de actuación llegue a chocar o no contra el cuerpo principal 1 del cilindro de gas 100. En la figura 3 se muestra el elemento de seguridad 5 partido en dos partes 51 y 52 (roto), debido a la actuación del elemento de actuación sobre él.

En la realización preferente, además, la superficie superior 50 del elemento de seguridad 5 está adaptada para impedir que algún elemento quede depositado sobre ella. No es anómalo el caso en el que accidentalmente algún elemento (un tornillo o tuerca por ejemplo) queda dispuesto sobre el cuerpo principal 1, lo que puede afectar en el recorrido del pistón 2, en particular si la altura de dicho elemento entra dentro del recorrido operativo del pistón 2. Con dicha superficie superior 50 se evita esta posibilidad, puesto que dicho elemento no se podría mantener sobre el elemento de seguridad 5. En dicha realización preferente la superficie superior 50 del elemento de seguridad 5 comprende una zona 50a inclinada hacia el exterior del cilindro de gas 100, siendo la distancia entre dicha superficie superior 50 y la superficie superior 14 del cuerpo principal 1 menor cuanto más se aleja dicha superficie superior 50 del pistón 2, aunque en otras realizaciones dicha superficie superior 50 podría tener una configuración diferente

(como que toda la superficie superior 50 esté inclinada por ejemplo, u otras configuraciones).

En la realización preferente, el cilindro de gas 100 comprende además unos medios de estanqueidad 7 (una junta tórica por ejemplo) dispuestos entre el cuerpo principal 1 y el casquillo 3, para proporcionar un cierre estanco entre dicho cuerpo principal 1 y dicho casquillo 3 y evitar la fuga de gas de la cámara de gas 10 entre dicho cuerpo principal 1 y dicho casquillo 3. El cuerpo principal 1 comprende una alteración 16 en su superficie interior 16a que define la cámara de gas 10, y el casquillo 3 comprende una zona deformable 31 que se deforma cuando contacta con la alteración 16 y sobresale de una superficie inferior 39 de dicho casquillo 3. El casquillo 3 comprende un alojamiento 32 para los medios de estanqueidad 7, sobre la zona deformable 31, y cuando la zona deformable 31 contacta con la alteración 16, dicha zona deformable 31 se deforma, o se rompe, modificándose así dicho alojamiento 32. Al modificarse dicho alojamiento 32 se pierde la estanqueidad ofrecida por los medios de estanqueidad 7, y al menos parte del gas presente en la cámara de gas 10 se escapa entre el cuerpo principal 1 y el casquillo 3.

En otra realización del cilindro de gas 100 de la invención, mostrada a modo de ejemplo en las figuras 6a y 6b, el casquillo 3 no comprende una zona deformable. En su lugar comprende una ranura anular 38 enfrentada al cuerpo principal 1, y dicho cuerpo principal 1 comprende a su vez una ranura anular 18 enfrentada al casquillo 3, donde se alojan los medios de estanqueidad 7. El cuerpo principal 1 y el casquillo 3 están configurados de tal manera que las ranuras anulares 18 y 38 se enfrentan únicamente cuando el pistón 2 excede su carrera nominal, y cuando se enfrentan los medios de estanqueidad 7 no son capaces de impedir la fuga de gas (ver figura 6b), disminuyéndose el riesgo de una explosión del cuerpo principal 1 debido a un aumento excesivo de presión en la cámara de gas 10.

La zona deformable 31 está en el extremo opuesto del casquillo 3 al elemento de elevación 30, y la alteración 16 y dicha zona deformable 31 están configurados para entrar en contacto cuando el casquillo 3 se desplaza como resultado de una sobrecarrera del pistón 2. De esta manera, cuando hay sobrecarrera, además de la seguridad comentada anteriormente se provoca el escape de al menos parte del gas presente en la cámara de gas 10, evitándose o disminuyéndose en gran medida el riesgo de que el gas de dicha cámara de gas 10 alcance altas presiones que pudieran resultar en una explosión del cilindro de gas 100 (del cuerpo principal 1).

Si el pistón 2 es provocado para subir a una velocidad mayor para la cual está diseñado se corre el riesgo de provocar una rotura del pistón 2, pudiendo salir así dicho pistón 2 despedido del cuerpo principal 2. Se conocen soluciones para este problema, como por ejemplo la divulgada en el documento de patente WO9941520A1. En este documento se divulga una solución para reducir a cero la velocidad de un pistón que está moviéndose a alta velocidad cuando se produce un fallo en el uso del cilindro de gas, y dicha solución comprende unos medios rompibles para evitar la expulsión del pistón del cuerpo principal de dicho cilindro de gas.

Para evitar o disminuir este riesgo, el cilindro de gas 100 de la invención puede comprender, como ocurre en el caso de la realización preferente por ejemplo, un casquillo 3 que define un alojamiento anular 33 y una ranura anular 34. El alojamiento anular 33 está delimitado entre el propio casquillo 3 y el pistón 2, y el cilindro de gas 100 comprende unos medios de estanqueidad 8 alojados en dicho alojamiento anular 33 para impedir la fuga de gas de la cámara de gas 10 a través de un posible hueco existente entre el casquillo 3 y el pistón 2. La ranura anular 34 está delimitada entre el propio casquillo 3 y el cuerpo principal 1, y el casquillo 3 comprende una zona anular 35 entre dicha ranura anular 34 y el alojamiento anular 33. El alojamiento anular 33, la ranura anular 34 y la zona anular 35 están configurados de tal manera que cuando el casquillo 3 soporta una fuerza igual o superior a un valor predeterminado, dicha zona anular 35 se rompe al menos en parte abriéndose una vía 36 que conecta el pistón 2 con el cuerpo principal 1 a través del casquillo 3 y que atraviesa el alojamiento anular 33 y la ranura anular 34, escapándose al menos parte del gas presente en la cámara de gas 100 por dicha vía 36 hacia el exterior del cilindro de gas 100. La vía 36 puede generarse también cuando hay una sobrecarrera del pistón 2 que genera la rotura de la zona deformable 31 (como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3), o puede generarse sin que la zona deformable 31 se rompa o deforme (como se muestra a modo de ejemplo en la figura 4).

Así, en situaciones en las que el casquillo 33 soporta grandes presiones, debido a dicha rotura de la zona anular 34 y a dicha evacuación de gas se disminuye o evita el riesgo de que dicho cilindro de gas 100 explote. Este exceso de presión puede darse, por ejemplo, en el caso de que el pistón 2 tienda a desplazarse en una dirección hacia fuera del cuerpo principal 1 con una velocidad excesiva o incluso cuando el pistón 2 se desplaza una carrera mayor a la que está diseñado (sobrecarrera). El valor predeterminado de la fuerza depende del cilindro de gas 100 que se emplee en cada momento, en concreto de su configuración y de la fuerza máxima que dicho cilindro de gas 100 debe soportar.

En otra realización del cilindro de gas 100 de la invención, mostrada a modo de ejemplo en las figuras 7a y 7b, para facilitar la alteración 16 coopera en algunas circunstancias para que la zona anular 35 se rompa al menos en parte, abriéndose la vía 36 comentada anteriormente. Cuando se pretende exceder la carrera nominal del pistón 2, dicho pistón 2 choca contra la alteración impidiendo dicho desplazamiento adicional, y eso genera una presión excesiva que facilita la rotura de dicha zona anular 35 (que es la zona más débil).

REIVINDICACIONES

1. Cilindro de gas que comprende un cuerpo principal (1) cilíndrico que comprende una abertura superior y que comprende una ranura anular (12) que se extiende a lo largo de todo el contorno circular de una superficie exterior (13) de dicho cuerpo principal (1) y que sirve para montar el cilindro de gas (100) en su posición operativa, un pistón (2) alojado parcialmente en el cuerpo principal (1) que junto con el cuerpo principal (1) define una cámara de gas (10) en el interior de dicho cuerpo principal (1), que es desplazable lineal y longitudinalmente y que sobresale del cuerpo principal (1) a través de la abertura superior, un casquillo (3) dispuesto entre el pistón (2) y el cuerpo principal (1), un anillo (4) dispuesto entre el casquillo (3) y el cuerpo principal (1) para acoplar dicho casquillo (3) a dicho cuerpo principal (1), y una elevación de seguridad (30) formada a modo de extensión vertical del casquillo (3) y que sobresale axialmente de una superficie superior (14) del cuerpo principal (1), **caracterizado porque** la distancia (D1) entre el anillo (4) y una superficie inferior (15) del cuerpo principal (1), opuesta a la superficie superior (14) de dicho cuerpo principal (1), es menor que la distancia (D2) entre la ranura anular (12) del cuerpo principal (1) y dicha superficie inferior (15) de dicho cuerpo principal (1).
2. Cilindro de gas según la reivindicación 1, que comprende un elemento de seguridad (5) dispuesto sobre la superficie superior (14) del cuerpo principal (1) rodeando el casquillo (3), siendo dicho elemento de seguridad (5) de un material deformable sin memoria, o rompible, ante golpes.
3. Cilindro de gas según la reivindicación 2, en donde el elemento de seguridad (5) comprende una superficie superior (50) adaptada para impedir que algún elemento quede depositado sobre ella.
4. Cilindro de gas según la reivindicación 3, en donde la superficie superior (50) del elemento de seguridad (5) está inclinada siendo la distancia entre dicha superficie superior (50) y la superficie superior (14) del cuerpo principal (1) menor cuanto más se aleja dicha superficie superior (50) del pistón (2).
5. Cilindro de gas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende unos medios de estanqueidad (7) entre el cuerpo principal (1) y el casquillo (3) para proporcionar un cierre estanco entre ambos cuerpos (1, 3) y evitar la fuga de gas de la cámara de gas (10), comprendiendo el cuerpo principal (1) una alteración (16) en su superficie interior (16a) que define la cámara de gas (10) y comprendiendo el casquillo (3) una zona deformable (31) que se deforma cuando contacta con la alteración (16) rompiéndose la estanqueidad entre el cuerpo principal (1) y el casquillo (3) proporcionada por los medios de estanqueidad (7), estando dicha alteración (16) y dicha zona deformable (31) configurados para entrar en contacto cuando el casquillo (3) se desplaza como resultado de una sobrecarrera del pistón (2).
6. Cilindro de gas según la reivindicación 5, en donde la zona deformable (31) está configurada para romperse al chocar contra la alteración (16) del cuerpo principal (1), comprendiendo el casquillo (3) un alojamiento (32) donde se alojan los medios de estanqueidad (7) y que está delimitado al menos en parte por la zona deformable (31), modificándose dicho alojamiento (32) cuando se rompe dicha zona deformable (31) y provocándose así la pérdida de estanqueidad ofrecida por los medios de estanqueidad (7).
7. Cilindro de gas según la reivindicación 5, en donde la zona deformable (31) está configurada para deformarse al chocar contra la alteración (16) del cuerpo principal (1), comprendiendo el casquillo (3) un alojamiento (32) donde se alojan los medios de estanqueidad (7) y que está delimitado al menos en parte por la zona deformable (31), modificándose dicho alojamiento (32) cuando se deforma dicha zona deformable (31) y provocándose así la pérdida de estanqueidad ofrecida por los medios de estanqueidad (7).
8. Cilindro de gas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el casquillo (3) define un alojamiento anular (33) delimitado entre el casquillo (3) y el pistón (2), comprendiendo el cilindro (100) unos medios de estanqueidad (8) dispuestos en dicho alojamiento anular (33) para impedir la fuga de gas de la cámara de gas (10) entre el casquillo (3) y el pistón (2).
9. Cilindro de gas según la reivindicación 8, en donde el casquillo (3) define una ranura anular (34) delimitada entre el casquillo (3) y el cuerpo principal (1), comprendiendo el casquillo (3) una zona anular (35) entre dicha ranura anular (34) y el alojamiento anular (33), estando configurados el alojamiento anular (33), la ranura anular (34) y la zona anular (35) de tal manera que cuando el casquillo (3) soporta una fuerza igual o superior a un valor predeterminado, dicha zona anular (35) se rompe al menos en parte abriéndose una vía (36) que conecta el pistón (2) con el cuerpo principal (1) a través del casquillo (3).
10. Cilindro de gas según la reivindicación 9, en donde la vía (36) atraviesa el alojamiento anular (33) y la ranura anular (34).

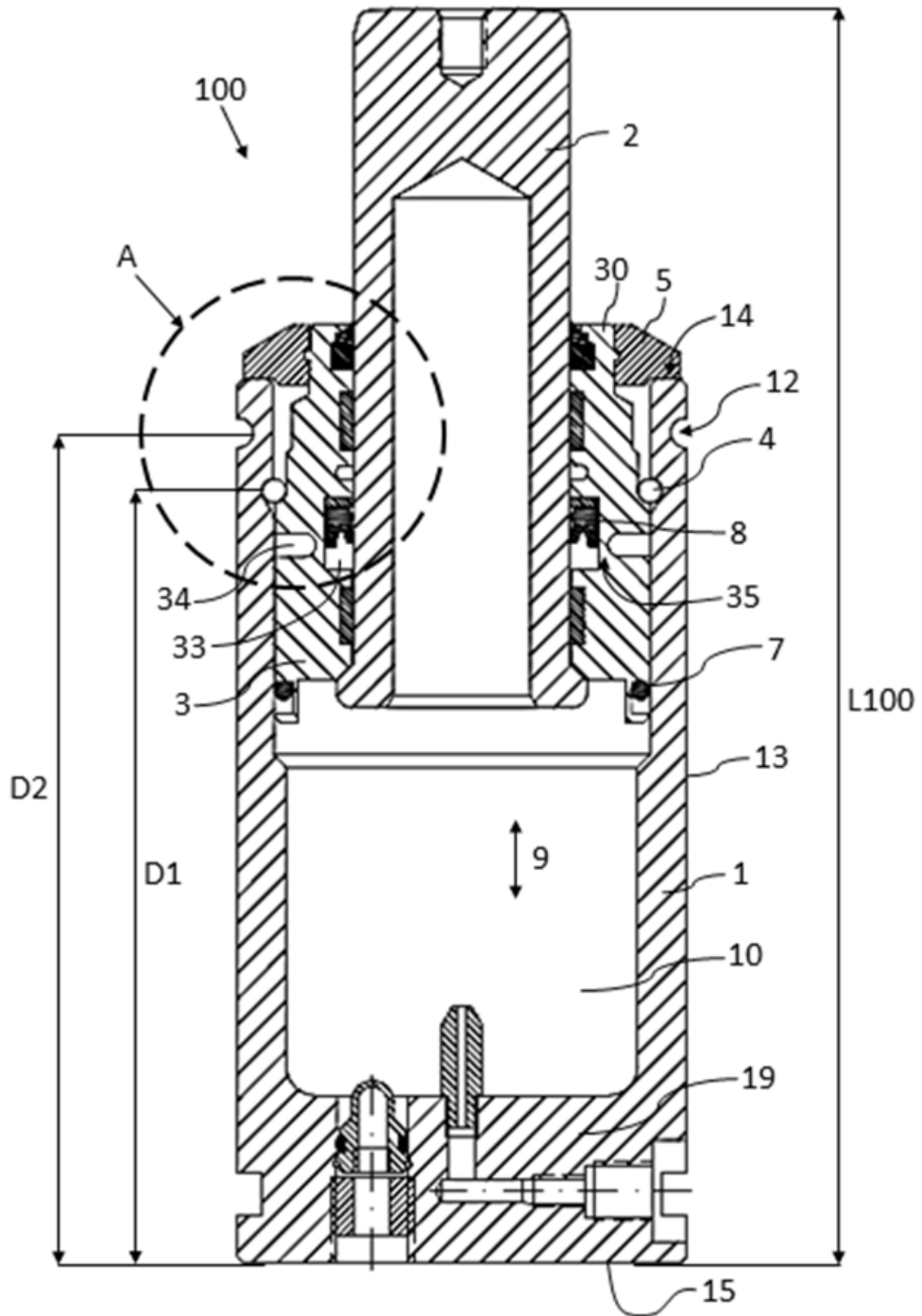


Fig. 1

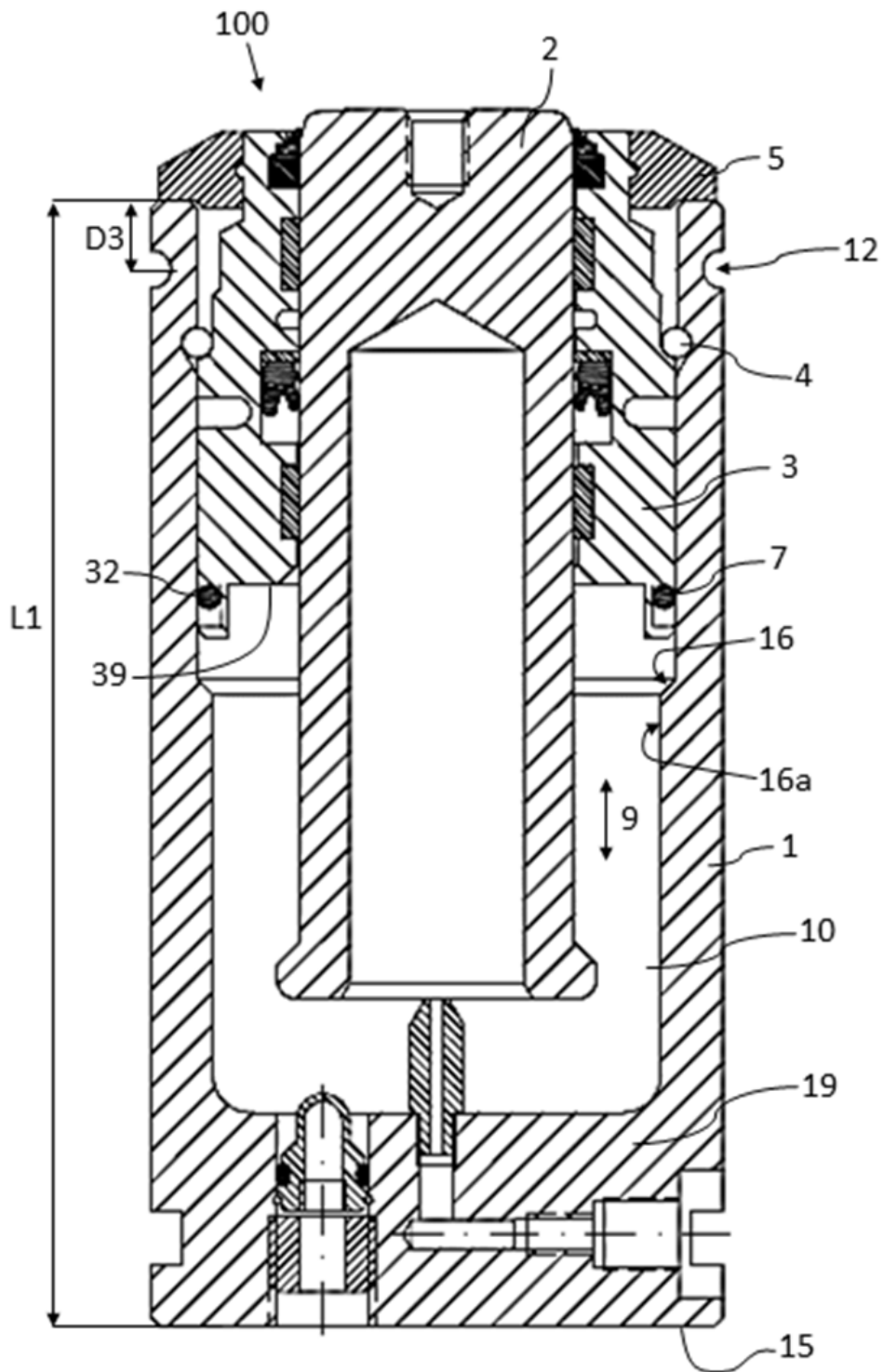


Fig. 2



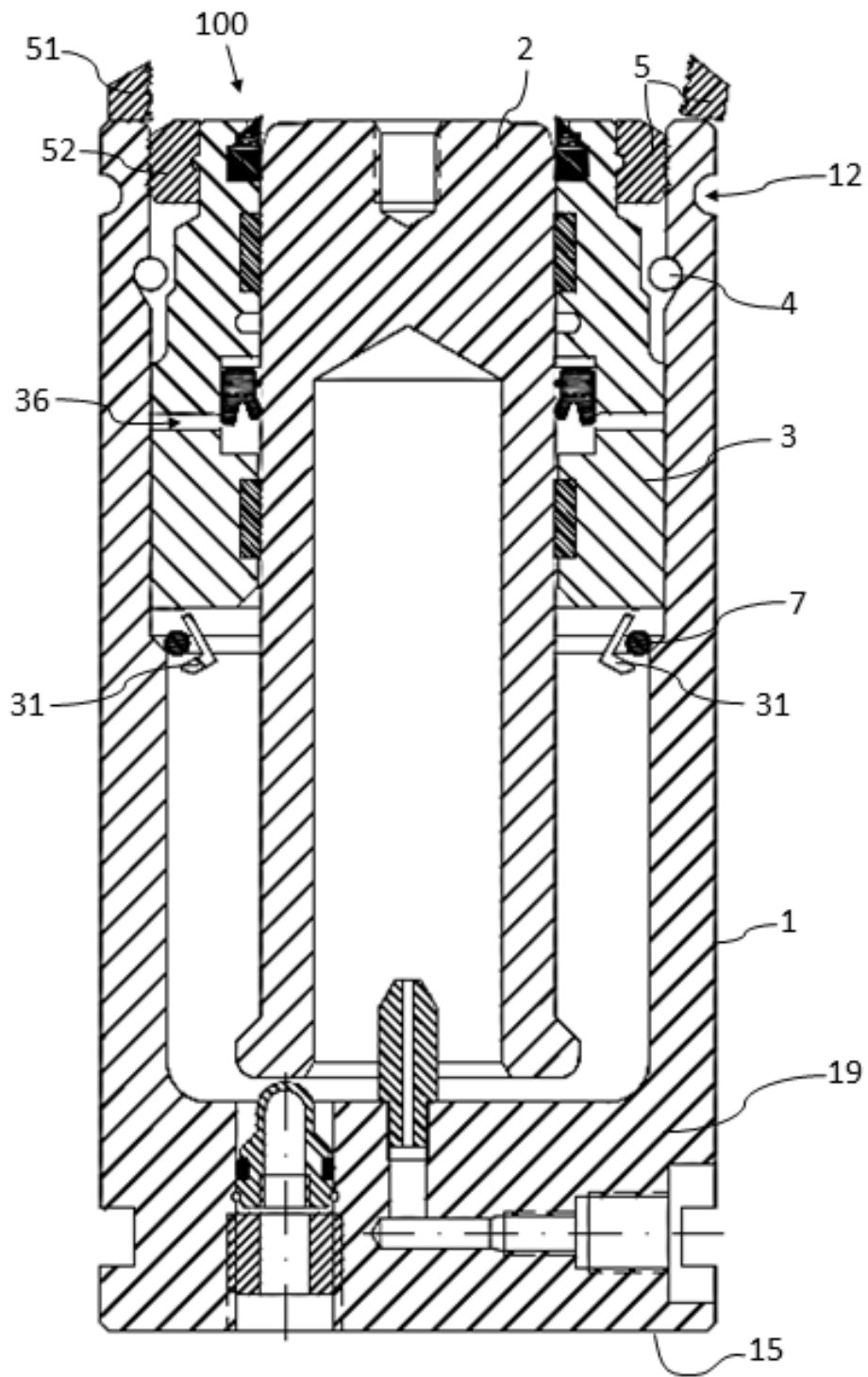


Fig. 3

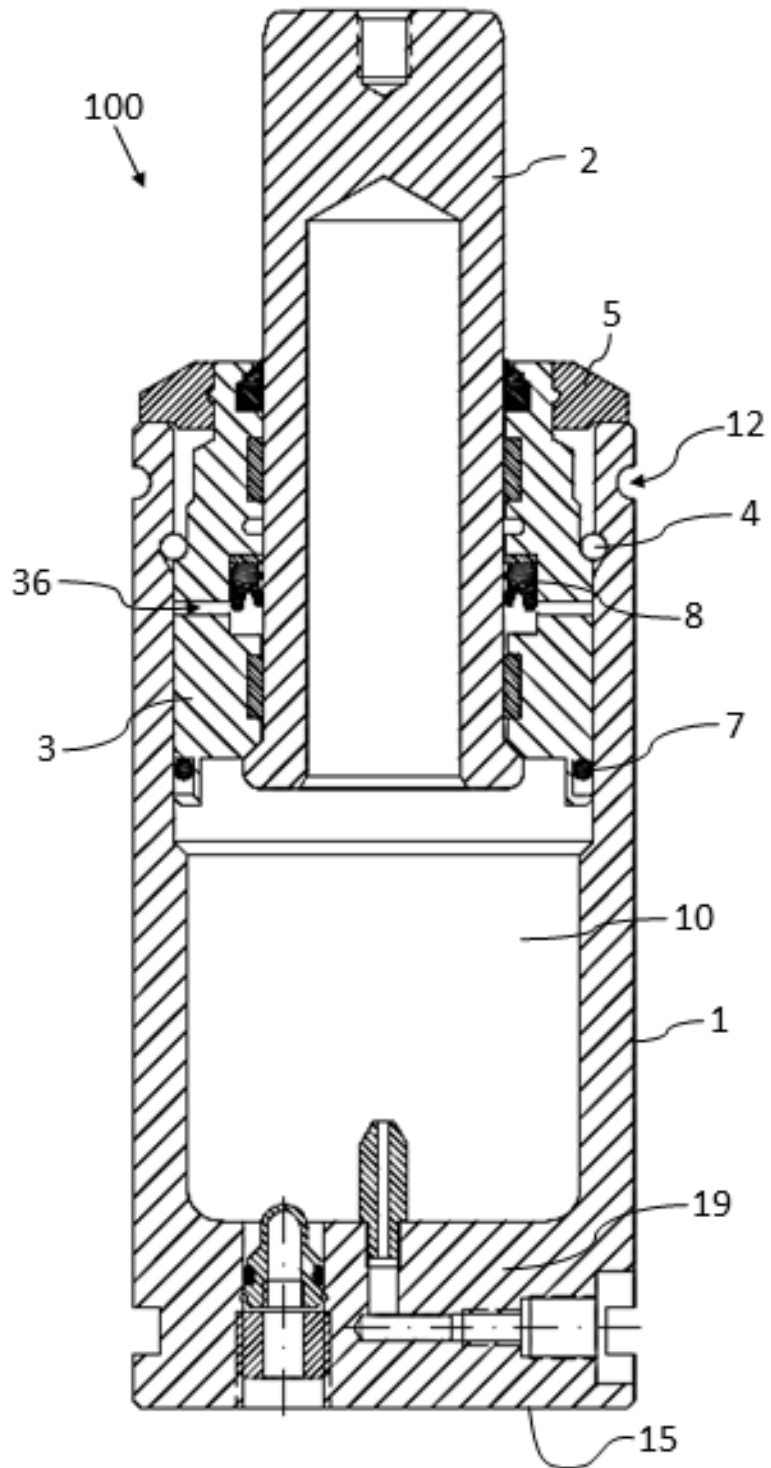


Fig. 4

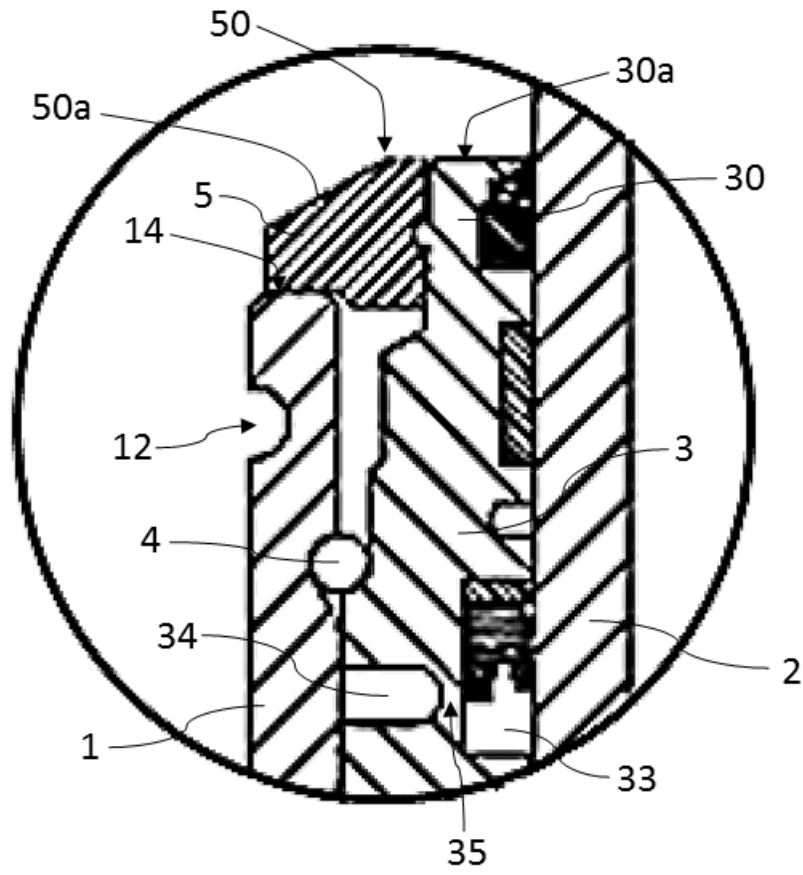


Fig. 5

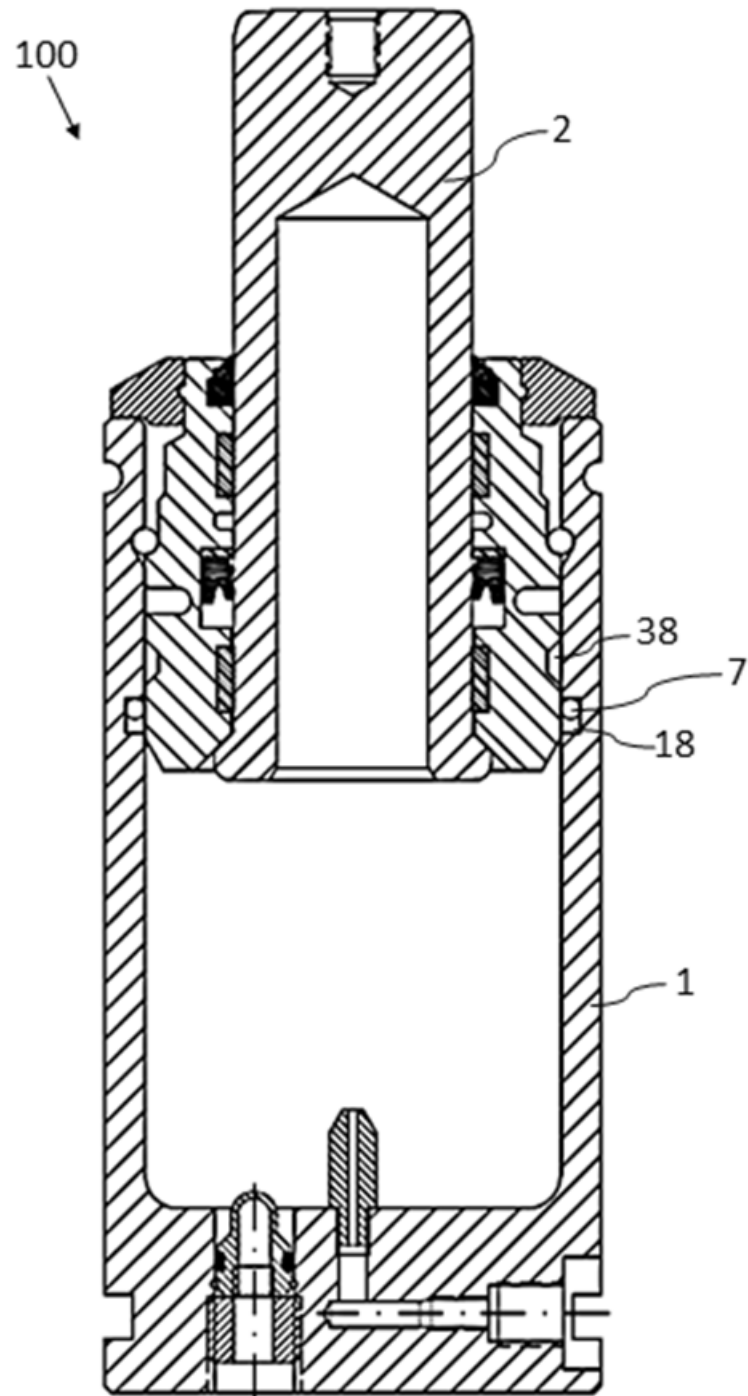


Fig. 6a

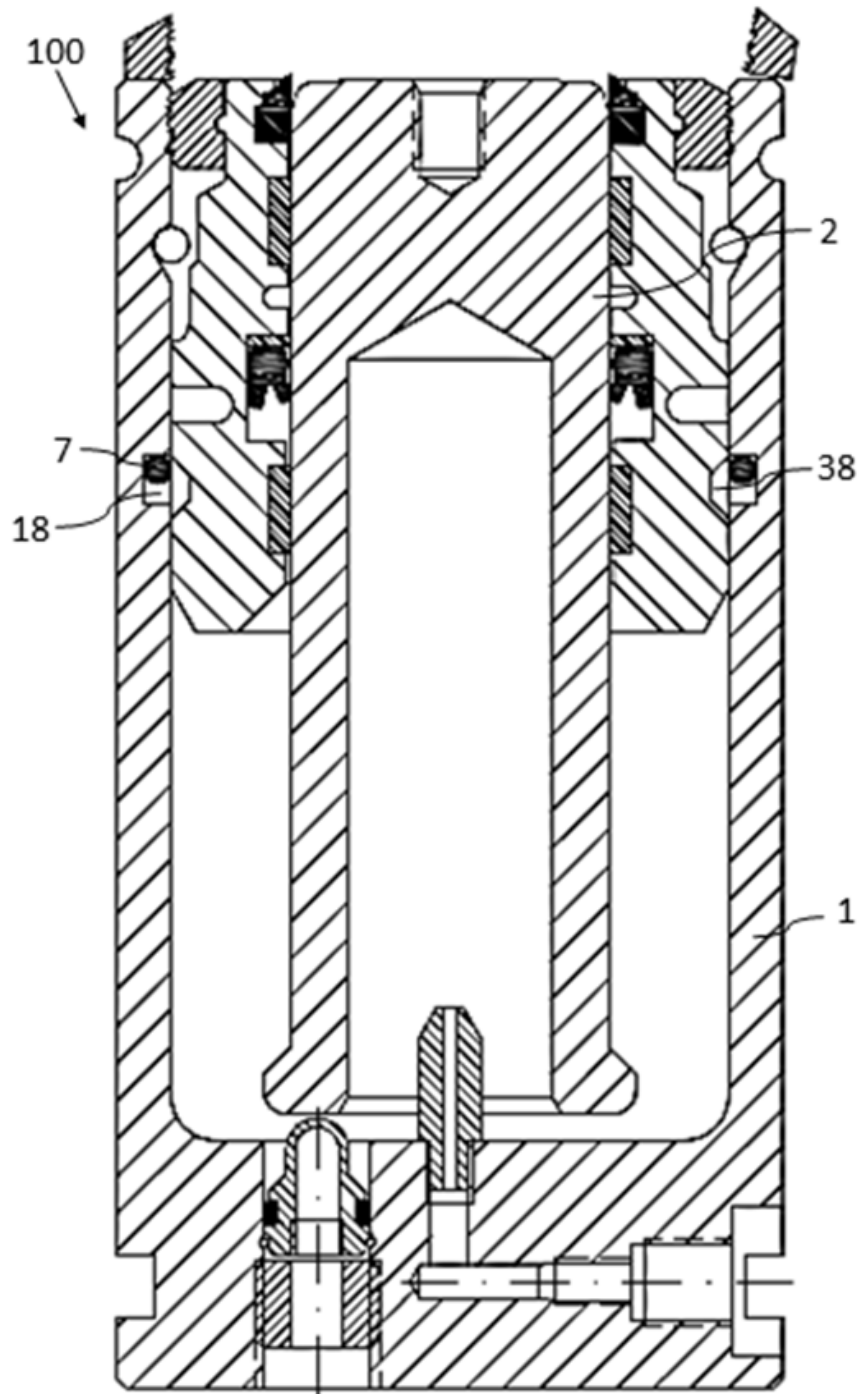


Fig. 6b

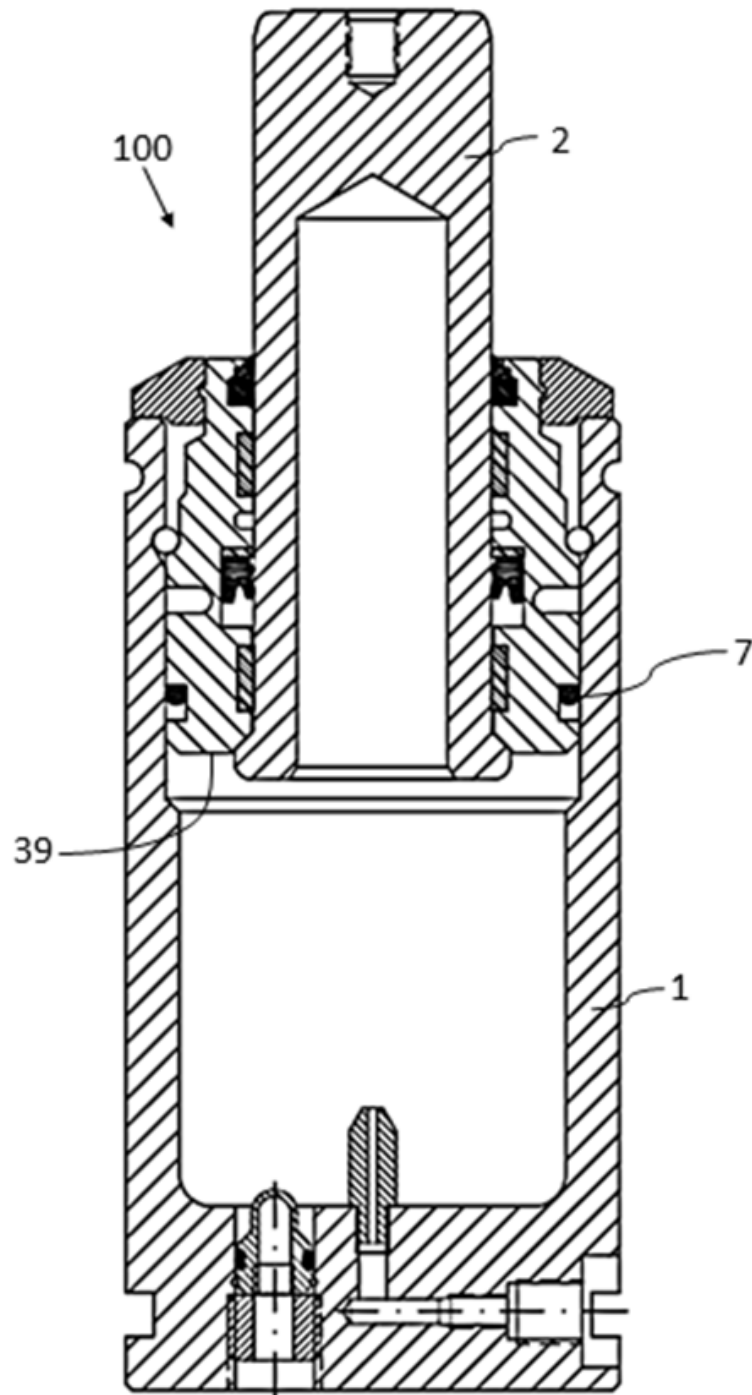


Fig. 7a

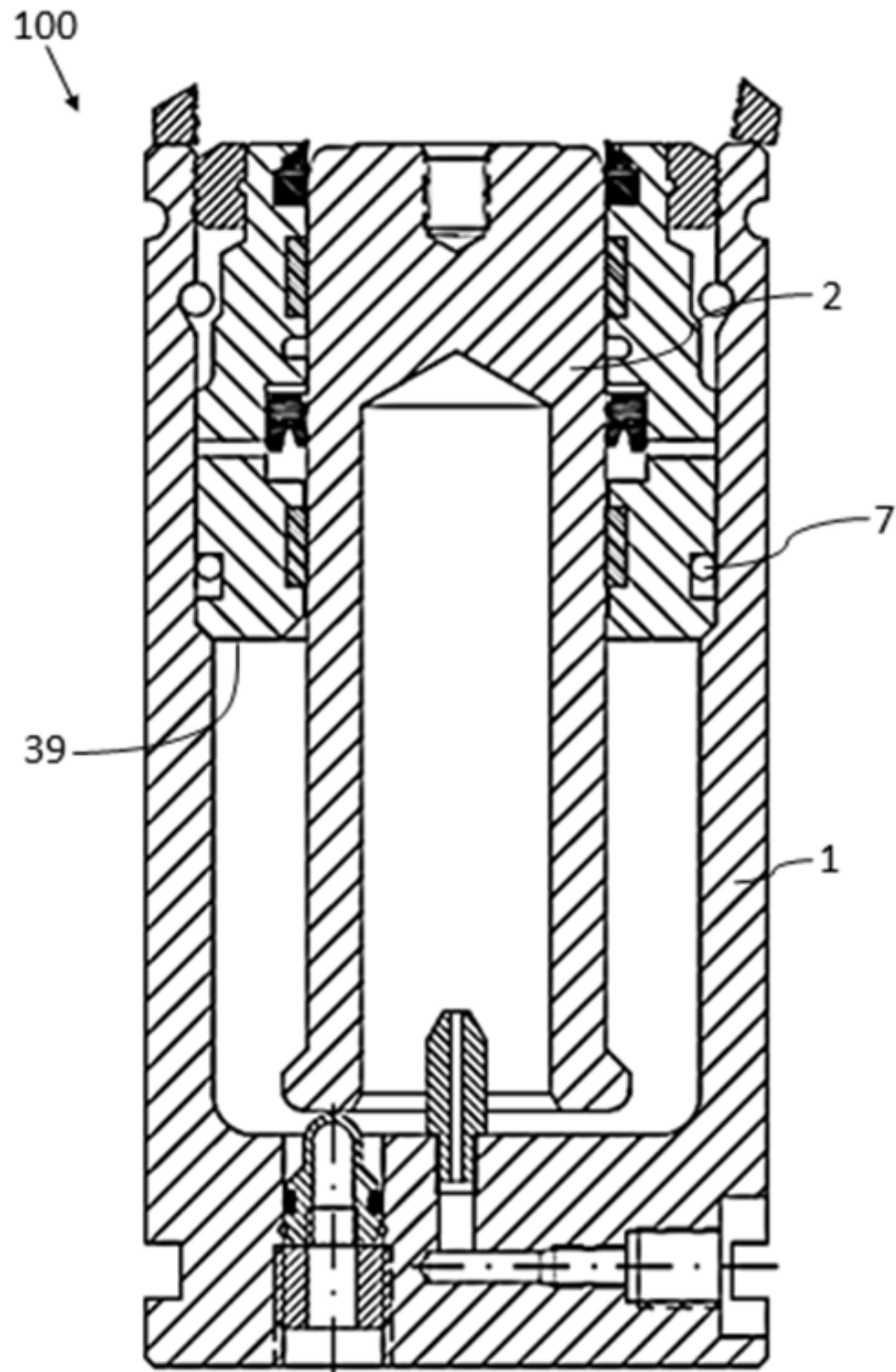


Fig. 7b