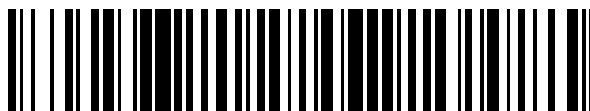


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 198**

51 Int. Cl.:

F16F 9/02 (2006.01)

F15B 15/14 (2006.01)

F15B 15/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2018 E 18156434 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3364066**

54 Título: **Actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para retorno descontrolado del pistón-vástago**

30 Prioridad:

17.02.2017 IT 201700018002

12.05.2017 IT 201700051549

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

23.04.2021

73 Titular/es:

SPECIAL SPRINGS S.R.L. (100.0%)

Via Nardi, 124/A

36060 Romano d'Ezzelino (VI), IT

72 Inventor/es:

IORESE, MASSIMO;

FANTINATO, DANIEL y

BORDIN, FRANCESCO

74 Agente/Representante:

BELTRÁN GÁMIR, Pedro

ES 2 821 198 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

Actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para retorno descontrolado del pistón-vástago

La presente invención hace referencia a un actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para el retorno descontrolado del pistón-vástago.

5 Los actuadores de cilindro de gas generalmente están definidos por una camisa de contención de gas tubular que está cerrada herméticamente en un extremo por un primer cabezal, con un orificio para el paso de un vástago con pistón y configurada para definir una guía para el traslado de este vástago dentro de la camisa, y en el otro extremo por un segundo cabezal provisto de una válvula de carga de gas; la camisa y los dos cabezales definen el espacio de viaje del pistón, mientras que el pistón mismo, con la camisa y el segundo cabezal, define la cámara para el gas presurizado.

10 Tales actuadores de cilindro de gas son típica pero no exclusivamente utilizados en situaciones tales como en el uso de moldes, prensas de moldeo y similares en los que están sometidos a condiciones de uso tales que son susceptibles de ser dañados; tal daño puede hacer que el actuador de cilindro de gas sea inutilizable haciendo necesario su sustitución y conllevando el cierre de la máquina o planta en la que está dispuesto para operar, y tal daño puede ser también tal como para causar daños a un operario que esté en las cercanías, tal como en el caso de una rotura causada por sobrepresión o en el caso de eyección del vástago debido a la rotura y separación del pistón causada por un empuje de retorno no previsto y descontrolado debido a gas presurizado, es decir, el fenómeno conocido como "retorno descontrolado".

15 La experiencia muestra que la condición más crítica surge cuando un molde, sobre el que un actuador de cilindro de gas actúa, se atasca con los actuadores de cilindro de gas en el estado de compresión, y entonces el molde de repente se desatasca, provocando un retorno extremadamente rápido del pistón-vástago, de este modo con una energía cinética extremadamente elevada, para causar como resultado del impacto la rotura del cabezal perforado que sujeta el pistón-vástago en la camisa o del pistón-vástago.

En ambos casos hay un riesgo muy elevado de que el vástago será expulsado con fuerza, con gran peligro para cualquiera que esté en las cercanías.

25 Con el fin de superar tal inconveniente, actualmente varios medios y dispositivos son conocidos para superar el fenómeno del retorno descontrolado del pistón-vástago.

30 Un primer tipo de estos dispositivos conlleva la presencia de un hombro de tope auxiliar para impedir la extracción definido en el vástago cerca del pistón, de forma que si hubiera una rotura entre el pistón y el vástago en la región de unión entre los dos, entonces el vástago será sujetado dentro de la camisa en virtud del tope de tal hombro auxiliar contra un correspondiente hombro de tope provisto en el segundo cabezal perforado del actuador de cilindro de gas.

35 Un segundo tipo de dispositivo de seguridad para manejar una situación de retorno descontrolado del pistón-vástago conlleva que una parte preestablecida del pistón o del vástago se romperá después de un impacto de fuerza predefinida, y que tal parte causará daño a la junta sellante del pistón o del vástago, permitiendo así la descarga fuera del gas presurizado e impidiendo así la eyección violenta y descontrolada de ese vástago.

Sin embargo, pueden ocurrir eventos para los que roturas predefinidas de los tipos descritos anteriormente no son suficientes para asegurar una descarga suficientemente rápida del gas presurizado para impedir que el actuador de cilindro de gas colapse en otros puntos además de los previstos, ni son suficientes para impedir que se eyecte el pistón-vástago.

40 El documento WO 99/41520 A1, que se considera como la técnica anterior más cercana, muestra un dispositivo de muelle de gas según el preámbulo de la reivindicación independiente 1. También el documento EP 2 662 589 A1 muestra un dispositivo de cilindro de gas-pistón según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

45 El objetivo de la presente invención es proveer un actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para el retorno descontrolado del pistón-vástago que sea capaz de superar las limitaciones de los actuadores de cilindro de gas conocidos actualmente con dispositivos de seguridad similares.

Dentro de éste objetivo, un objeto de la invención es proveer un actuador de cilindro de gas en el que la energía cinética del pistón-vástago se disipe bajo condiciones de retorno descontrolado sin que esta energía resulte en la rotura de la estructura misma del actuador de cilindro de gas.

5 Otro objeto de la invención es proveer un actuador de cilindro que asegure la salida segura del gas presurizado sin que el pistón-vástago se rompa en caso de una situación de retorno descontrolado.

Otro objeto de la invención es proveer un actuador de cilindro de gas en el que en caso de retorno descontrolado la eyección descontrolada no ocurra del pistón-vástago o de otra parte del muelle mismo.

Aún otro objeto de la invención es proveer un actuador de cilindro de gas que ofrezca niveles de rendimiento que no sean menores que los de actuadores de cilindro de gas convencionales similares.

10 Este objetivo y estos y otros objetos que resultarán aparentes de mejor modo a continuación se consiguen mediante un actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para el retorno descontrolado del pistón-vástago según la reivindicación 1, opcionalmente provisto de una o más de las características de las reivindicaciones dependientes.

15 Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la descripción de cinco ejemplos de realización preferidos pero no exclusivos del actuador de cilindro de gas según la invención, que están ilustrados mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

- La figura 1 es una vista lateral de sección transversal tomada a lo largo de un plano diametral de un actuador de cilindro de gas según la invención en un primer ejemplo de realización suyo;
- La figura 2 es un detalle del actuador de cilindro de gas en la figura 1 en una primera configuración operativa;
- 20 - La figura 3 es la misma vista que la figura 2 en una segunda configuración operativa;
- La figura 4 es una vista lateral de sección transversal tomada a lo largo de un plano diametral de un actuador de cilindro de gas según la invención en un segundo ejemplo de realización suyo, en una primera configuración operativa;
- 25 - La figura 5 es la misma vista que la figura 4 en una segunda configuración operativa;
- La figura 6 es una vista lateral de sección transversal tomada a lo largo de un plano diametral de un actuador de cilindro de gas según la invención en un tercer ejemplo de realización suyo, en una primera configuración operativa;
- La figura 7 es la misma vista que la figura 6 en una segunda configuración operativa;
- 30 - La figura 8 es una vista lateral de sección transversal tomada a lo largo de un plano diametral de un actuador de cilindro de gas según la invención en un cuarto ejemplo de realización suyo, en una primera configuración operativa;
- La figura 9 es una vista de perspectiva de un detalle del cuarto ejemplo de realización;
- La figura 10 es la misma vista que la figura 8 en una segunda configuración operativa;
- 35 - La figura 11 es una vista lateral de sección transversal tomada a lo largo de un plano diametral de un actuador de cilindro de gas según la invención en un quinto ejemplo de realización suyo;
- La figura 12 es un detalle del actuador de cilindro de gas de la figura 11 en una primera configuración operativa;
- La figura 13 es la misma vista que la figura 12 en una segunda configuración operativa.

40 Con referencia a las figuras, un actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para el retorno descontrolado del pistón-vástago según la invención está generalmente designado, en un primer ejemplo de realización suyo, con el número de referencia 10.

Tal actuador de cilindro de gas con dispositivo de seguridad para el retorno descontrolado del pistón-vástago comprende:

- 45 - una camisa de contención tubular 11, cilíndrica,
- dos cabezales opuestos 12 y 13, cada uno constituido por un correspondiente sólido de revolución, para cerrar la camisa tubular 11, un primer cabezal 12 que está provisto de un orificio de paso 14 para el paso y para la guía de traslado respecto de un eje X para un pistón-vástago 15, y un segundo cabezal opuesto 13,

- un pistón-vástago 15 que comprende una porción de vástago 16, cilíndrica, y una porción de pistón 17, anular;
- medios sellantes 23 que están dispuestos para actuar contra la porción de vástago 16 en el orificio de paso y guía 14;
- entre la camisa tubular 11, los cabezales 12 y 13 y el pistón-vástago 15 hay una cámara para gas presurizado 18.

El orificio de paso 14 tiene un tamaño tal que no hay presente ningún juego entre el orificio 14 y la porción de vástago 16; por esta razón es un orificio guía para el vástago 16.

La peculiaridad del actuador de cilindro de gas 10 consiste en que comprende, entre el primer cabezal 12 y la porción de pistón 17, un casquillo 20 que está acoplado a la camisa tubular 11 con medios para impedir el traslado respecto del eje X y está diseñado para encontrar la porción de pistón 17.

Tal casquillo 20 está configurado para al menos ser deformado en el caso de impacto con la porción de pistón 17 debido al retorno descontrolado del pistón-vástago 15, para permitir el paso de esa porción de pistón 17 y la formación de un pasadizo de descarga de gas entre el pistón-vástago 15, los medios sellantes 23 y el orificio de paso y guía 14.

En el primer ejemplo de realización, en las figuras 1 a 3, tal casquillo 20 está perfilado para estar en contacto al menos parcialmente con la superficie interna 24 de la camisa 11.

Los medios para impedir el traslado respecto de eje X están constituidos por ejemplo por un hueco anular externo 26 que está definido fuera del casquillo 20 y está formado para recibir una correspondiente protuberancia anular interna 27 que está definida dentro de la camisa 11.

El casquillo 20 tiene una primera parte anular 28 que tiene un primer diámetro interior D1 que es mayor que el diámetro exterior D3, indicado en la figura 1, de la porción de pistón 17, y una segunda parte anular 29 que tiene un segundo diámetro interior D2 que es más pequeño que el diámetro exterior D3 de la porción de pistón 17.

El segundo diámetro interior D2 de la segunda parte 29, es mayor que el diámetro D4 de la porción de vástago 16, y hay un juego 34 entre dicha segunda parte 29 y la porción de vástago 16.

El casquillo 20 tiene un tamaño tal que hay un juego entre la porción de vástago 16 y todo el casquillo 20.

El casquillo 20 tiene, en el extremo de la primera parte 28, una primera protuberancia radial interna 30 que se extiende hasta el eje de simetría X y está diseñada para absorber el impacto con la porción de pistón 17, bien deformándose para permitir que pase la porción de pistón 17, bien rompiéndose y separándose del resto del casquillo 20, tal y como se muestra por ejemplo en la figura 3.

Entre la primera protuberancia radial 30 y una parte anular intermedia suya 31, para la conexión entre la primera parte anular 28 y la segunda parte anular 29, el casquillo 20 tiene al menos una segunda protuberancia radial interna 32, por ejemplo una, tal como en las Figuras 1 a 3, que está diseñada para absorber el impacto en el la porción de pistón 17, bien deformándose para permitir que pase la porción de pistón 17, bien rompiéndose y separándose del resto del casquillo 20, tal como se muestra por ejemplo en la figura 3.

El pistón-vástago 15 está provisto de un hueco axial 35 y un orificio radial 36, que están adaptados para permitir la descarga del gas presurizado entre la porción de vástago 16 y los medios sellantes 23 cuando el orificio radial 36 está de cara, enteramente o al menos parcialmente, a los medios sellantes 23 mismos tal y como en la Figura 3.

Los medios sellantes 23 están constituidos por ejemplo por una junta anular que está presionada en una dirección radial respecto del eje X, entre la superficie exterior 37 de la porción de vástago 16 y la porción de cara de la superficie interna 38 de la camisa 11.

El orificio radial 36 está definido en el pistón-vástago 15 en tal posición que, durante la operación normal del actuador de cilindro de gas 10, no estará de cara, ni siquiera parcialmente, a los medios sellantes 23, mientras que en el caso del retorno descontrolado, en virtud de la deformación o de la rotura de una o más de las protuberancias radiales internas 30 y 32, tal orificio radial 36 estará de cara, parcial o totalmente, a los medios sellantes 23, permitiendo así la descarga del gas presurizado.

5 En un segundo ejemplo de realización del actuador de cilindro de gas según la invención, mostrado en las Figuras 4 y 5 y designado allí con el número de referencia 110, similarmente a lo que se ha descrito anteriormente para el primer ejemplo de realización, los medios para impedir el traslado respecto del eje X están constituidos por un hueco anular externo 126 que está definido fuera del casquillo 120 y está formado para recibir una correspondiente protuberancia anular interna 127 que está definida dentro de la camisa 111.

El casquillo 120 tiene un único diámetro interior D5 que es más pequeño que el diámetro exterior D3 de la porción de pistón 117; dicho diámetro interior único D5 es más grande que el diámetro D4 de la porción de vástago 116, y hay un juego 134 entre el casquillo 120 y la porción de vástago 116.

El casquillo 120 tiene un tamaño tal que hay un juego entre la porción de vástago 116 y todo el casquillo 120.

10 El casquillo 120 tiene, en el hueco anular externo 126, una protuberancia radial exterior 140, que está diseñada para absorber el impacto del casquillo 120 con la porción de pistón del pistón 117, bien deformándose para permitir que el casquillo se mueva junto con la porción de pistón 117, bien rompiéndose y separándose del resto del casquillo 120 tal y como se muestra por ejemplo en la Figura 5.

La protuberancia radial exterior 140 es por ejemplo anular.

15 En dicho segundo ejemplo de realización, el casquillo 120 tiene una protuberancia axial 150 que está configurada para dañar los medios sellantes 123, es decir, una junta anular como ya se ha descrito anteriormente para el primer ejemplo de realización, cuando el casquillo 120 es empujado hacia fuera en la dirección del eje X por la porción de pistón 117 en el caso de retorno descontrolado.

20 Tal protuberancia axial 150 está constituida por ejemplo por un collar con una sección transversal transversa más pequeña que el resto del cuerpo del casquillo 120.

También en dicho segundo ejemplo de realización, el pistón-vástago 115 está provisto de un hueco axial 135 y un orificio radial 136 que están adaptados para permitir la descarga del gas presurizado entre la porción de vástago 116 y los medios sellantes 123 cuando el orificio radial 136 está de cara, enteramente o al menos parcialmente, a los medios sellantes 123 mismos tal y como en la Figura 5.

25 En un tercer ejemplo de realización, mostrado en las Figuras 6 y 7 y designado allí con el número de referencia 210, el casquillo 220 corresponde a lo que se ha descrito anteriormente para el casquillo 120 del segundo ejemplo de realización, mientras que la porción de vástago 216 está constituida por un cuerpo cilíndrico que es continuo, es decir, que no tiene un orificio radial.

30 El dicho tercer ejemplo de realización, en el caso de retorno descontrolado, el gas presurizado sale pasando entre la porción de pistón 217 y la camisa 211 y entonces entre el casquillo 220, los medios sellantes sellantes 223 y la porción de vástago 216, y de este modo fuera, en lugar de pasar desde dentro del pistón-vástago tal y como en el primer y segundo ejemplo de realización descritos anteriormente.

35 En un cuarto ejemplo de realización, mostrado en las Figuras 8, 9 y 10 y designado allí con el número de referencia 310, el casquillo 320 tiene una primera parte anular 328 que tiene un primer diámetro interior D1 que es más grande que el diámetro exterior D3 de la porción de pistón 317, y una segunda parte anular 329 que tiene un segundo diámetro interior D2 que es más pequeño que el diámetro exterior D3 de la porción de pistón 317.

El segundo diámetro interior D2 de la segunda parte 329 es más grande que el diámetro D4 de la porción de vástago 316, y hay un juego 334 entere dicha segunda parte 329 y la porción de vástago 316.

El casquillo 320 tiene un tamaño tal que hay un juego entre la porción de vástago 316 y todo el casquillo 320.

40 El casquillo 320 tiene, en el extremo de la primera parte 328, una primera protuberancia radial interna 330, que se extiende hacia el eje de simetría X y está diseñada para absorber el impacto de la porción de pistón 317, bien deformándose para permitir pasar a la porción de pistón 317, bien rompiéndose y separándose del resto del casquillo 320, tal y como se muestra por ejemplo en la Figura 10.

45 Entre la primera protuberancia radial 330 y una parte anular intermedia suya 331, para la conexión entre la primera parte anular 328 y la segunda parte anular 329, el casquillo 320 tiene al menos una segunda protuberancia radial interna 332, por ejemplo dos segundas protuberancias radiales internas 332 tal y como en las Figuras 8 y 10, que

está diseñada para absorber el impacto con la porción de pistón 317, bien deformándose para permitir pasar la porción de pistón 317, bien rompiéndose y separándose del resto del casquillo 320 tal y como se muestra por ejemplo en la Figura 10.

5 La parte anular intermedia 331 está configurada también para deformarse o romperse y absorber el impacto con una segunda protuberancia radial interna 332, que a su vez ha sido rota por el impacto con la porción de pistón 317.

Los medios para impedir el traslado respecto del eje X están constituidos por ejemplo por un hueco anular externo 326 que está definido fuera del casquillo 320 y está formado para recibir una correspondiente protuberancia anular interna 327 que está definida dentro de la camisa 311.

La parte anular intermedia 331 está definida cerca del hueco anular externo 326.

10 En dicho cuarto ejemplo de realización, el casquillo 320 también tiene una protuberancia axial 350 que está configurada para posicionar el casquillo 320 durante el montaje y opcionalmente, después de un retorno descontrolado, para dañar los medios sellantes 323, es decir, una junta anular como ya se ha descrito anteriormente para el primer ejemplo de realización, cuando el casquillo 320 es empujado hacia fuera en la dirección del eje X por la porción de pistón 317 en el caso de retorno descontrolado.

15 Tal protuberancia axial 350 está constituida por ejemplo por un collar con una sección transversal transversa más pequeña que el resto del cuerpo del casquillo 320.

20 En dicho cuarto ejemplo de realización, el pistón-vástago 315 tiene, en la superficie exterior de la porción de vástago 316, un hueco longitudinal 360 que se extiende en una dirección axial por una longitud tal como para permitir la descarga del gas presurizado entre la porción de vástago 316 y los medios sellantes 323 cuando el hueco longitudinal 360 está en parte de cara al casquillo 320 y está en parte de cara a los medios sellantes 323, tal como en la Figura 10.

Tal hueco longitudinal 360 está provisto por ejemplo mediante fresado.

25 En dicho cuarto ejemplo de realización el casquillo 320 comprende, además de protuberancias radiales internas 330 y 332, una porción adicional configurada para deformarse o romperse para disipar la energía que surge del impacto con el pistón-vástago 315, es decir, la parte anular intermedia 331; su deformación y/o rotura contribuye a reducir la energía cinética restante del pistón-vástago 315.

Un quinto ejemplo de realización es mostrado en las Figuras 11, 12 y 13 y está designado allí con el número de referencia 410.

30 Tal estructura 410 comprende: una camisa de contención tubular 411, cilíndrica; dos cabezales opuestos 412 y 413, cada uno constituido por un correspondiente sólido de revolución para cerrar la camisa tubular 411; un primer cabezal 412 que está provisto de un orificio de paso 414 para el paso y la guía de traslado respecto de un eje X para un pistón-vástago 415; y un segundo cabezal opuesto 413; un pistón-vástago 415, que comprende una porción de vástago 416, cilíndrica, y una porción de pistón 417, anular; medios sellantes 423 están dispuestos para actuar contra la porción de vástago 416 y el orificio de paso y guía 414.

35 El orificio de paso 414 tiene un tamaño tal que ningún juego está presente entre el orificio 414 y la porción de vástago 416; por esta razón es un orificio guía para el vástago 416.

Entre la camisa tubular 411, los cabezales 412 y 413 y el pistón-vástago 415 hay una cámara para gas presurizado 418.

40 Entre el primer cabezal 412 y la porción de pistón 417 hay un casquillo 420 que está acoplado a la camisa tubular 411 con medios para impedir el traslado respecto del eje X, y está diseñado para encontrar la porción de pistón 417.

Tal casquillo 420 está configurado para al menos ser deformado en el caso de impacto con la porción de pistón 417 debido al retorno descontrolado del pistón-vástago 415 para permitir el paso de esa porción de pistón 417 y la formación de un pasadizo de descarga de gas entre el pistón-vástago 415, los medios sellantes 423 y el orificio de paso y guía 414.

Tal casquillo 420 está perfilado para estar en contacto al menos parcialmente con la superficie interna 424 de la camisa 411.

5 Los medios para impedir el traslado respecto del eje X están constituidos por ejemplo por un hueco anular externo 426 que está definido fuera del casquillo 420 y está formado para recibir una correspondiente protuberancia anular interna 427 que está definida dentro de la camisa 411.

El casquillo 420, en la Figura 12, tiene un perfil interno cónico que tiene una primera parte con un primer diámetro interior D6 que es más grande que el diámetro exterior D8, indicado en la Figura 11, de la porción de pistón 417, y una segunda parte 429 con un diámetro interior D7 que es más pequeño que el diámetro exterior D8 de la porción de pistón 417.

10 El segundo diámetro interior D7 de la segunda parte 429 es más grande que el diámetro D9 de la porción de vástago 416, y hay un juego 434 entre dicha segunda parte 429 y la porción de vástago 416, tal y como en la Figura 13.

El casquillo 420 tiene un tamaño tal que hay un juego entre la porción de vástago 416 y todo el casquillo 420.

15 El casquillo 420 tiene, en el extremo de la primera parte 428, una protuberancia radial interna 430 que se extiende hacia el eje de simetría X y está diseñada para absorber el impacto con la porción de pistón 417, bien deformándose para permitir el pasar la porción de pistón 417, o rompiéndose y separándose del resto del casquillo 420, tal y como se muestra por ejemplo en la Figura 13.

El perfil interno cónico del casquillo 420 con un diámetro interior volviéndose progresivamente más pequeño entre D6 y D7 determina un calzado de la porción de pistón 417 entre el resto del casquillo 420 y el vástago 416.

20 El pistón-vástago 415 está provisto de un hueco longitudinal 435 que está adaptado para permitir la descarga del gas presurizado entre la porción de vástago 416 y los medios sellantes 423 cuando el hueco 435 está de cara, entera o al menos parcialmente, a los medios sellantes 423 mismos como en la Figura 13.

Los medios sellantes 423 están constituidos por ejemplo por una junta anular que está presionada en una dirección radial respecto del eje X entre la superficie exterior 437 de la porción de vástago 416 y la porción de cara de la superficie interna 438 de la camisa 411.

25 El hueco 435 está provisto por ejemplo mediante fresado.

30 El hueco 435 está definido en el pistón-vástago 415 en tal posición que durante la operación normal del actuador de cilindro de gas 410 no estará de cara, ni siquiera parcialmente, a los medios sellantes 423, mientras que en el caso del retorno descontrolado, en virtud de la deformación o de la rotura de las protuberancias radiales internas 430, tal hueco 435 estará de cara, parcial o totalmente, a los medios sellantes 423, permitiendo así la descarga del gas presurizado en la dirección indicada por la flecha 436 en la Figura 13.

Con tal actuador de cilindro de gas según la invención 10, 110, 210, 310 y 410 está prevista la seguridad insertando, entre el pistón y el elemento guía del vástago, un elemento adicional, es decir, el casquillo.

Siguiendo a un retorno descontrolado del pistón-vástago, las porciones al menos deformables del casquillo se deformarán, hasta e incluyendo el punto de rotura, y absorberán la energía cinética del pistón-vástago.

35 En la práctica se ha descubierto que la invención consigue plenamente el objetivo y los objetos pretendidos.

En particular, con la invención se ha diseñado un actuador de cilindro de gas que asegura la salida de forma segura del gas presurizado sin que el pistón-vástago, u otros elementos estructurales del actuador de cilindro de gas tal como la camisa o los cabezales, se rompan en el caso de una situación de retorno descontrolado.

40 Además, con la invención se ha diseñado un actuador de cilindro de gas en el que una posible sobrepresión en la cámara de compresión y expansión nunca resultará en la eyección descontrolada del pistón-vástago.

También, con la invención se ha diseñado un actuador de cilindro de gas que ofrece niveles de rendimiento que no son inferiores a los de actuadores de cilindro de gas convencionales similares.

La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicaciones anexadas. Además, todos los detalles pueden ser sustituidos por otros elementos técnicamente equivalentes.

5 En la práctica, los componentes y los materiales empleados, con la condición de que sean compatibles con el uso específico, y las dimensiones y formas contingentes pueden ser cualesquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

10 Dónde los elementos técnicos mencionados en cualquier reivindicación están seguidos por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único objetivo de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y de modo acorde tales signos de referencia no tienen efecto limitador alguno sobre la interpretación de cada elemento identificado mediante ejemplo por tales signos de referencia.

15

20

25

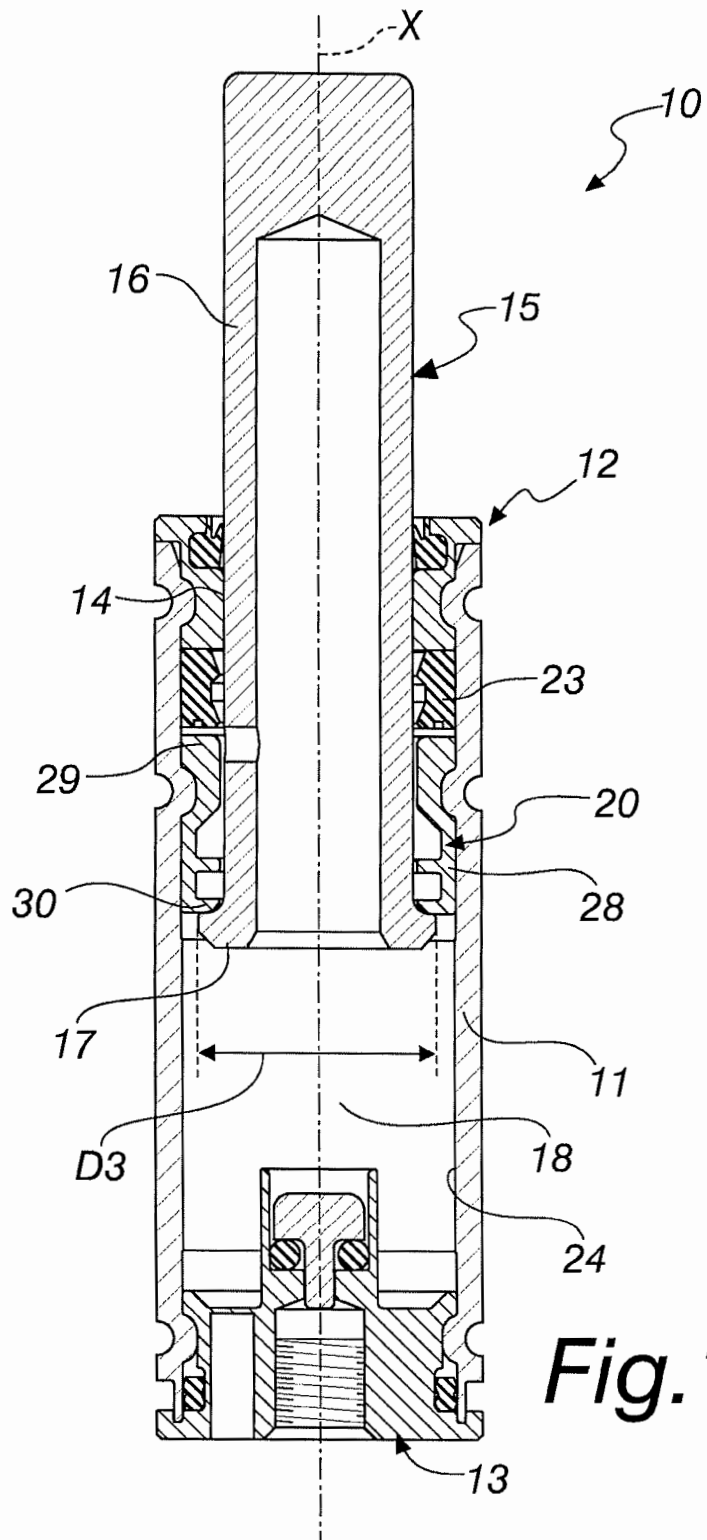
30

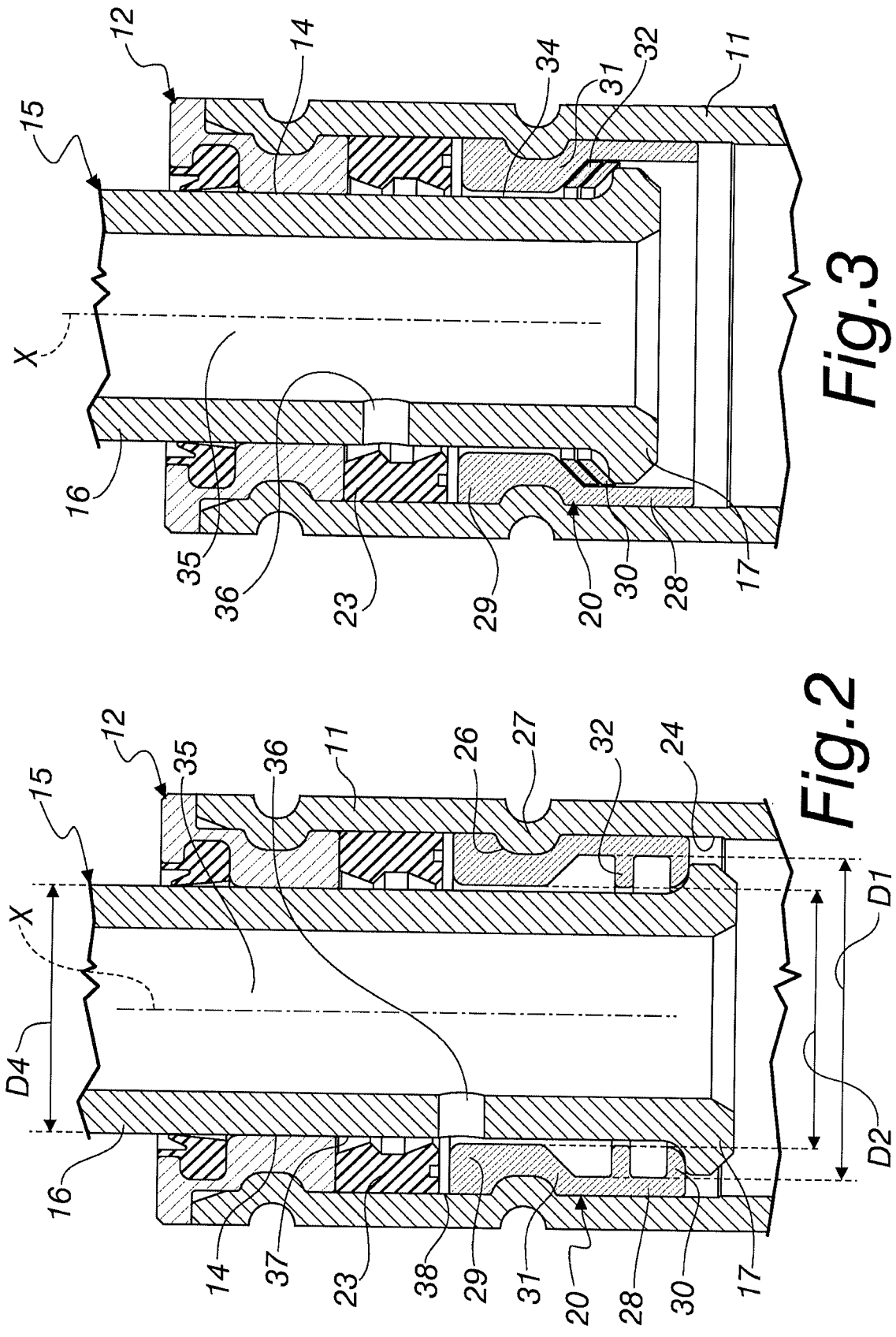
35

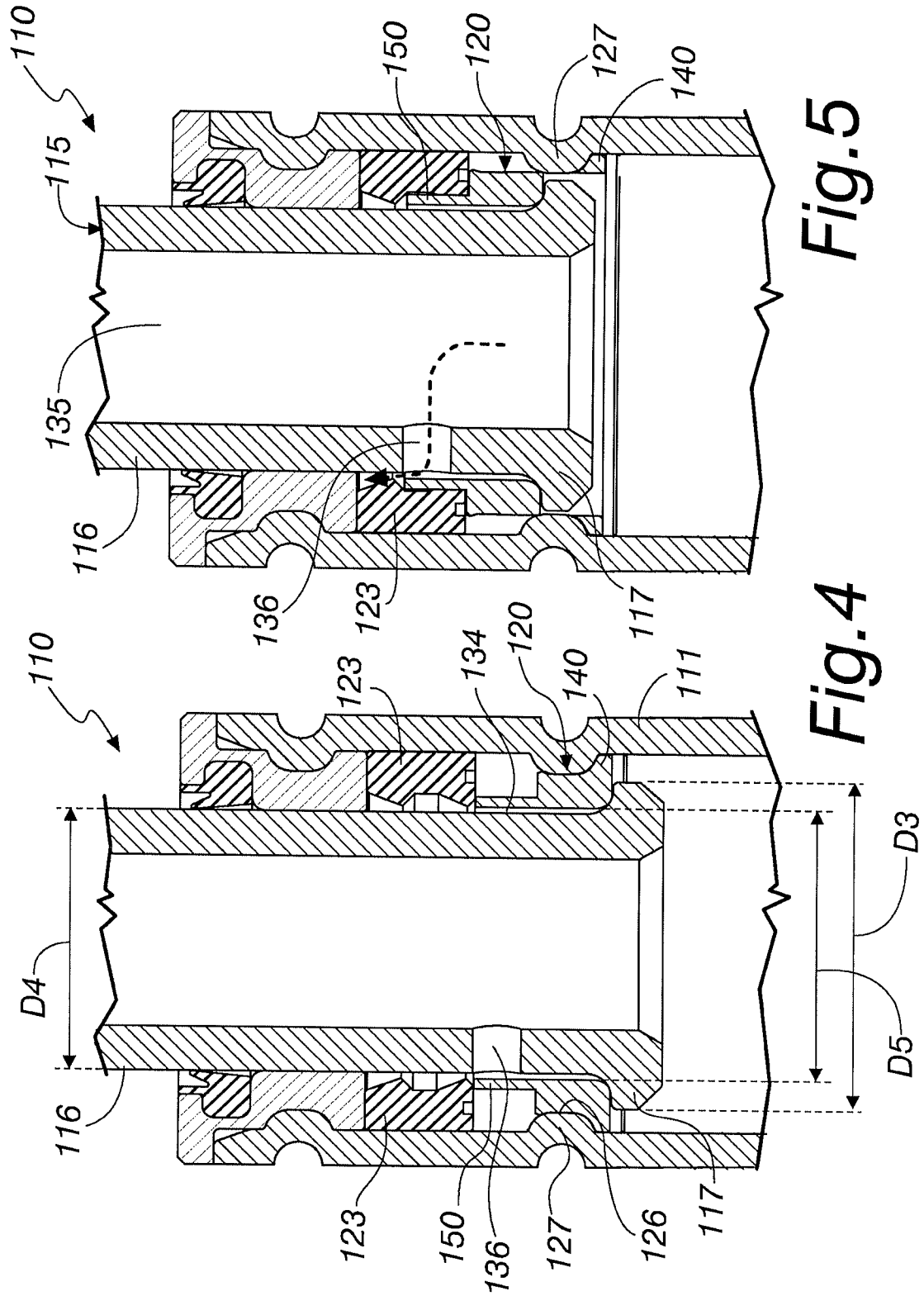
REIVINDICACIONES

1. Un actuador de cilindro de gas (10, 110, 210, 310, 410) con dispositivo de seguridad para un retorno descontrolado del pistón-vástago, que comprende:
 - una camisa de contención tubular (11, 111, 211, 311, 411),
 - 5 - dos cabezales opuestos (12, 13, 412, 413) para cerrar dicha camisa tubular (11, 111, 211, 311, 411) un primer cabezal (12, 412) que está provisto de un orificio (14, 414) para el paso y la guía de traslado respecto de un eje de simetría (X) para un pistón-vástago (15, 115, 215, 315, 415) y un segundo cabezal opuesto (13, 413),
 - un pistón-vástago (15, 115, 215, 315, 415) que comprende una porción de vástago (16, 116, 216, 316, 10 416) y una porción de pistón (17, 117, 217, 317, 417),
 - medios sellantes (23, 123, 223, 323, 423) que están dispuestos para actuar contra dicha porción de vástago (16, 116, 216, 316, 416) en dicho orificio de paso y guía (14, 414),
 - una cámara para gas presurizado (18, 418) estando definida entre dicha camisa tubular (11, 111, 211, 311, 411), dichos cabezales (12, 13, 412, 413) y dicho pistón-vástago (15, 115, 215, 315, 415),
 - 15 dicho actuador de cilindro de gas (10, 110, 210, 310, 410) comprendiendo además, entre dicho primer cabezal (12, 412) y dicha porción de pistón (17, 117, 217, 317, 417), un casquillo (20, 120, 220, 320, 420) que está acoplado a dicha camisa tubular (11, 111, 211, 311, 411) con medios para impedir el traslado respecto de dicho eje (X), y está diseñado para encontrar dicha porción de pistón (17, 117, 217, 317, 417), dicho casquillo (20, 120, 220, 320, 420) estando configurado para al menos ser deformado en el caso de 20 impacto con dicha porción de pistón (17, 117, 217, 317, 417) debido al retorno descontrolado de dicho pistón-vástago (15, 115, 215, 315, 415), para permitir el paso de dicha porción de pistón (17, 117, 217, 317, 417) y la formación de un pasadizo de descarga del gas entre el pistón-vástago (15, 115, 215, 315, 415), los medios sellantes (23, 123, 323, 423) y el orificio de paso y guía (14, 414), caracterizado por el hecho de que los medios sellantes (23, 123, 223, 323, 423) están constituidos por una junta anular que está presionada entre una superficie exterior (37, 437) de la porción de vástago (16, 116, 216, 316, 416) y una porción de cara de la superficie interna (38, 438) de la camisa (11, 111, 211, 311, 411).
2. El actuador de cilindro de gas según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos medios para impedir el traslado respecto de dicho eje (X) están constituidos por un hueco anular externo (26, 126, 326, 426) que está definido fuera del casquillo (20, 120, 220, 320, 420) y está formado para recibir una correspondiente 30 protuberancia anular interna (27, 127, 327, 427) que está definida dentro de la camisa (11, 111, 211, 311, 411).
3. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho casquillo (20, 320, 420) tiene una primera parte (28, 328, 428) que tiene un primer diámetro interior (D1, D6) que es mayor que el diámetro exterior (D3, D8) de la porción de pistón (17, 317, 417), y una segunda parte (29, 329, 429) que tiene un segundo diámetro interior (D2, D7) que es menor que el diámetro exterior (D3, D8) de la porción de pistón (17, 317, 417).
- 35 4. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho casquillo (420) tiene un perfil interno cónico entre dicha primera parte (428) y dicha segunda parte (429).
- 40 5. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que el segundo diámetro interior (D2, D7) de la segunda parte (29, 329, 429) es mayor que un diámetro (D4, D9) de la porción de vástago (16, 316, 416), y hay un juego (34, 334, 434) entre dicha segunda parte (29, 329, 429) y la porción de vástago (16, 316, 416).
- 45 6. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho casquillo (20, 320, 420) tiene, en el extremo de la primera parte (28, 328, 428) una primera protuberancia radial interna (30, 330, 430) que se extiende hacia el eje (X) y está diseñada para absorber el impacto con la porción de pistón (17, 317, 417), bien deformándose para permitir el paso de la porción de pistón (17, 317, 417) o rompiéndose y separándose del restante del casquillo (20, 320, 420).
- 50 7. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicha primera protuberancia radial (30, 330) y una parte intermedia suya (31, 331), para la conexión entre la primera parte (28, 328) y la segunda parte (29, 329), el casquillo (20, 320) tiene al menos una segunda protuberancia radial interna (32, 332) que está diseñada para absorber el impacto con la porción de pistón (17, 317) bien deformándose para permitir el paso de la porción de pistón (17, 317) o rompiéndose y separándose del restante del casquillo (20, 320).

- 5
8. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho pistón-vástago (15, 115) está provisto de un hueco axial (35, 135) y un orificio radial (36, 136) que están adaptados para permitir la descarga del gas presurizado entre la porción de vástago (16, 116) y los medios sellantes (23, 123) cuando el orificio radial (36, 136) está de cara, entera o al menos parcialmente, a los medios sellantes (23, 123).
- 10
9. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho casquillo (120) tiene, en el hueco anular externo (126), una protuberancia radial externa (140) que está diseñada para absorber el impacto del casquillo (120) con la porción de pistón (117), bien deformándose para permitir que el casquillo se mueva junto con la porción de pistón (117), bien rompiéndose y separándose del restante del casquillo (120).
- 15
10. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho casquillo (120, 320) tiene una protuberancia axial (150, 350) que está configurada para dañar los medios sellantes (123, 323) cuando el casquillo (120, 320) es empujado hacia fuera en la dirección del eje (X) por la porción de pistón (117, 317) en el caso de retorno descontrolado.
- 20
11. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicha porción de vástago (216) está constituida por un cuerpo cilíndrico que es continuo, es decir, que no tiene un orificio radial.
- 25
12. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que el pistón-vástago (315, 415) tiene, en una superficie exterior de la porción de vástago (316, 416), un hueco longitudinal (360, 435) que se extiende en una dirección axial por una longitud tal como para permitir una descarga del gas presurizado entre la porción de vástago (316, 416) y los medios sellantes (323, 423) cuando el hueco longitudinal (360, 435) está de cara en parte al casquillo (320, 420) y está de cara en parte a dichos medios sellantes (323, 423).
13. El actuador de cilindro de gas según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la energía cinética del pistón-vástago (415) es disipada predominantemente mediante fricción entre el pistón (417) y la superficie cónica de dicho casquillo (420).







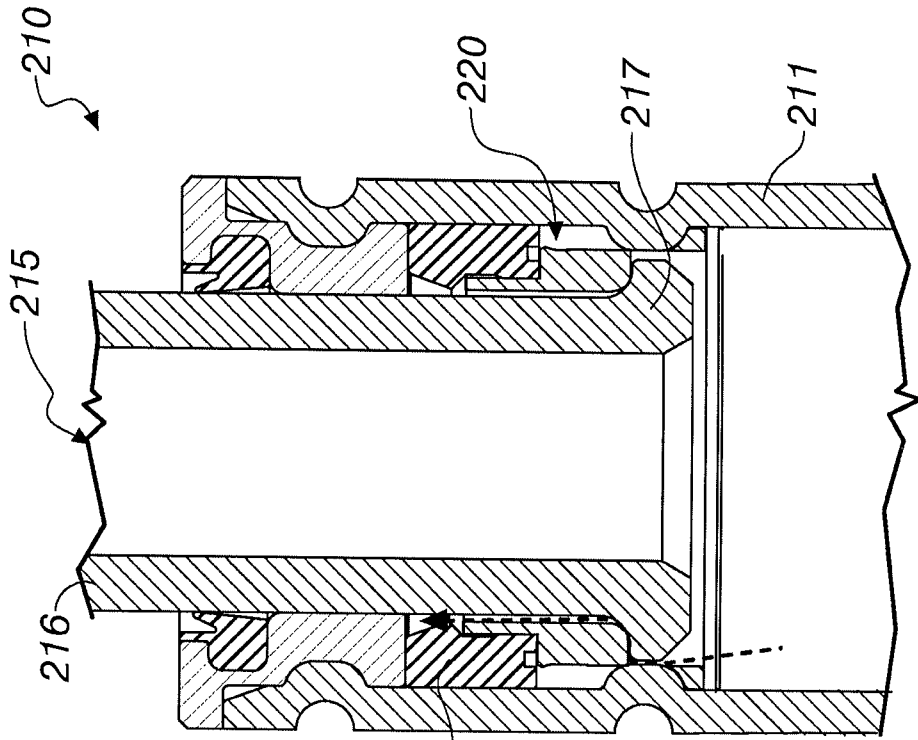


Fig. 7

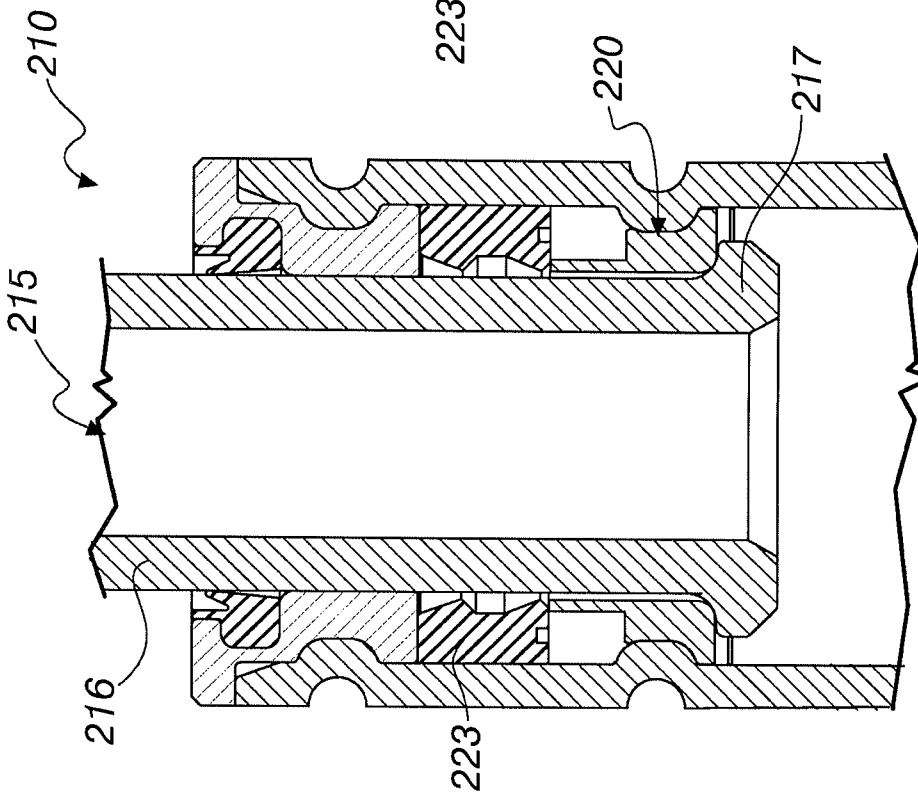
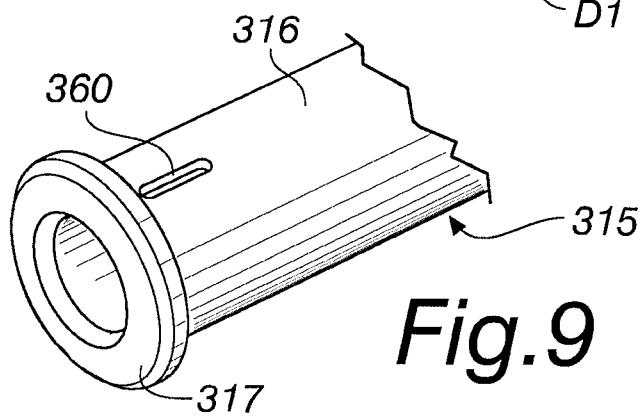
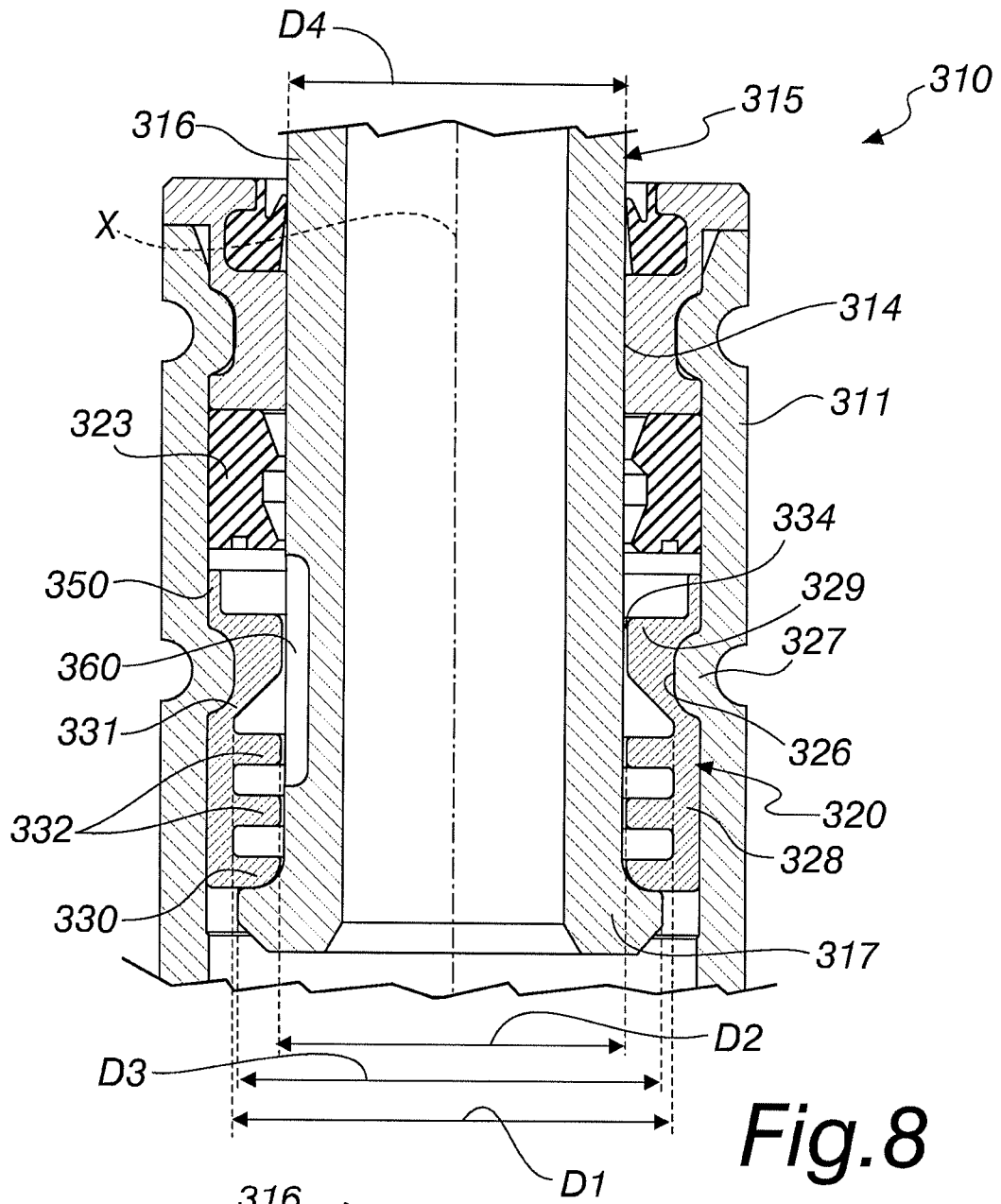


Fig. 6



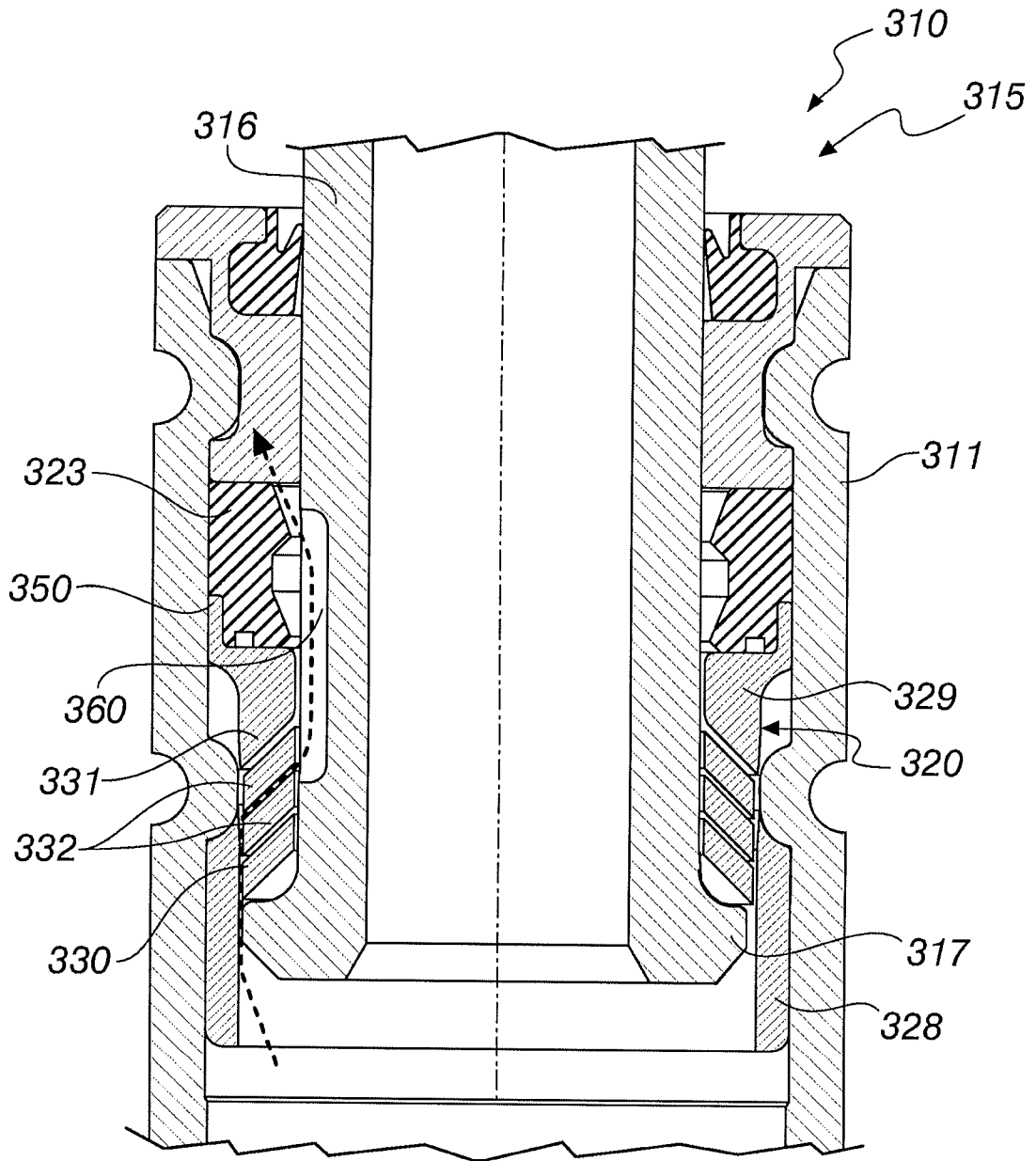


Fig. 10

