

DISPOSITIVO AHORRADOR DE FLUJO CON MECANISMO INTERNO DE VÁLVULA Y OBTURADOR DE CIERRE AUTOMÁTICO

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se relaciona con dispositivos hidráulicos destinados al control, restricción y optimización del paso de fluidos, particularmente agua. Más específicamente, se refiere a un dispositivo ahorrador que incorpora un conjunto de válvula, obturador y resorte configurados para generar un cierre automático y un flujo regulado.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En la actualidad, los sistemas de conducción y control de fluidos enfrentan importantes retos asociados a la eficiencia en el consumo del recurso hídrico, la reducción de pérdidas por sobrepresión y la optimización del funcionamiento de válvulas en redes domésticas e industriales, uno de los mayores retos en el consumo de agua potable se encuentra en la aireación de las redes hidráulicas. Este fenómeno, en el cual el aire en las tuberías se comporta como un fluido, es erróneamente registrado por los medidores de agua como si fuera volumen de consumo, lo que incrementa los costos de manera injustificada. En este sentido, el uso de dispositivos ahorradores y elementos que puedan comprimir el fluido para eliminar esta aireación se ha convertido en una solución clave para regular el paso del fluido de manera automática y confiable. La presente invención aborda esta problemática, mediante un innovador dispositivo con capacidad para comprimir eficazmente el aire en las tuberías, optimizando así la medición del consumo de agua. A través de una válvula de alta precisión, genera contrapresión en el fluido, generando un efecto Venturi; comprimiendo las burbujas de aire antes de que el agua pase por el medidor, aunque el dispositivo se instale posterior al medidor. De esta forma, solo se contabiliza el volumen real de agua utilizada, lo que garantiza una medición justa, precisa y se genere de forma directa un ahorro en el consumo de agua.

20

25

30

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con dispositivos, arreglos o aparatos para el ahorro de agua, dentro de las que se encuentra el documento AU2005312353 describe un ensamble para ahorrar agua diseñado para su uso en sistemas de suministro de agua caliente domésticos. Esta invención busca limitar la pérdida de agua fría residual que queda en las tuberías entre el calentador y la salida (por ejemplo, una ducha o llave), la cual normalmente se desperdicia cada vez que se abre la llave de agua caliente. La solución que propone esta anterioridad consiste en un conjunto que incluye una cámara de almacenamiento, un sensor de temperatura, medios para dirigir el flujo y un control que, en función de la temperatura del agua, redirecciona el agua fría hacia una cámara de almacenamiento en lugar de permitir que se pierda. Cuando el agua en la tubería alcanza una temperatura predeterminada, el sistema deja de desviar y permite que el agua caliente fluya normalmente. Además, el diseño puede incluir un mecanismo de mezcla para reutilizar el agua almacenada combinándola con agua caliente, lo que reduce aún más el uso total de agua.

Sin embargo, la invención de dicha anterioridad presenta diversas desventajas desde el punto de vista constructivo, operativo y de instalación, ya que su funcionamiento depende de la incorporación de múltiples componentes adicionales, tales como sensores de temperatura, cámaras de almacenamiento, elementos de control y mecanismos de redireccionamiento del flujo, lo que incrementa la complejidad del sistema, los costos de fabricación e instalación, así como los requerimientos de mantenimiento. En contraste, estas soluciones no contemplan un mecanismo mecánico simple y compacto como el dispositivo ahorrador propuesto, el cual, mediante una configuración integrada de base de válvula, tapa roscada y obturador asistido por resorte de coeficiente elástico definido, permite regular el flujo de manera directa y eficiente, sin requerir sistemas electrónicos ni cámaras adicionales, mejorando así la confiabilidad y facilidad de implementación.

- Por otro lado, en los ahorradores de agua también se encuentran algunos dispositivos que se pueden instalar en llaves, como lo es la anterioridad CA3186333A1 este documento describe una válvula ahorradora de agua con función conmutable, diseñada para instalarse en la salida de agua de tuberías
- 5 en sistemas de plomería doméstica o comercial. Esta válvula incluye una estructura interna de múltiples sustratos (base de entrada de agua, canal de flujo, y un elemento conmutador rotativo) que permiten al usuario alternar entre dos modos de suministro de agua al girar una pieza rotatoria: uno con agua aireada (que reduce el consumo al mezclar agua con aire) y otro con chorro tipo ducha
- 10 o spray (que incrementa la presión para mejorar la limpieza). El diseño incorpora múltiples orificios, canales guía y un anillo rotativo que se alinean para dirigir el flujo de agua según el modo seleccionado, permitiendo ahorro de agua sin necesidad de reemplazar la válvula cada vez que se requiere un modo distinto.
- 15 Aunque la patente CA3186333A1 y la presente invención inicialmente buscan optimizar el uso del agua mediante soluciones valvulares, existen claras diferencias estructurales y funcionales entre ambas propuestas. La presente invención se basa en un diseño mecánico sencillo que integra una base de válvula, una tapa roscada y un obturador con resorte de coeficiente elástico
- 20 definido, lo que permite un sello mecánico directo y confiable sin partes móviles complejas ni necesidad de mecanismos adicionales. En contraste, el dispositivo de la patente CA3186333A1 incorpora múltiples componentes anulares, orificios, un conmutador rotativo y un anillo exterior para alternar modos de salida de agua, lo que incrementa la complejidad de fabricación, ensamblaje y mantenimiento, a
- 25 la vez que eleva los costos de producción y la posibilidad de fallas por desgaste de piezas móviles. Adicionalmente el lugar de instalación es fundamental para la presente invención la cual se debe instalar posterior al medidor para eliminar la aeración presente el flujo que proviene de la red de suministro.
- 30 Finalmente, también se encuentra el documento US20130161411A1 el cual enseña un cuerpo de válvula que cuenta con al menos un puerto para permitir la entrada de agua subterránea a su interior cuando está enterrada. El cuerpo de

la válvula cuenta con un conector de entrada configurado para acoplarse a una tubería de goteo y una salida para descargar el agua proveniente de una fuente de agua presurizada que circula a través de la tubería. Una válvula incluye un elemento de válvula móvil para abrir y cerrar una vía de comunicación de fluidos entre el conector de entrada y la salida. Un elemento higroscópico, ubicado en el interior de la carcasa, absorbe agua subterránea y se expande para mover el elemento de la válvula y cerrar la vía de comunicación de fluidos. Un elemento de resorte presiona el elemento de la válvula para abrir la vía de comunicación de fluidos

A diferencia del documento de patente US20130161411A1, el cual se encuentra orientado a una válvula para sistemas de riego cuyo funcionamiento depende de la presencia de humedad del entorno mediante un elemento sensible que acciona la apertura o el cierre del paso de agua, la presente invención propone un dispositivo ahorrador basado en un mecanismo mecánico interno independiente de condiciones ambientales externas. Es claro que configuraciones constructivas de la presente invención difieren en gran medida y no se encuentran descritas ni sugeridas en el documento citado. En consecuencia, mientras la patente US20130161411A1 requiere elementos de detección ambiental para su operación, la presente invención revela un control de flujo obtenido exclusivamente mediante su diseño estructural, lo que evidencia diferencias claras tanto a nivel funcional como constructivo

A partir de la información anterior, resulta claro que los documentos existentes en el estado de la técnica corresponden a una serie de dispositivos o válvulas aplicables a sistemas domiciliarios, llaves y algunos dispositivos de riego; sin embargo, dichos documentos no anticipan de manera alguna la presente invención ni permiten solucionar el problema técnico objetivo que esta revela.

Claramente, se evidencia entonces que en el estado de la técnica no existe un dispositivo ahorrador de flujo que, mediante una configuración mecánica interna simple y compacta, permita regular el paso de fluido de forma eficiente y

confiable sin depender de sensores, actuadores externos o condiciones ambientales específicas, como ocurre en diversas soluciones conocidas orientadas a aplicaciones domiciliarias, llaves o sistemas de riego. En efecto, las tecnologías actualmente disponibles se enfocan en mecanismos de control
5 basados en estímulos externos o en configuraciones constructivas complejas, lo cual limita su aplicabilidad general y su eficiencia operativa, mientras que la presente invención propone una solución estructural integrada, capaz de resolver el problema técnico del ahorro y control del flujo mediante su propio diseño mecánico, garantizando un funcionamiento autónomo, estable y
10 fácilmente adaptable a diferentes sistemas hidráulicos comerciales, residenciales o de tipo industrial.

Del mismo modo, existe una clara necesidad de contar con un dispositivo ahorrador de flujo que permita una regulación eficiente, confiable y autónoma del
15 paso de fluidos en sistemas hidráulicos, particularmente en aplicaciones domiciliarias comerciales e industriales. Dicha necesidad es especialmente relevante en escenarios donde se requiere una solución mecánica, compacta y de fácil integración, capaz de operar de manera estable sin depender de sensores, fuentes de energía externas o condiciones ambientales variables,
20 garantizando así un control efectivo del flujo y una reducción del desperdicio de agua.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 La presente invención se refiere a un dispositivo ahorrador de agua configurado para ser instalado en líneas hidráulicas con el propósito de optimizar el consumo de agua mediante un mecanismo de regulación automática. El dispositivo está conformado por una estructura compacta integrada por dos cuerpos principales roscados entre sí: una base de válvula y una tapa de válvula, los cuales, al
30 ensamblarse, forman un cuerpo combinado que alberga en su interior un mecanismo de obturación controlada.

En el interior de la base de válvula se encuentra dispuesto un disco fijo que hace parte integral del cuerpo y que presenta una serie de perforaciones radiales internas, preferiblemente seis, distribuidas de manera simétrica alrededor de un eje central, además de una perforación central que actúa como guía del
5 obturador. Estas perforaciones permiten que el fluido continúe su paso de manera regulada y uniforme, al tiempo que aseguran una distribución equilibrada de la presión alrededor del obturador.

El obturador de válvula constituye el elemento móvil del sistema y está
10 compuesto por un cuerpo principal, un cabezal superior y un resorte que controla la posición axial. El resorte está seleccionado dentro de un rango de coeficiente elástico específico (entre 18.000 y 22.000 N/m), de forma que proporciona la fuerza necesaria para mantener el obturador en una posición de cierre hermético en condiciones de baja presión, y permite su desplazamiento controlado
15 únicamente cuando la presión del fluido supera el umbral definido por la constante del resorte.

La tapa de válvula incorpora en su estructura un asiento o superficie complementaria diseñada específicamente para recibir el cabezal del obturador,
20 garantizando un sello mecánico eficiente y confiable cuando el dispositivo se encuentra en estado de cierre. La interacción entre la tapa y el obturador asegura que el paso del fluido quede completamente bloqueado hasta que las condiciones de presión activen el mecanismo de apertura controlada.

25 El diseño cooperante entre la base, el disco fijo, el obturador y la tapa permite obtener un dispositivo que no solo reduce el caudal de agua, sino que también regula automáticamente su flujo en respuesta a variaciones de presión, proporcionando un aprovechamiento eficiente del recurso y previniendo desperdicios. Esta arquitectura interna hace posible que el dispositivo ofrezca un
30 rendimiento estable, un comportamiento predecible y una larga vida útil, incluso ante fluctuaciones bruscas de presión típicas de redes domiciliarias o comerciales.

La invención se distingue de los dispositivos convencionales por la integración de un disco fijo con perforaciones radiales, un obturador guiado y un resorte calibrado, lo cual permite un control de flujo más preciso y un cierre automático más robusto, logrando una mayor eficiencia en la reducción del consumo de agua sin comprometer la funcionalidad hidráulica del sistema donde se instala.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes figuras donde se muestran los componentes asociados al presente sistema, dispositivo y/o aparato, así como los elementos novedosos con respecto al estado del arte, en donde las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está únicamente dado por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

La Figura 1 corresponde a un vista transversal y superior del dispositivo ahorrador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo ahorrador de flujo, diseñado para regular el paso de un fluido —preferentemente agua— mediante un sistema de obturación mecánica contenido dentro de dos cuerpos principales roscados entre sí. El dispositivo incorpora un mecanismo interno de control que permite gestionar el flujo entrante según condiciones de presión, contribuyendo a la reducción del consumo y ofreciendo una operación confiable y de bajo mantenimiento.

El dispositivo comprende una base de válvula (1) y una tapa de válvula (4), las cuales se ensamblan entre sí mediante un acoplamiento roscado que conforma

un cuerpo combinado estanco. La base de válvula está constituida por un cuerpo macizo que presenta dos secciones roscadas internas: una rosca inferior (103), destinada a conectarse con la línea de entrada del fluido, y una rosca superior (102), configurada para recibir y fijar la tapa de válvula (4). Esta disposición permite que el dispositivo pueda integrarse fácilmente en diferentes sistemas de conducción.

En el interior de la base de válvula (1) se encuentra un disco fijo (101), el cual forma parte integral del cuerpo macizo. Este disco tiene la función de actuar como un elemento de soporte y guía del flujo. Se caracteriza por presentar seis perforaciones radiales distribuidas equidistantemente alrededor de un orificio central. Las perforaciones radiales permiten el paso del fluido desde la entrada (por la tapa de la válvula (4)) hacia la base de válvula (1), distribuyendo el flujo de manera uniforme alrededor del eje de la válvula. El orificio central, por su parte, está dimensionado para permitir el paso guiado del obturador de válvula (200), garantizando su desplazamiento axial sin desviaciones laterales que puedan comprometer la eficiencia del sellado.

El obturador de válvula (200) constituye el elemento móvil principal del dispositivo. Está compuesto por un cuerpo principal (2), un cabezal (201) y un resorte (3) dispuesto de manera coaxial respecto al eje vertical de la válvula. El cabezal del obturador se encuentra configurado para apoyarse directamente sobre la superficie interior superior de la tapa de válvula (4). Esta interacción entre ambas piezas permite generar un sello mecánico hermético cuando el sistema se encuentra en posición de cierre, evitando el paso del fluido cuando la presión no es suficiente para vencer la resistencia del resorte (3). Esto debido a que el flujo de agua que ingresa por la tapa de la válvula (4) debe tener presión suficiente para generar el desplazamiento del cuerpo principal (2) del obturador de la válvula.

El resorte (3) es un componente crítico del mecanismo, ya que define el comportamiento dinámico del obturador frente a variaciones en la presión del

fluido. Dicho resorte posee una constante elástica comprendida entre 18.000 N/m y 22.000 N/m, proporcionando una fuerza de restitución adecuada para mantener el obturador en su posición cerrada en condiciones de baja presión, a la vez que permite su desplazamiento ascendente cuando la presión del fluido es suficiente para superar la resistencia ejercida por el resorte. Este equilibrio garantiza que el dispositivo opere de manera eficiente, regulando el paso del fluido y evitando consumos excesivos.

La tapa de válvula (4) está diseñada para complementar y alojar el movimiento del cabezal (201) del obturador. Su geometría interna se adapta a la forma del cabezal para permitir un asiento preciso que garantiza el sello hermético cuando el obturador se encuentra en posición de cierre. Una vez ensamblada mediante roscado con la base de válvula (1), la tapa define la cámara de cierre superior contra la cual actúa el obturador cuando no hay flujo o cuando la presión es insuficiente.

Durante el funcionamiento, el fluido ingresa por la parte inferior de la base de válvula (1) y asciende a través de las perforaciones radiales del disco fijo (101), distribuyendo la presión de manera uniforme alrededor del obturador. Cuando la presión del fluido alcanza un nivel suficiente para vencer la constante elástica del resorte (3), el obturador se desplaza hacia arriba, separando el cabezal (201) de la tapa de válvula (4) y permitiendo el paso del fluido hacia la salida. Cuando la presión disminuye, el resorte devuelve el obturador a su posición inicial, cerrando nuevamente el paso.

Gracias a esta arquitectura, el dispositivo ofrece una operación estable, una regulación automática del flujo y una reducción significativa del desperdicio del fluido, representando una mejora técnica frente a válvulas convencionales que carecen de un sistema de distribución radial integrado y un mecanismo de sello controlado por presión.