

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 978**

51 Int. Cl.:

**G05D 16/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2006** **E 06116418 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017** **EP 1873607**

54 Título: **Regulador de presión para gas a alta presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.08.2017**

73 Titular/es:

**LUXEMBOURG PATENT COMPANY S.A. (100.0%)**  
**24, ROUTE DE DIEKIRCH**  
**7440 LINTGEN, LU**

72 Inventor/es:

**FELTEN, FRANK y**  
**BERMES, KARL**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 629 978 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**

Regulador de presión para gas a alta presión

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere en general a un regulador de presión para gas a alta presión y en especial a un regulador de presión para instalaciones de extinción de incendios con gas extintor almacenado a alta presión.

**Estado de la técnica**

10 Al contrario que en las instalaciones de extinción de incendios conocidas con gas halón o con un sustituto de halón, en las instalaciones de extinción de incendios más novedosas con gas inerte el medio extintor está almacenado en los acumuladores usados, como p.ej. botellas de gas a presión, a una presión de almacenamiento muy elevada que puede ser muy bien de 200-300 bares o superior. Por diferentes motivos es sin embargo necesario reducir la presión de almacenamiento a una presión de extinción bastante inferior. Por un lado se reducen los requisitos impuestos a los conductos de medio extintor, que conducen el gas extintor hasta el punto de peligro, mediante una menor presión de extinción. De este modo pueden seguir usándose los conductos de medio extintor dado el caso existentes de un sistema de extinción más antiguo, que estén diseñadas p.ej. para aprox. 30 bares. Por otro lado, con una menor presión de extinción se hacen bastante más económicas las medidas técnicas de construcción en una sala a proteger, como p.ej. ventilaciones, ventanas y puertas a prever. Otro requisito técnico impuesto a los sistemas de extinción de gas inerte consiste en que, a causa de los estándares prefijados, el medio extintor debe descargarse muy rápidamente, por ejemplo al menos el 90 % de la cantidad de medio extintor en 60 segundos. De aquí se deduce, además de la considerable reducción de presión necesaria, la necesidad de un caudal de medio extintor relativamente elevado.

15 Por ello existe la necesidad de unos reguladores de presión diseñados específicamente para este tipo de aplicaciones.

25 Del documento WO 2004/079678 se conoce una válvula de botella de gas con regulador de presión integrado para gas a alta presión en un sistema de extinción de incendios de gas inerte. El regulador de presión integrado comprende una carcasa con una cámara de alta presión unida a una entrada y una cámara de baja presión unida a una salida, un taladro de paso cilíndrico, que une la cámara de alta presión a la cámara de baja presión y que está estrechado con relación a la cámara de baja presión. El regulador de presión comprende un cuerpo de regulador cargado por muelle, que está montado de forma que puede desplazarse axialmente en la carcasa y presenta una zona de cabeza con una sección transversal mayor y una zona de cuello con una sección transversal menor. En la boca del taladro de paso en la cámara de baja presión la carcasa del regulador de presión configura un asiento de válvula, sobre el que está situada la zona de cabeza del cuerpo de regulador para bloquear la corriente gaseosa. El cuerpo de regulador forma de este modo al mismo tiempo un cuerpo de válvula, el cual coopera con el asiento de válvula, para garantizar la necesaria función de cierre de la válvula de botella. La verdadera función reguladora se consigue por medio de que el cuerpo de regulador puede desplazarse en la cámara de baja presión hacia fuera o hacia dentro del asiento de válvula y, de este modo, ajusta la sección transversal de flujo en la cámara de baja presión aguas abajo del taladro de paso. El regulador de presión conforme al documento WO 2004/079678 hace posible ciertamente un causal elevado con una considerable reducción de presión, pero tiene sin embargo el inconveniente de que, a determinadas presiones de entrada, puede producirse un tableteo de válvula que, por un lado, es perjudicial para la función reguladora y, por otro lado, puede influir negativamente en la fiabilidad del regulador de presión. Asimismo se ha comprobado que el regulador de presión integrado en la válvula de botella conforme al documento WO 2004/079678, al descender por debajo de una presión determinada en la entrada (p.ej. 80 bares), en ocasiones se abre involuntariamente de repente y ya no puede apreciar su función reguladora por debajo de esta presión. Este problema se produce en especial en el caso de una caída de presión lenta en la botella de gas a causa de fugas.

45 Asimismo del documento WO 2004/088183 se conoce una válvula de bloqueo de botella de gas con función reguladora integrada, la cual se emplea para una regulación de presión segura para oxígeno (O<sub>2</sub>). La válvula de bloqueo de botella de gas tiene como objetivo evitar el riesgo conocido de la autoinflamación del oxígeno. Asimismo se hace referencia en la publicación anticipada a la función reguladora integrada de la válvula de bloqueo de botella de gas, que hace posible ajustar la corriente másica de caudal del gas que fluye hacia fuera de la botella de gas. Si bien esta función reguladora puede usarse de forma equivalente para otros gases, está integrada sin embargo siempre en la válvula de bloqueo de botella de gas de una botella de gas.

**Tarea de la invención**

Una tarea de la presente invención consiste en proponer un sistema de extinción de incendios con un regulador de presión mejorado para gas a alta presión, en el que en especial no se produzca un tableteo de válvula.

**Descripción general de la invención**

55 Esta tarea es resuelta mediante un sistema de extinción de incendios, el cual almacena un gas extintor bajo alta

presión en una botella de gas a presión equipada con una válvula de botella de gas. El sistema de extinción de incendios comprende asimismo un regulador de presión para gas a alta presión que está conectado como componente aparte a la salida de la válvula de botella de gas, así como una carcasa con una cámara de alta presión unida a una entrada y una cámara de baja presión unida a una salida. Aquí el gas a alta presión establece una dirección de afluencia al fluir a la cámara de alta presión a través de la entrada. Un taladro de paso cilíndrico une la cámara de alta presión a la cámara de baja presión y está estrechado con relación a la cámara de alta presión. El regulador de presión comprende asimismo un cuerpo de regulador cargado por muelle, que está montado de forma que puede desplazarse axialmente en la carcasa y presenta una zona de cabeza con una sección transversal mayor y una zona de cuello con una sección transversal menor. Conforme a la invención el regulador de presión está realizado sin asiento y la función reguladora se consigue por medio de que la zona de cabeza puede desplazarse entre la cámara de alta presión y el taladro de paso, para ajustar la sección transversal de flujo en la zona de transición entre la cámara de alta presión y el taladro de paso, en donde se consigue un flujo mínimo o nulo mediante la inserción de la zona de cabeza en el taladro de paso en la dirección de afluencia.

Mediante la conformación sin asiento del regulador de presión se descarta entre otras cosas un tableteo de válvula, con lo que se consigue en especial una mejor función reguladora. Asimismo mediante el regulador de presión conforme a la invención se reduce en gran medida un posible pico de presión a la salida al abrir una válvula de botella preconectada, es decir en el caso de un aumento de presión repentino a la entrada, debido a que la zona de cabeza se inserta en la dirección de afluencia en el taladro de paso. En la conformación conforme a la invención está descartada una apertura repentina, como la que puede producirse en el caso de una válvula de botella conforme al documento WO 2004/079678, con independencia de la presión a la entrada. Al regulador de presión conforme a la invención no le corresponde además una verdadera función de válvula de botella, de tal manera que puede conectarse a diferentes sistemas de válvula de botella como componente modular.

En una conformación preferida del sistema de extinción de incendios el regulador de presión comprende un primer tope terminal, que está asociada al cuerpo de regulador con el fin de limitar su desplazamiento en la dirección de afluencia, de tal manera que la zona de cabeza está insertada al menos parcialmente en el taladro de paso, antes de que el cuerpo de regulador choque con el primer tope terminal.

La sección transversal del segmento de cabeza se ha elegido de forma preferida de tal manera, que la misma garantiza una inserción de la zona de cabeza en el taladro de paso con una holgura radial reducida. En esta última conformación el sistema de extinción de incendios comprende ventajosamente un regulador de presión, con una junta radial dispuesta perimétricamente sobre la zona de cabeza, la cual con el segmento de cabeza insertado empuja la holgura radial en el taladro de paso. La junta radial está conformada de forma preferida como junta moldeada, que está fijada en unión positiva de forma en una escotadura correspondiente en la zona de cabeza.

En otra conformación preferida el sistema de extinción de incendios comprende un regulador de presión con una cámara de compensación, la cual es atravesada axialmente por el cuerpo de regulador, y un taladro de estrangulación que une la cámara de compensación a la cámara de alta presión. Esta cámara de compensación se usa, además de para la compensación de presión del cuerpo de regulador con relación a la alta presión en el lado de entrada, de forma preferida también para amortiguar el movimiento del cuerpo de regulador. Esta última conformación comprende de forma preferida asimismo un primer taladro de guiado, en el que el cuerpo de regulador está empaquetado detrás de la cámara de baja presión radialmente respecto a la cámara de compensación y presenta una superficie de sección transversal S1 empaquetada, así como un segundo taladro de guiado, en el que el cuerpo de regulador está empaquetado detrás de la cámara de compensación radialmente respecto a la atmósfera y presenta una superficie de sección transversal S2 empaquetada que es menor que la S1. Esta conformación está diseñada ventajosamente de tal manera, que la zona de cabeza en el taladro de paso empuja una superficie de sección transversal S0, que es fundamentalmente igual a S1-S2. Mediante esta disposición el cuerpo de regulador está compensado con respecto a la presión en la cámara de alta presión.

En otra conformación el sistema de extinción de incendios comprende un regulador de presión que comprende de forma preferida un muelle de compresión, de forma preferida un muelle helicoidal o de disco, el cual carga por muelle el cuerpo de regulador en contra de la dirección de afluencia, así como una cámara de muelle empaquetada con respecto a la cámara de alta presión y a la cámara de baja presión y abierta hacia la atmósfera, en la que está montado el muelle de compresión. En esta conformación están previstos de forma preferida asimismo un segundo tope terminal, el cual está asociado al cuerpo de regulador con el fin de limitar su desplazamiento en contra de la dirección de afluencia, un plato dispuesto entre el muelle de compresión y el cuerpo de regulador y desplazable axialmente en la cámara de muelle, así como un tercer tope terminal que está asociado al plato con el fin de limitar la carrera del muelle de compresión, de tal manera que el plato choca con el tercer tope terminal antes de que el cuerpo de regulador choque con el segundo tope terminal.

El regulador de presión del sistema de extinción de incendios está realizado de forma preferida de tal manera, que la zona de transición entre la cámara de alta presión y el taladro de paso se estrecha continuamente hacia el taladro de paso de forma preferida cónicamente. Asimismo se prefiere que la zona de cabeza presente hacia la zona de cuello un segmento de transición de forma preferida en forma de segmento esférico, cuya sección transversal se estreche continuamente hacia la zona de cuello.

El sistema de extinción de incendios comprende adicionalmente un regulador de presión, que contiene de forma preferida un amortiguador de plástico, que está dispuesto para amortiguar entre el cuerpo de regulador y el primer tope terminal. Asimismo está previsto de forma preferida un dispositivo de ajuste para ajustar la tensión previa sobre el cuerpo de regulador cargado por muelle en el regulador de presión.

- 5 El regulador de presión del sistema de extinción de incendios está conformado ventajosamente de tal manera, que el cuerpo de regulador en la dirección de afluencia puede desplazarse desde una primera posición extrema para caudal máximo, en la que el segmento de cabeza se encuentra en la cámara de alta presión, a una segunda posición extrema para caudal mínimo, en la que el segmento de cabeza está insertado en el taladro de unión / taladro de paso.
- 10 El regulador de presión del sistema de extinción de incendios puede conectarse sin más en válvulas de botella de gas existentes en el lado de salida. El regulador de presión es apropiado especialmente, aunque no exclusivamente, para un sistema de extinción de incendios con un gas extintor alcanearado bajo alta presión.

### **Descripción breve de las figuras**

15 A continuación se describe ahora una conformación de la invención basada en las figuras adjuntas. Las mismas muestran:

la fig. 1 un corte longitudinal de un regulador de presión conforme a la invención de un sistema de extinción de incendios en una posición extrema para caudal máximo;

la fig. 2 un corte longitudinal del regulador de presión del sistema de extinción de incendios conforme a la fig. 1, en una posición extrema para caudal mínimo o nulo;

20 la fig. 3 una visión fragmentaria aumentada de la fig. 1.

### **Descripción detallada de una conformación preferida de la invención**

El regulador de presión mostrado en las figs. 1 y 2 del sistema de extinción de incendios está designado en conjunto con el símbolo de referencia 10. El regulador de presión 10 comprende una carcasa 12 con una entrada 14 y una salida 16. Una válvula de botella 17 aparte de clase constructiva convencional está atornillada a la entrada 14. A la válvula de botella 17 está conectado habitualmente un activador apropiado (no reproducido). En la carcasa 12 se encuentran una cámara de alta presión 20 y una cámara de baja presión 22, las cuales están unidas a la entrada 14 o a la salida 16. La dirección de afluencia del gas en el regulador de presión 10 puede verse mediante la flecha 23. Un taladro de paso cilíndrico 24 une la cámara de alta presión 20 a la cámara de baja presión 22 y forma un estrechamiento con relación a la cámara de alta presión 20, es decir, el taladro de paso 24 tiene una superficie de sección transversal abierta menor que la cámara de alta presión 20. El taladro de paso 24 está también estrechado con relación a la cámara de baja presión 22, de tal manera que el gas que afluye a la cámara de baja presión 22 se expande.

El regulador de presión comprende un cuerpo de regulador 20, que está dispuesto en la carcasa 12 de forma que puede desplazarse axialmente con relación al eje central A del taladro de paso 24. El cuerpo de regulador 30 está dividido en una zona de cabeza 32, una zona de cuello 34, una zona de tronco 36 y una zona de pie 38, como se muestra mediante unas líneas auxiliares a trazos en las figs. 1 y 2. Si bien no se ha reproducido en sección transversal, debe destacarse que el cuerpo de regulador 30 está configurado fundamentalmente con simetría rotacional con relación al eje A. La zona de cabeza 32 tiene una sección transversal que hace posible una inserción de la zona de cabeza 32 en el taladro de paso 24, es decir la sección transversal máxima de la zona de cabeza 32, al menos hacia el lado de la zona de cuello 34, es menor que la sección transversal del taladro de paso 24. Asimismo la sección transversal de la zona de cabeza 32 es mayor que la sección transversal de la zona de cuello 34. La zona de cabeza 43 tiene una forma fundamentalmente esférica y comprende un segmento de transición 40 en forma de segmento esférico, cuya sección transversal se estrecha continuamente hacia la zona de cuello 34 (véase la fig. 3) así como una caperuza 42 atornillada encima cuya superficie achaflanada, dirigida hacia la entrada 14, garantiza un menor coeficiente de resistencia al flujo. La forma de la zona de cabeza 32 también puede elegirse de otra manera, siempre que se garantice un estrechamiento continuo hacia la zona de cuello 34 (y de forma preferida una menor resistencia al flujo). La zona de cabeza 32 comprende asimismo una junta moldeada flexible, que está fijada como junta radial 44 entre el segmento de transición 40 y la caperuza 42 en una escotadura correspondiente en unión positiva de forma y, dado el caso, en arrastre de fuerza. La junta moldeada 44 anular hace posible una empaquetadura completa del taladro de paso 24 en el caso de una zona de cabeza 32 suficientemente insertada, como se muestra en la fig. 2. La sección transversal del segmento de cabeza 32 por sí misma garantiza por lo tanto una inserción en el taladro de paso 24 con una holgura radial reducida, la cual se empaqueta mediante la junta radial 44. En principio la zona de cabeza 32 podría producir una suficiente minimización del caudal también mediante ajuste al taladro de paso 24, es decir sin junta radial. Este último modo de realización está ligado sin embargo a unos mayores requisitos impuestos a las tolerancias de fabricación.

A continuación de la zona de cuello 34 cilíndrica con una menor sección transversal, el cuerpo de regulador 30 posee en la zona de tronco 36 un segmento de apoyo 46 que se ensancha cónicamente, así como un primer

segmento de guiado 48 cilíndrico que sobresale radialmente. El segmento de apoyo 46 está conformado de tal manera, que se impide con eficacia que se doble la zona de cabeza 32 desde el eje A. El primer segmento de guiado 48 es guiado de forma que puede desplazarse en un primer taladro de guiado 50 cilíndrico de la carcasa 12 y se empaqueta dentro del mismo mediante una junta tórica 52 perimétrica. A continuación del segmento de guiado 48 la zona de pie 38 del cuerpo de regulador 30 está conformada también cilíndricamente, aunque con una sección transversal menor. La zona de pie 38 es guiada de forma que puede desplazarse en un segundo taladro de guiado 54 cilíndrico, el cual está practicado en un casquillo 56 atornillado. La zona de pie 38 forma un segundo segmento de guiado cilíndrico, el cual está empaquetado en el taladro de guiado 54 mediante otra junta tórica 58. Ambos taladros de guiado 50, 54 garantizan un apoyo del cuerpo de regulador 30 que puede desplazarse coaxialmente respecto al eje A. la zona de pie 38 forma asimismo, junto con un amortiguador de plástico 60 y la base 62 del taladro de guiado 54 en el casquillo 56, un primer tope terminal para limitar el desplazamiento del cuerpo de regulador 30 en la dirección de afluencia 23, es decir, en la dirección de cierre del regulador de presión 10 (véase la fig. 2). Un segundo tope terminal para limitar el desplazamiento del cuerpo de regulador 30 en la dirección de apertura está configurado mediante un apéndice 64 perimétrico (véase la fig. 2), junto con el segmento de guiado 48, incorporado entre la cámara de baja presión 22 y el taladro de guiado 50.

Como puede verse asimismo en las figs. 1 y 2, en una cámara de muelle 68 de la carcasa 12 está dispuesto un muelle de compresión 70, entre un plato 72 y la base 74 de una caperuza de ajuste 76 atornillada. En lugar del muelle helicoidal reproducido puede usarse también otro muelle de compresión apropiado, como p.ej. un muelle de disco. El plato 72 está montado de forma que puede desplazarse axialmente mediante una espaldilla en un taladro 77 de la carcasa 12, situada enfrente de la entrada 14. El taladro 77 y un taladro correspondiente en la caperuza de ajuste 76 forman la cámara de muelle 68, que está empaquetada con respecto a la cámara de baja presión 22 (y a la cámara de alta presión 20). El muelle de compresión 70 está unido activamente al cuerpo de regulador 30 a través del plato 72 y de una clavija 79, la cual es guiada a través del casquillo 56 y está fijada a la zona de pie 38. El muelle de compresión 70 se usa para cargar por muelle el cuerpo de regulador 30 en contra de la dirección de afluencia 23, es decir, en la dirección de apertura del regulador de presión 10. Mediante el atornillado y desatornillado de la clapeta de ajuste 76 puede ajustarse continuamente la tensión previa del muelle de compresión 70. La clapeta de ajuste 76 posee una ventilación 78, de tal manera que no puede establecerse una presión en la cámara de muelle 68, que podría actuar en contra de un desplazamiento del plato 72.

Como puede verse con más detalle en la fig. 3, la regulación del caudal se realiza mediante desplazamiento axial del cuerpo de regulador 30 entre las dos posiciones extremas reproducidas en las figs. 1 y 2. Dicho más exactamente, mediante este desplazamiento se ajusta la sección transversal de flujo de una rendija anular 80, que define el paso del regulador de presión 10. La rendija 80 se limita de forma variable hacia el interior mediante el segmento de transición 40 y se limita fijamente hacia el exterior mediante una zona de transición 82, formada por la carcasa entre la cámara de alta presión 20 y el taladro de paso 24 y que también se estrecha continuamente en la dirección de afluencia. La zona de transición 82 tiene una superficie cónica en forma de tronco de cono con lo que, junto con la superficie en forma de segmento esférico del segmento de transición 40, se minimiza la formación de turbulencias. En principio, sin embargo, ambas transiciones podrían estar conformadas de otro modo, p.ej. en forma de escalera.

De la disposición descrita del cuerpo de regulador 30 y de la carcasa 12 se deduce que la reducción del caudal, es decir la reducción de la rendija 80, se realiza mediante el desplazamiento del cuerpo de regulador 30 en la dirección de afluencia 23, y el aumento del flujo mediante el desplazamiento del cuerpo de regulador 30 en sentido opuesto. En otras palabras, la dirección de cierre del cuerpo de regulador 30 se corresponde con la dirección de afluencia 23 del gas que afluye a la entrada 14.

De las figs. 1 y 2 y de la descripción anterior se deduce que el regulador de presión 10 está realizado sin asiento. La función reguladora se consigue por medio de que la de la zona de cabeza 32 entre la cámara de alta presión 20 y el taladro de paso 24 puede graduarse, para ajustar la sección transversal de flujo de la rendija anular 80 aguas arriba del taladro de paso 24. Se consigue un caudal mínimo o nulo mediante la inserción en la dirección de afluencia 23 de la zona de cabeza 32 en el taladro de paso 24. Basándose en la junta radial 44 puede bloquearse el caudal fundamentalmente por completo. La colocación o incluso el choque del cuerpo de válvula sobre una superficie estanca dispuesta axialmente de un asiento de válvula, habitual para bloquear en las válvulas convencionales, es totalmente prescindible en el caso del regulador de presión 10 conforme a la invención.

El regulador de presión 10 está además conformado de tal manera, que la junta radial 44 ya empaqueta en el taladro de paso 24, antes de que el cuerpo de regulador 30 con su zona de pie 38 choque a través de su amortiguador de plástico 60 con la base, es decir en su primer tope terminal. De este modo no es en general necesario un choque del cuerpo de regulador 30 para minimizar el caudal o para bloquear el caudal. El amortiguador de plástico 60 se usa para una amortiguación adicional de un desplazamiento sobrante del cuerpo de regulador 30 en la dirección de afluencia 23, p.ej. a causa de la inercia. Asimismo puede verse en la fig. 1 que el casquillo 56 configura un tercer tope terminal, con el que choca el plato 72 para limitar la carrera del muelle de compresión 70. Aquí el casquillo 56 y el apéndice 64 están dispuestos con relación al cuerpo de regulador 30 de tal manera, que el plato 72 choca con el casquillo 56, antes de que el cuerpo de regulador 30 choque con el apéndice 64 a través del segmento de guiado 48. Adicionalmente a la realización sin asiento del regulador de presión 10 se descartan eficazmente, mediante la disposición descrita de los topes terminales y del amortiguador de plástico 60, unos choques duros entre el cuerpo de regulador 30 y la carcasa 12 durante el proceso de regulación.

A continuación se explica con más detalle el modo de funcionamiento del regulador de presión 10. Muy en general el regulador de presión 10 se usa como reductor de presión con función reguladora, de tal manera que en la salida 16 no se supere una determinada presión de salida ajustable mientras dure el proceso de extinción y se mantenga hasta que la presión en la entrada 14 caiga por debajo de la presión en la salida 16. Tras la apertura de la válvula de botella 17 la alta presión en el lado de entrada actúa sobre la zona de cabeza 32 en la dirección de afluencia 23, es decir, en la dirección de cierre. Como puede verse en las figs. 1-3, en el cuerpo de regulador 30 está previsto un taladro de estrangulación 84 coaxial, relativamente largo y de diámetro reducido. El taladro de estrangulación 84 va desde el extremo de la zona de cabeza 32 en el lado de entrada hasta un taladro transversal 86 en la zona de pie 38, en conexión directa con el segmento de guiado 48. A través del taladro de estrangulación 84 y del taladro transversal 86 la cámara de alta presión 20 está unida a una cámara, que a partir de ahora recibe el nombre de cámara de compensación 88. La cámara de compensación 88 está por un lado limitada fijamente por el taladro de guiado 50 y el casquillo 56 y, por otro lado, limitada de forma variable mediante el cuerpo de regulador 30, es decir, mediante la superficie 89 del segmento de guiado 48 alejada de la entrada 14 y que sobresale de la zona de pie 38. Mediante la unión a la cámara de alta presión 20 puede ajustarse en la cámara de compensación 88 la alta presión en el lado de entrada. Mediante esta compensación y mediante el taladro de estrangulación 84 se garantiza que una variación lenta en el tiempo de la presión en la cámara de alta presión 20 no produzca fundamentalmente un desplazamiento del cuerpo de regulador 30, es decir, no tenga ninguna influencia en la presión más baja prefijada a conseguir en la cámara de baja presión 22 (siempre que la primera no descienda por debajo de la última). A causa de la conformación del taladro de estrangulación 84, sin embargo, unas variaciones rápidas en el tiempo de la presión en la cámara de alta presión 20 producen un desplazamiento compensador correspondiente del cuerpo de regulador 30. El segmento de guiado 48 empaqueta una superficie de sección transversal S1 (véase la fig. 2), basada en la junta 52 en el primer taladro de guiado 50. El segmento de guiado 48 y la junta 52 están situados en la dirección de afluencia 23 detrás de la cámara de baja presión 22 y empaquetan, de este modo, la cámara de compensación 88 con respecto a la cámara de baja presión 22. La zona de pie 38 empaqueta basada en la junta 58 en el segundo taladro de guiado 54 una superficie de sección transversal S2 (véase la fig. 2). La zona de pie 38 y la junta 58 están situados en la dirección de afluencia 23 detrás de la cámara de compensación 88 y empaquetan esta última hacia la cámara de muelle 68, es decir hacia la atmósfera. Con relación a las superficies de sección transversal S1 y S2 debe tenerse ahora en cuenta, que ambas se han elegido de tal manera que la superficie de sección transversal S0 (véase la fig. 2), que empaqueta la zona de cabeza 32 insertada en el taladro de paso 24, es fundamentalmente igual a S1-S2. En otras palabras, la superficie anular 89 es fundamentalmente igual de grande que la superficie de sección transversal del taladro de paso 24. De este modo las superficies del cuerpo de regulador 30, a las que se ha aplicado alta presión desde la cámara de alta presión 20, están compensadas con precisión en la dirección de afluencia 23 y en contra de la dirección de afluencia 23.

Asimismo cabe destacar que la cámara de compensación 88 a la que se ha aplicado la alta presión en el lado de entrada también se usa de cámara de amortiguación, es decir, actúa adicionalmente como amortiguador de presión gaseosa sobre el desplazamiento del cuerpo de regulador 30 en o en contra de la dirección de afluencia 23. Mediante la cámara de compensación 88 se evitan de este modo unas vibraciones indeseadas, en especial vibraciones por resonancia, del cuerpo de regulador 30.

Además de su función como órgano de ajuste para ajustar la sección transversal de flujo, el cuerpo de regulador 30 coopera al mismo tiempo con el muelle de compresión 70 como sensor de presión mecánico. El cuerpo de regulador 30 presenta en el segmento de guiado 48, detrás de la cámara de baja presión 22, una superficie de sección transversal S1 empaquetada mayor que la posible superficie de sección transversal S0 empaquetada en el taladro de paso 24. De este modo la presión en la cámara de baja presión 22 produce una fuerza resultante en la dirección de afluencia 23, es decir, en la dirección de cierre del regulador de presión 10, sobre el cuerpo de regulador 30 que esté compensado con respecto a la alta presión. Esta fuerza en la dirección de cierre actúa en contra de la fuerza elástica, que ejerce el muelle de compresión 70 sobre el cuerpo de regulador 30. Si cae la presión en la cámara de baja presión 22, prevalece la fuerza elástica y el cuerpo de regulador 30 se desplaza a una posición con un mayor caudal. En el caso de un caudal aumentado por aumenta la presión en la cámara de baja presión 22. Si sigue aumentando la presión en la cámara de baja presión 22, prevalece la fuerza ejercida por esta presión con respecto a la fuerza elástica y el cuerpo de regulador 30 se desplaza a su vez hasta una posición con un menor caudal. En el caso de un flujo reducido cae la presión en la cámara de baja presión 22. Este proceso de estabilización dura hasta que se alcanza un estado de equilibrio entre ambas fuerzas y, de este modo, impera una presión constante, la cual puede ajustarse mediante la caperuza de ajuste 76, en la cámara de baja presión 22 y en la salida 16. De este modo el regulador de presión 10 garantiza una disminución de la alta presión en el lado de entrada en la cámara de alta presión 20 hasta una menor presión definida por el usuario en la cámara de baja presión 22. Además del grado de libertad en rotación el cuerpo de regulador 30 posee también todavía en la posición de inserción, es decir con un caudal mínimo o nulo, un grado de libertad en dirección axial. Mediante la realización sin asiento del regulador de presión 10 y la disposición de los respectivos topes terminales se impiden unos choques duros no elásticos mediante el cuerpo de regulador 30, ya que no existe ninguna superficie de asiento dispuesta axialmente, que actúe como tope. De aquí se obtiene una función reguladora sin saltos y más homogénea que en los reguladores de presión conocidos para gas a alta presión. Además de esto las diferentes posibilidades de configuración y su influencia en los parámetros; fuerzas de presión estáticas y dinámicas (superficies S0, S1, S2; forma del cuerpo de regulador 30), fuerza elástica (muelle de compresión 70), fuerza de flujo (forma del cuerpo de regulador 30, en especial del segmento de cabeza 32), ofrecen una gran flexibilidad para adaptar la curva característica del regulador

de presión, según la presión de entrada y/o la presión de salida, clase de gas o aplicación.

Además del regulador de presión 10 conforme a la invención los sistemas de extinción de incendios, para los que es apropiado el regulador de presión 10, pertenecen al estado de la técnica y por ello no se explican aquí con más detalle. Solamente se quiere destacar que el regulador de presión 10 puede conectarse sin más con su entrada 14 a las más diferentes válvulas convencionales, como p.ej. válvulas de botella de botellas de gas a presión que almacenan el gas extintor bajo alta presión. El conducto de gas extintor puede conectarse a su vez sin más a la salida 16. Por último debe también tenerse en cuenta que el regulador de presión 10 también es adecuado para otras aplicaciones, que requieran una considerable reducción de presión de un gas de por ejemplo 200-300 bares a 30-50 bares.

10 Por último deberían destacarse también algunos aspectos y ventajas especiales de la conformación del regulador de presión 10:

- 15 - En los reguladores de presión convencionales con asiento de válvula dispuesto axialmente en general no puede determinarse con precisión la superficie empaquetada sobre el asiento, debido entre otras cosas a imprecisiones o deformación por presión de la junta de asiento. En el regulador de presión 10 conforme a la invención se elimina este factor de impresión, de tal manera que se hace posible una compensación de presión más precisa ( $S_2-S_1 = S_0$ ) del cuerpo de regulador 30 con relación a la alta presión en el lado de entrada. La superficie  $S_0$  empaquetada con el cuerpo de regulador 30 insertado es constante e, independientemente de la junta radial 44, puede definirse con precisión a través del taladro de paso 24.
- 20 - En el regulador de presión 10 conforme a la invención 10 se consigue una mayor seguridad operacional, por medio de que el cuerpo de regulador 30 para aumentar el caudal (rendija 80) tiene que desplazarse siempre en contra de la acción del gas afluyente (es decir en la dirección de afluencia 23) y, de este modo, se descarta un aumento de presión repentino indeseado en la salida 16.
- 25 - Al contrario que la solución del documento 2004/079678, el regulador de presión 10 no posee una verdadera función de válvula de botella, sino que se usa exclusivamente para la reducción de presión automática y regulada y, por ello, puede llamarse reductor de presión. El regulador de presión 10 puede conectarse como reductor de presión aparte a válvulas de botella convencionales.
- 30 - El usuario se aprovecha asimismo del modo constructivo compacto de las válvulas de botella convencionales y puede seguir usando por ejemplo caperuzas protectoras de válvula comerciales.
- El regulador de presión 10 puede usarse en los más diferentes conceptos de válvula (de botella) existentes.
- Se consigue una flexibilidad adicional por medio de que los modos de realización con o sin regulador de presión 10 pueden basarse en la misma técnica de válvula de botella).
- La manipulación del regulador de presión 10, en especial el montaje y desmontaje, es sencilla y no requiere ninguna medida especial.

**REIVINDICACIONES**

1.- Sistema de extinción de incendios con gas extintor almacenado a alta presión, que comprende:

una válvula de botella de gas (17) en una botella de gas a presión, que almacena el gas extintor bajo alta presión, y  
 un regulador de presión (10) para gas a alta presión que está conectado como componente independiente a la salida de la válvula de botella de gas (17), que comprende

una carcasa (12) con una cámara de alta presión (20) unida a una entrada (14) y una cámara de baja presión (22) unida a una salida (16), en donde el gas a alta presión establece una dirección de afluencia al fluir a la cámara de alta presión a través de la entrada;  
 un taladro de paso cilíndrico (24) une la cámara de alta presión (20) a la cámara de baja presión (22) y está estrechado con relación a la cámara de alta presión; y  
 un cuerpo de regulador (30) cargado por muelle, que está montado de forma que puede desplazarse axialmente en la carcasa y presenta una zona de cabeza (32) con una sección transversal mayor y una zona de cuello (34) con una sección transversal menor; en donde el regulador de presión (10) está realizado sin asiento y la función reguladora se consigue haciendo que la zona de cabeza (32) pueda desplazarse entre la cámara de alta presión (20) y el taladro de paso (24), para ajustar la sección transversal de flujo en la zona de transición entre la cámara de alta presión (20) y el taladro de paso (24), en donde se consigue un flujo mínimo o nulo mediante la inserción de la zona de cabeza (32) en el taladro de paso (24) en la dirección de afluencia.

2.- Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 1, que comprende asimismo un primer tope terminal (62), que está asociada al cuerpo de regulador (30) con el fin de limitar su desplazamiento en la dirección de afluencia, de tal manera que la zona de cabeza (32) está insertada al menos parcialmente en el taladro de paso antes de que el cuerpo de regulador choque con el primer tope terminal (62).

3.- Sistema de extinción de incendios según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la sección transversal del segmento de cabeza se ha elegido de tal manera que garantiza una inserción de la zona de cabeza (32) en el taladro de paso (24) con una holgura radial reducida

4.- Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 3, que comprende asimismo una junta radial (44) dispuesta perimétricamente en la zona de cabeza (32), la cual con el segmento de cabeza insertado empaqueta la holgura radial en el taladro de paso (24).

5.- Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 4, en donde la junta radial (44) está conformada como junta moldeada, que está fijada en unión positiva de forma en una escotadura correspondiente en la zona de cabeza (32).

6.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo:

una cámara de compensación (88) que está atravesada axialmente por el cuerpo de regulador (30); y un taladro de estrangulación (84) que une la cámara de compensación (88) a la cámara de alta presión (20).

7.- Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 6, que comprende asimismo:

un primer taladro de guiado (50) en el que el cuerpo de regulador (30) está empaquetado detrás de la cámara de baja presión (22) radialmente respecto a la cámara de compensación (88) y presenta una superficie de sección transversal S1 empaquetada, así como un segundo taladro de guiado (54), en el que el cuerpo de regulador (30) está empaquetado detrás de la cámara de compensación (88) radialmente respecto a la atmósfera y presenta una superficie de sección transversal S2 empaquetada que es menor que la S1.

8.- Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 7, en donde la zona de cabeza (32) en el taladro de paso (24) empaqueta una superficie de sección transversal S0, que es fundamentalmente igual a S1-S2.

9.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo:

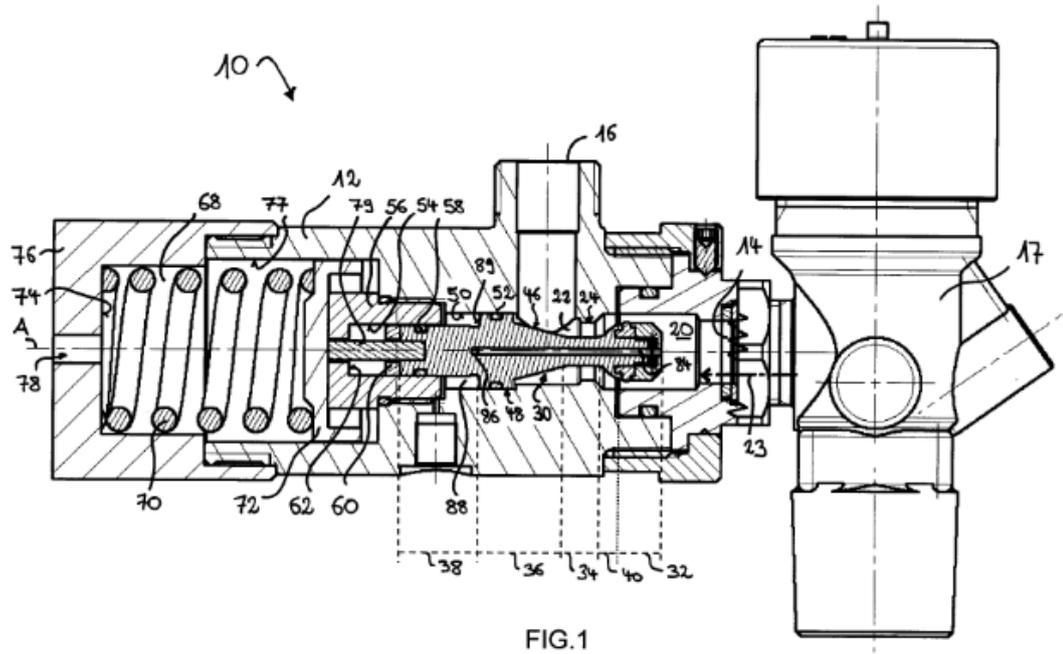
un muelle de compresión (70), preferentemente un muelle helicoidal o de disco, el cual carga por muelle el cuerpo de regulador (30) en contra de la dirección de afluencia; y una cámara de muelle (68) empaquetada con respecto a la cámara de alta presión (20) y a la cámara de baja presión (22) y abierta hacia la atmósfera, en la que está montado el muelle de compresión (70).

10.- Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 9, que comprende asimismo:

un segundo tope terminal (64), el cual está asociado al cuerpo de regulador (30) con el fin de limitar su desplazamiento en contra de la dirección de afluencia; un plato (72) dispuesto entre el muelle de

compresión (70) y el cuerpo de regulador (30) y desplazable axialmente en la cámara de muelle (68); así como un tercer tope terminal (56) que está asociado al plato (72) con el fin de limitar la carrera del muelle de compresión (70), de tal manera que el plato (72) choca con el tercer tope terminal (56) antes de que el cuerpo de regulador (30) choque con el segundo tope terminal (64).

- 5 11.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la zona de transición (82) entre la cámara de alta presión (20) y el taladro de paso (24) se estrecha continuamente hacia el taladro de paso preferentemente de manera cónica.
- 12.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la zona de cabeza (32) presenta hacia la zona de cuello (34) un segmento de transición (40) preferentemente en forma de segmento esférico, cuya sección transversal se estrecha continuamente hacia la zona de cuello.
- 10 13.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones 2 a 12, que comprende asimismo un amortiguador de plástico (60), que para la amortiguación está dispuesto entre el cuerpo de regulador (30) y el primer tope terminal (62).
- 14.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un dispositivo de ajuste (76) para ajustar la tensión previa sobre el cuerpo de regulador (30) cargado por muelle.
- 15 15.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo de regulador (30) en la dirección de afluencia puede desplazarse desde una primera posición extrema (fig. 1) para caudal máximo, en la que el segmento de cabeza (32) se encuentra en la cámara de alta presión (20), a una segunda posición extrema (fig. 2) para caudal mínimo, en la que el segmento de cabeza (32) está insertado en el taladro de unión (24).
- 20 16.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un activador, el cual está conectado a la válvula de botella de gas (17).
- 17.- Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un conducto de gas extintor que está conectado a la salida (16) del regulador de presión (10).



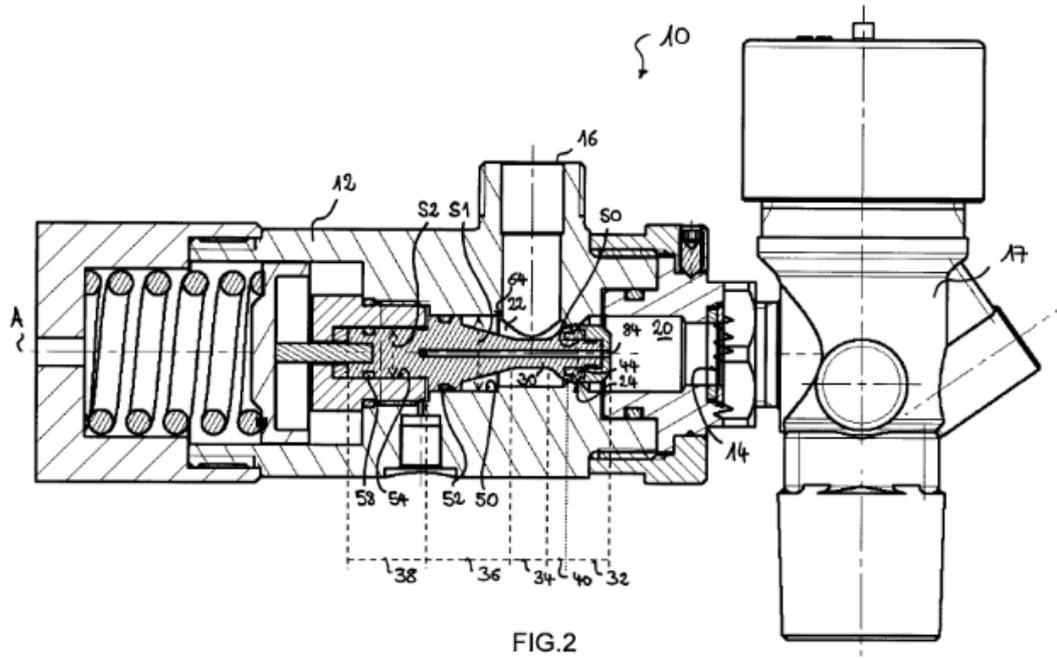


FIG. 2

