



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 20 366 B4 2006.01.12**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 20 366.4**
 (22) Anmeldetag: **07.05.2003**
 (43) Offenlegungstag: **02.12.2004**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **12.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G05D 16/16 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Hawle Armaturen AG, Sirnach, CH

(74) Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

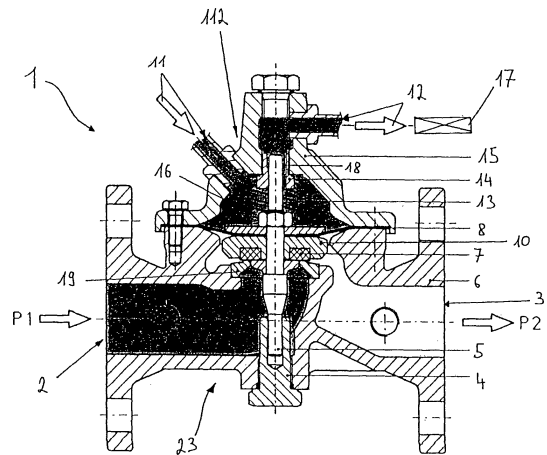
(72) Erfinder:
Kleiner, Hubert, Niederuzwil, CH; Katzenschwanz, Martin, 83416 Saaldorf-Surheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 200 06 600 U1
DE 80 16 930 U1
US 63 71 156 B1
US 63 05 401
US 49 17 144
US 48 62 914
US 40 96 881
US 40 07 906
EP 09 99 486 A2

(54) Bezeichnung: **Selbstentlüftende Druckregelungsarmatur für fluide Medien**

(57) Hauptanspruch: Druckregelungsarmatur für fluide Medien mit einer Hauptpassage (23) für das Medium, in welcher ein Ventil angeordnet ist, welches durch eine mediumgesteuerte Ventilsteuerungseinheit (112) druckbetätigt wird, wobei die Ventilsteuerungseinheit (112) eine Eintrittsleitung (11) für das Steuermedium und eine Austrittsleitung (12) für das Steuermedium aufweist, dadurch gekennzeichnet dass die Austrittsleitung (12) im Bereich des höchsten Punktes der Mediumführung der Ventilsteuerungseinheit (112) mündet, und dass die Eintrittsleitung (11) unterhalb der Austrittsleitung (12) in der Ventilsteuerungseinheit (112) mündet.



Beschreibung**Stand der Technik**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckregelungsarmatur für fluide Medien. Insbesondere betrifft sie eine Druckregelungsarmatur für den technischen Bereich der Wasser/Gas-Versorgung in entsprechenden Versorgungsnetzen. Eine Anwendung ist beispielsweise das Begrenzen eines Zuflusses von einem Versorgungsnetz in ein anderes. Das Beliefern eines tiefergelegenen Versorgungsnetzes erfordert dabei eine Begrenzung des Durchflusses, um Reserven im Primärnetz nicht zu gefährden, wobei diese Begrenzung des Durchflusses vielfach mit einer Druckreduzierung kombiniert wird, wenn Eingangs- und Ausgangsdruck nicht übereinstimmen.

[0002] In allgemeinen Worten umfassen solche Druckregelungsarmaturen eine Hauptpassage für das Medium, in welcher ein Ventil angeordnet ist. Am Eingang der Armatur kommt das Medium mit einem ersten Druck an, wird über das Ventil in seiner Strömung blockiert oder geregelt durchgelassen und verlässt das Ventil mit einem zweiten Druck am Ausgang. Obwohl andere Betätigungsarten im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbar sind, entspricht die erfindungsgemäße Druckregelungsarmatur gattungsgemäß einer Option, bei der eine druckbetätigte Ventilsteuerungseinheit vorhanden ist, wobei die Ventilsteuerungseinheit mindestens eine Steuerleitung für das Steuermedium aufweist.

[0003] Mit anderen Worten betrifft die Erfindung eine vorgesteuerte Regelarmatur, die – in technischen Fachausdrücken gesprochen – aus den Komponenten Hauptventil und Steuerkreis besteht. Dabei übernimmt der Steuerkreis die Regelung anhand einer eingestellten Sollgröße. Es gibt im Stand der Technik einerseits Regelarmaturen, deren Steuerkreise von der Druckeingangsseite auf eine mediumgefüllte Membrankammer geführt werden und von dieser Membrankammer ins Freie oder auf die Ausgangsseite der Armatur gehen. Bei anderen Ausführungsformen solcher Steuerkreise wird nur eine Steuerleitung zum Membrankammer geführt, die Zu- und Ablauf übernimmt.

[0004] Beide Varianten haben regelmäßig Probleme damit, Luftansammlungen aus der Steuerkammer herauszuführen. Vor der Inbetriebnahme der Armatur ist die Membrankammer in der Regel luftgefüllt und muss in der Inbetriebnahmephase mit dem Medium gefüllt werden. Dazu sind zusätzliche Arbeitsgänge notwendig. Weiterhin besteht bei den herkömmlichen Regelarmaturen der Nachteil, dass es für einen sicheren Betrieb der Armatur notwendig ist, die Membrankammer vor Inbetriebnahme manuell zu entlüften oder wenn bei besonderen hydraulischen Zuständen, wie zum Beispiel nach Rohrbrüchen, mit Luftansammlungen in der Membrankammer zu rechnen ist.

[0005] Ausführungsformen mit nur einer Steuerleitung sind beispielsweise aus den folgenden Dokumenten bekannt: DE 200 06 600 U1; DE 80 16 930 U1; EP 0 999 486 A2; US 6,371,156 B1; US 4,917,144 und US 4,007,906. Die US 4,862,914 zeigt ein Ventil mit einer kuppelförmigen Steuerkammer, jedoch auch mit nur einer Steuerleitung, und die US 4,096,881 offenbart ein Ventil mit zwei Leitungen zur Steuerkammer, wobei aber beide Leitungen Einlassleitungen sind. Aus der US 6,305,401 B1 ist ein pneumatischer Druckregler bekannt, bei dem zwei Leitungen von oben in die Steuerkammer münden. Die Steuerkammer ist an ihrer Oberseite flach ausgestaltet.

Aufgabenstellung

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckregelungsarmatur dahingehend weiterzubilden, dass die oben angesprochenen Nachteile überwunden werden. Insbesondere soll eine Druckregelungsarmatur bereitgestellt werden, die Probleme mit Ansammlungen unerwünschter Medien in der Ventilsteuerung vermeidet.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0008] Die Vorteile der vorliegenden Erfindung beruhen auf der Tatsache, dass die Austrittsleitung im Bereich des höchsten Punktes der Mediumführung in der Ventilsteuerungseinheit mündet. Mit anderen Worten ist Austrittsleitung so am höchsten Punkt der Steuerkammer angebracht, dass unerwünschte Medienansammlungen über diese Steuerleitung aus der Steuerkammer geleitet werden können. Der hiermit verbundene Vorteil liegt darin, dass leichtere und kompressiblere Anteile des Steuermediums sich unter dem Einfluss der Schwerkraft von selbst an dem höchsten Punkt bzw. im Bereich des höchsten Punktes der Mediumführung in der Ventilsteuerungseinheit ansammeln werden. Es wird deshalb durch die erfindungsgemäße Ausführung sehr einfach, solche leichteren Medienanteile über die genannte Steuerleitung abzuführen, so dass das sogenannte "Entlüften" ein sehr viel geringeres Problem darstellt als bei Armaturen gemäß dem Stand der Technik. Es kann Arbeits- und Wartungszeit eingespart werden, und Betriebsstörungen aufgrund von Ansammlungen leichter und leicht kompressibler Medienanteile können ohne weiteres verhindert werden. Diese unerwünschten Ansammlungen von meist gasförmigen Medienanteilen im Steuermedium können erfindungsgemäß kontinuierlich oder zumindest zu bestimmten Zeitpunkten aus der Ventilsteuerungseinheit entfernt werden, um diese wieder uneinge-

schränkt funktionsfähig zu machen und eine gute Regelcharakteristik zu erhalten.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Ventilsteuerungseinheit eine Eintrittsleitung für das Steuermedium und eine Austrittsleitung für das Steuermedium auf. Es entsteht also hier tatsächlich ein "Kreislauf" für das Steuermedium. Dabei mündet die Austrittsleitung im Bereich des höchsten Punktes der Mediumführung in der Ventilsteuerungseinheit. Durch diese Kreislauf-Eigenschaft wird es besonders einfach, Ansammlungen unerwünschter Medienanteile aus der Ventilsteuerungseinheit zu entfernen, da dies durch einen Durchlauf in Richtung der oben einmündenden Steuerleitung geschehen kann.

[0010] Die Druckregelungsarmatur kann als Druckreduzierungsarmatur ausgebildet sein. Sie ist vorteilhafterweise eigenmediumgesteuert.

[0011] Von besonderem Vorteil erweist es sich, dass die Austrittsleitung im Bereich des höchsten Punktes der Mediumführung der Ventilsteuerungseinheit mündet. Die unerwünschten Medienanteile sammeln sich an oder in der Austrittsleitung und werden im kontinuierlichen Durchlauf von selbst entfernt, so dass eine entsprechende Wartung völlig unnötig wird.

[0012] Einige im Weiteren vorgeschlagene Ausführungsformen unterstützen noch den erfindungsgemäß erleichterten Atransport unerwünschter Ansammlungen von Medienanteilen. So ist es vorteilhaft, wenn erfindungsgemäße die Eintrittsleitung unterhalb der Austrittsleitung in der Ventilsteuerungseinheit mündet, da hierdurch sichergestellt wird, dass mit eingeführte Ansammlungen unerwünschter Medienanteile zur Austrittsleitung hin aufsteigen können, und ferner auch verhindert wird, dass aus der Ansammlung durch den Eintritt des Steuermediums diese Anteile wieder in das unten liegende Medium eingewirbelt werden.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt kann die Ventilsteuerungseinheit eine Steuerkammer (Membrankammer) aufweisen, wobei die Mediumführung von der Steuerkammer bis in die Austrittsleitung keinen Höhenabfall, insbesondere eine stetige Höhensteigerung aufweist. Dies unterstützt die Ansammlung der leichteren Medienanteile am höchsten Punkt der Steuerkammer bzw. an oder in der Austrittsleitung. In diesem Sinne erweist es sich auch als vorteilhaft, wenn die Ventilsteuerungseinheit eine Steuerkammer aufweist, deren Innenwände im Wesentlichen stetig ansteigend zur Mündung der Austrittsleitung hin zusammenlaufen, durch welche die leichteren Medienanteile entfernt werden sollen.

[0014] Wenn eine Ventilsteuerungseinheit mit einer Steuerkammer vorhanden ist, kann es ebenfalls von

Vorteil sein, wenn die Mediumführung in der Steuerkammer einen Speicherraum für leichtere Medienanteile aufweist, der so angeordnet ist, dass die leichteren Medienanteile bei einer Abströmung durch die Austrittsleitung entfernt werden.

[0015] Stromabwärts der Austrittsleitung wird bevorzugt ein Regelelement für den Durchfluss in der Austrittsleitung angeordnet. Besonders vorteilhaft erweist sich die vorliegende Erfindung, wenn das fluide Medium eine Flüssigkeit ist, welche gasförmige Phasen enthält oder entwickelt. Ganz allgemein kommen alle Medien in Frage, die zu "entlüften" sind. Dies können sowohl gas-, dampfförmige oder flüssige Medien sein. Im Besonderen geht es aber um Flüssigkeiten, die gasförmige Stoffe in gelöster Form mitführen, zum Beispiel Wasser, das Anteile an gelöster Luft mitführt oder flüssige Medien, die etwa durch chemische Prozesse gasförmige Stoffe entwickeln (zum Beispiel Faulgase, die im Abwasser entstehen) oder Flüssigkeiten, aus denen durch Phasenumwandlung gasförmige Bestandteile ausgasen. All diesen gasförmigen Bestandteilen gemeinsam ist, dass diese aus der Steuerkammer entfernt werden müssen, bevor sie zu einem Problem werden können.

[0016] Der Prozess der "Entlüftung" kann auch durch geeignete Rohrdurchmesser und darauf abgestimmte Durchmesser der Steuerleitungen verbessert werden. Wenn ein kontinuierlicher Durchfluss, frei von Todwasserzonen, gewählt wird, hat dies beim Entlüften der Leitung im Fall von Trinkwasser auch besondere hygienische Vorteile, da eine Stagnation und damit eine Verschlechterung der Trinkwasserqualität vermieden werden kann. Ganz allgemein ist es von Vorteil, die Druckregelungsarmatur so auszugestalten, dass die Lage von Eintritts- und Austrittsleitung sowie die Mediumführung so ausgestaltet sind, dass es zu einem optimalen Austausch des Mediums unter Vermeidung von Stagnationsbereichen kommt. Insbesondere sollen keine Strömungshinterschnidungen ausgebildet werden. Ganz generell ist anzumerken, dass alle in dieser Beschreibung genannten Merkmale erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise kombiniert werden können.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die Erfindung wird im Weiteren anhand einer bevorzugten Ausführungsform und unter Bezugnahme auf die beiliegende einzige Zeichnung beschrieben. Diese zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Druckregelungsarmatur.

[0018] Die Armatur ist in der Zeichnung insgesamt mit dem Bezugszeichen **1** versehen. Sie besteht im Wesentlichen aus der Hauptpassage **23** und der Ventilsteuerungseinheit **112**.

[0019] Die Hauptpassage **23** umfasst die Eingangs-

leitung **2**, wo das Medium mit dem Betriebsdruck P1 eintritt. In der Zeichnung ist der Fall des geschlossenen Ventils dargestellt, in dem das Medium in der Eingangsleitung **2** ansteht, während die Ausgangsleitung **3** auf der anderen Seite leer ist. Das Medium ist im vorliegenden Falle Wasser und es ist in grauer Schattierung dargestellt.

[0020] Das Schließventil zwischen Eingangsleitung **2** und Ausgangsleitung **3** wird auf einer Spindel **5** gelagert, die im unteren Teil in der Mitte der Hauptpassage **23** in einem Führungszapfen **4** gelagert ist. Die Spindel **5** ist nach oben und unten verschieblich gelagert, und sie trägt den Ventilgegensitz **10** in dessen unterer Fläche eine Dichtung **7** eingelassen ist. Mit der Dichtung **7** liegt der Ventilgegensitz **10** auf dem Ventilsitz **19** auf, der in einer kreisförmigen Aussparung des Ventilgehäuses **6** sitzt. Auf dem Ventilgegensitz **10** wird durch eine Mutter und ein Zwischenstück die Membran **8** eingespannt, die an ihrem äußeren Umfang durch das Aufsetzen des Ventildeckels **15** gehalten wird. Der Ventildeckel **15** bildet in seinem Inneren die Membrankammer **16** aus, welche das sogenannte Steuerwasser enthält, wie ebenfalls durch die graue Hinterlegung dargestellt ist. Das Steuerwasser in der Kammer **16** drückt auf die Membran **8** und verschließt im dargestellten Zustand das Ventil, indem es den Ventilgegensitz **10** auf den Ventilsitz **19** drückt. Die Steuerung erfolgt ganz allgemein lediglich über den Druck des Steuerwassers in der Membrankammer **16**. Die Feder **13**, welche die Membran ebenfalls nach unten vorspannt ist lediglich eine Sicherheitsmaßnahme, und sie verhindert, dass das Ventil im drucklosen Zustand der Membrankammer **16** (Steuerkammer) öffnet, falls die Armatur beispielsweise in gekipptem Zustand eingebaut wird oder verkippt.

[0021] Das Steuerwasser kommt durch die Steuerleitung **11** in die Membrankammer **16**, und es kann diese Membrankammer **16** durch eine Nut **18** in der Führung **14** für den Oberteil der Spindel **5** verlassen. Das Steuerwasser kann dann nach oben durch die Austrittsleitung **12** die Armatur wieder verlassen, wobei das Öffnen oder Schließen dieses Steuerwasserkreises durch ein Regelungselement **17** geregelt wird, das lediglich als "Blackbox" gezeigt wird.

[0022] Wenn der Druck des Steuerwassers an der Eintrittsleitung **11** nachlässt bzw. das Regelement **17** den Durchfluss soweit frei gibt, dass der Druck in der Membrankammer **16** geringer wird, drückt das Wasser mit dem Druck P1 in der Eingangsleitung **2** von unten über die Spindel auf den Ventilgegensitz **10** und öffnet den Durchfluss, so dass Medium in der Hauptpassage **23** fließen und beim Druck P2 aus der Ausgangsleitung **3** austreten kann. Wenn durch das Regelement **17** der Steuerkreis geschlossen wird oder ein geringerer Durchfluss eingestellt wird, sorgt der sich ausbauende Druck in der Membrankammer

16 dafür, dass die Membran den Ventilgegensitz **10** mit den Dichtungen **7** von oben zum Ventilsitz **19** drückt, so dass das Ventil insgesamt weiter geschlossen wird. Durch diese Regelungstätigkeit kann eine kontinuierliche Einstellung des Durchflusses in der Hauptpassage sowie eine kontinuierliche Druckregelung für den Druck P2 zur Verfügung gestellt werden.

[0023] Erfindungsgemäß ist die Druckregelungsarmatur gemäß der dargestellten Ausführungsform so ausgeführt, dass die Austrittsleitung **12** an der höchsten Stelle der Mediumführung, also an der höchsten Stelle für den Wasserfluss im Ventildeckel **15** mündet. Falls sich nun in der Membrankammer **16** Luft ansammelt, die aus dem Steuerwasser ausgast, kann diese durch den Auftrieb nach oben aus der Kammer **16** aufsteigen und sich kurz vor oder in der Austrittsleitung **12** sammeln. Diese Luft wird dann im kontinuierlichen Betrieb zusammen mit dem Steuerwasser aus der Membrankammer **16** bzw. aus der gesamten Steuerwasserführung entsorgt, ohne dass hierzu zusätzliche Arbeiten notwendig sind. Weil durch das Abführen der Luft sichergestellt wird, dass sich in der Membrankammer **16** immer lediglich inkompressibles Wasser befindet, bleibt die Armatur ohne Wartung funktionsfähig und die Regelcharakteristik wird stetig aufrecht erhalten.

Patentansprüche

1. Druckregelungsarmatur für fluide Medien mit einer Hauptpassage (**23**) für das Medium, in welcher ein Ventil angeordnet ist, welches durch eine mediumgesteuerte Ventilsteuerungseinheit (**112**) druckbetätigt wird, wobei die Ventilsteuerungseinheit (**112**) eine Eintrittsleitung (**11**) für das Steuermedium und eine Austrittsleitung (**12**) für das Steuermedium aufweist, **dadurch gekennzeichnet** dass die Austrittsleitung (**12**) im Bereich des höchsten Punktes der Mediumführung der Ventilsteuerungseinheit (**112**) mündet, und dass die Eintrittsleitung (**11**) unterhalb der Austrittsleitung (**12**) in der Ventilsteuerungseinheit (**112**) mündet.

2. Druckregelungsarmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Druckreduzierungsarmatur ausgebildet ist.

3. Druckregelungsarmatur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie eigenmediumgesteuert ist.

4. Druckregelungsarmatur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsteuerungseinheit eine Steuerkammer (**16**) aufweist, wobei die Mediumführung von der Steuerkammer (**16**) bis in die Austrittsleitung (**12**) keinen Höhenabfall, insbesondere eine stetige Höhensteigerung aufweist.

5. Druckregelungsarmatur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsteuerungseinheit eine Steuerkammer (16) aufweist, wobei die Mediumführung in der Steuerkammer (16) einen Speicherraum für leichtere Medienanteile aufweist, der so angeordnet ist, dass die leichteren Medienanteile bei einer Abströmung durch die Austrittsleitung (12) durch diese entfernt werden.

6. Druckregelungsarmatur nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsteuerungseinheit eine Steuerkammer (16) aufweist, deren Innenwände im wesentlichen stetig ansteigend zur Mündung Austrittsleitung (12) hin zusammenlaufen.

7. Druckregelungsarmatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass stromabwärts der Austrittsleitung (12) ein Regelement (17) für den Durchfluss in der Austrittsleitung (12) angeordnet ist.

8. Druckregelungsarmatur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das fluide Medium eine Flüssigkeit ist, welche gasförmige Phasen enthält oder entwickelt.

9. Druckregelungsarmatur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage von Eintritts- und Austrittsleitung (11, 12) sowie die Mediumführung so gestaltet sind, dass es zu einem optimalen Austausch des Mediums unter Vermeidung von Stagnationsbereichen kommt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

