



(11) **EP 2 108 459 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.06.2010 Patentblatt 2010/22**

(51) Int Cl.:  
**B05B 1/34 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09157562.1**

(22) Anmeldetag: **07.04.2009**

(54) **Düse zum Zerstäuben einer Flüssigkeit**

Nozzle for atomisation of a liquid

Buse pour pulvérisation d'un liquide

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **08.04.2008 DE 102008017913**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.10.2009 Patentblatt 2009/42**

(73) Patentinhaber: **Kenter, Alfons  
49685 Halen (DE)**

(72) Erfinder: **Kenter, Alfons  
49685 Halen (DE)**

(74) Vertreter: **Tappe, Udo et al  
Von Ahsen, Nachtwey & Kollegen  
Anwaltskanzlei  
Wilhelm-Herbst-Strasse 5  
28359 Bremen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 924 460 DE-A1- 10 138 622  
DE-B1- 1 500 594 US-A- 2 140 903**

**EP 2 108 459 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Düse zum Zerstäuben einer Flüssigkeit mit einer Düsenöffnung, mit einer der Düsenöffnung vorgelagerten Rotationskammer, und mit mindestens einem tangential in die Rotationskammer einmündenden Rotationskanal zum Versetzen der Flüssigkeit in eine zur Düsenöffnung koaxiale Rotationsbewegung, wobei die Flüssigkeit mit einer der Düsenaustrittsrichtung entgegengerichteten Bewegungskomponente in die Rotationskammer einleitbar ist.

**[0002]** Eine derartige Düse ist aus der US - A - 2,140,903 bekannt. Eine ähnliche Düse zeigt auch die DE 101 38 622 C2. Mittels dieser Düse bzw. dieses Zerstäubers wird Wasser zur Klimaverbesserung bei der Tierhaltung feinstvernebelt. Die erzeugten Nebeltröpfchen verdunsten, wodurch eine Kühlung der Raumluft erfolgt. Zudem wird durch die Anreicherung der Raumluft mit Wasser eine höhere Luftfeuchtigkeit erreicht. Der Zerstäuber wird mit dem üblichen und verhältnismäßig geringen Wasserleitungsdruck versorgt. Um eine bloße Benetzung der Umgebung mit Wasser zu vermeiden, ist es notwendig eine möglichst geringe Tröpfchengröße zu erreichen. Unter Berücksichtigung des geringen Wasserleitungsdruckes ist dies möglich, wenn das Wasser vor dem Vernebeln in eine Rotationsbewegung versetzt wird. Hierzu wird bei dem bekannten Zerstäuber das Wasser mittels Rotationskanälen von außen her tangential in eine Rotationskammer eingeleitet. Dabei wird das Wasser zunächst von außen auf eine umlaufende Bahn und im Weiteren nach innen und in Richtung auf die Düsenöffnung befördert.

**[0003]** Hierbei ist von Nachteil, dass nur eine bestimmte minimale Tröpfchengröße erreichbar ist. Dies kann zu einer nicht optimalen Effektivität des Zerstäubers beispielsweise bei der Klimatisierung, beim Ausfiltern von Staub- und/oder Schmutzpartikeln und/oder beim Einsatz im Brandschutz führen.

**[0004]** Das der Erfindung zugrunde liegende Problem ist es, eine Düse der vorstehend genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass eine geringere Tröpfchengröße erreichbar ist.

**[0005]** Zur Lösung des der Erfindung zugrunde liegenden Problems wird eine Düse der vorstehend genannten Art angegeben, bei der ein Querschnitt des Rotationskanals von außen nach innen in Richtung der Rotationskammer abnimmt.

**[0006]** Hierbei ist von Vorteil, dass sich auf überraschend einfache Weise eine erheblich größere Rotationsgeschwindigkeit der Flüssigkeit beim Austritt aus der Düsenöffnung ergibt. Aufgrund dieser höheren Rotationsgeschwindigkeit entsteht an der Düsenöffnung eine kegelförmige Verteilung des Sprühnebels mit erheblich geringeren Tröpfchengrößen. Somit lässt sich auch unter Verwendung des verhältnismäßig geringen Wasserleitungsdruckes eine sehr feine Vernebelung des Wassers erreichen.

**[0007]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung ist die in

die Rotationskammer einströmende Flüssigkeit auf eine Rotationsbasis der Rotationskammer leitbar. Somit ist der in die Rotationskammer einmündende Rotationskanal einerseits mit einer Komponente entgegen der Düsenaustrittsrichtung und andererseits auf eine Rotationsbasis hin gerichtet. Aufgrund des tangential in die Rotationskammer einmündenden Rotationskanals bildet sich somit zunächst eine rotierende Fluid- bzw. Wasserscheibe auf der Rotationsbasis. Insbesondere wird die Flüssigkeit mittels des Rotationskanals fluchtend auf die Rotationsbasis geführt. Hierdurch werden die Entstehung einer turbulenzfreien Rotationsbewegung der Flüssigkeit begünstigt und unerwünschte Reibungsverluste reduziert. Vorteilhafterweise ist die Rotationsbasis der Düsenöffnung gegenüber angeordnet. Somit baut sich ausgehend von der Rotationsbasis in Richtung der Düsenöffnung eine rotierende Fluid- bzw. Wassersäule auf. Innerhalb der Wassersäule wirken auf die Moleküle geringere Reibungswiderstände als im Kontaktbereich zwischen der Wassersäule und der Wandung der Rotationskammer. Hierdurch kann sich innerhalb der Wassersäule eine größere Rotationsgeschwindigkeit als am Rand der Wassersäule einstellen.

**[0008]** Vorteilhafterweise ist die Rotationsbasis als eine kegelförmige oder halbkugelförmige Vertiefung oder als eine flache Ebene ausgebildet. Dies begünstigt einerseits die Entstehung der rotierenden Wasserscheibe beziehungsweise Wassersäule und andererseits wird aufgrund des größeren Wasservolumens die Ausbildung einer höheren Rotationsgeschwindigkeit der Wassermoleküle innerhalb der Wassersäule gefördert.

**[0009]** Entsprechend einer Weiterbildung weist ein stromaufwärts von der Düsenöffnung angeordnetes Leitstück den Rotationskanal auf. Die Verwendung eines separaten Leitstückes erlaubt einen modulartigen Aufbau der Düse. Dieses erleichtert die Herstellung und den Austausch einzelner Elemente bei einem Defekt. Vorteilhafterweise setzt sich das Leitstück aus einem ersten Leitelement und einem zweiten Leitelement zusammen. Dies erleichtert vor allem die Herstellung des Rotationskanals, der Rotationskammer und der Rotationsbasis. So kann das erste Leitelement die Düsenöffnung, den Rotationskanal und einen ersten Teilbereich der Rotationskammer aufweisen. Somit ist die Düsenöffnung als eine feine Durchgangsbohrung, der Rotationskanal als eine Vertiefungsrille und der erste Teilbereich der Rotationskammer als eine Einsenkung vergleichsweise einfach herstellbar. Das zweite Leitelement kann die Rotationsbasis als zweiten Teilbereich der Rotationskammer aufweisen. Hierbei kann die Rotationsbasis als eine flache Ebene oder eine kegelförmige oder halbkugelförmige Vertiefung ausgebildet sein, welches ebenfalls ohne größeren Aufwand leicht und somit kostengünstig herstellbar ist. Durch eine geeignete Anordnung des ersten und zweiten Leitelementes zueinander bildet sich das Leitstück, welches den Rotationskanal und die Rotationskammer aufweist.

**[0010]** Nach einer Weiterbildung nimmt die Höhe der

Rotationskammer zur Rotationsachse der Rotationsbewegung hin zu. Dies kann einerseits dadurch erfolgen, dass der erste Teilbereich der Rotationskammer im ersten Leitelement als eine kegelförmige oder als halbkugelförmige Vertiefung ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Rotationsbasis als eine kegelförmige oder halbkugelförmige Vertiefung ausgebildet sein. Hierdurch bildet sich unterhalb der Düsenöffnung eine vergleichsweise hohe innere Wassersäule mit einer sehr hohen Rotationsgeschwindigkeit, wobei diese innere Wassersäule im Wesentlichen die Rotationsachse bildet. Auf die diese Rotationsachse bzw. innere Wassersäule umgebende ebenfalls rotierende äußere Wassersäule wirken nur sehr geringe Reibungswiderstände.

**[0011]** Entsprechend einer weiteren Ausführungsform ist auf der von der Rotationskammer abgewandten Seite des ersten Leitelementes eine kegelförmige oder kegeltumpfförmige Einsenkung oder ein Plateau koaxial zur Düsenöffnung ausgebildet. Hierbei ist von Vorteil, dass durch diese Einsenkung ein zylindrischer Teil des Düsenkanals als Teil der Düsenöffnung vergleichsweise kurz gehalten wird, wodurch unnötige Reibung vermieden wird. Dennoch ergibt sich eine ausreichende Festigkeit und Widerstandsfähigkeit des ersten Leitelementes gegen den Druck der Flüssigkeit. Bei der Ausgestaltung mit dem Plateau lässt sich eine Tropfenbildung auf der die Düsenöffnung umgebenden Stirnfläche des Leitelementes durch den Sprühnebel wirkungsvoll unterdrücken

**[0012]** Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere zwei oder vier, Rotationskanäle vorgesehen. Die Rotationskanäle werden derart zueinander angeordnet, dass die Flüssigkeit möglichst gleichmäßig von allen Seiten der Rotationskammer in diese eingeleitet wird. Hierbei ist vorzugsweise der Wirkquerschnitt des Rotationskanals oder die Summe der Wirkquerschnitte der Rotationskanäle gleich oder größer dem Wirkquerschnitt der Düsenöffnung. Bei gleichem Wirkquerschnitt bzw. Leitwert treten von den Rotationskanälen bis zur Düsenöffnung keine Druckdifferenzen auf. Eine Expansion der Flüssigkeit und damit einhergehender Turbulenzbildung findet erst beim Austritt der Flüssigkeit aus der Düsenöffnung statt. Weist der Rotationskanal einen wesentlich größeren Wirkquerschnitt bzw. Leitwert als die Düsenöffnung auf, wird hierdurch die Austrittsgeschwindigkeit der Flüssigkeit erhöht. Dadurch lässt sich die Flüssigkeit noch feiner vernebeln.

**[0013]** Nach einer weiteren Ausführungsform nimmt ein Querschnitt des Rotationskanals von außen nach innen in Richtung der Rotationskammer, insbesondere in Bezug auf die Höhe und/oder die Breite des Rotationskanals ab. Hierdurch wird die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit erhöht. Dies führt wiederum zu einer höheren Rotationsgeschwindigkeit der entstehenden Wassersäule, wodurch schließlich die Entstehung eines sehr feinen Sprühnebels begünstigt wird.

**[0014]** Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn die Düsenöffnung als ein Düsenkanal mit im Wesentlichen kon-

stantem Wirkquerschnitt ausgebildet ist. Hierdurch wird ein rotierender Wasserzylinder, der im wesentlichen die Rotationsachse der gesamten rotierenden Wassersäule darstellt, aus dem Zentrum der Rotationskammer im wesentlichen laminar bis zum Austritt aus der Düsenöffnung geführt.

**[0015]** Vorzugsweise entspricht die Länge des Düsenkanals dem Durchmesser der Düsenöffnung oder die Länge des Düsenkanals ist kleiner als der Durchmesser der Düsenöffnung. Hierdurch ergibt sich, insbesondere bei einer koaxial zur Düsenöffnung angeordneten kegelförmigen oder kegeltumpfförmigen Ausgestaltung des ersten Teilbereiches der Rotationskammer, eine besonders hohe Austrittsgeschwindigkeit der Flüssigkeit aus der Düsenöffnung. Hierbei wird mindestens ein Teil der Flüssigkeit von einem ersten der Rotationskammer zugewandten Bereich des Düsenkanals bzw. der Düsenöffnung zu einem diametral von der Rotationskammer und dem ersten Bereich abgewandten zweiten Bereich des Düsenkanals bzw. der Düsenöffnung geführt.

**[0016]** Nach einer Weiterbildung weist das Leitstück dem Rotationskanal oder den Rotationskanälen jeweils über die volle axiale Länge des Leitstücks zugeordnete Speisekanäle auf. Durch die Speisekanäle ergibt sich eine einfach herzustellende Wasserversorgung für die Rotationskanäle. Vorzugsweise ist eine in dem Leitstück zwischen dem Rotationskanal und dem zugeordneten Speisekanal ausgebildete erste Ausgleichskammer vorgesehen. Hierdurch lassen sich Druckschwankungen und Geschwindigkeitsverluste durch turbulente Strömung einfach ausgleichen.

**[0017]** Entsprechend einer weiteren Ausführungsform ist ein Druckstück zum Fixieren des Leitstückes vorgesehen. Hierbei ist von Vorteil, dass sich mittels dieses Druckstückes das Leitstück in einer vorbestimmten Position zu der Düsenöffnung fixieren lässt. Ein Sinterfilter kann die Funktion des Druckstückes übernehmen. Vorzugsweise weist das Druckstück mehrere den Speisekanälen jeweils zugeordnete Bohrungen auf und zwischen den Bohrungen und den Speisekanälen ist eine zweite Ausgleichskammer angeordnet. Die Zuführung des Fluids erfolgt hierbei im Wesentlichen kreisringförmig. Somit wird auch bei Fixierung des Leitstückes mit dem Druckstück eine ausreichende Wasserzufuhr ohne größeren Aufwand gewährleistet.

**[0018]** Nach einer Weiterbildung ist ein Gehäuse zum Aufnehmen der Düse mit einem Innengewinde vorgesehen, wobei das Innengewinde mit einem Außengewinde des Druckstückes in Eingriff steht. Somit lässt sich die Düse durch einfaches Einlegen des Leitstückes in das Gehäuse und anschließendes Einschrauben des Druckstückes montieren. Vorzugsweise ist das Gehäuse und das Leitstück, insbesondere das erste Leitelement, einstückig hergestellt. Bei einer Materialverwendung von beispielsweise Edelstahl und/oder einem Edelstahl-Spritzgussverfahren lässt sich dieses kombinierte Bauteil auf einfache und günstige Weise herstellen. Hierdurch ist eine kostengünstige Düse herstellbar, die bei-

spielsweise für den Brandschutz einsetzbar ist. Alternativ kann bei einer zweiteiligen Gestaltung von Gehäuse und Leitstück, insbesondere erstem Leitelement, das Leitstück und/oder das erste Leitelement aus Keramik hergestellt werden. Hierdurch ist eine erhöhte Abrasionsfestigkeit realisierbar. Somit wird eine dauerhafte Funktionstüchtigkeit auch bei einer dauerhaften und/oder regelmäßigen Verwendung der Düse, wie beispielsweise zum Klimatisieren und/oder zum Ausfiltern von Staub- und Schmutzpartikeln, gewährleistet.

**[0019]** Von besonderem Vorteil ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Düse zum Klimatisieren, zum Ausfiltern von Staub- und/oder Schmutzpartikeln und/oder für den Brandschutz.

**[0020]** Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht eines Leitelementes mit Merkmalen der erfindungsgemäßen Düse,
- Fig. 2 eine perspektivische und geschnittene Seitendarstellung des Leitelementes gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Draufsicht auf die Unterseite des Leitelementes gemäß Fig. 1,
- Fig. 4 eine perspektivische und geschnittene Seitendarstellung eines Leitstückes mit einem Leitelement gemäß Fig. 1,
- Fig. 5 eine geschnittene Seitendarstellung einer erfindungsgemäßen Düse,
- Fig. 6 eine geschnittene Seitendarstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Düse,
- Fig. 7 eine perspektivische Seitendarstellung eines zweiten Leitelementes,
- Fig. 8 eine perspektivische Seitendarstellung des Leitelementes nach Fig. 7 und ein weiteres Leitelement,
- Fig. 9 eine perspektivische Seitendarstellung des weiteren Leitelementes nach Fig. 8,
- Fig. 10 eine geschnittene Seitendarstellung der Düse nach Fig. 6 und
- Fig. 11 eine geschnittene Seitendarstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Düse.

**[0021]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Draufsicht auf ein Leitelement 10. Das Leitelement 10 ist im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet. Hierbei ist zentriert auf

eine zylinderförmige Scheibe 19 ein Zylinder 20 mit im Vergleich zur Scheibe 19 geringeren Durchmesser angeordnet. Das Leitelement 10 lässt sich mittels einer Drehbank einstückig herstellen. Das Leitelement 10 weist mittig eine Düsenöffnung 11 auf. Die Düsenöffnung 11 ist als ein Düsenkanal 12 mit konstantem Wirkquerschnitt ausgebildet.

**[0022]** Der Zylinder 20 weist Rotationskanäle 13, 14 auf, die als Nuten beziehungsweise Einkerbungen ausgebildet sind. Die Rotationskanäle 13, 14 führen von außen kommend tangential in einen ersten Teilbereich einer Rotationskammer 15, wobei der erste Teilbereich der Rotationskammer 15 als eine im Wesentlichen kegelförmige Vertiefung um die Düsenöffnung 11 ausgebildet ist. Die Rotationskanäle 13, 14 sind derart ausgebildet, dass die Vertiefung von außen nach innen gehend, also in Richtung auf den ersten Teilbereich der Rotationskammer 15, abnimmt.

**[0023]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische und geschnittene Seitendarstellung des Leitelementes 10 gemäß Fig. 1. Die kegelförmige Vertiefung, die den ersten Teilbereich der Rotationskammer 15 darstellt, besteht aus einer ersten Kammerwand 16 und einem Kammerkegel 17. Hierbei ist die Kammerwand 16 kegelförmig ausgebildet und weist einen geringeren Neigungswinkel als der Kammerkegel 17 auf. Die Höhe der Kammerwand 16 entspricht der Vertiefung der Rotationskanäle 13, 14 beim Übergang in den ersten Teilbereich der Rotationskammer 15.

**[0024]** Auf der von dem ersten Teilbereich der Rotationskammer 15 abgewandten Seite des Leitelementes 10 ist eine im Wesentlichen kegelförmige Einsenkung 18 koaxial zur Düsenöffnung 11 ausgebildet.

**[0025]** Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Unterseite des Leitelementes 10 gemäß Fig. 1. Die koaxial zur Düsenöffnung 11 ausgebildete kegelförmige Einsenkung 18 geht in eine flache ringscheibenförmige Ebene der Scheibe 19 über.

**[0026]** Fig. 4 zeigt eine perspektivische und geschnittene Seitendarstellung eines Leitstückes 21 mit einem Leitelement 10 gemäß Fig. 1. Das Leitstück 21 besteht aus einem ersten Leitelement 10 und einem zweiten Leitelement 22. Das zweite Leitelement 22 ist als eine Scheibe ausgebildet und weist den gleichen Durchmesser wie die Scheibe 19 des ersten Leitelementes 10 auf. Das zweite Leitelement 22 ist derart dem ersten Leitelement zugeordnet, dass sich zwischen dem zweiten Leitelement 22 und der Scheibe 19 des ersten Leitelementes 10 eine gleichmäßig tiefe, umlaufende und U-förmige Nut ergibt. Innerhalb dieser Nut ist eine Dichtung 23 angeordnet, die hier als ein O-Ring ausgebildet ist. Gegenüber dem ersten Teilbereich der Rotationskammer 15 bildet das zweite Leitelement 22 eine ebene Rotationsbasis 24. Somit entsteht durch die Rotationsbasis 24 und den ersten Teilbereich der Rotationskammer 15 eine Rotationskammer 25. In die Rotationskammer 25 führt der Rotationskanal 13, dessen Querschnitt von außen nach innen gehend abnimmt. Der Rotationskanal 13 ist derart

schräg in dem ersten Leitelement 10 angeordnet, dass das hierdurch fließende Fluid von außen nach innen und mit einer der Düsenaustrittsöffnung entgegen gerichteten Komponente in die Rotationskammer 25 eingeleitet wird.

**[0027]** Fig. 5 zeigt eine geschnittene Seitendarstellung einer erfindungsgemäßen Düse 26, welche einen feinen Sprühnebel 27 erzeugt, wobei sich der Sprühnebel 27 ausgehend von der Düse 26 kegelförmig ausbreitet und bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel einen Vollkegel bildet. Die Düse 26 weist ein Gehäuse 28 auf, wobei das Gehäuse 28 mit einem Druckstück 29 mittels eines Gewindes 30 verbunden ist. Hierbei steht ein Innengewinde des Gehäuses 28 mit einem Außengewinde des Druckstückes 29 in Eingriff.

**[0028]** Ein Leitstück 31 setzt sich aus einem ersten Leitelement 32 und einem zweiten Leitelement 33 zusammen. Hierbei ist das erste Leitelement 32 in dem Gehäuse 28 eingesetzt, während das zweite Leitelement 33 mittels des Druckstückes 29 in einer kreisscheibenförmigen Aufnahme des ersten Leitelementes 32 gehalten wird. Das zweite Leitelement 33 weist eine im Wesentlichen kreisscheibenförmige Gestalt auf, wobei an der Außenumfangsfläche des zweiten Leitelementes 33 mehrere gleichmäßig beabstandete Vertiefungen oder Rillen als Speisekanäle 34 vorgesehen sind. Die Speisekanäle 34 gehen in eine mittels des ersten Leitelementes 32 gebildete kreisringförmige erste Ausgleichskammer 36 über. Hiervon ausgehend ergeben sich Rotationskanäle 35, die die Flüssigkeit mit einer der Düsenaustrittsrichtung entgegen gerichteten Komponente auf eine ebene Rotationsbasis einer Rotationskammer 37 leiten. Hierbei verzüngen sich die Rotationskanäle 35 in Richtung auf die Rotationskammer 37 bzw. die Rotationsbasis.

**[0029]** Fig. 6 zeigt eine geschnittene Seitendarstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Düse 38. Die Düse 38 entspricht im Aufbau im Wesentlichen der Düse 26. Insofern wird auf die Ausführungen zur Düse 26 verwiesen. Ähnlich wie die Düse 26 gemäß Fig. 5 weist auch die Düse 38 ein Gehäuse 39 auf, dass mit einem Druckstück 40 mittels eines Gewindes 41 verbunden ist. Hierbei steht ein Innengewinde des Gehäuses 39 mit einem Außengewinde des Druckstückes 40 in Eingriff.

**[0030]** Die Düse 38 weist ein Leitstück 42 auf, welches sich aus einem ersten Leitelement 43 und einem zweiten Leitelement 44 zusammensetzt. Im Gegensatz zur Düse 26 ist hier das erste Leitelement 43 integraler Bestandteil des Gehäuses 39. Das erste Leitelement 43 und das Gehäuse 39 sind in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet.

**[0031]** Das zweite Leitelement 44 ist teilweise innerhalb einer Bohrung 45 in dem Druckstück 40 angeordnet. Hierbei liegt das zweite Leitelement 44 auf einer ersten Seite fest an dem ersten Leitelement 43 bzw. dem Gehäuse 39 an, während es auf einer von dem ersten Leitelement 43 abgewandt liegenden zweiten Seite auf Schultern 46 des Druckstückes 40 aufliegt. Das zweite

Leitelement 44 weist auf seiner Außenumfangsfläche mehrere gleichmäßig beabstandete Speisekanäle 47 auf. Die Speisekanäle 47 gehen in eine mittels des ersten Leitelementes 43 gebildete kreisringförmige erste Ausgleichskammer 53 über. Hiervon ausgehend ergeben sich Rotationskanäle 54, 55, die die Flüssigkeit mit einer der Düsenaustrittsrichtung entgegen gerichteten Komponente auf eine ebene Rotationsbasis 48 einer Rotationskammer 56 leiten. Hierbei verzüngen sich die Rotationskanäle 54, 55 in Richtung auf die Rotationskammer 56 bzw. die Rotationsbasis 48. Dabei ist die Rotationsbasis 48 an der von dem Druckstück 40 abgewandten ersten Seite des zweiten Leitelementes 44 angeordnet.

**[0032]** An dem von der Rotationsbasis abgewandten Ende des zweiten Leitelementes 44 ist eine weitere Bohrung 49 in dem Druckstück 40 vorgesehen, wobei der Durchmesser der weiteren Bohrung 49 kleiner ist als der Durchmesser der Bohrung 45. Innerhalb der Bohrung 49 ist eine Feder 50 angeordnet, die sich an dem zweiten Leitelement 44 abstützt und eine Kugel 51 auf eine Öffnung eines Zuführkanals 52 für eine Flüssigkeit drückt.

**[0033]** Sobald eine Flüssigkeit mit einem hinreichenden Druck in dem Zuführkanal 52 auf die Kugel 51 in Richtung der Düsenöffnung 57 drückt, wird die Kugel 51 gegen die Kraft der Feder 50 aus ihrem Sitz in Richtung des zweiten Leitelementes 44 gedrückt. Hierdurch kann die Flüssigkeit in die Bohrung 49 und in die Speisekanäle 47 fließen. Außerdem erleichtert eine Ausführung mit der Feder 50 die Montage, da sich das Leitelement 44 so bei der Montage selbst positioniert. Über die in dem Gehäuse 39 integrierte erste Ausgleichskammer 53 tritt die Flüssigkeit mittels der Rotationskanäle 54, 55 in die Rotationskammer 56 ein, um schließlich über die Düsenöffnung 57 aus der Düse 38 auszutreten.

**[0034]** Fig. 7 zeigt das zweite Leitelement 44 gemäß Fig. 6 in einer perspektivischen Seitendarstellung mit der ebenen kreisförmigen Rotationsbasis 48. Insofern wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen. Um die kreisförmige Außenumfangsfläche der Rotationsbasis 48 sind dicht nebeneinander liegend mehrere Speisekanäle 58 angeordnet. Diese Speisekanäle 58 lassen sich als Vertiefungen oder Rillen besonders einfach herstellen.

**[0035]** Fig. 8 ist das zweite Leitelement 44 gemäß Fig. 6 und 7 in einer weiteren perspektivischen Seitendarstellung zu entnehmen, so dass auch diesbezüglich auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen wird. Das zweite Leitelement 44 besteht aus einem ersten Abschnitt 59 und einem zweiten Abschnitt 60. Hierbei weist der erste Abschnitt 59 eine im Wesentlichen kreiszylinderförmige Gestalt auf. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind an der Außenumfangsfläche des ersten Abschnitts 59 zwei voneinander abgewandt angeordnete Speisekanäle 61 vorgesehen, deren Wirkquerschnitt bzw. Leitwert größer ist als der Wirkquerschnitt bzw. Leitwert der Speisekanäle 58 des zweiten Abschnitts 60. Ferner ist der Wirkquerschnitt bzw. der Leitwert der Speisekanäle 58 größer als der Wirkquerschnitt bzw. Leitwert der Rotati-

onskanäle 54, 55. Die Düsenöffnung 57 wiederum weist einen kleineren Wirkquerschnitt bzw. Leitwert als die Rotationskanäle 54, 55 auf. Hierdurch ist ein hinreichender Flüssigkeitsdruck und die Zuführung ausreichender Flüssigkeitsmengen gewährleistet. Weiter ist der Fig. 8 das Gehäuse 39 gemäß Fig. 6 zu entnehmen, wobei die Düsenöffnung in einem vorstehenden Plateau 62 angeordnet ist.

**[0036]** Fig. 9 zeigt das Gehäuse 39 gemäß Fig. 6 und 8 in einer weiteren perspektivischen Seitendarstellung, so dass die in dem Gehäuse 39 integrierten Rotationskanäle 55 und ein erster Teilbereich der Rotationskammer 63 erkennbar ist.

**[0037]** Fig. 10 zeigt noch einmal eine geschnittene Seitendarstellung einer Düse 38 ähnlich Fig. 6. Insofern wird auf die entsprechenden Ausführungen verwiesen. Im Vergleich zu Fig. 10 offenbart die Fig. 11 eine weitere erfindungsgemäße Düse 64, deren Aufbau ebenfalls im Wesentlichen dem der Düse 38 gemäß Fig. 6 entspricht. Insofern wird auf die Ausführungen zur Düse 38 verwiesen. Die Düsen 38, 64 von Fig. 10, 11 weisen jedoch das vorstehende Plateau 62 auf.

**[0038]** Die Düse 64 gemäß Fig. 11 weist abweichend zur Düse 38 gemäß Fig. 10 eine Rotationskammer 65 auf, die sich aus einem der Rotationsbasis 48 zugewandten kreiszylinderförmigen Kammerraum 66 und einem der Düsenöffnung 57 zugewandten kegelförmigen Kammkegel 67 zusammensetzt. Dagegen ist die Rotationskammer 56 der Düse 38 nach Fig. 10 nur kegelförmig ausgebildet und weist keinen kreiszylinderförmigen Kammerraum auf.

**[0039]** Aufgrund des Kammerraumes 66 bei der Düse 38 gemäß Fig. 11 bildet sich eine besonders stabile Flüssigkeitssäule in der Rotationskammer 65 aus. Hierdurch wird die Rotationsgeschwindigkeit erhöht, Reibungsverluste werden reduziert und die Austrittsgeschwindigkeit aus der Düsenöffnung 57 wird erhöht. Dies führt zu einem noch feineren Sprühnebel mit sehr geringer Tröpfchengrößen.

**[0040]** Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Düse wird im Folgenden anhand der Fig. 1 bis 11 näher erläutert:

**[0041]** Als ein Fluid gelangt beispielsweise Wasser mit dem üblichen Druck aus Wasserleitungen durch nicht näher dargestellte Bohrungen eines Druckstückes zu dem ersten Leitelement 10, 32, 43. Mittels der Rotationskanäle 13, 14, 35, 54, 55 wird das Wasser von außen her tangential in die Rotationskammer 25, 37, 56, 65 eingeleitet. Hierbei wird das Wasser von außen auf einer umlaufenden Bahn nach innen und entgegen der Düsenaustrittsöffnung auf die Rotationsbasis 24, 48 geleitet. Auf der Rotationsbasis 24, 48 bildet sich eine rotierende Wasserscheibe, welche sich mit zunehmender Wassermenge in Richtung auf die Düsenöffnung 11, 57 als eine rotierende Wassersäule ausbildet. Die Wassermoleküle innerhalb der rotierenden Wassersäule im Bereich der Rotationsachse erreichen eine maximale Rotationsgeschwindigkeit. Hierbei ist der Einfluss des Reibungswi-

derstandes zwischen der Rotationsbasis 24, 48, der Kammerwand 16, der Wand des Kammerraumes 66 und des Kammerkegels 17, 67 einerseits sowie der Wassersäule im Bereich der Rotationsachse andererseits erheblich reduziert. Somit tritt das Wasser mit einer maximalen Rotationsgeschwindigkeit aus der Düsenöffnung 11, 57 aus. Die an der Düsenöffnung 11, 57 frei werdende Zentrifugalkraft führt zu einer kegelförmigen Verteilung eines Sprühnebels mit sehr geringen Tröpfchengrößen. Somit lässt sich auch unter Verwendung eines verhältnismäßig geringen Wasserleitungsdruckes eine sehr feine Vernebelung erreichen.

**[0042]** Dieser sehr feine Nebel kann sowohl zur Klimatisierung in der Tierhaltung als auch zum Ausfiltern von Staub- und/oder Schmutzpartikeln genutzt werden. Des weiteren kann die erfindungsgemäße Düse auch im Bereich des Brandschutzes eingesetzt werden. Hierbei ist im Vergleich zu üblichen Sprinkleranlagen von besonderem Vorteil, dass durch den feinen Sprühnebel nicht nur das Feuer erstickt beziehungsweise gelöscht wird, sondern zugleich Ruß- und Schmutzpartikel aus der Luft ausgefiltert werden. Zudem wird eine Beschädigung von Gegenständen durch einen übermäßigen Flüssigkeits-eintrag vermieden. Der Löschwasserschaden kann somit weitgehend vermieden werden.

#### **Bezugszeichenliste:**

##### **[0043]**

10	Leitelement
11	Düsenöffnung
12	Düsenkanal
13	Rotationskanal
14	Rotationskanal
15	erster Teilbereich der Rotationskammer
16	Kammerwand
17	Kammerkegel
18	Einsenkung
19	Scheibe
20	Zylinder
21	Leitstück
22	Leitelement
23	Dichtung

24 Rotationsbasis  
 25 Rotationskammer  
 26 Düse  
 27 Sprühnebel  
 28 Gehäuse  
 29 Druckstück  
 30 Gewinde  
 31 Leitstück  
 32 erstes Leitelement  
 33 zweites Leitelement  
 34 Speisekanal  
 35 Rotationskanal  
 36 erste Ausgleichskammer  
 37 Rotationskammer  
 38 Düse  
 39 Gehäuse  
 40 Druckstück  
 41 Gewinde  
 42 Leitstück  
 43 erstes Leitelement  
 44 zweites Leitelement  
 45 Bohrung  
 46 Schulter  
 47 Speisekanal  
 48 Rotationsbasis  
 49 Bohrung  
 50 Feder  
 51 Kugel  
 52 Zuführkanal

53 erste Ausgleichskammer  
 54 Rotationskanal  
 5 55 Rotationskanal  
 56 Rotationskammer  
 57 Düsenöffnung  
 10 58 Speisekanal  
 59 erster Abschnitt  
 15 60 zweiter Abschnitt  
 61 Speisekanal  
 62 Plateau  
 20 63 erster Teilbereich der Rotationskammer  
 64 Düse  
 25 65 Rotationskammer  
 66 Kammerraum  
 67 Kammerkegel  
 30

#### Patentansprüche

1. Düse zum Zerstäuben einer Flüssigkeit mit einer Düsenöffnung (11, 57), mit einer der Düsenöffnung (11, 57) vorgelagerten Rotationskammer (25, 37, 56, 65), und mit mindestens einem tangential in die Rotationskammer (25, 37, 56, 65) einmündenden Rotationskanal (13, 14, 35, 54, 55) zum Versetzen der Flüssigkeit in eine zur Düsenöffnung (11, 57) koaxiale Rotationsbewegung, wobei die Flüssigkeit mit einer der Düsenaustrittsrichtung entgegen gerichteten Bewegungskomponente in die Rotationskammer (25, 37, 56, 65) einleitbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Querschnitt des Rotationskanals (13, 14, 35, 54, 55) von außen nach innen in Richtung der Rotationskammer (27, 37, 56, 65) abnimmt.
2. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in die Rotationskammer (25, 37, 56, 65) einströmende Flüssigkeit auf eine Rotationsbasis (24, 48) der Rotationskammer (25, 37, 56, 65) leitbar ist, wobei vorzugsweise die Rotationsbasis (24, 48) der Düsenöffnung (11, 57) gegenüber angeordnet ist und/oder die Rotationsbasis (24, 48) als eine kegelförmige oder halbkugelförmige Vertiefung oder als eine flache Ebene ausgebildet ist.

3. Düse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein stromaufwärts von der Düsenöffnung (11, 57) angeordnetes Leitstück (21, 31, 42) den Rotationskanal (13, 14, 35, 54, 55) aufweist, wobei sich vorzugsweise das Leitstück (21, 31, 42) aus einem ersten Leitelement (10, 32, 43) und einem zweiten Leitelement (22, 33, 44) zusammensetzt.
4. Düse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Leitelement (10, 32, 43) die Düsenöffnung (11, 57), den Rotationskanal (13, 14, 35, 54, 55) und einen ersten Teilbereich der Rotationskammer (15, 63) aufweist und/oder das zweite Leitelement (22, 33, 44) die Rotationsbasis (24, 48) als zweiten Teilbereich der Rotationskammer (25, 37, 56, 65) aufweist.
5. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Rotationskammer (25, 37, 56, 65) zur Rotationsachse der Rotationsbewegung hin zunimmt.
6. Düse nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der von der Rotationskammer (25, 37, 56, 65) abgewandten Seite des ersten Leitelementes (10, 32, 43) eine kegelförmige oder kegelstumpfförmige Einsenkung (18) oder ein Plateau (62) koaxial zur Düsenöffnung (11, 57) ausgebildet ist.
7. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, insbesondere zwei oder vier, Rotationskanäle (13, 14, 35, 54, 55) vorgesehen sind.
8. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wirkquerschnitt des Rotationskanals (13, 14, 35, 54, 55) oder die Summe der Wirkquerschnitte der Rotationskanäle (13, 14, 35, 54, 55) gleich oder größer dem Wirkquerschnitt der Düsenöffnung (11, 57) ist.
9. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Querschnitt des Rotationskanals (13, 14, 35, 54, 55) von außen nach innen in Richtung der Rotationskammer (25, 37, 56, 65) gleichmäßig in Bezug auf die Höhe und/oder die Breite des Rotationskanals (13, 14, 35, 54, 55) abnimmt.
10. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenöffnung (11, 57) als ein Düsenkanal (12) mit im Wesentlichen konstantem Wirkquerschnitt ausgebildet ist.
11. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Düsenkanals (12) dem Durchmesser der Düsenöffnung

(11, 57) entspricht oder die Länge des Düsenkanals (12) ist kleiner als der Durchmesser der Düsenöffnung (11, 57).

12. Düse nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitstück dem Rotationskanal (13, 14, 35, 54, 55) oder den Rotationskanälen (13, 14, 35, 54, 55) jeweils über die volle axiale Länge des Leitstücks (21, 31, 42) zugeordnete Speisekanäle (34, 47, 58, 61) aufweist, wobei vorzugsweise eine in dem Leitstück (21, 31, 42) zwischen dem Rotationskanal (13, 14, 35, 54, 55) und dem zugeordneten Speisekanal (34, 47, 58, 61) ausgebildete erste Ausgleichskammer (36, 53) vorgesehen ist.
13. Düse nach einem der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckstück (29, 40) zum Fixieren des Leitstückes (21, 31, 42) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise das Druckstück (29, 40) mehrere den Speisekanälen (34, 47, 58, 61) jeweils zugeordnete Bohrungen (45, 49, 52) aufweist, und zwischen den Bohrungen (45, 49, 52) und den Speisekanälen (34, 47, 58, 61) eine zweite Ausgleichskammer angeordnet ist.
14. Düse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuse (28, 39) zum Aufnehmen der Düse mit einem Innengewinde vorgesehen ist, wobei das Innengewinde mit einem Außengewinde des Druckstückes (29, 40) in Eingriff steht.
15. Verwendung einer Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Klimatisieren, zum Ausfiltern von Staub- und/oder Schmutzpartikeln und/oder für den Brandschutz.

#### Claims

1. Nozzle for atomising a liquid with a nozzle opening (11, 57), with a rotation chamber (25, 37, 56, 65) arranged upstream to the nozzle opening (11, 57), and at least one rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) tangentially discharging into the rotation chamber (25, 37, 56, 65) so as to displace the liquid in a rotational movement that is coaxial to the nozzle opening (11, 57), wherein the liquid is discharged into the rotation chamber (25, 37, 56, 65) by a moving component that is aligned opposite to the nozzle discharge direction, **characterized in that** a cross section of the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) decreases from outside to inside towards the rotation chamber (25, 37, 56, 65).
2. Nozzle according to Claim 1 **characterised in that** the liquid flowing into the rotation chamber (25, 37, 56, 65) is discharged onto a rotation base (24, 48)



of the rotation chamber (25, 37, 56, 65), wherein the rotation base (24, 48) is preferably arranged opposite the nozzle opening (11, 57) and/or the rotation base (24, 48) is designed as a cone-shaped or hemispherical indentation or as a flat surface.

3. Nozzle according to Claim 1 or 2, **characterised in that** a guide piece (21, 31, 42) upstream of the nozzle opening (11, 57) possesses the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55), wherein the guide piece (21, 31, 42) is preferably composed of a first guide element (10, 32, 43) and a second guide element (22, 33, 44).
4. Nozzle according to Claim 3 **characterised in that** the first guide element (10, 32, 43) possesses the nozzle opening (11, 57), the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) and a first partial area of the rotation chamber (15, 63) and/or the second guide element (22, 33, 44) possesses the rotation base (24, 48) as the second partial area of the rotation chamber (25, 37, 56, 65).
5. Nozzle according to one of the preceding claims **characterised in that** the height of the rotation chamber (25, 37, 56, 65) increases towards the rotation axis of the rotation movement.
6. Nozzle according to one of the claims 3 to 5 **characterised in that** on the side of the first guide element (10, 32, 43) facing away from the rotation chamber (25, 37, 56, 65) a cone-shaped or truncated cone-shaped sinking (18) or a plateau (62) is arranged coaxially to the nozzle opening (11, 57).
7. Nozzle according to one of the preceding claims **characterised in that** a plurality, especially two or four, rotation channels (13, 14, 35, 54, 55) are provided.
8. Nozzle according to one of the preceding claims **characterised in that** the effective cross section of the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) or the sum of the effective cross sections of the rotation channels (13, 14, 35, 54, 55) is the same or greater than the effective cross section of the nozzle opening (11, 57).
9. Nozzle according to one of the preceding claims **characterised in that** a cross section of the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) constantly decreases in regard to the height and/or width of the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) from outside to inside in the direction of the rotation chamber (25, 37, 56, 65).
10. Nozzle according to one of the previous claims **characterised in that** the nozzle opening (11, 57) is designed as a nozzle channel (12) with an essentially constant effective cross section.

11. Nozzle according to one of the previous claims **characterised in that** the length of the nozzle channel (12) corresponds to the diameter of the nozzle opening (11, 57) or the length of the nozzle channel (12) is smaller than the diameter of the nozzle opening (11, 57).

12. Nozzle according to one of claims 3 to 11 **characterised in that** the guide piece to the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) or to the rotation channels (13, 14, 35, 54, 55) possesses dedicated feed channels (34, 47, 58, 61) each over the total axial length of the guide piece (21, 31, 42), wherein a first equalisation chamber (36, 53) is provided, preferably constructed in the guide piece (21, 31, 42) between the rotation channel (13, 14, 35, 54, 55) and the dedicated feed channel (34, 47, 58, 61).

13. Nozzle according to one of claims 3 to 12 **characterised in that** a pressure piece (29, 40) is provided for fixing the guide piece (21, 31, 42), wherein the pressure piece (29, 40) preferably possesses a plurality of bore holes (45, 49, 52) each dedicated to the feed channels (34, 47, 58, 61), and a second equalisation chamber is arranged between the bore holes (45, 49, 52) and the feed channels (34, 47, 58, 61).

14. Nozzle according to Claim 13 **characterised in that** a housing (28, 39) is provided with an internal screw thread for receiving the nozzle, wherein the internal screw thread engages with an external screw thread of the pressure piece (29, 40).

15. Use of a nozzle according to one of the preceding claims for air conditioning, for filtering out particles of dust and/or dirt and/or for protection against fire.

## Revendications

1. Buse pour pulvérisation d'un liquide avec une ouverture de buse (11, 57), avec une chambre de rotation (25, 37, 56, 65) disposée à l'avant de ladite ouverture de buse (11, 57) et avec au moins un canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55) débouchant tangentiellement dans la chambre de rotation (25, 37, 56, 65) pour mettre en mouvement le liquide en un mouvement de rotation coaxiale à l'ouverture de buse (11, 57), le liquide pouvant être introduit dans la chambre de rotation (25, 37, 56, 65) grâce à une composante du mouvement dirigée en sens contraire de la direction de sortie de la buse, **caractérisé en ce que** la section du canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55) diminue en allant de l'extérieur vers l'intérieur dans la direction de la chambre de rotation (27, 37, 56, 65).

2. Buse selon la revendication 1, **caractérisée en ce**

- que** le liquide arrivant dans la chambre de rotation (25, 37, 56, 65) est conduit sur une base de rotation (24, 48) de la chambre de rotation (25, 37, 56, 65), la base de rotation (24, 48) étant de préférence disposée en face de l'ouverture de buse (11, 57) et/ou la base de rotation (24, 48) présentant une forme conique, ou une forme hémisphérique, ou une forme plane.
3. Buse selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**une pièce de guidage (21, 31, 42) située en amont de l'ouverture de buse (11, 57) forme le canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55), ladite pièce de guidage étant constituée de préférence d'un premier élément de guidage (10, 32, 43) et d'une deuxième élément de guidage (22, 33, 44).
  4. Buse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le premier élément de guidage (10, 32, 43) comprend l'ouverture de buse (11, 57), le canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55) et une première zone partielle de la chambre de rotation (15, 63) et/ou le deuxième élément de guidage (22, 33, 44) comprend la base de rotation (24, 48) comme deuxième zone partielle de la chambre de rotation (25, 37, 56, 65).
  5. Buse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur de la chambre de rotation (25, 37, 56, 65) augmente en allant vers l'axe de rotation du mouvement de rotation.
  6. Buse selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce qu'**un évasement (18) conique ou tronconique, ou un plateau (62) est disposé sur le côté en face de la chambre de rotation (25, 37, 56, 65) du premier élément de guidage (10, 32, 43).
  7. Buse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** plusieurs, en particulier deux ou quatre, canaux de rotation (13, 14, 35, 54, 55) sont prévus.
  8. Buse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la section efficace du canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55), ou la somme des sections efficaces des canaux de rotation (13, 14, 35, 54, 55), est égale ou supérieure à la section de l'ouverture de buse (11, 57).
  9. Buse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la section du canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55) diminue régulièrement en fonction de la hauteur et/ou de la largeur du canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55), en allant de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre de rotation (25, 37, 56, 65).
  10. Buse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'ouverture de buse (11, 57) est formée d'un canal de buse (12) avec une section efficace substantiellement constante.
  11. Buse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la longueur du canal de buse (12) correspond au diamètre de l'ouverture de buse (11, 57) ou la longueur du canal de buse (12) est plus petite que le diamètre de l'ouverture de buse (11, 57).
  12. Buse selon l'une des revendications 3 à 11, **caractérisée en ce que** la pièce de guidage comprend des canaux d'alimentation (34, 47, 58, 61) pour le canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55) ou les canaux de rotation (13, 14, 35, 54, 55) disposés sur toute la longueur axiale de la pièce de guidage (21, 31, 42), de préférence une chambre d'équilibrage (36, 53) étant prévue dans la pièce de guidage (21, 31, 42) entre le canal de rotation (13, 14, 35, 54, 55) et le canal d'alimentation (34, 47, 58, 61) correspondant.
  13. Buse selon l'une des revendications 3 à 12, **caractérisée en ce qu'**elle comprend une pièce de pression (29, 40) pour la fixation de la pièce de guidage (21, 31, 42), de préférence ladite pièce de pression (29, 40) présentant des perçages (45, 49, 52) correspondant respectivement aux canaux d'alimentation (34, 47, 58, 61), et une deuxième chambre d'équilibrage étant disposée entre les perçages (45, 49, 52) et les canaux d'alimentation (34, 47, 58, 61).
  14. Buse selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'**un carter (28, 39) est disposé pour recevoir la buse grâce à un taraudage, lequel est en liaison avec un filetage de la pièce de pression (29, 40).
  15. Utilisation d'une buse selon l'une des revendications précédentes pour la climatisation, pour le filtrage de particules de poussière et/ou de saleté et/ou pour la protection contre le feu.

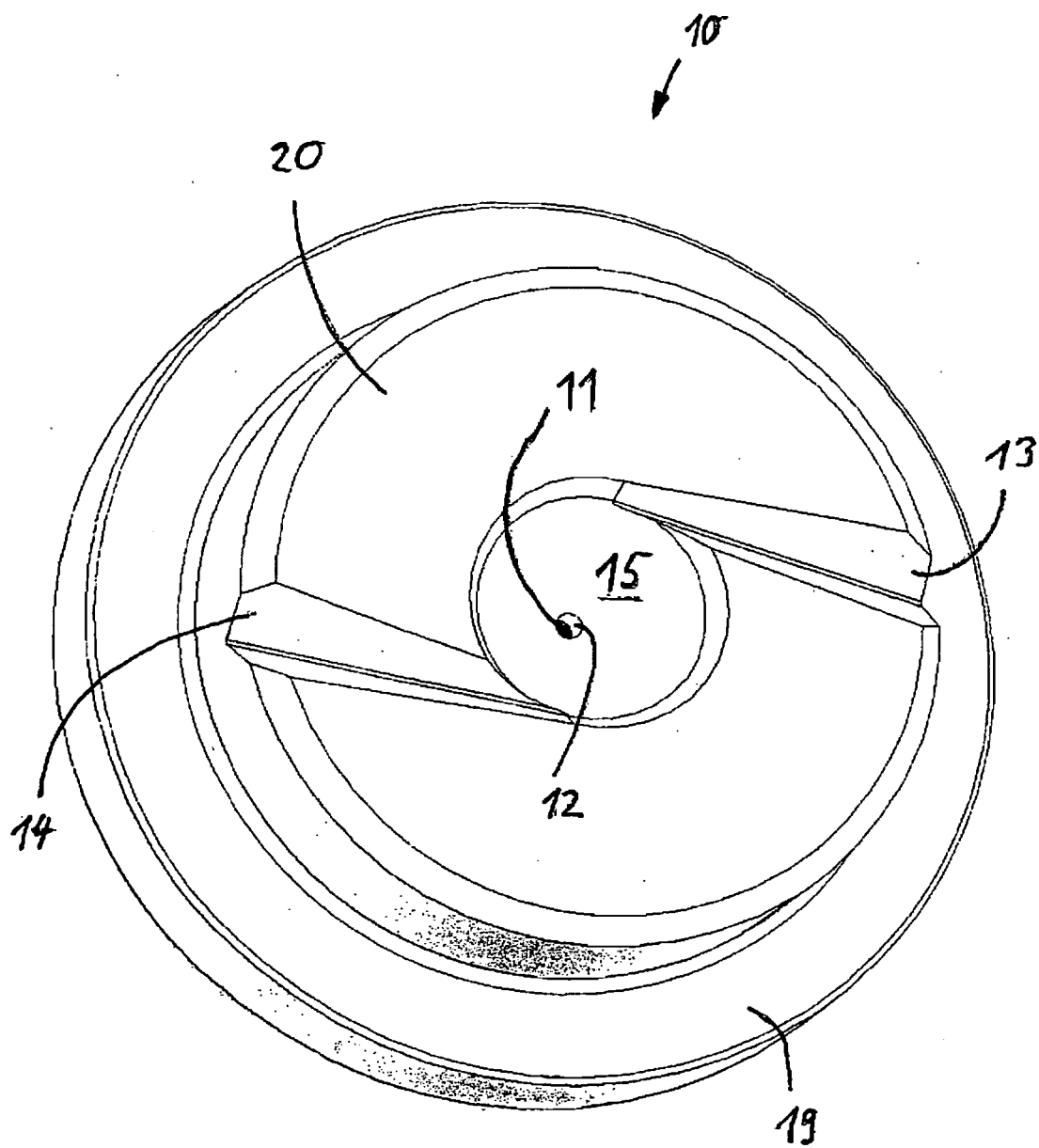


Fig. 1

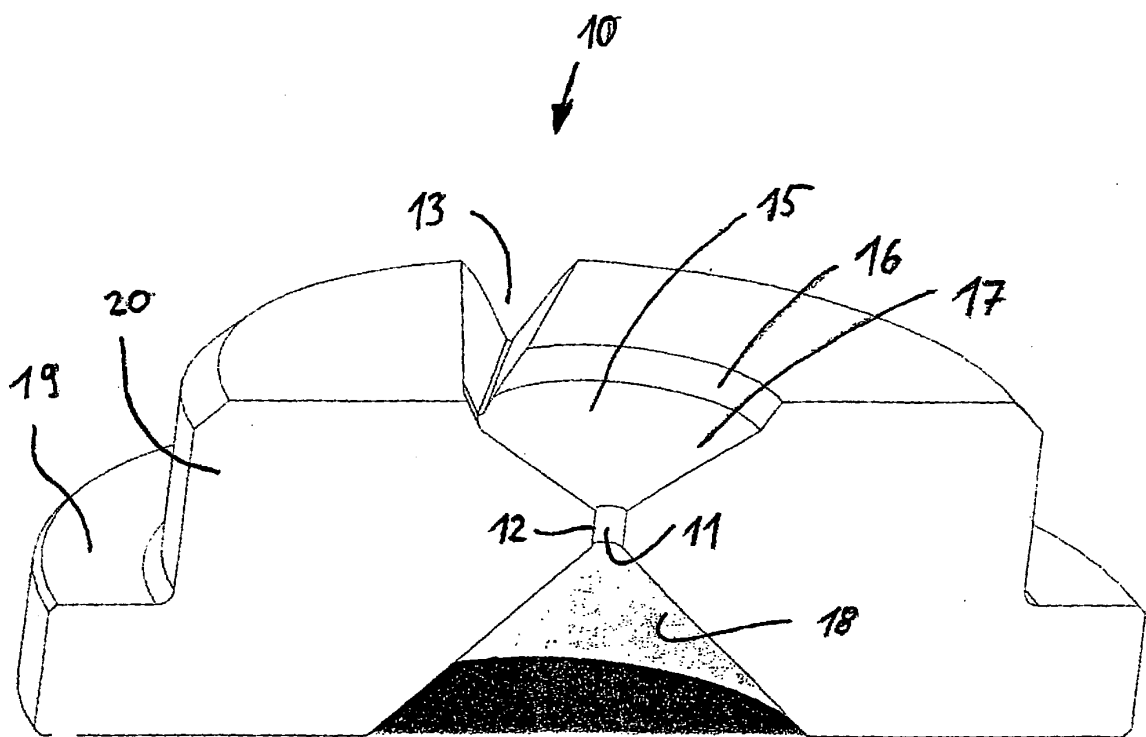


Fig. 2

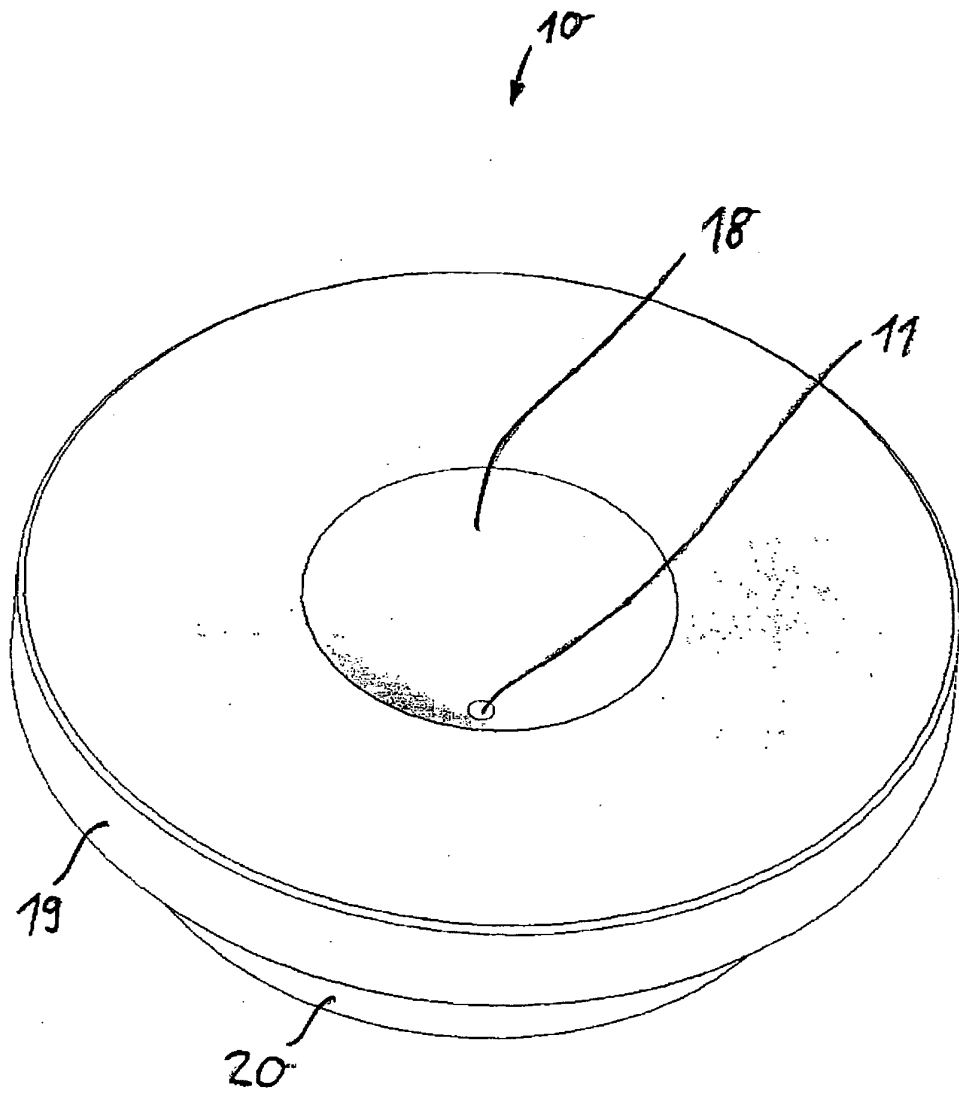


Fig. 3

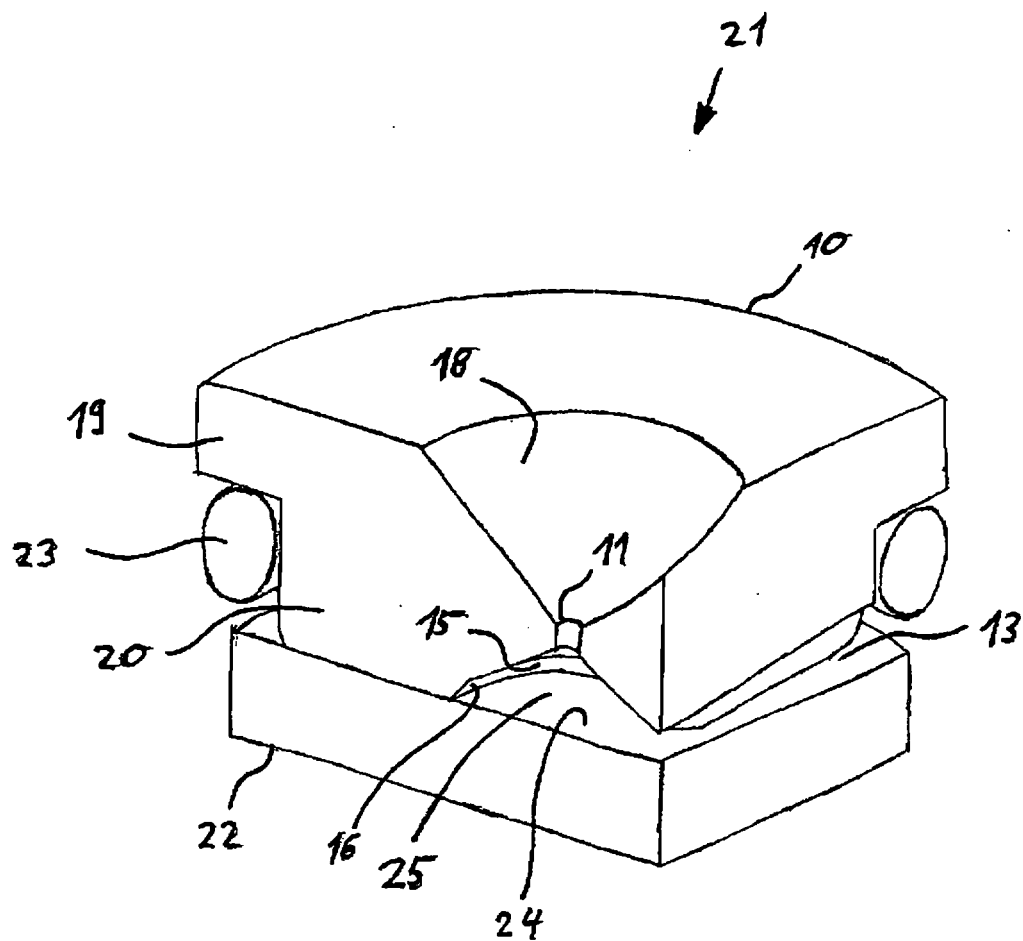


Fig. 4

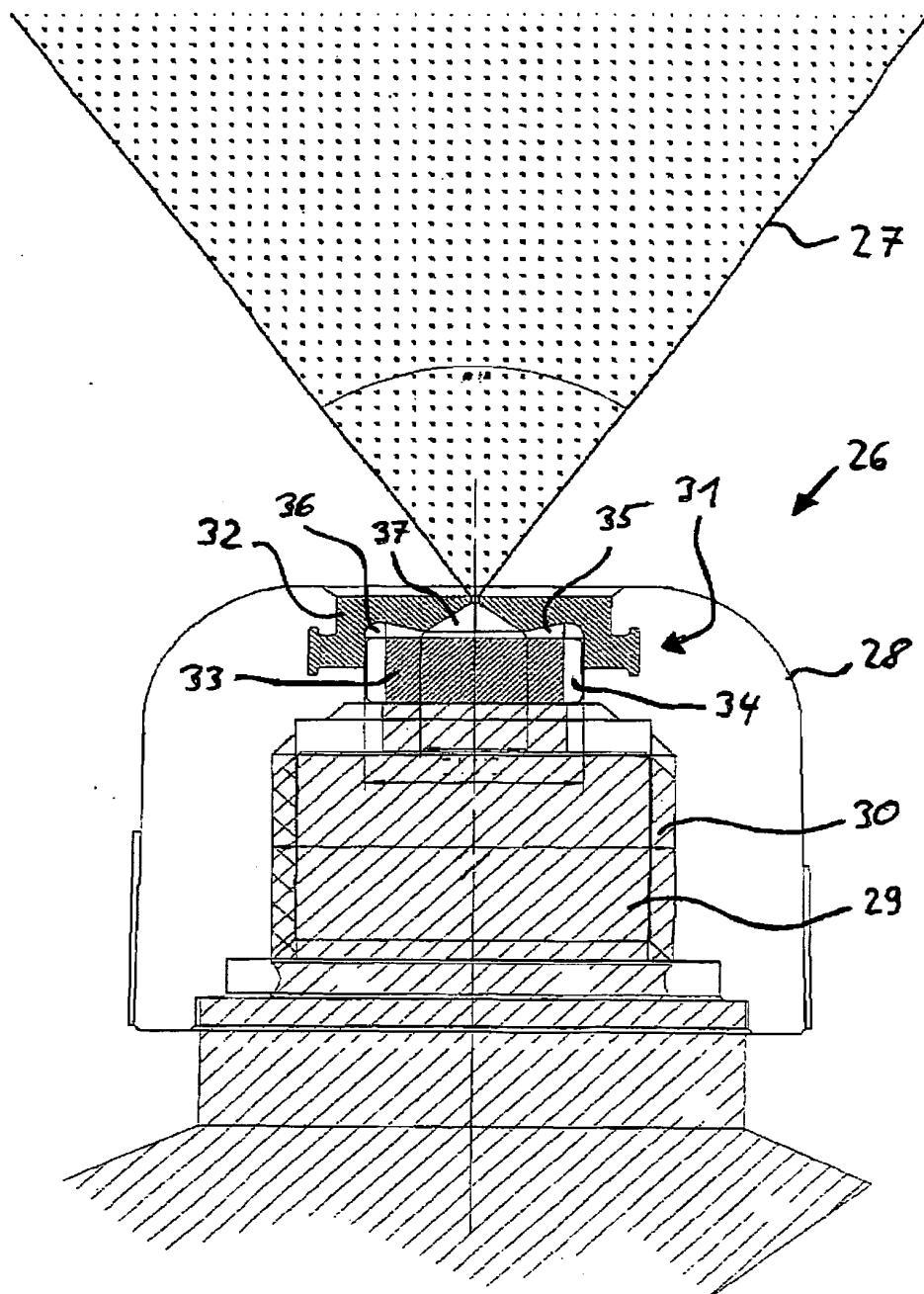


Fig. 5

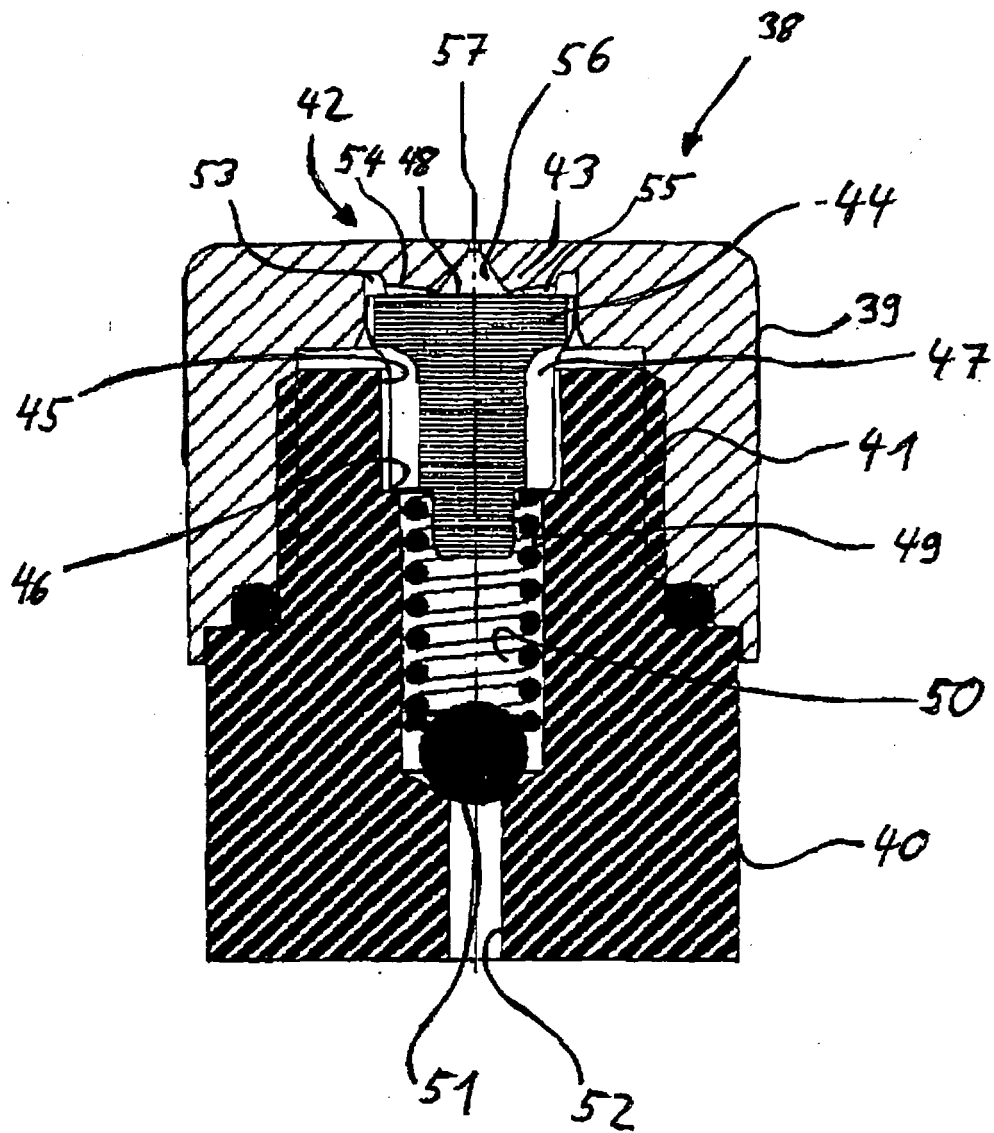


Fig. 6



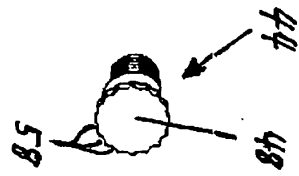


Fig. 7

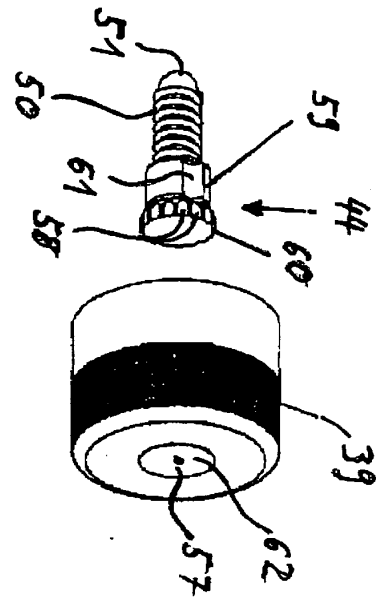


Fig. 8

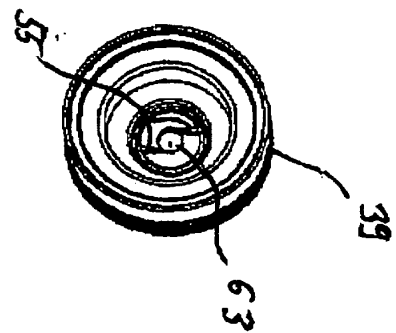


Fig. 9

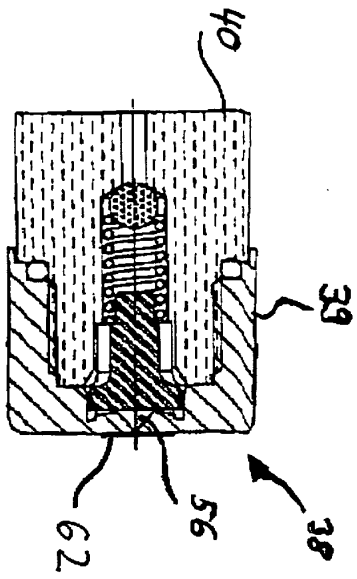


Fig. 10

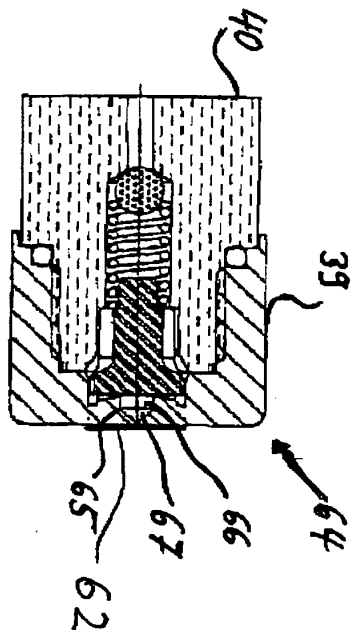


Fig. 11

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2140903 A [0002]
- DE 10138622 C2 [0002]