



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 525 144 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.12.2005 Patentblatt 2005/50**

(21) Anmeldenummer: **03761560.6**

(22) Anmeldetag: **30.06.2003**

(51) Int Cl.7: **B65D 83/14**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2003/006917**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/002853 (08.01.2004 Gazette 2004/02)**

(54) **DRUCKREGULIERVENTIL**  
PRESSURE CONTROL VALVE  
VALVE DE REGULATION DE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **28.06.2002 DE 10229185**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.04.2005 Patentblatt 2005/17**

(73) Patentinhaber: **Thomas GmbH  
63505 Langenselbold (DE)**

(72) Erfinder: **SCHNEIDER, Heinz  
63505 Langenselbold (DE)**

(74) Vertreter: **Erb, Henning et al  
Patentanwälte Beyer & Jochem  
Postfach 18 02 04  
60083 Frankfurt am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-01/09009                   FR-A- 2 670 139  
GB-A- 1 115 926                 GB-A- 1 527 224  
US-A- 6 145 712**

**EP 1 525 144 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit einem Druckregulierventil zum Einsatz in einer Aerosolsprühdose mit einem Sprühventil, wobei das Druckregulierventil ein in dem mit komprimiertem Gas befüllten Doseninneren herrschendes Druckniveau auf ein Regeldruckniveau absenkt, auf welchem das Sprühventil arbeitet, das Druckregulierventil einen in einem Gehäuse geführten Regelkolben aufweist, der zwischen einem in einer Druckregelkammer auf die Kolbenfläche wirkenden Druck und einer Rückstellkraft im Gleichgewicht gehalten ist, und zwischen dem Regelkolben und dem Gehäuse eine Dichtstelle vorgesehen ist, die bei einem Druck in der Druckregelkammer oberhalb des Regeldruckniveaus verschlossen ist.

**[0002]** Derartige Druckregulierventile werden bei Aerosolsprüh Dosen benötigt, die ohne Treibgas arbeiten, d. h. chemische Aerosol-Treibmittel, wobei es der Verzicht auf solche Treibgase notwendig macht, die Aerosoldose auf einen deutlich höheren Druck zu befüllen, beispielsweise 10 bar. Da die Sprühventile auf einem bestimmten niedrigeren Druckniveau arbeiten, wie auch bei bisher verwendeten Aerosolsprüh Dosen mit Treibgasbefüllung, und eine möglichst vollständige Restentleerung der Dose gegeben sein soll, ist es notwendig ein Druckregulierventil einzusetzen, das dem Sprühventil vorgeschaltet wird und den Doseninnendruck auf den für das Sprühventil geeigneten Druck von z. B. 3 bar absenkt. Druckregulierventile der eingangs beschriebenen Art sind beispielsweise in der WO 01/09009 A1, der EP 0 931 734 A1 und in der WO 01/96208 A1 beschrieben. Alle in diesen Druckschriften beschriebenen Druckreduzierventile haben den Nachteil, daß der anfänglich sehr hohe Doseninnendruck auf eine Axialfläche des Kolbenelements wirkt, wobei selbst in den Fällen, in denen nur das vergleichsweise kleine Schaftende des Kolbens mit dem hohen Druck beaufschlagt ist, eine nicht unbeträchtliche Axialkraft auf das Kolbenelement entsteht. Würde der Doseninnendruck konstant bleiben, könnte man diese Störkraft leicht korrigieren. Da jedoch der Doseninnendruck bei zunehmender Entleerung des Inhaltes kontinuierlich abnimmt, verändert sich auch die Größe der Störkraft, so daß die Störgröße nicht mehr ohne weiteres kompensiert werden kann. Letztlich führt dies dazu, daß der Regeldruck des Druckregulierventils sich abhängig vom noch bestehenden Fülldruck der Aerosolsprühdose verändert, was unerwünscht ist, da hierdurch das Sprühventil nicht mehr optimal arbeiten kann. Einen Ausgleich kann man zwar dadurch schaffen, daß man die Kolbenfläche im Bereich der Druckregelkammer möglichst groß wählt, so daß die axiale Stirnfläche beispielsweise des Kolbenschaftes als Störgröße weniger ins Gewicht fällt, dies bedingt jedoch eine erhebliche Zunahme des Bauvolumens des Druckreduzierventils, was auf Kosten des maximal möglichen Doseninhaltes geht. Je kleiner die Kolbenfläche in der Druckregelkammer jedoch gewählt

wird, desto größer ist die Abweichung des Regeldruckes zwischen dem Anfangszustand und dem nahezu völlig entleerten Zustand.

**[0003]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Druckregulierventil der eingangs beschriebenen Art dahingehend zu verbessern, daß bei möglichst kleinem Bauvolumen eine höhere Regelgenauigkeit bei unterschiedlichem Doseninnendruck erreicht wird.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einem Druckregulierventil der eingangs beschriebenen Art eine Abdichtung vorgesehen ist, die ein freies, von der Druckregelkammer abgewandtes Ende des Kolbens gegen den Doseninnendruck und gegen den Regeldruck abdichtet, so daß die auf Axialflächen am freien Ende des Kolbens wirkenden Drücke unabhängig vom Druckniveau des Doseninhaltes sind.

**[0005]** Durch die Abschirmung auch des bislang dem Doseninnendruck ausgesetzten freien Endes des Regelkolbens wird die sich in Abhängigkeit vom Befüllungsgrad und damit dem Doseninnendruck verändernde Störkraft eliminiert, so daß der Regeldruck des Druckregulierventils nicht mehr vom augenblicklich bestehenden Doseninnendruck abhängt. Darüber hinaus kann der Kolbendurchmesser klein gehalten werden, da aufgrund des abgeschirmten freien Endes die Genauigkeit des Ventils nicht mehr von der Größe der Kolbenfläche in der Druckregelkammer abhängt, sondern mit einer kleineren Fläche und einer entsprechend darauf abgestimmten Rückstellkraft gearbeitet werden kann, die z. B. durch eine Feder oder ein Gasdruckpolster erzeugt wird. Hierdurch verringert sich der Bauraum des Druckregulierventils, d. h. es steht mehr Doseninhalt zur Befüllung zur Verfügung.

**[0006]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dichtstelle in einem mittleren Bereich des Regelkolbens vorgesehen ist, der an dieser Stelle vorzugsweise eine Ringnut aufweist. Auf diese Weise läßt sich eine einfache Abschirmung des freien Endes erreichen, beispielsweise mit Hilfe eines Dichtringes als erster Dichtung, der den Spalt zwischen dem Kolben und dem ihn umgebenden Gehäuse verschließt. Andererseits kann bei dieser Anordnung die Dichtstelle einfach mit Hilfe eines beispielsweise radial in die Ringnut ragenden O-ring- oder ringscheibenförmigen Dichtelements ausgebildet werden. Die Verbindung zwischen der Dichtstelle und der Druckregelkammer erfolgt vorzugsweise über Öffnungen in dem Kolben, beispielsweise durch eine Querbohrung von der Dichtstelle ausgehend und eine Axialbohrung, die die Querbohrung mit der Druckregelkammer verbindet.

**[0007]** In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Kolbenschaft beidseitig der Dichtstelle gegen das Gehäuse abgedichtet ist, wobei auf einer Seite eine erste Dichtung als Teil der Abdichtung des freien Endes vorgesehen ist. Die Anordnung der Dichtstelle im mittleren Bereich des Regelkolbens bietet den Vorteil, daß zu beiden. Seiten eine einfache Abdichtung

des Spaltes zwischen Kolben und Gehäuse gegen den Doseninnendruck möglich ist. Eine Dichtung sorgt dafür, daß die Druckregelkammer von dem Doseninnendruck abgedichtet ist, während die erste Dichtung für die Abdichtung einer geschlossenen Kammer sorgt, in welcher neben dem freien Ende des Kolbens vorzugsweise auch die Rückstellfeder angeordnet ist, die beispielsweise als Schraubenfeder oder als Druckgasfeder ausgebildet sein kann. Mit Hilfe von in der Länge unterschiedlichen Distanzhülsen oder -scheiben kann die Vorspannkraft der Feder bei im übrigen unverändertem Druckreguliertventil leicht eingestellt werden.

**[0008]** Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, daß der Kolbendurchmesser von der Dichtstelle aus gesehen in beiden Axialrichtungen unterschiedlich ausgeführt ist. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, in weiterer bevorzugter Ausführungsform der Erfindung mit dem zuvor bereits erwähnten O-ring- oder ringscheibenförmigen Dichtelement die Dichtstelle auszubilden, wobei das Dichtelement an dem Kolben oder dem Gehäuse festgelegt ist und mit einem Absatz, der durch den Durchmesserunterschied gebildet sein kann, am Gehäuse bzw. dem Kolben abdichtend zusammenwirkt, wenn der Druck in der Druckregelkammer das Regeldruckniveau übersteigt. Kolben- und Gehäusedurchmesser sind selbstverständlich in den jeweiligen Abschnitten zueinander passend ausgeführt.

**[0009]** In einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das zylindrische Gehäuse zwei Teile mit gleichen oder unterschiedlichen, den Kolbendurchmessern angepaßten Innendurchmessern aufweist, wobei zwischen den beiden Teilen das Dichtelement, vorzugsweise mit einem Ringgrat oder -vorsprung zum Erreichen einer linienförmigen Dichtstelle mit wenigstens einem Teil, festgelegt ist. Bei dieser Variante wird das Dichtelement zwischen den beiden Gehäuseteilen sicher und druckdicht verklemt.

**[0010]** Die Abdichtung des beweglichen Kolbens zu dem Gehäuse erfolgt vorzugsweise mit Hilfe von O-Ringen, die in Nuten im Gehäuse oder dem Kolben angeordnet sind. In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß die Nuten breiter als der jeweilige O-Ring ausgebildet sind, wobei die Breite der Nuten in besonders bevorzugter Ausbildung derart gewählt ist, daß der O-Ring im Verstellbereich des Kolbens im wesentlichen reibungsfrei auf dem Nutgrund und der gegenüberliegenden Dichtfläche der Kolbenaußenseite bzw. der Gehäuseinnenseite abrollt. Gegenüber einer gleitenden Ringdichtung bietet eine derartige Ausbildung den Vorteil, daß die Reibungskräfte beim Verstellen des Kolbens wesentlich geringer sind, so daß die zur Druckregelung notwendige Beweglichkeit des Kolbens mit geringeren Reibkräften erreicht wird, wodurch wiederum das Regelergebnis positiv beeinflusst wird.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Gehäuseteil zur Aufnahme des freien Endes des Kolbens von einem becherförmigen Gehäuseteil umgeben, das einen Teil der Verbind-

ung des Doseninneren mit der Dichtstelle bildet. Diese Ausführungsform läßt sich aufgrund der im wesentlichen rotationssymmetrischen Gehäuseteile besonders kostengünstig fertigen, während es grundsätzlich auch vorstellbar ist, die Dichtstelle mit einem am Gehäuse angeformten oder angebrachten Stutzen mit dem Doseninneren zu verbinden.

**[0012]** Vorteilhaft kann auch das Vorsehen einer Drosselstelle zwischen der Druckregelkammer und dem Sprühventil sein. Hierdurch kann der Regeldruck zwischen der Kammer und dem Sprühventil weiter reduziert werden.

**[0013]** Das zuvor beschriebene Druckreguliertventil kann als separate Einheit ausgebildet sein und beispielsweise über einen Stutzen, eine Steckhülse oder dgl. verfügen, mit Hilfe dessen/derer es unmittelbar oder über ein Rohr- oder Schlauchstück mit einem Stutzen eines Sprühventils verbindbar ist. Eine derartige Ausbildung erlaubt es, eine herkömmliche Aerosolsprühdose durch einfaches Vorschalten des Druckreguliertventils am zur Anbringung üblicherweise eines Steigrohres ohnehin vorgesehenen Stutzen des Sprühventils umzurüsten, wobei ggf. lediglich der Dosenkörper den erhöhten Druckverhältnissen anzupassen ist. Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind jedoch in gleicher Weise auch eine Aerosolsprühdose mit einem Sprühventil und einem diesem vorgeschalteten Druckminderventil in einer der zuvor beschriebenen Ausführungen sowie eine Ventileinheit zum Einbau in eine Aerosolsprühdose, die aus einem Sprühventil und einem Druckminderventil der zuvor beschriebenen Art als montagefertige Einheit ausgebildet ist.

**[0014]** Eine weitere Neuerung, die auch bei anderen Druckreguliertventilen zum Einsatz kommen kann, sieht vor, daß am Ausgangsende des Druckreguliertventils zum Sprühventil ein Überdruckfüllventil vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdruckes in dem Raum zwischen dem Sprühventil und dem Druckminderventil einen Querschnitt zum Befüllen der Aerosoldose freigibt. Da zumindest ein erheblicher Teil der Befüllung der Dose durch die Ventile vorgenommen werden soll, um den Füllvorgang zu verkürzen, ist der Einsatz eines solchen Überdruckfüllventils sinnvoll, da die meisten Druckreguliertventile bei einer Druckbeaufschlagung von außen keinen Querschnitt freigeben oder einzelne Dichtelemente überbeansprucht werden.

**[0015]** Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf Ausführungsbeispiele der Erfindung eingegangen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer kombinierten Einheit aus einem Sprühventil und einem Druckreguliertventil für eine Aerosolsprühdose;

Fig. 2 eine Einzelheit einer alternativen Ausführungsform eines Ventils der Einheit nach Fig. 1 zur Überdruckbefüllung;

- Fig. 3 eine Einzelheit einer weiteren Ausführungsform des Ventils zur Überdruckbefüllung;
- Fig. 4 einen Längsschnitt der Einheit nach Fig. 1 mit geöffnetem Ventilquerschnitt des Druckregulierventils;
- Fig. 5 einen Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Einheit aus Sprühventil und Druckregulierventil;
- Fig. 6 einen Längsschnitt eines Ventilbereichs einer Aerosolsprühdose mit getrennt ausgeführtem Sprühventil und Druckregulierventil;
- Fig. 7 einen Längsschnitt der Einheit nach Fig. 1 mit geöffnetem Überdruckfüllventil.
- Fig. 8 einen Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform eines Druckregulierventils;
- Fig. 9 einen Längsschnitt einer noch weiteren Ausführungsform eines Druckregulierventils in der geöffneten Stellung;
- Fig. 10 einen Längsschnitt eines Druckregulierventils im geschlossenen Zustand, das i. w. dem Druckregulierventil aus Fig. 9 entspricht.

**[0016]** In Fig. 1 ist eine kombinierte Einheit 10 aus einem Sprühventil 12 und einem Druckregulierventil 14 gezeigt. Das Sprühventil 12 entspricht in seinem konstruktiven inneren Aufbau herkömmlichen Sprühventilen und ist daher nicht näher im Detail gezeigt. Die Einheit ist mit dem Sprühventil 12 in an sich bekannter Weise mittels einer Dichtscheibe 16 abgedichtet an einem Ventilteller 18 vormontiert, der nachfolgend mit Hilfe eines Dichtrings 20 an einem Dosenkörper (nicht gezeigt) abgedichtet befestigt wird.

**[0017]** Das Sprühventil besitzt ein Sprühventilgehäuse 22, in welchem ein Stem 24 mit ein einem Ende 26 und einer Durchgangsöffnung gegen die Last einer Druckfeder 28 verschieblich ist. Das Sprühventilgehäuse 22 besitzt eine Zwischenwand 30 mit einer Durchgangsöffnung 32, die das Sprühventil 12 von dem Druckregulierventil 14 trennt. In der Wandung des Sprühventilgehäuses 22 ist ein Überdruckfüllventil 34 vorgesehen, das im wesentlichen aus einem in einer Ringnut 36 in der Außenwandung des Sprühventilgehäuses 22 vorgespannt angeordneten ringförmigen Dichtelement 38 besteht, wobei im Boden der Ringnut 36 wenigstens eine oder mehrere über den Umfang angeordnete Durchtrittsöffnungen 40 vorgesehen sind. Das Überdruckfüllventil 34 hat die Funktion, bei einer Befüllung der Aerosoldose im montierten Zustand mit Hilfe eines Überdruckes von beispielsweise 12 bar, der bei geöffnetem Sprühventil 12 von außen aufgebracht wird, so daß in dem Sprühventilgehäuse 22 dieser Über-

druck anliegt, eine direkte Begasung des Doseninneren zu ermöglichen, da das Druckregulierventil 14 bei einem derart hohen Druck im Bereich des Sprühventilgehäuses 22 geschlossen ist. Der hohe Fülldruck wirkt über die Durchtrittsöffnungen 40 auf das ringförmige Dichtelement 38 und hebt dieses infolge der entstehenden Druckkräfte leicht an, so daß das komprimierte Gas an dem Dichtelement 38 vorbei in das Doseninnere strömen kann (s. Fig 7). Nach Beenden des Füllvorganges wird die Druckbeaufschlagung beendet und das ringförmige Dichtelement 38 legt sich infolge seiner Eigenelastizität und insbesondere unter dem nun auf ihn wirkenden Doseninnendruck fest an den Durchtrittsöffnungen 40 an, so daß diese dauerhaft verschlossen sind und der Druck in dem Sprühventilgehäuse 22 auf ein gewünschtes Druckniveau abfallen kann.

**[0018]** Als Überdruckfüllventil kann in diesem Bereich grundsätzlich jegliche Art von Ventil Verwendung finden, die gezeigte Ausführungsform mit einem ringförmigen Dichtelement läßt sich jedoch besonders einfach realisieren. In Fig. 2 und 3 sind weitere Alternativen mit einem elastischen, ringförmigen Dichtelement dargestellt. In Fig. 2 ist bei gleichem ringförmigem Dichtelement 38 mit kreisförmigem Querschnitt eine Ringnut 42 im Außenumfang des Sprühventilgehäuses vorgesehen, deren Flanken schräg zulaufend ausgebildet sind, so daß sich eine flächigere Anlage des Dichtelements 38 an den Flanken dieser Nut 42 ergibt. Wiederum ist wenigstens eine Durchtrittsöffnung 40 vorgesehen, durch welche Druckgas beim Befüllen strömen kann. In Fig. 3 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher in der Außenwandung des Sprühventilgehäuses 22 wiederum eine Ringnut 44 vorgesehen ist, die ähnlich der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform einen rechteckigen Querschnitt besitzt, jedoch breiter ausgeführt ist, um ein als ringförmige Flachdichtung mit rechteckigem Querschnitt ausgebildetes Dichtelement 46 aufnehmen zu können. Zahl und Ausführung der Durchtrittsöffnungen 40 entsprechen der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform.

**[0019]** Das Sprühventilgehäuse 22 besitzt an seiner Stirnseite einen sich von der Zwischenwand 30 erstreckenden Ringfortsatz 48, der einen Teil eines Hohlzylinders 50 des Druckregulierventils 14 bildet, in welchem ein Regelkolben 52 beweglich geführt ist, auf den später noch näher eingegangen wird. Der Ringfortsatz 48 besitzt am freien Ende wenigstens eine Queröffnung 54, durch welche der Doseninhalt beim Entleeren strömen kann, worauf später noch näher eingegangen wird.

**[0020]** Auf dem Ringfortsatz 48 sitzt ein becherförmiges Innengehäuse 56. Dessen Zylinderwandung besteht aus einem ersten, sich an einen Boden 58 anschließenden zylindrischen Wandabschnitt 60, dessen Innendurchmesser dem Durchmesser des Regelkolbens 52 angepaßt ist, einem zweiten zylindrischen Wandabschnitt 62, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Ringfortsatzes 48 angepaßt ist und einem zwischen den beiden Wandabschnitten 60,

62 liegenden Absatz 64. Zwischen dem Absatz 64 und der ringförmigen Stirnfläche des Ringfortsatzes 48 ist ein ringförmiges Dichtelement 66 bzw. 67 vorgesehen, das den Ringfortsatz gegen den zweiten zylindrischen Wandabschnitt 62 druckdicht verschließt und in den Zylinder 50 ragt, wobei es im Zusammenwirken mit einer Dichtflanke 68, 69 des Regelkolbens 52 die Dichtstelle des Druckregulierventils 14 definiert. In der linken Hälfte der Darstellung ist ein Dichtelement 67 dargestellt, das im Schließzustand unter geringfügiger elastischer Aufweitung mit der ringförmigen Außenfläche 69 des Kolbens 52 abdichtend zusammenwirkt, während in der rechten Hälfte der Darstellung in Fig. 1 eine Ecke 68 des Kolbens 52 mit einer axialen Stirnfläche 70 des Dichtelements 66 abdichtend zusammenwirkt, wobei das ringförmige Dichtelement 66 in diesem Fall etwas weiter radial nach innen in die Zylinderbohrung 50 vorsteht als im Falle des ringförmigen Dichtelements 67. Der zylindrische Wandabschnitt 62 weist auf seinem Umfang ferner wenigstens eine Aussparung 72 auf, die in der montierten Stellung mit einer zugehörigen Queröffnung 54 fluchtet. Der Durchmesser der Zylinderbohrung kann im Bereich des zweiten Wandabschnittes größer als im Bereich des ersten Wandabschnittes ausgeführt sein, wobei die Außendurchmesser des Kolbens dann ebenfalls entsprechend gestuft sind. Bei einer solchen Ausführungsform wird das Dichtelement in der Schließstellung im wesentlichen axial zwischen dem Gehäuse und dem Absatz des Kolbens verklemmt, wodurch es u. U. mechanisch weniger stark beansprucht ist.

**[0021]** In der durch den Ringfortsatz 48 und den ersten zylindrischen Wandabschnitt 60 des Innengehäuses 56 gebildeten Zylinderbohrung 50 ist der Regelkolben beweglich geführt. Der Regelkolben 52 weist einen unteren Schaftabschnitt 74, der in dem ersten zylindrischen Wandabschnitt 60 geführt ist, und einen oberen Schaftabschnitt 76 auf, der in dem Ringfortsatz 48 geführt ist. Die beiden Schaftabschnitte 74, 76 sind im Bereich der Dichtstelle durch eine Ringnut 78 in dem Regelkolben 52 getrennt, wobei über wenigstens eine Queröffnung 80 und eine mittige Bohrung 82 im oberen Schaftabschnitt 76 die Ringnut 78 mit einer Druckregelkammer 84 in Verbindung steht, die wiederum über die Durchgangsöffnung 32 in der Zwischenwand 30 mit dem Inneren des Sprühventilgehäuses 22 verbunden ist.

**[0022]** Eine erste Dichtung 86 in der Form eines O-Rings sitzt in einer entsprechenden Ringnut 88 im unteren Schaftabschnitt 74 und dichtet diesen gegen den ersten zylindrischen Wandabschnitt 60 des Innengehäuses 56 ab. Hierdurch entsteht zwischen dem unteren Schaftabschnitt 74, dem ersten zylindrischen Wandabschnitt und dem Boden 58 des Innengehäuses 56 eine druckdicht abgeschlossene Kammer 89, in welcher eine Rückstellfeder 90 angeordnet ist, die eine definierte Rückstellkraft auf den Kolben 52 ausübt. Ein Kolbenfortsatz 92, der an dem unteren Schaftabschnitt 74 anschließt, begrenzt den Hubweg des Regelkolbens 52,

in dem er sich am Boden 58 des Innengehäuses 56 anlegt. Auf diese Weise wird verhindert, daß das ringförmige Dichtelement 66 durch die Ecke 68 des oberen Schaftabschnitts 56 abgesichert wird, wenn beispielsweise bei einer Druckgasbefüllung in der Druckregelkammer 84 ein erheblicher Überdruck herrscht, beispielsweise 12 bar.

**[0023]** Eine zweite Dichtung 94 in Form eines O-Rings sitzt in einer Ringnut 96 im oberen Schaftabschnitt 56 des Kolbens und dichtet diesen gegen die Innenwandung des Ringfortsatzes 48 ab. Beide Ringnuten 88, 96 in den Schaftabschnitten 74, 76 können breiter als die darin aufgenommenen Dichtringe 86, 94 ausgebildet sein, so daß diese bei der Bewegung des Kolbens keine Gleitbewegung an den Innenflächen der Zylinderbohrung 50, sondern eine Rollbewegung ausführen. Diese ist erheblich reibungsärmer und verbessert die Regelgenauigkeit des Druckregulierventils 14.

**[0024]** Auf der Außenwandung des Innengehäuses 56 ist ein becherförmiges Außengehäuse 98 aufgesetzt, welches das Innengehäuse 56 im Bereich des zylindrischen Wandabschnittes 60 und des Bodens 58 mit Abstand umgibt, wobei das Außengehäuse im Boden einen Stutzen 100 mit einer Durchgangsbohrung 102 aufweist, auf welchen ein Steigrohr 104 aufgesetzt ist.

**[0025]** Bei der in Fig. 1 gezeigten Ruhestellung ist im montierten Zustand nach einer Druckbefüllung des Aerosolbehältnisses die Dichtstelle durch das Zusammenwirken der Außenfläche 69 bzw. der Ecke 68 des oberen Schaftabschnittes 76 des Kolbens im Zusammenwirken mit dem jeweils vorgesehenen ringförmigen Dichtelement 66 oder 67 verschlossen, und auch das Sprühventil 12 ist abgedichtet. Dies bedeutet, daß im Doseninneren, im Steigrohr 104, in der Durchgangsbohrung 102, zwischen dem Innengehäuse 56 und dem Außengehäuse 98 sowie in den Aussparungen 72 und den Queröffnungen 54 das Fülldruckniveau von beispielsweise 10 bar herrscht. Stromabwärts der Dichtstelle herrscht nach einmaligem Betätigen des Sprühventils 12 in der Ringnut 78, der Queröffnung 80, der mittigen Bohrung 82, der Druckregelkammer 84 und dem Inneren des Sprühventilgehäuses 22 der gewünschte Regeldruck von beispielsweise 3 bar, wobei die Rückstellfeder 90 in der Kammer 89 komprimiert ist und sich der Kolbenfortsatz 92 bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel am Boden 58, was nicht zwingend der Fall sein muß, angelegt hat. Der Regeldruck wirkt in der Druckregelkammer auf die axiale Stirnfläche des Regelkolbens 52, während sich im mittleren Bereich die Wirkung des Druckes auf die sich gegenüberliegenden Axialflächen der beiden Schaftabschnitte 74, 76 des Kolbens 52 aufhebt.

**[0026]** Erfolgt eine Entnahme von Doseninhalt durch Betätigen des Sprühventils 12 sinkt der Druck u. a. in der Druckregelkammer 84 ab, d. h. die auf den Kolben 52 entgegen der Rückstellfeder 90 wirkenden Axialkräfte nehmen ab. Dadurch ist die Rückstellfeder 90 ggf. im Zusammenwirken mit einem in der Kammer 89 bestehenden Überdruck in der Lage, den Kolben in Richtung

der in Fig. 4 gezeigten Endstellung zu bewegen, wobei allerdings die in Fig. 4 gezeigte, durch einen Ringanschlag 106 am oberen Schaftabschnitt 76 durch Anlage an der Zwischenwand 30 begrenzte Endstellung in der Regel nur bei sehr starker Entnahme oder bereits sehr stark abgesenktem Druckniveau im Doseninneren erreicht wird. Der Ringanschlag kann zur Vermeidung einer großflächigen Anlage, die Einfluß auf das Regelverhalten haben könnte, mit einer Schräge, d. h. einem linienförmigen Kontaktbereich, oder Punkten bzw. Warzen für eine punktuelle Anlage versehen sein. In jedem Fall wird die Dichtfläche 68, 69 des oberen Schaftabschnitts 76 vom jeweiligen Dichtelement 66, 67 abgehoben, so daß sich zwischen den Queröffnungen 54 und der Ringnut 78 ein Querschnitt öffnet, durch den der Doseninhalt zum Sprühventil gelangen kann. Nach dem Verschließen des Sprühventils sorgt das Regeldruckniveau u. a. in der Druckregelkammer 84 dafür, daß der Kolben 52 wieder in seine in Fig. 1 gezeigte Stellung gelangt und damit wiederum eine Abdichtung der unter dem Regeldruckniveau stehenden Bereiche von dem höheren Druckniveau im Doseninneren erreicht wird. Damit wird sichergestellt, daß das Sprühventil 12 immer auf einem nahezu konstanten Druckniveau von beispielsweise 3 bar arbeiten kann, während sich das Druckniveau im Doseninneren von anfänglich beispielsweise 10 oder 12 bar kontinuierlich verringert. Hierdurch wird ein vorteilhaftes Zerstäuben des Aerosols beim Ausbringen aus dem Sprühkopf (nicht gezeigt) erreicht. Da keine Axialfläche des Kolbens 52 dem im Doseninneren vorherrschenden Druck ausgesetzt ist, entsteht keine vom Füllgrad der Dose abhängige Störkraft, so daß eine besonders hohe Regelgenauigkeit erreicht wird, ohne daß ein besonders großer Außenumfang des Druckregulierventils 40 notwendig wäre. Die Volumenverluste durch das im Vergleich zu Aerosoldosen mit Treibgasbefüllung zusätzlich anzuordnende Druckregulierventil 14 werden daher minimiert. Die Einzelteile der gezeigten Einheit 10 können in an sich bekannter und geeigneter Weise verrastet, verpreßt, verklebt oder verschweißt sein.

**[0027]** In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform einer Einheit 110 aus einem Sprühventil 12 und einem Druckregulierventil 14 gezeigt, wobei im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform gleich ausgebildete Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist anstelle eines becherförmigen Außengehäuses 98 ein Ringaufsatz 112 mit einem angeformten Stutzen 114 auf dem Innengehäuse 56 angebracht, an welchem ein Steigrohr 116 befestigt ist. Eine solche Lösung kann u. U. noch weniger Bauvolumen beanspruchen, als die in Fig. 1 und 4 gezeigte Lösung.

**[0028]** In Fig. 6 ist eine Anordnung eines Druckregulierventils 200 gezeigt, mit Hilfe dessen ein Sprühventil 202 für eine treibgaslose Aerosolsprühdose mit Überdruckbefüllung nachgerüstet werden kann. Das Sprühventil 202 sitzt dabei in bekannter Weise in einem Ven-

tilteller 204, wobei ein Gehäuse 206 des Sprühventils 202 mit einem Stutzen 208 zum Aufsetzen eines Verbindungsrohres oder -schlauches 210 ausgebildet ist. Üblicherweise reicht ein dort anzubringendes Steigrohr bis zur tiefsten Stelle des Bodens der Aerosolsprühdose, im vorliegenden Fall dient das Rohr jedoch lediglich dazu, das Sprühventil 202 mit dem Druckregulierventil 200 zu verbinden. Hierzu weist das Druckregulierventil 200 ein oberes Gehäuseteil 212 auf, das mit einem Stutzen 214 zum Verbinden mit dem Verbindungsrohr 210 versehen ist, dessen mittige Durchgangsbohrung 216 mit der Druckregelkammer 84 verbunden ist. In dem oberen Gehäuseteil 212 ist auch das Überdruckfüllventil 34 ausgebildet, wobei lediglich die Durchtrittsöffnungen 40 entsprechend verlängert bis zur mittigen Durchgangsbohrung 216 des Gehäuseteils 212 ausgeführt sind. Anstelle eines Stutzens 214 kann das Gehäuseteil auch mit einem hülsenartigen Steckteil versehen sein, das unmittelbar auf den Stutzen 208 des Sprühventils 202 aufgesetzt werden kann. Im übrigen entspricht das Überdruckfüllventil 200 der in Fig. 1 und 4 gezeigten Ausführungsform und arbeitet auch in entsprechender Weise.

**[0029]** Die in Fig. 6 gezeigte Lösung bietet den Vorteil, daß die bisher bei treibgasbefüllten Aerosolsprüh Dosen eingesetzten Sprühventile mit ihren Ventiltellern weiter verwendet werden können, wobei ggf. lediglich eine Anpassung an das höhere Druckniveau erforderlich ist. Dadurch können vorhandene Produktionsanlagen ohne Umstellung kostengünstig weiter eingesetzt werden und es wird in einem einfachen Montagevorgang das Druckregulierventil 200 dem Sprühventil 202 einfach vorgeschaltet.

**[0030]** In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsform eines Druckregulierventils 300 gezeigt, das in seiner Funktion im wesentlichen dem in Fig. 6 gezeigten Überdruckventil 10 entspricht, bei welchem jedoch ein Kolben 352 im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform auf dem Kopf stehend, d. h. mit unten, dem Einlaßstutzen 302 zugewandter Druckregelkammer 384 ausgebildet ist. Die Durchtrittsöffnung 304 steht über eine Axialbohrung 306 in einem Gehäuseeinsatz 308 mit einer Queröffnung 354 in Verbindung, durch welche der Doseninhalt bei von dem Dichtelement 366 freigegebener Dichtstelle über eine Queröffnung 380 und eine mittige Bohrung 382 in die Druckregelkammer 384 strömen kann. Die Druckregelkammer 384 steht wiederum über eine Drosselbohrung 385, die für eine weitere Druckminderung sorgen kann, und einen seitlich zwischen dem Gehäuseeinsatz 308 und dem Ventilgehäuse 398 verlaufenden Verbindungskanal 399 mit der Auslaßseite 316 in Verbindung, die zum nachgeschalteten Sprühventil (in Fig. 8 nicht gezeigt) führt. Eine in einer mit Hilfe einer Dichtung 386 druckdicht abgeschlossenen Kammer 389 sitzende Druckfeder 390 verlagert wiederum den Regelkolben 352 bei einem den Regeldruck unterschreitenden Druck in der Regelkammer 384 in die in Fig. 8 dargestellte geöffnete

Stellung. Auch eine Möglichkeit zur Überdruckbegasung, ähnlich den zuvor beschriebenen Ausführungsformen, ist denkbar und durch eine entsprechend angepaßte Gehäuseform leicht realisierbar.

[0031] In Fig. 9 ist ein Längsschnitt eines weiteren Druckregulierventils 400 gezeigt, das in seinem Aufbau der in Fig. 1 und 7 gezeigten Ausführungsform sehr ähnelt, weshalb für funktionsgleiche Bauteile auch gleiche Bezugszeichen vergeben worden sind. Wiederum kann eine Überdruckbegasung im oberen Bereich des Ventilgehäuses vorgesehen sein.

[0032] Ein erster Unterschied des Druckregulierventils nach Fig. 9 besteht darin, daß anstelle eines ringscheibenförmigen Dichtelements ein O-Ring als Dichtelement 466 Verwendung findet. Dieser O-Ring 466 ist wiederum zwischen dem becherförmigen Innengehäuse 56 und einem oberen Gehäuseteil 412 (ähnlich der Ausführungsform gemäß Fig. 6) eingeklemmt, wobei das Innengehäuse 56 und das obere Gehäuseteil 412 jeweils einen Ringvorsprung 401, 403 aufweisen, die für einen linienförmigen Dichtkontakt mit dem Dichtelement 466 sorgen, der sich unter vielen Einsatzbedingungen als günstiger im Vergleich zu einer flächigen Anlage erwiesen hat. Ein solcher Ringvorsprung ist auch beim Einsatz eines ringscheibenförmigen Dichtelements von Vorteil. Im übrigen sind bei einem O-ringförmigen Dichtelement 466 die Verformungen in axialer Richtung geringer und es ist mit Hinblick auf die Lage des Kolbens eine genauere Abdichtung möglich.

[0033] Das obere Gehäuseteil 412 verfügt wiederum über eine oder mehrere radiale Durchgangsöffnungen 454, die bei geöffneter Dichtstelle gemäß Fig. 9 ein Ausströmen des Doseninhaltes durch die Öffnungen 80, 82 in die Druckregelkammer 84 und weiter durch eine Drosselbohrung 485, die für eine weitere Druckminderung beim Ausströmen sorgt, in die Durchgangsbohrung 216 zum Sprühventil (nicht gezeigt) hin ermöglicht.

[0034] Sobald der Druck in der Druckregelkammer 84 wiederum das Schalthniveau erreicht hat, wird der Kolben 452 in die in Fig. 10 gezeigte Stellung bewegt, in welcher die Dichtstelle durch Zusammenwirken des Dichtelements 466 mit einer Dichtflanke 468 des Kolbens abdichtend zusammenwirkt, so daß der Doseninhalt nicht mehr durch die Bohrungen 80, 82 in die Druckregelkammer 84 einströmen kann. Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform ist im übrigen radial außerhalb des Dichtelements 466 auch im Bereich der radialen Queröffnungen 454 eine Wandung 455 vorgesehen, die das Dichtelement 466 in diesem Bereich radial stabilisiert.

[0035] Weiterhin ist bei der in Fig. 9 und 10 gezeigten Ausführungsform 400 des Druckregelventils in der druckdicht abgeschlossenen Kammer 89 eine Distanzhülse 491 vorgesehen, mit Hilfe derer die Vorlast der Rückstellfeder 90 regulierbar ist, d. h. je nach Höhe der Distanzhülse 491 läßt sich auch die Regelcharakteristik des Druckregulierventils 400 beeinflussen.

[0036] Die in Fig. 8, 9 und 10 gezeigten Varianten 300,

400 eines Druckregulierventils eignen sich für eine Anordnung ähnlich Fig. 6, bei welcher das Druckregulierventil 300 oder 400 mit Hilfe eines Schlauchs oder Stützens einem Sprühventil vorgeschaltet wird.

[0037] Eine den Ausführungsformen gemäß Fig. 8, 9 und 10 gemeinsame Besonderheit besteht weiterhin darin, daß die zum Abdichten des Kolbens 452 gegenüber den Gehäuseteilen 56, 412 verwendeten Dichtringe 86, 94 in Nuten 488 bzw. 496 angeordnet sind, die breiter als die Dichtringe 86, 94 sind, so daß diese sich bei einer Axialbewegung des Kolbens 452 abrollen können und nicht nur rein gleitend bewegt werden. Hierdurch lassen sich die Reibungsverluste bei der Kolbenbewegung mindern, was wiederum der Regelgenauigkeit zugute kommt. Dieses Merkmal ist selbstverständlich auch bei den anderen beschriebenen Ausführungsformen vorteilhaft einsetzbar.

[0038] Abwandlungen der gezeigten Druckregulierventile sind ohne weiteres denkbar, insbesondere auch im Hinblick auf die Lage der Dichtstelle und die Ausbildung des Kolbens, wobei darauf zu achten ist, daß keine Axialflächen des Druckregelkolbens mit dem erhöhten, mit fortschreitender Entleerung des Doseninhaltes abnehmenden Doseninnendruck beaufschlagt werden.

## Patentansprüche

1. Druckregulierventil zum Einsatz in einer Aerosolsprühdose mit einem Sprühventil (12; 202), wobei das Druckregulierventil (14; 200) ein in dem mit komprimiertem Gas befüllten Doseninneren herrschendes Druckniveau auf ein Regeldruckniveau absenkt, auf welchem das Sprühventil (12; 202) arbeitet, das Druckregulierventil (14; 200) einen in einem Gehäuse (48, 60) geführten Regelkolben (52) aufweist, der zwischen einem in einer Druckregelkammer (84) auf die Kolbenfläche wirkenden Druck und einer Rückstellkraft im Gleichgewicht gehalten ist, und zwischen dem Regelkolben (52) und dem Gehäuse (48, 60) eine Dichtstelle (66, 68; 67, 69) vorgesehen ist, die bei einem Druck in der Druckregelkammer (84) oberhalb des Regeldruckniveaus verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Abdichtung (86, 66; 67) vorgesehen ist, die ein freies, von der Druckregelkammer (84) abgewandtes Ende des Kolbens (52, 74) gegen den Doseninnendruck und den Regeldruck abdichtet, so daß die auf Axialflächen am freien Ende des Kolbens (52) wirkenden Drücke unabhängig vom Niveau des Doseninnendrucks sind.
2. Druckregulierventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtstelle (66, 68; 67, 69) in einem mittleren Bereich des Regelkolbens (52) vorgesehen ist, der an dieser Stelle vorzugsweise eine Ringnut (78) aufweist und die Druckregelkammer (84) über Öffnungen (80, 82) in dem Kolben

(52) mit der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) in Verbindung steht.

3. Druckregulierventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolbenschaft (52, 74, 76) beidseitig der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) gegen das zylindrische Gehäuse (48, 60) abgedichtet ist, wobei auf einer Seite der Dichtstelle eine erste Dichtung (86) als Teil der Abdichtung des freien Endes vorgesehen ist und vorzugsweise die Abdichtung des Kolbenschaftes (74, 76) gegen das zylindrische Gehäuse (48, 60) mit O-Ringen (86, 94) erfolgt, die in Nuten (88, 96) angeordnet sind, die breiter als der jeweilige O-Ring (86, 94) ausgebildet sind, so daß die Breite der Nuten (88, 96) derart gewählt ist, daß der O-Ring (86, 94) im Verstellbereich des Kolbens (52) im wesentlichen reibungsfrei auf dem Nutgrund und der gegenüberliegenden Dichtfläche der Kolbenaußenseiten bzw. der Zylinderinnenseiten (48, 60) abrollt.
4. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rückstellkraft durch eine Rückstellfeder (90) aufgebaut ist, die in einer geschlossenen Kammer (89) angeordnet ist, die durch die erste Dichtung (86) abgedichtet ist, wobei vorzugsweise in der geschlossenen Kammer (89) eine Distanzhülse oder -scheibe (491) zur Einstellung der Federvorspannkraft anordenbar ist und/oder zwischen Kolben (52) und Gehäuse (30, 58) wenigstens in einer Bewegungsrichtung ein Axialanschlag (92, 106) zur Begrenzung der Beweglichkeit des Kolbens (52) vorgesehen ist.
5. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Dichtstelle ein ringscheibenförmiges (66; 67) oder O-ringförmiges (466) Dichtelement vorgesehen ist, das an dem Kolben oder dem Gehäuse (48; 56, 64) festgelegt ist und mit einem Absatz (68; 468) oder einer Fläche (69) am Gehäuse bzw. dem Kolben (52, 76) abdichtend zusammenwirkt, wenn der Druck in der Druckregelkammer (84) das Regeldruckniveau übersteigt.
6. Druckregulierventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zylindrische Gehäuse (50) zwei Teile (48, 60) aufweist, zwischen denen das Dichtelement (66; 67; 466) festgelegt ist, wobei bei in beiden Axialrichtungen von der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) aus gesehen unterschiedlich ausgeführten Kolbendurchmessern die Innendurchmesser der Teile (48, 60) den Kolbendurchmessern angepaßt sind und vorzugsweise im Kontaktbereich mit dem Dichtelement (466) an wenigstens einem der beiden das Dichtelement (466) festlegenden Teile (56, 412) ein ringförmiger schmaler Grat oder Vor-

sprung (401, 403) zum Erreichen einer linienförmigen Abdichtung vorgesehen ist.

7. Druckregulierventil nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das O-ring- oder ringscheibenförmige Dichtelement (66; 67; 466) radial nach innen in die Ringnut (78) in dem Kolben (52) vorsteht.
8. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuseteil (56, 60) zur Aufnahme des freien Endes (74, 92) des Kolbens von einem becherförmigen Gehäuseteil (98) umgeben ist, das einen Teil der Verbindung des Doseninneren mit der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) bildet oder die Dichtstelle (66, 68; 67, 69) mit einem am Gehäuse (112) angeformten oder angebrachten Stutzen (114) mit dem Doseninneren verbunden ist.
9. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** es über einen Stutzen (214), eine Steckhülse oder dgl. verfügt, mit Hilfe derer es unmittelbar oder unter Verwendung eines Schlauch- oder Rohrstückes (210) mit einem Stutzen (208) eines Sprühventils (202) verbindbar ist, wobei vorzugsweise an seiner Ausgangsseite zum Sprühventil (12; 202) ein Überdruckventil (34), das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdruckes einen Querschnitt zum Begasen der Aerosoldose freigibt, und/oder zwischen der Druckregelkammer (84) und dem Sprühventil (12; 202) eine Drosselstelle (385; 485) vorgesehen ist.
10. Druckreduzierventil nach einem vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckregelkammer (84) auf der dem Sprühventil (12; 202) abgewandten Seite des Kolbens liegt und ein seitlich an dem Kolben vorbei geführter Verbindungskanal (399) die Druckregelkammer (84) mit dem Sprühventil (12; 202) verbindet.
11. Aerosoldose mit einem Sprühventil (12; 202) und einem diesem vorgeschalteten Druckregulierventil (14; 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
12. Ventileinheit zum Einbau in eine Aerosolsprühdose, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Sprühventil (12) und ein Druckregulierventil (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 17 als montagefertige Einheit (10) ausgebildet sind.

#### 55 Claims

1. A pressure regulating valve for use in an aerosol spray can having a spray valve (12; 202), in which

- the pressure regulating valve (14; 200) lowers a pressure level, prevailing in the compressed-gas-filled interior of the can, to a regulation pressure level at which the spray valve (12; 202) operates, and the pressure regulating valve (14; 200) has a regulating piston (52), which is guided in a housing (48, 60) and is kept in equilibrium between a pressure, acting on the piston face in a pressure regulation chamber (84) and a restoring force, and between the regulating piston (52) and the housing (48, 60), a sealing point (66, 68; 67, 69) is provided, which is closed at a pressure in the pressure regulation chamber (84) above the regulation pressure level, **characterized in that** a sealing means (86, 66; 67) is provided, which seals off a free end of the piston (52, 74), remote from the pressure regulation chamber (84), from the internal pressure of the can and the regulated pressure, so that the pressures acting on axial faces on the free end of the piston (52) are independent of the level of the internal pressure of the can.
2. The pressure regulating valve of claim 1, **characterized in that** the sealing point (66, 68; 67, 69) is provided in a middle region of the regulating piston (52), which at that point preferably has an annular groove (78) and the pressure regulation chamber (84) communicates with the sealing point (66, 68; 67, 69) via openings (80, 82) in the piston (52).
  3. The pressure regulating valve of claim 2, **characterized in that** the piston shaft (52, 74, 76) is sealed off from the cylindrical housing (48, 60) on both sides of the sealing point (66, 68; 67, 69), and on one side of the sealing point, a first seal (86) is provided as part of the sealing means on the free end and preferably the sealing of the piston shaft (74, 76) from the cylindrical housing (48, 60) is effected with O-rings (86, 94), which are disposed in grooves (88, 96) which are embodied as wider than the respective O-ring (86, 94) so that the width of the grooves (88, 96) is selected such that the O-ring (86, 94), in the adjusting region of the piston (52), rolls essentially without friction on the bottom of the groove and the opposite sealing face of the outsides of the piston and insides of the cylinder (48, 60).
  4. The pressure regulating valve of one of the foregoing claims, **characterized in that** the restoring force is built up by means of a restoring spring which is disposed in a closed chamber (89) that is sealed off by the first seal (86), wherein preferably a spacer sleeve or disk (491) for adjusting the spring prestressing force can be disposed in the closed chamber (89) and/or between the piston (52) and the housing (30, 58), at least in one direction of motion, an axial stop (92, 106) is provided for limiting the mobility of the piston (52).
  5. The pressure regulating valve of one of the foregoing claims, **characterized in that** in the region of the sealing point, an annular disk-like sealing element (66; 67) or an O-ring-like sealing element (466) is provided, which is fixed on the piston or the housing (48; 56, 64) and cooperates sealingly with a shoulder (68; 468) or a face (69) on the housing or on the piston (52, 76), if the pressure in the pressure regulation chamber (84) exceeds the regulated pressure level.
  6. The pressure regulating valve of claim 5, **characterized in that** the cylindrical housing (50) has two parts (48, 60) between which the sealing element (66; 67; 466) is fixed wherein at piston diameters, viewed from the sealing point (66, 68; 67, 69) being embodied differently in the to axial directions, the inside diameters are adapted to the piston diameters, and preferably in the region of contact with the sealing element (466) and at least one of the two parts (56, 412) that fix the sealing element (466), a narrow annular ridge or protrusion (401, 403) for attaining a linear sealing action is provided.
  7. The pressure regulating valve of claim 5 or 6, **characterized in that** the O-ring- or annular disk-like sealing element (66; 67; 466) protrudes radially inward into the annular groove (78) in the piston (52).
  8. The pressure regulating valve of one of the foregoing claims, **characterized in that** the housing part (56, 60), for receiving the free end (74, 92) of the piston, is surrounded by a cuplike housing part (98), which forms one part of the connection of the can interior to the sealing point (66, 68; 67, 69) or that the sealing point (66, 68; 67, 69) is connected to the can interior by a neck (114) integrally formed onto or attached to the housing (112).
  9. The pressure regulating valve of one of the foregoing claims, **characterized in that** it has a neck (214), an insertion sleeve or the like, with the aid of which it can be connected to a neck (208) of a spray valve (202) either directly or by using a hose-like or tubular piece (210), wherein preferably on its outlet side toward the spray valve (12; 202), an overpressure valve (34), which above a predetermined limit pressure opens a cross section for supplying gas to the aerosol can, and/or between the pressure regulation chamber (84) and the spray valve (12; 202), a throttle restriction (385; 485) is provided.
  10. The pressure regulating valve of one of the foregoing claims, **characterized in that** the pressure regulation chamber (84) is located on the side of the piston remote from the spray valve (12; 202), and a connecting conduit (39) that bypasses the piston laterally connects the pressure regulation chamber

(84) with the spray valve (12; 202).

11. An aerosol can having a spray valve (12; 202) and a pressure regulating valve (14; 200), preceding the spray valve, of one of the foregoing claims. 5
12. A valve unit to be built into an aerosol spray can, **characterized in that** a spray valve (12) and a pressure regulating valve (14) of one of claims 1-17 are embodied as a preassembled unit (10). 10

## Revendications

1. Soupape régulatrice de pression (14 ; 200) dans une bombe aérosol comprenant une soupape de pulvérisation (12 ; 202), et abaissant la pression régnant à l'intérieur de la bombe remplie de gaz comprimé jusqu'à un niveau régulé à partir duquel la soupape de pulvérisation (12 ; 202) fonctionne, la soupape régulatrice (14 ; 200) présentant un piston de réglage (52) guidé dans un boîtier (48, 60) et maintenu en équilibre entre une pression agissant dans une chambre de régulation (84) sur la surface de piston et une force de rappel, et il est prévu entre le piston de réglage (52) et le boîtier (48, 60) un point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69) fermé en présence d'une pression dans la chambre de régulation (84) au-dessus du niveau de pression régulé 20
- caractérisée en ce qu'**  
un joint (86, 66 ; 67) isole de façon étanche une extrémité libre du piston (52, 74) opposée à la chambre de régulation (84) par rapport à la pression intérieure de la bombe et à la pression de régulation, de telle sorte que les pressions agissant sur des surfaces axiales à l'extrémité libre du piston (52) sont indépendantes du niveau de pression intérieure de la bombe. 25
2. Soupape régulatrice selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69) est prévu dans une zone médiane du piston de réglage (52) qui présente de préférence à cet endroit une rainure annulaire (78) et la chambre de régulation de pression (84) est reliée au point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69) par des ouvertures (80, 82) pratiquées dans le piston (52). 45
3. Soupape régulatrice selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la tige de piston (52, 74, 76) est isolée de façon étanche des deux côtés du point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69) par rapport au boîtier cylindrique (48, 60), un premier joint d'étanchéité (86) étant prévu sur un côté du point d'étanchéité en tant que partie de l'isolation de l'extrémité libre, et l'isolation de la 50

tige de piston (74, 76) par rapport au boîtier cylindrique (48, 60) s'effectuant de préférence à l'aide de joints toriques (86, 94) disposés dans des rainures (88, 96) plus larges que les joints toriques respectifs (86, 94), de sorte que la largeur des rainures (88, 96) est sélectionnée de manière à ce que le joint torique (86, 94) roule dans la zone de déplacement du piston (52), pour l'essentiel sans frottement, sur le fond de la rainure et sur la surface d'étanchéité opposée des faces extérieures du piston ou des faces intérieures du piston (48, 60).

4. Soupape régulatrice selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la force de rappel est générée par un ressort (90) disposé dans une chambre fermée (89) isolée de façon étanche par le premier joint d'étanchéité (86), une douille d'écartement ou cale d'épaisseur (491) pouvant de préférence être disposé dans la chambre fermée (89) pour le réglage de la précontrainte du ressort, et/ou une butée axiale (92, 106) étant prévue entre le piston (52) et le boîtier (30, 58), au moins dans une direction de mouvement, afin de limiter la mobilité du piston (52). 25
5. Soupape régulatrice selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la zone du point d'étanchéité, un élément d'étanchéité en forme de disque annulaire (66 ; 67) ou en forme de joint torique (466), est fixé au piston ou au boîtier (48 ; 56, 64) et coopère de façon étanche avec un épaulement (68 ; 468) ou une surface (69) au niveau du boîtier ou du piston (52, 76) lorsque la pression dans la chambre de régulation de pression (84) dépasse le niveau de pression régulé. 30
6. Soupape régulatrice selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le boîtier cylindrique (50) présente deux parties (48, 60) entre lesquelles est fixé l'élément d'étanchéité (66 ; 67 ; 466), et pour des diamètres de piston conçus différemment selon les deux directions axiales à partir du point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69), les diamètres intérieurs des parties (48, 60) sont adaptés aux diamètres du piston et, de préférence dans la zone de contact avec l'élément d'étanchéité (466), au niveau d'au moins l'une des deux parties (56, 412) qui fixent l'élément d'étanchéité (466), une mince crête ou saillie annulaire (401, 403) permettant de réaliser une étanchéité linéaire. 40
7. Soupape régulatrice selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité en forme de joint torique ou en forme de disque annulaire (66 ; 67 ; 466) dépasse radialement vers l'intérieur dans la rainure annu- 55

laire (78), à l'intérieur du piston (52).

8. Soupape régulatrice selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisée en ce que** 5  
 la partie de boîtier (56, 60) permettant de recevoir l'extrémité libre (74, 92) du piston est entourée par une partie de boîtier en forme de pot (98) qui forme une partie de la liaison entre l'intérieur de la bombe et le point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69), ou bien le point d'étanchéité (66, 68 ; 67, 69) est relié à l'intérieur de la bombe par un embout (114) formé ou monté au niveau du boîtier (112). 10
9. Soupape régulatrice selon l'une des revendications précédentes, 15  
**caractérisée en ce qu'**  
 elle dispose d'un embout (214), d'une fiche femelle ou analogue, à l'aide desquels elle peut être reliée directement ou à l'aide d'une partie de flexible ou de tube (210) à un embout (208) d'une soupape de pulvérisation (202), une soupape de surpression (34) libérant une section transversale pour le gazage de la bombe aérosol au-dessus d'une pression limite prédéterminée, étant de préférence prévue au niveau de son côté sortie vers la soupape de pulvérisation (12; 102) et/ou un point d'étranglement (385 ; 485) étant prévu entre la chambre de régulation de pression (84) et la soupape de pulvérisation (12 ; 202). 20  
 25  
 30
10. Soupape régulatrice selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisée en ce que**  
 la chambre de régulation de pression (84) se trouve sur le côté du piston opposé à la soupape de pulvérisation (12 ; 202) et un canal de liaison (399) passant latéralement devant le piston relie la chambre de régulation de pression (84) à la soupape de pulvérisation (12 ; 202). 35  
 40
11. Bombe aérosol comprenant une soupape de pulvérisation (12 ; 202) et une soupape régulatrice (14 ; 200) disposée en amont de celle-ci selon l'une des revendications précédentes. 45
12. Soupape destinée à être intégrée dans une bombe aérosol,  
**caractérisée en ce qu'**  
 une soupape de pulvérisation (12) et une soupape régulatrice (14) selon l'une des revendications 1 à 17 sont configurées sous forme d'un ensemble prêt au montage (10). 50  
 55

Fig. 1

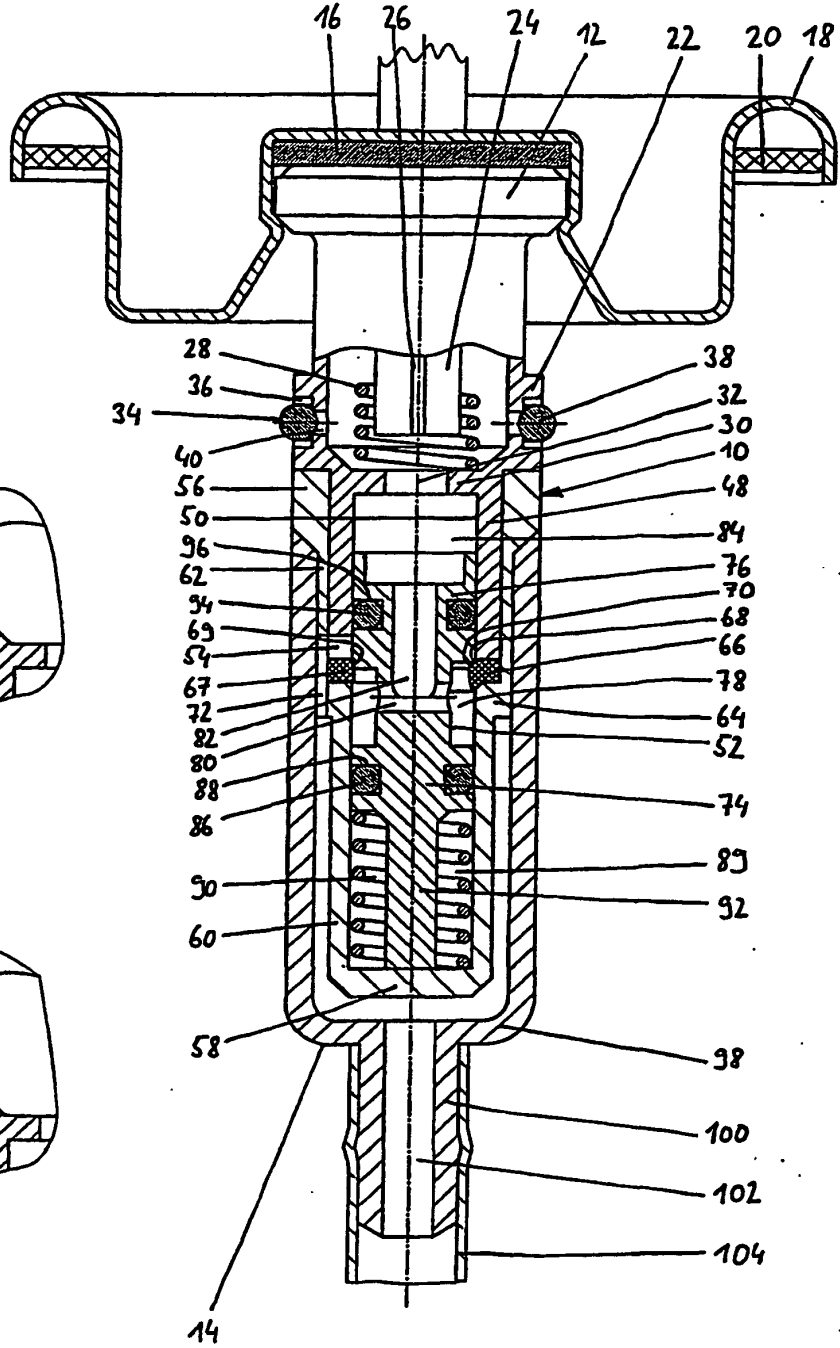


Fig. 2

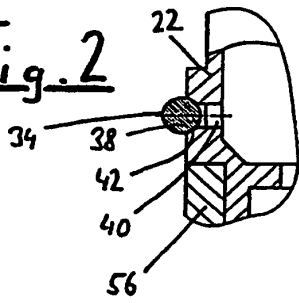


Fig. 3

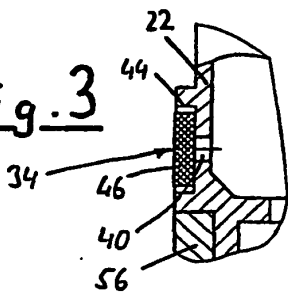


Fig. 4

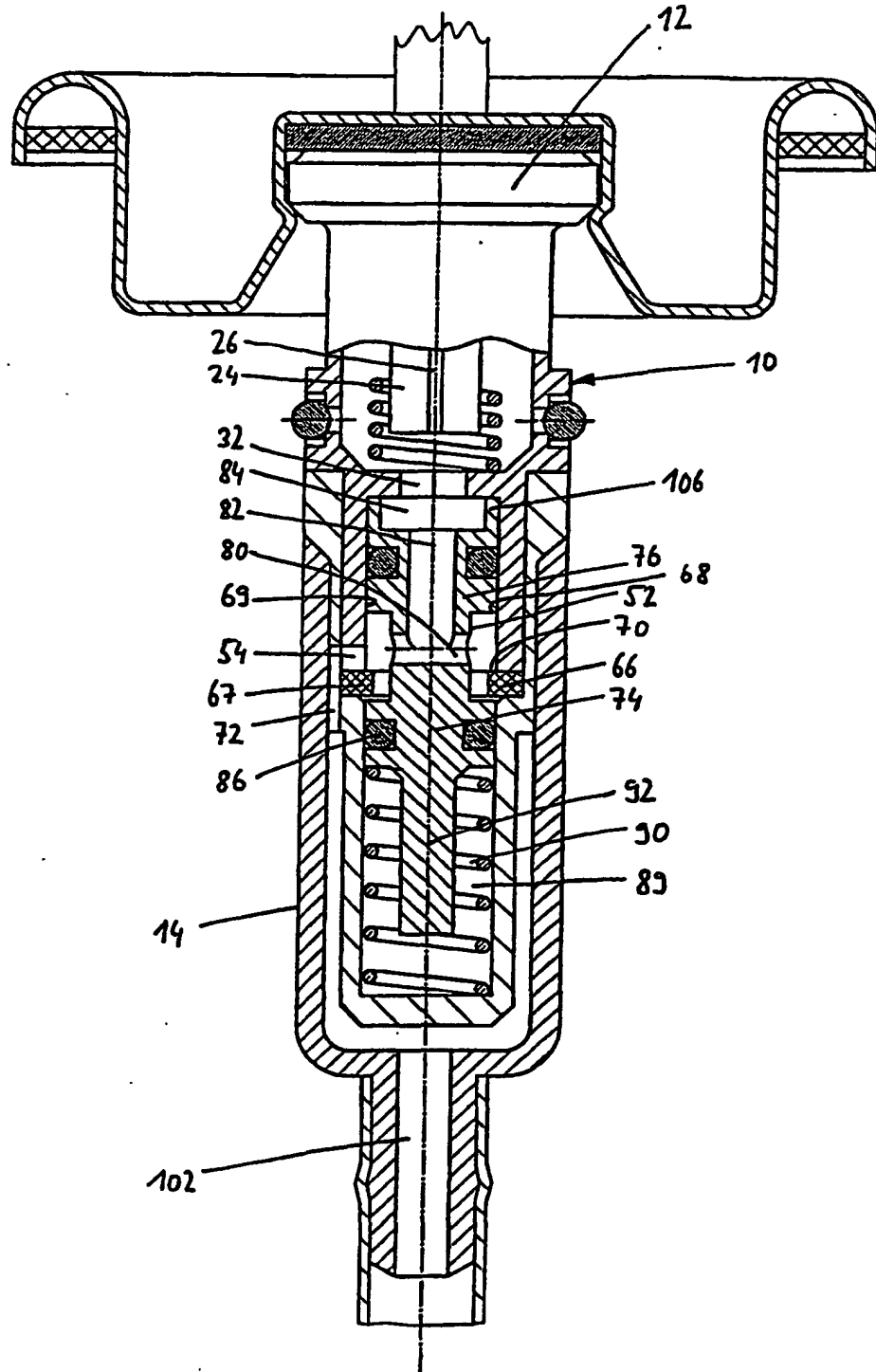


Fig. 5

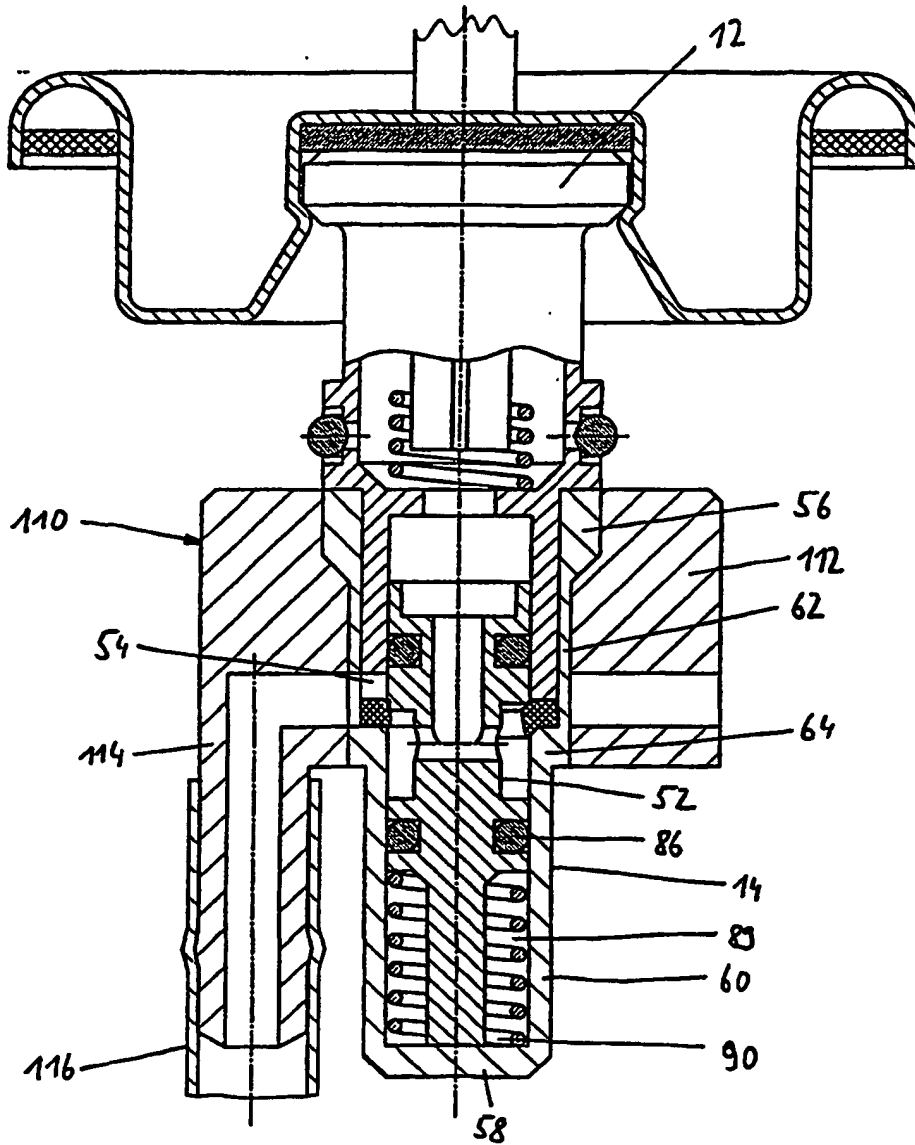


Fig. 6

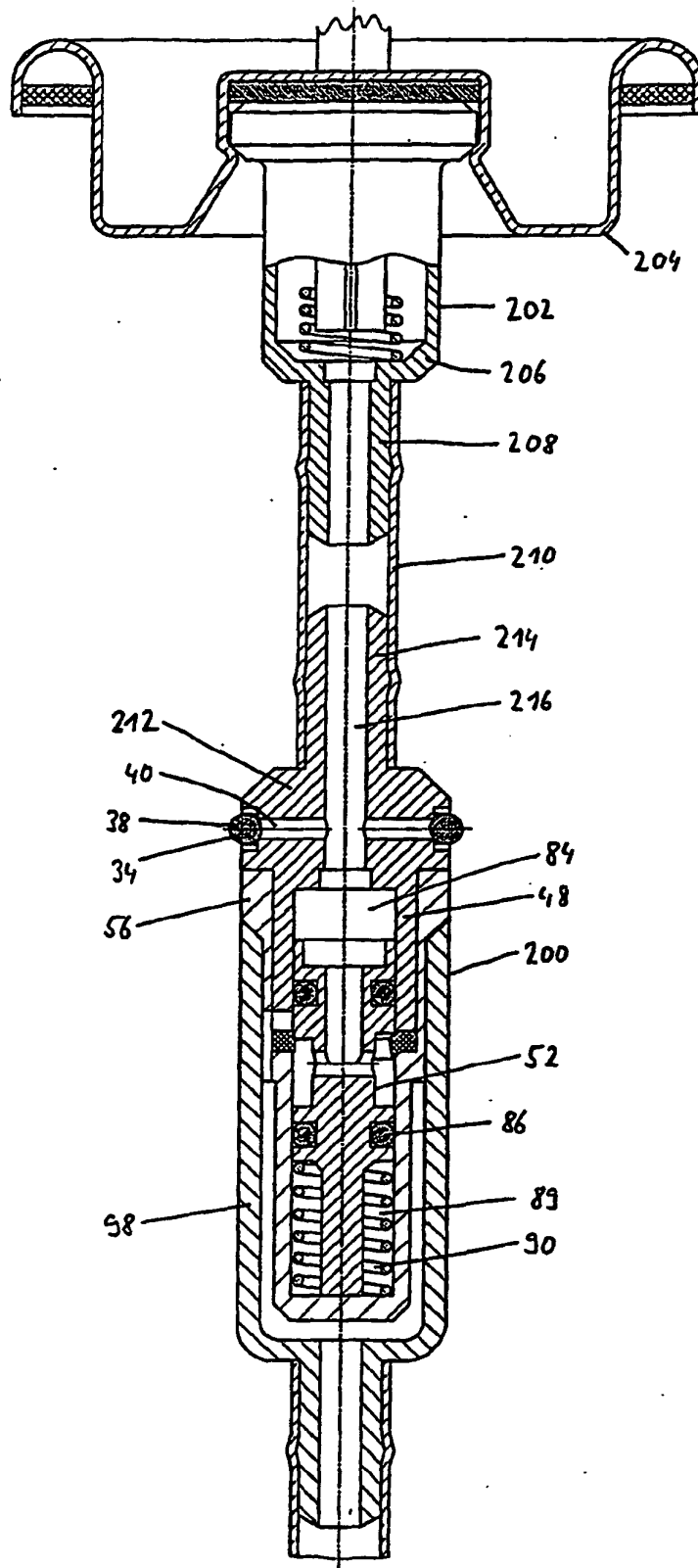


Fig. 7

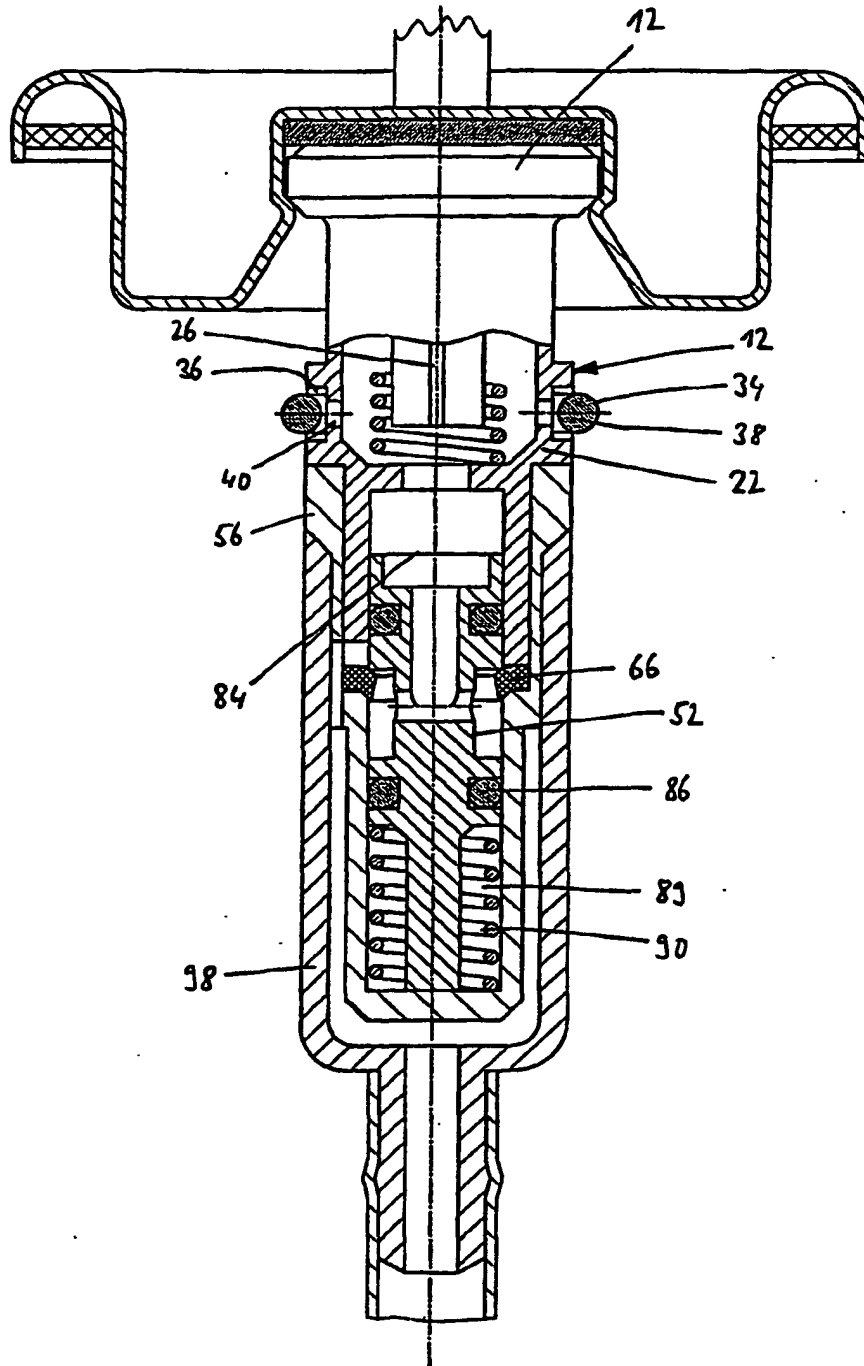


Fig. 8

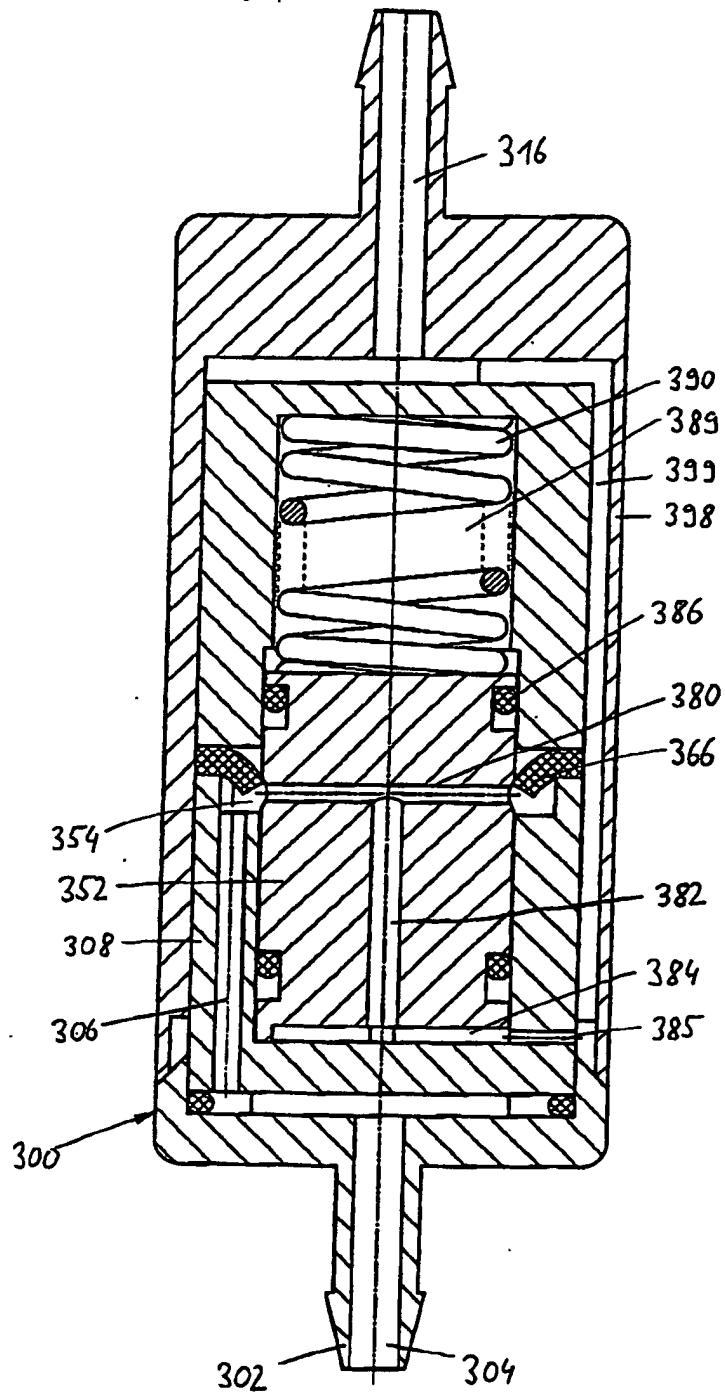


Fig. 9

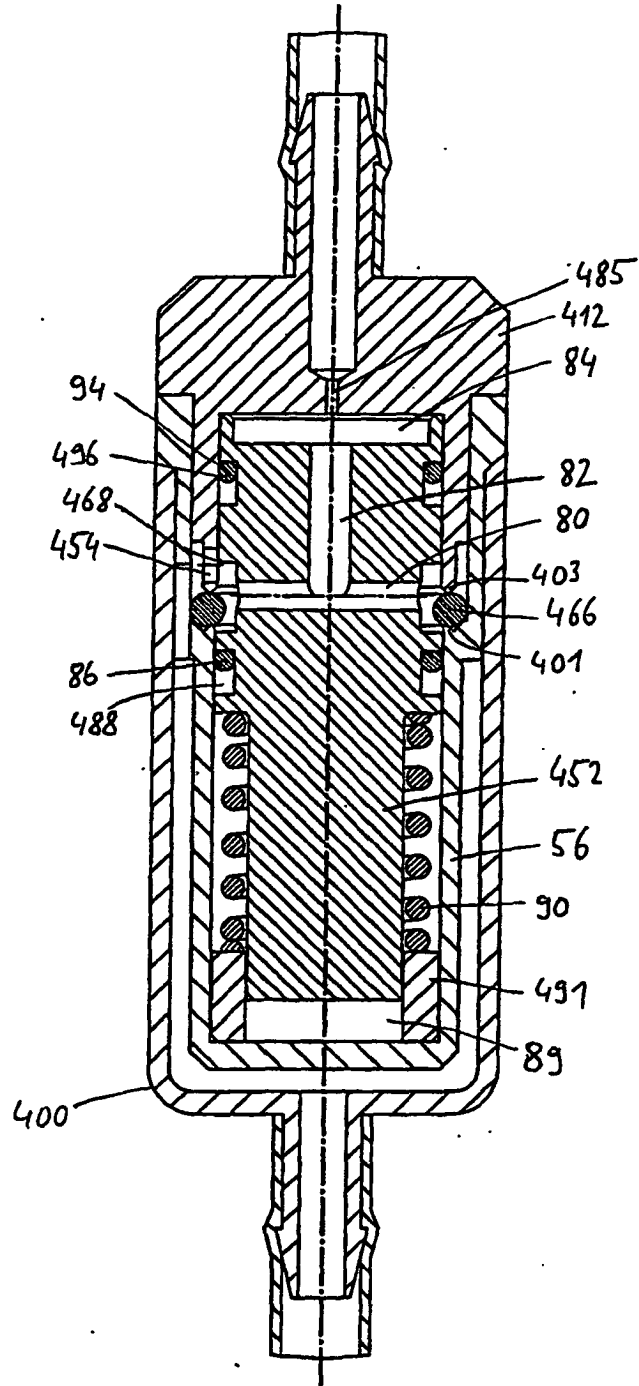


Fig. 10

