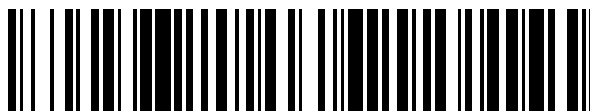


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 746**

51 Int. Cl.:

G05D 16/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2011 PCT/FR2011/052799**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12072937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11799791 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2646887**

54 Título: **Válvula de seguridad de modulación de presión**

30 Prioridad:

30.11.2010 FR 1059937

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

15.12.2017

73 Titular/es:

**BAYARD (100.0%)
Avenue Lionel Terray
69330 Meyzieu, FR**

72 Inventor/es:

**CHEMIN, HERVÉ CYRILLE FABRICE;
DUTROP, AYMERIC TANGUY;
GUILLAUMONT, PATRICK y
MARION, BENJAMIN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 646 746 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

Válvula de seguridad de modulación de presión

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo general de los dispositivos de regulación de presión que imperan en una red de distribución de fluidos y, en particular, en una red de distribución de agua.

La presente invención trata de manera más particular sobre un dispositivo de control automático para válvula de una red de distribución de fluidos, así como sobre una válvula provista de tal dispositivo de control, una red de acometida de agua que incluye tal válvula y por último sobre un procedimiento de control automático de presión en una red de distribución de fluidos.

10 **Técnica anterior**

En las redes de distribución de fluidos y, concretamente, en las redes de acometida de agua potable, es necesario mantener una cierta sobrepresión con respecto a la presión atmosférica con el fin de garantizar un caudal suficiente en los distintos puntos de uso.

15 No obstante, con el fin de evitar un derroche por consumo excesivo de agua, de preservar la integridad de la red o de limitar las fugas, es necesario adaptar y, en concreto, limitar, esta sobrepresión en función de la naturaleza de la red y del uso que se haga de la misma.

Por otra parte, por lo general, es necesario, por razones de seguridad, garantizar permanentemente la disponibilidad de una presión útil suficiente en determinados puntos de la red, por ejemplo, para la alimentación de bocas e hidrantes de incendio.

20 A tal efecto, se conoce el dotar a las válvulas principales con unos medios que permitan regular la presión aguas abajo de los mismos o, mejor aún, modular dicha presión, es decir, regularla siguiendo una consigna de presión aguas abajo que se ajuste según el caudal de extracción, aumentando así la presión disponible inmediatamente aguas abajo de la válvula junto con el caudal de extracción. De este modo, se obtiene en todo momento una presión justa y suficiente en el punto de uso, sea cual sea el caudal de extracción.

25 Para realizar tal modulación, se conoce, concretamente, el dotar a las válvulas con un controlador cuyo valor de consigna se modifique dinámicamente, en función del caudal de extracción, por medio de una cámara de compensación que consta de una membrana móvil que está sometida a una presión diferencial y que está conectada al equipo móvil del controlador con el fin de modificar dinámicamente el calibrado de este último.

30 Si bien presentan innegables ventajas en materia de gestión y de eficacia de la red, no obstante, tales dispositivos de modulación presentan ciertos inconvenientes.

En primer lugar, a veces dependen de unos sistemas mecánicos o electromecánicos particularmente complejos, que comprenden numerosas piezas móviles sometidas a fuertes tensiones alternadas y cuyas tolerancias de fabricación y ensamblaje son particularmente severas habida cuenta de la necesidad de mantener la estanqueidad del conjunto.

35 Ahora bien, debido a esta complejidad, así como a las restricciones inherentes de su funcionamiento, a veces ocurre que los dispositivos de modulación conocidos son objeto de fallos, por ejemplo, por gripado, fatiga e incluso perforación o rotura de un elemento, pudiendo tal fallo degradar su funcionamiento, impedir la modulación de presión e incluso bloquear la válvula en posición abierta y esto aunque los órganos de la válvula y, en concreto, su clapeta y su asiento, sigan siendo perfectamente funcionales.

40 Llegado el caso, un bloqueo en posición totalmente abierta de la válvula puede tener como consecuencia un aumento importante, incontrolado y permanente de la presión aguas abajo de dicha válvula, con todos los efectos perjudiciales anteriormente mencionados.

Además, en caso de incidente, es necesario intervenir urgentemente para sustituir el dispositivo que está fallando, lo que puede precisar obras de gran calado, en concreto en materia de vía pública y movimiento de tierras.

45 Finalmente, un fallo de los dispositivos conocidos a veces puede pasar inadvertido durante mucho tiempo en ciertos sectores de la red, lo que puede retrasar el diagnóstico y en consecuencia la intervención de los servicios de mantenimiento, con el riesgo de que dicho fallo no se manifieste hasta el momento en el que es precisamente necesario una extracción de agua en buenas condiciones (por ejemplo, para luchar contra un incendio).

El documento WO-99/54797 describe un dispositivo de control automático para válvula que comprende un controlador principal y que está desprovisto de cualquier controlador auxiliar de seguridad.

50 El documento US-2.896.660 describe un dispositivo de control automático para válvula 14 de una red de distribución de fluidos que comprende un primer controlador principal y un controlador auxiliar de seguridad. El controlador

auxiliar interviene en caso de caída de presión y no constituye un controlador de seguridad susceptible de sustituir el funcionamiento del controlador principal en caso de fallo de este último.

5 El documento US-2008/051146 describe un dispositivo de control automático de válvula de una red de distribución de agua que comprende un primer controlador principal diseñado para regular la presión aguas abajo según una primera consigna de presión pero que no prevé ningún controlador auxiliar de seguridad.

El documento US-5.348.036 describe un dispositivo de control conforme al preámbulo de la reivindicación 1 y al preámbulo de la reivindicación 16.

Descripción de la invención

10 Los objetivos asignados a la presente invención tienen por objeto, por tanto, remediar los inconvenientes anteriormente mencionados y proponer un nuevo dispositivo de control automático de válvula de una red de distribución de fluidos que permita una gestión eficaz de la presión en la red a la vez que presenta una fiabilidad y una longevidad mejoradas.

Los objetivos asignados a la invención tienen asimismo por objeto proponer un dispositivo de control que sea particularmente resistente y capaz de mantener un servicio aceptable en caso de fallo.

15 Otro objetivo asignado a la invención tiene por objeto proponer un nuevo dispositivo de control poco voluminoso, de estructura simple y compacta, sólido y barato de fabricar.

Otro objetivo asignado a la invención tiene por objeto proponer un nuevo dispositivo de control que permita una gestión particularmente fina de la presión en la red, adaptado en todo momento a la capacidad de la red y a las necesidades de los usuarios.

20 Otro objetivo asignado a la invención tiene por objeto proponer un nuevo dispositivo de control que pueda realizarse por medio de componentes y subconjuntos estándar.

Otro objetivo asignado a la invención tiene por objeto proponer un nuevo dispositivo de control que presente un buen rendimiento dinámico, en concreto, en materia de tiempo de respuesta, de precisión y de estabilidad.

25 Otro objetivo asignado a la invención tiene por objeto proponer un dispositivo de control de seguridad pasiva que permita limitar, incluso impedir, la aparición de desperfectos vinculados con una sobrepresión aguas abajo de la válvula en la que está instalado.

Los objetivos asignados a la invención tienen asimismo por objeto proponer una válvula provista de un dispositivo de control que mejore y vuelva más fiable la gestión de la presión, así como una red, en concreto de acometida de agua, que presente una mayor capacidad de adaptación y una mayor fiabilidad.

30 La presente invención, por último, tiene por objeto proponer un nuevo procedimiento de control automático de la presión en una red de distribución de fluidos que permita regular eficazmente y de manera particularmente segura la presión en dicha red.

Los objetivos asignados a la invención se alcanzan con ayuda de un dispositivo de control automático de válvula de una red de distribución de fluidos, caracterizada porque incluye un doble comando de seguridad que comprende:

35 - por una parte, un primer controlador principal diseñado para ordenar la modificación de una sección de paso variable de la válvula con el fin de regular la presión aguas abajo de dicha válvula siguiendo sustancialmente una primera consigna de presión inferior o igual a un valor nominal alto predeterminado, estando la válvula provista de un órgano obturador móvil cuya posición determina la sección de paso, de tipo clapeta e incluyendo el dispositivo de control unos medios de accionamiento unidos funcionalmente al controlador principal y adecuados para impulsar dicho órgano obturador,

40 - y, por otra parte, un segundo controlador auxiliar de seguridad diseñado para intervenir automáticamente si la presión aguas abajo alcanza o supera un valor de seguridad superior al valor nominal alto, con el fin de ordenar la restricción de la sección de paso de la válvula,

45 - y porque el controlador auxiliar está interpuesto entre dichos medios de accionamiento y el controlador principal de manera que pueda interrumpirse, cuando se activa y al menos temporalmente, la unión funcional que existe entre el controlador principal y dichos medios de accionamiento.

Los objetivos asignados a la invención se alcanzan, asimismo, con la ayuda de una válvula destinada a montarse en una red de distribución de fluidos y provista de tal dispositivo de control, así como con la ayuda de una red de acometida de agua que incluye al menos tal válvula.

50 Los objetivos asignados a la invención se alcanzan por último con la ayuda de un procedimiento de control automático de la presión en una red de distribución de fluidos que incluye una etapa (a) de detección de presión que

5 impera aguas abajo de una válvula, estando dicho procedimiento caracterizado porque incluye una etapa (b) de selección automática del modo de funcionamiento, en el transcurso de la cual, la red adopta alternativa y automáticamente, bien un primer modo de funcionamiento regulado normal, mientras la presión aguas abajo P_{AV} registrada sea inferior o igual a un valor nominal alto predeterminado P_{MAX} , modo de funcionamiento en el que se hace intervenir un primer controlador para regular automáticamente la presión aguas abajo, por ajuste de la sección de paso variable de la válvula, siguiendo una primera consigna de presión P_{C1} inferior o igual a dicho valor nominal alto, o bien, si la presión aguas abajo P_{AV} supera un valor de seguridad P_S superior al valor nominal alto P_{MAX} un segundo modo de puesta de seguridad en el que se hace intervenir un segundo controlador distinto del primero con el fin de forzar la restricción de la sección de paso de la válvula.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Otros objetivos, características y ventajas de la invención se apreciarán con más detalle tras la lectura de la siguiente descripción, así como con la ayuda de los dibujos adjuntos, aportados de modo meramente ilustrativo y no limitativo, entre los cuales:

- 15 - La figura 1 ilustra, según una vista de conjunto en perspectiva, una válvula equipada con un dispositivo de control automático integrado, conforme a la invención.
- La figura 2 ilustra, según una vista esquemática, la aplicación y funcionamiento de un dispositivo de control, conforme a la invención, según una variante de realización que corresponde a la de la figura 1.
- 20 - Las figuras 3 y 4 ilustran, según unas vistas detalladas en sección, respectivamente de un controlador auxiliar y de un controlador principal que pueden aplicarse en el interior de un dispositivo de control, conforme a la invención.

MEJOR MANERA DE REALIZAR LA INVENCION

25 La presente invención se refiere a un dispositivo de control 1 de válvula 2 en una red 3 de distribución de fluidos y, de manera más particular, en una red 3 de acometida de agua que permite alimentar de agua a usuarios situados a distancia de la válvula 2, aguas abajo de esta última, por ejemplo, al nivel de hidrantes de incendio 4 o de moradas 5.

30 La válvula 2, conforme a la invención, presenta, de manera conocida y tal como se ilustra en la figura 2, un cuerpo de válvula 6 que contiene una sección de paso variable 7 a un lado y otro de la cual se extiende, en el sentido de flujo F de fluido, una parte aguas arriba 6A que presenta un órgano de unión 10 aguas arriba, de tipo brida, que permite la conexión de la válvula a un elemento de tubería aguas arriba 11 que asegura su alimentación de fluidos y, por otra parte, una parte aguas abajo 6B provista de un órgano de conexión 12 aguas abajo, tal como una brida, que permite su conexión a un elemento de tubería 13 aguas abajo que lleva, directa o indirectamente, a los usuarios.

35 Preferentemente, la válvula 2 está provista de un órgano obturador 14, de tipo clapeta (y denominado clapeta en lo sucesivo, para una mayor comodidad de la descripción), estando dicho órgano obturador montado móvil contra un asiento 15, preferentemente, fijo, de manera que la posición relativa de dicho órgano obturador móvil 14 con respecto a dicho asiento 15 determine la extensión de la sección de paso 7.

De una manera conocida, el dispositivo de control 1 incluye entonces unos medios de accionamiento 20, que pueden situarse exteriormente sobre la válvula o estar integrados en esta última y que son adecuados para impulsar el órgano obturador móvil 14 y, de manera más particular, la clapeta, desplazándola de manera a maniobrar dicha válvula 2 para que se abra o cierre.

40 Dichos medios de accionamiento 20 pueden adoptar diferentes formas, sin salirse del ámbito de la invención.

45 Preferentemente, comprenderán una cámara de accionamiento 21, preferentemente habilitada en la parte superior del cuerpo de válvula 6, pudiendo dicha cámara de accionamiento 21 estar delimitada, por su parte inferior y enfrente del asiento, por una membrana de accionamiento 22 elástica a la que está fijada y, por ejemplo, suspendida, la clapeta 14. Además, el desplazamiento de la clapeta 14 preferentemente, estará guiado en traslación con respecto al asiento por una varilla de retención deslizante 23.

Los medios de accionamiento 20 pueden asimismo comprender un resorte de retorno (no representado), dispuesto, por ejemplo, en la cámara 21 alrededor de la varilla 23 y destinado a aplicar sobre la clapeta 14 una fuerza de cierre que tiende a retornarlo a su posición de obturación contra el asiento 15.

50 Preferentemente, la cámara de accionamiento 21 puede diseñarse, por tanto, para desplazar la clapeta 14, con el fin de modificar la sección de paso 7, concretamente, en función del diferencial de presión que se ejerce sobre la membrana de accionamiento 22, por un lado, según una resultante correspondiente a la contribución del eventual resorte de retorno y a la de la presión de accionamiento P_{21} que impera en dicha cámara 21 y que ventajosamente está controlada por el dispositivo de control 1 y, por otro lado, según la resultante correspondiente a la contribución del valor de presión aguas abajo P_{AV} que impera en la parte, aguas abajo 6B del cuerpo de válvula, en la que, se

añade eventualmente la correspondiente a la presión aguas arriba P_{AM} que impera en la parte aguas arriba 6A de la válvula y que se aplica sustancialmente sobre la cara opuesta de la clapeta 14.

Según una característica importante de la invención, el dispositivo de control 1 incluye un doble comando de seguridad 25 que comprende:

- 5 - por una parte, un primer controlador principal 30 diseñado para ordenar la modificación de una sección de paso variable 7 de la válvula 2 con el fin de regular la presión aguas abajo P_{AV} de dicha válvula 2 siguiendo sustancialmente una primera consigna de presión P_{C1} inferior o igual a un valor nominal alto predeterminado, P_{MAX} ,
- 10 - y, por otra parte, un segundo controlador auxiliar 31 de seguridad diseñado para intervenir automáticamente si la presión aguas abajo P_{AV} alcanza o supera un valor de seguridad P_S superior al valor nominal alto P_{MAX} y esto con el fin de ordenar la restricción de la sección de paso 7 de la válvula 2.

Ventajosamente, un doble comando 25, conforme a la invención, mejora considerablemente la fiabilidad y la seguridad de funcionamiento del dispositivo de control 1 y en consecuencia de la válvula 2 equipada con el mismo.

15 De hecho, el controlador auxiliar 31 cumple satisfactoriamente el papel de un controlador de repuesto, correspondiente en cierta forma a un circuito de protección que tiene un comando distinto e independiente del comando principal, estando este último efectuado por el controlador principal 30.

20 De este modo, si el controlador principal 30 falla, está averiado o superado de cualquier otra manera por su papel de regulación, lo que eventualmente podría producirse, por ejemplo, en caso de avería mecánica vinculada a un gripado, un combado o una rotura de una pieza, un desgarró de la membrana, etc., entonces el controlador auxiliar 31, ventajosamente, distinto e independiente del controlador principal 30, es capaz de tomar el relevo de dicho controlador principal 30 que está fallando y sustituirle para impedir una acumulación incontrolada de la presión aguas abajo P_{AV} que si no sería perjudicial para la red 3.

25 De manera más particular, el dispositivo de control 1 automático, conforme a la invención, ventajosamente, está diseñado para asegurar una vigilancia periódica, incluso, permanente de la presión efectiva aguas abajo P_{AV} , de manera a poder activar el controlador auxiliar 31 si parece que esta presión aguas abajo supera el valor de seguridad P_S predeterminado.

30 Preferentemente, dicho valor de seguridad P_S corresponde a un valor de presión absoluta admisible (con respecto a la presión atmosférica), seleccionado de tal manera que la red pueda en principio exponerse, al menos temporalmente, si no duraderamente, a dicha presión absoluta sin sufrir daños irreversibles. Llegado el caso, es posible adaptar este valor en función de normas o de coeficientes de seguridad aplicables.

Ventajosamente, el dispositivo de control 1 permite operar, en caso de subida anormal de la presión aguas abajo, una conmutación automática de un primer modo de funcionamiento normal, basado en la regulación por parte del controlador principal 30, a un segundo modo de puesta en seguridad, que concretamente, permite evitar el embalamiento de la red y la aparición de una presión absoluta aguas abajo, considerada excesiva.

35 Esta conmutación interviene en caso de aparición de una sobrepresión que exceda el valor máximo P_{MAX} más allá del cual se supone que dicho controlador principal 30 debe regular la red cuando funciona normalmente, señalando, la superación de este valor, en consecuencia, un fallo de regulación *a priori* provocada por un fallo o una insuficiencia de dicho controlador principal 30.

40 Preferentemente, el controlador auxiliar 31 solo interviene activamente cuando se activa, es decir, únicamente cuando la presión aguas abajo supera el valor nominal alto P_{MAX} para alcanzar, incluso superar, el valor de seguridad P_S .

45 En otras palabras, el controlador auxiliar 31, preferentemente, no participa en la regulación del dispositivo cuando tiene un funcionamiento normal, estando esta última garantizada mayoritariamente, si no exclusivamente, por el controlador principal 30, de tal manera que el controlador auxiliar 31 se solicita únicamente de manera excepcional, en caso de superación de la presión de seguridad provocada, por ejemplo, por el fallo del controlador principal 30.

50 Debido a que se solicita poco y, en principio raramente, y en la medida en la que, además, preferentemente, está dimensionado para soportar unas presiones más elevadas que las que normalmente están reguladas por el controlador principal 30, tal y como se detalla a continuación, el controlador auxiliar 31 presenta una longevidad muy superior a la del controlador principal 30, lo que mejora sustancialmente la fiabilidad y la disponibilidad funcional del conjunto.

Por supuesto, el controlador principal 30 y el controlador auxiliar 31, pueden ser objeto de variantes de disposición de manera que se pueda aplicar, según el caso, diferentes leyes de servicio de la presión aguas abajo.

En un primer caso, el controlador principal 30 y/o el controlador auxiliar 31 podrán estar diseñados, concretamente, para aplicar una ley de regulación destinada a mantener sustancialmente la presión aguas abajo en un valor de

consigna determinado.

5 En particular, el controlador auxiliar 31 podrá comprender un regulador de presión 32, distinto del controlador principal 30 y adecuado para regular la presión aguas abajo P_{AV} de la válvula 2 siguiendo una segunda consigna de presión P_{C2} determinada. De este modo, incluso después de la conmutación del primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento, la presión aguas abajo P_{AV} seguirá estando regulada automáticamente, por el controlador auxiliar 31, de manera que se mantenga sustancialmente igual a dicha segunda consigna de presión P_{C2} .

10 En un segundo caso, el controlador principal 30 y/o el controlador auxiliar 31 podrán diseñarse para aplicar una ley de modulación, que permita regular la presión aguas abajo según un valor de consigna de presión (P_{C1} y/o respectivamente P_{C2}) que se adapte dinámicamente en función del caudal de extracción que circula a través de la válvula.

15 A este efecto, si el controlador principal 30 preferentemente, se selecciona sistemáticamente para formar un modulador de presión, se puede contemplar, en cuanto al controlador auxiliar 31 se refiere, que pueda estar diseñado para garantizar una modulación de presión, estando la segunda consigna de presión P_{C2} (igualmente) ajustada de manera dinámica, o bien incluso diseñarse para garantizar una simple regulación de presión, a una consigna P_{C2} sustancialmente fija e invariable a lo largo del tiempo.

De manera particularmente preferente, la (o las) ley(es) de modulación se establecerá(n) de manera a aumentar la consigna de presión cuando el caudal de extracción, correspondiente a las necesidades instantáneas de los usuarios 4, 5, aumenta y a la inversa, de manera a reducir la presión cuando dicho caudal de extracción disminuye.

20 De manera particularmente preferente, el dispositivo de control 1 y la válvula 2, así como sus diferentes elementos constitutivos, estarán entonces diseñados y dimensionados de manera que dicha o dichas ley(es) de modulación determinen una evolución sustancialmente lineal y proporcional de la consigna y, por tanto, del valor de presión regulada aguas abajo P_{AV} , en función de la evolución del caudal, normalmente entre dos bocas correspondientes a unos puntos de funcionamiento fijados por el cliente (usuario o administrador de la red) y definidos por unos pares (Presión nominal aguas abajo; Caudal). De manera más particular, el primer punto de funcionamiento corresponderá a una presión nominal baja asociada al caudal mínimo y el segundo punto a una presión nominal alta asociada a un caudal máximo.

30 En un tercer caso, el controlador auxiliar 31 podrá diseñarse para aplicar una ley de condenación forzada que lleve al cierre estanco, rápido y eventualmente definitivo, de la válvula 2. Llegado el caso, el dispositivo 1 podrá estar provisto de medios de rearmado, manuales o teledirigidos, que le permitan a una persona encargada del mantenimiento de la red levantar dicha condena neutralizando el controlador auxiliar con el fin de restaurar el primer modo de funcionamiento por el controlador principal 30 (el controlador auxiliar 31 pudiendo quedar entonces asimilado, por analogía, al equivalente hidráulico de un disyuntor en un circuito eléctrico).

35 De manera más global, en este sentido, cabe destacar que no se excluye que el dispositivo de control 1 incluya unos medios de conmutación y aislamiento que permitan seleccionar alternativa y automáticamente, en particular, si la presión aguas abajo alcanza o supera un umbral de activación correspondiente al valor de seguridad P_s mencionado anteriormente, bien el primer controlador principal 30 o bien el controlador auxiliar 31 de tal manera que sea posible conmutar alternativamente entre al menos dos modos de funcionamiento distintos de la válvula 2, correspondiendo el primer modo a una regulación o una modulación por parte del primer controlador 30 siguiendo una primera ley de servicio que define una primera consigna de presión P_{C1} y correspondiendo el segundo a una regulación o una modulación por parte del segundo controlador 31, siguiendo una segunda ley de servicio que define una segunda consigna de presión P_{C2} que puede ser igual o diferente y, en concreto, bien superior, o bien eventualmente inferior, a la primera consigna de presión P_{C1} .

45 Ventajosamente, la separación de los comandos y, de manera más particular, la separación del primer y del segundo controlador 30, 31 entre sí, por una parte, y con respecto a la válvula 2 por otra parte, ofrece una independencia y una gran libertad en los ajustes, en concreto, en cuanto a la definición de los diferentes umbrales y consignas de presión así como las leyes de servicio y procura, asimismo, un acceso físico fácil e intuitivo, tanto a los medios de ajuste de estos parámetros como a los diferentes componentes del dispositivo 1, lo que simplifica considerablemente las operaciones de instalación y de mantenimiento.

50 De manera particularmente preferente, la segunda consigna de presión P_{C2} se elegirá y eventualmente se fijará, a un valor superior al valor nominal alto P_{MAX} y, preferentemente, sustancialmente igual al valor de seguridad P_s .

55 De este modo, ventajosamente, se podrá, en caso necesario y, en concreto, de fallo del primer controlador 30, sustituir un primer modo de funcionamiento normal de "primer nivel", correspondiente a una regulación o una modulación de presión en torno a una primera consigna P_{C1} baja o moderada, inferior a dicho valor nominal alto P_{MAX} , por un segundo modo de regulación, incluso de modulación a un "segundo nivel" superior, por el controlador auxiliar 31, el cual eventualmente podrá corresponder a un modo "degradado" pero estabilizado y funcional, que impida la aparición o el agravamiento de fugas o desperfectos en la red, aguas abajo.

ES 2 646 746 T3

Los valores de consigna P_{C1} , P_{C2} , el valor nominal alto P_{MAX} y el valor de seguridad P_S serán a su vez estrictamente inferiores a la presión aguas arriba P_{AM} disponible o esperada en la red aguas arriba de la válvula 2.

5 A modo de ejemplo no limitativo, la primera consigna P_{C1} podrá estar comprendida sustancialmente entre un 20 % y 80 % de la presión aguas arriba y, por ejemplo, en el absoluto 0,3 MPa y 0,9 Mpa, preferentemente, sustancialmente entre 0,4 Mpa y 0,7 MPa y presentar un diferencial con respecto a la presión aguas arriba que no exceda 1 MPa, en concreto, para evitar los fenómenos de cavitación. La presión de seguridad P_S podrá seleccionarse, en concreto, superior a sustancialmente de 0,005 Mpa a 0,1 Mpa, con respecto a dicha primera consigna y/o con respecto al valor nominal alto.

10 Si la presión aguas abajo debe ser particularmente baja y, concretamente, inferior o igual a 0,15 MPa o 0,2 MPa o bien si el diferencial entre la presión aguas arriba P_{AM} disponible y la presión aguas abajo P_{AV} regulada debe superar cierto umbral, en consecuencia, será posible adaptar la válvula a la vez que se conserva el beneficio del doble control, por ejemplo, utilizando unos materiales más resistentes y/o previendo unos medios anticavitación, conocidos, por lo demás, como tales, al nivel del asiento, de la clapeta y del soporte de la clapeta.

15 El dispositivo de control 1, conforme a la invención, es, por tanto, susceptible de adaptarse a unos intervalos de funcionamiento muy variados y en caso necesario particularmente amplios.

20 En cualquier caso, sean cuales sean las leyes de servicio retenidas, el dispositivo de control 1, preferentemente, estará diseñado de manera que pueda provocar el cierre estanco de la válvula 2, es decir, de manera más particular, la reducción a cero de la sección variable 7, por orden del controlador principal 30 si la presión aguas abajo P_{AV} pasa y supera la primera presión de consigna P_{C1} , y/o, respectivamente, de manera que se provoque el cierre estanco de la válvula por orden del controlador auxiliar 31 si la presión aguas abajo P_{AV} pasa y supera la presión de seguridad P_S .

En otras palabras, el controlador principal 30 y el controlador auxiliar 31, preferentemente, estarán regulados de manera que se pueda provocar, cuando están operativos y cuando sea necesario, un desplazamiento de la clapeta 14 con suficiente amplitud como para obtener el cierre completo de la válvula.

25 A este efecto, cabe destacar que la regulación dinámica de la presión por parte de uno u otro de los controladores 30, 31 puede intervenir esencialmente mediante unos simples ajustes de la posición de la clapeta 14 en una trayectoria reducida, entre diferentes posiciones de apertura de dicha clapeta, el cierre completo del controlador 30, 31 en caso de que se supere la consigna, activando el inicio de un movimiento de cierre de la clapeta que puede, no obstante, interrumpirse, antes de que dicha clapeta encuentre su asiento 15, si la bajada de presión resultante del desplazamiento de cierre así iniciado es suficiente para hacer que la presión aguas abajo vuelva a estar por debajo de la consigna de regulación del controlador y provocar así la reapertura de dicho controlador y la parada, si no el cambio de sentido, del desplazamiento de la clapeta 14.

30 No obstante, los controladores 30, 31 y el dispositivo de control, ventajosamente, serán capaces, en caso necesario, de hacer que la válvula 2 se cierre completamente, en concreto, cuando la presión aguas abajo que detectan pasa y supera de manera duradera, por ejemplo, según las dimensiones de la válvula, de más de unos segundos a más de una decena o veintena de segundos, su valor de consigna respectiva.

Llegado el caso, el tiempo de respuesta al cierre del controlador principal 30 y el del controlador auxiliar 31 ventajosamente, podrán seleccionarse según el modo de funcionamiento al que se desea dar prioridad.

40 De este modo, si se desea dar prioridad al segundo modo de seguridad, con el fin de que, en caso de sobrepresión notable y, de manera más particular, de aparición de una presión aguas abajo superior o igual a la presión de seguridad P_S e incluso si dicho estado de sobrepresión es temporal, el controlador auxiliar sea preponderante y reaccione más rápido que el controlador principal con el fin de preservar inmediatamente la red y/o dicho controlador principal 30, entonces, se podrá dimensionar o regular el controlador auxiliar de tal manera que su tiempo de respuesta en cierre sea inferior al del controlador principal, por ejemplo, adaptando las superficies activas de los controladores que son sensibles a la presión aguas abajo (o a la imagen de esta) o bien utilizando, por ejemplo, un freno mecánico, un amortiguador neumático o hidráulico o cualquier otro dispositivo retardante, que actúe sobre la varilla del equipo móvil de obturación del otro controlador con el fin de frenar o de retardar su desplazamiento.

45 Al contrario, si se desea dar prioridad al primer modo de funcionamiento normal, es decir, una regulación por parte del controlador principal 30, de manera que no se active inútilmente el controlador auxiliar 31 en cada pico transitorio eventual de presión que supere muy temporalmente la presión de seguridad, entonces, se podría contemplar seleccionar un tiempo de respuesta del controlador auxiliar superior al del controlador principal, de tal manera que dicho controlador auxiliar realmente solo se active en caso de una sobrepresión duradera, considerada inaceptable, incluso peligrosa, para el controlador principal 30 y para la red.

55 Según una variante de realización preferente, tal como se ha ilustrado en la figura 2, el dispositivo de control 1 incluye unos medios de accionamiento 20 comunes, que son adecuados para impulsar la clapeta 14 en desplazamiento por orden, bien del controlador principal 30, bien del controlador auxiliar 31.

- 5 En otras palabras, el dispositivo de control 1 y, de manera más global, la válvula 2, preferentemente, tienen dos comandos separados (dos controladores 30, 31) para activar y subordinar el movimiento relativo y la posición de la clapeta 14 con respecto al asiento 15, pero que presentan, a cambio, una colectividad de medios de accionamiento 20, comunes a los dos controladores 30, 31 y que reaccionan a las señales de comando emitidas por uno u otro de dichos controladores.
- 10 Ventajosamente, así se puede preservar la fiabilidad del doble comando 25 a la vez que se conserva una estructura del dispositivo de control 1 y, de manera más global, de la válvula 2, particularmente compacta. De hecho, al tener pues dicho dispositivo 1 un único subconjunto de medios de accionamiento 20 no redundantes y, en particular, una misma y única cámara de accionamiento 21 que puede comunicarse con cada uno de los controladores, estando, preferentemente, dicho subconjunto único integrado en el cuerpo de la propia válvula 6, el conjunto queda particularmente simplificado, aligerado y se reduce su volumen.
- 15 A este efecto, cabe destacar que, cuando los medios de accionamiento 20 descansan sobre un mecanismo fiable y probado de obturación directa, integrado en el cuerpo de válvula, que presenta por sí mismo una gran resistencia y una excelente fiabilidad, no es absolutamente necesario duplicar dichos medios de accionamiento, siendo su probabilidad de fallo *a priori* notablemente inferior a la de los controladores 30, 31, que sí son redundantes.
- 20 Por otra parte, cabe destacar que tales disposiciones permitan simplificar la disposición de la válvula y permitan cierta libertad en la colocación individual de los controladores 30, 31, que, ventajosamente, pueden separarse y disponerse el uno a distancia del otro, pero estar, asimismo, separados y dispuestos a distancia de la región ocupada físicamente por los medios de accionamiento 20, a los que pueden estar unidos por una red de tubuladuras apropiadas.
- Por supuesto, también se puede prever, sin salirse del ámbito de la invención, duplicar, asimismo, los medios de accionamiento usando dos grupos de medios de accionamiento capaces de actuar sobre la clapeta de manera independiente, dependiendo, cada uno, de un único controlador 30, 31.
- 25 Por otra parte, ya estén duplicados los medios de accionamiento 20 o sean comunes, preferentemente, el controlador auxiliar 31 estará interpuesto entre dichos medios de accionamiento 20 y el controlador principal 30, estando además unidos funcionalmente a dichos medios de accionamiento 20 al menos en el primer modo de funcionamiento, de manera que se pueda interrumpir, cuando dicho controlador auxiliar se activa y, al menos temporalmente, la unión funcional existente entre el controlador principal 30 y dichos medios de accionamiento 20.
- 30 En otras palabras, preferentemente, el controlador auxiliar 31 se comporta como un cortacircuitos capaz de desconectar al menos temporalmente, si no definitivamente, el controlador principal 30 de los medios de accionamiento 20, con el fin de interrumpir o de neutralizar la señal de comando procedente de dicho controlador principal.
- 35 De este modo, cuando se han satisfecho las condiciones de activación del controlador auxiliar 31 y, de manera más particular, cuando la presión aguas abajo P_{AV} supera el valor de seguridad P_S , el comando auxiliar se vuelve preponderante sobre el comando principal y sustituye a este último para provocar, por medio de unos medios de accionamiento 20, la maniobra física de la clapeta.
- 40 Ventajosamente, se puede dar prioridad al modo de funcionamiento de seguridad gestionado por el controlador auxiliar 31 con el fin de evitar cualquier conflicto entre la regulación principal y la regulación auxiliar o, por lo menos, de manera a impedir que la regulación que eventualmente está fallando procurada por el controlador principal 30 no perturbe la procurada por el controlador auxiliar 31.
- Llegado el caso, esta sustitución podrá ser eventualmente temporal en caso de que el controlador principal 30, por lo demás, siempre en estado de funcionamiento, solo haya estado temporalmente desbordado con respecto a su capacidad de regulación, y, por tanto, temporalmente "*desconectado*" por el controlador auxiliar 31.
- 45 De este modo, preferentemente, se dará prioridad a un control automático de seguridad pasiva, siendo el controlador auxiliar, si se reúnen las condiciones de funcionamiento y, en concreto, de sobrepresión, prioritario sobre el controlador principal.
- 50 De manera preferente e independientemente de su régimen de funcionamiento o de conmutación en el interior del dispositivo de control 1, conforme a la invención, el controlador principal 30 y/o el controlador auxiliar 31, al igual que, preferentemente, los medios de accionamiento 20, están diseñados para ser alimentados energéticamente únicamente por el fluido presente en la red 3 a la que debe conectarse la válvula 2 que está equipada con los mismos.
- Ventajosamente, tal disposición le permite al dispositivo de control 1 disfrutar de una autonomía total, tanto para ejercer el control y generar las órdenes correspondientes como para ejecutar dichas órdenes accionando la clapeta de la válvula.
- 55 Además de la optimización de la autonomía, la cual, en la práctica, es prácticamente ilimitada mientras la red esté

ES 2 646 746 T3

alimentada por un fluido a presión, tal dispositivo permite mejorar la fiabilidad del dispositivo de control, evitando cualquier interrupción accidental de la alimentación energética necesaria, concretamente, para la conmutación o el control en modo de seguridad.

5 Tal solución permite limitar, asimismo, el volumen del dispositivo 1 y de la válvula 2 puesto que no necesita ni circuito de distribución suplementario de energía, ni batería, ni cables, etc.

10 A este efecto, se puede contemplar que la energía necesaria para el dispositivo 1 se extraiga directamente de la energía del fluido, por ejemplo, por medio de un dispositivo de conversión mecánica o electromecánica de tipo turbina, eventualmente acoplada a un generador, el controlador principal 30 y/o el controlador auxiliar 31 y/o los medios de accionamiento 20 serán, preferentemente, de tipo mecánico, hidráulico y/o neumático, de manera a poder extraer su energía motriz directamente del estado de presión y/o de caudal del fluido, tal como el que existe en la válvula o en las proximidades inmediatas de esta última.

15 Por otra parte, si bien puede contemplarse que el dispositivo de control 1 presente unos medios de detección comunes para suministrar a los medios de conmutación una imagen del valor de presión aguas abajo P_{AV} que le permita a dichos medios de conmutación, conmutar del controlador principal 30 al controlador auxiliar 31 o bien a la inversa, preferentemente, teniendo dicho controlador principal 30 y dicho controlador auxiliar 31, no obstante, cada uno su propio circuito de toma de presión 40, 41, de manera que puedan detectar por separado, cada uno por su cuenta, la presión aguas abajo P_{AV} .

20 Ventajosamente, en otras palabras, el circuito de comando es preferentemente totalmente redundante y, en este caso, está duplicado, desde la medición de la presión hasta la generación de una señal de comando apropiada destinada a los medios de accionamiento 20.

25 Separando el primer circuito de toma de presión 40, que informa sobre y condiciona el funcionamiento del primer controlador 30, del segundo circuito de toma de presión 41, que informa sobre y condiciona la activación del segundo controlador 31, se limitan considerablemente los riesgos de fallo (por ejemplo, por obstrucción o rotura) simultáneo de dichos circuitos y, en consecuencia, la probabilidad de avería simultánea de los controladores 30, 31 por "ceguera" o saturación.

La fiabilidad del dispositivo y de la válvula aumenta de este modo, conservando el conjunto del dispositivo, en principio, permanentemente al menos una cadena de comando interna y operativa.

30 De manera particularmente preferente, el controlador principal 30 forma un modulador de presión 42, regido por una ley de servicio de tipo modulación y que incluye a este efecto un compensador automático 43 que permite modificar dinámicamente la primera consigna de presión P_{C1} en función del caudal de fluido F que atraviesa la válvula 2.

En otras palabras, la primera consigna de presión P_{C1} , ventajosamente, podrá variar entre un valor nominal bajo P_{MIN} y un valor nominal alto P_{MAX} predeterminado por construcción, aumentando dicha primera consigna de presión P_{C1} con la subida del caudal de extracción y disminuyendo con la reducción de dicho caudal.

35 Tal y como se ha ilustrado en la figura 4, el compensador 43 podrá presentar una primera cámara de compensación 44 y una segunda cámara de compensación 45 separadas la una de la otra por un órgano de compensación móvil 46 estanco, de tipo membrana de compensación.

40 Dichas primera y segunda cámaras de compensación 44, 45, ventajosamente, pueden estar unidas respectivamente a una primera toma de presión de compensación 47 y a una segunda toma de presión de compensación 48, de tal manera que la presión diferencial correspondiente que se ejerce sobre la membrana de compensación 46 permite desplazar dicha membrana, con el fin de modificar la primera consigna de presión.

45 De manera particularmente preferente, según una característica que puede constituir una invención por sí misma, la primera toma de presión de compensación 47 y la segunda toma de presión de compensación 48 se dispondrán a un lado y otro de un diafragma 49 que está dispuesto en el canal de flujo tomado por el fluido y, preferentemente, alojado en la parte aguas arriba de la válvula 6A y, por ejemplo, fijado a la brida 10 aguas arriba.

Ventajosamente, el uso de un diafragma 49 provoca, cuando el fluido fluye, una pérdida de carga que refleja el caudal instantáneo en la válvula.

Preferentemente, el diafragma 49 se dispone en la parte aguas arriba de la válvula en la que el flujo está relativamente estabilizado, de manera a procurar una medición fiable.

50 Ventajosamente, el diámetro interior de paso del diafragma D_{49} , al igual que las cámaras de compensación, estarán dimensionados para procurar una ley de modulación que evolucione según una curva (presión/caudal) deseada, preferentemente sustancialmente lineal.

Por supuesto, es totalmente posible contemplar que el compensador 43 reaccione a otro tipo de medición o de evaluación directa o indirecta del caudal, por ejemplo, estando provisto de un caudalímetro que le procura esta información o bien de un dispositivo cualquiera que permita saber la posición de la clapeta de la válvula con respecto

a su asiento o bien de un mecanismo de comando hidráulico o mecánico animado por el desplazamiento de la varilla de guiado 23 de dicha clapeta.

5 Por otra parte, preferentemente, el controlador principal 30 incluye una etapa de control 50 que comprende, de manera conocida, una cámara de flujo 51 que está provista, por una parte, de un orificio de admisión 52, conectado a la cámara de accionamiento 21 mediante una tubuladura de transmisión de comando 53 y, por otra parte, de un orificio de evacuación 54 destinado a conectarse a la parte aguas abajo 6B de la válvula 2, preferentemente por la primera tubería de toma de presión aguas abajo 40.

10 Dicha etapa de control 50 comprende, asimismo, un obturador 55 soportado por un equipo móvil 56, el cual está pretensado por un órgano de calibrado 57, tal como un resorte, que descansa sobre un asiento sostenido por un tornillo de calibración 58 y que contribuye a definir una primera consigna de presión P_{C1}

15 De una manera conocida, dicho obturador 55 coopera con el orificio de admisión 52 de manera que alternativamente se pueda poner en comunicación la cámara de accionamiento 21 de la válvula con la parte aguas abajo 6B de dicha válvula 2, por medio de la cámara de flujo 51 y, esto con el fin de provocar el purgado de dicha cámara de accionamiento 21 y en consecuencia, la apertura ascendente de la clapeta 14, cuando la presión aguas abajo P_{AV} es inferior a la primera consigna de presión P_{C1} o, al contrario, para aislar la cámara de accionamiento 21 de la cámara de flujo 51 y de la parte aguas abajo 6B de la válvula, de manera a permitir el llenado a partir de un conducto de llenado aguas arriba 59 y así provocar el cierre descendente de la clapeta 14 cuando la presión aguas abajo P_{AV} alcanza o supera la primera consigna de presión P_{C1} .

20 En ese caso nos encontramos con un funcionamiento de control clásico que permite alternar el llenado y la punción de una cámara de accionamiento 21 que se encuentra sobre el asiento de la válvula.

25 De manera particularmente ventajosa y según una característica que puede constituir una invención por sí misma, independientemente de las leyes que rigen el funcionamiento del dispositivo o incluso la presencia de un controlador auxiliar 31, conforme a la invención, el equipo móvil 56 de la etapa de control 50 está unido firmemente al órgano móvil de compensación 46, preferentemente, por medio de una varilla 60 rígida que se desliza de manera estanca a través de un cojinete 61 perforado a su vez en un tabique 62 que separa la cámara de flujo 51 de las cámaras de compensación 44, 45 y, en concreto, de la cámara de compensación superior 44.

30 Ventajosamente, la varilla 60 permite transmitir solidaria y directamente al equipo móvil 56 el desplazamiento de la membrana de compensación 46 así como el esfuerzo de tracción o de compresión vertical que se ejerce sobre la misma, es decir, modular con precisión la primera consigna de presión P_{C1} añadiendo fielmente la contribución del compensador 43 a la del resorte de calibración 57.

35 Preferentemente, el controlador auxiliar 31 podrá estar formado por un regulador de presión 32, tal como se ha ilustrado en la figura 3, comprendiendo dicho regulador de presión 32 una cámara de circulación 63 que incluye una entrada 64, que coopera con un obturador de regulación 65 soportado por un equipo móvil auxiliar y que está conectada a la cámara de accionamiento 21, así como una salida 66 que, preferentemente, está unida al orificio de admisión 52 de la etapa de control 50 del controlador principal 30.

40 Ventajosamente, el controlador auxiliar 31 y, de manera más particular, la cámara de circulación 63 del regulador de presión 32, se encuentran así interpuestos, en la tubuladura de transmisión de comando 53, entre la cámara de accionamiento 21 y el controlador principal 30, estando este último montado, por tanto, en serie y, de manera más particular, alimentado aguas abajo del controlador auxiliar 31 sobre el circuito de comando y de purga, de la cámara de accionamiento 21.

De este modo, el estado de apertura o cierre del controlador auxiliar 31 decide la comunicación o la separación del controlador principal 30 con respecto a los medios de accionamiento 20.

45 Ventajosamente, el regulador de presión 32 comprende una etapa de comando 67, el cual que ventajosamente está calibrado sustancialmente al segundo valor de consigna P_{C2} y, de manera más particular, al valor de seguridad P_S y, unido a la parte aguas abajo 6B de la válvula 2 por la segunda tubería de toma de presión aguas abajo 41.

En este caso, de nuevo, puede usarse un resorte 68 para la calibración, cuya posición y fuerza puedan regularse con un tornillo 69 apropiado y que actúe contra la presión aguas abajo sobre una membrana de separación 70 con el fin de controlar el desplazamiento, en este caso, sustancialmente en traslación vertical, en la figura 3, del equipo móvil auxiliar y, por tanto, del obturador de regulación 65.

50 Cabe destacar que el uso de un regulador sencillo permite recurrir a una tecnología poco compleja, sólida y probada, cuya probabilidad de fallo es inferior a la del controlador principal 30, y esto tanto más que, en principio, se solicita considerablemente menos dicho regulador que el controlador principal.

Por otra parte, el conjunto de tubuladuras y elementos implementados podrán incluir, cuando sea necesario, unas válvulas de aislamiento 80, así como unos tapones de drenaje 81.

- Además, tal como se ha ilustrado en la figura 2, el conducto de llenado aguas arriba 59, que une la parte aguas arriba 6A de la válvula, primero al controlador auxiliar 31 y luego al controlador principal 30, preferentemente, incluye un órgano de restricción, tal como un diafragma 82, destinado a ocasionar una pérdida de carga por estrangulación entre la parte aguas arriba 6A y la unión de dicho conducto de llenado aguas arriba 59 con las tubuladuras de transmisión de comando 53 y, esto con el fin de dar prioridad a la purga de la cámara de accionamiento 21 sobre el llenado de esta cuando los controladores 30, 31 están ambos abiertos para poner dicha cámara 21 en comunicación con la parte aguas abajo 6B de la válvula.
- Además, el conducto de llenado 59 también podrá incluir un filtro 83 destinado a impedir que los controladores 30, 31 y el diafragma 82 se ensucien o incluso que se obstruyan.
- Por otra parte, la parte de la tubuladura de transmisión de comando 53 que permite alternativamente el llenado o la purga de la cámara de accionamiento 21 puede estar provista, asimismo, tal como se ha ilustrado en la figura 2, de un retardador de cierre/apertura 84 que permite definir un estrangulamiento de sección predefinida con el fin de ajustar las condiciones y, concretamente, la velocidad, de llenado y purga de dicha cámara 21.
- Finalmente, cabe destacar que, según una característica preferente que puede constituir una invención por sí misma, se puede prever que el dispositivo 1 y, de manera más particular, la válvula 2 o uno y/u otro de los controladores 30, 31, incluya unos medios de señalización (no representados) que permitan indicarle a un usuario que se ha producido la conmutación del controlador principal hacia el controlador de seguridad, con el fin de alertar al administrador de la red sobre la necesidad de proceder, a mayor o menor corto plazo, a una operación de mantenimiento.
- Llegado el caso, los medios de señalización podrán estar equipados, de manera general, en un controlador 30, 31 cualquiera y, de manera más particular, en el controlador auxiliar 31 en el presente caso, con el fin de señalar que se ha producido su activación (al menos una vez) y/o indicar si dicho controlador se ha solicitado activamente en un instante dado.
- Tales medios de señalización podrán ser visuales e incluir, por ejemplo, un indicador coloreado que aparece detrás de una ventana al nivel de la válvula y, concretamente, del controlador auxiliar, cuando se produce la conmutación.
- A tal efecto, por ejemplo, el indicador podrá estar formado por un testigo móvil que lleva una parte coloreada, de tipo varilla corredera; una tira deslizante o un disco basculante con sectores angulares coloreados y cuyo movimiento de desplazamiento hacia la ventana, preferentemente irreversible, está provocado por el primer movimiento de cierre del controlador auxiliar.
- Llegado el caso, la propulsión del testigo podrá asegurarse activamente mediante el desplazamiento del equipo móvil del controlador auxiliar o pasivamente, por ejemplo, por un resorte de retorno pretensado al montaje, actuando entonces el desplazamiento del equipo móvil del controlador auxiliar como un simple activador, liberando irreversiblemente, por ejemplo, por medio de un gatillo, el movimiento de retorno del testigo hacia la ventana.
- Los medios de señalización podrán, asimismo, según otra variante de realización, incluir un sensor eléctrico o electrónico, que eventualmente transmite mediante un sistema de transmisión de alerta a distancia.
- Por supuesto, la invención se refiere asimismo como tal a una válvula 2 que lleva todo o parte de un dispositivo de control 1 descrito anteriormente y destinado a montarse en una red de distribución 3 de fluidos.
- Ventajosamente, el dispositivo de control 1 estará encastrado, incluso integrado en el cuerpo de la válvula 2, entre las bridas aguas arriba 10 y aguas abajo 12, de manera que se forme un subconjunto fácil de transportar y sustituir.
- Ventajosamente, de este modo puede contemplarse el cambio de una válvula defectuosa o la sustitución de las válvulas de modulación clásica por unas válvulas de acuerdo con la invención, que ya estén totalmente equipadas previamente con su dispositivo de control 1.
- Además, ventajosamente, la válvula considerada está controlada por unos controladores locales, que están acoplados a la misma, de tal manera que ella misma puede adaptar, automática y localmente, su comportamiento en caso de fallo, sin necesidad de una intervención exterior, remota o que implique la modificación de otros puntos de la red (por ejemplo, por aislamiento y colocación de una derivación compleja).
- Por otra parte, la invención se refiere igualmente como tal a una red y, de manera más particular, a una red de acometida de agua que incluye al menos una válvula 2 y, de manera más particular, una pluralidad de válvulas, preferentemente, dispuestas en cascada de aguas arriba a aguas abajo y/o en los diferentes nodos de la red y cada una equipada con un dispositivo de control conforme a la invención.
- Ventajosamente, tal red podrá, por tanto, presentar una pluralidad de sectores o de malla modulados y asegurados por dichas válvulas.
- El funcionamiento de una variante de realización preferente del dispositivo se describe a continuación en detalle, con referencia a las figuras, así como a un procedimiento de control automático de la presión en una red de distribución

de fluidos, conforme a la invención.

Según la invención, el procedimiento incluye una etapa (a) de detección de la presión que impera aguas abajo de una válvula, realizándose dicha etapa, ventajosamente, mediante unos medios de detección que usan los circuitos de toma de presión aguas abajo P_{AV} 40, 41 descritos anteriormente.

- 5 El procedimiento incluye, asimismo, una etapa (b) de selección automática de un modo de funcionamiento, en el transcurso de la cual, la red 3 adopta alternativa y automáticamente, bien un primer modo de funcionamiento regulado normalmente, mientras la presión aguas abajo P_{AV} registrada sea inferior o igual a un valor nominal alto predeterminado P_{MAX} , modo en el que se hace intervenir un primer controlador 30 para regular automáticamente la presión aguas abajo P_{AV} mediante el ajuste de la sección de paso variable 7 de la válvula 2 y esto siguiendo una primera consigna de presión P_{C1} inferior o igual al valor nominal alto P_{MAX} , o bien, si la presión aguas abajo P_{AV} supera un valor de seguridad P_S superior al valor nominal alto P_{MAX} , un segundo modo de puesta en seguridad en el que se hace intervenir un segundo controlador 31 distinto del primer controlador 30 con el fin de forzar la restricción de la sección de paso 7 de la válvula 2.

- 15 En otras palabras, el procedimiento permite captar y analizar el valor de presión aguas abajo P_{AV} , compararlo con un valor de referencia, que llegado el caso puede ser el valor de seguridad P_S y luego, según el resultado de esta comparación, bascular el funcionamiento del dispositivo, bien a un primer modo de regulación normal, según una primera ley y, de manera más particular, de modulación en torno a una primera consigna P_{C1} gestionada por el controlador principal 30, o bien al contrario, si la presión aguas abajo es superior a este umbral, bascular a un segundo modo de regulación gestionado por el segundo controlador auxiliar 31, según una segunda ley, preferentemente de regulación según la segunda consigna P_{C2} .

De este modo, dicho procedimiento permite seleccionar automáticamente el circuito de control más apropiado en función de las condiciones de presión existentes al nivel de la válvula, por una parte, y de las condiciones de presión deseadas, por otra parte y, de manera más particular, en función del nivel de presión aguas abajo.

- 25 Por supuesto, es posible fijar libremente el margen de tolerancia entre, por una parte, el primer intervalo de funcionamiento del primer controlador 31, el cual está, en caso de modulación, comprendido entre el valor nominal bajo P_{MIN} y el valor nominal alto P_{MAX} y el valor de referencia, exterior a este primer intervalo de funcionamiento, correspondiente al umbral en el que se opera la conmutación entre el primer controlador 30 y el segundo controlador 31, definiendo la diferencia entre dicho valor de referencia y el límite más cercano del primer intervalo que define la amplitud del margen de tolerancia en el que el primer controlador "*conserva la mano*" aunque la presión aguas abajo se encuentre, generalmente de manera temporal, más allá de los límites en los que dicho primer controlador se supone que debe mantenerla.

En otras palabras, se puede seleccionar bastante libremente el margen de tolerancia durante el cual el controlador principal 30 puede conservar la gestión de la válvula, aunque haya sobrepasado ligeramente su capacidad puntualmente.

- 35 Al contrario, se puede fijar el valor de referencia de conmutación y, de manera más particular, de la presión de seguridad, muy cercano del valor nominal alto P_{MAX} .

- 40 El segundo controlador 31 puede estar diseñado para regular la presión en un segundo intervalo de funcionamiento, que, ventajosamente, puede contener el primero (concretamente en el caso en el que la nueva regulación se opere en torno a la presión de seguridad), e incluso al contrario, estar contenido estrictamente en dicho primer intervalo, siendo la regulación del segundo modo de funcionamiento, después de la conmutación, más estricta que la de antes de la conmutación, del primer modo (es decir, concretamente, limitada por una segunda consigna nominal máxima estrictamente inferior a la consigna nominal alta P_{MAX} que prevalece en el primer modo), por ejemplo, con el fin de preservar una red que se hubiera debilitado.

- 45 Consideremos ahora que el control está garantizado por el primer controlador principal 30, siendo la presión aguas abajo P_{AV} inferior o igual a la presión de seguridad P_S .

La válvula 2 está cerrada inicialmente. Cuando uno de los usuarios 4, 5 efectúa una extracción de fluido, este crea una llamada al nivel de la parte aguas abajo de la válvula 6B cuya presión P_{AV} disminuye. Esta bajada de presión repercute en la cámara de flujo 51 del controlador principal 30, de tal manera que el equipo móvil 56, empujado por el resorte 57, baja separando el obturador 55 del orificio de admisión 52.

- 50 En cuanto al controlador auxiliar, este se encuentra en posición abierta, puesto que la presión en la etapa de comando 67, percibida a través del circuito de toma de presión 41, es inferior a la presión de consigna correspondiente a la presión de seguridad y, por tanto, es insuficiente para volver a cerrar el obturador 65 contra el resorte 68.

- 55 El fluido contenido en la cámara de accionamiento 21 fluye, por tanto, progresivamente a través del circuito de purga que comprende la tubuladura de transmisión de comando 53, la cámara de circulación 63 del controlador auxiliar 31, luego la cámara de flujo 51 del controlador principal, el orificio de evacuación 54 y por último la tubería de toma de

presión 40, para escaparse por la parte aguas abajo 6B.

5 La presión aguas arriba que se ejerce sobre la clapeta 14, conjugada con el eventual efecto elástico de la membrana de accionamiento 22, tira de la clapeta 14 retirándola de su asiento haciendo que la varilla 23 vuelva a subir simultáneamente, de tal manera que la válvula principal se abra siguiendo el movimiento de apertura de su controlador.

La aparición de un flujo F provoca, según el caudal de dicho flujo, una diferencia de presión más o menos importante a un lado y otro del diafragma 49, la cual se encuentra sustancialmente al nivel del compensador 43.

10 Cuando el caudal aumenta, la diferencia de presión entre la primera cámara de compensación 44 y la segunda cámara de compensación 45 se incrementa, de tal manera que la membrana de compensación 46 se empuja hacia abajo, impulsando tras de sí la varilla 60, así como el equipo móvil 56 de la etapa de control.

La fuerza vertical descendente del compensador viene, por tanto, a añadirse a la del resorte de calibración 57, lo que tiene por efecto aumentar el valor de la primera consigna de presión P_{C1} .

Al contrario, cuando el caudal disminuye, dicha consigna decrece, asimismo.

15 En ausencia de calibración, la presión aguas abajo P_{AV} vuelve a subir, de tal manera que el equipo móvil del controlador se vuelve a empujar hacia arriba y obtura el orificio de admisión 52.

Esto tiene por efecto aislar la cámara de accionamiento 21 de la parte aguas abajo 6B de la válvula, de tal manera que esta última se llena progresivamente, alimentada por el fluido procedente de la parte aguas arriba 6A que toma el conducto de llenado aguas arriba 59, pasa el órgano de restricción 82, a continuación, se introduce en la parte correspondiente de la tubuladura de transmisión de comando hasta a llegar a dicha cámara 21.

20 El incremento de la presión de accionamiento P_{21} que resulta del ello tiene como efecto empujar la clapeta 14 y cerrar así la válvula principal.

25 Si por una razón cualquiera y, concretamente, en la hipótesis de un fallo del controlador principal 30 que permanecería bloqueado en posición abierta, la presión aguas abajo aumentara hasta el punto de alcanzar y superar la presión de seguridad P_s , entonces, es el controlador auxiliar 31 el que reacciona, dado que el esfuerzo ejercido por la presión que reina en la etapa de comando 67 supera la fuerza del resorte de calibración 68 y provoca el desplazamiento del obturador de regulación 65 hasta que este venga a aplicarse contra la entrada 64.

Al hacerlo, el controlador auxiliar aísla la cámara de accionamiento 21 de la parte aguas abajo 6B de la válvula 2, lo que provoca, tal y como se describe más arriba, la restricción de la sección de paso 7, incluso el cierre de dicha válvula que el controlador principal había dejado abierta antes.

30 Simultáneamente, el controlador auxiliar corta, al mismo tiempo, la alimentación del controlador principal 30, interrumpiendo la comunicación de fluido entre la cámara de accionamiento y la etapa de flujo de dicho controlador principal 30.

35 Ventajosamente, la válvula 2 no se encuentra, sin embargo, en un estado bloqueado en posición de cierre, puesto que el controlador auxiliar 31 es capaz de regular a su vez el funcionamiento de dicha válvula, de manera más particular, seguir una ley de regulación de presión según una consigna que corresponde sustancialmente a la presión de seguridad.

40 Ventajosamente, el controlador principal 30 defectuoso, bloqueado en posición abierta, se comporta entonces como un simple elemento que une la salida 66 del regulador 32 a la tubería 40 que permite el flujo del fluido procedente de la cámara de accionamiento 21 y del conducto de llenado 59 hasta la parte aguas abajo 6B y, no obstaculiza la regulación operada por el controlador auxiliar 31.

Se conserva así la posibilidad de extraer agua a nivel de los usuarios 4, 5, incluso si el servicio de la red y, de manera más particular, de la válvula 2, se opera temporalmente según un (segundo) modo simplemente regulado y no modulado, es decir en unas condiciones ligeramente "degradadas" pero no perjudiciales para la red.

45 Ventajosamente, la invención, conforme a la invención, permite, por tanto, preservar sustancialmente las funciones esenciales de la red y evita en caso de fallo del primer controlador 30 tener que recurrir a condenar totalmente la válvula, incluso un tramo entero de la red, a la espera de la operación de mantenimiento que se impone.

Ventajosamente, la presente invención permite mejorar la fiabilidad de las válvulas y de las redes por medio de una tecnología disponible y probada y permite garantizar un funcionamiento seguro y regular de la red, incluso en caso de fallo de algunos de sus elementos.

50 En particular, le permite a la válvula y a la red adaptarse y reconfigurarse con una buena reactivación en caso de fallo de uno de sus elementos constitutivos, a la vez que salvaguarda la funcionalidad principal de la red y su capacidad para dirigir un fluido.

A modo de ejemplo, se podrá dimensionar, en concreto, el dispositivo como se describe en la siguiente tabla 1, siendo estas dimensiones, por supuesto, susceptibles de adaptarse en función de las dimensiones de la red y de la válvula así como unas limitaciones de gestión de dicha red:

Tabla 1

Presión aguas arriba P_{AAr}	1,2 MPa	Díámetro aguas arriba (tubería aguas arriba 11)	100 mm	Díámetro diafragma 49	62 mm	Díámetro aguas abajo (tubería aguas abajo 13)	100 mm	Caudal mínimo deseado	3 l/s	Caudal máximo deseado	25 l/s	Consigna piloto principal		Presión de seguridad P_s
												Consigna de presión baja P_{MIN}	0,4 MPa	0,75 MPa
												Consigna de presión alta P_{MAX}	0,7 MPa	

POSIBILIDAD DE APLICACIÓN INDUSTRIAL

La invención encuentra su aplicación industrial en el diseño, fabricación y uso de válvulas de regulación de presión para unas redes de distribución de fluidos y en particular de agua.

REIVINDICACIONES

1. -Dispositivo de control (1) automático para válvula (2) de una red (3) de distribución de fluidos que comprende un doble comando de seguridad, que comprende:

- 5 - por una parte, un primer controlador principal (30) diseñado para ordenar la modificación de una sección de paso (7) variable de la válvula (2) con el fin de regular la presión aguas abajo (P_{AV}) de dicha válvula siguiendo sustancialmente una primera consigna de presión (P_{C1}) inferior o igual a un valor nominal alto (P_{MAX}) predeterminado, estando la válvula (2) provista de un órgano obturador móvil (14) cuya posición determina la sección de paso (7), de tipo clapeta e incluyendo el dispositivo de control unos medios de accionamiento (20) unidos funcionalmente al controlador principal (30) y adecuados para impulsar dicho órgano obturador (14),
- 10 - y, por otra parte, un segundo controlador auxiliar (31) de seguridad diseñado para intervenir automáticamente si la presión aguas abajo (P_{AV}) alcanza o supera un valor de seguridad (P_S) superior al valor nominal alto (P_{MAX}), con el fin de ordenar la restricción de la sección de paso (7) de la válvula (2),

15 **caracterizado porque** el controlador auxiliar (31) está interpuesto entre dichos medios de accionamiento (20) y el controlador principal (30) de manera que pueda interrumpirse, cuando se activa y al menos temporalmente, la unión funcional que existe entre el controlador principal (30) y dichos medios de accionamiento (20).

2. -Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el controlador auxiliar (31) comprende un regulador de presión (32) distinto del controlador principal (30) y adecuado para regular la presión aguas abajo (P_{AV}) de la válvula siguiendo una segunda consigna de presión (P_{C2}) predeterminada.

20 3. -Dispositivo de control según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la segunda consigna de presión (P_{C2}) está fijada a un valor superior al valor nominal alto (P_{MAX}) y preferentemente, sustancialmente igual al valor de seguridad (P_S).

25 4. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, la válvula está provista de un órgano obturador móvil (14) cuya posición determina la sección de paso (7), tal como una clapeta, dicho dispositivo de control incluye unos medios de accionamiento (20) comunes que son adecuados para impulsar dicho obturador móvil (14) en desplazamiento por orden bien del controlador principal (30), bien del controlador auxiliar (31).

5. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el controlador principal (30) y el controlador auxiliar (31) están diseñados para alimentarse de energía únicamente por el fluido presente en la red (3) a la que debe conectarse la válvula (2) equipada con los mismos.

30 6. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el controlador principal forma un modulador de presión (42) que incluye un compensador automático (43) que permite modificar dinámicamente la primera consigna de presión (P_{C1}) en función del caudal de fluido que atraviesa la válvula.

35 7. -Dispositivo de control según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el compensador (43) presenta una primera cámara de compensación (44) y una segunda cámara de compensación (45) separadas por un órgano de compensación móvil (46) estanco, de tipo membrana de compensación, estando dichas cámaras unidas respectivamente a una primera toma de presión de compensación (47) y a una segunda toma de presión de compensación (48) dispuestas a cada lado de un diafragma (49) dispuesto en el canal de flujo tomado por el fluido y, preferentemente, alojado en la parte aguas arriba (6A) de la válvula (2).

40 8. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el controlador principal (30) incluye una etapa de control (50) que comprende una cámara de flujo (51) que está provista, por una parte, de un orificio de admisión (52) conectado a una cámara de accionamiento (21) estando ella misma diseñada para desplazar un órgano obturador móvil (14) de la válvula (2), de tipo clapeta, con el fin de modificar la sección de paso (7) y, por otra parte, de un orificio de evacuación (54) conectado a la parte aguas abajo de la válvula, comprendiendo, asimismo, dicha etapa de control (50) un obturador (55) soportado por equipo móvil (56) pretensado por un órgano de calibrado (57), tal como un resorte, que contribuye a definir una primera consigna de presión (P_{C1}), cooperando dicho obturador (55) con el orificio de admisión (52) de manera que alternativamente se pueda poner en comunicación la cámara de accionamiento (21) con la parte aguas abajo (6B) de la válvula (2) con el fin de provocar la purga de dicha cámara de accionamiento y la apertura de la válvula (2), cuando la presión aguas abajo (P_{AV}) es inferior a la primera consigna de presión (P_{C1}) o, al contrario, aislar dicha cámara de accionamiento (21) de manera que se permita su llenado a partir de un conducto de llenado aguas arriba (59) y provocar así el cierre de la válvula (2) cuando la presión aguas abajo alcanza o supera la primera consigna de presión (P_{C1}).

45

50

9. -Dispositivo de control según las reivindicaciones 7 y 8, **caracterizado porque** el equipo móvil (56) de la etapa de control (50) está unido firmemente al órgano móvil de compensación (46), preferentemente, por medio de una varilla (60) rígida que se desliza de manera estanca a través de un cojinete (61) perforado en un tabique (62) que separa la cámara de flujo (51) de las cámaras de compensación (44, 45).

55

10. -Dispositivo de control según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el controlador auxiliar (31) está formado

- 5 por un regulador de presión (32) que comprende, por un lado, una cámara de circulación (63), que incluye una entrada (64) que coopera con un obturador de regulación (65) y que está conectada a la cámara de accionamiento (21) de la válvula (2), así como una salida (66) unida al orificio de admisión de la etapa de control (50) del controlador principal (30) y, por otra parte, una etapa de comando (67), calibrada sustancialmente a un valor de seguridad (P_S), unida a la parte aguas abajo de la válvula por una tubería de toma de presión (41) y que controla el desplazamiento del obturador de regulación (65).
- 10 11. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está diseñado de manera que pueda provocar el cierre estanco de la válvula por orden del controlador principal (30) si la presión aguas abajo (P_{AV}) supera la primera presión de consigna (P_{C1}), respectivamente por orden del controlador auxiliar (31) si la presión aguas abajo (P_{AV}) supera la presión de seguridad (P_S).
- 15 12. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el controlador principal (30) y el controlador auxiliar (31) tienen cada uno su propio circuito de toma de presión (40, 41) de manera que puedan detectar por separado la presión aguas abajo (P_{AV}).
13. -Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** incluye unos medios de señalización que permiten señalar la activación del controlador auxiliar (31).
14. -Válvula destinada a ser montada en una red de distribución de fluidos, **caracterizada porque** está provista de un dispositivo de control conforme a una de las reivindicaciones 1 a 13.
15. -Red de acometida de agua **caracterizada porque** incluye al menos una válvula (2) conforme a la reivindicación 14.
- 20 16. -Procedimiento de control automático de la presión en una red de distribución de fluidos que incluye una etapa (a) de detección de la presión que impera aguas abajo de una válvula y que incluye una etapa (b) de selección automática de modo de funcionamiento en el transcurso del cual la red adopta alternativa y automáticamente, bien un primer modo de funcionamiento regulado normal, mientras la presión aguas abajo registrada sea inferior o igual a un valor nominal alto (P_{MAX}) predeterminado, modo de funcionamiento en el que se hace intervenir un primer controlador (30) para regular automáticamente la presión aguas abajo, por ajuste de la sección de paso variable de la válvula, siguiendo una primera consigna de presión (P_{C1}) inferior o igual a dicho valor nominal alto (P_{MAX}), o bien, si la presión aguas abajo supera un valor de seguridad (P_S) superior al valor nominal alto (P_{MAX}), un segundo modo de puesta en seguridad en el que se hace intervenir un segundo controlador (31) distinto del primer controlador (30) con el fin de forzar la restricción de la sección de paso de la válvula, **caracterizado porque** el segundo controlador (31) se comporta como un cortacircuitos capaz de desconectar al menos temporalmente, si no definitivamente, el primer controlador (30).
- 25
- 30

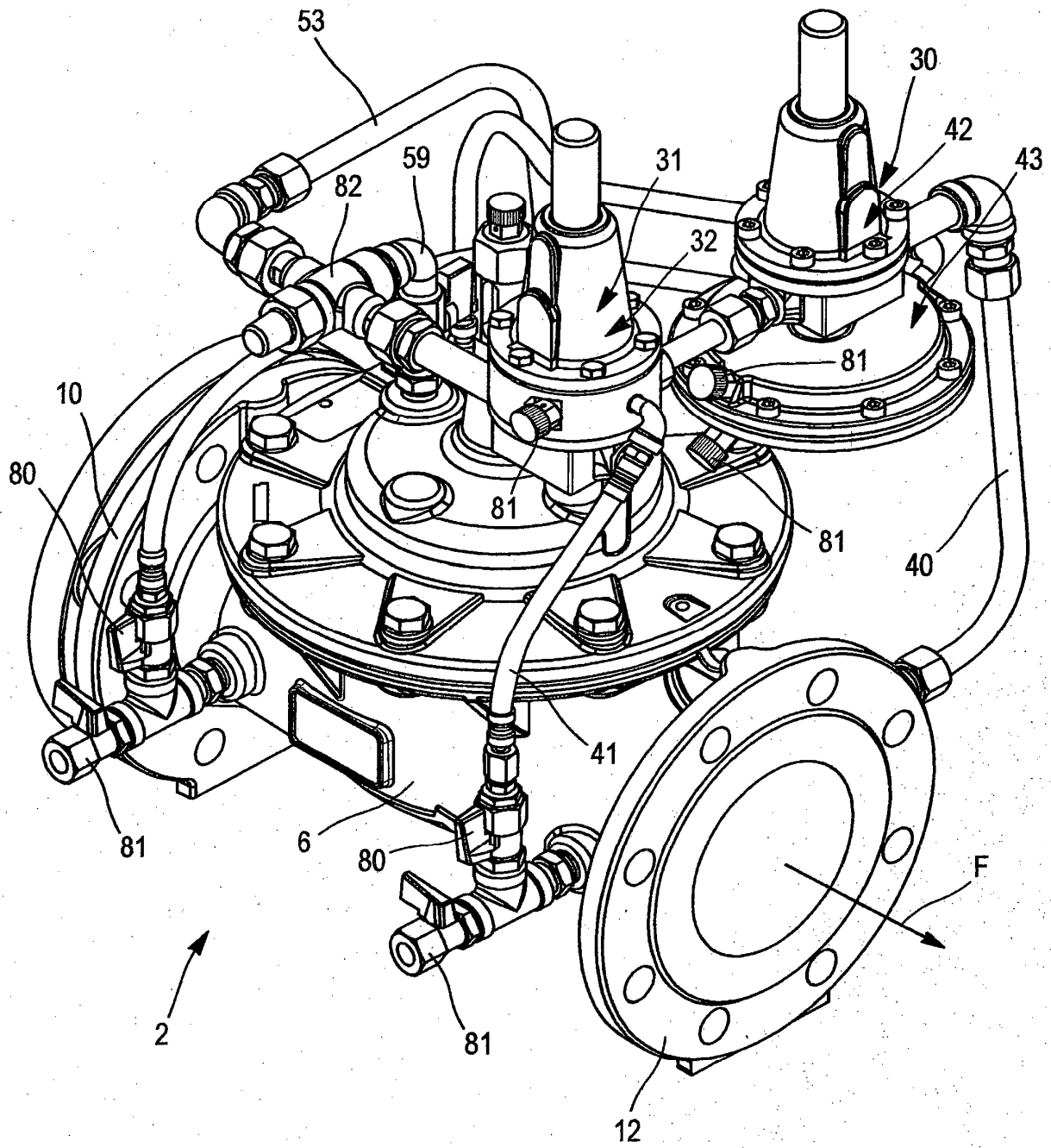


FIG. 1

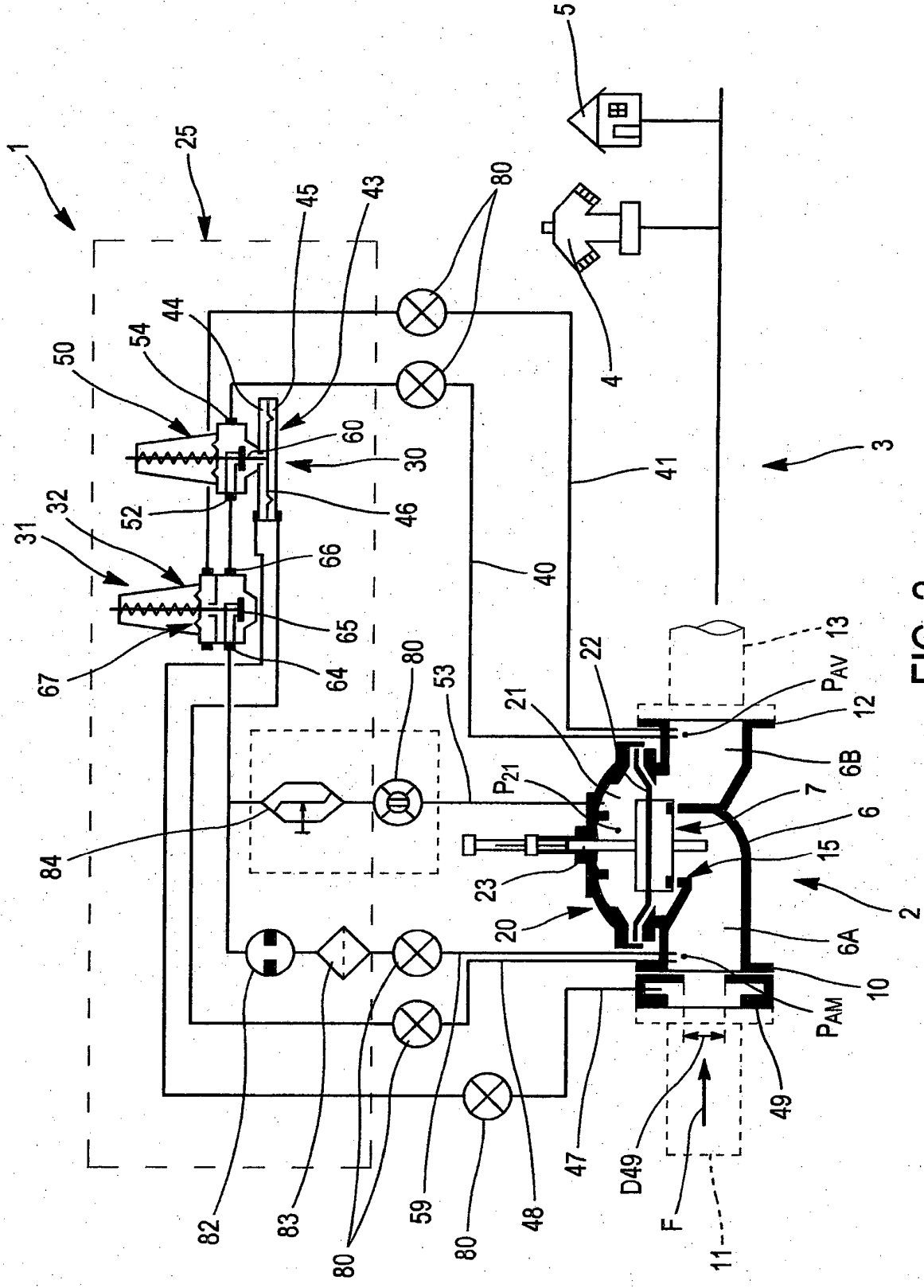


FIG. 2

