



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 240 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2561/92

(51) Int.Cl.⁵ : **F16N 7/34**

(22) Anmeldetag: 23.12.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1994

(45) Ausgabetag: 25.10.1994

(56) Entgegenhaltungen:

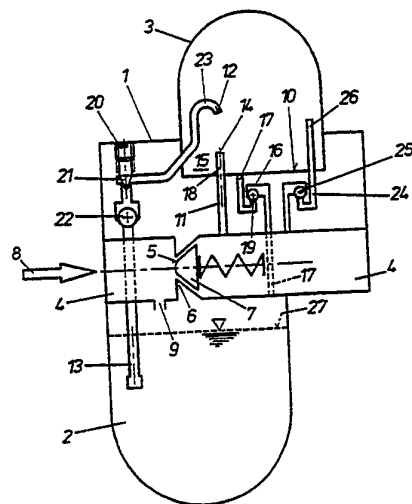
DE-AS1284200 DE-OS2046555 DE-OS2458116 DD-PS0078147
US-PS3191720 US-PS4807721

(73) Patentinhaber:

HOERBIGER VENTILWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
A-1110 WIEN (AT).

(54) ZERSTÄUBER

(57) Bei einem Schmierölzerstäuber nach dem Tropfprinzip ist unterhalb der Tropföffnung (12) eine gegenüber dem Tropfenquerschnitt kleinere Empfängeröffnung (14) im Abstand zum Boden (10) der Tropfhaube (3) angeordnet und mit der zum Durchströmkanal (4) führenden Saugleitung (11) verbunden. Der unterhalb der Empfängeröffnung (14) liegende Bereich der Tropfhaube (3) ist als Zwischenreservoir (15) über eine mit einem Rückschlagventil (16) versehene Rücklaufleitung (17) mit dem Reservoir (2) in Verbindung. Damit können auch noch geringste Ölmengen zum durchströmenden gasförmigen Medium, beispielsweise Druckluft, zudosiert werden.



AT 398 240 B

Die Erfindung betrifft einen Zerstäuber, insbesondere für Schmieröl, mit einer in einem Durchströmkanal für gasförmiges Medium, insbesondere Luft, angeordneten Drosselstelle, eine in Strömungsrichtung der Luft vor der Drosselstelle zu einem Reservoir für das Schmieröl abzweigenden Druckleitung, einer vom Boden einer Tropfhaube ausgehenden und in einem Unterdruckbereich hinter der Drosselstelle mündenden Saugleitung, sowie einer in das Reservoir eintauchenden und an einer Tropföffnung im oberen Bereich der Tropfhaube ausmündenden Förderleitung.

Zerstäuber der genannten Art sind beispielsweise aus der AT-PS 260.627 oder der AT-PS 239.014 bekannt und dienen zumeist zur Bildung eines feinen Schmierölnebels in Druckleitungen zur Schmierung von Druckluftgeräten bzw. -werkzeugen. Die den Durchströmkanal durchsetzende Druckluft wird während des Durchströmens mit Schmieröl versorgt, wobei die Förderung des zu zerstäubenden Schmieröls mit Hilfe eines Druckabfalls erfolgt, der an einer Querschnittsverengung bzw. Drosselstelle im Bereich der Einmündungsstelle des Zerstäubungsgutes erzeugt wird. Der im Durchströmkanal vor der Drosselstelle herrschende Druck wird über eine Druckleitung auf das Reservoir übertragen und wirkt auf das Zerstäubungsgut, so daß zwischen dem Reservoir und der Einmündungsstelle der Saugleitung in den Durchströmkanal eine die Förderung des Zerstäubungsgutes bewirkende Druckdifferenz entsteht. Bekannt sind dabei auch verschiedenartigste Vorkehrungen, um ein bestimmtes Mischungsverhältnis zwischen dem Zerstäubungsgut und dem durch den Durchströmkanal hindurchströmenden Medium auch bei wechselnden Durchsatzmengen sicherzustellen - nur als Beispiel sei hier die Anordnung eines federbelasteten Drosselkörpers an der Drosselstelle im Durchströmkanal angeführt.

Durch die technischen Fortschritte in der Pneumatik wird nun für die Schmierung von Geräten und Werkzeugen immer weniger Schmieröl gebraucht, wobei die Tendenz zu Geräten und Werkzeugen geht, die überhaupt schmierungslos betrieben werden können, was aber noch nicht generell erreichbar ist. Bei den bekannten Zerstäubern der genannten Art kann insbesondere im Zusammenhang mit geringem Luftbedarf die zugesetzte Menge an Schmieröl aus Gründen der Fördersicherheit nur bis zu einer bestimmten minimalen Menge verringert werden, welche aber bei weitem über der eigentlich benötigten Menge liegt. Zur Lösung dieses Problems sind sogenannte Mikroöler bekanntgeworden, mit denen ein feiner Ölnebel erzeugt wird, aus dem alle Öltröpfchen über etwa 3 µm Durchmesser noch im Zerstäuber wieder abgeschieden und nicht weitertransportiert werden. Es wird dadurch erreicht, daß beispielsweise bis zu 20 Schmieröltropfen gefördert werden, von denen aber nur einer den Zerstäuber tatsächlich mit der durchströmenden Luft verläßt. Der gravierende Nachteil dieser Mikroöler ist, daß die damit durchgeführte Zerstäubung äußerst kleine Tröpfchen ergibt, die zwar gut weitertransportiert werden, aber nur eine geringe Tendenz zur für die Schmierung relevanten Abscheidung an einer Gerätewand od.dgl. zeigen, womit ein Großteil der feinen Tröpfchen sich ohne eine Schmierfunktion erfüllt zu haben in der Geräteabluft wiederfindet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Zerstäuber der genannten Art zu vermeiden und diese insbesondere so auszubilden, daß auch bei geringem Bedarf an durch den Durchströmkanal strömenden Medium die diesem zugesetzte Menge an Zerstäubungsgut leicht und einfach verringert werden kann, ohne daß eine übermäßig feine Zerstäubung erforderlich wäre, die nur zur Behinderung der Ablagerung des mittransportierten Zerstäubungsgutes führt.

Diese Aufgabe wird bei einem Zerstäuber der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß unterhalb der Tropföffnung eine gegenüber dem Tropfenquerschnitt kleinere Empfängeröffnung im Abstand zum Boden der Tropfhaube angeordnet und mit der Saugleitung verbunden ist und daß der unterhalb der Empfängeröffnung liegende Bereich der Tropfhaube als Zwischenreservoir über eine mit einem Rückschlagventil versehene Rücklaufleitung mit dem Reservoir in Verbindung steht. Damit wird erreicht, daß nur ein über die Größe der Empfängeröffnung steuerbarer kleiner Teil des fallenden Tropfens in das Durchströmmedium gelangt, wobei der Rest sich im Zwischenreservoir sammelt, von wo das überschüssige Zerstäubungsgut über die Rücklaufleitung wieder in das Reservoir zurückfließen kann. Damit kann ähnlich wie bei den oben genannten bekannten Mikroölern sichergestellt werden, daß nur ein kleiner Teil des auf die eingangs beschriebene Weise geförderten Zerstäubungsgutes, beispielsweise Schmieröls, dem durchströmenden gasförmigen Medium, beispielsweise der Druckluft, zugesetzt wird, wobei allerdings auf extrem fein zerstäubte Öltröpfchen verzichtet werden kann.

Die Empfängeröffnung kann in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung an der Spitze einer Empfängerdüse angeordnet sein, was eine einfache und funktionelle Anordnung ergibt und beispielsweise auch durch Auswechseln einer Empfängerdüse gegen eine solche mit kleinerer Empfängeröffnung eine einfache Anpassung an geänderte Betriebsverhältnisse erlaubt.

Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen könnte es vorkommen, daß periodisch Luft aus dem Durchströmkanal durch die Empfängerbohrung in den Innenraum der Tropfhaube strömt. Um zu verhindern, daß dabei durch die rückströmende Luft die Tropfenbildung gestört wird und das Öl entlang des Ölrohrs abfließt

statt abzutropfen, ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß ein an die Empfängeröffnung anschließender Empfängerkanal in der Empfängerdüse von der direkten Verbindungslinie zwischen Tropföffnung und Empfängeröffnung abweichend verläuft, vorzugsweise mit dieser Verbindungslinie einen spitzen Winkel (α) einschließt.

5 Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Rückschlagventil einen vorzugsweise nur durch sein Eigengewicht einerseits und das im Zwischenreservoir unterhalb der Empfängeröffnung gesammelte Schmieröl andererseits belasteten Schließkörper aufweist, der während eines Durchflusses im Durchströmkanal druckunterstützt geschlossen und ohne einen derartigen Durchfluß unter dem Gewicht des Schmieröls im Zwischenreservoir geöffnet ist. Damit ist auf konstruktiv einfache Weise
10 der zumindest von Zeit zu Zeit erforderliche Abfluß des zwar aus dem Reservoir gesaugten und über die Tropföffnung abgetropften aber dann nicht zerstäubten Schmieröls bzw. Zerstäubungsgutes sichergestellt. Sobald der das Schließen des Rückschlagventils unterstützende Druckunterschied zufolge der Durchströmung aufhört, kann der Schließkörper unter der Wirkung des im Zwischenreservoir gesammelten Zerstäubungsgutes geöffnet werden, womit ein Rückfluß in das Reservoir in Zeiten ohne Durchströmung möglich
15 ist. Die Größe dieses Zwischenreservoirs kann für heute übliche Anwendungen derartiger Zerstäuber beispielsweise etwa 2 cm³ betragen, womit der Zerstäuber bei einer beispielsweise für Schmieröl gegebenen Tropfengröße von etwa 1/70 cm³ und einer maximalen Tropfrate von 10 pro Minute etwa 14 Minuten im Dauerbetrieb stehen kann, bevor das Zwischenreservoir voll ist. Derart lange durchgehende Einschaltzeiten kommen allerdings heutzutage in der Pneumatik praktisch nicht mehr vor.

20 In der Förderleitung kann - wie an sich auch bei den eingangs angeführten bekannten Zerstäubern - eine regelbare Drosselstelle und vorzugsweise ein den Rückfluß ins Reservoir sperrendes Rückschlagventil angeordnet sein, wodurch die Fördermenge bzw. Tropfenzahl pro Zeiteinheit leicht eingestellt werden kann.

Nach einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist in einer zusätzlichen Verbindungsleitung zwischen Tropfhaube und einem in Strömungsrichtung hinter der Drosselstelle gelegenen Bereich des Durchströmkanals ein vorzugsweise Eigengewicht-belastetes weiteres Rückschlagventil angeordnet. Mit
25 diesem weiteren Rückschlagventil kann ein bestimmter kleiner Differenzdruck zwischen dem Innenraum der Tropfhaube und der Abströmseite des Durchströmkanals eingestellt bzw. aufrechtgehalten werden, was eine Einflußnahme auf die Mischungsrate auch bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen ermöglicht und insbesondere eine Vergleichmäßigung dieser Mischungsrate über den gesamten Betriebsbereich erlaubt.

30 Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung teilweise schematisch dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei einen schematischen Schnitt durch einen Zerstäuber gemäß der Erfindung. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel nach der Erfindung von oben, die Fig. 3 bis 5 zeigen Schnitte des Ausführungsbeispiels nach Fig. 2 entlang der Linien III,III bis V,V in Fig. 2, und die Fig. 6 bis 8 zeigen Detailansichten des Innenraumes der Tropfhaube von weiteren
35 Ausführungsbeispielen.

Der erfindungsgemäße Zerstäuber nach Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 1, einem an dessen Unterseite auf hier nicht näher dargestellte Weise angesetzten Reservoir 2 für das Zerstäubungsgut und einer an der Oberseite des Gehäuses 1 aufgesetzten Tropfhaube 3. Im Gehäuse 1 ist ein Durchströmkanal 4 für gasförmiges Medium, insbesondere Druckluft, vorgesehen, der eine zentrale Drosselstelle 5 aufweist, die hier von einer Verengung 6 und einem mit dieser zusammenwirkenden, federbelasteten Drosselkörper 7 gebildet ist. Weiters ist eine in Strömungsrichtung 8 der Druckluft vor der Drosselstelle 5 zum Reservoir für das Zerstäubungsgut, insbesondere Schmieröl, abzweigende Druckleitung 9, eine vom Boden 10 der Tropfhaube 3 ausgehende und in einem Unterdruckbereich (relativ zum Druck an der Stelle der Abzweigung der Druckleitung 9) hinter der Drosselstelle 5 mündende Saugleitung
40 11, sowie eine in das Reservoir 2 eintauchende und an einer Tropföffnung 12 im oberen Bereich der Tropfhaube ausmündende Förderleitung 13 vorgesehen.

Unterhalb der Tropföffnung 12 ist eine gegenüber dem hier nicht ersichtlichen Tropfenquerschnitt kleinere Empfängeröffnung 14 im Abstand zum Boden 10 der Tropfhaube 3 angeordnet und mit der Saugleitung 11 verbunden. Der unterhalb der Empfängeröffnung 14 liegende Bereich der Tropfhaube 3
50 steht als Zwischenreservoir 15 über eine mit einem Rückschlagventil 16 versehene Rücklaufleitung 17 mit dem Reservoir 2 in Verbindung. Die Empfängeröffnung 14 ist hier an der Spitze einer zur Tropföffnung weisenden Empfängerdüse 18 angeordnet, die in der Saugleitung 11 befestigt ist und gegebenenfalls auch austauschbar sein kann.

Das Rückschlagventil 16 weist einen nur durch sein Eigengewicht einerseits und das im Zwischenreservoir 15 unterhalb der Empfängeröffnung 14 gesammelte Schmieröl andererseits belasteten kugelförmigen Schließkörper 19 auf, der während eines Durchflusses im Durchströmkanal 4 druckunterstützt geschlossen ist, womit der erforderliche Druckunterschied zwischen dem Reservoir 2 einerseits und der Tropfhaube 3
55 andererseits gegeben bleibt. Ohne einen Durchfluß durch den Durchströmkanal 4 wird der Schließkörper 19

gegebenenfalls unter dem Gewicht des im Zwischenreservoir 15 befindlichen Schmieröls geöffnet, womit dieses ins Reservoir 2 abfließen kann.

In der Förderleitung 13 ist eine über eine Drosselschraube 20 regelbare Drosselstelle 21 und ein den Rückfluß ins Reservoir 2 sperrendes Rückschlagventil 22 angeordnet, womit einerseits die geförderte Ölmenge geregelt werden kann und andererseits sichergestellt ist, daß auch nach dem Aufhören des die Förderung bewirkenden Druckunterschiedes zwischen Reservoir 2 und Tropfhaube 3 das Ölröhr 23 nicht unmittelbar wieder leerläuft, so daß am Anfang der nächsten Durchströmphase sofort wieder mit Öl an der Tropföffnung 12 gerechnet werden kann.

In einer zusätzlichen Verbindungsleitung 24 zwischen Tropfhaube und einem in Strömungsrichtung hinter der Drosselstelle 5 gelegenen Bereich des Durchströmkanals 4 ist ein hier ebenfalls Eigengewicht-belastetes weiteres Rückschlagventil 25 angeordnet. Die Verbindungsleitung 24 ragt dabei über ein Standrohr 26 weiter nach oben in die Tropfhaube 3 als die Empfängeröffnung 14, so daß im Normalbetrieb über diese Verbindungsleitung 24 kein Öl geführt, sondern nur ein gewisser kleiner Differenzdruck zwischen Tropfhaube 3 und Durchströmkanal 4 aufrechterhalten wird, was zu einer gleichartigen Mischungsrate zwischen Zerstäubungsgut und dem im Durchströmkanal 4 fließenden gasförmigen Medium auch bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen führt.

Nur der Vollständigkeit halber ist noch auf den im Reservoir 2 strichliert eingetragenen Ölspiegel 26 sowie darauf zu verweisen, daß üblicherweise sowohl die Tropfhaube 3 als auch das Reservoir 2 mit einem durchsichtigen Mantel ausgestattet sind, um eine Kontrolle des Ölstandes einerseits bzw. der Tropfrate andererseits zu ermöglichen.

Zufolge der Drosselstelle 5 stellt sich also bei im Betrieb mit gasförmigem Medium durchströmtem Durchströmkanal 4 eine Druckdifferenz zwischen der Druckleitung 9 bzw. dem Innenraum des Reservoirs 2 und der Saugleitung 11 bzw. dem Innenraum der Tropfhaube 3 ein, die zu einem Fördern von Öl (einstellbar über die Drosselschraube 20) in der Förderleitung 13 führt, das dann an der Tropföffnung 12 mit einer Tropfrate von beispielsweise 10 Tropfen pro Minute austritt. Die gegenüber der Empfängeröffnung 14 wesentlich größeren Querschnitt aufweisenden Tropfen bleiben bis auf den durch die Empfängeröffnung 14 in die Saugleitung 11 gelangenden Teil im Zwischenreservoir 15, da das Eigengewicht des Schließkörpers 19 (unterstützt durch den vom Reservoir 2 her wirkenden Druck) das Rückschlagventil 16 geschlossen hält. Der durch die Saugleitung 11 in den rechts von der Drosselstelle 5 gelegenen Bereich des Durchströmkanals 4 gelangende Öltropfenteil wird auf bekannte Weise zerstäubt und der durchströmenden Luft beigemischt. Nach dem Aufhören der Durchströmung des Durchströmkanals 4 hört auch die genannte Druckdifferenz und damit die Förderung über die Förderleitung 13 auf - der Schließkörper 19 kann unter dem Gewicht des im Zwischenreservoir angesammelten Öls aufmachen und dieses ins Reservoir 2 zurückfließen lassen.

Der in den Fig. 2 bis 5 dargestellte Zerstäuber nach der Erfindung unterscheidet sich im wesentlichen nur hinsichtlich der konkreten Ausführung und Darstellung der einzelnen Elemente von dem nach Fig. 1, weshalb gleiche bzw. zumindest von der Funktion her gleiche Teile wiederum mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen sind. Auch bezüglich der Funktion und Wirkungsweise des in diesen Figuren dargestellten erfindungsgemäßen Zerstäubers wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die obenstehenden Ausführungen zur Fig. 1 verwiesen.

Zusätzlich ist hier noch auf einen Füllkanal 28 im Gehäuse 1 zu verweisen, über den nach dem Entfernen einer Verschlussschraube 29 das Reservoir 2 befüllt werden kann. Davon abgesehen könnte letzteres natürlich auch vom Gehäuse 1 abnehmbar ausgebildet sein. Die Außenmäntel von Reservoir 2 und Tropfhaube 3 können auch hier wiederum aus durchsichtigem Material, beispielsweise Kunststoff, bestehen, um die Füllung und Funktion des Zerstäubers von außen überprüfen zu können.

Bei allen bisher besprochenen Ausführungsformen könnte es bei ungünstigen Betriebsverhältnissen vorkommen, daß periodisch Luft aus dem Durchströmkanal 4 durch die Empfängerbohrung 14 in den Innenraum der Tropfhaube 3 strömt. Um zu verhindern, daß dabei durch die im wesentlichen direkt in Richtung zur Tropföffnung 12 gerichtete rückströmende Luft die Tropfenbildung gestört wird und das Öl entlang des Ölröhres abfließt anstatt abzutropfen, ist gemäß den Ausführungen nach den Fig. 6 bis 8 vorgesehen, daß ein an die Empfängeröffnung 14 anschließender Empfängerkanal 14' in der Empfängerdüse 18 von der direkten Verbindungslinie zwischen Tropföffnung 12 und Empfängeröffnung 14 abweichend verläuft, vorzugsweise mit dieser Verbindungslinie einen spitzen Winkel α einschließt. Gemäß Fig. 6 ist dabei der Empfängerkanal 14' in der nach wie vor in Richtung zur Tropföffnung 12 weisenden Empfängerdüse 18 von deren Spitze aus schräg verlaufend vorgesehen. Gemäß Fig. 7 ist die gesamte Empfängerdüse 18 um den Winkel α gegen die direkte Verbindungslinie zwischen Tropföffnung 12 und Empfängeröffnung 14 geneigt angeordnet. Gemäß Fig. 8 ist die Empfängeröffnung 14 selbst etwas seitlich aus der genannten Verbindungslinie versetzt und zusätzlich ein anschließender schräger Empfängerkanal 14'

vorgesehen.

Abgesehen von den dargestellten und besprochenen Ausführungen sind im Rahmen der Erfindung weitgehende Variationen hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Elemente möglich - wesentlich ist nur, daß die Tropföffnung 12 mit einer gegenüber dem Tropfenquerschnitt verkleinerten Empfängeröffnung 14 zusammenarbeitet, so daß (abhängig vom tatsächlichen Öffnungsquerschnitt der Empfängeröffnung) auch bei leicht handhabbaren und kontrollierbaren Tropfraten eine sehr kleine Ölbeimengung zu dem durch den Durchströmkanal 4 strömenden Medium realisiert werden kann.

Patentansprüche

10

1. Zerstäuber, insbesondere für Schmieröl, mit einer in einem Durchströmkanal für gasförmiges Medium, insbesondere Luft, angeordneten Drosselstelle, einer in Strömungsrichtung der Luft vor der Drosselstelle zu einem Reservoir für das Schmieröl abzweigenden Druckleitung, einer vom Boden einer Tropfhaube ausgehenden und in einem Unterdruckbereich hinter der Drosselstelle mündenden Saugleitung, sowie einer in das Reservoir eintauchenden und an einer Tropföffnung im oberen Bereich der Tropfhaube ausmündenden Förderleitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß unterhalb der Tropföffnung (12) eine gegenüber dem Tropfenquerschnitt kleinere Empfängeröffnung (14) im Abstand zum Boden (10) der Tropfhaube (3) angeordnet und mit der Saugleitung (11) verbunden ist und daß der unterhalb der Empfängeröffnung (14) liegende Bereich der Tropfhaube (3) als Zwischenreservoir (15) über eine mit einem Rückschlagventil (16) versehene Rücklaufleitung (17) mit dem Reservoir (2) in Verbindung steht.

25

2. Zerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Empfängeröffnung (14) im Bereich der Spitze einer Empfängerdüse (18) angeordnet ist.

30

3. Zerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein an die Empfängeröffnung (14) anschließender Empfängerkanal (14') in der Empfängerdüse (18) von der direkten Verbindungslinie zwischen Tropföffnung (12) und Empfängeröffnung (14) abweichend verläuft, vorzugsweise mit dieser Verbindungslinie einen spitzen Winkel (α) einschließt.

35

4. Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (16) einen vorzugsweise nur durch sein Eigengewicht einerseits und das im Zwischenreservoir (15) unterhalb der Empfängeröffnung (14) gesammelte Schmieröl andererseits belasteten Schließkörper (19) aufweist, der während eines Durchflusses im Durchströmkanal (4) druckunterstützt geschlossen und ohne einen derartigen Durchfluß unter dem Gewicht des Schmieröls im Zwischenreservoir (15) geöffnet ist.

40

5. Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Förderleitung (13) eine regelbare Drosselstelle (21) und vorzugsweise auch ein den Rückfluß ins Reservoir (2) sperrendes Rückschlagventil (22) angeordnet ist.

45

6. Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer zusätzlichen Verbindungsleitung (24) zwischen Tropfhaube (3) und einem in Strömungsrichtung hinter der Drosselstelle (5) gelegenen Bereich des Durchströmkanals (4) ein vorzugsweise Eigengewichtbelastetes weiteres Rückschlagventil (25) angeordnet ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

50

55

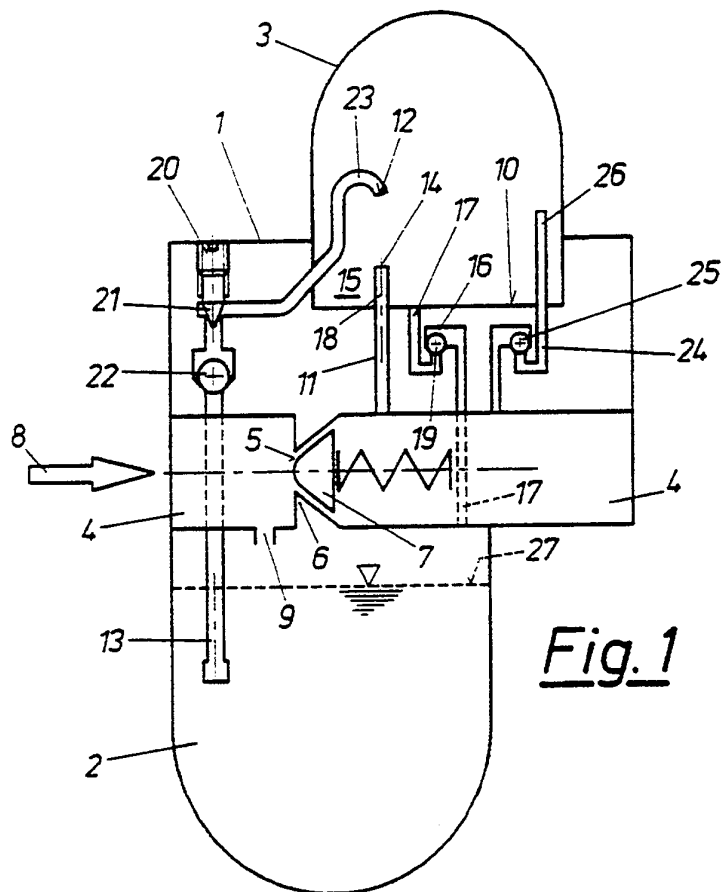


Fig. 1

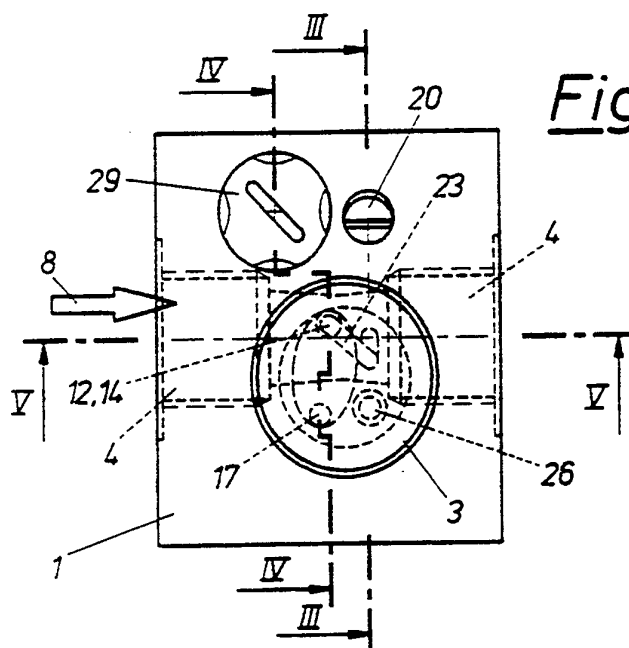


Fig. 2

Fig. 3

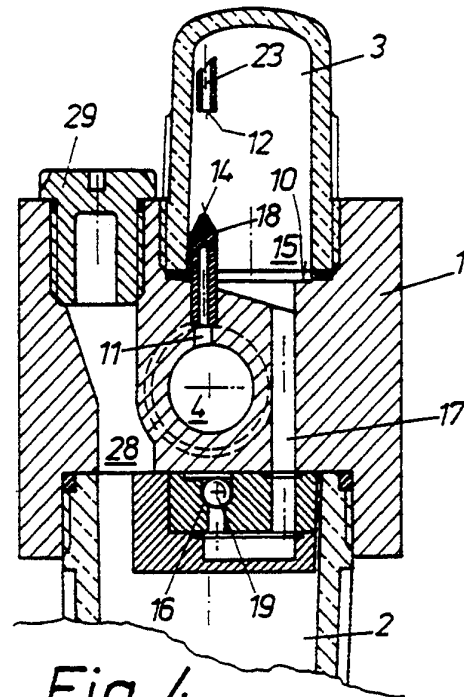
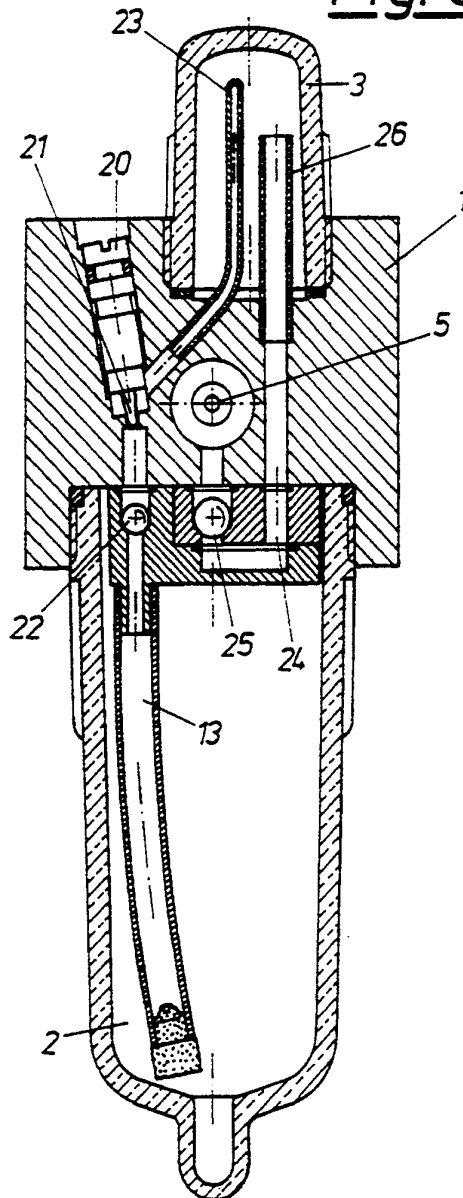


Fig. 4

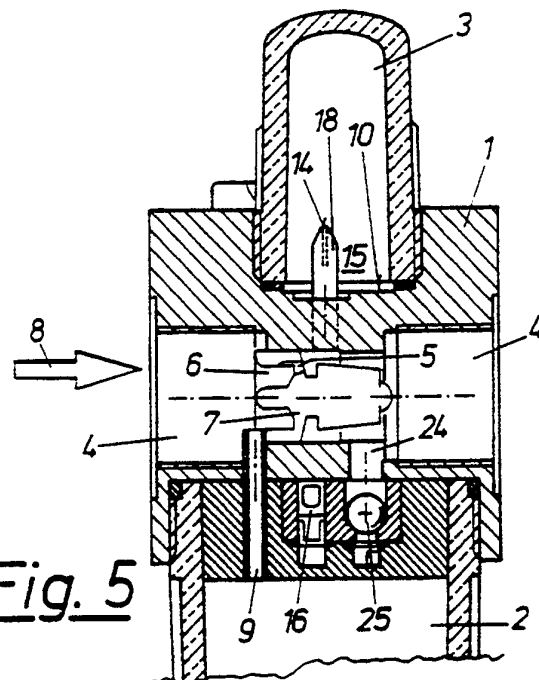


Fig. 5

