



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 56 035 B3** 2004.09.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 56 035.8**
(22) Anmeldetag: **30.11.2002**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.09.2004**

(51) Int Cl.7: **G05D 7/01**
G05D 23/12, F16K 31/68, F24D 19/10

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Danfoss A/S, Nordborg, DK

(74) Vertreter:
U. Knoblauch und Kollegen, 60322 Frankfurt

(72) Erfinder:
Gregersen, Niels, Galten, DK; Christensen, Morten H., Auning, DK

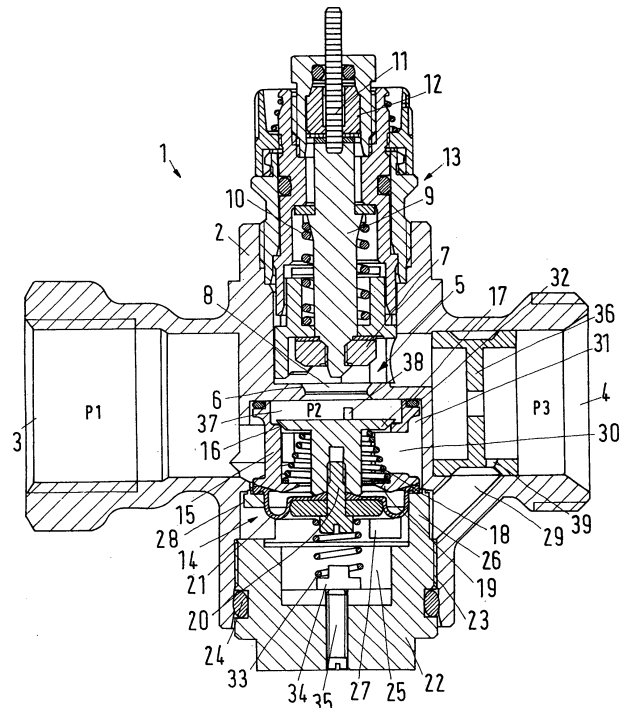
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 56 819 A1
US 60 62 257 A
US 58 60 591 A
WO 01/13 017 A2

(54) Bezeichnung: **Wärmetauscher-Ventilanordnung, insbesondere Heizkörper-Ventilanordnung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Wärmetauscher-Ventilanordnung, insbesondere Heizkörper-Ventilanordnung (1), angegeben mit einem Ventil (5), das zwischen einem Einlaß (3) und einem Auslaß (4) angeordnet ist und einen Ventilsitz (6) aufweist, mit dem ein Ventilelement (7) zusammenwirkt, und mit einer Druckregleinrichtung (14), die den Druck über das Ventil (5) konstant hält, wobei die Druckregleinrichtung (14) eine Öffnungsfeder (18) aufweist.

Man möchte ein derartiges Ventil kompakt gestalten können.

Hierzu ist vorgesehen, daß die Öffnungsfeder (18) im Strömungsweg eines Wärmeträgermediums durch die Druckregleinrichtung (14) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmetauscher-Ventilanordnung, insbesondere Heizkörper-Ventilanordnung, mit einem Ventil, das zwischen einem Einlaß und einem Auslaß angeordnet ist und einen Ventilsitz aufweist, mit dem ein Ventilelement zusammenwirkt, und mit einer Druckregelrichtung, die den Druck über das Ventil konstant hält, wobei die Druckregelrichtung eine Öffnungsfeder aufweist, die im Strömungsweg eines Wärmeträgerfluids durch die Druckregelrichtung angeordnet ist.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Ventilanordnung ist aus US 6 062 257 A bekannt. Sie wird beispielsweise bei Heizanlagen eingesetzt, bei denen mehrere Heizkörper hintereinander an der gleichen Versorgungsleitung angeschlossen sind. Die Druckregelrichtung hält dann den Druck über das Ventil konstant, so daß der Einfluß von anderen Heizkörpern, die an der gleichen Leitung hängen, auf das Regelverhalten des Ventils klein gehalten werden kann.

[0003] Eine ähnliche Ventilanordnung ist aus US 5 860 591 A bekannt.

[0004] Eine weitere Ventilanordnung für eine Vielzahl von Einsatzzwecken ist aus WO 01/130 17 A2 bekannt.

[0005] Die Verbesserung der Regelmöglichkeiten für die Ventilanordnung wird in bekannten Fällen allerdings erkaufte mit einer relativ großen Baugröße verglichen mit einem herkömmlichen Heizkörper-Thermostatventil. Dies erschwert die Durchsetzung dieses Prinzips am Markt, obwohl es an sich gewisse Vorteile hat.

[0006] DE 199 56 819 A1 zeigt eine Hydraulikausgleichsvorrichtung für eine Heizungsanlage mit einem Ventilelement, das mit einem Ventilsitz zusammenwirkt und die Größe einer Öffnung definiert, durch die Flüssigkeit abströmen kann. Das Ventilelement wird über eine Membran und eine Öffnungsfeder beaufschlagt, wobei der Druck auf der Seite der Membran, der der Öffnungsfeder entgegenwirkt, dem Druck am Eingangsanschluß entspricht. Zwischen dem Eingangsanschluß und dem Raum, in dem sich das Ventilelement bewegt, ist eine weitere verstellbare Drosselöffnung vorgesehen, so daß auf die Seite der Membran, die in Öffnungsrichtung des Ventilelements wirkt, ein geringerer Druck als im Eingangsanschluß herrscht.

[0007] Die Erfindung ist auch bei anderen Wärmetauschern anwendbar, beispielsweise bei Kühldecken. Bei Heizkörpern transportiert der Wärmeträger Wärme zum Heizkörper, wo sie in die Umgebung abgegeben wird. Bei Kühldecken nimmt der Wärmeträger Wärme aus der Umgebung auf und transportiert sie weg. Als Wärmeträger wird vielfach Wasser verwendet. Andere Fluide sind aber auch möglich.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,

ein derartiges Ventil kompakt gestalten zu können.

Aufgabenstellung

[0009] Diese Aufgabe wird bei einer Wärmetauscher-Ventilanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Druckregelrichtung ein Regelventil mit einem Regelventilsitz und einem Regelventilelement aufweist, das zwischen dem Regelventilsitz und dem Ventilsitz angeordnet ist.

[0010] Da die Öffnungsfeder der Druckregelrichtung im Strömungsweg des Wärmeträgerfluids angeordnet ist, ist für die Druckregelrichtung selbst, wenn überhaupt, nur ein geringer zusätzlicher Bauraum erforderlich. Das Regelventilelement wirkt mit dem Regelventilsitz zusammen und drosselt einen Flüssigkeitsstrom durch das Ventil mehr oder weniger. Dabei benötigt man für die Bewegung des Regelventilelements nur einen vergleichsweise kleinen Bauraum, der aber auf der der Druckregelrichtung zugeordneten Seite des Ventilsitzes des Ventils ohnehin zur Verfügung steht.

[0011] Auch ist von Vorteil, wenn das Ventilelement und die Druckregelrichtung auf unterschiedlichen Seiten des Ventilsitzes angeordnet sind. Mit dieser Ausgestaltung ist es zunächst einmal möglich, die Ventilanordnung relativ kompakt zu gestalten. Auf der dem Ventilelement gegenüberliegenden Seite des Ventilsitzes ist in der Regel ein gewisser Platz vorhanden, den man verwenden kann, um die Druckregelrichtung unterzubringen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das eigentliche Heizkörperventil, das aus Ventilelement und Ventilsitz besteht, und die Druckregelrichtung physisch voneinander getrennt sind. Es sind also keine permanent wirkende Kraftübertragungselemente wie Feder oder Stangen zwischen dem Ventil und der Druckregelrichtung vorgesehen. Die Wahrscheinlichkeit, daß sich die beiden Teile gegenseitig beeinflussen können, wird dadurch klein gehalten.

[0012] Vorzugsweise ist die Druckregelrichtung in einer Durchflußrichtung vom Einlaß zum Auslaß vor und das Ventilelement nach dem Ventilsitz angeordnet. Dadurch wird der absolute Druck, der auf das Ventilelement wirkt, kleiner. Man kann kleinere und damit kostengünstigere Betätigungseinrichtungen verwenden. Bei Verwendung einer thermostatischen Betätigungseinrichtung können die Kräfte, die ein Thermostatelement erzeugen muß, kleiner gewählt werden. Dies wiederum macht es möglich, ein kleineres Thermostatelement zu verwenden, das in der Regel auch schneller auf Temperaturänderungen reagieren kann. Die Ventilanordnung kann, verglichen mit herkömmlichen Heizkörperventilen, äußerlich fast unverändert bleiben. Beispielsweise kann die Befestigungsgeometrie für einen Betätigungsaufsatz genauso aussehen, wie bei am Markt eingeführten Heizkörperventilen. Insbesondere ist es möglich, die Ventilspindel, also das das Ventilelement betätigende Teil, genauso weit aus dem Gehäuse herausragen zu

lassen, wie bisher auch.

[0013] Dies erleichtert es, das neue Konzept am Markt durchzusetzen.

[0014] Vorzugsweise weist das Regelventilelement einen Abstandhalter auf, der auf das Ventilelement wirkt und einen Mindestabstand zwischen dem Regelventilelement und dem Ventilelement erzeugt. Der Abstandhalter verhindert, daß das Ventilelement bei niedrigen Differenzdrücken, bei denen das Regelventilelement weit vom Regelventilsitz abgehoben ist, aufgrund anderer Einflüsse schließt. Wenn das Regelventilelement stärker an den Regelventilsitz angelehnt ist, dann kann der Abstandhalter zwar nicht mehr auf das Ventilelement wirken. In diesem Fall ist aber der auf das Ventilelement wirkende Druck, der das Ventilelement vom Ventilsitz wegdrückt, größer.

[0015] Bevorzugterweise ist der Ventilsitz in einem Gehäuse angeordnet, das von den beiden einander gegenüberliegenden Seiten des Ventilsitzes her bearbeitet ist. Man kann dann von der einen Seite aus die Befestigungsgeometrien für die Betätigungseinrichtung des Ventiles erzeugen und von der anderen Seite aus die Befestigungsgeometrie für die Druckregelvorrichtung. Das Ventil und die Druckregelvorrichtung sind damit physikalisch voneinander entkoppelt.

[0016] Bevorzugterweise bildet der Ventilsitz einen Bestandteil des Gehäuses. Es ist also nicht notwendig, ein zusätzliches Teil zu handhaben, das den Ventilsitz aufnimmt.

[0017] Vorzugsweise ist die Druckregelvorrichtung als Einsatz ausgebildet, der im Gehäuse befestigt ist. Man kann den gleichen Einsatz für unterschiedliche Ventiltypen verwenden, beispielsweise in einem Winkelventil, einem Durchgangsventil, einem H-Stück oder ähnlichem. Ein H-Stück ist dabei eine Baueinheit, die Anschlüsse für gebäudeseitige Zu- und Abflußleitungen (Vor- und Rücklaufleitungen) und heizkörperseitige Versorgungsleitungen sowie in der Regel das Ventil aufweist. Der Einsatz kann leicht ausgewechselt werden, falls dies erforderlich ist. Damit ist es auch möglich, die Druckregelvorrichtung an unterschiedliche Anforderungen anzupassen.

[0018] Bevorzugterweise weist der Einsatz einen Hohlraum auf, der über mindestens eine Öffnung in seiner Wand und einen Kanal im Gehäuse mit dem Auslaß in Verbindung steht, wobei der Hohlraum durch eine Membran begrenzt ist, die mit dem Regelventilelement verbunden ist. Auf die Membran wirkt dann auf einer Seite der Druck im Auslaß. Auf der anderen Seite wirkt der Druck im Einlaß. Dieser Druck wirkt auch in Öffnungsrichtung unmittelbar auf das Regelventilelement. Durch die Wahl eines entsprechenden Größenverhältnisses zwischen wirksamer Fläche der Membran und wirksamer Fläche des Regelventilelements läßt sich dann die gewünschte Druckdifferenz zumindest grob einstellen. Für eine Feineinstellung ergeben sich andere Möglichkeiten.

[0019] Vorzugsweise weist der Hohlraum einen Druckeingang auf, der durch eine Öffnungsanordnung in einer Ringwand gebildet ist und mit dem Ka-

nal über einen Ringraum verbunden ist. Damit steht die Ringwand nach wie vor zur Übertragung von Kräften zur Verfügung, kann also weitere Teile der Druckregelvorrichtung abstützen.

[0020] Bevorzugterweise ist die Membran zwischen einem Ventilsitzträger, an dem der Regelventilsitz ausgebildet ist, und einer Befestigungseinrichtung eingespannt. Die Befestigungseinrichtung kann beispielsweise durch die Ringwand gebildet sein. Dadurch ergibt sich eine relativ einfache Befestigung. Mit "Einspannen" ist hierbei nicht unbedingt zu verstehen, daß die Membran an der Einspannstelle mit Druck beaufschlagt ist. Es kann auch ausreichen, die Membran beispielsweise durch Kleben oder andere Verbindungen sowohl mit dem Ventilsitzträger als auch mit der Befestigungseinrichtung zu verbinden.

[0021] Vorzugsweise ist der Ventilsitzträger ringförmig geschlossen und weist mindestens eine Eintrittsöffnung auf, die auf der dem Einlaß abgewandten Seite liegt. Damit vermeidet man, daß Flüssigkeit vom Einlaß unmittelbar auf das Regelventilelement zu strömen kann. Man bewirkt vielmehr, daß die Flüssigkeit vom Einlaß zunächst außen um den Ventilsitzträger herumfließen muß, bis sie über die Eintrittsöffnung in einen Raum gelangt, von wo sie aus auf das Regelventilelement wirken kann. Dies hält die Neigungen zu Schwingungen des Regelventilelements klein.

[0022] Bevorzugterweise ist die Öffnungsfeder, die das Regelventilelement beaufschlagt, zwischen dem Regelventilelement und dem Ventilsitzträger angeordnet. Die Öffnungsfeder ist ein wesentliches Hilfsmittel, um den Druck zu bestimmen, den die Druckregelvorrichtung konstant halten soll. Die Öffnungsfeder, die beispielsweise als Druckfeder ausgebildet ist, wirkt in Öffnungsrichtung auf das Regelventilelement, hebt dies also vom Regelventilsitz ab, wenn sonst keine Kräfte vorhanden sind. Diese Öffnungsfeder ist, wie oben erwähnt, im Strömungsweg des Wärmeträgerfluids angeordnet. Sie trägt also praktisch gar nicht oder nur ganz unwesentlich zu einer Vergrößerung der Baulänge des Heizkörperventils bei, hält also das Heizkörperventil kompakt.

[0023] Bevorzugterweise weist die Druckregelvorrichtung eine Druckeinstelleinrichtung auf, mit der der Druck über das Ventil einstellbar ist. Es gibt also eine zusätzliche variable Kraft, die verändert werden kann, um die Höhe des Drucks, der konstant gehalten werden soll, einzustellen.

[0024] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Druckeinstelleinrichtung eine auf das Regelventilelement wirkende Vorspannfeder aufweist, die sich an einem Anschlag abstützt, dessen Entfernung zum Regelventilsitz verstellbar ist. Durch die Änderung der von der Vorspannfeder ausgeübten Kraft läßt sich zusätzlich der konstant zu haltende Druck verändern.

Ausführungsbeispiel

[0025] Die Erfindung wird im folgenden anhand ei-

nes bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt:

[0026] einzige Figur eine Heizkörper-Ventilanordnung.

[0027] Eine Ventilanordnung **1** weist ein Gehäuse **2** mit einem Einlaß **3** und einem Auslaß **4** auf. Zwischen dem Einlaß **3** und dem Auslaß **4** ist ein Ventil **5** angeordnet, das einen Ventilsitz **6** und ein Ventilelement **7** aufweist. Der Ventilsitz **6** ist als Bestandteil des Gehäuses **2** ausgebildet. Er umgibt eine Öffnung **8**, durch die Wärmeträgerflüssigkeit auf ihrem Weg vom Einlaß **3** zum Auslaß **4** strömt. Dabei wird das Ventilelement **7** durch den Ventilsitz **6** hindurch angeströmt.

[0028] Das Ventilelement **7** ist in an sich bekannter Weise an einer Ventilspindel **9** befestigt, die mit Hilfe einer Feder **10** in Öffnungsstellung gehalten wird. Je nach Einsatzzweck ist auch ein Ventil denkbar, das ohne äußere Kräfte geschlossen ist, d.h. ein NC-Ventil (normally closed), beispielsweise bei Kühldecken. Auf die Ventilspindel **9** wirkt ein Betätigungsstift **11**, der durch eine Stopfbuchse **12** geführt ist. Wenn der Betätigungsstift **11** in das Gehäuse **2** hineingedrückt wird, beispielsweise durch einen nicht näher dargestellten Thermostataufsatz, dann wird das Ventil **5** geschlossen, indem das Ventilelement **7** weiter an den Ventilsitz **6** angenähert wird.

[0029] Das Ventil **5** weist eine Befestigungsgeometrie **13** auf, an der der oben erwähnte Thermostatventilaufsatz befestigt werden kann. Diese Befestigungsgeometrie **13** unterscheidet sich praktisch nicht von der eines herkömmlichen thermostatisch gesteuerten Heizkörperventils.

[0030] Auf der dem Ventilelement **7** gegenüberliegenden Seite des Ventilsitzes **6** ist eine Druckregel-einrichtung **14** angeordnet, die den Druck über das Ventil **5** konstant hält. Damit wird der Durchfluß durch das Ventil **5** ausschließlich von seinem Öffnungsgrad bestimmt, d.h. von dem Abstand zwischen Ventilelement **7** und Ventilsitz **6**.

[0031] Die Druckregel-einrichtung **14** weist einen Ventilsitzträger **15** auf, an dem ein Regelventilsitz **16** angeordnet ist. Mit dem Regelventilsitz **16** wirkt ein Regelventilelement **17** zusammen, das durch eine Öffnungsfeder **18** vom Regelventilsitz **16** weggedrückt ist. Die Öffnungsfeder **18** stützt sich an einem Vorsprung **19** des Ventilsitzträgers **15** ab.

[0032] Das Regelventilelement **17** ist über eine Schraube **20** mit einer Membran **21** verbunden. Die Membran **21** ist zwischen dem Ventilsitzträger **15** und einer Befestigungseinrichtung **22** befestigt, mit der wiederum die Druckregel-einrichtung **14** im Gehäuse **2** befestigt ist.

[0033] Die Befestigungseinrichtung **22** weist ein Gewinde **23** auf, mit dem die Befestigungseinrichtung **22** in das Gehäuse **2** eingeschraubt ist. Dichtungen **24** verhindern einen Austritt von Flüssigkeit.

[0034] Die Befestigungseinrichtung umschließt zusammen mit der Membran **21** einen Hohlraum **25**.

Der Hohlraum **25** ist dabei von einer Ringwand **26** der Befestigungseinrichtung **22** umgeben. In der Ringwand ist eine Öffnungsanordnung mit mehreren Öffnungen **27** vorgesehen, die über einen Ringkanal **28** mit einem Kanal **29** im Gehäuse **2** verbunden ist, der wiederum mit dem Auslaß **4** in Verbindung steht.

[0035] Der Ventilsitzträger **15** ist ebenfalls ringförmig geschlossen und weist eine Eintrittsöffnung **30** auf, die nicht dem Einlaß **3** gegenüberliegt, sondern auf der entgegengesetzten Seite des Ventilsitzträgers **15**. Eine Verbindung zwischen dem Einlaß **3** und der Eintrittsöffnung **30** wird durch einen Ringkanal **31** hergestellt, der zwischen dem Gehäuse **2** und dem Ventilsitzträger **15** ausgebildet ist. Ein Strömungspfad für ein Wärmeträgermedium läuft daher durch den Ventilsitzträger **15** hindurch, also durch die Druckregel-einrichtung **14**, und zwar von den seitlichen Öffnungen **30** zum Regelventilsitz **16**. In diesem Strömungspfad ist die Öffnungsfeder **18** angeordnet, die dementsprechend keinen zusätzlichen Bauraum im Sinne einer Verlängerung der Druckregel-einrichtung **14** erfordert.

[0036] Der Ventilsitzträger **15** ist über eine Dichtung **32** gegenüber dem Gehäuse **2** abgedichtet.

[0037] Die Membran **21** ist von einer Vorspannfeder **33** beaufschlagt, wobei die Vorspannfeder **33** eine Kraft auf die Membran **21** und damit auf das Regelventilelement **17** ausübt, die so gerichtet ist, daß das Regelventilelement **17** vom Regelventilsitz **16** weg belastet ist. Die Vorspannfeder **33** wirkt damit zusätzlich zur Öffnungsfeder **18** auf das Regelventilelement **17** in Öffnungsrichtung. Ihr Anteil an der Öffnungskraft ist in der Regel geringer als der der Öffnungsfeder **18**. Die Öffnungsfeder **18** stellt also die "Grundlast" oder "Grundkraft" zur Verfügung, während man die Vorspannfeder **33** für eine Feineinstellung verwenden kann. Wenn die Öffnungsfeder **18** genau genug für einen vorgesehenen Einsatzzweck dimensioniert werden kann oder man eine Feineinstellung auf andere Weise erreichen kann, dann ist die Vorspannfeder **33** entbehrlich.

[0038] Die Vorspannfeder **33** ist an einem Anschlag **34** abgestützt, dessen Position im Gehäuse mit einer Schraube **35** veränderbar ist. Durch Verändern der Position der Schraube **35** im Gehäuse **2** läßt sich also die auf das Regelventilelement **17** wirkende Vorspannkraft verändern. Natürlich sind auch andere Möglichkeiten verwendbar, um die Vorspannung zu ändern und die Einstellung zu justieren, z.B. verschiedene Unterlegscheiben mit unterschiedlicher Dicke oder Menge.

[0039] In Strömungsrichtung hinter dem Ventil **5** ist eine Blendenanordnung **36** angeordnet, die bei einem Flüssigkeitsstrom durch den Auslaß **4** einen gewissen Druckabfall erzeugt.

[0040] Im Einlaß herrscht ein Druck P1. In einem Raum **37** zwischen dem Regelventilsitz **16** und dem Ventilsitz **6** herrscht ein Druck P2. Im Auslaß herrscht ein Druck P3.

[0041] Der Druck P1 gelangt über den Ringkanal **31**

in das Innere des Ventilsitzträgers **15** und wirkt dadurch auf das Regelventilelement **17** und zwar über die Membran **21** in Schließrichtung und über das Regelventilelement **17** selbst in Öffnungsrichtung. Da die wirksame Druckangriffsfläche der Membran **21** auf die wirksame Druckangriffsfläche des Regelventilelements **17** abgestimmt ist, ist die Wirkung des Drucks P1 praktisch ausgeglichen.

[0042] Der Druck P2 wirkt in Schließrichtung auf das Regelventilelement **17**. Durch die Drosselstelle, die zwischen dem Regelventilelement **17** und dem Regelventilsitz **16** gebildet ist, erfolgt ein Druckabfall. Die Federeinstellung bestimmt die Größe des Druckabfalls und damit die Größe des Differenzdrucks.

[0043] Der Druck P3, der aufgrund eines Druckabfalls am Ventil **5** wiederum kleiner sein kann als der Druck P2, wirkt über die Membran **21** in Öffnungsrichtung auf das Regelventilelement **17**. Die Blendenanordnung **36** kann hierzu noch eine Öffnung **39** aufweisen, durch die der Druck P3 tatsächlich in den Kanal **29** gelangen kann. Die Blendenanordnung **36** bewirkt eine hydraulische Dämpfung der Kammer **25**. Die Öffnung **39** kann auch einfach durch eine oder mehrere Ausnehmungen in der Berührungsfläche zwischen der Blendenanordnung **36** und dem Gehäuse **2** ersetzt werden. Die Blendenanordnung **36** soll mit ihrer Öffnung (es können auch mehrere Öffnungen vorgesehen sein) keinen größeren Durchflußwiderstand für die Wärmeträgerflüssigkeit erzeugen.

[0044] Auf dem Regelventilelement **17** ist ein Abstandshalter **38** angeordnet, der auf das Ventilelement **7** wirken kann, wenn das Ventilelement **7** in die Nähe des Ventilsitzes **6** gelangt und das Regelventilelement **17** relativ weit vom Regelventilsitz **16** abgehoben ist. Dies ist der Fall, wenn niedrige Differenzdrücke vorherrschen. In diesem Fall besteht unter Umständen die Gefahr, daß das Ventilelement **7** durch äußere Einflüsse am Ventilsitz **6** zur Anlage kommt, auch wenn dies nicht gewünscht ist. Der Abstandshalter **38** verhindert dies.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher-Ventilanordnung, insbesondere Heizkörper-Ventilanordnung, mit einem Ventil, das zwischen einem Einlaß und einem Auslaß angeordnet ist und einen Ventilsitz aufweist, mit dem ein Ventilelement zusammenwirkt, und mit einer Druckregelvorrichtung, die den Druck über das Ventil konstant hält, wobei die Druckregelvorrichtung eine Öffnungsfeder aufweist, die im Strömungsweg eines Wärmeträgermediums durch die Druckregelvorrichtung angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckregelvorrichtung (**14**) ein Regelventil mit einem Regelventilsitz (**16**) und einem Regelventilelement (**17**) aufweist, das zwischen dem Regelventilsitz (**16**) und dem Ventilsitz (**6**) angeordnet ist.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß das Ventilelement und die Druckregelvorrichtung auf unterschiedlichen Seiten des Ventilsitzes angeordnet sind.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregelvorrichtung (**14**) in einer Durchflußrichtung vom Einlaß (**3**) zum Auslaß (**4**) vor und das Ventilelement (**7**) nach dem Ventilsitz (**6**) angeordnet sind.

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelventilelement (**17**) einen Abstandshalter (**38**) aufweist, der auf das Ventilelement (**7**) wirkt und einen Mindestabstand zwischen dem Regelventilelement (**17**) und dem Ventilelement (**7**) erzeugt.

5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (**6**) in einem Gehäuse (**2**) angeordnet ist, das von den beiden einander gegenüberliegenden Seiten des Ventilsitzes (**6**) her bearbeitet ist.

6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (**6**) einen Bestandteil des Gehäuses (**2**) bildet.

7. Ventilanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregelvorrichtung (**14**) als Einsatz ausgebildet ist, der im Gehäuse (**2**) befestigt ist.

8. Ventilanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz einen Hohlraum (**25**) aufweist, der über mindestens eine Öffnung (**27**) in seiner Wand (**26**) und einen Kanal (**29**) im Gehäuse (**2**) mit dem Auslaß (**4**) in Verbindung steht, wobei der Hohlraum (**25**) durch eine Membran (**21**) begrenzt ist, die mit dem Regelventilelement (**17**) verbunden ist.

9. Ventilanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (**25**) einen Druckeingang aufweist, der durch eine Öffnungsanordnung in einer Ringwand (**26**) gebildet ist und mit dem Kanal (**29**) über einen Ringraum (**28**) verbunden ist.

10. Ventilanordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (**21**) zwischen einem Ventilsitzträger (**15**), an dem der Regelventilsitz (**16**) ausgebildet ist, und einer Befestigungseinrichtung (**22**) eingespannt ist.

11. Ventilanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitzträger (**15**) ringförmig geschlossen ist und mindestens eine Eintrittsöffnung (**31**) aufweist, die auf der dem Einlaß (**3**) abgewandten Seite liegt.

12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche

8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungsfeder (**18**), die das Regelventilelement (**17**) beaufschlagt, zwischen dem Regelventilelement (**17**) und dem Ventilsitzträger (**15**) angeordnet ist.

13. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregelvorrichtung (**14**) eine Druckeinstelleinrichtung aufweist, mit der der Druck über das Ventil (**5**) einstellbar ist.

14. Ventilanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckeinstelleinrichtung eine auf das Regelventilelement (**17**) wirkende Vorspannfeder (**33**) aufweist, die sich an einem Anschlag (**34**) abstützt, dessen Entfernung zum Regelventilsitz (**16**) verstellbar ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

