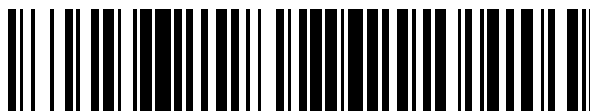


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 536**

51 Int. Cl.:

F16F 9/43 (2006.01)

F16F 9/02 (2006.01)

F16F 9/512 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2016 PCT/EP2016/064312**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16207160**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2016 E 16733905 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3314144**

54 Título: **Dispositivo de fluido compresible que comprende un dispositivo de seguridad, y método de protección de un dispositivo de fluido compresible**

30 Prioridad:

26.06.2015 SE 1550892

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

13.07.2020

73 Titular/es:

**STRÖMSHOLMEN AB (100.0%)
P.O. Box 216
573 23 Tranås, SE**

72 Inventor/es:

**GÖRANSSON, FREDRIK y
GÖRANSSON, TORBJÖRN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 773 536 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

Dispositivo de fluido compresible que comprende un dispositivo de seguridad, y método de protección de un dispositivo de fluido compresible

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a dispositivos de seguridad que son útiles en dispositivos de fluido compresible, tales como resortes de gas, amortiguadores y actuadores neumáticos.

La divulgación se refiere adicionalmente a un método para evitar que tales dispositivos de seguridad se activen cuando se supone que no deben hacerlo.

Antecedentes

Cuando se conforman productos por embutición profunda de chapa metálica, se usan resortes de gas tanto para sujetar la chapa metálica como para ayudar a separar las mitades de la herramienta entre sí después de una operación de conformación. Los resortes de gas que soportan el sujetador de la chapa metálica se cargan al comienzo del ciclo de prensado y se liberan después. La medida en que se carga cada resorte de gas está determinada por el ciclo de prensado, la forma del producto prensado y la longitud efectiva de la carrera. Para que la operación de conformado de chapa metálica sea óptima, es necesario tener un control completo del ciclo de prensado.

Existe el riesgo de que el ciclo de prensado no pueda controlarse de manera satisfactoria. Los resortes de gas pueden verse afectados negativamente por causa de una carrera excesiva, es decir, una carrera de compresión que fue demasiado lejos, excediendo la longitud nominal de la carrera del resorte de gas. Tal exceso de carrera puede causar daños a las piezas que constituyen el resorte de gas, incluido el cilindro, el vástago del pistón, el pistón y la guía, lo que conduce a una vida útil reducida o, en el peor de los casos, a la rotura. Además, y lo que es más serio, las herramientas de prensado y otros tipos de equipos pueden dañarse si los resortes de gas exceden su carrera.

Para evitar este tipo de problemas, existen resortes de gas que tienen dispositivos de seguridad, tales como los descritos en los documentos EP0959263B1 y EP1241373B1, donde se monta un tapón de seguridad en la parte inferior del cilindro.

Sin embargo, con tales tapones de seguridad pueden surgir situaciones en las que el dispositivo de seguridad se dispare accidental e involuntariamente. Una de esas situaciones es cuando se libera intencionadamente el gas de los resortes de gas, por ejemplo durante el servicio. El peso del sujetador de la chapa metálica puede comprimir accidentalmente el resorte de gas vacío o casi vacío de modo que llegue hasta su posición final y active la protección contra el exceso de carrera.

Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo de seguridad mejorado a este respecto.

El documento WO03/042571 A1, que se considera la técnica anterior más cercana, da a conocer un tapón de seguridad para resorte de gas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP2177783 A2 da a conocer también diferentes tapones de seguridad montados en la pared del cilindro.

Resumen

Por lo tanto, es un objetivo general proporcionar un dispositivo de seguridad mejorado. En particular, es un objetivo proporcionar un dispositivo de seguridad que tenga un menor riesgo de dispararse involuntariamente y que, al mismo tiempo, proporcione protección suficiente contra los excesos de carrera.

La invención está definida por las reivindicaciones independientes adjuntas, estableciéndose las realizaciones en las reivindicaciones dependientes adjuntas, en la siguiente descripción y en los dibujos adjuntos.

Según un primer aspecto, se proporciona un dispositivo de fluido compresible, tal como un resorte de gas, que comprende una carcasa que define una cámara de compresión, un pistón móvil en la cámara y un miembro de seguridad que, en el caso de que el pistón exceda su carrera, es golpeado por el pistón, con lo que al menos una parte del fluido compresible es evacuada de la cámara de compresión. El dispositivo comprende adicionalmente un miembro de pre-impacto, dispuesto para ser golpeado antes de que el miembro de seguridad sea golpeado por el pistón, de modo que el miembro de seguridad solo es golpeado una vez que se ha logrado una fuerza compresiva predeterminada de exceso de carrera. El miembro de seguridad comprende un cuerpo que se aloja en un canal de seguridad proporcionado en una pared de la cámara.

Un dispositivo de fluido compresible puede ser, como ejemplos no limitantes, un resorte de gas, un amortiguador o un pistón neumático.

5 Al proporcionar un miembro de pre-impacto, es posible evitar que el dispositivo de seguridad se active accidentalmente, por ejemplo en situaciones en las que el pistón excede su carrera. Tales situaciones pueden producirse cuando, por ejemplo, se libera la presión del fluido en un resorte de gas mientras este aún está sometido a una carga.

10 El miembro de pre-impacto puede estar dispuesto en el dispositivo de seguridad, en la pared de la cámara o en el pistón, siempre que pueda recibir la fuerza del pistón antes que el dispositivo de seguridad.

15 El miembro de seguridad puede extenderse hacia adentro desde una porción de pared de la cámara y el miembro de pre-impacto puede extenderse más hacia adentro que el miembro de seguridad desde la pared de la cámara. En los ejemplos ilustrados, el miembro de seguridad se proporciona en una pared inferior del cilindro.

El miembro de pre-impacto puede comprender una porción que está dispuesta para deformarse cuando es golpeada con una fuerza predeterminada, y el miembro de seguridad puede moverse con respecto a la pared de la cámara solo cuando se ha logrado dicha deformación.

20 El miembro de seguridad puede comprender una porción de impacto que está expuesta en la cámara de compresión y una porción de sellado que, hasta que el miembro de seguridad no haya sido golpeado, está dispuesta para evitar que el fluido compresible salga de la cámara de compresión.

25 El cuerpo puede encajar a presión en el canal de seguridad.

Alternativamente, o como suplemento, se puede proporcionar un juego entre el cuerpo y una pared del canal de seguridad.

30 Alternativamente, o como suplemento, el cuerpo puede estar conectado al canal de seguridad mediante una conexión roscada.

El miembro de pre-impacto puede formarse como una parte separada del miembro de seguridad.

35 Por ejemplo, el miembro de pre-impacto puede formarse como una parte unida al interior de la pared de la cámara. Alternativamente, o como suplemento, el miembro de pre-impacto puede formarse como una parte integrada con el interior de la pared de la cámara.

El miembro de pre-impacto puede estar integrado con el miembro de seguridad.

40 El miembro de pre-impacto puede estar conectado al miembro de seguridad por un puente de material.

El puente de material puede extenderse aproximadamente sobre toda la circunferencia del miembro de seguridad. Además, el puente de material puede extenderse radialmente desde el miembro de seguridad hasta el miembro de pre-impacto.

45 El puente de material puede tener un espesor, visto en la dirección axial, que varía entre al menos dos espesores diferentes.

50 El puente de material puede conectarse al miembro de pre-impacto en la parte del miembro de pre-impacto más cercana a la pared de la cámara.

El puente de material puede conectarse al miembro de pre-impacto en una parte del miembro de pre-impacto separada de la pared de la cámara, por lo que se forma un espacio entre el puente de material y la pared de la cámara cuando el miembro de pre-impacto está montado en la pared de la cámara

55 El miembro de seguridad puede comprender adicionalmente un canal de ventilación extendido axialmente.

60 El canal de ventilación puede facilitar la evacuación de la cámara de compresión, una vez que el miembro de seguridad haya sido golpeado, al proporcionar una conexión entre la cámara de compresión y el miembro de sellado.

El canal de ventilación se extiende a través del puente de material y/o a través del cuerpo.

65 El miembro de seguridad comprende adicionalmente un dispositivo de seguridad de sobrepresión, adaptado para evacuar al menos parte del fluido de la cámara de compresión en caso de que la presión en la cámara de compresión exceda una presión máxima predeterminada.

El dispositivo de seguridad de sobrepresión puede disponerse en conexión con el canal de ventilación.

Tal dispositivo de seguridad de sobrepresión puede comprender una porción deformable o rompible del dispositivo de seguridad.

5 Según un segundo aspecto, se proporciona un método para proteger un dispositivo de fluido compresible, tal como un resorte de gas, que comprende una carcasa que define una cámara de compresión y un pistón móvil en la cámara. El método comprende, en el caso de que el pistón exceda su carrera de compresión, provocar que el pistón impacte sobre un miembro de seguridad, de modo que el miembro de seguridad provoque la evacuación de al menos parte del fluido compresible del dispositivo, provocando que un miembro de pre-impacto sea golpeado antes de que el pistón impacte sobre el miembro de seguridad y provocando que el pistón impacte sobre el miembro de seguridad solo después de que se haya logrado una deformación o un movimiento predeterminado del miembro de pre-impacto.

15 Breve descripción de los dibujos

Las Figs. 1a-1d son vistas esquemáticas en sección de un resorte de gas, que ilustran el diseño y el funcionamiento del concepto de dispositivo de seguridad de la presente divulgación.
 Las Figs. 2a-2d son vistas esquemáticas en perspectiva de un dispositivo de seguridad.
 Las Figs. 3a-3b son vistas esquemáticas en sección del dispositivo de seguridad de las Figs. 2a-2d.
 Las Figs. 4a-4c son vistas esquemáticas en sección que muestran, con más detalle, el funcionamiento del concepto de dispositivo de seguridad de la presente descripción.
 La Fig. 5 es una vista esquemática en sección que muestra un primer diseño de un dispositivo de seguridad.
 La Fig. 6 es una vista esquemática en sección que muestra un segundo diseño de un dispositivo de seguridad.
 La Fig. 7 es una vista esquemática en sección que muestra un tercer diseño de un dispositivo de seguridad.
 La Fig. 8 es una vista esquemática en sección que muestra un cuarto diseño de un dispositivo de seguridad.
 La Fig. 9 es una vista esquemática en sección que muestra un quinto diseño de un dispositivo de seguridad.
 Las Figs. 10a-10c ilustran esquemáticamente otro diseño de la conexión entre el dispositivo de seguridad y el miembro de pre-impacto.
 Las Figs. 11a-11b ilustran esquemáticamente otro diseño más de la conexión entre el dispositivo de seguridad y el miembro de pre-impacto.
 La Fig. 12 ilustra esquemáticamente otro diseño más de la conexión entre el dispositivo de seguridad y el miembro de pre-impacto.

35 Descripción detallada

Las Figs. 1a-1d son vistas esquemáticas en sección de un resorte de gas 1 que comprende un dispositivo de seguridad 2, tal como se describirá más adelante.

40 Aunque se haga referencia a un resorte de gas, se entiende que el dispositivo de seguridad de la presente divulgación puede encontrar también aplicación en otros dispositivos de fluido compresible, tales como amortiguadores o actuadores neumáticos. También es concebible que la presente divulgación pueda encontrar aplicación en aplicaciones de fluidos de tipo no compresible, tales como cilindros hidráulicos.

45 El resorte de gas 1 comprende una carcasa 11 que define una cámara de compresión 12, una guía 13 que puede sellarse con relación a la carcasa 11 mediante un dispositivo de sellado (no mostrado), tal como una junta tórica. Un pistón 15 está dispuesto de forma móvil en la cámara de compresión cuando es sometido a una carga 3. La carcasa 11 presenta una pared lateral 111 sustancialmente cilíndrica y una pared inferior 112.

50 El funcionamiento del resorte de gas 1 en sí mismo es convencional. Es decir, cuando el pistón 15 es empujado por una carga 3 dentro de la cámara de compresión 12, el fluido presente en la misma se comprime, es decir, se produce la "carrera de compresión". Una vez que se libera la carga 3, el pistón 15 es empujado hacia atrás por el fluido presurizado, es decir, se produce la "carrera de retroceso".

55 El pistón 15 se puede mover entre un límite externo, que puede proporcionarse en la guía 13, y un límite interno, que en última instancia puede ser proporcionado por la pared inferior.

El dispositivo de seguridad 2 puede estar dispuesto en un rebaje 113 formado en la pared inferior 112.

60 El dispositivo de seguridad 2 generalmente se forma como un tapón que tiene una parte que sobresale hacia adentro desde una pared de la cámara y que es axialmente desplazable, normalmente hacia afuera, hasta el rebaje 113, cuando es sometido a una carga axial 3 suficientemente grande, como sería el caso cuando se produce un exceso de carrera.

65 Con referencia a las Figs. 2a-2d, el dispositivo de seguridad 2 puede comprender un cuerpo principal 20 del dispositivo de seguridad, un soporte de sellado 21, un miembro de sellado 22 y una placa final 23. El dispositivo de

seguridad puede comprender un canal de ventilación 24 que se extiende axialmente.

El dispositivo de seguridad 2 comprende además un miembro de pre-impacto 25.

- 5 El cuerpo principal 20 puede estar formado como un miembro sustancialmente cilíndrico que tiene una sección transversal que está adaptada para encajar en una sección transversal del rebaje 113.

El cuerpo principal 20 tiene una porción de impacto 201, que está dispuesta para sobresalir hacia adentro desde la pared inferior 112 y para ser golpeada por el pistón 15 cuando el pistón excede su carrera.

- 10 El soporte de sellado 21 puede estar integrado con el cuerpo principal 20, por ejemplo en una sola pieza. El soporte de sellado puede proporcionarse en forma de un surco circunferencial radialmente abierto, adaptado para recibir una junta tórica 22 que está dispuesta para sellar contra una pared del rebaje 113. La junta tórica se puede comprimir cuando se aloja entre el soporte de sellado 21 y la pared del rebaje 113.

- 15 La parte axialmente más externa del dispositivo de seguridad 2 puede estar provista de una placa final 23. La placa final 23 puede formar parte del soporte de sellado 21, por ejemplo proporcionando una limitación axial del soporte de sellado 21, evitando así que el miembro de sellado 22 se salga del soporte de sellado 21.

- 20 La placa final 23 puede estar dispuesta además para que se doble o se rompa (se corte) si es sometida a una sobrepresión, de modo que el fluido de la cámara de compresión pueda escapar de una manera controlada. Por ejemplo, se puede proporcionar una marca de rotura 27, tal como se ilustra en la Fig. 3a, de modo que la placa final, o una parte de ella, se rompa por un sitio predeterminado. Sin embargo, tales marcas de rotura no son necesarias, ya que el propio diseño de la placa final puede hacer que ceda (es decir, se doble o se corte) por un sitio predeterminado.

- 25 El canal de ventilación 24 puede ser un canal extendido axialmente que conecta la cámara de compresión directamente con el miembro de sellado 22 y/o con la placa final 23, por lo que el miembro de sellado 22 está sometido a la presión de la cámara de compresión y, por lo tanto, puede activarse en caso de presión excesiva.

- 30 El miembro de pre-impacto 25 tiene en este caso la forma de un anillo que está integrado con el cuerpo principal 20 del dispositivo de seguridad 2.

- 35 El miembro de pre-impacto 25 presenta una extensión axial T, que es mayor que la extensión axial t de la porción de impacto 201. Es decir, el miembro de pre-impacto 25 penetra en la cámara de compresión más que la porción de impacto, por lo que, en el caso de un exceso de carrera, el pistón 15 impactará sobre el miembro de pre-impacto antes de golpear en la porción de impacto 201.

- 40 El miembro de pre-impacto 25 puede estar formado por un material y con una geometría que, en conjunto, están diseñados para ceder ante una fuerza que exceda un valor predeterminado. En el ejemplo divulgado, que no es limitativo, el miembro de pre-impacto se forma como un anillo que tiene un espesor axial T y una anchura radial W, elegidos de manera que el anillo ceda cuando el pistón (o parte del pistón) impacte sobre el anillo con una fuerza predeterminada.

- 45 El miembro de pre-impacto 25 no tiene por qué estar formado como un anillo. Por ejemplo, puede estar formado por uno o más segmentos de material lineales o curvos. Puede estar formado por una estructura ondulada o almenada axial y/o radialmente.

- 50 El miembro de pre-impacto puede estar formado en la porción de pared extrema del cilindro, tal como se da a conocer en los dibujos. Como alternativa, puede estar formado en una porción de pared cilíndrica o en una transición entre la porción de pared cilíndrica y la porción de pared extrema.

Como otra opción, el miembro de pre-impacto puede estar formado en el dispositivo de seguridad.

- 55 Como otra opción más, el miembro de pre-impacto puede estar formado en el pistón, de modo que entrará en contacto con una parte de la pared y comenzará a recibir fuerza antes de que el miembro de seguridad sea golpeado por el pistón.

- 60 La Fig. 3a ilustra esquemáticamente una sección transversal del dispositivo de seguridad 2, cuya sección transversal se toma en el canal de ventilación 24.

La Fig. 3b ilustra esquemáticamente una sección transversal tomada por un plano que está angularmente separado del canal de ventilación 24.

- 65 Con referencia a las Figs. 3a y 3b, el miembro de pre-impacto 24 está unido al cuerpo principal 20 por un puente radial 26 de material. Este puente de material puede extenderse sobre toda la circunferencia del cuerpo principal 20, o sobre parte de la misma.

Con referencia nuevamente a las Figs. 1a-1b, la Fig. 1a ilustra el resorte de gas 1 en un estado anterior a que el pistón 15 haya alcanzado el dispositivo de seguridad 2. En este punto, el pistón 15 puede ser empujado hacia su posición retraída por la carga 3

5 La Fig. 1b ilustra el resorte de gas 1 en un estado en el que el pistón 15 ha hecho contacto con el miembro de pre-impacto 25-1 del dispositivo de seguridad 2. Tal como se ilustra más claramente en la Fig. 4a, existe un espacio axial (T-t) entre el pistón 15 y la porción de impacto 201 del dispositivo de seguridad.

10 La Fig. 1c y la Fig. 4b ilustran el resorte de gas 1 en un estado en el que el miembro de pre-impacto 25-2 ha comenzado a ceder hasta el punto de crear un contacto inicial entre el pistón 15 y la porción de impacto 201 del dispositivo de seguridad del cuerpo principal 20. El miembro de pre-impacto 25-2 está pues ligeramente comprimido.

15 La Fig. 1d y la Fig. 4c ilustran el resorte de gas 1 en un estado en el que el dispositivo de seguridad 2 ha sido desplazado axialmente por el pistón 15 hasta el punto de permitir la evacuación del fluido de la cámara de compresión. En este ejemplo ilustrado, todo el miembro de sellado 22 ha sido empujado fuera del rebaje 113. De este modo, el gas puede escapar a través del canal de ventilación y más allá del miembro de sellado 22. El miembro de pre-impacto 25-3 se ha comprimido completamente.

20 Por lo tanto, una vez que el miembro de pre-impacto cede en un grado suficiente, la porción de impacto 201 será golpeada por el pistón 15 y el dispositivo de seguridad se disparará cuando el cuerpo principal 20 haya realizado un movimiento axial en el rebaje 113 suficiente para empujar el miembro de sellado 22 fuera de un límite exterior del rebaje 113.

25 La Fig. 5 ilustra esquemáticamente el dispositivo de seguridad 2 discutido previamente en una vista en sección transversal ampliada. En esta realización, el cuerpo principal 20 del dispositivo de seguridad puede encajar a presión en el rebaje 113. Es decir, cuando el cuerpo y el rebaje 113 son cilíndricos, el diámetro del cuerpo 20 puede ser igual o ligeramente mayor que el diámetro del rebaje 113. El miembro de sellado 22 puede tener en esta realización un diámetro incluso mayor que el cuerpo 20.

30 El dispositivo de seguridad 2 se monta desde el interior del resorte de gas 2, lo que significa que, para reemplazarlo, es necesario desarmar el resorte de gas 1.

35 La Fig. 6 ilustra esquemáticamente un dispositivo de seguridad 2' según una primera realización alternativa. En esta realización existe una separación radial S_r entre el cuerpo 20' y la pared del rebaje 113. El miembro de sellado 22 puede tener un diámetro exterior mayor que el del rebaje 113. Por lo tanto, el dispositivo de seguridad 2' puede ser retenido por la fuerza de fricción proporcionada entre el miembro de sellado 22 y el rebaje 113, y por el miembro de pre-impacto 25 y su correspondiente puente 26 de material.

40 El dispositivo de seguridad 2' se monta desde el interior del resorte de gas 1.

45 La Fig. 7 ilustra esquemáticamente un dispositivo de seguridad 2'' de acuerdo con una segunda realización alternativa. En esta realización, el dispositivo de seguridad está conectado al rebaje por una conexión roscada C_t . Por lo tanto, el cuerpo principal 20'' del dispositivo de seguridad 2'' puede estar provisto de una rosca macho y la pared del rebaje 113' puede estar provista de una rosca hembra. Las roscas están diseñadas para que se corten cuando el dispositivo de seguridad 2'' es sometido a una carga axial suficiente, de tal modo que el dispositivo de seguridad sea axialmente desplazado parcialmente fuera del rebaje 113'.

En esta realización, el dispositivo de seguridad 2'' también se monta desde el interior del resorte de gas 1.

50 La Fig. 8 ilustra esquemáticamente un dispositivo de seguridad 2''' según una tercera realización. En esta realización, el cuerpo principal 20''' del dispositivo de seguridad 2''' puede encajar a presión en el rebaje 113, tal como se describe con respecto a la Fig. 5. En esta realización, se proporciona el miembro de pre-impacto 25' como una parte separada, que puede unirse o formarse de una sola pieza con el interior de la pared 11, por lo tanto, este dispositivo de seguridad 2''' se puede montar desde el interior o desde el exterior.

55 La Fig. 9 ilustra esquemáticamente un dispositivo de seguridad 2^{IV} según una cuarta realización. En esta realización, el cuerpo principal está unido al rebaje 113' por una conexión roscada C_t , tal como se describe con respecto a la Fig. 7. El miembro de pre-impacto también se proporciona como una parte separada, que puede estar unida o formada de una sola pieza con el interior de la pared 11, por lo que este dispositivo de seguridad 2^{IV} puede montarse desde el interior o desde el exterior.

60 Las Figs. 10a-10c ilustran esquemáticamente una realización de un dispositivo de seguridad 2^V, en donde el puente de material 26' presenta un espesor variable. En la realización ilustrada, el puente de material presenta un par de porciones 26a diametralmente opuestas que tienen un espesor mayor y otro par de porciones 26b diametralmente opuestas que tienen un espesor menor. Los pares de porciones 26a, 26b pueden estar dispuestos perpendiculares entre sí.

En la alternativa, el puente de material 26' puede tener un espesor continuamente variable, tal como en forma de onda vista a lo largo de su circunferencia.

- 5 Como otra opción más, el puente de material puede formarse como una o más porciones de puente, cada una de las cuales se extiende sobre solo una parte de la circunferencia del cuerpo 20.

Se entiende que el diseño del puente de material 26' discutido con respecto a las Figs. 10a-10c puede combinarse con cualquiera de los diseños de cuerpo 20, 20', 20'', 20''', 20^{IV} y su mecanismo de fijación a la pared 11.

- 10 Las Figs. 11a-11b ilustran esquemáticamente una realización de un dispositivo de seguridad 2^{VI}, en donde el puente de material 26'' está separado de una porción del miembro de pre-impacto 25 que está más cerca de la pared 11, de modo que se forma un espacio entre la pared y el puente de material 26''.

- 15 En otras palabras, se forma un surco anular inferior g1 en el lado del puente de material 26'' que vaya a estar encarado con la pared 112 del resorte de gas 1.

Además, se forma un surco anular superior g2 en el lado del puente de material 26'' que vaya a quedar expuesto en la cámara de compresión 12.

- 20 Los surcos anulares g1, g2 pueden presentar diferentes profundidades axiales y/o diferentes anchuras radiales.

Se entiende que el diseño del puente de material 26'' discutido con respecto a las Figs. 11a-11b se puede combinar con cualquiera de los diseños de cuerpo 20, 20', 20'', 20''', 20^{IV} y su mecanismo de fijación a la pared 11. También se entiende que el puente de material 26'' discutido con respecto a las Figs. 11a-11b y la Fig. 12 puede estar provisto de un espesor variable, tal como se discutió con respecto a las Figs. 10a-10c.

- 25

La Fig. 12 ilustra esquemáticamente una realización de un dispositivo de seguridad 2^{VII}, en donde el puente de material 26''' está separado de la porción del miembro de pre-impacto 25 que está más cerca de la pared 11, de modo que se forma un surco anular g1 entre la pared 11 y el puente de material 26'''. En la realización de la Fig. 12, no existe un surco superior g2 (como en las Figs. 11a-11b) y, por lo tanto, el lado superior del puente de material 26''' está enrasado con la porción de impacto 201.

- 30

Se entiende que el diseño del puente de material 26''' discutido con respecto a la Fig. 12 puede combinarse con cualquiera de los diseños de cuerpo 20, 20', 20'', 20''', 20^{IV} y su mecanismo de fijación a la pared 11. También se entiende que el puente de material 26''' discutido con respecto a la Fig. puede estar provisto de un espesor variable tal como se discutió con respecto a las Figs. 10a-10c. El diseño de puente de material 26''' discutido con respecto a la Fig. 12 también puede estar provisto de un espesor variable tal como se discutió con respecto a las Figs. 10a-10c.

- 35

El dispositivo de seguridad y el miembro de pre-impacto 25 pueden estar formados con el mismo material. El material puede ser un material metálico, tal como acero o aluminio, o un material polimérico.

- 40

Como alternativa, el dispositivo de seguridad y el miembro de pre-impacto pueden estar formados con diferentes materiales, tales como diferentes materiales metálicos o poliméricos, o uno con material metálico y el otro con material polimérico.

- 45

Los dispositivos de seguridad pueden adaptarse para que se disparen al ser sometidos a fuerzas de pistón de entre aproximadamente 3000 N y aproximadamente 300000 N, dependiendo del tamaño del dispositivo de fluido compresible.

- 50

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de fluido compresible (1), tal como un resorte de gas, que comprende:

- 5 una carcasa (11) que define una cámara de compresión (12),
un pistón (15) móvil en la cámara (12), y
un miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) dispuesto de tal manera que el pistón (15) lo golpee en caso
de exceso de carrera del pistón, por lo que al menos parte del fluido compresible es evacuado de la cámara de
compresión (12), **caracterizado por que**
- 10 un miembro de pre-impacto (25, 25'), dispuesto para ser golpeado antes de que el miembro de seguridad (2, 2',
2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) sea golpeado por el pistón (15), de modo que el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V,
2^{VI}) solo es golpeado una vez que se ha alcanzado una fuerza compresiva predeterminada de exceso de carrera,
comprendiendo el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) un cuerpo (20), que se aloja en un canal de
seguridad (113, 113') que se proporciona en una pared de la cámara (111, 112).
- 15 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) se
extiende hacia adentro desde una porción de pared de la cámara (111, 112) y en donde el miembro de pre-impacto
(25, 25') se extiende desde la pared de la cámara más hacia adentro que el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV},
2^V, 2^{VI}).
- 20 3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el miembro de pre-impacto (25, 25') comprende una
porción que está dispuesta para deformarse cuando es golpeada con una fuerza predeterminada, por lo que el
miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) se puede mover con respecto a la pared de la cámara solo cuando
se ha logrado dicha deformación.
- 25 4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en donde el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) comprende una porción de impacto (201) que está
expuesta en la cámara de compresión (12) y una porción de sellado (21, 22) que, mientras que el miembro de
seguridad no haya sido golpeado, está dispuesta para evitar que el fluido compresible salga de la cámara de
compresión (12)
- 30 5. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en donde el miembro de pre-impacto (25, 25') está formado como una parte separada del miembro de seguridad
(2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}).
- 35 6. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el miembro de pre-impacto
(25, 25') está integrado con el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}).
- 40 7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el miembro de pre-impacto (25, 25') está conectado al
miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) por un puente de material (26, 26', 26'', 26''').
8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el puente de material (26, 26', 26'', 26''') se extiende
aproximada y sustancialmente sobre toda la circunferencia del miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}).
- 45 9. El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en donde el puente de material (26, 26', 26'', 26''') tiene
un espesor, visto en la dirección axial, que varía entre al menos dos espesores diferentes.
10. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el puente de material se
conecta al miembro de pre-impacto (25, 25') en la parte del miembro de pre-impacto que está más cerca de la pared
de la cámara.
- 50 11. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el puente de material
(26, 26', 26'', 26''') se conecta al miembro de pre-impacto (25, 25') en la parte del miembro de pre-impacto que está
separada de la pared de la cámara, de modo que se forma un espacio (g1) entre el puente de material y la pared de
la cámara cuando el miembro de pre-impacto (25, 25') está montado en la pared de la cámara.
- 55 12. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en donde el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) comprende adicionalmente un canal de ventilación (24)
que se extiende axialmente.
- 60 13. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 8-12
cuando dependen de la reivindicación 5, en donde el canal de ventilación (24) se extiende a través del puente de
material (26, 26', 26'', 26''') y/o a través del cuerpo (20).
- 65 14. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en donde el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) comprende adicionalmente un dispositivo de seguridad

de sobrepresión, adaptado para evacuar al menos parte del fluido de la cámara de compresión en caso de que la presión en la cámara de compresión exceda una presión máxima predeterminada.

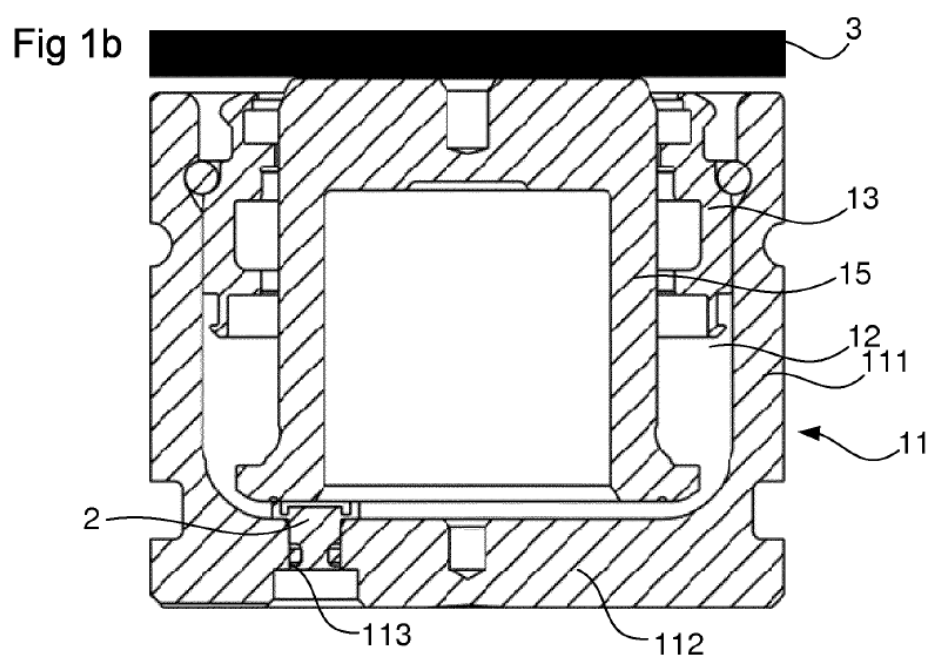
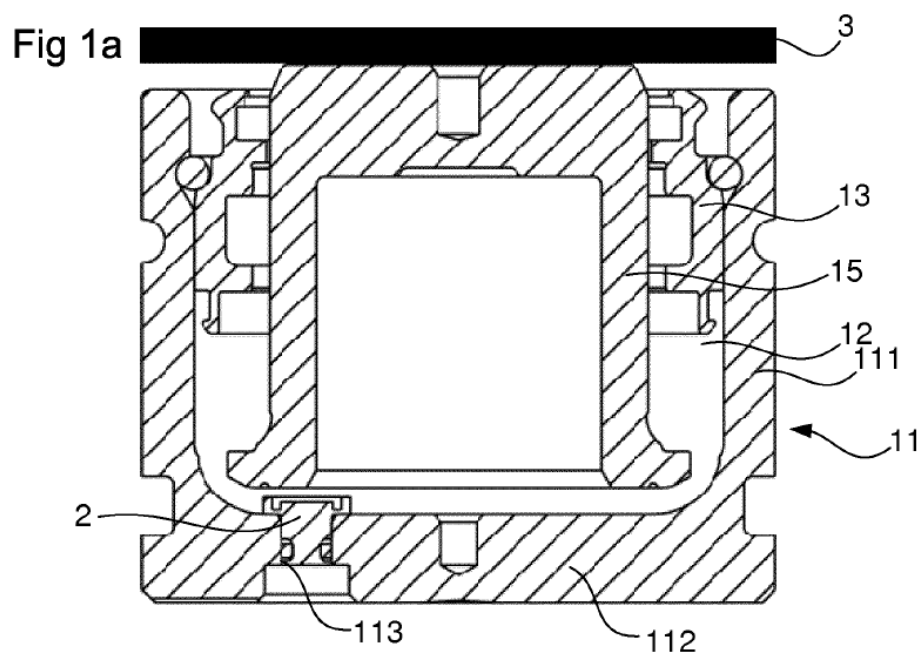
- 5 15. Un método para proteger un dispositivo de fluido compresible, tal como un resorte de gas que comprende una carcasa que define una cámara de compresión y un pistón móvil en la cámara, comprendiendo el método:

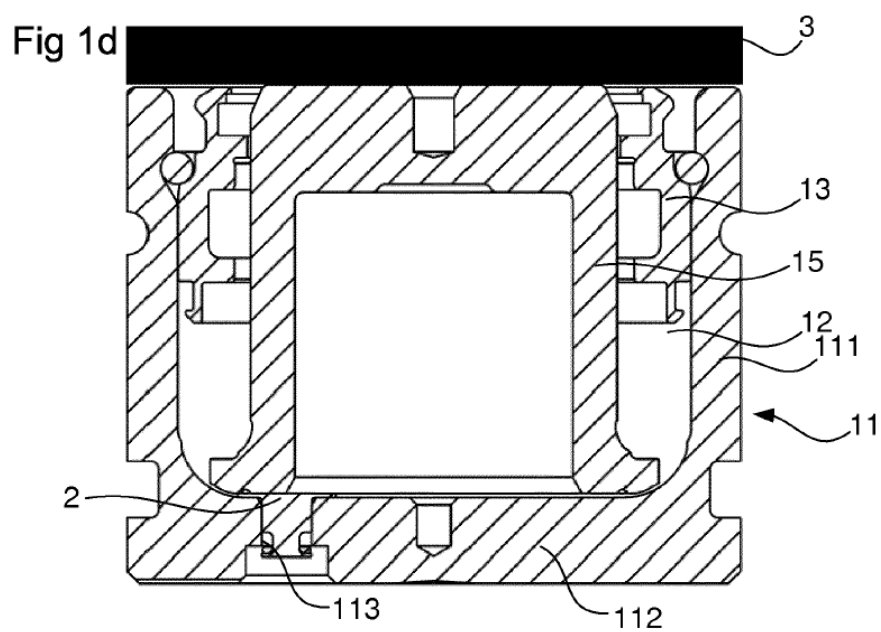
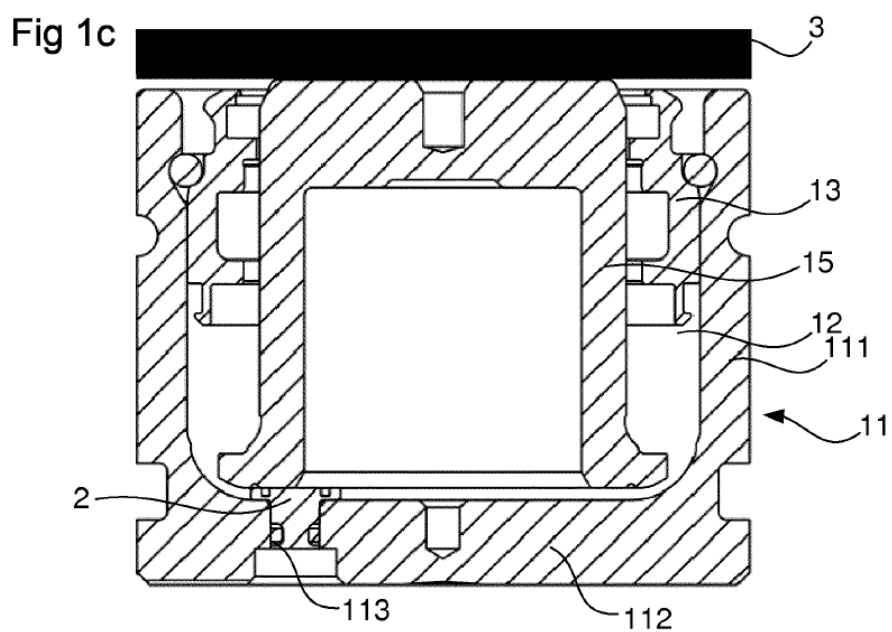
en caso de que el pistón exceda su carrera por compresión:

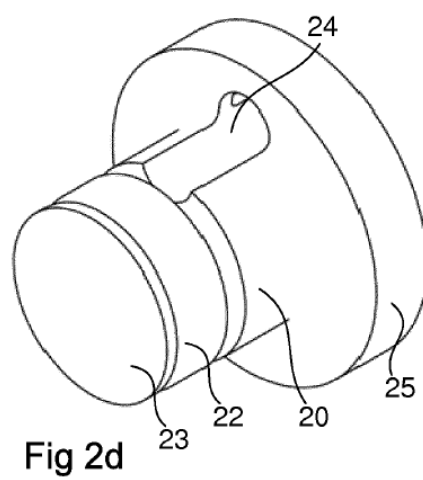
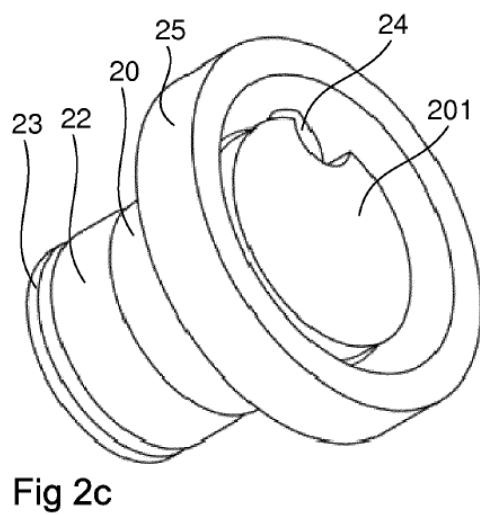
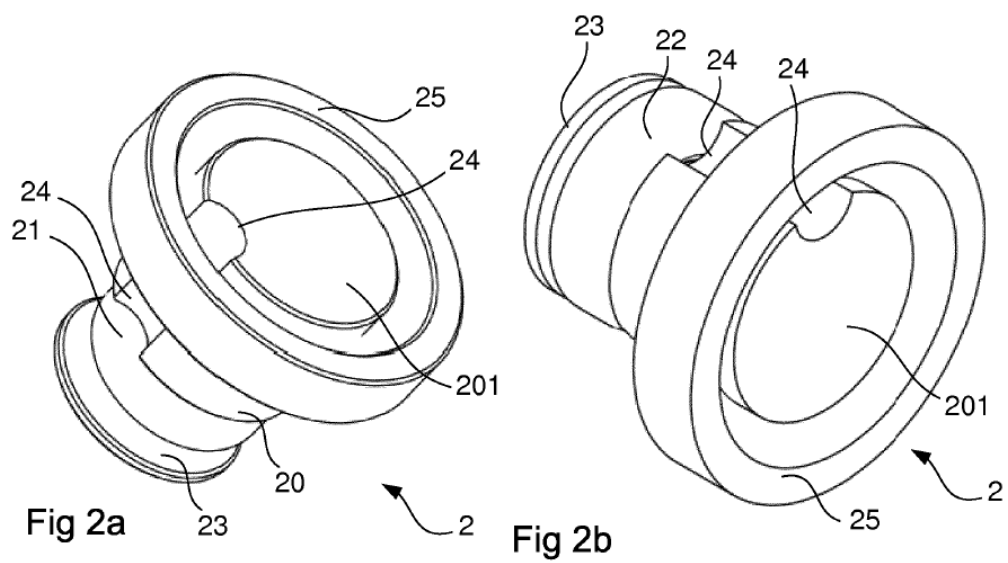
- 10 provocar que el pistón impacte sobre un miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}), de modo que el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) provoque que al menos parte del fluido compresible del dispositivo sea evacuado,

provocar que un miembro de pre-impacto (25, 25') sea golpeado antes de que el pistón impacte sobre el miembro de seguridad, **caracterizado por**

- 15 provocar que el pistón impacte sobre el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) solo después de que se haya logrado una deformación o un movimiento predeterminados del miembro de pre-impacto (25, 25'), comprendiendo el miembro de seguridad (2, 2', 2'', 2''', 2^{IV}, 2^V, 2^{VI}) un cuerpo (20) que se aloja en un canal de seguridad (113, 113') que se proporciona en una pared de la cámara (111, 112).







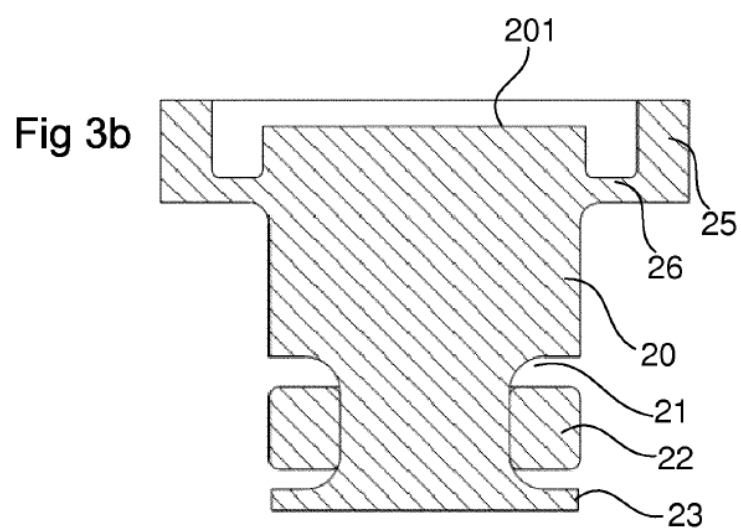
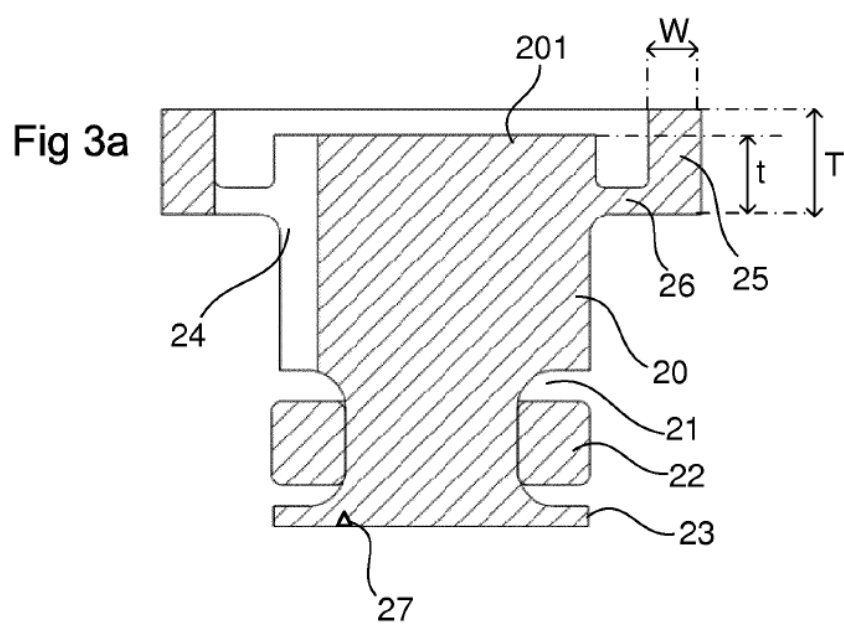


Fig 4a

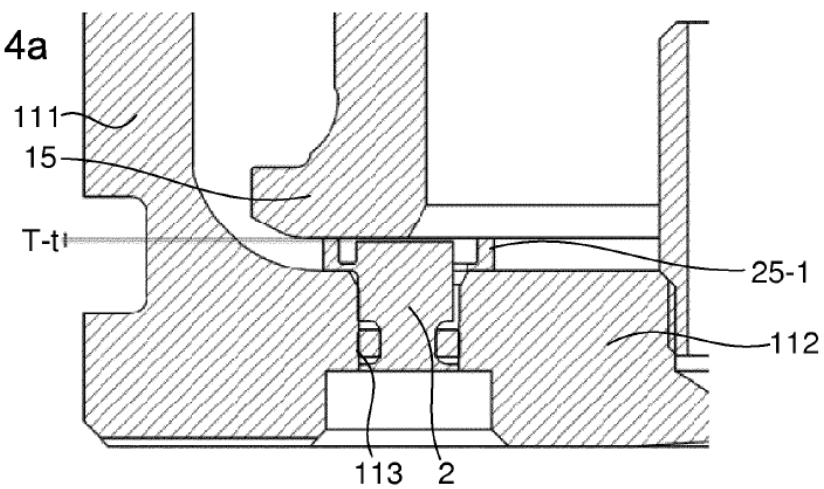


Fig 4b

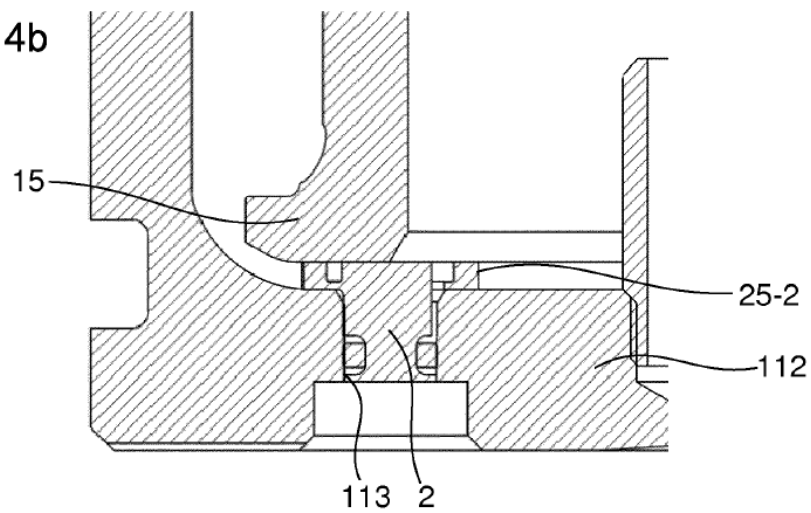


Fig 4c

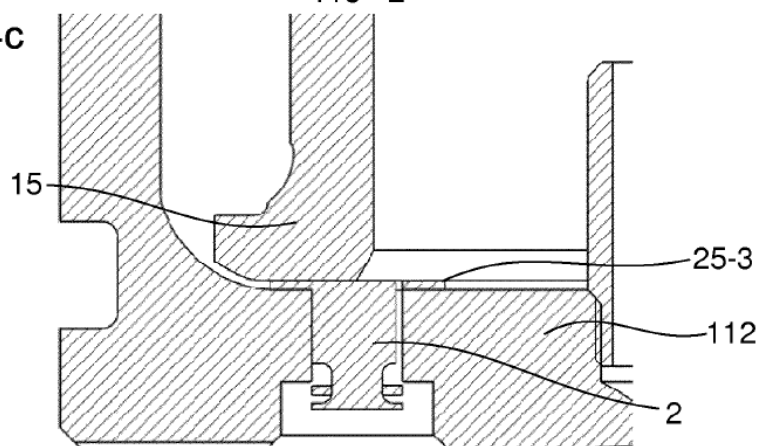


Fig 5

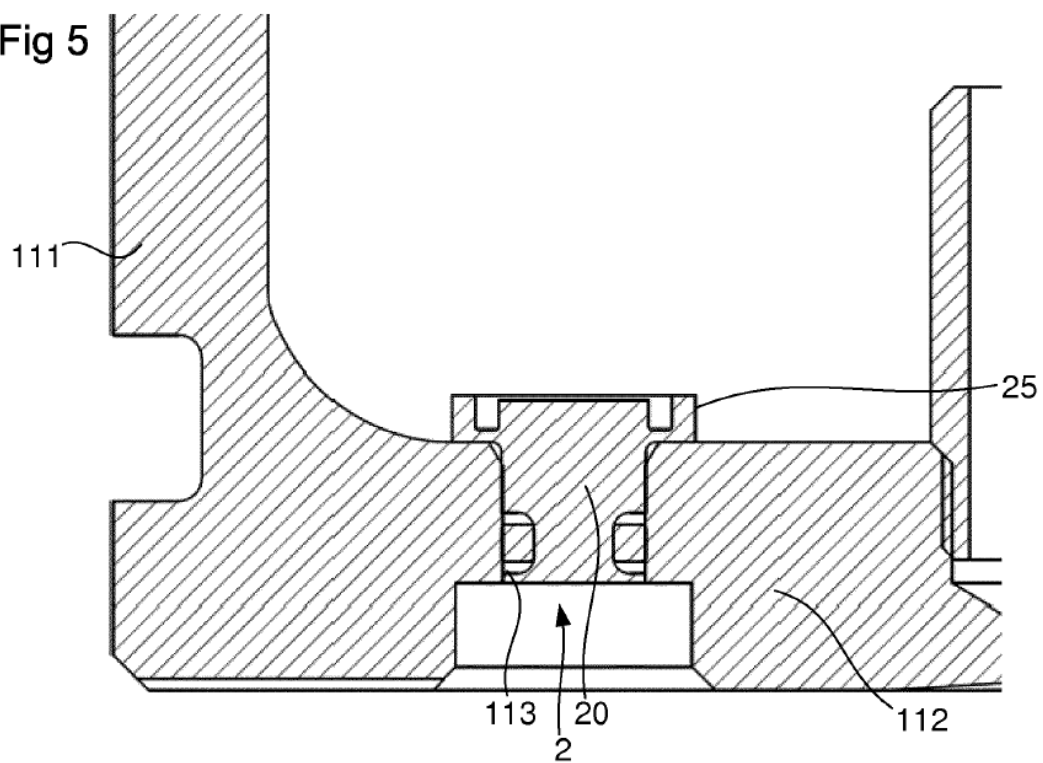
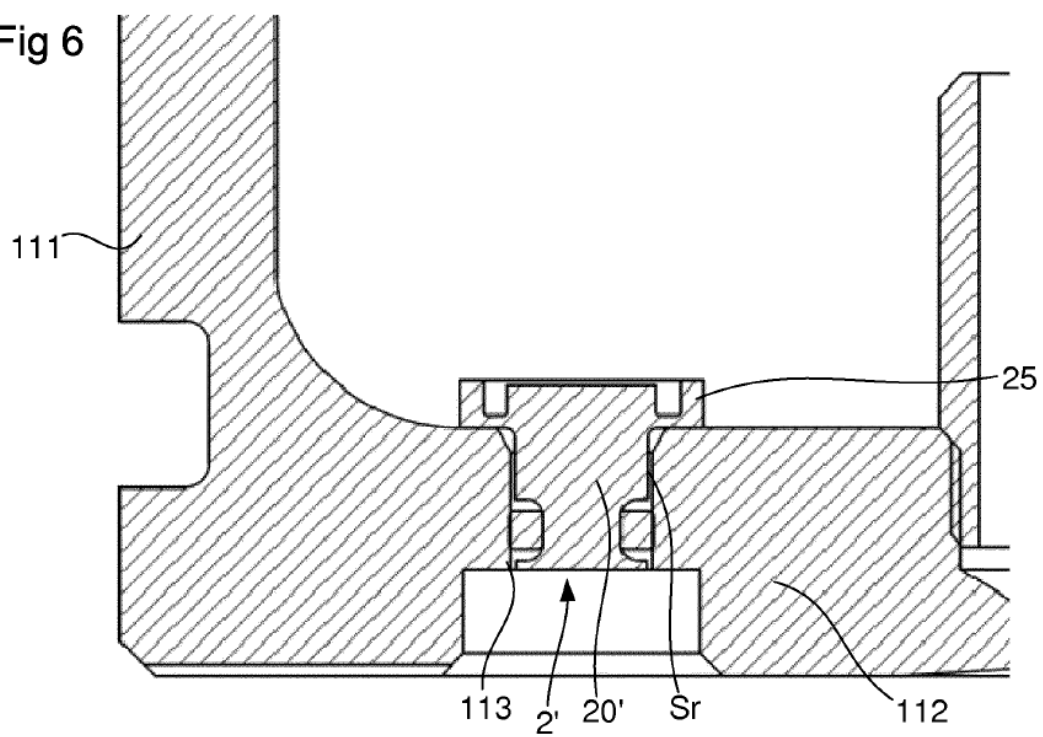


Fig 6



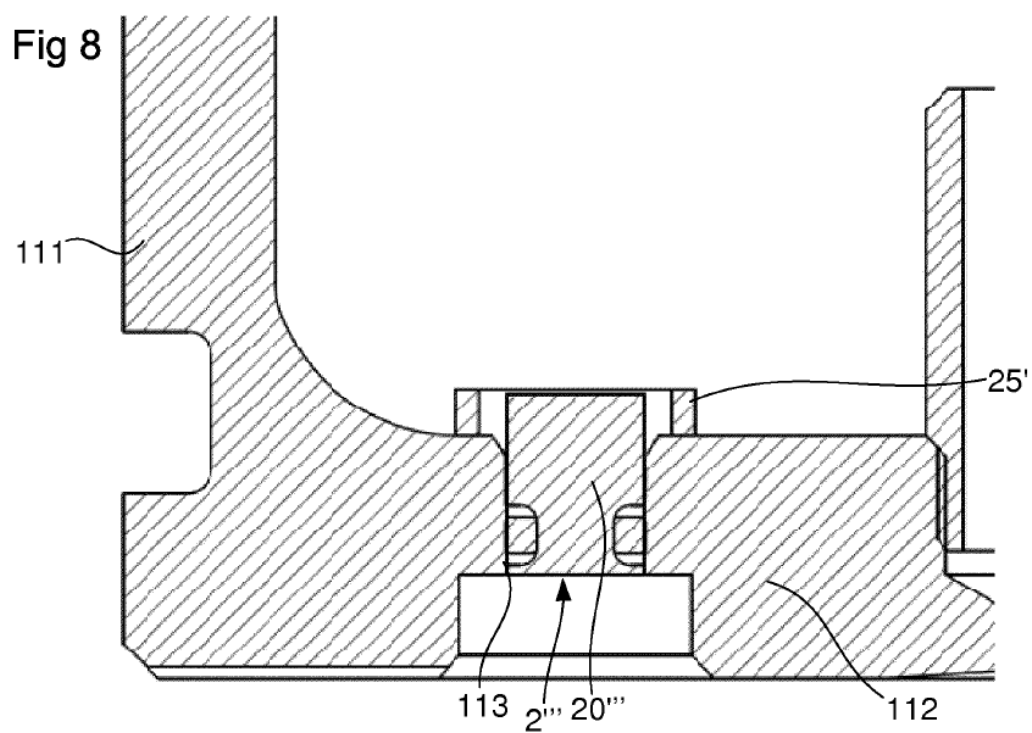
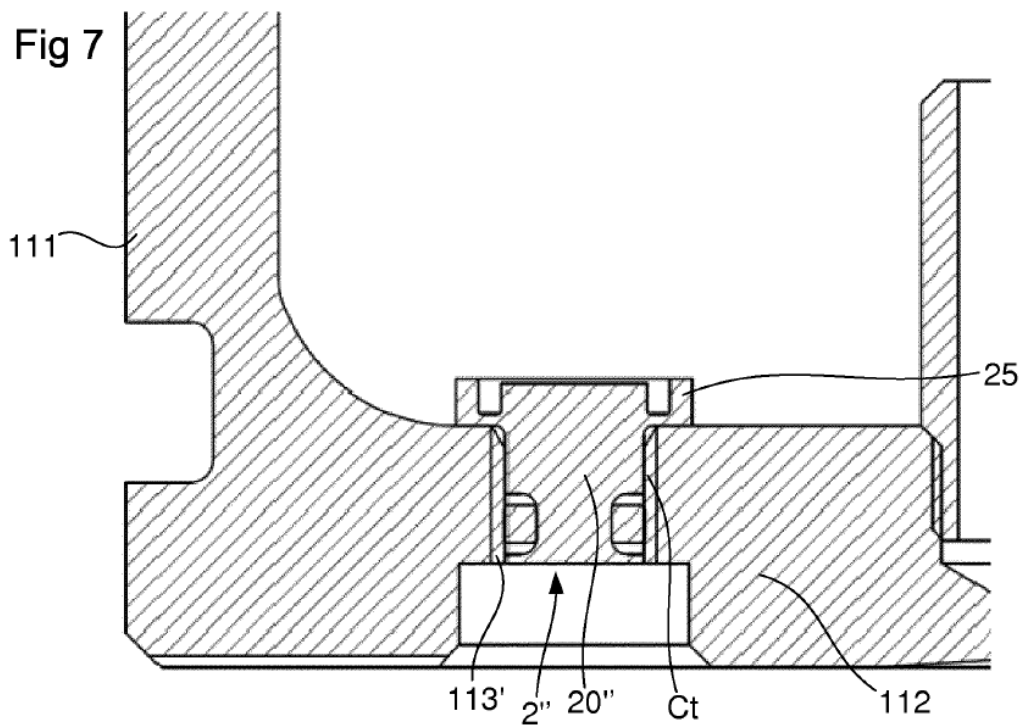
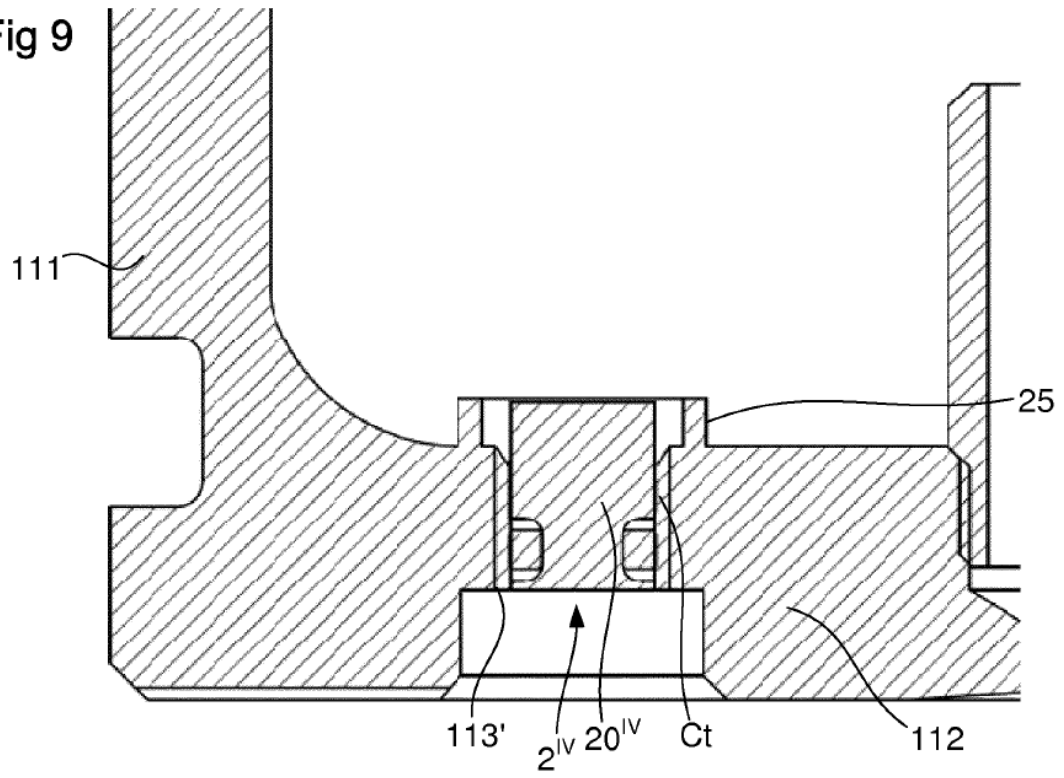
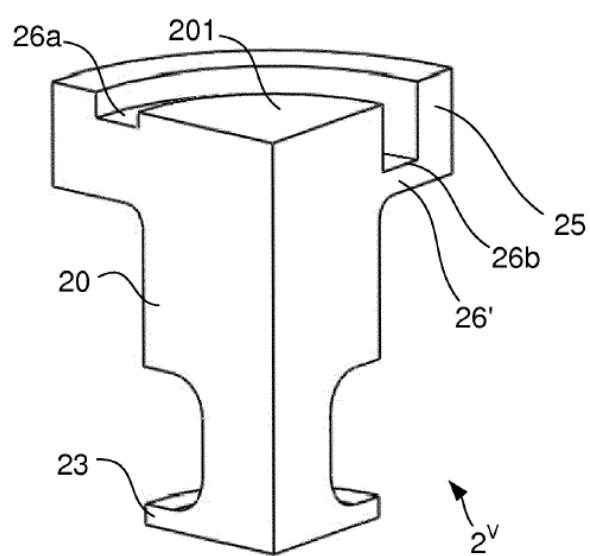
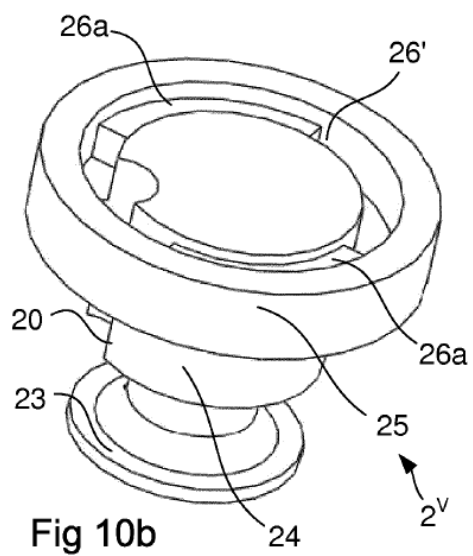
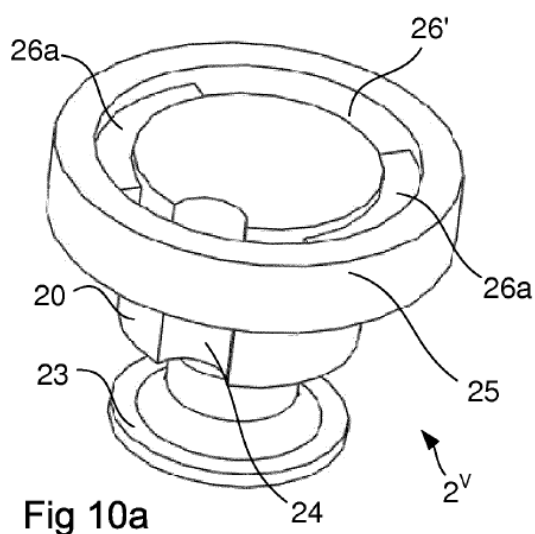


Fig 9





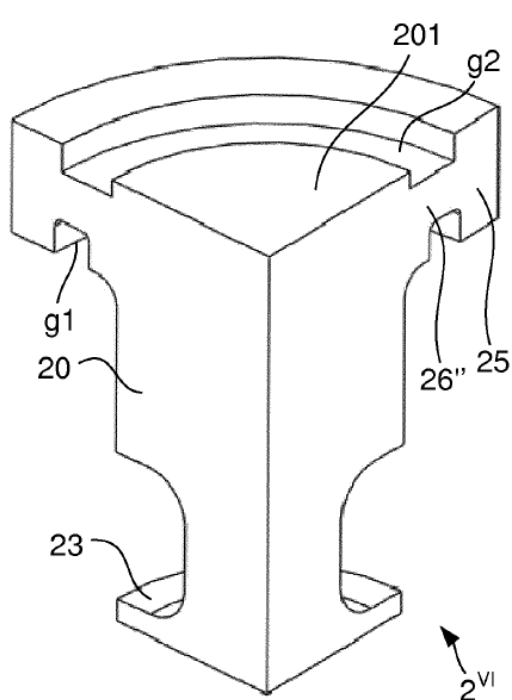


Fig 11a

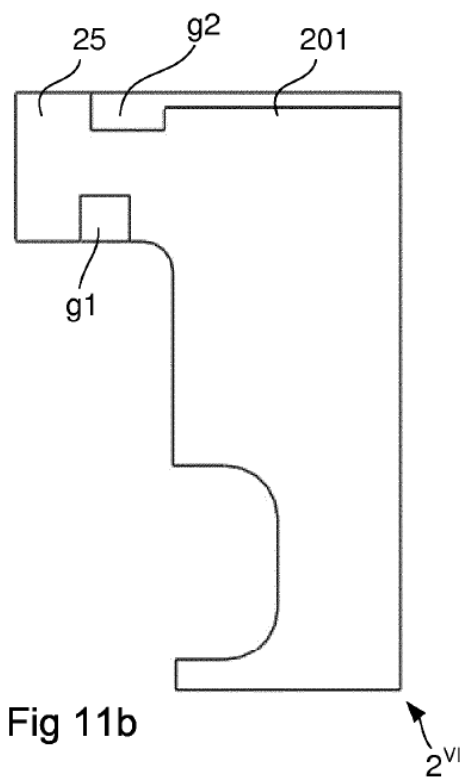


Fig 11b

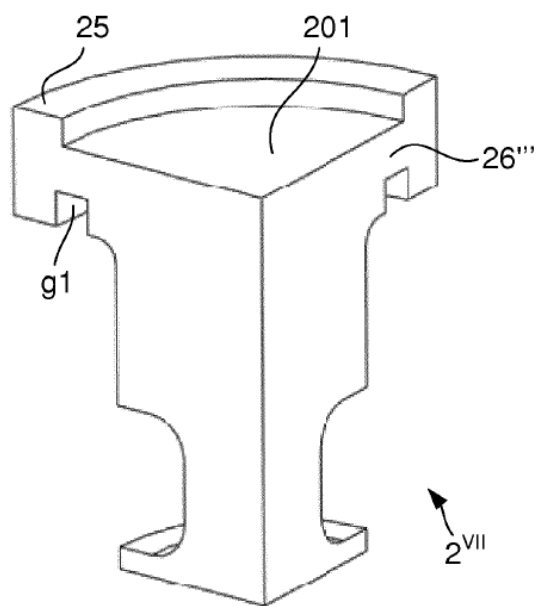


Fig 12