



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 277 312 A1

4(51) F 16 K 47/00

A 62 B 9/02

G 05 D 16/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 16 K / 322 221 5

(22) 28.11.88

(44) 28.03.90

(71) VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, Leipzig, 7035, DD

(72) Gumpert, Ulrich, DD

(54) Druckminderer mit konstantem Zwischendruck für Behältergeräte

(55) Druckminderer, Zwischendruckkonstanz, Hauptventil, Steuerventil, Membran, schließendes Element, Dosierbohrung, Hochdruckraum, Zwischendruckraum, Steuerraum

(57) Die Erfindung betrifft einen Druckminderer mit konstantem Zwischendruck für Behältergeräte, der mit einem Steuerventil arbeitet. Der Druckminderer besteht aus einem Gehäuse mit einem Hochdruckraum, einem Zwischendruckraum und einem Steuerraum, wobei der Hochdruckraum direkt in den Ventilsitz des Hauptventils mündet. Auf diesem befindet sich das schließende Element, das vorzugsweise ein elastischer Schließkörper ist und eine Dosierbohrung aufweist, die den Hochdruckraum mit dem Steuerraum verbindet. Der Steuerraum steht über das Steuerventil, das von der Membran bewegt wird, und einen Verbindungsringspalt mit dem Zwischendruckraum in Verbindung. Die Schließkraft ist vom Durchlaßquerschnitt des Hauptventils unabhängig. Das entscheidende Verhältnis für die Zwischendruckkonstanz ist Membranfläche zu offenem Querschnitt des Steuerventils und ist so hoch wie möglich zu setzen.

Patentanspruch:

1. Druckminderer mit konstantem Zwischendruck für Behältergeräte, in dem ein Hochdruckraum, ein Zwischendruckraum und ein Steuerraum, eine Membran, ein Hilfsventil und ein Hauptventil, über das das Vorratsgas aus dem Hochdruckraum in den Zwischendruckraum abströmt, sowie ein schließendes Element angeordnet sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hauptventil (6) direkt den Hochdruckraum (1) begrenzt, daß im schließenden Element (7) eine Dosierbohrung (9), die die Verbindung von Hochdruckraum (1) zu Steuerraum (2) herstellt, angeordnet ist und daß das schließende Element des Hauptventils (6) im Zwischendruckraum (3) und Steuerraum (2) derart angeordnet ist, daß dieses bei geschlossenem Steuerventil (4) den Ventilsitz (6.1) des Hauptventils (6) abdeckt und bei geöffnetem Steuerventil (4) den Ventilsitz (6.1) des Hauptventils (6) freigibt.
2. Druckminderer nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das schließende Element (7) ein elastischer Verschlusskörper oder ein Kolben ist.
3. Druckminderer nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Steuerventil (4) über einen Steuerventil-Federbügel (4.1) mit der Membran 5, die auf Druckunterschreitungen des Zwischendrucks reagiert, in Verbindung steht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Druckminderer mit konstantem Zwischendruck für Behältergeräte, der mit einem Hilfsventil arbeitet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei Druckminderern mit mit oder gegen den Druck schließenden Ventilen hängt die Inkonzanz des Zwischendruckes während des Vorratsdruckabfalls vom Verhältnis Membranfläche zu Durchlaßquerschnitt ab. Je größer dieses Verhältnis ist, desto weniger ändert sich der Zwischendruck in Abhängigkeit vom Vorratsdruck. Jedoch sind der Größe der Membran bauliche Grenzen gesetzt und auch der Durchlaßquerschnitt darf einen bestimmten Mindestwert nicht unterschreiten. Es muß daher eine gewisse vorratsdruckabhängige Zwischendruckschwankung hingenommen werden. Das bedingt zum Teil recht erhebliche Veränderungen der Atemwiderstandswerte, was atemphysiologisch gesehen ein Nachteil ist. Diese Nachteile können zum Teil behoben werden durch Druckminderer mit druckausgeglichenen Ventilen. Unter dieser Gattung finden sich Membran- und Kolbendruckminderer, deren Herstellung jedoch einen hohen technischen Aufwand erfordern. Insbesondere für die Führung der Kolben bzw. Ventilstößel und ihre Abdichtung ist eine sehr hohe Präzision, Oberflächengüte und gute Qualität der verwendeten Dichtringe erforderlich (DE-AS 1708117).

In der DE-PS 1116008 ist ein membrangesteuerter Druckregler mit einer Hilfssteuereinrichtung für konstanten Austrittsdruck (Zwischendruck) dargestellt, dessen bewegliche Membraneinrichtung das Hauptverschlusstück steuert. Die Membran ist auf der dem Hauptverschlusstück zugewandten Seite ständig direkt vom Austrittsdruck und auf der anderen Seite von einem zwischen atmosphärischem Druck und Austrittsdruck schwankenden Steuerdruck beaufschlagt. Der Steuerdruck ist über die Hilfssteueranordnung, bestehend aus einem Verschlusstück, Ventilschaft, Halterungsstück und Membrandose, von dem jeweiligen Austrittsdruck abhängig. Der Steuerraum ist über eine enge Austrittsöffnung mit der freien Atmosphäre verbunden. Auch diese Anordnung weist einen komplizierten Aufbau sowie einen zwar geringen aber funktionsbedingten Verluststrom an Arbeitsgas auf.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Aufbau eines Druckminderers für Behältergeräte zu vereinfachen, insbesondere dessen Herstellungsaufwand zu verringern und dem Benutzer über die gesamte Nutzungszeit einen atemphysiologisch guten Atemgasstrom zur Verfügung zu stellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckminderer mit Steuerventil derart zu gestalten, daß der Zwischendruck während des Vorratsdruckverlaufs praktisch konstant bleibt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Hauptventil direkt den Hochdruckraum begrenzt, daß im schließenden Element eine Dosierbohrung, die die Verbindung von Hochdruckraum zu Steuerraum herstellt, angeordnet ist und daß das schließende Element des Hauptventils im Zwischendruckraum und im Steuerraum derart angeordnet ist, daß dieses bei geschlossenem Steuerventil den Ventilsitz des Hauptventils abdeckt und bei geöffnetem Steuerventil den Ventilsitz des Hauptventils freigibt.

Vorzugsweise kann das schließende Element ein elastischer Verschlußkörper, aber auch ein Kolben sein. Das Steuerventil steht über einen Steuerventil-Federbügel und der Membran, die auf Druckunterschreitungen des Zwischendrucks reagiert, in Verbindung.

Bei geschlossenem Hauptventil entsteht über die Dosieröffnung ein Druckausgleich zwischen dem Hochdruckraum und dem Steuerraum, so daß über den Hauptventilquerschnitt auf beiden Seiten des schließenden Elements der Vorratsdruck herrscht und sich am Querschnitt des Hauptventils die Druckkräfte aufheben. Die Schließkraft auf das schließende Element ist damit vom Durchlaßquerschnitt des Hauptventils unabhängig und ist gleich dem Produkt aus Vorratsdruck und der Differenzfläche – Gesamtquerschnitt des schließenden Elements vermindert um den Durchlaßquerschnitt. Die Schließkraft kann also unabhängig vom erforderlichen Durchlaß nach z. B. spezifischen Anforderungen des Dichtungsmaterials konstruktiv festgelegt werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist ein Druckminderer dargestellt, bestehend aus einem Gehäuse 10 mit einem Vorratsdruckanschluß, der in einen Hochdruckraum 1 mündet, und einem Zwischendruckanschluß, der von einem Zwischendruckraum 3 ausgeht, wobei der Hochdruckraum 1 direkt in den Ventilsitz 6.1 des Hauptventils 6 mündet. Auf diesem Ventilsitz 6.1 befindet sich das schließende Element 7, das als elastischer Verschlußkörper ausgebildet ist und axial eine Dosierbohrung 9 trägt. Auf der dem Hauptventil 6 gegenüberliegenden Seite des schließenden Elements 7 ist zwischen diesem und dem Gehäuse 10 ein Steuerraum 2 gebildet, der einerseits über die Dosierbohrung 9 mit dem Hochdruckraum 1 und andererseits über ein Steuerventil 4 und einen Verbindungsringspalt 8 mit dem Zwischendruckraum 3 in Verbindung steht. Das Steuerventil 4 wird über einen Steuerventil-Federbügel 4.1 und eine Membran 5 betätigt. Die Membran 5 ist vom Gehäuse 10 und einem Gehäusedeckel 11 aufgenommen. Der Zwischendruck wird über eine Stellschraube 14 mit einer Ausgleichsbohrung 12 mittels einer Stellfeder 13 eingestellt. Bei anliegendem Vorratsdruck und Ruhestellung der Membran 5 füllt sich über die Dosierbohrung 9 der Steuerraum 2 bis zum Erreichen des Vorratsdruckes und das schließende Element 7 wird vom Vorratsdruck gegen den Zwischendruck über die Ringfläche, die gebildet wird aus dem Gesamtquerschnitt des schließenden Elements 7 vermindert um den Durchlaßquerschnitt des Hauptventils 6, auf den Ventilsitz 6.1 gepreßt. Das Hauptventil 6 ist geschlossen. Durch Druckabfall im Zwischendruckraum 3 unter den eingestellten Zwischendruck erfolgt eine Auslenkung der Membran 5 und damit des Steuerventil-Federbügels 4.1, so stellt sich im Steuerraum 2 über das nun offene Steuerventil 4 ebenfalls ein Druckabfall ein. Dadurch hebt das schließende Element 7 vom Ventilsitz 6.1 ab, das Hauptventil 6 ist so lange geöffnet, bis der wieder erreichte Zwischendruck die Membran 5 in ihre Ausgangslage zurückbringt. Damit schließt das Steuerventil 4 und das schließende Element 7 wird auf den Ventilsitz 6.1 gepreßt.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht insbesondere darin, daß die vom Vorratsdruckabfall abhängigen Zwischendruckschwankungen sehr klein und praktisch vernachlässigbar sind, da die mit der Membran 5 kommunizierende Fläche der Querschnitt des Steuerventils 4 ist und das Verhältnis dieser Fläche zum Querschnitt der Steuerventilöffnung sehr groß ist. Dies soll nochmals an einem Rechenbeispiel veranschaulicht werden. Wählt man z. B. eine Membran mit einem Durchmesser von 35 mm und eine Steuerventilöffnung mit einem Durchmesser von 0,6 mm, beträgt das Verhältnis der beiden Flächen rund 3400. Ändert sich der Vorratsdruck beispielsweise von 20 MPa auf 2 MPa, dann ändert sich der Zwischendruck nur um 5,3 kPa.

Ein weiterer Vorteil besteht in der Kompaktheit des Druckminderers, in seinem einfachen Aufbau und günstigen Fertigungsbedingungen.

Fig. 1

