

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 599**

51 Int. Cl.:

G05D 16/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2014 PCT/IB2014/000748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14184647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2014 E 14732361 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2997431**

54 Título: **Regulador de presión de gas y método para pilotar dicho regulador de presión**

30 Prioridad:

17.05.2013 IT VI20130136

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

05.02.2019

73 Titular/es:

**PIETRO FIORENTINI S.P.A. (100.0%)
Via E. Fermi 8/10
36057 Arcugnano (VI), IT**

72 Inventor/es:

**IMBOCCIOLI, CLAUDIO y
BERNARDI, MICHELE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 698 599 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 de gas y método para pilotar dicho regulador de presión

La presente invención se refiere a un regulador de presión de gas particularmente adecuado para ser utilizado en una red de distribución de gas natural.

5 La presente invención se refiere también a un método para pilotar dicho regulador de presión.

Como es sabido, las redes de distribución de gas natural comprenden estaciones de regulación de presión, en las que la presión del gas es reducida desde el valor de alimentación hasta el valor de entrega requerido por la unidad de usuario.

10 Dicha reducción de la presión se obtiene por medio de reguladores de presión que tienen la función de mantener la presión de entrega en un valor de ajuste predefinido, independientemente del caudal de flujo del gas natural entregado.

Un regulador de presión del tipo conocido comprende un conducto de flujo del gas natural, que tiene un extremo que se comunica con la rama de alta presión de la red de distribución, y el extremo opuesto que se comunica con la rama de baja presión dirigida hacia la unidad de usuario.

15 En el conducto de flujo, existe un obturador que define un estrechamiento en el propio conducto de flujo, al objeto de provocar una caída de presión del gas entre la presión de aguas abajo del obturador y la presión de aguas arriba del obturador.

El obturador puede ser movido de manera que la sección transversal del estrechamiento y, por tanto, la caída de presión del gas puedan ser modificadas de acuerdo con el caudal de flujo del gas.

20 El obturador es movido por medio de un circuito de realimentación que, en presencia de un aumento de la presión en el gas aportado con respecto al valor ajustado en el regulador, reduce la extensión de la abertura del obturador, y viceversa, en el caso de una reducción de la presión.

Dicha realimentación está basada en el uso de una cámara de motorización, la cual está delimitada por una pared móvil unida al obturador y asociada con un resorte.

25 Siempre y cuando la presión dentro de la cámara de motorización se encuentre en equilibrio con la fuerza del resorte, la pared móvil permanecerá estacionaria.

En presencia de una perturbación de la presión, la pared móvil se mueve hasta que se restablece un estado de equilibrio, lo que provoca un movimiento correspondiente del obturador.

30 De acuerdo con una primera técnica conocida, la cámara de motorización se emplea directamente en comunicación con el conducto de flujo, en una zona situada aguas abajo del obturador, de tal manera que la pared móvil es sometida a la presión de entrega del gas natural.

La pared móvil está unida al obturador de un modo tal, que una reducción de la presión de entrega a continuación de, por ejemplo, un aumento del caudal de flujo hace que el obturador se abra con el fin de restituir la presión inicial.

35 El regulador que se acaba de describir en lo anterior se denomina 'regulador de acción directa', ya que la pared móvil que controla el obturador está directamente afectada por la presión de entrega del gas natural.

En este caso, la presión de ajuste se regula interviniendo en la carga previa del resorte. Obviamente, un regulador de acción directa responde muy rápidamente a las variaciones de presión, dado que el retardo es únicamente el retardo correspondiente a la inercia mecánica de los componentes del regulador y al tiempo necesario para la propagación de la perturbación de la presión desde el conducto de flujo hasta la cámara de motorización.

40 Por otra parte, dicho regulador de acción directa ofrece una precisión de regulación relativamente limitada, causada por el hecho de que la fuerza del resorte no es uniforme a medida que varía la deformación.

En consecuencia, la presión de gas que se necesita para equilibrar la fuerza del resorte depende de la deformación de este último y, por tanto, de la posición de la pared móvil.

45 Por lo tanto, la presión de entrega del gas no es constantemente igual a la presión de ajuste, sino que se aleja de esta última con arreglo a la posición del obturador. El regulador de presión de acción directa antes mencionado presenta la desventaja añadida de que no permite que la presión de ajuste sea modificada desde una posición distante.

50 De hecho, por razones de seguridad, dicho ajuste se lleva a cabo por medio de un tornillo de ajuste situado en el regulador de presión, el cual modifica la extensión de la deformación del resorte con el fin de variar la fuerza que este ejerce, con el obturador en una misma posición.

Obviamente, el hecho de que no sea posible llevar a cabo el ajuste desde una posición distante lleva consigo la desventaja adicional de que dicho ajuste ha de realizarse sobre el terreno, con costes laborales consecuentemente más elevados.

5 Una segunda técnica conocida para controlar el regulador de presión incluye una realimentación indirecta a través de un dispositivo piloto que varía la presión en la cámara de motorización de tal modo que la presión de entrega del gas natural se mantiene en el valor establecido en el dispositivo piloto.

Los reguladores de la técnica anterior que funcionan de acuerdo con la segunda técnica conocida anterior se divulgan en los documentos US 2.277.162 y US 2.042.781.

10 En comparación con el sistema regulador de presión previamente descrito, el que se acaba de describir en lo anterior ofrece la ventaja de que permite una regulación más precisa de la presión de entrega del gas.

Aún ventajosamente, el ajuste del dispositivo piloto puede ser modificado desde una posición distante, ya que el dispositivo de ajuste tiene requisitos de seguridad menos restrictivos que el regulador de presión.

15 Sin embargo, el sistema que se acaba de describir en lo anterior presenta la desventaja de que su tiempo de respuesta es más largo que el tiempo de respuesta del primer sistema, ya que este último incluye también los tiempos de reacción del dispositivo piloto.

Una desventaja adicional planteada por el sistema que se acaba de describir en lo anterior radica en que un funcionamiento defectuoso del dispositivo piloto da como resultado la imposibilidad de regular la presión de la entrega de gas, lo que limita la fiabilidad del sistema regulador de presión. La presente invención se propone superar todas las desventajas antes descritas que son típicas de los sistemas reguladores de presión del tipo conocido.

20 En particular, es un propósito de la presente invención proporcionar un regulador de presión que combine las ventajas de un regulador de acción directa con las que ofrece un regulador pilotado.

Más precisamente, es el propósito de la presente invención proporcionar un regulador de presión que combine la fiabilidad de la regulación llevada a cabo por un regulador pilotado con la rapidez de respuesta de un regulador de acción directa.

25 Es otro propósito de la presente invención proporcionar un regulador de presión que pueda continuar trabajando como regulador de acción directa incluso en caso de fallo del dispositivo piloto.

Es un propósito adicional de la presente invención proporcionar un regulador de presión que pueda ser fácilmente modificado y, de esta forma, transformado en un regulador de presión de acción directa, y viceversa.

30 Dichos propósitos se consiguen gracias a un método para pilotar un regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 1.

Tales propósitos también se consiguen por medio de un regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 6. Otras características de detalle de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

Ventajosamente, el hecho de que se utilice un dispositivo piloto en combinación con el regulador de presión hace posible modificar el valor de ajuste del regulador de presión desde una posición distante.

35 Dichos propósitos y ventajas, junto con otros que se describirán más adelante, se destacan en la descripción de algunas realizaciones preferidas de la invención que se proporciona a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Figura 1 muestra una vista esquemática del sistema regulador de presión que constituye la materia objeto de la invención;

40 - la Figura 2 muestra un detalle ampliado de la Figura 1.

El sistema regulador de presión que constituye la materia objeto de la invención, indicado en su conjunto por la referencia 15 en la Figura 1, resulta particularmente adecuado para ser utilizado en una red de distribución de un gas operativo, en particular, gas natural.

El sistema regulador de presión 15 está provisto de un regulador de presión 1 para dicho gas operativo.

45 Como se muestra con mayor detalle en la Figura 2, el regulador de presión 1 comprende una caja 9 que delimita un conducto de flujo 2 para el gas operativo, que discurre entre una boca de entrada 16 y una boca de salida 17.

50 El regulador de presión 1 comprende también un obturador 3, dispuesto a lo largo del conducto de flujo 2 de un modo tal, que define un estrechamiento del propio conducto 2, que provoca una caída de presión en el gas operativo entre la presión de alimentación en la zona 2a, aguas arriba del obturador 3, y la presión de entrega en la zona 2b, aguas abajo del mismo.

En particular, el obturador 3 puede ser movido de manera tal, que es posible aumentar o reducir la sección transversal de dicho estrechamiento.

La posición del obturador 3 es ajustada por medio de una cámara de motorización 4 que está emplazada en comunicación con el área de aguas abajo 2b de tal manera que la presión dentro de ella es la presión de entrega.

- 5 La cámara de motorización 4 está parcialmente delimitada por una primera pared movable 5 que, preferible pero no necesariamente, es una membrana elásticamente deformable.

10 Dicha primera pared movable 5 está asociada con el obturador 3 de manera tal, que un incremento de la presión de entrega seguido, por ejemplo, de una disminución del caudal de flujo requerido por la unidad de usuario, provoca un movimiento correspondiente del obturador 3 una dirección tal, que causa una reducción de la sección transversal del estrechamiento, y viceversa.

15 Para este propósito, el regulador de presión 1 comprende, preferiblemente, medios elásticos 8 configurados de tal manera que ejercen sobre la primera pared movable 5, una fuerza predefinida que contrarresta la acción de la presión del gas operativo presente dentro de la cámara de motorización 4, a fin de equilibrarla en un valor de presión establecido. Ventajosamente, la presencia de los medios elásticos 8 hace posible regular dicha presión de ajuste variando simplemente la carga previa de los medios elásticos 8.

Preferiblemente, los medios elásticos 8 comprenden un resorte, y la regulación de la presión de ajuste del regulador 1 se lleva a cabo, de preferencia, por medio de un tornillo al que puede accederse desde el exterior de la caja 9 y que es adecuado para variar la carga previa de dicho resorte.

20 Puede entenderse que la configuración que se acaba de describir en lo anterior, en la que la cámara de motorización 4 se somete a la presión de entrega, corresponde a la de un regulador de acción directa.

Por lo tanto, ventajosamente, el regulador de presión 1 tiene la misma rapidez de respuesta que un regulador de acción directa del tipo conocido.

25 Preferiblemente, el regulador de presión 1 está también provisto de una válvula de seguridad 20 que es adecuada para cerrar el conducto de flujo 2 si se requiere por algunas condiciones específicas, por ejemplo, en caso de funcionamiento defectuoso.

El regulador de presión 1 comprende, por lo demás, una cámara de compensación 6 distinta de la cámara de motorización 4 y que está llena de un gas de compensación a una presión de compensación correspondiente.

30 La cámara de compensación 6 está parcialmente delimitada por una segunda pared movable 7, unida operativamente al obturador 3 de tal manera que puede transmitir a este último la fuerza de presión presente dentro de la cámara de compensación 6.

La cámara de compensación 6 puede estar unida directamente a la zona 2a del conducto de flujo 2, aguas arriba del obturador 3, de tal manera que la presión dentro de ambas áreas es la misma.

35 Dicha unión directa es completamente análoga a la que se utiliza en los reguladores de acción directa del tipo conocido, y hace posible compensar el empuje de la presión de alimentación del gas operativo, que tiende a abrir el obturador 3, en beneficio de la precisión de regulación.

Para este propósito, el área superficial de la segunda pared movable 7 corresponde, preferiblemente, al área de la superficie del obturador 3 que está sometida a la presión de alimentación del gas operativo, de tal manera que se obtiene una compensación óptima.

40 De acuerdo con la invención, dicha cámara de compensación 6 no se utiliza únicamente para compensar el empuje del gas operativo sobre el obturador 3, sino que se aprovecha para pilotar el regulador de presión 1 de manera que corrija cualesquiera desviaciones de la presión de entrega con respecto a la presión de ajuste.

Dichas desviaciones pueden ser debidas, por ejemplo, a la variabilidad de la fuerza ejercida por los medios elásticos 8 sobre la primera pared 5 de la cámara de motorización 4 conforme varía la posición del obturador 3, según se ha descrito en lo anterior.

45 Para realizar la corrección, la caja 9 del regulador de presión 1 define un canal de compensación 10 que se comunica con la cámara de compensación 6 en un primer extremo, y con el exterior de la caja 9 en un segundo extremo 10a.

50 Dicho canal de compensación 10 hace posible modificar la presión de compensación desde el exterior, regulándola de acuerdo con la presión de entrega del gas operativo de un modo tal, que se corrigen dichas desviaciones con respecto a la presión de ajuste.

En particular, la presión de compensación es regulada de tal manera que, cuando la presión de entrega tiende a

superar la presión de ajuste, la presión de compensación varía de tal modo que el obturador 3 tiende a moverse de forma que se reduce la sección transversal del estrechamiento.

5 De esta manera, si el movimiento del obturador 3 producido por la acción de la cámara de motorización 4 seguidamente a una variación en la presión de entrega, no es suficiente para llevar la presión de entrega de vuelta al valor de ajuste, la variación correspondiente de la presión de compensación corrige la posición del obturador 3 y, por tanto, contribuye a restituir la presión de ajuste.

Puede comprenderse, por lo tanto, que la invención alcanza el propósito de aumentar la fiabilidad de la regulación del sistema regulador de presión, en comparación con un regulador de acción directa, mientras que, al mismo tiempo, conserva su rapidez de respuesta.

10 Preferible, pero no necesariamente, la presión de compensación se obtiene por medio de una válvula de estrangulamiento 12, visible en la Figura 1.

La válvula de estrangulamiento 12 está provista de una boca de entrada 12a, que está en comunicación con la zona 2a del conducto de flujo 2, aguas arriba del obturador 3, y con una boca de salida 12b, que está en comunicación con el segundo extremo 10a del canal de compensación 10.

15 Preferiblemente, la válvula de estrangulamiento 12 está situada fuera del regulador de presión 1, si bien, en variantes de realización de la invención, esta puede estar incorporada en el regulador de presión 1.

El sistema regulador de presión 15 comprende, además, un dispositivo piloto 14 que comprende una válvula piloto 13 que puede ser abierta hasta una extensión que puede ser controlada en proporción con la diferencia entre una presión piloto predefinida y la presión de entrega del gas operativo.

20 En particular, la válvula piloto 13 está provista de una boca de entrada 13a, conectada a la boca de salida 12b de la válvula de estrangulamiento 12, así como de una boca de salida 13b, conectada a la zona 2b del conducto de flujo 2, aguas abajo del obturador 3.

La válvula piloto 13 es, preferiblemente, controlada por una cámara piloto 18, conectada a la zona 2b, aguas arriba del conducto de flujo 2, de tal manera que se somete a la presión de entrega.

25 Dicha cámara piloto 18 está delimitada por una membrana elástica 19 que controla la apertura de la válvula piloto 13.

La elasticidad de la membrana 19 produce una fuerza que contrarresta la acción de la presión piloto y es, preferiblemente, obtenida a través de los medios elásticos 22 y/o a través de una cámara de ajuste presurizada 23.

La presión del gas de compensación es regulada como sigue.

30 En primer lugar, la válvula piloto 13 está dispuesta de tal manera que su grado de apertura es proporcional a la diferencia entre la presión piloto predefinida y la presión de entrega. La parte de gas operativo que fluye al exterior de la zona 2a del conducto de flujo 2, aguas arriba del obturador 3, a través de la válvula piloto 13, transita por la válvula de estrangulamiento 12 y es sometida a una reducción de presión que es proporcional al caudal de flujo extraído.

35 Como la boca de salida 12b de la válvula de estrangulamiento 12 está en comunicación con la cámara de compensación 6, la presión dentro de dicha cámara de compensación corresponde a la presión aguas abajo de la propia válvula de estrangulamiento 12.

40 Puede comprenderse, por lo tanto, que cuanto mayor sea el caudal de flujo del gas operativo que fluye a través de la válvula piloto 13, esto es, cuanto más baja sea la presión de entrega con respecto a la presión piloto, menor será la presión de compensación.

La reducción de la presión de compensación tiende a abrir el obturador 3, con lo que se incrementa la presión de entrega hasta que se restablece el estado correspondiente a la presión piloto.

Puede comprenderse, por lo tanto, que el regulador de presión 1 no está pilotado exclusivamente por la válvula piloto 13, como en el caso de los reguladores pilotados del tipo conocido.

45 Al contrario, el regulador de presión 1 sigue funcionando como regulador de acción directa del tipo conocido, en tanto que la válvula piloto 13 únicamente corrige las desviaciones del propio regulador 1.

En consecuencia, la invención alcanza el propósito de asegurar la continuidad de funcionamiento del regulador de presión 1 incluso en caso de parada de la válvula piloto 13, por ejemplo, debido a un funcionamiento defectuoso.

50 De hecho, en ese caso, el regulador de presión 1 sigue funcionando normalmente como regulador de acción directa, excepto para cualquier alteración debida a la presión del gas de compensación, que, sin embargo, no afecta

negativamente al funcionamiento del regulador.

Aún ventajosamente, el regulador de presión 1 también puede funcionar en ausencia de la válvula piloto 13, o con la válvula piloto 13 permanentemente cerrada.

5 De hecho, en este caso, la presión en la cámara de compensación 6 iguala la presión de alimentación, ya que no hay flujo a través de la válvula de estrangulamiento 12 y, por lo tanto, no hay reducción de presión a través de esta última.

Esto es particularmente ventajoso, por ejemplo, cuando es necesario reemplazar la válvula piloto 13, puesto que esta operación no requiere la exclusión del regulador de presión 1.

10 De hecho, bastará con interrumpir la conexión entre el regulador de presión 1 y la válvula piloto 13 a través de medios que no se han ilustrado en esta memoria pero que son, en sí mismos, conocidos, por ejemplo, llaves de paso.

15 El sistema regulador de presión 15 comprende, preferiblemente, una llave de paso 24 adecuada para interrumpir la conexión entre la boca de salida 13b de la válvula piloto 13 y el conducto de flujo 2, a fin de suspender la acción correctora de la válvula piloto 13. Ventajosamente, dicha suspensión hace posible tanto realizar el ajuste inicial del regulador de presión 1 como excluir rápidamente la válvula piloto 13 en caso de funcionamiento defectuoso de este último.

En una variante de realización de la invención, dicha suspensión puede conseguirse por medio de válvulas, no ilustradas en la presente memoria pero conocidas en sí mismas, dispuestas de tal manera que interrumpen la conexión entre el regulador de presión 1 y la válvula piloto 13.

20 Por lo que respecta a la válvula de estrangulamiento 12, esta comprende, preferiblemente, medios de regulación 21 adecuados para modificar la sección transversal de la propia válvula 12.

Dicha regulación hace posible modificar la caída de presión a través de la válvula de estrangulamiento 12 con el mismo caudal de flujo de gas a través de esta, modificando, en consecuencia, la extensión de la corrección efectuada en el regulador de presión 1.

25 En particular, una sección transversal más pequeña de la válvula de estrangulamiento 12 significa, a igualdad de las restantes condiciones, una caída de presión más elevada en la cámara de compensación 6 y, por tanto, un efecto de corrección más acusado en el regulador 1, en beneficio de la rapidez de regulación.

30 Obviamente, la regulación óptima de la válvula de estrangulamiento 12 es la regulación que garantiza el mejor compromiso entre dicha rapidez de regulación incrementada y la estabilidad de funcionamiento del regulador 1, que es, claramente, inversamente proporcional a la rapidez de regulación.

Es también claro que, en variantes de realización de la invención, por ejemplo, cuando la válvula de estrangulamiento 12 se ajusta en fábrica en un valor óptimo predeterminado, la válvula de estrangulamiento puede carecer de dichos medios de regulación 21.

35 La caja 9 del regulador de presión 1 define, preferiblemente, un canal de extracción 11 que, en un primer extremo, se comunica con la zona 2a del conducto de flujo 2, aguas arriba del obturador 3, y, en el segundo extremo, opuesto, 11a, se comunica con el exterior de la caja 9.

Ventajosamente, dicho canal de extracción 11 hace posible alimentar la válvula de estrangulamiento 12 con el gas operativo extraído directamente del regulador de presión 1, y, en particular, de forma próxima al obturador 3, con el beneficio de la compacidad del sistema.

40 Preferiblemente, el primer extremo del canal de extracción 11 termina aguas abajo de la válvula de seguridad 20 previamente mencionada, de tal manera que, cuando dicha válvula 20 está cerrada, se impide el paso de gas operativo a través del canal de extracción 11 y de la válvula piloto 13, hacia la rama de aguas abajo del conducto de flujo 2.

45 La válvula piloto 13 comprende, preferible pero no necesariamente, medios de control, no ilustrados en esta memoria pero conocidos en sí mismos, que se han configurado para permitir a un usuario distante modificar la presión piloto predefinida, a fin de conseguir otro propósito de la invención.

Preferible pero no necesariamente, dichos medios de control a distancia comprenden medios destinados a regular la compresión de dichos medios elásticos 22 y/o la presión en dicha cámara de ajuste 23 de un modo tal, que se modifique la fuerza total que actúa sobre la membrana elástica 19 de la cámara piloto 18.

50 De nuevo con referencia al regulador de presión 1, la cámara de compensación 6 está, preferiblemente, interpuesta entre la cámara de motorización 4 y el conducto de flujo 2.

De esta manera, ventajosamente, el segundo extremo 10a del canal de compensación 10 puede haberse dispuesto en proximidad con el segundo extremo 11a del canal de extracción 11, con lo que se facilita la conexión de los canales 10, 11 con la válvula de estrangulamiento 12.

5 Por otra parte, la proximidad de los dos canales 10, 11 antes mencionados hace posible incorporarlos a una única parte intermedia 9a desmontable, perteneciente a la caja 9, la cual delimita, a un lado, la cámara de compensación 6 y, al otro lado, la zona 2a del conducto de flujo 2, aguas arriba del obturador 3.

10 Ventajosamente, dicha parte intermedia desmontable 9a puede ser fácilmente reemplazada por una parte intermedia diferente, no ilustrada en la Figura, que es idéntica a la precedente, a excepción de que tiene, en lugar de los canales de extracción y de compensación, 10 y 11, un canal que está completamente dentro de la propia parte intermedia y que conecta directamente la cámara de compensación 6 con el conducto de flujo 2 a la altura de la zona 2a, aguas arriba del obturador 3.

La parte intermedia diferente que se acaba de describir hace posible convertir el regulador de presión 1 en un regulador de acción directa del tipo convencional.

15 De acuerdo con las explicaciones proporcionadas anteriormente, puede comprenderse que el regulador de presión antes descrito, el método para pilotar dicho regulador de presión y el sistema regulador de presión que comprende dicho regulador de presión, alcanzan, todos ellos, los propósitos establecidos.

De hecho, la presencia del canal de compensación de la cámara de compensación hace posible conectar esta última a un dispositivo piloto de un modo tal, que se corrige cualquier desviación de la presión regulada por el regulador de presión, aunque se mantiene una rapidez de respuesta análoga la de un regulador de acción directa.

20 Por otra parte, el hecho de que el dispositivo piloto lleve a cabo únicamente una acción correctora, sin que ello afecte al mecanismo de regulación principal del regulador de presión, permite a este último trabajar como un regulador de acción directa, incluso en el caso de un funcionamiento defectuoso del dispositivo piloto.

25 Por último, la incorporación de los canales de compensación y de extracción en una parte intermedia desmontable del regulador de presión hace posible modificar este último y transformarlo en un regulador de presión de acción directa, y viceversa.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para hacer funcionar un regulador de presión (1) para un gas operativo, de tal manera que dicho regulador de presión (1) comprende:

- un conducto de flujo (2) para dicho gas operativo;

5 - un obturador (3), dispuesto a lo largo de dicho conducto de flujo (2) de manera tal, que define un estrechamiento dentro de dicho conducto de flujo (2), de modo que dicho estrechamiento es adecuado para provocar una caída de presión en dicho gas operativo desde una presión de alimentación, presente en la zona (2a) de dicho conducto de flujo (2), aguas arriba de dicho obturador (3) con respecto a la dirección de flujo de dicho gas operativo, hasta una presión de entrega, presente en la zona (2b) de dicho conducto de flujo (2), aguas abajo de dicho obturador (3), de tal manera que dicho obturador (3) es movable de forma tal, que modifica la sección transversal de dicho estrechamiento;

10 - una cámara de motorización (4), situada en comunicación con dicha zona de aguas abajo (2b), delimitada, al menos en parte, por una primera pared movable (5), de manera que dicha primera pared movable (5) está unida a dicho obturador (3) de tal modo que el aumento de dicha presión de entrega provoca un movimiento correspondiente de dicho obturador (3) que es adecuado para reducir dicha sección transversal de dicho estrechamiento, y viceversa;

15 - medios elásticos (8), configurados de tal forma que contrarrestan la fuerza de presión ejercida por dicho gas operativo sobre dicha primera pared movable (5), al ejercer en dicha pared movable (5) una fuerza predefinida que tiende a mover dicho obturador (3) con el fin de aumentar dicha sección transversal de dicho estrechamiento;

caracterizado por que dicho regulador de presión (1) comprende:

20 - una cámara de compensación (6) distinta de dicha cámara de motorización (4), llena de un gas de compensación y al menos parcialmente delimitada por una segunda pared movable (7), unida a dicho obturador (3) de tal manera que es capaz de transferir la fuerza de presión de dicho gas de compensación a dicho obturador (3) con el fin de pilotar dicho regulador de presión (1), y

25 **caracterizado por que** el método incluye la operación de regular, instante a instante, la presión de dicho gas de compensación de acuerdo con dicha presión de entrega.

30 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha presión de dicho gas de compensación es regulada de tal manera que un aumento en dicha presión de entrega con respecto a un valor predefinido provoca una variación en la fuerza de presión ejercida sobre dicha segunda pared movable (7) que es adecuada para provocar un movimiento de dicho obturador (3) apto para reducir dicha sección transversal de dicho estrechamiento, y viceversa.

3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicha regulación de la presión de dicho gas de compensación se consigue por medio de las siguientes operaciones:

- abrir una válvula piloto (13) proporcionalmente a la diferencia entre una presión piloto predefinida y dicha presión de entrega;

35 - hacer que una parte de dicho gas operativo extraída de dicha zona de aguas arriba (2a) fluya a través de dicha válvula piloto (13);

- someter dicha parte extraída a una operación de estrangulamiento antes de que fluya a través de dicha válvula piloto (13), de tal manera que la presión de dicha parte extraída se reduce en una cantidad proporcional al caudal de flujo de dicha parte extraída;

40 - conectar dicha cámara de compensación (6) a dicha válvula piloto (13) con el fin de que la presión en dicha cámara de compensación (6) corresponda a dicha presión reducida a través de dicha operación de estrangulamiento.

4.- Un regulador de presión (1) para un gas operativo, que comprende una caja (9) dentro de la cual se han dispuesto los siguientes elementos:

45 - un conducto de flujo (2) para dicho gas operativo;

50 - un obturador (3), dispuesto a lo largo de dicho conducto de flujo (2) de manera tal, que define un estrechamiento dentro de dicho conducto de flujo (2), de modo que dicho estrechamiento es adecuado para provocar una caída de presión en dicho gas operativo desde una presión de alimentación, presente en la zona (2a) de dicho conducto de flujo (2), aguas arriba de dicho obturador (3) con respecto a la dirección de flujo de dicho gas operativo, hasta una presión de entrega, presente en la zona (2b) de dicho conducto de flujo (2), aguas abajo de dicho obturador (3), de tal manera que dicho obturador (3) es movable de forma tal, que modifica la sección transversal de dicho estrechamiento;

- 5 - una cámara de motorización (4), provista de una abertura (4a) adecuada para conectarla a dicha zona de aguas abajo (2b), al menos parcialmente delimitada por una primera pared móvil (5), de manera que dicha primera pared móvil (5) está unida a dicho obturador (3) de tal modo que el aumento de dicha presión de entrega provoca un movimiento correspondiente de dicho obturador (3) que es adecuado para reducir dicha sección transversal, y viceversa;
- medios elásticos (8), configurados de tal forma que ejercen sobre dicha primera pared móvil (5) una fuerza predefinida, siendo dicha fuerza predefinida dirigida de tal modo que contrarresta la fuerza de presión ejercida por dicho gas operativo sobre dicha primera pared móvil (5), y de forma que tiende a mover dicho obturador (3) de manera que aumenta dicha sección transversal de dicho estrechamiento;
- 10 **caracterizado por:**
- una cámara de compensación (6) distinta de dicha cámara de motorización (4) y al menos parcialmente delimitada por una segunda pared móvil (7), unida operativamente a dicho obturador (3) de manera tal, que es capaz de transferir la fuerza de presión de un gas contenido en dicha cámara de compensación (6), a dicho obturador (3), y
- 15 **caracterizado por que** dicha caja (9) define un canal de compensación (10) que se comunica, en un primer extremo, con dicha cámara de compensación (6) y, en un segundo extremo (10a), con el exterior de dicha caja (9).
- 5.- Un regulador de presión (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** dicha cámara de compensación (6) está interpuesta entre dicha cámara de motorización (4) y dicho conducto de flujo (2).
- 20 6.- Un regulador de presión (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** dicha caja (9) comprende una parte intermedia desmontable (9a) dentro de la cual se define dicho canal de compensación (10), de tal manera que un lado de dicha parte intermedia desmontable delimita dicha cámara de compensación (6) y el lado opuesto delimita dicha zona de aguas arriba (2a).
- 7.- Un regulador de presión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** dicha caja (9) define un canal de extracción (11) que se comunica, en un primer extremo, con dicha zona de aguas arriba (2a) y, en el segundo extremo, opuesto (11a), con el exterior de dicha caja (9).
- 25 8.- Un regulador de presión (1) de acuerdo con la reivindicación 7 cuando se toma en combinación con la reivindicación 6, **caracterizado por que** dicho canal de extracción (11) se define dentro de dicha parte intermedia desmontable (9a).
- 9.- Un sistema (15) para regular la presión de un gas operativo, **caracterizado por que** comprende:
- 30 - un regulador de presión (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8;
- una válvula de estrangulamiento (12), provista de una boca de entrada (12a) que está en comunicación con dicha zona de aguas arriba (2a), y de una boca de salida (12b) que está en comunicación con dicho segundo extremo (10a) de dicho canal de compensación (10);
- 35 - una válvula piloto (13), adecuada para ser controlada de manera tal, que varía la extensión de su abertura en proporción con la diferencia entre una presión piloto predefinida y dicha presión de entrega, de tal manera que dicha válvula piloto (13) está provista de una boca de entrada (13a) que se comunica con dicha boca de salida (12a) de dicha válvula de estrangulamiento (12), y de una boca de salida (13b) que se comunica con dicha zona de aguas abajo (2b).
- 10.- Un sistema regulador de presión (15) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** comprende medios de regulación (21) adecuados para regular la caída de presión a través de dicha válvula de estrangulamiento (12) para un caudal de flujo de gas dado a través de dicha válvula de estrangulamiento (12).
- 40 11.- Un sistema regulador de presión (15) de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, **caracterizado por que** dicha válvula piloto (13) comprende medios de control configurados de tal manera que permiten a un usuario distante modificar dicha presión piloto predefinida.
- 45 12.- Un sistema regulador de presión (15) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** comprende una llave de paso (24) adecuada para interrumpir dicha conexión entre dicha boca de salida (13b) de dicha válvula piloto (13) y dicho conducto de flujo (2).

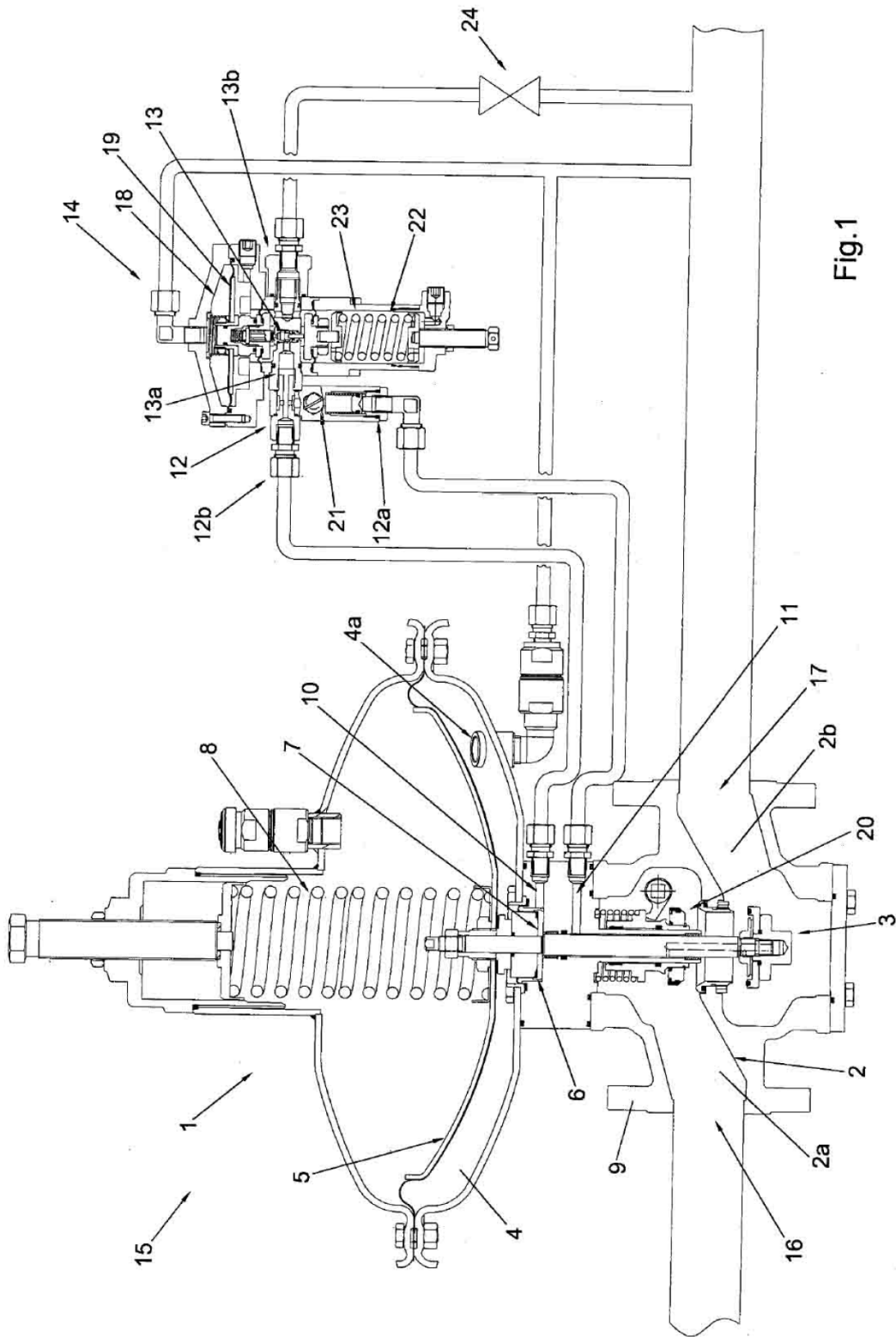


Fig.1

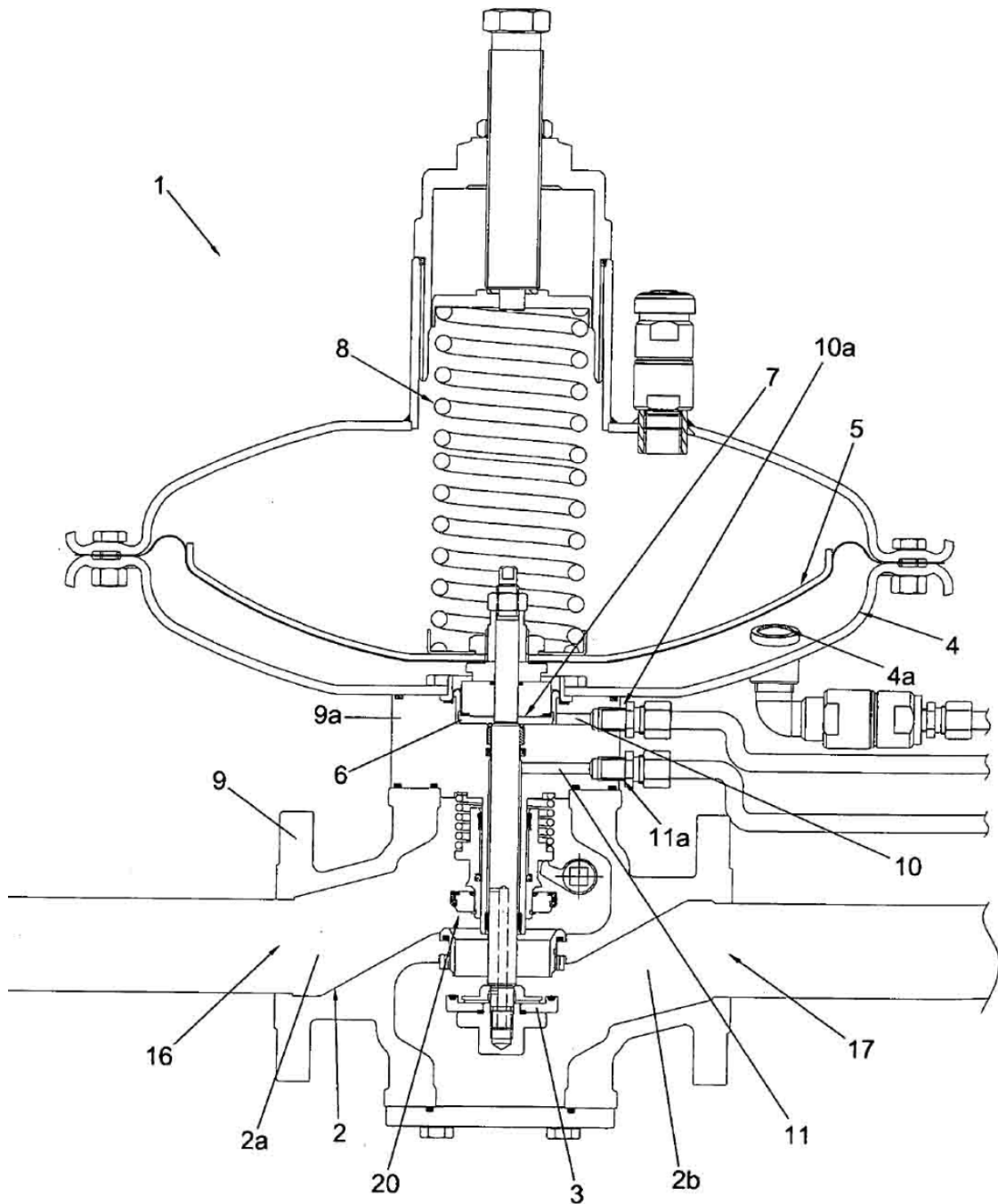


Fig.2